



## TVARY PÍSKOVCOVÉHO RELIÉFU V JIŽNÍ ČÁSTI MALONÍNSKÉ SYNKLINÁLY

The sandstone landforms in southern part of the Malonín syncline  
(southern margine of the Podorlická pahorkatina, Hillyland)

Jan VÍTEK

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

Příspěvek podává morfogenetickou charakteristiku povrchových tvarů (zejména mezo- a mikroforem zvětrávání a odnosu) cenomanských pískovců tzv. velkoopatovické křídly v jižní části malonínské synklinály na jihovýchodním výběžku české křídové pánve, tj. v nejižnější části Podorlické pahorkatiny, v jižním až jihozápadním okolí Velkých Opatovic.

### 1. Úvod

Rozmanité tvary reliéfu na pískovcích svrchnokřídového stáří byly na území České vysočiny studovány zejména v oblasti české křídové pánve (zejména na České tabuli, v Děčínské a Broumovské vrchovině). Morfogenetickou typologii a regionálně geomorfologické zařazení pískovcových území podali BALATKA a SLÁDEK (1984). Z jihovýchodní části české křídové pánve zasahují „ostrůvky“ svrchnokřídových sedimentů také do sousedních jednotek; v tomto příspěvku je věnována pozornost povrchovým tvarům na cenomanských pískovcích tzv. velkoopatovické křídly v nejižnějším výběžku Podorlické pahorkatiny. Terénní geomorfologické a dokumentační práce byly realizovány autorem v letech 1991-2004.

### 2. Přehled geomorfologických a geologických poměrů

Z hlediska geomorfologického členění reliéfu České vysočiny leží studované území v nejižnější části Podorlické pahorkatiny. Tento protáhlý horopisný celek (ve směru SSZ-JJV asi 110 km dlouhý) Krkonošsko-jesenické neboli Sudetské soustavy se neomezuje pouze na vlastní podhůří východočeských Orlických hor, ale podcelkem Moravskotřebovská vrchovina (CZUDEK, ed. 1972, DEMEK, ed. 1987) zasahuje až na západní Moravu. Nejižnějším okrskem této jednotky je Malonínská vrchovina (SLÁDEK 1977, DEMEK a kol. 1991), zaujímající jihozápadní a jižní okolí Velkých Opatovic s popisovaným územím.

Z geologického hlediska je zájmové území součástí jihovýchodního výběžku české křídové pánve, označovaného jako malonínská synklinála (např. VACHTL, PROKOP 1946, SOUKUP 1962, VACHTL et al. 1968, KOVERDYNSKÝ, PEK in DEMEK et al. 1991), odděleného od „vlastní“ pánve (představované zde svitavskou synklinálou) úzkým pásmem permských sedimentů podorlické a boskovické pánve. Malonínská synklinála vyplňuje převážně úzký pás území mezi Moravskou Třebovou na severu a Vanovicemi na jihu. Severní část (ve výše uvedené literatuře označovaná jako útěchovský křídový pruh) je morfologicky vyjádřena hřbetem Dvorské (592 m) a Kamenného vrchu (577 m). Studované území vyplňuje jižní, poněkud širší (až 4 km) partii jižně od Malonínského potoka, ozna-



čovanou jako pruh velkoopatovické křídy. Tato jižní část malonínské synklinály je tektonicky komplikovanější (MALECHA 1963) a podle tektonických linií (směrů SZ-JV a SV-JZ) zde bylo vyčleněno několik ker – morfologicky výrazných návrší (kuest), např. Na vrších (590 m), Kadlečí (572 m), Opatovické hradisko (514 m), V občinách (536 m), Vlčí jámy (568 m), Čertovec (545 m) aj. Z litofaciálního hlediska (např. MALKOVSKÝ et al., 1974) náleží území malonínské synklinály orlicko-žďárskému vývoji a je zde zachován sled od cenomanu (perucké a korycanské souvrství), až po nejvyšší část středního turonu (jizerské souvrství), viz též MÍSAŘ et al. (1995), OTAVA J. a kol. (1995). Povrchové tvary popisované v tomto příspěvku jsou vyvinuty v cenomanských glaukonitických pískovcích korycanského souvrství, které v popisovaném území dosahují mocnosti až 50 m (VACHTL, PROKOP 1946).

### 3. Morfogenetická charakteristika pískovcových výchozů

Studovanému území velkoopatovické křídy v nejj jižnější části Podorlické pahorkatiny byla dosud věnována pozornost zejména v souvislosti s interpretacemi morfogenetických a strukturně tektonických poměrů jv. okrajů české křídové pánve (VACHTL, PROKOP 1946, SOUKUP 1962, MALKOVSKÝ 1979, DEMEK, KOVERDYNSKÝ, PEK, ZIMÁK 1991, IVAN 1996, aj.) nebo s průzkumem a vyhodnocením ložisek žáruvzdorných jílovců (VACHTL, PROKOP 1946). Předběžný geomorfologický popis některých lokalit tvarů zvětrávání a pískovců podal autor tohoto příspěvku (VÍTEK 1992).

V zájmu přehlednosti je v následujícím popisu studované území rozděleno do tří částí.

#### 3.1 Opatovické hradisko

Návrší Opatovické hradisko (514 m) vystupuje 1,5 km jižně od Velkých Opatovic a je součástí východního kuestového okraje malonínské synklinály. Bezprostřední okolí převyšuje asi o 100 m s výjimkou j. strany, kde za mělkým sedlem (asi v 490 m n.m.) navazuje pásmo návrší Borotínského hřbetu (viz 3.2); západní svah protíná údolní zářez pravostranného přítoku Jevičky. Vrcholová část návrší je asymetrická, s příkřejším sklonem k JZ, což odpovídá celkovému sklonu svrchnokřídového souvrství do středové části synklinály, ovšem mírný sklon pískovcových vrstev k SV poukazuje na složitější morfotektonické poměry (VACHTL, PROKOP 1946). Plochá nebo jen mírně skloněná vrcholová partie (na jemnozrnných sedimentech jizerského souvrství) nese stopy po pravěkém a středověkém hradišti, které dalo vrchu pojmenování.

Na v. a j. svahu vystupují výchozy cenomanských glaukonitických pískovců (korycanské vrstvy), většinou značně poznamenané lidskou činností, zejména lámáním kamene. Nejvýraznější umělý odkryv na jv. temeni (v 480-490 m n.m.) bývá uváděn pod jmény Skalka, Skalné čertisko, Památník P. Bezruč, případně jinými místními názvy. Na pískovcových stěnách, až 5 m vysokých, jsou reliéfy od sochaře Karla Otáhal z poloviny minulého století – hlava Petra Bezruče (z r. 1947 s věnováním k 80. narozeninám básníka), na nižším bloku při s. úpatí další bezručovský motiv „zlidštělý“ ještě a na východní straně pískovcového výchozu hlava hudebního skladatele J. B. Foerstra z r. 1952. Nižší část svahu je výrazně postižena sesuvnými procesy.

Drobné pískovcové výchozy (s mírným sklonem vrstev k ZSZ) a balvany vystupují také na j. svahu Opatovického hradiska a v údolním zářezu (obvykle suchému), klesajícímu k někdejší lázní Velká Roudka. Na bázi propustných cenomanských vrstev vznikl výrazný pramenný horizont s několika podchycenými prameny (Františkovo zřídlo, Antoníčkův pramen aj.).



### 3.2 Borotínský hřbet

Pod tímto názvem zahrnují zalesněné pásmo – soustavu volně na sebe navazujících návrší – vybíhající od sedla (v 490 m n.m.) na jv. temeni Opatovického hradiska směrem J až JZ nad obec Borotín a k Vanovicím. Návrší (vzájemně oddělená mělkými sedly) jsou strukturními hřbítky a elevacemi z cenomanských pískovců, které vystupují zejména na východním okraji (tj. na čelní straně kuesty na v. okraji malonínské synklinály) ve skalních výchozech a několika umělých odkryvech. Svahy hřbetu místy pokrývají různé velké balvany.

První elevace ve směru od severu (s kótou 513 m) vybíhá asi 100 m k V až SV strukturním hřbítkem s několika oblými blokovitými útvary. Největší, místně zvaný Rýbr-coulovo srdce, je dlouhý 9 m (ve směru S-J), široký 7 m a vysoký 1,8-3 m. Jeho povrch zpevňují úzké křemenné žíly (směru např. 20°, 35° aj.), mezi kterými se odtokem srážkové vody tvoří mělké žlábkové škrapy. Směrem k SSV vystupuje ještě několik menších skalních výchozů s jamkovitými prohlubněmi na vrcholku. Také z vrcholové partie a hrany svahu následující elevace (směrem k J) vystupuje asi 2 m vysoký skalní útvar s voštinovým povrchem a umělým reliéfem obličejů (tzv. Rýbr-coul).

Nejvýraznější pískovcové výchozy v partii Borotínského hřbetu vystupují asi o 100 m dále jjv. směrem, rovněž při východní hraně návrší. Zdejší skalní stěna, ve směru (S-J) asi 45 m dlouhá, je rozčleněna příčnými puklinami do několika srubovitých útvarů, z nichž nejvýraznější vybíhá asi 5 m do svahu, je 12 m dlouhý a stupňovitě 7 m vysoký. Jeho vrcholová plošina byla kdysi upravena na vyhlídku (vysekané schůdky apod.). Pískovcem procházejí morfologicky výrazné křemenné žíly; nejzřetelnější sledují směry 160° (směr čelní stěny), 84°, 23° (směry bočních stěn) atd. Svislá, asi 3-8 cm mocná žíla vymezuje část čelní stěny a v místě její perforace dochází k tvorbě skalních dutin a výklenků typu tafoni, hlubokých v rozmezí 10-25 cm. Jsou vyvinuty až v 5 řadách nad sebou, většinou subhorizontálně protáhlé (v rozmezí 20-110 cm) s výškou okolo 30 cm. Otvor v partii křemenné žíly vytváří zřetelný „límeček“, pod kterým se dutiny částečně rozšiřují. Od sv. boku je čerstvým řícením dle šikmé pukliny odčleněn menší skalní blok.

V jižním sousedství této skalní partie vystupují směrem k lomu menší samostatné srubovité útvary; do vrcholku jednoho z nich se zahlubuje prohlubeň – jamkový škrap – s rozměry otvoru 13x12 cm a hloubkou 22 cm. Zčásti jej rovněž vymezuje křemenná žíla. Tuto část strukturního hřbetu uzavírá na j. okraji asi 100 m dlouhá a kolem 6 m vysoká stěna lomu (pískovny) s příležitostní těžbou písků a kamene.

Také další, jz. pokračování Borotínského hřbetu zvyrazňují dvě návrší – kóta 528 m v partii zvané Borotínské čihadlo a V občinách (536 m). Jejich vrcholové partie jsou už z jemnozrnných pískovců a prachovců spodního turonu (bělohorské souvrství), ale východní hranu a svah tvoří cenomanské pískovce s drobnými výchozy, balvany a několika zarůstajícími umělými odkryvy (nejvýraznější je na j. úbočí návrší V občinách). Blokované skalní výchozy (až 3,5 m vysoké) provázejí zejména pravý svah údolního zářezu, sestupujícího od hrany hřbetu j. od návrší V občinách k Borotínu. Jsou z drolivého pískovce (s náznaky drobné těžby) místy s povrchem členěným výběrovým zvětráváním a odnosem (jamky, železité lišty apod.).

Obdobnou geologickou stavbu (např. dle MÍSAŘE et al., 1995) má také následující jz. část hřbetu v partii zvané Vlčí jámy (568 m) se strmým v. svahem směrem k Borotínu. Velice příkrá je zejména horní část v. svahu (na jemnozrnných pískovcích a prachovcích bělohorského souvrství a glaukonitických pískovcích korycanského souvrství), zatímco spodní část svahu (na sedimentech korycanského a peruckého souvrství) je výrazně modelována gravitačními svahovými procesy (sesuvy). Přirozené pískovcové výchozy se zde prakticky nevyskytují.



### 3.3 Na vrších – Kamenná svatba u Svárova

Nejvýraznější pískovcové skalní útvary v zájmovém území vystupují na jz. svahu vrchu Na vrších (590 m) asi 1 km jv. od Svárova. Podle geomorfologického členění ČR (CZUDEK, ed. 1972, DEMEK, ed. 1987) představuje toto návrší nejjižnější partii Podorlické pahorkatiny. Na jz. okraji malonínské synklinály je výrazně asymetrické se strmým, asi 80 m vysokým jz. svahem na čele kuesty a s mírnějším svahem ke středu pánve (v souladu se sklonem vrstev 10-15°k SV).

Přibližně ve střední části strmého jz. svahu vznikla v délce asi 300 m soustava skalních výchozů glaukonitických cenomanských pískovců, odedávna zvaná Kamenná svatba. Tomuto skalnímu seskupení daly pojmenování dávné pověsti o zkamenělé svatbě (shrnuje je např. TOVÁREK 1972), protože lidská obrazotvornost viděla v jednotlivých útvarech kamenné kočáry a skupinu svatebčanů. K nejčlenitějším partiím patří samostatná sz. část, kde souběžně vystupují dva skalní pilíře, vysoké v jv. části 5 a 7 m. Odděluje je 0,5-1 m široká trhlinka přibližně směru 160°, ve stejném směru jsou protáhlé i oba pilíře, dělené podél příčných puklin do blokovitých útvarů. Ve vzdálenosti asi 40 m vystupuje ve vyšší části svahu asi 5 m vysoký skalní srub s převislou horní částí a s četnými dutinami a voštinami.

Soustava skalních srubů tvoří i podstatnou část Kamenné svatby (asi 100 m jv. od předchozí skalní skupiny). Tyto výchozy patrně byly původně souvislou skalní stěnou, modelovanou řícením skalních bloků a zvětrávacími procesy podél puklin a různě odolných vrstev do srubovitých útvarů, místy i samostatných pilířů. Ty jsou nejvýraznější v sz. části, kde je od skalní stěny odčleněn podélnou rozsedlinou (0,5-1,5 m širokou, směr 120-135°) asi 2-7 m vysoký, 8 m dlouhý a 2-3 m široký skalní pilíř. Volně přechází do dalšího mohutného, 30 m dlouhého a stupňovitě více než 10 m vysokého skalního srubu, do jehož spodní části z drolivější vrstvy pískovce se zahlubuje převis (4 m široký, 2,5 m hluboký a 1,5 m vysoký). Procesy zvětrávání a odnosu nesourodých pískovců (místy s šikmým až křížovým zvrstvením) vznikl členitý skalní povrch s hojnými voštinami a tenkými železitými lištami. Ve stejném směru následuje několik dalších samostatných srubovitých výchozů s členitou modelací dle nestejně odolných poloh v pískovcovém souvrství. Příkladem je hřibovitý útvar (2-4 m vysoký) s četnými voštinami aj. drobnými zvětrávacími tvary na jv. okraji ústřední části Kamenné svatby.

Menší skalní sruby vystupují ještě v dalším jv. pokračování svahu, kde větší balvany až bloky s výraznými křemennými žilami přemístila geliflukce až k úpatí svahu s lesní (turisticky značenou) cestou. Morfologicky výrazné výchozy cenomanských pískovců vystupují také na sz. svahu (pod kótou 540 m) vrchu Na vrších, kde několik blokovitých útvarů (s rozměry a výškou 3-5 m), patrně zčásti odsedlých v důsledku gravitačních svahových pohybů, tvoří miniaturní skalní bludiště. Také na jejich povrchu vznikly mikroformy zvětrávání a odnosu různě odolných pískovců, a to jak vhloubené (dutiny, výklenky), tak vystouplé (železité a křemité římsy a lišty) i kombinace obou typů (voštiny).

Drobné pískovcové výchozy a balvany se spíše ojediněle vyskytují i na jiných místech v okrajových partiích malonínské synklinály, např. jihovýchodně od hřbetu Na vrších s Kamennou svatbou v partii zvané Kopaniny (ve 450-500 m n.m.), na jv. svahu návrší Čertovec (545 m). Podobně je tomu tak na svazích vrchu Kadlečí (572 m) asi 0,6 km sv. od Svárova na jz. okraji popisovaného území. Na čele kuestového uzávěru pánve je tam kromě nevelkých přirozených výchozů (na sz. svahu místy překrytých sesuvem) a balvanů několik umělých odkrytů s příležitostní těžbou písku z drolivého pískovce a nadložních „opuk“ (prachovců a jemnozrnných pískovců bělohorského souvrství). Výrazná lomová stěna s transgresí spodního turonu (bělohorské souvrství) na glaukonitické ceno-



manské pískovce (korycanské souvrství) protíná j.v. svah vrchu Kadlečí nad silnicí ze Svárova do Malé Roudky.

#### 4. Morfogenetický souhrn

Malonínská synklinála je dílčí strukturální geologickou jednotkou při j.v. okraji české křídové pánve. V jejích okrajových partiích – zejména východních a jihozápadních – vznikly geomorfologicky pozoruhodné tvary reliéfu na cenomanských pískovcích (korycanské souvrství). Jsou součástí strmého svahu kuest, kde vznikly vlivem převážně kvartérních erozně denudačních pochodů, zejména procesy výběrového zvětvávání a odnosu nestejně odolných vrstev pískovců, gravitačními svahovými pohyby, erozí tekoucí vodou atd. Některé výchozy jsou poznamenány lidskou činností – příležitostní těžbou písku a pískovce; zvláštní postavení mezi nimi mají plastiky na umělých odkryvech i přírodních výchozech na v. svahu Opatovického hradiska od sochaře Karla Otáhal z poloviny minulého století.

Cenomanské pískovce v popisovaném území nevytvářejí samostatná návrší a převážně vystupují v podloží jemnozrnných svrchnokřídových sedimentů (jízerského souvrství, tj. spodního až středního turonu). Výjimkou je s. část tzv. Borotínského hřbetu, kde tvoří i vrcholovou část dílčích strukturálně denudačních elevací se skalními výchozy pod hranou svahu.

Nejrozšířenějšími pískovcovými mezoformami jsou skalní stěny, dle příčných puklin většinou rozčleněné do skalních srubů, vysokých od několika metrů (na Borotínském hřbetu) po více než 10 m (Kamenná svatba). Na křížení podélných a příčných puklin se místy zvětvávacími a svahovými pochody vyčlenily samostatné skalní věže a bloky. Pískovcové souvrství je místy zpevněno křemennými žilami, které se uplatňují i na celkovém vzhledu některých výchozů (např. oblý útvar Rýbrcoulovo srdce) a také při vzniku řady mikroforem zvětvávání a odnosu pískovců. Příkladem jsou celkem běžné křemenné lišty, vystouplé několik cm ze skalního povrchu; mezi souběžnými lištami se odtokem srážkové vody tvoří žlábkové škrapy. Tam, kde subvertikální lišta zpevňuje povrch skalní stěny (např. na nejvýraznějším výchozu při v. hraně svahu Borotínském hřbetu), dochází po její perforaci ke vzniku dutin a výklenků typu tafoni. Z ostatních mikroforem jsou místy hojně voštiny (mnohde vymezené železitými a křemitými lištami), spíše ojediněle vznikly – patrně za součinnosti kořenové destrukce rostlin – jamkové škrapy.

#### 5. Závěr

V příspěvku jsou popsány a dokumentovány mezoformy a mikroformy pískovcového reliéfu na jihovýchodních výběžcích české křídové pánve, a to v partii tzv. velkoopatovické křídý, představující jižní část strukturální jednotky malonínská synklinála. Jde o „ostrůvek“ svrchnokřídových sedimentů, kterému byla v minulosti věnována pozornost zejména v souvislosti s vyhledáváním a těžbou tzv. žáruvzdorných jílovců, kdežto tvary pískovcového reliéfu byly zmiňovány spíše jen ve vlastivědné a turistické literatuře.

Některé pískovcové útvary zasluhují pozornost i z hlediska ochrany přírody. Do kategorie *přírodní památka* by měla být zařazena alespoň nejvýraznější skalní skupina v popisovaném území – Kamenná svatba na jihovýchodním svahu kuesty Na vrších (590 m) u obce Svárov, registraci jakožto *významný krajinný prvek* zasluhují některé partie na Borotínském hřbetu, např. největší výchoz s dokonale vyvinutými dutinami typu tafoni. Nepochybně důslednější ochrany zasluhují také reliéfy sochaře Karla Otáhal na umělých odkryvech i přírodních výchozech na východním svahu Opatovického hradiska u Velkých Opatovic.



### Summary

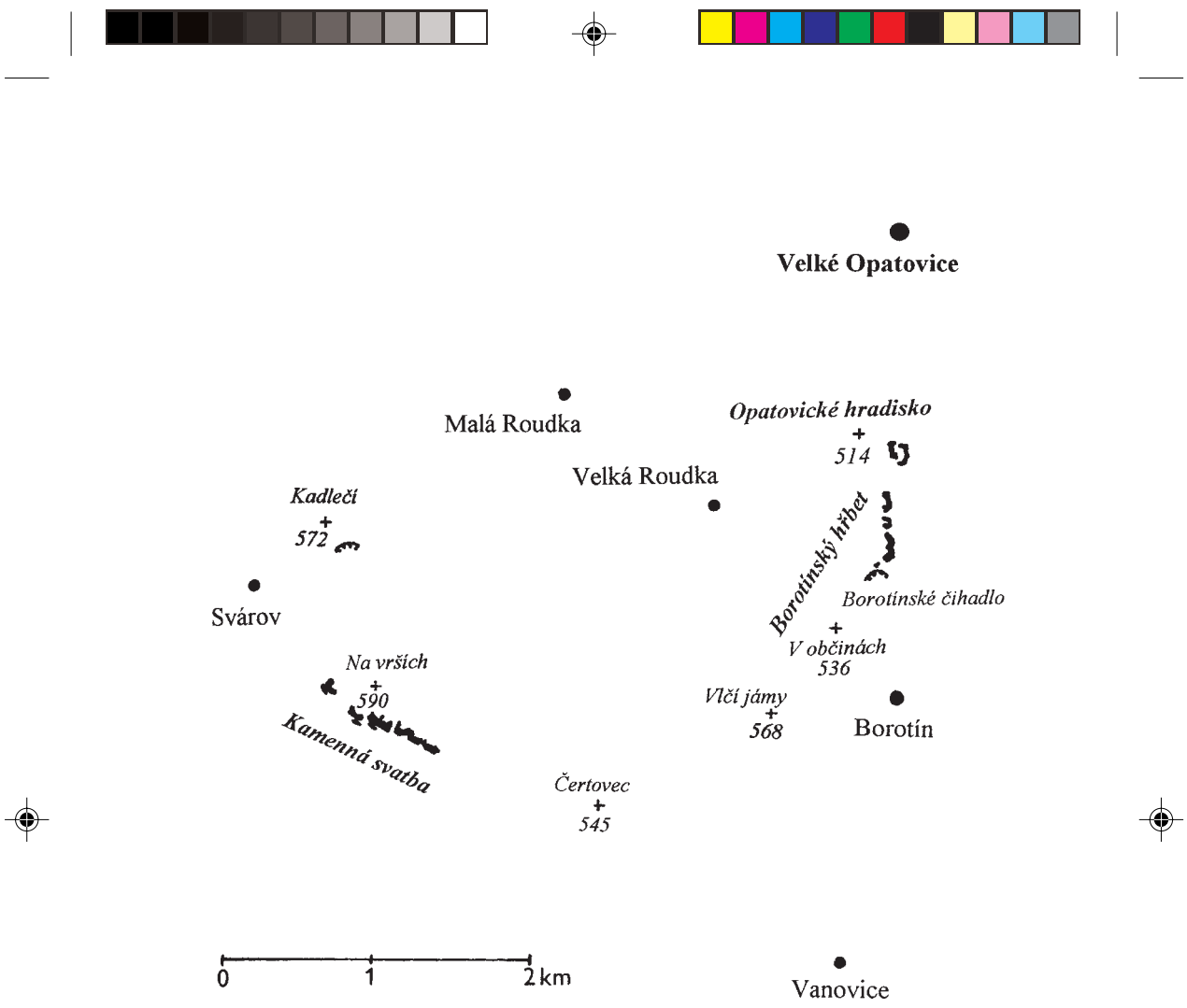
This paper describes morphogenetical characterisation of landforms in the Cenomanian glauconitic sandstones in southern part of the Malonin syncline (SSE part of the Bohemian Cretaceous basin) and in southern margin of the Podorlická pahorkatina (Hillyland), among Velké Opatovice, Borotín and Svárov. The main attention is devoted to rock forms, especially to messoforms (rock cliffs and slope tors) and microforms (rock hollows, tafoni, honeycombs, lapiés, siliceous and ferruginous juts, etc.) of the sandstone weathering, denudation and another geomorphological processes. In the conclusion of the paper are some notes on the nature protection.

### Literatura

- BALATKA B., SLÁDEK J. (1984): Typizace reliéfu kvádrových pískovců české křídové pánve. *Rozpravy ČSAV, řada MPV, 94, seš. 6, 80 s. Academia, Praha.*
- CZUDEK T., ed. (1972): Geomorfologické členění ČSR. *Studia geographica, 23, 137 s. GgÚ ČSAV, Brno.*
- DEMEK J., ed. (1987): Hory a nížiny. *Zeměpisný lexikon ČSR. 584 s. Academia, Praha.*
- DEMEK J., KOVERDYNŠKÝ B., PEK I., ZIMÁK J. (1991): Neživá příroda Moravskotřebovska. 22 s. *Měst. muzeum, Moravská Třebová.*
- IVAN A. (1996): Morphotectonics of SE margin of the Bohemian Cretaceous Basin, two half-grabens and their surroundings north of Brno (Moravia). *Moravian Geograph. Reports, 4:1: 2-28. Brno.*
- MALECHA A. (1963): Charakteristika saxonské tektoniky v velkoopatovické křídě na Moravě. *Sbor. Ústřed. ústavu geol., 28 (1961): 387-418. Praha.*
- MALKOVSKÝ M. (1979): Tektogeneze platformního pokryvu Českého masívu. 176 s. *ÚÚG v Akademii, Praha.*
- MALKOVSKÝ M. et al. (1974): Geologie české křídové pánve a jejího podloží. 264 s. *ÚÚG v Akademii, Praha.*
- MÍSAŘ Z. et al. (1995): Geologická mapa ČR 1:50000, list 24-12. Letovice. *ČGU, Praha.*
- OTAVA J. et al. (1995): Geologická mapa ČR 1:50000, list 24-21 Jevíčko. *ČGU, Praha.*
- SOUKUP J. (1962): Křídový útvar. In: Svoboda J. et al.: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200000, list M-33-XXIII Česká Třebová. 245 s. *NČSAV, Praha.*
- TOVÁREK F. (1972): Zašlými stezkami. *Pověsti a zkazky z Malé Hané. Jevíčko.*
- VACHTL J., PROKOP F. (1946): K tektonice opatovické křídý na Moravě. *Věstník Stát. geolog. Ústavu, 21: 340-347. Praha.*
- VACHTL J. et al. (1968): Ložiska cenomanských jílovců v Čechách a na Moravě., část 4 – Východní Čechy a západní Morava. *Geotechnica, sv. 32, 164 s. NČSAV, Praha.*
- VÍTEK J. (1992): Povrchové tvary v pískovcích velkoopatovické křídý. *Geologický průzkum 34: 246-247. Praha.*

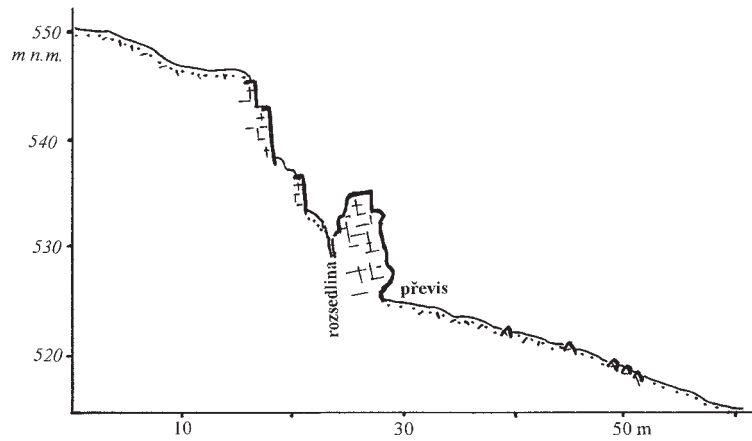
+ foto v barevné příloze

Došlo: 18.11.2004



**Obr. 1:** Přehledná mapa jižní části malonínské synklinály na jižním okraji Podorlické pahorkatiny s vyznačením výchozů (tučně) cenomanských pískovců.

**Fig. 1:** The map of the Malonín syncline in the southern part of the Podorlická pahorkatina (hillyland) with plotting of the Cenomanian sandstones outcrops.



**Obr. 2:** Profil příkrým svahem kuesty Na vrších v partii pískovcových skalních útvarů Kamenná svatba poblíž obce Svárov.

**Fig. 2:** Cross section of the cuesta scarp with sandstone rocks Kamenná svatba („Stone wedding“) near Svárov willage.



**Obr. 3:** Samostatné pískovcové věže v severozápadní části skalní skupiny Kamenná svatba.

**Fig. 3:** Isolated sandstone rocks in the NW part of the Kamenná svatba („Stone wedding“) rock group.





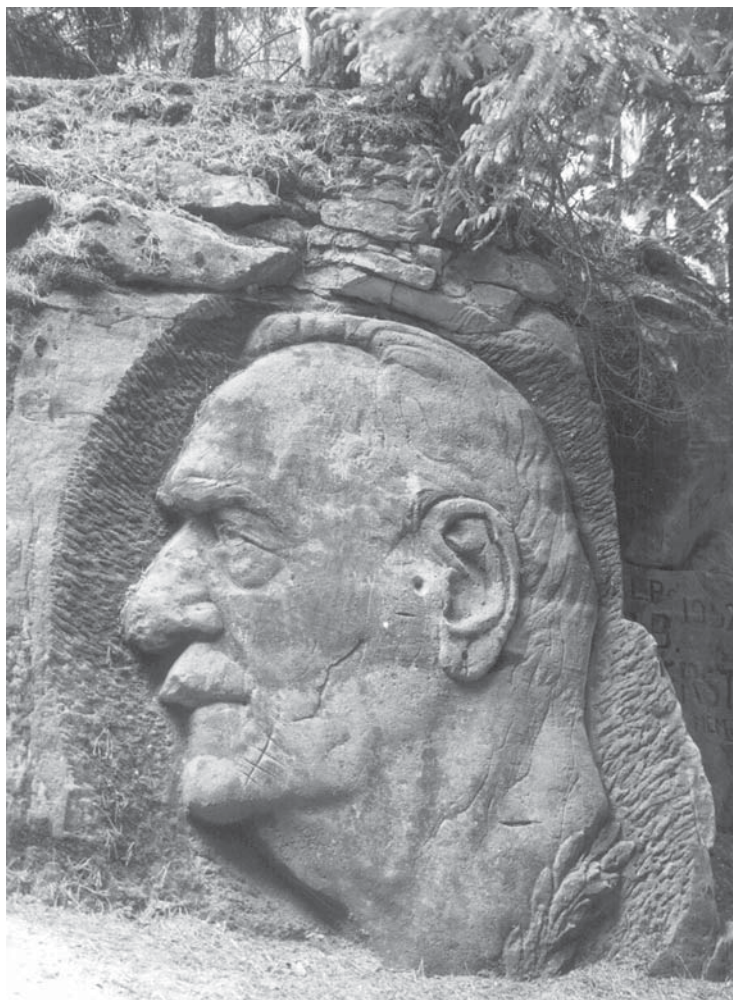
**Obr. 4:** Malá skalní věž uprostřed skupiny Kamenná svatba s mikroformami zvětvování a odnosu pískovců.

**Fig. 4:** Small rock tower in central part of the Kamenná svatba („Stone wedding“) rock group with microforms of the sandstone weathering and denudation.



**Obr. 5:** Oblý blok (Rýbrcoulovo srdce) s křemennými žilami v severní části Borotínského hřbetu.

**Fig. 5:** The round block (Rýbrcoulovo srdce – Rýbrcoulo's heart) with quartz dikes in northern part of the Borotínský hřbet (Borotín ridge).



**Obr. 6:** Reliéf hlavy hudebního skladatele J.B.Foerstra od sochaře Karla Otáhala na východním svahu Opatovické hradisko.

**Fig. 6:** Relief of composer J.B.Foerster head (a creation of the sculptor Karel Otáhal) on the eastern slope of the Opatovické hradisko Hill.



**Obr. 7:** Malý jamkový škrap na subhorizontálním povrchu pískovcové skály u Borotína.  
**Fig. 7:** Small pit lapiés on the subhorizontal rock top near Borotín village.



**Obr. 8:** Povrch na cenomanských pískovcích západně od Borotína se stopami po těžbě.  
Vše foto Jan Vítek.  
**Fig. 8:** Sandstone terrain surface western of the Borotín village with the sand exploitation evidences. Photos by Jan Vítek.

