

Geologický význam pražského území

JIŘÍ KRÍŽ

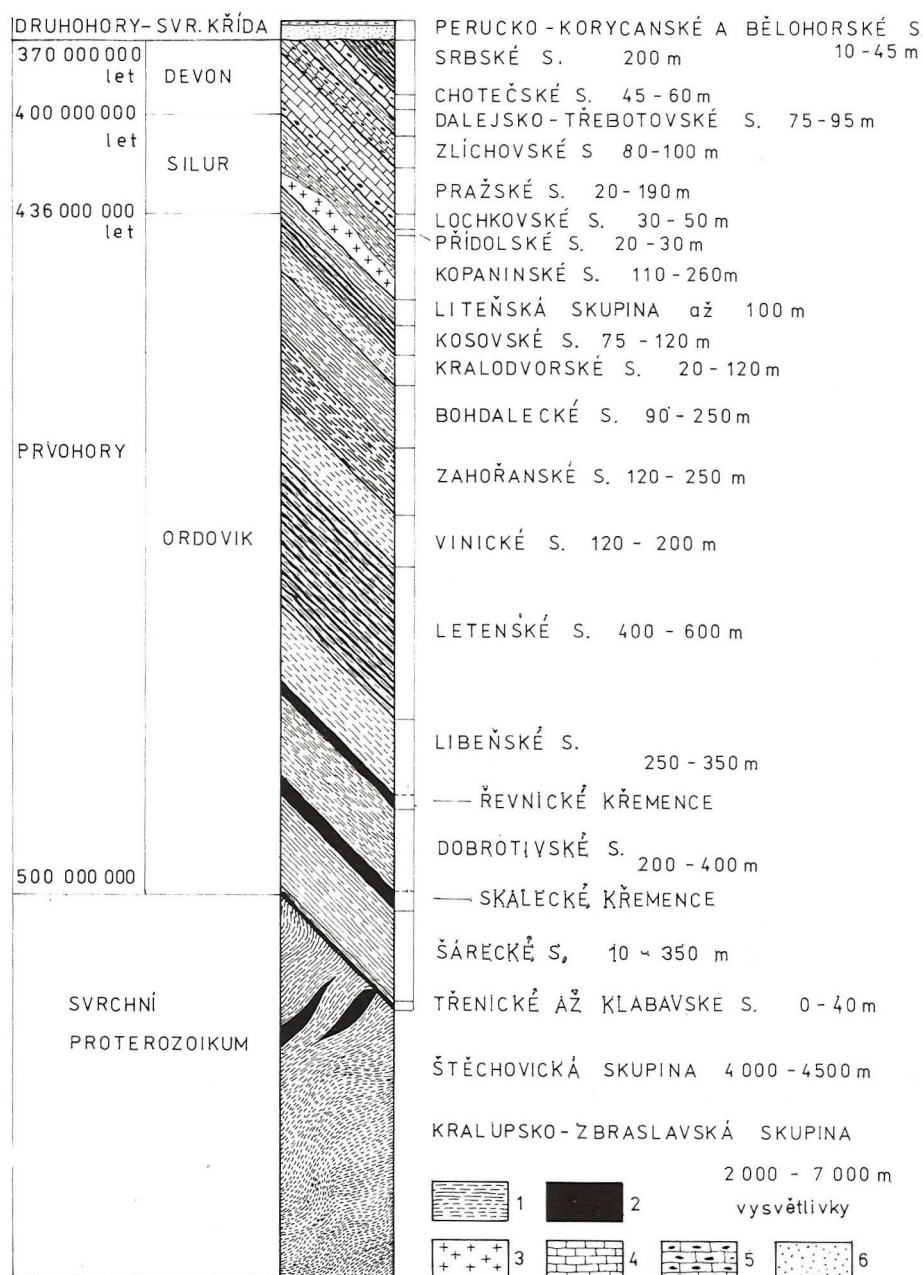
Všechna živá a neživá příroda, která nás obklopuje, je výsledkem vývoje, kterým prošla Země během miliard let od svého vzniku. Představíme-li si historii naší planety jako obrovskou nedokončenou knihu, pak dnešní příroda je pouze poslední stránkou z této knihy a její jednotlivé listy odpovídají jednotlivým vrstvám zemské kůry, ať už vznikly na svazích sopek, na dnech moří, jezer a řek, na pouštích, anebo činností ledovců. Obyčejnou knihu můžeme otevřít na kterékoli stránce, zatímco příroda odhaluje jednotlivé stránky své historie pouze výjimečně a učinila tak jen v některých oblastech Země.

Jedním z takovýchto výjimečných míst je pražské území, kde hluboké údolí Vltavy a údolí jejích přítoků odhalují v rozsáhlých geologických profilech téměř tři čtvrtě miliardy let pestré historie evropského kontinentu. Horniny tvořící geologické podloží hlavního města vznikaly převážně na dnech tří moří, proterozoického (předprvohorního), prvohorního a druhohorního. Pražské území bylo pod mořskou hladinou celkem nejméně 245 miliónů let, čehož důkazem jsou usazeniny vzniklé v jednotlivých obdobích. Celková známá mocnost těchto usazenin přesahuje 14 000 metrů. Ústup proterozoického moře byl doprovázen horotvornou činností, po které následovala říční eroze a poměrně rychlé vytvoření paroviny v oblasti středních Čech. Ke stejnému vývoji středočeské krajiny došlo i po ústupu prvohorního moře. Po ústupu druhohorního moře již horotvorná činnost nenásledovala. Postupné vyklenování území Čech bylo doprovázeno vytvářením říční sítě během třetihor. Vývoj krajiny byl dokončen během čtvrtohor hlubokou erozí Vltavy a jejích přítoků.

Období zalití mořem byla střídána obdobími souše trvajících od konce proterozoického období dohromady asi 455 miliónů let. Na území Prahy jsou období souše dokumentována pouze jezerními usazeninami z období třetihor a říčními terasami, sprašemi a vátými písky, odpovídajícími změnám prostředí ve čtvrtohorních dobách ledových a meziledových. Nejmladší geologická historie je rovněž dokumentována vývojem reliéfu pražské kotliny, který je výsledkem erozivní činnosti Vltavy a jejích přítoků. Členitost tohoto reliéfu je značně závislá na pestrosti geologického složení. Geologický význam pražského území můžeme vidět i v tom, že základní podmínky pro dnešní krásu hlavního města byly položeny již před mnoha milióny let vznikem různě pevných hornin na dnech dávných moří. Nebýt toho, neexistovaly by ostrohy pevných prvohorních ordovických drob a pískovců, na kterých mohl být vybudován např.

ZJEDNODUŠENÝ PRŮŘEZ SKALNÍM PODKLADEM PRAHY

časové období souvrství a mocnost v metrech



2. Zjednodušený průřez skalním podkladem pražského území. Vysvětlivky: 1 - břidlice, 2 - proterozoické silicity (bulžníky) a ordovické křemence, 3 - silurské vyvřeliny (basalty), 4 - vápence, 5 - vápence s rohovci, 6 - pískovce



3. Hraniční stratotyp stupně zlíchov (devon, prvohory) – CHPV Barrandovské skály

Vyšehrad a panorama Pražského hradu, neexistovaly by dominantní křemencové hřebeny Vítkova, Bulovky a Skalky v Košířích. Usazeniny druhohorního moře tvoří významné plošiny nad vltavskou kotlinou, z nichž některé mají charakter pravých tabulových hor, jako Vidoule v Košířích, nebo Bílá hora s výběžkem Strahova a Petřína.

Abychom mohli plně docenit geologický význam pražského území a nutnost ochrany řady geologických objektů, musíme si vysvětlit několik základních pojmů ze stratigrafie, oboru, který studuje vrstvy zemské kůry se zřetelem k jejich časové posloupnosti a zeměpisnému rozšíření. Jako se rok dělí na jednotlivé měsíce, týden na jednotlivé dny, tak se i jednotlivá období geologické minulosti Země dělí na menší časové úseky, z nichž každý má své jméno a každý odpovídá určitému prostředí nebo životním podmínkám. Hranice mezi jednotlivými geologickými obdobími, jako např. prvohorními obdobími kambrium, ordovik, silur, devon, karbon a perm, odpovídají vždy výrazným změnám životního prostředí, které se projeví většinou nejprve vymřením a později objevením se nových druhů organismů. Zmíněná časová



4. Typická lokalita stupně přídol (silur, prvohory) v Žákově lomu – CHPV Homolka

období, jako např. devon, se dělí dále na kratší časové úseky – série: spodní devon, střední devon a svrchní devon. Série se dělí na stupně. První čtyři devonské stupně, z nichž každý trval necelých deset miliónů let, se ve větší části světa nazývají podle Prahy a jejích částí – lochkov, prag, zlíchov a dalej. Pro nás je to nesporně velkou ctí, že se např. stupeň prag běžně používá v sovětské střední Asii, na pacifickém pobřeží Severní Ameriky, v arktické Kanadě, v západní Africe, v Austrálii a v Číně.

Jednotlivé mezinárodně platné stupně jsou definovány svou spodní hranicí. Ta je určena mezinárodní dohodou, většinou na základě objevení se nějakého významného druhu organismů, dokumentujícího změnu životního prostředí v určité době. Mezinárodní dohodou je také stanoven standardní geologický profil odkrývající geologické vrstvy, které zastihují a dokumentují tuto hranici. Tento standard se oficiálně označuje jako mezinárodní stratotyp. Navrhuje

jej mezinárodní stratigrafická komise, pracující v rámci UNESCO, a schvaluje jej mezinárodní geologický kongres nebo zvláštní mezinárodní pracovní konference. Za stratotyp je vybrán takový geologický profil, který splňuje základní požadavky stanovené mezinárodně uznávanými zásadami. K těm hlavně patří: neporušený sled mořských usazenin, vysoký obsah zkamenělin různých skupin organismů umožňující mezinárodní srovnávání se stejně starými usazeninami na celém světě, zákonem a společenskými zárukami zajištěná ochrana profilu před zničením a zastavěním, možnost opakovaných odběrů geologických vzorků pro vědecký výzkum a snadná přístupnost pro celou světovou vědeckou veřejnost. K hlavním podmínkám také patří vysoký stupeň geologické prozkoumanosti oblasti, kde je stratotyp zvolen.

5. Opukové lomy u Přední Kopaniny, kde je hraniční stratotyp bělohorského souvrství (svrchní křída, druhohory), jsou nejen posledním zdrojem opuky na opravy historických staveb v Praze, ale také posledním větším zdrojem zkamenělin z tohoto souvrství díky dnešním skalníkům



Protože řada geologických profilů prvohorními usazeninami v Praze a v jejím okolí splňuje výše uvedené požadavky, byla zde stanovena již řada takových stratotypů a stanovení dalších se v současné době připravuje. Tak např. hraniční stratotypy stupňů lochkov, prag a zlíchov byly stanoveny již v roce 1958, mezinárodní stratotyp hranicí silur-devon v roce 1972 a návrh pro silurský stupeň přídol byl schválen mezinárodním geologickým kongresem v roce 1984. V oblastech, kde jsou zvoleny mezinárodní stratotypy, nebo tam, kde je to zapotřebí pro dokumentaci určité hranice, jsou stanoveny další kategorie doplňkových stratotypů a takzvané opěrné geologické profily, na které jsou kladeny stejné požadavky a které mají stejný vědecký význam jako stratotypy základní kategorie.

Stejně jako se dělí časová období geologické historie Země na kratší úseky, dělí se mocné usazeniny na jednotlivá souvrství podle převažujících druhů hornin. Příkladem mohou být souvrství břidlic, souvrství vápenců nebo souvrství křemenců. Každé souvrství má opět svůj název jednotně používaný ve vědecké literatuře i v praxi, který je většinou odvozen od názvu místa, kde se dá souvrství nejlépe studovat, nebo kde vychází na zemský povrch. Protože je Praha centrem geologického výzkumu již více než 200 let, je mnoho souvrství pojmenováno podle pražských místních názvů. V prvohorních usazeninách jsou to souvrství šarecké, libeňské, letenské, bohdalecké, motolské, kopaninské (podle Zadní Kopaniny), přídolské (podle Přídolí u Velké Chuchle), lochkovské, pražské, zlíchovské a dalejsko-třebotovské (podle stráně V Dalejích u Hlubočep a podle Třebotova u Prahy). V druhohorních usazeninách je to souvrství bělohorské.

Každé souvrství je opět definováno svou spodní hranicí, jejím standardním geologickým profilem – stratotypem a typickou lokalitou, na něž se vztahují obdobné podmínky jako na stratotypové lokality časových období geologické historie. Spodní hranice je stanovena dohodou a z praktických důvodů je to většinou určitá první vrstva (nejspodnější vrstva) horniny, která převažuje v definovaném souvrství, nebo první vrstva obsahující zkameněliny určitého druhu nebo společenstva organismů charakteristického pro dané souvrství.

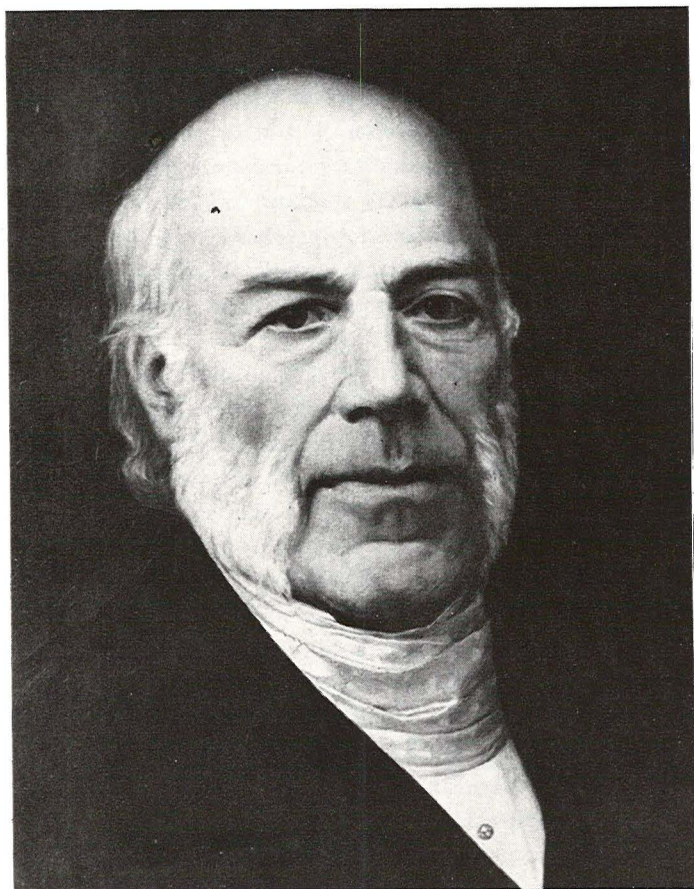
Názvy a definice jednotlivých souvrství usazených hornin jsou závazné pro geologické mapy ČSSR, které vyjadřují jejich zeměpisné rozšíření. Geologická mapa je základním dokumentem pro studium geologického významu jakéhokoliv území a kromě významu pro studium stavby nejvyšších vrstev zemské kůry má i základní ekonomický význam, protože podává zároveň přehled o výskytu nejrůznějších zdrojů nerostných surovin, které jednotlivá souvrství hornin představují. Celé území Prahy je geologicky zmapováno do měřítka 1 : 5000 a i do podrobnějších měřítek. Tak podrobnými geologickými mapami se asi žádné jiné hlavní město na světě nemůže pochlubit. Podrobnost geologického mapování je v Praze nutná vzhledem ke složitosti geologické stavby. Pestrost geologického složení je totiž na jedné straně výhodou, pokud jde o studium minulosti naší Země, na druhé straně je však nevýhodou pro budování velkých staveb, např. metra, mostů, tunelů a železnic, protože předpokládá použití speciálních a hlavně různých stavebních technik v různých částech staveb, znamenající často podstatně zvýšené stavební náklady. S problémy stability na různorodém geologickém podloží se museli vypořádat nejdříve i stavitelé velkých budov, např. Paláce kultury, televizního studia na Kavčích horách, Národního muzea aj.

Území Prahy a jejího okolí je po celém světě proslulé zejména bohatostí výskytu prvohorních zkamenělin, které umožňují studium vývoje života v prvohorách a které jsou základem pro detailní rozdělení staroprvohorních hornin do nižších jednotek, používaných dnes buď mezinárodně nebo alespoň v Evropě a v severní Africe. Výsledky výzkumů českých prvohor a zejména jejich zkamenělin jsou rovněž základem pro určování stáří prvohorních hornin na celém světě, které má nejen vědecký, ale i značný ekonomický význam, spojený zejména se základním geologickým mapováním v dosud neprozkoumaných částech světa, např. v severní Africe a v Jižní Americe.

Prvními, kdo se seznamovali se životem dávné minulosti pražského území, byli skalníci, kteří dobývali stavební kámen v pražském okolí, v lomech, které ještě v minulém století byly za městskými hradbami. Zdravý rozum prostého člověka jim říkal, že se jedná o zkamenělá zvířata, kterým říkali mušle, šneci, motýli a ráčci. Prostí skalníci byli také první, kteří shromažďovali zkameněliny pro sběratele kuriozit vydávající se za Vyšehradskou a Újezdskou bránu, aby si za pár mincí dovezli domů podivné „hříčky přírody“. V roce 1770 popsal učený jezuita Franciscus Zeno v *Neue physicalische Belustigungen* první zkameněliny z pražského okolí. Od té doby se začal počet sběratelů zkamenělin zvětšovat a vznikaly první sbírky. A nejenom v Praze. Zkameněliny se začaly sbírat na celém území prvohorních usazenin mezi Prahou a Plzní. Sběratelství bylo především zálibou zámožnějších vrstev, a tak v titulech dalších publikací o zkamenělinách najdeme jména hraběte Kašpara Šternberka, hraběte Františka Josefa Kinského, horního rady Reusse a dalších. Přesto vděčíme za mnoho unikátních nálezů, tvořících dnes jádro sbírek Národního muzea v Praze, těm nejchudším, pro které byl sběr zkamenělin nejen vítaným zdrojem příjmů, ale často i opravdovou vášní.

Na konci 18. a na začátku 19. století byla již známa velká část nalezišť zkamenělin na území Prahy a v jejím okolí. Po vyhnání Bourbonů z Francie v roce 1830 se do Čech spolu s královským dvorem dostal v roce 1831 do té doby neznámý dvorní vychovatel Joachim Barrande (1799–1883). Patrně kolem roku 1832 se Barrande začal zajímat o zkameněliny z pražského území a začal shromažďovat materiál pro sepsání díla o českých prvohorách, kterému zasvětil celý svůj další život v Praze. Dostatek jmění, hluboký zájem a především vynikající základní přírodovědecké vzdělání, které získal během svých studií v Paříži, mu umožnily vytvořit zcela ojedinělé přírodovědecké dílo *Système Silurien du Centre de la Bohême*, které začalo vycházet v roce 1852 a jehož 22. svazek vydal Barrande v roce 1881. Barrandovo dílo překvapilo celý tehdejší vědecký svět nejen rozsahem, ale především jeho vědeckou přesností, dokonalými vyobrazeními a hlubokou znalostí problematiky. Na více než 6000 stranách a na 1160 litografických tabulích popsal a vyobrazil Barrande kolem 4000 druhů zkamenělých prvohorních organismů většinou z území Prahy a z jejího nejbližšího okolí. Barrande tak poprvé ukázal, že české prvohory patří k nejbohatším územím na zkameněliny na světě, čímž položil základy ke studiu tohoto klasického území v dalších letech.

V Barrandově díle *Système Silurien* pokračovali po jeho smrti další, převážně čeští přírodovědci, z nichž na tehdejší dobu vynikl zejména Otomar Pravoslav Novák, profesor geologie a paleontologie na české univerzitě v Praze v letech 1887–1892. Jejich dílem však výzkum pouze začal. Hlavní výzkum českých starších prvohor spadá až do období po druhé světové



6. Joachim Barrande (1799–1883) položil základy ke studiu celosvětově klasického území prvohorních usazenin v Praze a v jejím okolí (originál obrazu v Národním muzeu v Praze)

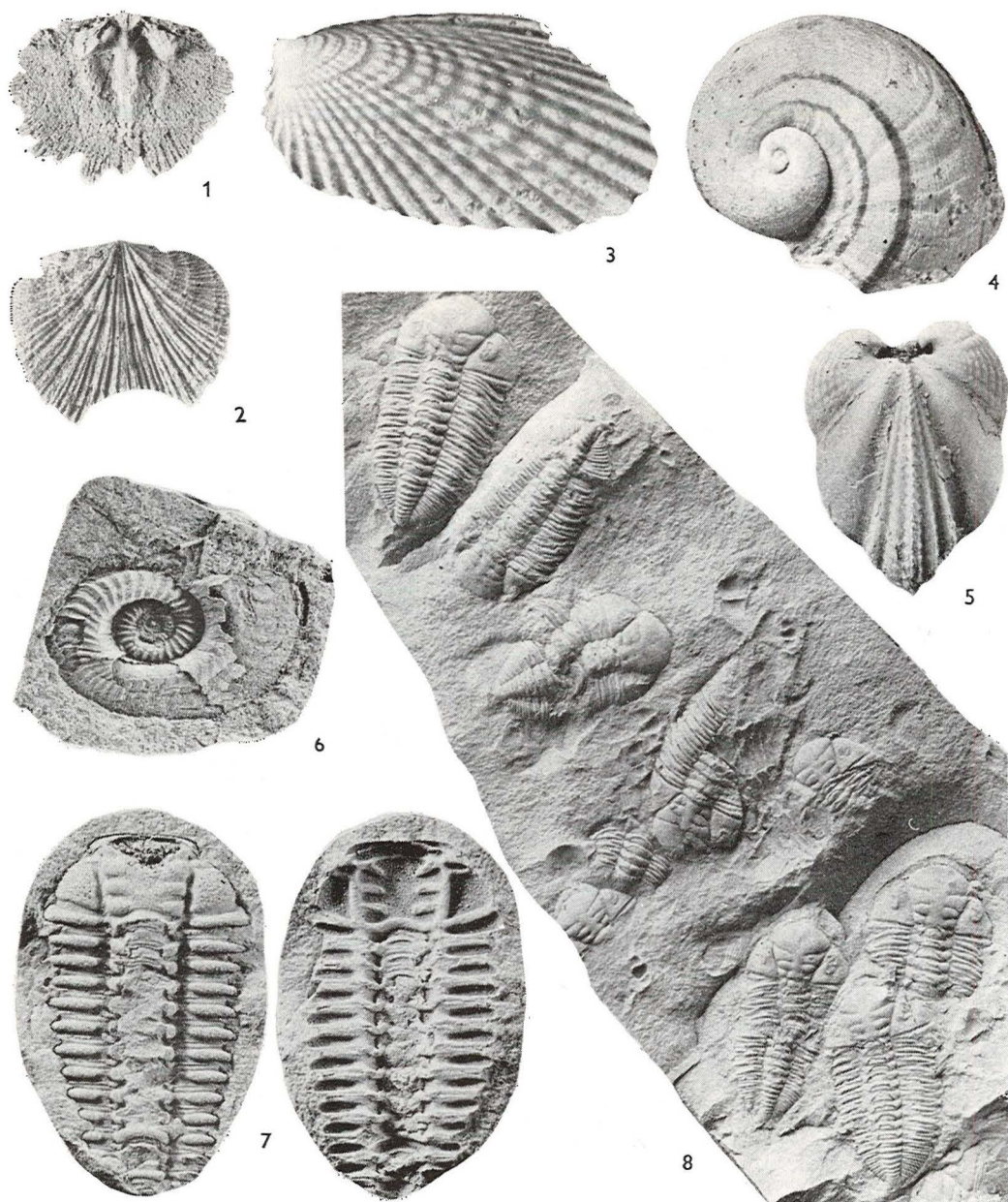
válce. Jeho těžiště spočívá zejména na Ústředním ústavu geologickém v Praze. Důležité výzkumy speciálního zaměření provádějí i další pracoviště, jako Národní muzeum v Praze a Československá akademie věd. Řada výzkumných projektů je v současné době řešena i v rámci mezinárodních výzkumných programů UNESCO.

Důležitým předpokladem pro výzkumnou práci v současnosti a v budoucnosti je zachování všech důležitých geologických objektů a nalezišť zkamenělin na území Prahy nejen pro příští generace vědců, ale i pro poučení nejširší veřejnosti. Ochrana geologických odkryvů, výchozů, profilů a nalezišť nevylučuje jejich další vědecký výzkum a využití pro společnost. Vědecký výzkum však musí být zaměřen tak, aby byl komplexní a aby byly využity všechny údaje, které daný objekt poskytuje a které je soudobá věda schopna interpretovat. Zachování geologických objektů je však důležité zejména proto, že věda budoucnosti může sledovat zcela jinou problematiku a že bude mít k dispozici zcela jiné metody, přístroje a možnosti. Využívání chráněných

geologických objektů musí být takové, aby nedocházelo k jejich ničení, ať už přirozenou cestou, např. zarůstáním vegetací a větráním, tak neusměrněným sběratelstvím, které je na území Prahy a v jejím okolí oblíbenou zájmovou činností podporovanou celou řadou geologických průvodců, vydávaných již téměř sto let. Sběratelství zkamenělin jako zájmová činnost může být na některých chráněných nalezištích umožněno, avšak jen do té míry, aby vlastní geologické

7. Vápence složené ze zkamenělých schránek silurských hlavonožců (ortocérové vápence) se v minulosti těžily v lomech u Lochkova – navrhovaný CHPV Lochkovský profil. Detail vnějšího obkladu lázní na náměstí 14. října v Praze 5





8. Ukázky unikátních nálezů zkamenělin z pražských prvohor. 1, 2 – ramenonožec *Parmorthina pragensis* (HAVLÍČEK) ze zlíčovského souvrství, devon, CHPV Barrandovské skály; 3 – mlž *Butovicella migrans* (BARRANDE), kopaninské souvrství, silur, naleziště Na břekvici v SPR Prokopské údolí; 4 – plž *Platyceras deceptivum* (BARRANDE) se zachovaným původním zbarvením schránky, kopaninské souvrství, silur, CHPV Požáry; 5 – mlž *Cardiola contrastans* BARRANDE, naleziště Na břekvici v SPR Prokopské údolí, kopaninské souvrství, silur; 6 – hlavonožec *Agoniatites costulatus* (ARCHIAC et VERNEUIL) ze

profily nebyly narušovány. Zájmový sběr by měl být umožněn v sutích a lomových odvalech, pokud se ovšem na tato místa nevztahují jiné zájmy ochrany přírody. V každém případě je však třeba zamezit sběru zkamenělin pro obchodní účely, který je v rozporu se sběratelskou etikou a často i v rozporu s československými zákony.

Ochrana geologicky významných objektů na území Prahy

Mimořádný geologický význam pražského území byl v počátcích ochrany přírody ve srovnání s ochranou živé přírody často neoprávněně přehlížen. Teprve rozvoj geologických a paleobiologických věd v posledních desetiletích ukázal, že je ochrana geologických objektů důležitou a rovnocennou součástí ochrany přírody, neboť jde o ochranu zcela nenahraditelných a unikátních přírodních památek sloužících praxi, vědeckému výzkumu a celkovému poznání dialektiky přírody. Na rozdíl od většiny ostatních objektů zahrnujících živou přírodu vyznačují se geologické objekty vždy přirozenou skladbou, danou vývojem podle přírodních zákonů, bez zásahu člověka. Tím patří i s ohledem na zásady ochrany přírody k nejcenějším, tzv. přirozeným územím, podávajícím nenarušený obraz o vývoji přírody určitého území a o vývoji ekosystémů, které na něm v geologické historii existovaly.

Přesto to byl geologický objekt, který byl nejstarší rezervací na území Prahy a nejstarší geologickou rezervací v bývalém Rakousku. Barrandova skála pod Barrandovem byla již od roku 1884 spravována Národním muzeem v Praze jako chráněné území. Teprve po osmdesáti letech, v roce 1964, bylo vyhlášeno další území geologického a geomorfologického významu – Divoká Šárka. V roce 1968 k ní přibyla chráněná území Branické skály, Skalka, Střešovické skály, Velká skála a Prosecké skály. Po desetileté přestávce byla vyhlášena ministerstvem kultury ČSR státní přírodní rezervace Prokopské údolí (1978), představující řadou stratotypů, opěrných geologických profilů a nalezišť zkamenělin, jedno z nejvýznamnějších geologických území Prahy, které svým významem přesahuje i rámec ČSSR. V roce 1982 se své ochrany dočkalo dalších jedenáct převážně geologicky významných míst, z nichž nejceněnější jsou v Dalejském údolí a u Velké Chuchle (CHPV Homolka). Přestože doposud není ještě zajištěna ochrana všech geologicky důležitých objektů, je třeba konstatovat, že již současný stav je dokladem vysoké úrovně státní ochrany přírody v Praze. Orgány ochrany přírody i orgány NVP si uvědomují unikátní hodnoty pražské přírody, které, zejména pokud jde o geologické objekty, přesahují svým významem hranice našeho státu.

srbského souvrství, devon, navrhovaný CHPV Železniční zářez, Hlubočepy; 7 – trilobit *Placoparia* (*Placoparia*) *barrandei* (PRANTL et ŠNAJDR), otisk a protiotisk v „šárecké kuličce“ ze šáreckého souvrství, ordovik, dnes již zavezená Vokovická cihelna, stratotyp šáreckého souvrství; 8 – unikátní nález trilobitů *Dalmanitina socialis* (BARRANDE) z naleziště pod Hanavským pavilónem v navrhovaném CHPV Letná, letenské souvrství, ordovik



9. Detailně zvrásněné vápence lochkovského souvrství, devon, prvohory, CHPV Barrandovské skály

Významné geologické profily a stratotypy

Proterozoické a staropravohorní horniny jsou nejlépe odkryty v hlubokém vltavském údolí a v bočních údolích, jednak jako přirozené výchozy hornin, jednak jako umělé odkryvy vzniklé těžební a stavební činností. K nejvýznamnějším předpravohorním profilům patří skalní výchozy v kaňonu Vltavy jižně a severně od centra města, výchozy v Šancích, v údolí Modřanské rokle a v údolí Kunratického potoka. Prvohorní horniny jsou v souvislých odkryvech zachovány zejména po levém břehu Vltavy od Zbraslavi po Tróju, v Radotínském, Prokopském a Dalejském údolí. Druhovorní horniny jsou odkryty zejména při okrajích plošin nad vltavskou kotlinou. Nejcenější odkryvy z hlediska ochrany přírody jsou u Přední Kopaniny, na Vidouli, ve Střešovicích, na Proseku a v Hloubětíně. Celkový stav ochrany jednotlivých geologických profilů a stratotypů z roku 1984 je pro jednotlivá geologická období shrnut v následujících tabulkách (tab. 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Tab. 1. Přehled ochrany mezinárodních stratotypů na území hlavního města Prahy

stratotyp	navržený k ochraně	chráněný
pro stupeň prag (devon)		Černá rokle
pro stupeň zlíchov (devon)		Barrandovské skály
pro stupeň dalej (devon)	Švagerka – Pod Žvahovem	—
hranice spodní a střední devon (parastratotyp)		U Nového mlýna
pro stupeň přídol (silur)		Požáry

Tab. 2. Přehled ochrany opěrných a důležitých geologických profilů v proterozoiku na území hlavního města Prahy

geologický profil (souvrvství, skupina)	navržený k ochraně	chráněný
kralupsko-zbraslavská skupina		Baba, Divoká Šárka, Dolní Šárka, Jenerálka, Ládví, Nad mlýnem, Podbabské skály, Podhoří, Roztocký háj – Tiché údolí, Sedlečské skály, Šance, Zámky
Štěchovická skupina	Modřanská rokle, Údolí Kunratického potoka	

Tab. 3. Přehled ochrany stratotypových a opěrných geologických profilů v ordoviku (prvohory) na území hlavního města Prahy

geologický profil (souvrvství, skupina)	navržený k ochraně	chráněný
třenicke souvrství	Údolí Kunratického potoka	—
klabavské souvrství	Údolí Kunratického potoka	—
šárecké souvrství	Údolí Kunratického potoka	—
dobrotivské souvrství	Bílá skála, Pecka	Jabloňka
libeňské souvrství	Bílá skála, Lom v Dubči Pražský zlom – Hloubětín	Skalka
letenské souvrství	Letná, U zástavy	—

vinické souvrství	—	—
zahořanské souvrství	—	—
bohdalecké souvrství	Nad závodištěm – V. Chuchle	—
kralodvorské souvrství	Nad závodištěm – V. Chuchle	—
kosovské souvrství	Nad závodištěm, Radotínské skály	Dalejský profil, Prokopské údolí

Tab. 4. Přehled ochrany stratotypových a opěrných geologických profilů v siluru (prvohory) na území hlavního města Prahy

geologický profil (souvrství, skupina)	navržený k ochraně	chráněný
želkovické souvrství	Nad závodištěm – V. Chuchle	—
litohlavské souvrství	Nad závodištěm – V. Chuchle	—
motolské souvrství	U branického pivovaru	Barrandovské skály, Chuchelský háj, Kalvárie v Motole, Prokopské údolí
kopaninské souvrství	Desortův lom – Zadní Kopanina, Lochkovský profil, Zmrzlík	Barrandovské skály, Branické skály, Dalejský profil, Chuchelský háj, Ortocérový lůmek, Požáry, Prokopské údolí
přídolské souvrství	Hvíždalka, Klapice, Lochkovský profil, Podolský profil, Radotínské skály	Barrandovské skály, Branické skály, Dalejský profil, Homolka, Chuchelský háj, Opatřilka – Červený lom, Požáry, Prokopské údolí

Tab. 5. Přehled ochrany stratotypových a opěrných geologických profilů v devonu (prvohory) na území hlavního města Prahy

geologický profil (souvrství, skupina)	navržený k ochraně	chráněný
lochkovské souvrství	Lochkovský profil, Podolský profil, Radotínské skály, Slavičí údolí	Barrandovské skály, Černá rokle, Dalejský profil, Homolka, Opatřilka – Červený lom, Prokopské údolí

pražské souvrství	Ctirad, Podolský profil, Radotínské skály	Barrandovské skály, Branické skály, Černá rokle, Dalejský pro- fil, Opatřilka – Červený lom, Prokopské údolí, Radotínské údolí
zličovské souvrství	—	Barrandovské skály, Dalejský pro- fil, Pod Žvahovem, Prokopské údolí, Radotínské údolí
dalejsko-třebotovské souvrství	Švagerka, Pod školou – Hlubo- čepy	Prokopské údolí, Radotínské údolí, U Nového mlýna
chotečské souvrství	Železniční zářez – Hlubočepy	Prokopské údolí, U Nového mlýna
srbské souvrství	Železniční zářez – Hlubočepy	—

Tab. 6. Přehled ochrany stratotypových a opěrných geologických profilů ve svrchnokřídových usazeninách (druhohory) na území hlavního města Prahy

geologický profil (souvrství, skupina)	navržený k ochraně	chráněný
perucko-korycanské souvrství	Lom u Horních Počernic, Vidoule, Cihelna v Bažantnici	Housle, Ládví, Okrouhlík, Pro- secké skály, Střešovické skály, Vinoř
bělohorské souvrství	Vidoule, Opukové lomy – Přední Kopanina	—

Z uvedeného přehledu je patrné, že je již značná část významných geologických profilů v Praze chráněna, i když ještě existuje určitá nerovnováha, pokud jde o jednotlivá geologická období a o zastoupení profilů z těchto období v síti chráněných území. Z proterozoických profilů je třeba dosáhnout ještě ochrany Modřanské rokle a Údolí Kunratického potoka. Z prvohorních profilů je ještě nedostatečně zajištěna ochrana některých stratotypů a opěrných profilů zejména v ordoviku. V silurských a devonských profilech je situace poměrně příznivá, i když i zde je zapotřebí urychleně dokončit vyhlášení ochrany nad jednotlivými významnými profily v Radotínském údolí, u Lochkova a u Hlubočep. Mnohé druhohorní svrchnokřídové profily jsou sice již chráněny v rámci řady chráněných přírodních výtvorů na území Prahy, bohužel však s výjimkou těch nejdůležitějších u Přední Kopaniny (Opukové lomy) a v Hloubětíně (Cihelna v Bažantnici). Na rozdíl od chráněných nebo k ochraně navrhovaných objektů živé přírody není možno říci, že je současný stav v ochraně geologických objektů v Praze konečný. V souvislosti s těžbou nerostných surovin (v Dalejském a Radotínském údolí) a v souvislosti s výstavbou základního komunikačního systému v Praze dojde k odkrytí dalších vý-



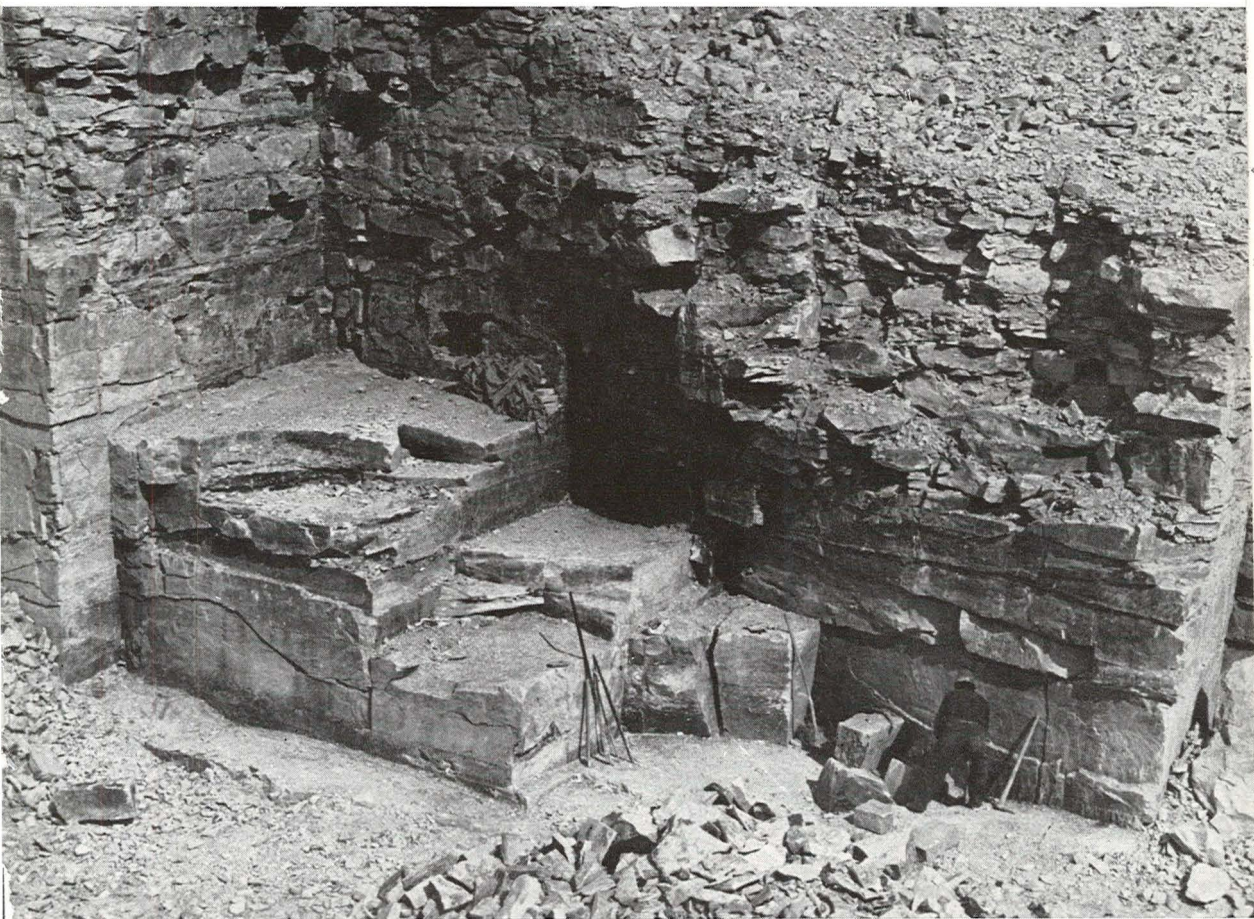
10. Čeriny zachované na vrstevní ploše křemenců kosovského souvrství, ordovik. Tento unikátní výchoz byl zničen ještě před vyhlášením CHPV Dalejský profil

znamných geologických profilů a nalezišť zkamenělin, u nichž rovněž bude nezbytné zajistit jejich ochranu pro budoucnost. Tam, kde to nebude možné, bude třeba zajistit alespoň dostatečný záchranný výzkum, podobně jako u lokalit archeologických. Takovýto záchranný geologický výzkum byl již proveden v souvislosti s výstavbou tunelů metra, velkých budov (např. Motokov a televizní studio na Kavčích horách) aj.

Často je poukazováno na to, že je v Praze chráněno již dost geologických lokalit a že je to v nesouladu s jinými oblastmi ČSSR. Je pravdou, že pražské území zasahuje jen část klasické prvohorní pánve a jejích usazenin a že větší část je na území CHKO Český kras a Křivoklátsko. V těchto oblastech je také mnoho významných a mezinárodně cenných geologických profilů, které však nejsou chráněny jednotlivě, ale v rámci řady velkoplošných státních přírodních rezervací. S výjimkou Radotínského a Prokopského údolí nejsou v Praze podmínky pro vyhla-

šování dalších velkoplošných chráněných území pro oblasti s významnými geologickými objekty, a tak je nutno je chránit jednotlivě jako chráněné přírodní výtvořy. Nutnost ochrany tolika geologických profilů je dána i tím, že každý z nich dokumentuje vývoj přírody často během řady miliónů let svými horninami, nebo obsahem zkamenělin vždy v jiné části tehdejšího moře. To umožňuje nejen studium geologické historie v čase, ale také studium vztahů mezi oblastmi a různými ekosystémy v jednotlivých obdobích. Velká pestrost životních podmínek na dně prvohorní pražské pánve umožňuje takové studium na poměrně malém území, což v jiných prvohorních oblastech na světě není zdaleka tak dobře možné jako na území Prahy a v jejím okolí.

11. Opukové lomy u Přední Kopaniny, stratotyp bělohorského souvrství, svrchní křída, druhohory, navržené k ochraně





12. Výkop pro stanici metra Mládežnická, kde byl proveden záchranný výzkum silurských souvrství pracovníky Ústředního ústavu geologického v Praze

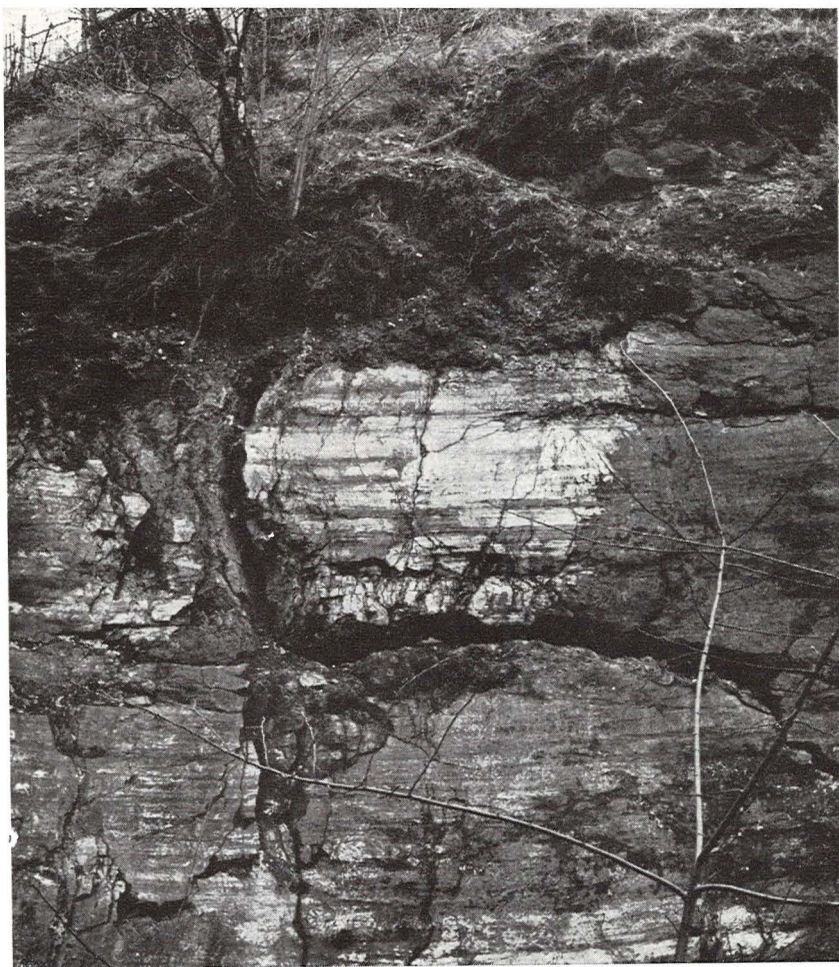
13. Jediný odkryv pražského zlomu v Hloubětíně navržený k ochraně jako CHPV



Významné geologické odkryvy a paleontologická naleziště

Kromě rozsáhlých geologických profilů je na území Prahy i řada významných geologických odkryvů, dokumentujících projevy vnitřních i vnějších sil Země. Některé z nich jsou součástí souvislých profilů již vyjmenovaných (např. detailní zvrásnění vápenců na Barrandově skále v CHPV Barrandovské skály), jiné tvoří izolované malé odkryvy, u nichž je rovněž třeba zajistit dostatečnou ochranu. K nim patří zejména unikátní odkryv posunové plochy tzv. pražského

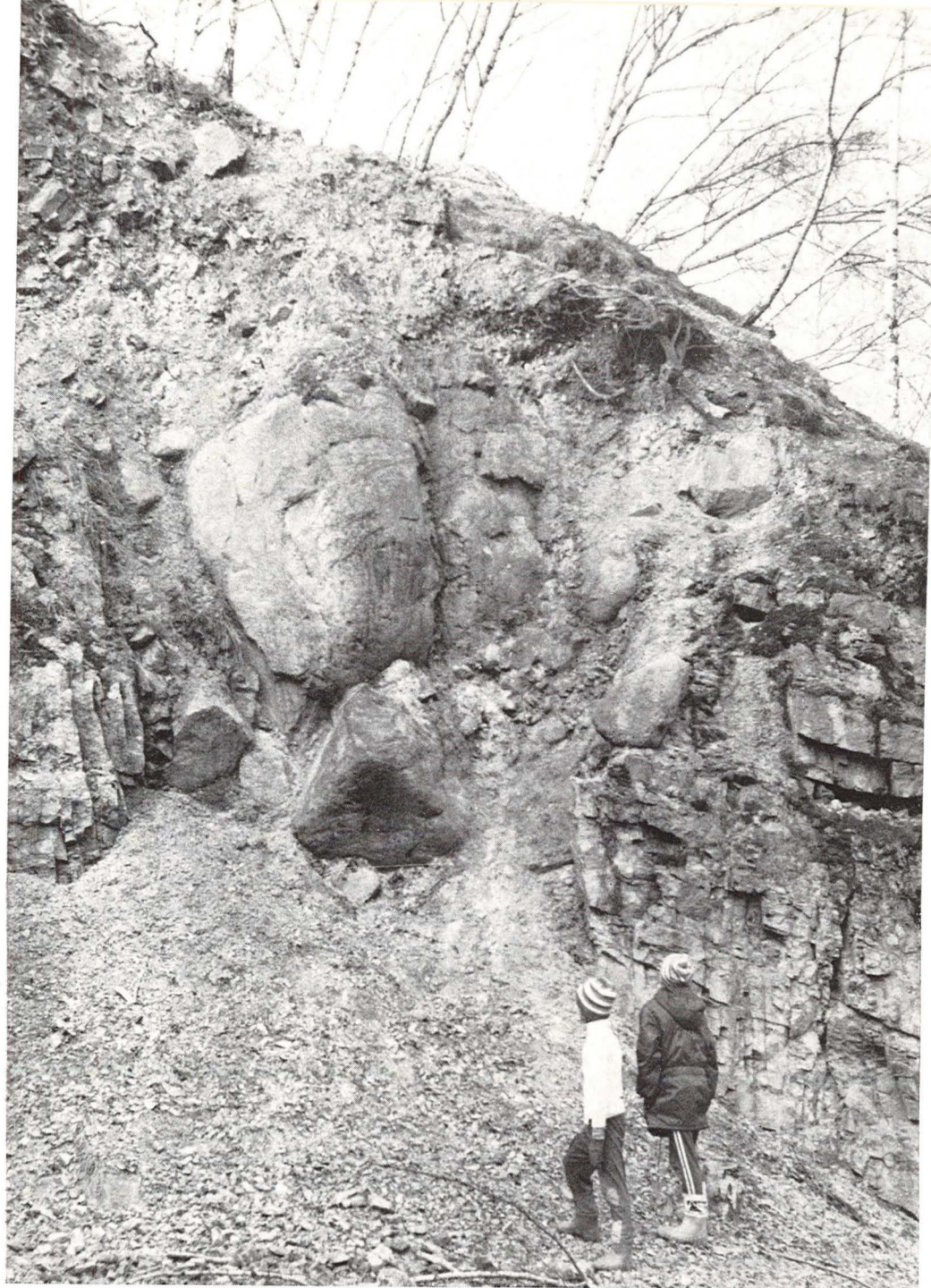
14. Horizontální rýhování na ploše zlomu v ordovických řevnických křemencích dokazující horizontální posuny podél zlomů vzniklých v souvislosti s vyvrásněním prvohorních usazenin v pražské pánvi. Navrhovaný CHPV Lom v Dubči



zlomu, podél níž docházelo k posunům zemské kůry po celé období prvohor a která probíhá na povrchu v území mezi Prahou a Berounem a zasahuje stovky metrů pod zemský povrch. Odkryv v Hloubětíně je jediným místem, kde je možno tento ojedinělý jev vidět na zemském povrchu. Na území Prahy je odkryta řada menších zlomů v zemské kůře i v rámci velkých geologických profilů, které již byly zmíněny. Podél většiny těchto zlomů došlo k vertikálním posunům jednotlivých bloků zemské kůry. Že tomu tak nebylo všude, dokazuje unikátní dokument i horizontálních posunů v odkryvu U hradiště v Dubči, kde vycházejí na povrch řevnické ordovické křemence s posunovou plochou, která je horizontálně rýhována, čímž dokazuje existenci horizontálních posunů. Z nejvýznamnějších dalších geologických odkryvů na území Prahy je třeba jmenovat ještě projevy podmořské vulkanické činnosti v silurském prvohorním období, chráněné v rámci Prokopského údolí. Skála Ostruha zde představuje podmořský výlev lávy se zachovanými proudovými strukturami a granulací na styku s mořskou vodou. Tento podmořský lávový proud je posledním dozvukem silurské podmořské vulkanické činnosti, která mezi Butovicemi a Řeporyjemi vytvořila rozsáhlý podmořský vulkán, jehož části jsou odkryty v Dalejském a Prokopském údolí a představují vlastně nejbližší sopku, která byla

15. Lávová brekcie ve svrchní části silurského podmořského lávového proudu, tvořícího skálu Ostruha ve SPR Prokopské údolí





16. Abrasní dutina v silicitech vytvořená příbojem druhohorního, svrchnokřídového moře a vyplněná až dvoumetrovými balvany opracovanými příbojem. CHPV Ládvi

v činnosti před zhruba 430 milióny let. Na území Prahy je rovněž odkryta řada geomorfologicky významných objektů, ke kterým patří buližníkové kopce Velké skály a Ládví, fungující v prvohorách a v druhohorách po určité období jako ostrovy v moři a zachovávající i doklady o činnosti mořského příboje (Ládví).

Stejně jako není možné v rozsahu tohoto příspěvku vyjmenovat všechna jednotlivá místa geologického významu, není ani možné vyjmenovat desítky unikátních světoznámých nalezišť zkamenělin, z nichž většina je chráněna nebo navržena k ochraně v rámci důležitých opěrných a stratotypových geologických profilů. K nejznámějším však patří chráněné naleziště Ortocérový lůmek u Lochkova, vyhlášené v roce 1976 výnosem ministerstva kultury ČSR. Silurské vápence jsou zde tvořeny výhradně ze zkamenělých schránek mořských živočichů a nemají na celém světě co do bohatství obdoby. Většina nalezišť zkamenělin na území Prahy představuje typické lokality, z nichž pocházejí druhy zkamenělých organismů popsané Barrandem a desítkami dalších badatelů. Na řadě z nich dochází k objevům nových, dosud neznámých druhů i v současnosti a bude tomu tak i v budoucnosti. Proto je ochraně těchto nalezišť věnována velká pozornost. I ochrana těchto objektů však počítá s jejich dalším vědeckým studiem, s možností doplňkových sběrů pro srovnávací účely a s jejich osvětovým využitím.

Význam geologických objektů na území Prahy pro pedagogické a osvětové využití je zcela pochopitelný. V Praze jsou soustředěna nejen přední geologická vědecká pracoviště, ale také mnoho základních, středních a vysokých škol, kde je výuka geologických věd součástí učebních osnov. Geologicky neobyčejně pestré území Prahy a jejího okolí umožňuje použití nejmodernějších praktických metod výuky přímo v terénu, které zvláště u geologických věd jsou nezbytné pro pochopení předmětu. Chráněné i k ochraně připravené geologické objekty a profily slouží již mnoho let jako cíl geologických exkurzí nejen našim, ale i zahraničním vysokým školám. K lepšímu zpřístupnění některých objektů pro školy i pro nejširší veřejnost jsou budovány naučné stezky (např. Prokopské údolí) a jsou publikovány průvodce k těmto stezkám. Řada geologických objektů je představována nádhernými skalními scenériemi, které mají svůj význam i pro rekreaci obyvatel hlavního města (Dalejské údolí, Prokopské údolí aj.).

LITERATURA

- BARRANDE J. (1852–1881): *Système Silurien du Centre de la Bohême*. – Praha, Paris.
- BOUČEK B. (1951): *Geologické vycházky do pražského okolí*. – Přírodovědecké vydavatelství, Praha.
- KŘÍŽ J. (1981): *Geologické poklady Prahy, I–IV. část*. – Nika, MV Českého svazu ochránců přírody v Praze, Praha, 2(3):10–11, (4):7–8, (6):16–18, (10):12–14.
- KŘÍŽ J. (1982): *Ochrana geologických objektů*. – Naší přírodou, Praha, 2:18–19.
- KŘÍŽ J. (1982): *Chráněná příroda Prahy 8*. – OKD Praha 8.
- KUBÍKOVÁ J., KŘÍŽ J. (1981): *Prokopské údolí, průvodce naučnou stezkou*. – Pražské středisko státní památkové péče a ochrany přírody, Praha.
- KUBÍKOVÁ J., KŘÍŽ J., LOŽEK V., STREJČEK J. (1979): *Pražská příroda a její ochrana*. – Pražské středisko státní památkové péče a ochrany přírody, Praha.
- ZENO F. (1770): *Beschreibung des bey Prag vor dem Wissehrader Thore gelegenen Kalksteinbruchs, mit feinen Seeerversteinerungen und anderen Fossilien*. – Neue physicalische Belustigungen, 1, Praha.

ИРЖИ КРШИЖ

Геологическое значение Пражской области

Почти три четверти миллиарда лет геологической истории Земли можно проследить на горных породах, обнаженных глубокой долиной реки Влтавы, поперек врезающейся в пражскую местность. Нижнепалеозойские породы, отложенные на морском дне Пражского бассейна (так наз. Баррандиен), хорошо известны богатым содержанием окаменелых остатков животных, что создает условия для детального изучения стратиграфии и древней среды обитания. Пражская местность, исследовавшаяся уже Иоахимом Баррандом (1799—1883), представляет собой наиболее изученную в мире классическую область палеозойских отложений. В настоящее время в Праге охраняются законом 32 геологических объекта, в том числе геологические профили, региональные и международные стратотипы, палеонтологические и геологические местонахождения. Проекты охраны дальнейших геологических профилей и местонахождений, общей сложностью 31, были подготовлены и начнут претворяться в жизнь в ближайшее время. Правильно понимается необходимость охраны геологических объектов в Праге, так как они имеют важное значение для будущих исследований, а также для использования в педагогических целях ввиду высокой концентрации учебных заведений в столице. В некоторых заповедных областях устраиваются научные тропы общественного пользования, а в течение двух прошлых веков было опубликовано много геологических путеводителей. Геологические и палеонтологические местонахождения в Праге и ее окрестностях ежегодно посещает большое количество иностранных исследователей и студентов, которые с удовольствием пользуются случаем для осмотра исторических памятников и достопримечательностей, сочетая его с волнующим изучением геологической истории Земли почти на одном месте.

ТЕКСТЫ К ИЗОБРАЖЕНИЯМ

- Упрощенный разрез скального основания Пражской области. Пояснения: 1 — сланцы; 2 — протерозойские силициты и ордовикские кварциты; 3 — силурийские эффузивные породы (базальты); 4 — известняки; 5 — известняки с роговиками; 6 — песчаники
- Стратотип границы злиховского яруса (девон, палеозой) — охр. природное образование Баррандовские скалы
- Типичное местонахождение пршидольского яруса (силур, палеозой) в Жаковом карьере — охр. прир. образ. Гомолка
- Опоковые карьеры близ села Пршедни Копанина, где находится стратотип границы белогорской свиты (верхний мел, мезозой), являются не только последним источником опоки для ремонта исторических зданий в Праге, но, благодаря современным каменоломам, также последним крупным источником окаменелостей из этой свиты
- Иоахим Барранд (1799—1883) положил начало изучению известной во всем мире классической территории палеозойских отложений в Праге и ее окрестностях (оригинал портрета находится в Национальном музее в Праге)
- Известняки, состоящие из раковин силурийских головоногих моллюсков (ортоцератитовые известняки), в прошлом добывались в карьерах близ Лохкова (предлагаемое для охраны природное образование Лохковский профиль). Деталь облицовки здания бани на площади 14 октября в Праге 5

8. Уникальные находки окаменелостей пражского палеозоя. 1, 2 — плеченогий моллюск *Parmorthina pragensis* (Havlíček) из злиховской свиты, девон, охр. прир. образ. Баррандовские скалы; 3 — двустворчатый моллюск *Butovicella migrans* (Barrande), копанинская свита, силур, местонахождение На бржеквици в гос. зап. Прокопская долина; 4 — улитка *Platyceras deceptivum* (Barrande) с сохранившейся первоначальной окраской раковины, копанинская свита, силур, охр. прир. образ. Пожары; 5 — двустворчатый моллюск *Cardiola contrastans* (Barrande), местонахождение На бржеквици в гос. зап. Прокопская долина, копанинская свита, силур; 6 — головоногий моллюск *Agoniatites costulatus* (Archiac et Verneuil) из србской свиты, предлагаемое для охр. прир. образ. Железнодорожная выемка, Глубочепы; 7 — трилобит *Placoparia (Placoparia) barrandei* (Prantl et Šnajdr) отпечатки в «шарецком шарике» из шарецкой свиты, ордовик, сейчас уже засыпанный глиняный карьер в Воканицах, стратотип шарецкой свиты; 8 — уникальная находка трилобитов *Dalmanitina socialis* (Barrande) из местонахождения под Ганавским павильоном на предлагаемом для охраны прир. образ. Летца, летенская свита, ордовик
9. Плойчатые известняки лохковской свиты, девон, палеозой, на Баррандовской скале, охр. прир. образ. Баррандовские скалы
10. Знаки ряби, сохранившиеся на поверхности пласта кварцитов косовской свиты, ордовик. Это уникальное обнажение было уничтожено еще до объявления охр. прир. образ. Далецкий профиль
11. Опоковые карьеры близ села Пршедни Копанина, стратотип белогорской свиты, верхний мел, мезозой, предлагаемый для охраны
12. Выемка для строительства станции метро «Младежница», где сотрудниками Центрального геологического института в Праге были произведены спасательные работы по изучению силурийских слоев
13. Единственное обнажение пражского разлома в Глоубетине, предложенное для охраны в качестве охр. прир. образ.
14. Горизонтальные борозды скольжения на поверхности разрыва в ордовикских ржевнических кварцитах свидетельствуют о горизонтальных перемещениях вдоль разломов, возникших в связи со складкообразованием в палеозойских отложениях в Пражском бассейне. Предлагаемое охр. прир. образ. У градиште в селе Дубеч.
15. Лавовая брекчия в верхней части силурийского подводного лавового потока, образующего скалу Оструга в гос. зап. Прокопская долина
16. Каверна в силицитах, образовавшаяся в результате абразии, обусловленной прибоем мезозойского верхнемелового моря, и заполненная почти двухметровыми обломками, окатанными прибоем. Охр. прир. образ. Ладви

Перевод А. Кршиж

Geologische Bedeutung des Prager Gebiets

Ein Zeitraum von fast dreiviertel Milliarde Jahren der geologischen Entwicklungsgeschichte der Erde kann an Gesteinen verfolgt werden, die durch das tiefe Vltava- (Moldau-) Flusstal aufgeschlossen sind, welches das Prager Gelände quer durchschneidet. Insbesondere die altpaläozoischen Gesteine, die sich auf dem Meeresboden des Prager Beckens abgelagert haben (das sog. Barrandium), sind durch einen reichen Gehalt an Fossilien berühmt, die ein eingehendes Studium der Stratigraphie und der fossilen Lebensumwelt ermöglichen. Das Gebiet von Prag, das bereits von Joachim Barrande (1799–1883) studiert wurde, stellt das in der Welt am besten erforschte, klassische Gebiet paläozoischer Ablagerungen dar. In der Gegenwart werden in Prag 32 geologische Profile, regionale und internationale Stratotypen, paläontologische und geologische Fundorte gesetzlich geschützt. Entwürfe weiterer 31 geologischer Profile und Fundorte zum gesetzlichen Schutz sind vorbereitet und sollen in der nächsten Zukunft realisiert werden. Die Notwendigkeit des Schutzes geologischer Objekte in Prag wird richtig begriffen, denn sie sind für die künftige Forschung sowie pädagogische Ausnutzung – mit Rücksicht auf die hohe Schulkonzentration in der Hauptstadt – von grosser Bedeutung. In manchen der Schutzgebieten werden öffentliche Lehrpfade errichtet, und in den vergangenen zwei Jahrhunderten sind zahlreiche geologische Exkursionsführer veröffentlicht worden. Geologische und paläontologische Fundorte in Prag und seiner Umgebung werden alljährlich von vielen ausländischen Forschern und Studenten besucht, die die günstige Gelegenheit einer Kombination der Besichtigung historischer Denkmäler und Sehenswürdigkeiten mit dem erregenden Studium der geologischen Entwicklungsgeschichte der Erde zur selben Zeit und in demselben Gebiet gern wahrnehmen.

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN ABBILDUNGEN

1. Vereinfachter Querschnitt durch den Felsuntergrund des Prager Gebiets. Erläuterungen: 1 – Schiefer; 2 – proterozoische Silizite (Kieselschiefer) und ordovizische Quarzite; 3 – silurische Ergussgesteine (Basalte); 4 – Kalksteine; 5 – Kalksteine mit Hornsteinen; 6 – Sandsteine
3. Grenzstratotyp der Stufe Zlíchov (Devon, Paläozoikum) – geschütztes Naturgebilde Barrande-Felsen
4. Typischer Fundort der Stufe Přídol (Silur, Paläozoikum) im Žák-Steinbruch – geschütztes Naturgebilde Homolka
5. Plänerbrüche bei Přední Kopanina, wo sich der Grenzstratotyp der Bílá Hora-Schichtenfolge befindet (obere Kreide, Mesozoikum); sie sind nicht nur die letzte Plänerquelle für Instandsetzungen historischer Bauwerke in Prag, sondern auch, dank heutigen Steinbrechern, die letzte grössere Quelle von Versteinerungen aus dieser Formation
6. Joachim Barrande (1799–1883) legte den Grund zum Studium des weltweit klassischen Gebiets mit paläozoischen Ablagerungen in Prag und Umgebung (das Original des Gemäldes befindet sich im Nationalmuseum zu Prag)
7. Die aus versteinerten Gehäusen silurischer Kopffüßer zusammengesetzten Kalksteine (Orthocerenkalke) wurden in der Vergangenheit in den Steinbrüchen bei Lochkov abgebaut – vorgeschlagenes geschütztes Naturgebilde Lochkov-Profil. Detail der Aussenwandbekleidung der Badeanstalt auf dem Platz des 14. Oktober in Prag 5
8. Beispiele von einmaligen Versteinerungsfunden aus dem Prager Paläozoikum: 1, 2 – Armfüßer *Parmorthina pragensis* (Havlíček) aus der Zlíchov-Schichtenfolge, Devon, geschütztes Naturgebilde Barrande-Felsen; 3 – Muschel *Butovicella migrans* (Barrande), Kopanina-Schichtenfolge, Silur, Fundort Na břekvici im staatlichen Naturschutzgebiet Prokopstal; 4 – Schnecke *Platyceras deceptivum* (Barrande) mit erhaltener ursprünglicher Gehäusefärbung, Kopanina-Schichtenfolge, Silur, geschütztes

- Naturgebilde Požáry; 5 – Muschel *Cardiola contrastans* Barrande, Fundort Na břekvici im staatlichen Naturschutzgebiet Prokopstal, Kopanina-Schichtenfolge, Silur; 6 – Kopffüßer *Agoniatites costulatus* (Archiac et Verneuil) aus der Srbsko-Schichtenfolge, Devon, vorgeschlagenes geschütztes Naturgebilde Eisenbahneinschnitt, Hlubočepy; 7 – Trilobit *Placoparia (Placoparia) barrandei* (Prantl et Šnajdr), Abdruck und Gegenabdruck in der „Šárka-Kugel“ aus der Šárka-Schichtenfolge, Ordovizium, heute bereits verschüttete Ziegelei in Vokovice, Stratotyp der Šárka-Schichtenfolge; 8 – einmaliger Fund von Trilobiten *Dalmanitina socialis* (Barrande) von dem Fundort unter dem Hanaupavillon im vorgeschlagenen geschützten Naturgebilde Letná, Letná-Schichtenfolge, Ordovizium
9. Gefälte Kalksteine der Lochkov-Schichtenfolge (Devon, Paläozoikum) am Barrande-Felsen, geschütztes Naturgebilde Barrande-Felsen
 10. Auf der Schichtfläche der Quarzite der Kosov-Schichtenfolge erhaltene Rippelmarken, Ordovizium. Dieser einmalige Ausstrich wurde noch vor der Erklärung des Daleje-Profiles für geschütztes Naturgebilde vernichtet
 11. Plänerbrüche bei Přední Kopanina, Stratotyp der Bílá Hora-Schichtenfolge (obere Kreide, Mesozoikum), vorgeschlagen zum Schutz
 12. Aushub für die Metrostation Mládežnická, wo Rettungsforschungsarbeiten in Silurschichtenfolgen von Mitarbeitern der Geologischen Zentralanstalt in Prag durchgeführt wurden
 13. Einziger Aufschluss des Prager Bruchs in Hloubětín, zum Schutz als geschütztes Naturgebilde vorgeschlagen
 14. Waagrechte Rillen auf der Bruchfläche in den ordovizischen Řevnice-Quarziten sind ein Beweis horizontaler Verschiebungen längs der im Zusammenhang mit der Faltung der paläozoischen Ablagerungen im Prager Becken entstandenen Brüche; vorgeschlagenes geschütztes Naturgebilde Steinbruch in Dubeč
 15. Lavabrekzie im oberen Teil des silurischen unterseeischen Lavastroms, die den Felsen Ostruha im staatlichen Naturschutzgebiet Prokopstal bildet
 16. Abrasionshohlraum in Siliziten, gebildet durch die Brandung des mesozoischen Oberkreidemeeres und ausgefüllt mit bis zu 2 m grossen, von der Meeresbrandung abgerollten Felsblöcken; geschütztes Naturgebilde Ládví

Übersetzung von A. Kříž