

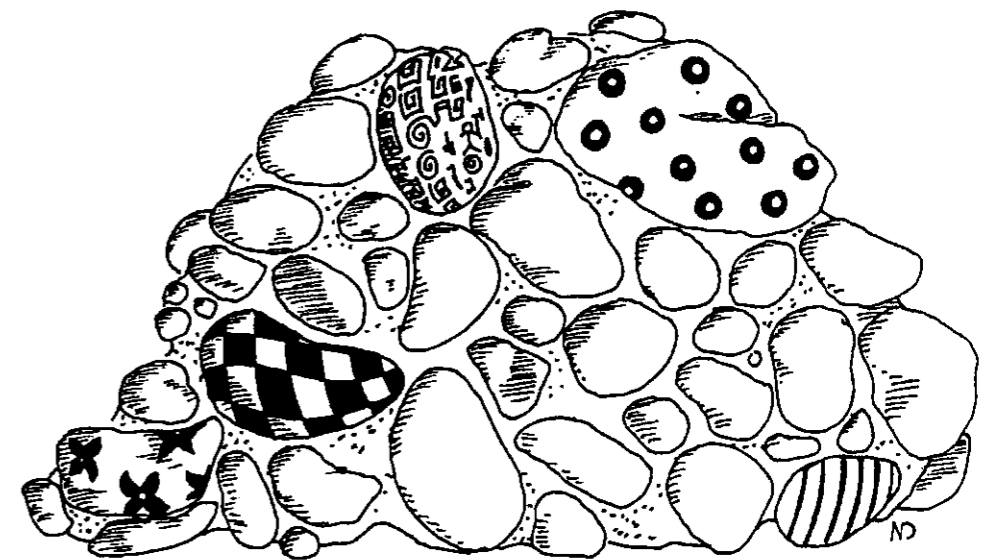


# GEOLOGIE BRNA A OKOLÍ

**PAVEL MÜLLER A ZDENĚK NOVÁK** s kolektivem autorů

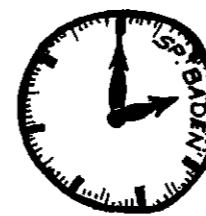
Miroslav Bubík, Kristýna Buriánková, Jan Čurda, Mojmír Eliáš, Helena Gilíková, Miroslava Gregerová, Vincenc Grym, Jaroslav Hanák, Pavel Hanžl, Pavel Havlíček, Mojmír Hrádek, Jaroslav Kadlec, Oldřich Krejčí, Eva Květoňová, Rostislav Melichar, Vlastimil Müller, Hana Müllerová, Milan Novák, Jiří Otava, Peter Pálenský, Pavla Petrová, Jan Píše, Jiří Sedlák, Bohuslava Šmerdová, Karel Valoch a Jan Vít

Ilustrace Dana Nováková



Český geologický ústav  
Praha 2000

Recenzent  
Doc. RNDr. Zdeněk Kukul, DrSc.



## OBSAH

Úvod (Z. Novák)	6
Geologický vývoj území (Z. Novák)	6
Proterozoikum–svrchní paleozoikum (P. Hanzl, J. Otava)	6
Mezozoikum (M. Eliáš, V. Müller)	9
Terciér–kvartér (P. Havlíček, Z. Novák, P. Pálenský)	9
Brněnský masiv (P. Hanzl, R. Melichar, M. Gregerová)	14
Moravikum (P. Hanzl, K. Buriánková)	17
Moravská svorová zóna, moldanubikum (P. Hanzl, K. Buriánková)	19
Paleozoikum (J. Otava, H. Gilíková)	19
Mezozoikum (M. Eliáš, V. Müller)	27
Ždánická a pouzdřanská jednotka (O. Krejčí)	29
Neogén v okolí Brna (Z. Novák, P. Pálenský)	30
Kvartér (P. Havlíček, J. Vít, J. Kadlec)	37
Nerostné suroviny (V. Grym)	39
Mineralogické zajímavosti (M. Novák)	41
Hydrogeologie (J. Čurda)	42
Inženýrská geologie (J. Hanák, J. Píše)	54
Geofyzika (J. Sedlák)	59
Geomorfologie (M. Hrádek)	62
Životní prostředí (P. Müller)	65
Výběr některých zajímavých lokalit (M. Bubík, P. Hanzl, P. Havlíček, Z. Novák, J. Otava, P. Petrová, K. Valoch, J. Vít)	73
Slovníček odborných termínů (H. Müllerová, E. Květoňová)	86
Literatura	90

## Úvod

Brno má z geologického hlediska mimořádně zajímavou polohu. Rozprostírá se při hranici dvou významných geologických celků – Českého masivu a Karpat, odlišných jak z hlediska stáří a vývoje, tak i morfologie terénu. Tato skutečnost umožňuje zájemcům o neživou přírodu obdivovat nejen geologickou pestrost a tektonickou složitost brněnského okolí, ale i sledovat minulost naší Země od starohor až po dnešek, tedy za více než 600 milionů let. Je to doba nesmírně dlouhá. Doba, na jejímž počátku došlo k velkému rozvoji organismů, doloženému rozmanitými, dříve neexistujícími formami zkamenělin, až po dobu současnou, v níž nešetnými zásahy člověka do přírody každoročně vymírají stovky živočišných druhů.

Geologickou historii Brněnska psaly dávné mořské záplavy a horotvorné pochody, které spolu s atmosférickými činiteli a povrchovými vodami daly vznik současnému reliéfu krajiny. V okolí Brna se nachází množství geologických zajímavostí, z nichž některé, jako např. Moravský kras, patří mezi přírodní skvosty Evropy. Každoročně se tisíce a tisíce turistů ze všech světů nechávají unést pohádkovou krásou krápníkové výzdoby jeskyní či ohromit hloubkou propasti Macocha. Mnozí z návštěvníků zavítají i do Moravského zemského muzea, aby si prohlédli kolekce minerálů, hornin či zkamenělin, dokumentujících geologickou pestrost brněnského okolí. Geologická poloha Brna, společně s jeho významem předního moravského města, se podílela i na vzniku kateder geologických věd Masarykovy univerzity.

Zkoumání neživé přírody však nikdy nebylo a ani dnes není jen doménou odborníků ze specializovaných pracovišť jako jsou brněnská pobočka Českého geologického ústavu, Masarykova univerzita, pracoviště Akademie věd České republiky či Moravské zemské muzeum. Stále více a více přibývá těch, kteří se geologií zabývají ve svém volném čase jako koníčkem a jejichž odborná úroveň nebývá malá. Vždyť i v minulosti za ne jeden významný objev v oboru přírodních věd vděčíme právě těm, kteří jsou označováni jako amatéři, ale kteří svou pilí, zájmem o věc a často i nemalými finančními vklady významně posunuli hranice našeho poznání.

A příroda si naši pozornost opravdu zaslouží. Všichni dobře víme, že současná krajina je velmi, velmi nemocná. Je zasažena a silně poškozena průmyslovou činností i lhostejností člověka k její ochraně. Říčky již dávno nejsou stříbropěnné, půda je prosycena chemickými rezidui z anorganických hnojiv a jedovatých spadů, lesy odumírají vlivem znečištěného ovzduší. Tato skutečnost, spolu s kontaminovanými potravinami, vyráběnými ve znečištěném životním prostředí, a bezpochyby ovlivněná i špatným životním stylem, má zásadní vliv na nevysoký průměrný věk našeho obyvatelstva. Ke zvrácení tohoto celkově nepřilíživého stavu by svým skromným dílem chtěla přispět i předložená publikace, která je kolektivní prací specialistů Českého geologického ústavu, Moravského zemského muzea, Ústavu geoniky AV ČR i některých jiných geologických institucí, působících v tomto regionu. Před-

ložená kniha není průvodcem. Klade si za cíl srozumitelnou formou a s minimálním použitím odborné terminologie seznámit čtenáře s geologií brněnského okolí, přispět k popularizaci geologických věd jako celku, a tak získat další zájemce o přírodu a její ochranu. Věříme, že spolu s Geologickou mapou Brna a okolí, kterou v měřítku 1 : 50 000 vydal Český geologický ústav v roce 1999, poslouží i pracovníkům státní správy všech stupňů pro seznámení s problematikou ochrany životního prostředí a bude i vhodným studijním doplňkem žáků a studentů brněnských i mimobrněnských škol.

## Geologický vývoj území

Území Brna a jeho okolí je geologicky velmi pestré. Jeho současná tvář je výsledkem dlouhého vývoje, který zahrnuje období trvajících více než 600 milionů let.

### PROTEROZOIKUM–SVRCHNÍ PALEOZOIKUM

Nejstaršími geologickými celky oblasti jsou moravikum a brunovistulikum, které zaznamenaly největší proměny v období od svrchního proterozoika do svrchního paleozoika. Ve svrchním proterozoiku se obě tyto jednotky nacházely při s. okraji tehdejšího panafrického kontinentu. Lze předpokládat, že geografické podmínky tohoto prostoru se podobaly situaci v oblasti dnešní Indonésie, charakterizované střídáním dílčích mořských sedimentárních pánví s ostrovními pásy. Sedimentace v těchto pánvích byla doprovázena intenzivními magmatickými pochody. V důsledku tzv. kontinentálního driftu docházelo ke kolizi prakontinentů, která vyvrcholila variským vrásněním ve svrchním paleozoiku. Moravikum a brunovistulikum byly v průběhu tohoto vrásnění konsolidovány a přičleněny jako součásti k v. okraji Českého masivu, základnímu geologickému jádru střední Evropy.

Moravikum je tvořeno původně proterozoickým vulkanosedimentárním komplexem – tzv. olešnickou skupinou, která byla během kadomského vrásnění na přelomu proterozoika a paleozoika metamorfována. K metamorfóze hornin přispělo svým průnikem i granitové magma. Horniny z něho vzniklé byly po utužení následně deformovány a jsou dnes známy jako bítešská ortorula. Stáří bítešské ortoruly bylo radiometricky určeno na 600–800 milionů let. Během variského vrásnění došlo k přesunu tělesa bítešské ortoruly s metamorfity olešnické skupiny do nadloží přes skupinu Bílého potoka, která je tvořena slabě metamorfovaným vulkanosedimentárním komplexem spodnopaleozoického nebo svrchnoproterozoického stáří. V poslední fázi variského vývoje byly tyto tektonické šupiny nasunuty na svrchnopaleozoické vápence a klastika v obalu deblínské skupiny a svratecké žuly. Jejich nasunutí je dobře pozorovatelné ve výchozech v okolí Tišnova.

Brunovistulikum je dnes z větší části překryto mladšími jednotkami a na povrch vystupuje jen jeho významná sou-

část – brněnský masiv. Brněnský masiv je ve své j. části tvořen magmatickými horninami, zejména granodiority. Stáří těchto hornin bylo radiometricky stanoveno na 550–600 milionů let.

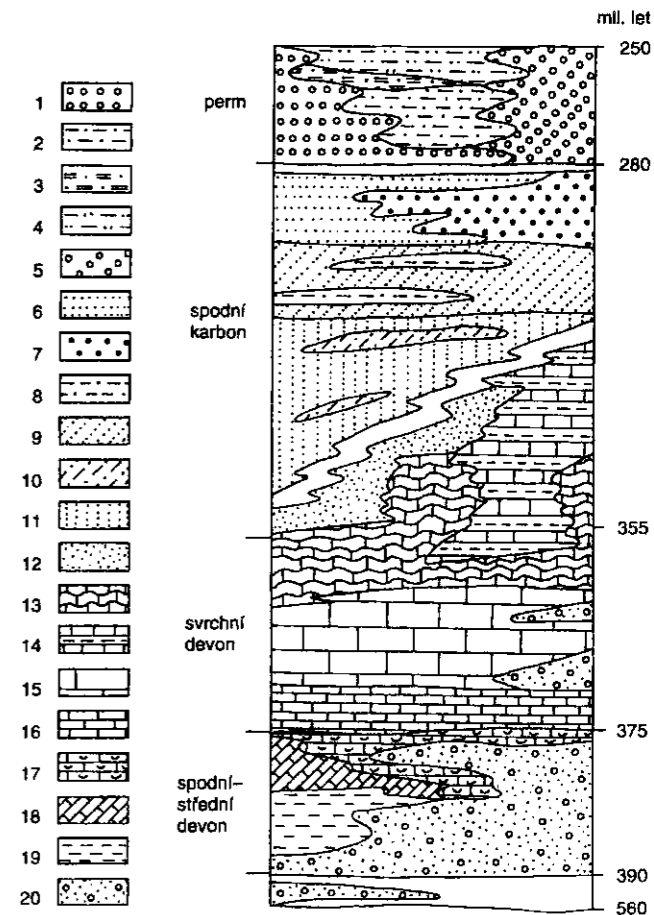
Granodioritové magma intrudovalo do komplexu starších hornin velmi pestrého složení, tzv. pláště. Dochované zbytky tohoto horninového pláště tvoří především metamorfované horniny sedimentárního původu a bazické magmatity. V průběhu variského vrásnění byly do brněnského masivu tektonicky začleněny dvě šupiny. První z nich, šupina vulkanických hornin (takzvaná metabazitová zóna), představuje zřejmě relik oceánského dna nejspíše spodnopaleozoického stáří. Druhá šupina spodnodevonských klastických sedimentů vystupuje v zóně Babí lom–Červený kopec. Při těchto tektonických pochodech byly horniny brněnského masivu intenzivně mylonitizovány a také slabě metamorfovány.

V důsledku vertikálního rozčlenění brněnského masivu podle tektonických linií a pozdější výškové diferenciaci jednotlivých ker vystupují dnes na povrchu vedle sebe denudací obnažená rozdílná strukturální patra. Vertikální pohyby ker se v průběhu dalšího geologického vývoje území několikrát opakovaly. Dobře sledovatelné jsou především ve vývoji mladších pokryvných jednotek, zejména v paleogeografickém a faciálním vývoji miocénu. Před vytvořením devonského sedimentačního prostoru byl brněnský masiv peneplenizován a lokálně hluboce zvětrán.

### DEVON MORAVSKÉHO KRASU

V období spodního devonu se podél tektonických linií, aktivních patrně již během proterozoika, vytvořila deprese protažená sj. směrem a probíhající mezi Červeným kopcem v Brně a Babím lomem u Kuřimi. Zpočátku tuto depresi vyplňoval splavený zvětralínový materiál, pocházející především z blízkého okolí, později byl do pánevního prostoru přinášén i vzdálenější materiál, tvořený reziduálními štěrky ze zarovnaných povrchů. Texturní znaky sedimentů a jejich fialově červená barva napovídají, že transport horninového materiálu a jeho sedimentace probíhaly v podmínkách horkého aridního a semiaridního klimatu. Sedimentace měla charakter náhlých splachů, při nichž většinou nedocházelo k lepšímu vyřídění ukládaného materiálu. Období ukládání devonských klastik bylo velmi dlouhé, od doloženého středního devonu až po počátek devonu svrchního, přičemž není vyloučeno, že část jich začala sedimentovat již ve spodním devonu.

Po ukončení intenzivní eroze reliéfu, která poskytla materiál pro tvorbu bazálních uloženin devonu, se vytvořil relativně mělký sedimentační prostor, v němž vlivem velmi teplého klimatu docházelo k ukládání středodevonských karbonátových sedimentů. V počáteční fázi tvorby karbonátů se na složení ukládaného materiálu podílely ve větší míře i úlomky nekarbonátových hornin přinášéných z okolní pevniny; jejich podíl se však s postupným rozšiřováním sedimentačního prostoru zmenšoval. Nejstaršími vápenci jsou vápence eifelského stáří, zastoupené některými vrty a povrchovými výchozy z. od brněnského masivu, např. v okolí Veverské Bítýšky a Újezdu u Černé Hory. Při



1. Stratigrafické schéma paleozoika Brněnska. Permo-karbon, Boskovická brázda: 1 – červenohnědé až rezavě hnědé slepence balnské; 2 – šedé až zelenošedé jílovce, prachovce a pískovce; 3 – šedé až zelenošedé jílovce a prachovce s karbonáty; 4 – červenohnědé jílovce, prachovce a pískovce; 5 – červenohnědé slepence rokytné. Spodní karbon, visé, souvrství myslejovické: 6 – droby; 7 – petromiktin slepence. Souvrství rozstánské: 8 – střídání drob, prachovců a břidlic; 9 – droby. Souvrství protivanovské: 10 – střídání drob, prachovců a břidlic; 11 – droby. Souvrství březinské: 12 – pískovce. Devon–karbon, svrchní frasn–tournai, souvrství líšeňské: 13 – hlíznaté vápence křtinské; 14 – tmavošedé biotrititové vápence hádko-třčské. Devon, svrchní eifel–frasn, souvrství macošské: 15 – světle šedé vápence vilémovické; 16 – tmavě šedé lavicovité vápence lažánecké; 17 – brachiopodové vápence josefovské; 18 – vápence vavřínecké. Prag–givet, souvrství státnavsko-chabičovské: 19 – jílovité břidlice. Bazální klastické souvrství: 20 – šedé a červenofialové arkózy a křemenné slepence.

bázi karbonátového komplexu se však většinou ukládaly tmavé, jílovitopísčité dolomitické brachiopodové a gastropodové vápence givetského stáří, známé jako vápence josefovské, které jsou až na některé polohy faunisticky dosti chudé. Na stavbě nadložního macošského souvrství se účastní jednak tmavší vápence lažánecké, jednak světlejší vápence vilémovické. Starší koncepce předpokládala jednoduchý pozvolný přechod tmavších vápenců lažáneckých do mladších světlých vápenců vilémovických. V současnosti členíme karbonátovou sedimentaci macošského souvrství do čtyř cyklů. Předpokládáme, že při bázi jednotlivých cyklů se vždy usazovaly tmavší karbonáty a při jejich stropu karbonáty světlejší. Vápence lažánecké jsou přiběžnými tmavými vápenci s amfiforami nebo brachiopo-