

JAN VÍTEK

SKALNÍ HŘIBY V PÍSKOVČÍCH BROUMOVSKÉ VRCHOVINY

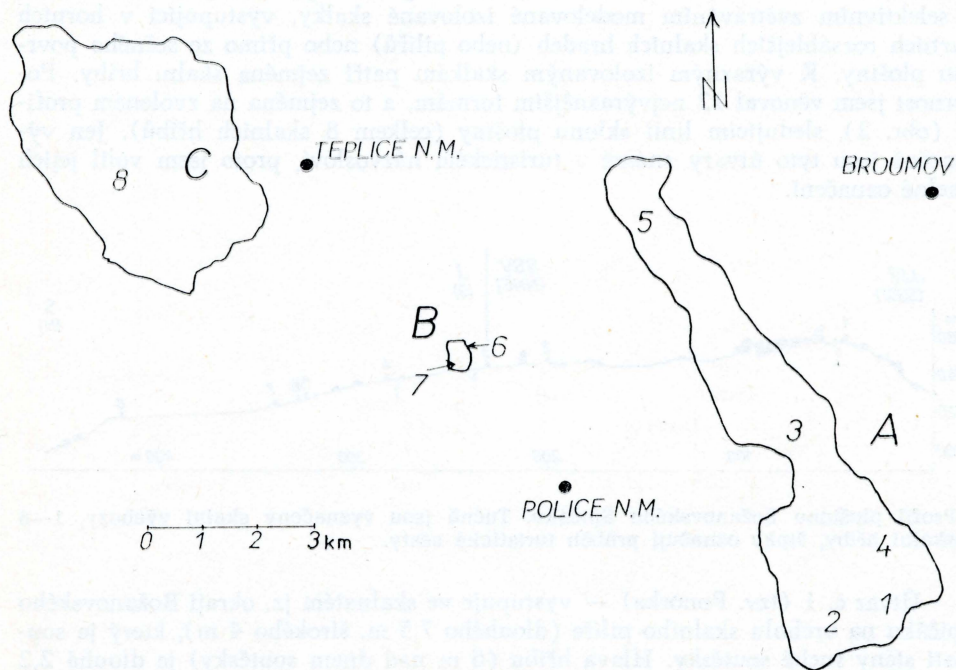
J. Vítek: *Mushroom rocks in sandstones of the Broumovská vrchovina (Highland)*. — Sborník ČSGS 86:1:8—18 (1981). — The author describes mushroom rocks as the mesoforms of the relief produced by geomorphological agents. They are typical forms with caps sheltering their lower parts (bases), to be found especially in sandstones, conglomerates, sometimes also granodiorites, rarely in other rocks. This paper treats of the regional distribution and the morphogenesis of mushroom rocks in the Upper Cretaceous (especially Turonian) block sandstones of the Broumovská vrchovina (Highland) situated in the north-eastern part of the Bohemian Cretaceous Basin.

Jako skalní hříby jsou označovány mezoformy reliéfu, modelované působením geomorfologických činitelů do hřibovitých (houbovitých) forem, u nichž horní část (hlava) všude překrývá spodní část (nohu). Celkem běžně se vyskytují v pískovcovém reliéfu a v některých jiných klastických horninách, místy i v granitoidech, vzácnější jsou v ostatních typech hornin. Popisem těchto tvarů na území ČSSR se zabývala již řada autorů (např. R. Kettner 1948, S. Chábera 1952, J. Rubín 1959, V. Letošník 1962, J. Votýpka 1970, B. Balatka, J. Sládek 1973, J. Vítek 1977 a jiní). Za hlavní příčinu vzniku skalních hřibů a obdobných forem je dnes obecně považována nestejná odolnost horniny ve skalní partii (ve svislém směru), v níž se tvoří zejména procesy selektivního zvětrávání.

Pěkně vyvinuté skalní hříby se vytvořily buď izolovaně nebo v celých skupinách v některých pískovcových skalních oblastech české křídové pánve. Předložený příspěvek se zabývá regionálním popisem a morfogenezí skalních hřibů ve svrchnokřídových pískovcích Broumovské vrchoviny, kde tyto tvary — vyskytující se v různých vývojových a morfologických varietách — patří k nejtypičtějším v ČSSR. Příspěvek vznikl na podkladech terénních studií (1973—1979) v popísované oblasti i srovnávacích exkurzí v jiných pískovcových oblastech české křídové pánve (včetně obdobné lokality Grzyby Skałne v polských Stolových horách).

Z paleogeografického a sedimentologického hlediska náleží pískovce (tzv. kvádrové pískovce) Broumovské vrchoviny do sv. části české křídové pánve (vnitrosudetské deprese). Morfologicky se uplatňují pískovce cenomanu a turonu. Za středoturonské jsou považovány pískovce Broumovských stěn a spodních vrstev Adršpašsko-teplických skal. Ani v nejnovějších publikacích (např. J. Dvořák 1979, V. Klein 1979), zabývajících se stratografií těchto pískovcových území, není pro nedostatek paleontologického materiálu vysloven definitivní názor na zařazení pískovců Adršpašsko-teplických skal, Ostaše apod.; v návaznosti na sousední kladskou křídovou oblast uvažují uvedení autoři o svrchnoturonském až koniackém

stáří. Geomorfologicky jde o území výrazně ovlivněné saxonskou tektonikou, která podmínila zejména charakter základních morfostruktur — tabulových plošin (Adršpašsko-teplické skály, Ostaš) a kuest (Broumovské stěny) — a uplatnila se i vznikem puklinových systémů, typických pro kvádrové pískovce. Téměř výhradním materiálem pískovců jsou křemenná zrna (o průměru 0,1–0,4 mm, ojediněle i větší), tmel je kaolinický, popř. křemitý (chemický rozbor uvedl B. Řezáč 1955). Vývoj velkých, středních a drobných forem pískovcového reliéfu byl závislý zejména na tektonických, strukturních, litologických a petrografických poměrech a uplatnili se při něm různé geomorfologické činitele, zejména eroze, mechanické a chemické zvětrávání, sufoze, gravitace atd. Přehled literatury o geologii a geomorfologii popisované oblasti uvádí (mimo uvedených prací J. Dvořáka a V. Kleina) B. Řezáč (1955) a J. Vítek (1979).



1. Přehledná mapka výskytů skalních hřibů v Broumovské vrchovině. A — Broumovské stěny (1 — Božanovský Špičák, 2 — Signál, 3 — sv. od obce Slavný, 4 — mezi Kamennou bránou a Korunou, 5 — okolí útvaru Kačenka), B — Ostaš (6 — útvar Sfinx, 7 — jž. okraj), C — Adršpašsko-teplické skály (8 — oblast mezi Sedmi schody a Roklinami v Teplických skalách).

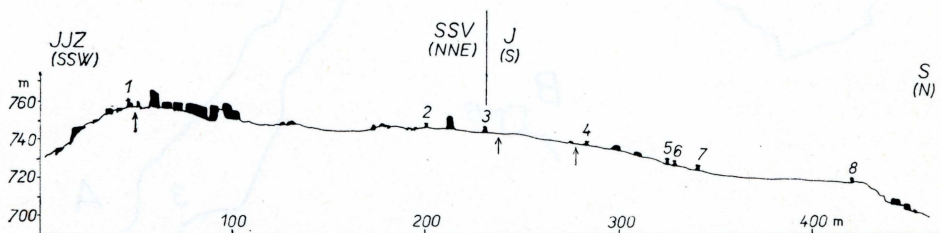
Skalní hříby se v Broumovské vrchovině vyskytují zejména v Broumovských stěnách, zjištěny byly i na Ostaši a na některých místech v Teplických skalách. V následujícím textu je popsána morfologie některých vybraných tvarů podle uvedených oblastí (obr. 1). V odlesněném terénu Božanovského Špičáku (Broumovské stěny) jsem provedl zejména fotografickou dokumentaci, jinde (kde fotografování bylo znemožněno lesním porostem) jsem volil formu grafické dokumentace (perokresby).

Broumovské stěny

Nejdokonaleji vyvinuté skalní hříby v popisované oblasti se vytvořily v pís-kových (střední tunon) Broumovských stěn. Vyskytují se zde na třech základních lokalitách, ojediněle i jinde.

1. Skalní hříby na Božanovském Špičáku (tzv. Božanovské hříby)

V jv. části jsou Broumovské stěny ohraničeny výraznou plošinou Božanov-ského Špičáku (773 m), která je zároveň jejich nejvýše položenou částí. Plošina (zhruba $1 \times 0,5$ km) je na rozdíl od základní kuesty Broumovských stěn (sklon k JZ) skloněna k SSV až S. Kromě výrazných skalnatých okrajů v j., jz., jv. a v. části se morfologicky uplatňují skalní výchozy i na povrchu plošiny. Jsou to rozsáhlé skalní hradby (zejména v jz. části profaté puklinovými soutěskami) a selektivním zvětřováním modelované izolované skalky, vystupující v horních partiích rozsáhlejších skalních hradeb (nebo pilířů) nebo přímo ze sečného povr-chu plošiny. K výrazným izolovaným skalkám patří zejména skalní hříby. Po-zornost jsem věnoval 12 nejvýraznějším formám, a to zejména na zvoleném profi-lu (obr. 2), sledujícím linii sklonu plošiny (celkem 8 skalních hřibů). Jen vý-jimečně jsou tyto útvary známe v turistickém názvosloví, proto jsem volil jejich číselné označení.



2. Profil plošinou Božanovského Špičáku. Tučně jsou vyznačeny skalní výchozy, 1--8 skalní hříby, šipky označují průběh turistické cesty.

Útvar č. 1 (tzv. Ponorka) — vystupuje ve skalnatém jz. okraji Božanovského Špičáku na vrcholu skalního pilíře (dlouhého 7,5 m, širokého 4 m), který je sou-částí stěny suché soutěsky. Hlava hříbu (6 m nad dnem soutěsky) je dlouhá 2,2 m (ve směru 165°), široká 1,5 m a vysoká 1,3 m. V horní části vybíhá do ná-padného hrotu (připomíná tak příslušný typ hroovitých škrápů v krasovém re-liéfu). Noha, vhloubená v patrně deskovité facii, je dlouhá 1,05 m, široká 0,6 m a vysoká 0,2—0,6 m.

Útvar č. 2 — menší izolovaná skalka (30 m jz. od útvaru Velbloud), vyso-ká 3,2 m, při úpatí dlouhá 3,8 m (ve směru 128°) a široká 1,9 m. Hlava je dlou-há 2,7 m a široká 1,5 m, noha je minimálně 1,9 m dlouhá a 1,3 m široká. Povrch hlavy je destruován výraznou skalní mísou (s rozměry 58×57 cm a hloubkou 42 cm), jejíž stěny jsou převážně převísle a v sv. části perforované malým skalním oknem.

Útvar č. 3 (tzv. Velbloud) — výrazná izolovaná skalka (vysoká 4,4 m) při turistické cestě. Hlava je dlouhá 3,8 m (ve směru 128°) a široká 1,7 m; uprostřed je destruována (jednak je zde zřejmě reliktní skalní mísa, jednak do zsz. části čás-tečně zasahuje deskovitá facie). Noha je dlouhá 3,3—4,8 m a široká 1,2—2,9 m.

Útvar č. 4 — vystupuje 10 m sv. od turistické cesty (50 m s. od útvaru Velbloud). Je to nízký, ale zajímavě utvářený skalní hřib s výraznou hlavou (šířkou 2,7 m), v jejíž sz. části je vhlouběna troska velké skalní mísy, částečně zaplněná půdou s vegetací (mechy, byliny i mladé dřeviny). Vegetace se zřejmě podílí na vývoji skalní mísy, a tím i celého skalního hřibu. Noha je široká 1,5 m; celková výška skalky je 1,8 m.

Útvar č. 5 — je první ze skupiny tří sousedících výrazných hřibovitých skal, sledujících směr SZ—JV. Je vysoký 3,3 m, při úpatí 2,2 m dlouhý a 1,2 m široký. Hlava je dlouhá 2,3 m a široká 1,7 m; noha je minimálně dlouhá 1,8 m a široká 1,1 m. V sz. části hlavy je skalní mísa s rozměry 94 × 78 cm a hloubkou max. 39 cm.

Útvar č. 6 — vystupuje 5 m s. od předchozího; je vysoký 4,6 m, v horní části v příčném směru rozdělený (v partii nohy miniaturním oknem a v partii hlavy trhlinou). Hlava je dlouhá 4,2 m a široká 1,5 m, noha je minimálně 3,3 m dlouhá a 1,1 m široká.

Útvar č. 7 — je 13 m s. od předchozího, vystupuje 4,1 m vysoko, při úpatí je dlouhý 5,6 m a široký 3,8 m. Hlavu (dlouhou 4,7 m a širokou 3,3 m) člení několik paralelních i příčných rýh (žlábkových škrápů), oddělených hřbítky s odolnějším materiálem.

Útvar č. 8 — poslední výrazný skalní hřib v s. a sv. části plošiny Božanovského Špičáku. Je vysoký 4,3 m (vystupuje v horní části mohutného pilíře), při úpatí 4,5 m dlouhý a 2,9 m široký. Hlava je dlouhá 3,4 m a široká 1,65 m; v jz. části je rozčleněna troskou skalní mísy (s rozměry 1,35 × 1,17 m a hloubkou 0,6 m), na jejímž dně je vrstva písku a humusu, ze které vyrůstá vegetace včetně dřevin (ty tu však pro nedostatek živin postupně odumírají). (Foto č. 5.)

Kromě popsaných skalních hřibů, vystupujících na zvoleném profilu plošinou Božanovského Špičáku, se zde vyskytují ještě další dokonalé i méně zřetelné hřibovité, palicovité nebo kyjovité útvary.

K nejtypičtějším skalním hřibům v popisované oblasti patří útvar zvaný Kovadlina ve v. části Božanovského Špičáku. Je vysoký 3,3 m (J) až 4,2 m (S). Hlava je dlouhá 6,9 m (ve směru 94°), široká 3,4 m; noha je minimálně 4,3 m dlouhá a 1,7 m široká. Povrch hlavy je zbrzděn nepravidelnou sítí žlábkových škrápů. Pozoruhodný je i kyjovitý útvar zvaný Kačenka nedaleko předchozího. Z nízkého pilíře vystupuje asi 2,5 m vysoká izolovaná úzká skalka kyjovitého tvaru. Vytvořila se v poloze nepravidelné kvádrové a deskovité facie pískovců.

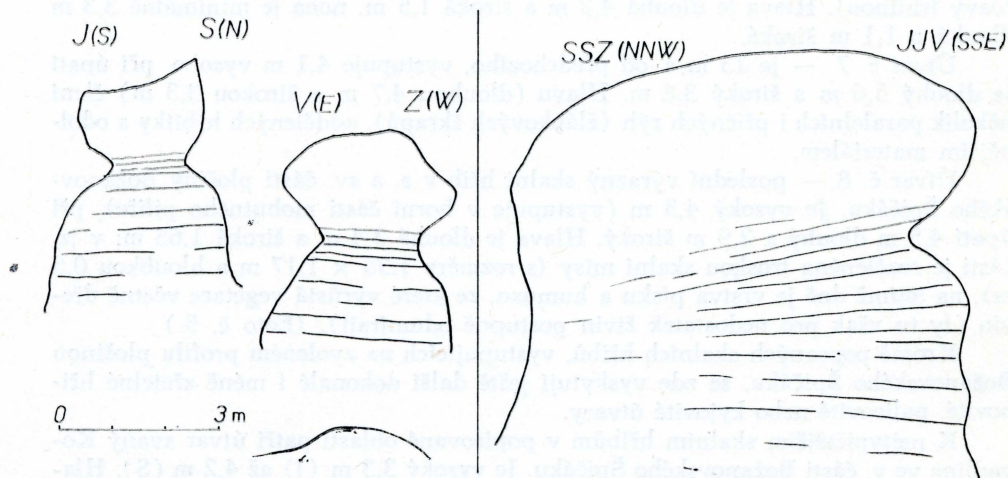
Malý, ale morfologicky zajímavý skalní hřib se nachází 30 m ssv. od ostré zatáčky turistické cesty uprostřed plošiny Božanovského Špičáku. Je vysoký 1,8 m a s povrchem plošiny je spojen pouze malou plochou (foto č. 2). Hlava je dlouhá 4 m, široká 2,2 m; noha je průměrně 0,6 m vysoká, 1,9 m dlouhá a 0,8 m široká. Povrch hlavy je oválný, pouze na j. straně členěný zbytkami skalních mís.

Větší skalní hřib vystupuje při cestě vedoucí z Božanovského Špičáku směrem ke Koruně (769 m) (viz též B. Balatka, J. Sládek 1973). Je vysoký 5,2 m, hlava je dlouhá (ve směru JV—SZ) 7,5 m, široká 2,8 m, minimální rozměry nohy jsou 6 m a 1,4 m. Povrch hlavy brázdí nepravidelné škrápové rýhy; částečně je zakryt půdou s porostem vegetace (mechy, byliny a dřeviny).

2. Skalní hřiby na Signálu

Pestré tvary selektivního zvětrávání pískovců se vyskytují též na plošině Signálu (710 m) na jv. okraji Broumovských stěn. Patří k nim i několik skalních hřibů, které se vytvořily především v s. části plošiny.

Pěkně vyvinutá hříbovitá skalka je v tzv. Bludišti (asi 6 m s. od turistické cesty). Jde o rozrušený pilíř (směru V—Z), vybihající do izolované skalky (vysoké 4,8 m) v horní části hříbovitého tvaru. Skalní hřib je 1,5—2,2 m vysoký; hlava je dlouhá 2,9 m, široká 2,1 m a vysoká 0,8—1,9 m (je zkosena směrem k J), noha je minimálně 1,8 m dlouhá, 1,5 m široká a 0,6 m vysoká. Noha se vytvořila v deskovité facii pískovce (3—8 cm mocné lavice), stejně tak jako pilíř pod hříbovitou skalkou (zde je však mocnost lavic 10—25 cm). Nedokonalý, ale z morfologického hlediska zajímavý skalní hřib vystupuje asi 20 m j. od předchozího. Náznak vývoje hříbovitého tvaru je tu v jv. až ssv. části — v partii s výraznou deskovitou facií (sklon 5—20° k SSZ); deskovitá facie se v průběhu skalky vytrácí, takže na opačné straně je povrch souvislý (obr. 3).



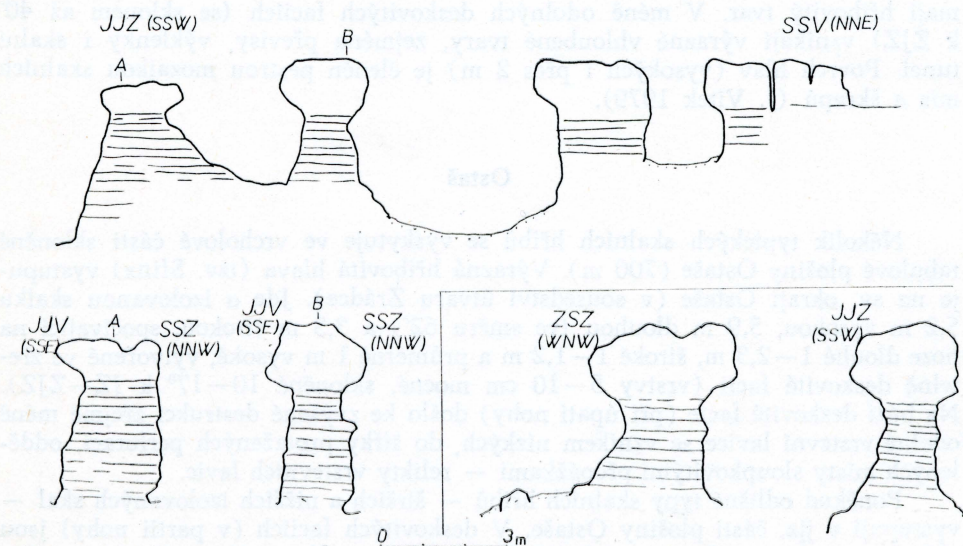
3. Vlevo — skalní hřib v Bludišti na Signálu, vpravo — nedokonale vyvinutý hříbovitý útvar na Signálu (k vývoji hříbovitého tvaru zde došlo pouze v místě s výraznou deskovitou facií).

Další skalní hřib je při turistické cestě z Bludiště k JV. Vystupuje (do výšky 1,4 m) na vrcholu pilíře (dlouhého 10 m a širokého 3 m). Hlava je dlouhá 1,8 m, široká 1,6 m a vysoká 0,8—1,1 m; noha je dlouhá 1,5 m, široká 1,2 m a vysoká 0,3—0,5 m. Nízký skalní hřib (vysoký 1,9 m) je i při křižovatce lesních cest (při ostrém ohybu turistické cesty z Bludiště k J). Hlava je 2,2 m dlouhá (295°) a 1,9 m široká, noha (spojená přímo s povrchem plošiny) je vysoká 0,5 m dlouhá 1,3 m a široká 1,2 m. Povrch hlavy je členitý (škrapy a troska skalní mísy), částečně pokrytý půdou a vegetací.

3. Skalní hříby sv. od Slavného (tzv. Slavenské hříby)

Skupina výrazných skalních hřibů (známá z odborné i turistické literatury) vystupuje na mírném jz. svahu kuesty Broumovských stěn sv. od obce Slavný (plošina Loučné 664 m). Pěkně jejich ukázky jsou v blízkosti turistické cesty od Slavného k Ovčínu, zvláště při rozcestí s odbočkou k vyhlídce na Zajččí rokli (obr. 4).

Dokonale vyvinutá hříbovitá skála je 30 m jv. od uvedeného rozcestí (10 m jz. od stezky k vyhlídce). Vystupuje z pilíře, který je součástí destruované stěny skalnatého mělkého údolí. Hlava je dlouhá 3,2 m (ve směru 110°), široká 2,2 m a vysoká 1,8 m. Noha je dlouhá 1,9 m, široká průměrně 1,3 m a vysoká 1,3 m. Výrazná deskovitá facie v partii nohy je tvořena lavicemi 3–25 cm mocnými (níže v pilíři 20–50 cm). Povrch hlavy je v j. části členěn hlubokým žlábkem (10–35 cm), vybíhajícím z destruované skalní mísy.



4. Skalní hříby sv. od Slavného. Nahoře a dole vlevo — skalní hříby sz. od rozcestí k vyhlídce na Zaječí rokli, dole vpravo — skalní hříb jv. od téhož rozcestí.

Také necelých 50 m sz. od rozcestí (s odbočkou k vyhlídce na Zaječí rokli) je skupina skalních hříbů (obr. 4, foto č. 7). Dva vystupují z rozrušeného skalního pilíře (směr 210°), dlouhého 7 m a širokého 3 m. Skalní hříb v jjz. části pilíře je vysoký 1,6–3,8 m. Hlava je dlouhá 2,4 m, široká 1,7 m a vysoká 0,5 m; noha je dlouhá 1,8 m, široká 1,3 m a vysoká 1,1–2,3 m. V jz. okraji hlavy je troška skalní mísy. Skalní hříb v ssz. části pilíře je vysoký 2,7–4,6 m. Hlava je 3,2 m dlouhá, 1,8 m široká a 1,5 m vysoká; noha je 1,2 m dlouhá a 1,1 m široká. Náznaky vývoje skalních hříbů jsou i v bezprostředním okolí.

Dvě izolované skalky hříbovitého tvaru vystupují také 80 m jz. od téhož rozcestí při cestě ke Slavnému. Dokonaleji vyvinutá (blíže k rozcestí) je při úpatí 5,2 m dlouhá (ve směru 118°), 1,7 m široká; vysoká je 2,3–2,6 m. Hlava je dlouhá 4,7 m, široká 1,5 m (je členěna nevýraznými žlábkovými škrapy), noha je minimálně 3,8 m dlouhá a 1,2 m široká.

Řada skalních hříbů v různém stupni vývoje se nachází i nad horním okrajem Hruškovy rokli (zejména jz. od kóty 650 m a od rozcestí k vyhlídce na Čertovu tchyni), kde členění horní partie pilířů — reliktů rozvodních hřbetů suchých skalnatých roklí.

4. Ostatní výskyty skalních hřibů

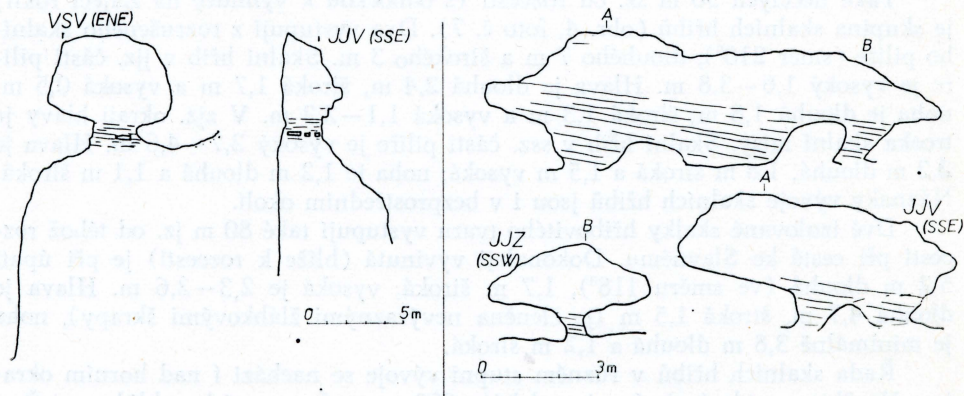
Z dalších výskytů skalních hřibů v oblasti Broumovských stěn zasluhuje pozornost pěkně vyvinutý útvar při turistické cestě od Kamenné brány ke Koruně (popsaný též B. Balatkou, J. Sládkem 1973). Vystupuje v horní části pilíře (součást rozvodního hřebítku mezi suchými soutěskami). Je celkem 1,6 m vysoký; hlava je dlouhá 2,5 m, široká 1,4 m (člení ji žlábkové škrapy), noha je dlouhá 1,25 m a široká 0,45 m.

Rovněž v sz. části Broumovských stěn, v z. sousedství skalního útvaru Kačenka (681 m), je skupina izolovaných skal a skalních hradeb, z nichž některé mají hřibovitý tvar. V méně odolných deskovitých faciích (se sklonem až 40° k ZJZ) vznikají výrazné vhloubené tvary, zejména převisy, výklenky i skalní tunel. Povrch hlav (vysokých i přes 2 m) je členěn pestrá mozaikou skalních mís a škrapů (J. Vítek 1979).

Ostaš

Několik typických skalních hřibů se vyskytuje ve vrcholové části skloněné tabulové plošiny Ostaše (700 m). Výrazná hřibovitá hlava (tzv. Sfinx) vystupuje na sv. okraji Ostaše (v sousedství útvaru Zrádce). Jde o izolovanou skalku 5,2 m vysokou, 5,9 m dlouhou (ve směru 62°) a 3,3 m širokou, spočívající na noze dlouhé 1–2,3 m, široké 1–1,2 m a průměrně 1 m vysoké, vytvořené ve zřetelně deskovité facií (vrstvy 5–10 cm mocné, skloněné 10–17° k JZ–ZJZ). Na bázi deskovité faciie (při úpatí nohy) došlo ke zvýšené destrukci zřejmě méně odolné vrstevní lavice se vznikem nízkých, do šířky protažených perforací, oddělených místy sloupkovitými přepážkami — relikty vrstevních lavic.

Poněkud odlišné typy skalních hřibů — širších a nižších izolovaných skal — vystupují v jz. části plošiny Ostaše. V deskovitých faciích (v partii nohy) jsou vhloubeny výrazné dutiny, nízké skalní tunely a průlezy. Nejtypičtější z těchto skalních hřibů (obr. 5) je dlouhý 11 m (směr 115°), široký 5,5 m a vysoký 3,3 m. Ve vrstevních lavicích (noha), skloněných 15–26° k JJZ jsou vytvořeny několik metrů dlouhé skalní tunely.

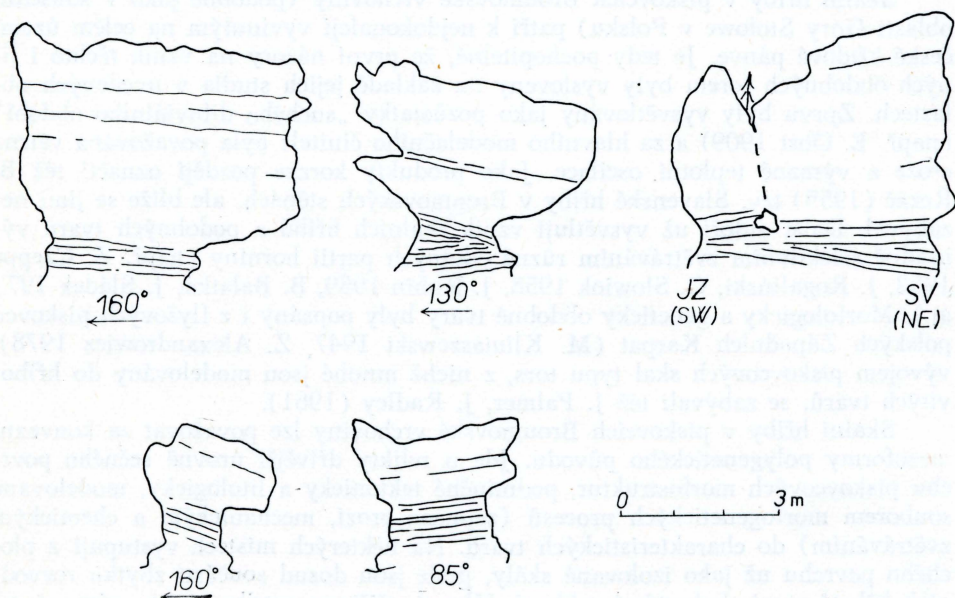


5. Skalní hřiby na Ostaši. Vlevo — útvar Sfinx, vpravo — hřibovitá skalka v jz. části Ostaše.

Teplické skály

Další významný výskyt skalních hřibů v pískovcích Broumovské vrchoviny je v Teplických skalách (jižní část tabulové plošiny Adršpašsko-teplických skal). Několik jich vystupuje při turistické cestě plošinou mezi Sedmi schody a Roklinami (v nadmořské výšce asi 680 m). Tato plošina je zbrázděna puklinovými rokllemi (převážně směru JV—SZ); nad její úroveň místy vyčnívají skalní pilíře a hradby (tektonicky a strukturou podmíněné reliktů původní úrovně terénu), z nichž některé jsou modelovány do hříbovitých tvarů.

Např. skalní hradba v nejvýše položeném místě této dílčí plošiny, asi 50 m z. od okraje kaňonu Skalního potoka a 20 m j. od turistické cesty (nad kamennými schůdky), je vlastně mohutným skalním hřibem (zřetelným zejména ve v. části). Hlava je dlouhá 5,4—6,2 m (ve směru 160°), široká 5,9 m; noha je dlouhá 4 m a široká 2,8—3,3 m. Skála je vysoká 4,4—5 m (z toho noha asi 1 m). Hlava je uprostřed v podélném směru částečně rozpolcena trhlinou (směru 158°), v partii nohy se podél této pukliny vytvořil malý skalní tunel (foto č. 8, obr. 6), 1,3 m dlouhý, 0,5 m široký a 0,45 m vysoký. Tato skála představuje jednu z fází vývoje dvou skalních hřibů z původně jednoho útvaru. Do povrchu hlavy jsou vhloubeny škrapy i trosky skalních mís. V deskovité facii (noha) jsou běžné železité inkrustace, selektivním zvětváváním zde vznikly voštiny a vypreparované lišty.



6. Dva skalní hřiby v Teplických skalách (oblast mezi Sedmi schody a Roklinami). (Obr. 1—6 kreslil J. Vitek)

Další dokonale vyvinuté skalní hřiby jsou nedaleko předchozího (směrem k SZ) při turistické cestě (v místě, kde se cesta stáčí z vrcholu plošiny k Suché rokli). Zde vystupuje pískovcový pilíř (9,5 m dlouhý a 2,5—3,3 m široký), v jehož jvv. části je izolovaná skalka (asi 2,5 m vysoká) hříbovitého tvaru. Hlava je dlouhá (V—Z) 3,2 m, široká 2,1 m, noha je dlouhá 2,1—2,6 m a široká 1,1—

1,6 m. Také vlastní pilíř má částečně hříbovitý tvar, zejména v ssz. části; nad kvádrovou facií (hlava) je zachován relikt výše uložené deskovité facie (částečně tak tento pilíř připomíná některé skalní útvary na lokalitě Grzyby Skalne v polských Stolových horách, kde se místy rovněž několikrát střídají kvádrové a deskovité facie ve vertikálním průběhu skalních výchozů).

Troska skalního hříbu (pouze noha) vystupuje 15 m s. od předchozího. Jde o malou izolovanou skalku (výsokou 2,6 m, dlouhou 1–2 m a širokou 0,4–1,2 m), tvořenou pouze vrstevními lavicemi (mocnými 3–35 cm), které jsou místy perforované miniaturními skalními okny. Kvádrová facie (hlava) zde již chybí, postupně tak dochází i k destrukci méně odolné deskovité facie (skalka je nahoře značně zúžená).

Na některých místech v Teplických skalách (a také jinde v pískovcích Broumovské vrchoviny) se vyskytují poněkud odlišné typy hříbovitých útvarů, představované mohutnými kvádrovitými bloky, spočívajícími na velmi nízké noze (deskovitá facie). Tyto palicovité tvary vystupují např. poblíž výše popsaných skalních hříbů nad údolím Skalního potoka, patří k nim i některé útvary v jz. cípu Skalního ostrova v Teplických skalách (např. tzv. Hladomorna) aj.

K vývoji skalních hříbů

Skalní hříby v pískovcích Broumovské vrchoviny (podobně jako v sousední oblasti Góry Stołowe v Polsku) patří k nejdokonaleji vyvinutým na celém území české křídové pánve. Je tedy pochopitelné, že první názory na vznik těchto i jiných obdobných forem byly vysloveny na základě jejich studia v uvedených oblastech. Zprvu byly vysvětlovány jako pozůstatky „suchého diluviálního období“ (např. E. Obst 1909) a za hlavního modelačního činitele byla považována větrná eroze a výrazné teplotní oscilace. Jako produkty koraze později označil též B. Řezáč (1955) tzv. Slavenské hříby v Broumovských stěnách, ale blíže se jimi nezabýval. Další autoři už vysvětlují vznik skalních hříbů a podobných tvarů výhradně selektivním zvětráváním různě odolných partií horniny (např. Z. Czeppe 1952, J. Rogaliński, G. Słowiok 1958, J. Rubín 1959, B. Balatka, J. Sládek 1973 aj.). Morfologicky a geneticky obdobné tvary byly popsány i z flyšových pískovců polských Západních Karpat (M. Klimaszewski 1947, Z. Alexandrowicz 1978); vývojem pískovcových skal typu tors, z nichž mnohé jsou modelovány do hříbovitých tvarů, se zabývali též J. Palmer, J. Radley (1961).

Skalní hříby v pískovcích Broumovské vrchoviny lze považovat za konvexní mezofomy polygenetického původu. Jde o reliktů dřívější úrovně sečného povrchu pískovcových morfostruktur, podmíněné tektonicky a litologicky, modelované souborem morfogenetických procesů (zejména erozí, mechanickým a chemickým zvětráváním) do charakteristických tvarů. Na některých místech vystupují z plochého povrchu už jako izolované skály, jinde jsou dosud součástí zbytků rozvodných hřbetů mezi skalnatými roklemi. Hlavní příčinou vzniku těchto výrazně selektivně modelovaných skalních forem jsou ostré změny ve vertikálním průběhu vrstevních facií. Hlavy hříbů jsou vytvořeny v kvádrové facií (obvykle kompaktnější pískovec), kdežto nohy zřetelně vykazují deskovitou (respektive lavicovou) facií, většinou s hrubozrnějším materiálem a menší kompaktností tmelu. Nejužší část skalního hříbu je obvykle při bázi hlavy. Pozoruhodné též je, že poloha deskovitých a kvádrových facií je místy i na krátkých vzdálenostech (tj. v sousedících skalách) proměnlivá, bez plynulého přechodu (viz foto č. 6). Na některých skalních hříbech je zřejmý též vliv expozice na detailní modelaci. Např. na plošině

Božanovského Špičáku je úpatí nohy některých útvarů (např. Velbloud, Kovadlina atd.) v sz. až z. expozici zkoseno svisle až převísle, kdežto jinde je šikmé (viz též foto č. 1, 3, 5). Příčina této asymetrie je pravděpodobně v převládajícím směru větrů. Západní až severozápadní expozice je stranou návětrnou, kde se v zimním období hromadí větší množství sněhu. Jeho účinky, tj. procesy nivace, popř. kongelifrakce ve vrstevních spárách a puklinách, dochází k rychlejší destrukci horniny — k ústupu skalního úpatí. Místy lze sledovat (např. v Teplických skalách a na Ostaši) jednu z dílčích fází vývoje skalních hřibů destrukcí úzkých skalních pilířů. Nejprve dojde k perforaci (skalním oknem nebo tunelem) v deskovité facií pilíře (nohy), později i k oddělení horní partie v kvádrové facií (hlava), většinou podél puklin (viz též J. Vítek 1979). Hlavy mnohých skalních hřibů jsou členěny žlábkovými škrapy a skalními mísami. Na jejich vzniku se uplatnily procesy mechanického a chemického zvětrávání a odnosu pískovců. Skalní mísy se zde zachovaly většinou již v reliktních tvarech, ovšem vývoj některých mís — zvláště těch, které jsou částečně vyplněné půdou s vegetací — zřejmě pokračuje i v současné době.

Problémem je určení stáří nebo období hlavního vývoje skalních hřibů a jiných obdobných izolovaných skalních mezoforem (typu tors) v pískovcích české křídové pánve. Je zřejmé, že tyto tvary jsou výsledkem dlouhodobých morfogenetických procesů. K interpretaci, do jaké míry se na jejich vývoji uplatnily (kvantitativně i kvalitativně) vlivy různých klimatomorfologických podmínek v průběhu kvartéru (případně terciéru), dosud chybějí spolehlivé podklady.

Literatura

- ALEXANDROWICZ Z. (1978): Skalki piaskowcowe Zachodnich Karpat fliszowych. *Prace Geologiczne*, 113, 88 str. PAN, Wrocław.
- BALATKA B., SLÁDEK J. (1973): Skalní hřiby a pokličky v Čechách. *Ochrana přírody*, 28:8:183—186. Praha.
- CZEPPE Z. (1952): Z morfologii Gór Stołowych. *Ochrana Przyrody*, 20:236—254. Kraków.
- DVOŘÁK J. (1979): Stratigrafie, litologie a paleontologická charakteristika svrchní křídý. In: Tásler R. a kol.: *Geologie české části vnitrosudetské pánve*, str. 166—172. Academia, Praha.
- CHÁBERA S. (1952): Pseudoviklany a hřibovité útvary na Šumavě. *Vesmír*, 31:267—268. Praha.
- KETTNER R. (1948): *Všeobecná geologie*, 3. díl (Vnější síly geologické, povrch zemský), 1. vydání, 765 str. Melantrich, Praha.
- KLEIN V. (1979): Paleogeografie a litologie křídý severovýchodních Čech. *Sborník 22. konference Čs. společnosti pro mineralogii a geologii*, str. 171—176. Geoindustria, Praha.
- KLIMASZEWSKI M. (1947): Osobliwości skałne w Beskidach Zachodnich. *Wierchy*, 17: 57—71. Kraków.
- LETOŠNÍK V. (1962): Příspěvek ke studiu skalních útvarů v biotitické žule Jizerských hor. *Sborník Severočeského muzea, přír. vědy*, 2:13—22. Liberec.
- OBST E. (1909): Die Oberflächengestaltung der schlesisch-böhmischen Kreideablagerungen. *Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in Hamburg*, 24:85—191. Hamburg.
- PALMER J., RADLEY J. (1961): Gritstone tors of the English Pennines. *Zeitschrift f. Geomorphologie*, N. F., 5:1:37—52. Berlin.
- ROGALIŃSKI J., SŁOWIOK G. (1958): Rzeźba Gór Stołowych w świetle teorii pedyplanacji. *Czasopismo Geograficzne*, 29:4:437—496. Warszawa—Wrocław.
- RUBÍN J. (1959): Turistické zajímavosti ČSR — Geologie. 95 str. STN, Praha.
- ŘEŽÁČ B. (1955): Terasy řeky Metuje a tabulová plošina adršpašsko-teplická. *Rozpravy ČSAV, řada MPV*, 65 (7), 75 str. Academia, Praha.
- VÍTEK J. (1977): Skalní hřiby v Československu. *Geologický průzkum*, 19:1:26—27. Praha.

- [1979]: Pseudokrasové tvary v kvádrových pískovcích severovýchodních Čech. Rozpravy ČSAV, řada MPV, 89 (4), 57 str. Academia, Praha.
- VOTÝPKA J. (1970): Ukázky zvětrávání žul Českého masivu. Acta Univers. Carolinae, Geograph., 2:75—91. Praha.

Summary

MUSHROOM ROCKS IN SANDSTONES OF THE BROUMOVSKÁ VRCHOVINA (HIGHLAND)

In geomorphology mushroom-shaped mesoforms produced by differential weathering are called mushroom rocks. Typical mushroom rocks have developed in the sandstones of the Bohemian Cretaceous Basin, specially in the area of the Broumovská vrchovina (Highland), north-east Bohemia. Sandstones dating from the Middle Turonian up to the Coniacian. Perfect mushroom rocks occur in the Broumovské stěny (Walls) (especially on the plateau of Božanovský Špičák, north-east of the village Slavný, etc.), on the plateau of the Ostaš Hill and in the Teplické skály (Rocks). Similar phenomena occur also in the neighbouring Góry Stołowe Mts., Poland.

The origin of these forms is mainly due to differential weathering in differently resistant facies in the sandstone succession of strata. The cap of the mushroom rock is usually formed by a more resistant facies (compact sandstone), whereas the base of the mushroom rock is part of the sheet facies (coarse-grained sandstone with less resistant cement). Mushroom rocks are relics of the original surface of sandstone morphostructures. They are polygenetic, their genesis having been affected by erosion, differential weathering, denudation, etc.

To the figures:

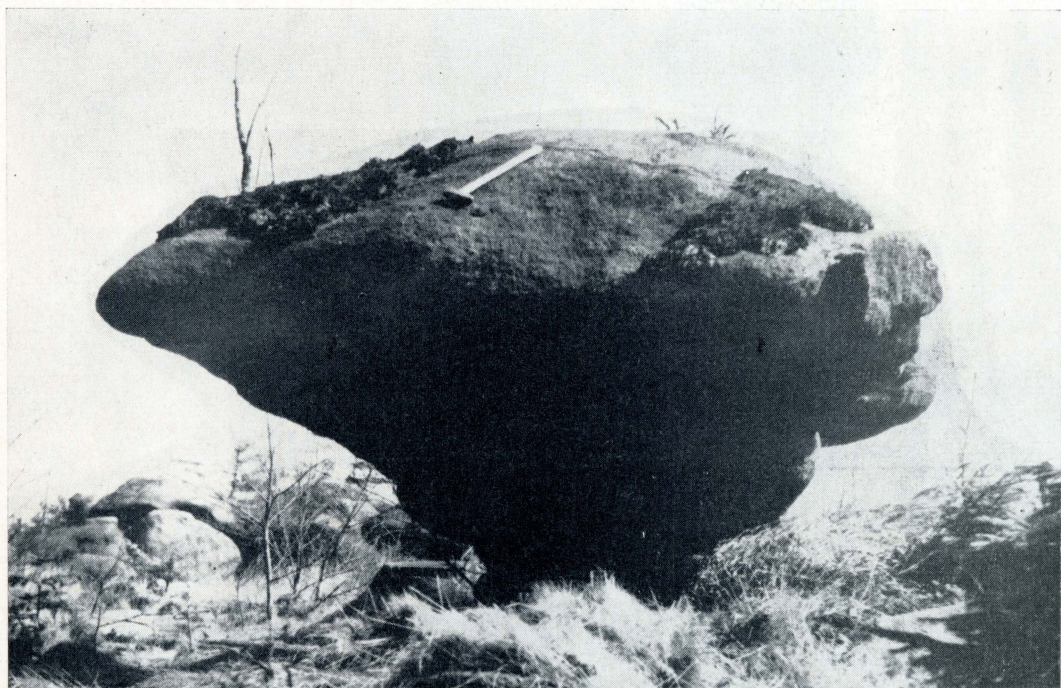
1. Map showing occurrences of mushroom rocks in the Broumovská vrchovina (Highland).
2. Profile of plateau of Božanovský Špičák (Broumovské stěny) with mushroom forms (1—8); arrows indicate direction of tourist rounds.
3. Mushroom rocks on Signál, Broumovské stěny (Walls).
4. Mushroom rocks north-east of village Slavný, Broumovské stěny (Walls).
5. Mushroom rocks on Ostaš Hill.
6. Mushroom rocks in Teplické skály (Rocks).

To the photos:

- 1.—2. Mushroom rocks on Božanovský Špičák.
- 3.—4. Mushroom rock (Camel) on Božanovský Špičák.
5. Mushroom rock on Božanovský Špičák with a weather pit on its top.
6. Group of mushroom rocks on Božanovský Špičák.
7. Mushroom rock north-east of village Slavný.
8. Tunnel produced in base of a mushroom rock in Teplické skály (Rocks).



1. Jeden z nejdokonalejších skalních hřibů (Kovadlina) na Božanovském Špičáku. Hlava je výrazně zbrázděna škrapy.
2. Malý, ale pozoruhodný skalní hřib na Božanovském Špičáku, spojený jen nepatrnou plochou s podložím.



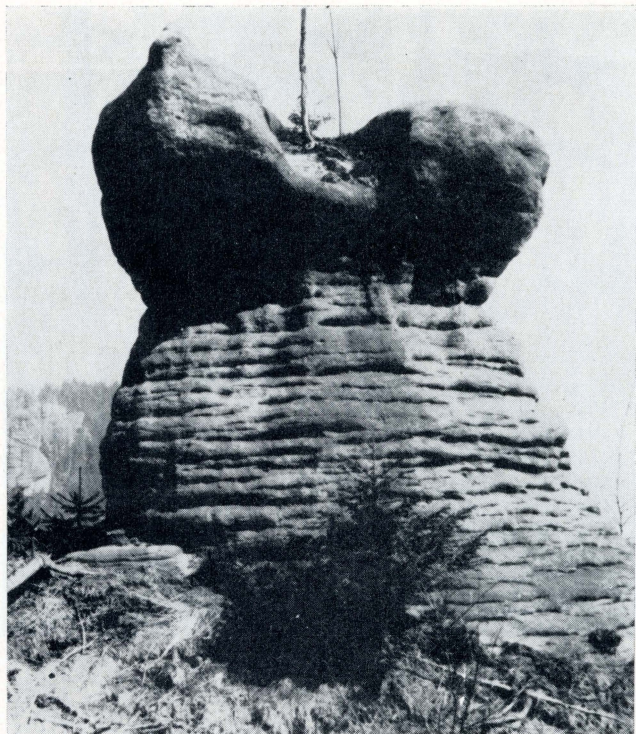


3. Skalní hřib (Velbloud) na Božanovském Špičáku (pohled od jihozápadu), v pozadí kuesta Koruny.



4. Skalní hřib (Velbloud) na Božanovském Špičáku (pohled od jihovýchodu).

5. Skalní hřib v severní části Božanovského Špičáku se skalní mísou na vrcholu.

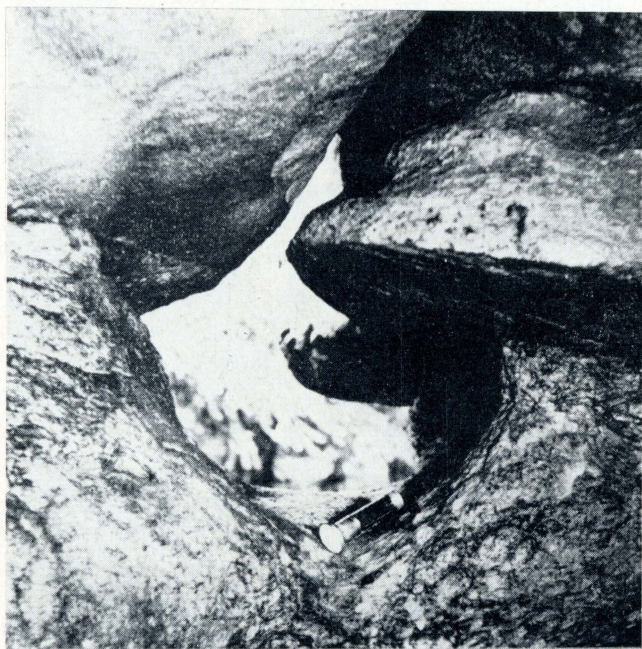


6. Skupina skalních hřibů na Božavském Špičáku. Patrná je nestejná poloha deskovitě a kvádrové facie v sousedících skalkách.





7. Typický skalní hřib severovýchodně od Slavného (Slavenské hříby).



8. Miniaturní skalní tunel, vzniklý v deskovité facii pískovců (podmíněný též tektonickou puklinou) v mohutném skalním hříbu nad Roklinami v Teplických skalách

(Snímky 1—8 J. Vítek)