



Jarní exkurzi věnujeme vzpomínce na mineraloga RNDr. Karla Tučka (21. 1. 1906–26. 8. 1990), který se věnoval nejen výzkumu zdejších hornin a minerálů, ale i historickým studiím o využívání zdejších ozdobných kamenů a jejich zpracování.

Karel Tuček se narodil v Nové Pace v Podkrkonoší v rodině kameníka. Po absolvování české reálky v Nové Pace 1925 a učitelského kurzu studoval na české univerzitě v Praze přírodní vědy a zeměpis (mj. u Františka Slavíka, Josefa Kratochvíla a Františka Ulricha). Velmi ho ovlivnil přítel ze studií Radim Nováček (1905–1942), se kterým později spolupracoval. Doktorát získal 1932 za práci o porfyritech ze Stavu, Lužan a Pecky v Podkrkonoší. Krátce učil na pražských měšťanských školách, 1935–1937 byl asistentem u A. Ondřeje v mineralogickém ústavu ČVUT v Praze. Od roku 1937 je spjat s mineralogickým oddělením Národního muzea v Praze, od 1940 jeho přednosta. V době okupace 1943 dva měsíce vězněn gestapem. Po skončení války se jako vedoucí činitel Svazu českých muzeí zasloužil o záchranu rozsáhlého muzejního a soukromého sbírkového materiálu, ohroženého po velkých majetkových změnách, a o obnovu činnosti muzeí v pohraničních oblastech. Pro vynikající organizační schopnosti byl 1950–1951 pověřen řízením Náprstkova muzea, 1951–1953 Národního technického muzea, od 1953 odboru na Ministerstvu školství a osvěty, s kompetencí v oblasti muzeí, ochrany památek a osvětové činnosti. V roce 1956 se vrátil do Národního muzea, kde byl v letech 1956 až 1960 náměstkem ředitele muzea, poté se vrátil k práci v mineralogickém oddělení.

V Národním muzeu se zasloužil o výrazné rozšíření, katalogizaci a moderní instalaci sbírky nerostů, hornin, meteoritů a drahokamů. Určil základní dlouhodobé směry činnosti mineralogického oddělení, jeho zásluhou se muzejní sbírka nerostů zařadila mezi nejvýznamnější světové mineralogické sbírky. Spolu s R. Nováčkem napsal popularizační knihu *Naše nerosty* (1941, 1946), po válce vydal fotografickou publikaci *Krásy nerostů* (1947), s F. Tvrzem Kapesní atlas nerostů a hornin (1967). Napsal řadu muzeologických studií. Jeho hlavním badatelským zájmem byla topografická mineralogie českého území. Po smrti J. Kratochvíla (1958) se podílel na redigování vydání jeho *Topografické mineralogie Čech*, díl III–VII (1960–1964). Vedle řady drobných příspěvků výsledky vlastního výzkumu shrnul v článcích nazvaných *Nové nálezy nerostů*, *Nové nálezy nerostů v Československu* apod. Největší pozornost věnoval nerostům skupiny SiO_2 , zeolitům, z hlediska regionálního rodného Podkrkonoší nerostům z tanních svrchnopaleozoických vulkanitů („melafyrů“). Roku 1970 vydal jako pokračování Kratochvílova kompendia knihu *Naleziště českých nerostů a jejich literatura 1951–1965*. Dále napsal soupis lomů č. 11, *Okres Nová Paka* (1940), několik příspěvků k mineralogii českých rudních ložisek a k petrografii, např. *Tachovska* (1964). Jako první se u nás systematicky věnoval mineralogii meteoritů, napsal *Katalog sbírky meteoritů Národního muzea v Praze* (1958, 1964, anglicky 1968). Podílel se na zpracování chondritů z hromadného fotografovaného pádu na Příbramsku v dubnu 1959. Vydal knihu *Meteority a jejich výskyty v Československu* (1981). V Národním muzeu založil školu meteoritické mineralogie.

Po odchodu do důchodu (1973) nadále badatelsky pracoval, zabýval se dějinami mineralogie, Národního muzea a Přírodovědecké fakulty Karlovy univerzity. Aktivní člen a funkcionář Společnosti Národního muzea v Praze a Československé společnosti pro mineralogii a geologii. Na jeho počest v roce 1975 nazvali nový sulfid niklu z lokality Kanowna v Západní Austrálii tučekit.

Úvod

Širší okolí Turnova je geologicky a mineralogicky velmi zajímavé. Jde o „srdce“ krajiny vyhledávané a nazvané sentimentálními romantiky s Karlem Hynkem Máchou v čele Český ráj. V roce 1955 zde bylo vyhlášeno první československé velkoplošné chráněné území. Tehdy šlo jenom o skalní města mezi Turnovem a Jičínem. V roce 2002 bylo chráněné území podstatně rozšířeno a jeho součástí se stala i další zajímavá území včetně bájného Kozákova. Mezi evropsky významné lokality se dostalo v rámci soustavy NATURA 2000, v roce 2004. Chráněné krajinné území Český ráj slavilo v létě roku 2005 padesáté výročí od svého vyhlášení. Byla tomu věnována specializovaná konference (2005). CHKO Český ráj je rozdělena do čtyř ochranných zón na ploše 181,5 km². Jsou zde 2 národní přírodní památky, 11 přírodních rezervací, 10 přírodních památek, 731 památných stromů. Mezi stovkami zde se vyskytujících druhů živočichů a rostlin je chráněných 82 živočišných a 47 rostlinných druhů.

Český ráj, společně s přilehlým geologicky velmi zajímavým územím železnobrodského krystalinika, získal 5. 10. 2005 statut **evropského geoparku UNESCO**. Území Turnovska, Jičínka a Železnobrodka je dnes součástí prestižní evropské sítě geologicky zajímavých a významných území. Pro příští tři roky o tom rozhodli členové výboru evropských geoparků, poradci Světové geologické unie a UNESCO. Celková rozloha zájmového území je sedm set kilometrů čtverečních. Geopark by měl prezentovat zdejší území s vysokou geologickou hodnotou a zároveň má jeho vyhlášení umožnit, aby se zajistily podmínky pro udržitelný rozvoj života obyvatel i pro ochranu unikátních geologických lokalit.

„V dotyčném území mají být jeho hodnoty přístupné. Bude to tedy znamenat vybudování dalších naučných stezek, dalších informačních systémů, které by umožnily turistům geologické útvary shlédnout. Na některých místech to zřejmě bude znamenat i průvodcovské služby, aby se lidé dostali k těm nejcennějším územím. Zřejmě to bude klást i další důraz na turistickou infrastrukturu. Je ale třeba říci, že Český ráj o to usiloval několik let, starostové i představitelé kraje se tomu hodně věnovali a proto stupeň připravenosti je opravdu velký“, reagoval během oslav na vyhlášení Geoparku ministr životního prostředí Ambrozek.

Kromě skalních měst Českého ráje z turonských křídových sedimentů bude Geopark odborným i laickým návštěvníkům prezentovat zajímavé výchozy krystalických břidlic (Riegrova stezka u Semil), pestré usazeniny s karbonáty, ve kterých vznikly Bozkovské dolomitové jeskyně (navštívili jsme je během podzimní exkurze 2003). Na tvářnosti i složení kraje se významně podílejí i zdejší vulkanity, zájem naší exkurze. Jde o pozůstatky po sopečné činnosti od paleozoika po terciér. Zdejší kraj prodělal celkem tři sopečné fáze.

Nejstarší staropaleozoické projevy daly vzniknout mnoha metamorfovaným horninám a metadiabasům. Jejich horninotvorný význam byl značný a v krystaliniku jsou významně zastoupeny.

Za zdejší minerální bohatství v podobě achátů a jaspisů (Kozákov a další melafyrové hřebeny) nicméně vdčíme permským podmořským i suchozemským výlevům. Melafyry a jejich minerály do zdejšího kraje lákaly prospektory prokazatelně již od 14. století. Středem tehdejšího celoevropského zájmu byl kraj kolem bájného Kozákova ve století 17., kdy sem proudily davy italských hledačů kamenů i zlatníků. Pozůstatky jejich rodů se jmény Janusů či Kolombů se zachovaly dodnes. Zájem sběratelů ale neutichl ani po staletích.

Významné jsou zde ale i stopy po třetihorní sopečné činnosti a minerály s nimi spojené (olivín). Jde o mladé čedičové výlevy u Semil, Smrčí a Chuchelné. Paradoxně část nejmladších sopečných hornin projevující se jako výrazné suky (např. Trosky) jsou vlastně jen pod povrchem utuhlé a denudací obnažené žíly či sopouchy, tedy nikoli pravé sopky.

Geologická stavba území

Turnovsko, respektive zdejší Geopark, prodělalo vývoj společně s celým Českým masivem. Zdejší území bylo dnem moří i jezer, ale i souší a krajinou bouřících sopek, včetně podmořských. Moderní geologické výzkumy probíhají od 19. století. Již před tím však ve století 17. a 18. existují významné práce popisující zdejší krajinu a její bohatství – hlavně ozdobné kameny (Anselmus de Boot a další). Citovat všechny významné badatele, kteří se v posledních 200 letech na výzkumech v širším okolí Turnova podíleli, je nad rámec této práce, nicméně alespoň část jich zájemci naleznou v uvedených odkazech a doporučené literatuře.

Nejstarší horniny v oblasti jsou přeměněné usazeniny staré kolem miliardy let, není zcela jasné, jsou-li kambriické nebo starší. Nicméně byly zvrásněny a metamorfovány společně s dalšími staropaleozoickými sedimenty, podmořskými lávovými proudy a tělesy žulových hornin během assyntských horotvorných pochodů. Tyto krystalické břidlice s tělesy ortorul a vzácněji s vložkami mramorů a dalších hornin tvoří dnes značnou část Krkonoš. Nejstarší etapa zdejší geologické historie končí výstupem lužického žulového masivu během assyntského vrásnění. Sumarizace starších prací a jejich zhodnocení, doplněné výzkumem z druhé poloviny dvacátého století, je v monografii Geologie Krkonoš a Jizerských hor (Chaloupský et al. 1989).

Na začátku prvohor (v kambriu a ordoviku) byla většina oblasti souší. Moře zaplavilo pouze nejjižnější výběžky assyntského horstva na dnešním Železnobrodsku a Ještědsku. Ukládaly se v něm především jemnozrné jílovité břidlice, které byly pozdějším kaledonským vrásněním přeměněny na různé typy fylitů. Mezi tyto horniny patří i železnobrod-

ské pokrývačské břidlice, se kterými se setkáváme na střeších mnoha církevních staveb po celých Čechách.

V následujícím silurském období moře zaplavilo celé území, assyntské horstvo bylo v té době již značně rozrušené větráním. Nejběžnějšími sedimenty jsou bituminózní břidlice, pískovce a vápence, význam mají i vulkanogenní horniny. Podmořský vulkanismus byl poměrně silný. Byl předvojem kaledonského vrásnění. Tento horotvorný pochod proběhl na začátku devonu. Vzniklo mohutné kaledonské horstvo. Sedimenty a vulkanity byly přeměněny na grafitické břidlice, fylity, kvarcity, mramory, dolomity, metadiabasy a další horniny, které dnes tvoří rozsáhlé území od Kozákova až ke Špindlerovu Mlýnu. Kaledonské vrásnění dotvořilo geologickou stavbu této části Českého masivu.

Následující variské vrásnění, které proběhlo koncem prvohor, se projevilo jen na okrajích kaledonského horstva, na Ještědsku a v jižní části Železnobrodsku. V centrálních částech, zhutnělých předchozími orogeny, došlo k vytvoření sítě tektonických poruch, což podmiňovalo vznik rozsáhlého žulového masivu krkonoško-jizerského, tvořícího dnes vrcholovou část Krkonoš.

Ve stejném čase se v příkopových propadlinách začaly ukládat zvětraliny ze zmlazeného kaledonského pohorí, došlo zde ke vzniku molasových sedimentačních cyklů. Současně se vyvinula vnitrosudetská a o něco mladší podkrkonošská permokarbonská pánev, protažená ve směru V-Z v prostoru od Kozákova až za Trutnov. Vyplňování pánví klastiky z okolních hor začalo koncem karbonu a pokračovalo hlavně v permu. Začíná hrubozrnnými sedimenty o mocnosti asi 30 m. Ostrohrannosti úlomků postupně ubývá, takže brekcie se mění ve slepence. V místech přechodu brekcie do slepenců vznikly dolnoštěpanické uhelné sloje, místy sledované od Dolních Štěpanic k Semilům. Tyto sloje byly v polovině devatenáctého století dobývány. Podle starých zpráv byla nejnižší z nich asi 15–75 cm mocná tvořena kvalitním plynovým uhlím o výhřevnosti 7700 kalorií.

Rozsah karbonských sedimentů vystupujících na povrch je poměrně malý. Tvoří úzký lem při severním okraji pánve a dál vystupuje z mladších sedimentů v některých klenbovitých strukturách, především novopacké a čikvásecké (Malkovský et al. 1974).

Plošně mnohem rozsáhlejší struktura novopacká s osou v linii Kumburk–Nová Paka–Pecka je tvořena červenohnědými písčitymi slepenci, které do nadloží přecházejí do arkózových pískovců a slepenců se zkřemenělými kmeny. Nad těmito sedimenty leží jílovce, prachovce a pískovce opět červenohnědých barev. Součástí souvrství je také asi 25 m mocný obzor ploužnických porfyrických tufitů. Naspodu je tvořen pestře zbarvenými kaolinitickými jílovci s velmi hojnými šedými nebo červenými rohovci známými mezi sběrateli jako tzv. sedimentární karneoly.

Mnohem menší čikvásecká klenba se vynořuje ze sedimentů spodní červené jaloviny v oblasti Hořensko–Čikvásky. Karbonské stáří je doloženo rostlinnými otisky z tzv. obzoru čikvásecké uhelné sloje. Z toho jsou známy 2 sloje plynového až koksového uhlí vzdálené od sebe asi 100 m. Celková hmotnost je až 2,2 m. Sloj má velmi nepravidelný

čočkovitý vývoj, uhlí vysokou popelnatost a nízkou výhřevnost, jak potvrdil i geologický průzkum provedený v padesátých letech minulého století.

Permská sedimentace začíná monotónním souvrstvím červenohnědých sedimentů spodní červené jaloviny o mocnosti 400–600 m. Jeho jednotvárnost ruší jen dva obzory porfyrových tufů a pak hlavně rudnický obzor. Ten se skládá ze dvou 30–100 m mocných poloh šedozelených slepenců, pískovců, prachovců a jílovců. Obě polohy obsahují čočky bituminózního slínovce, který byl těžen na výrobu svítiplynu, protože má 20–30% organických látek. Kromě toho byl využíván u Rudníku pro svůj obsah mědi jako ruda a na řadě míst se slínovce s obsahem draslíku a fosforu vypalovaly a používaly jako hnojivo. Rudnický obzor je zajímavý i paleontologicky. Kromě zbytků rostlin se zde nalézají i fosilie ryb, mlžů, krytolebců a dalších organismů.

Střední červenou jalovinu tvoří asi 300 m mocné souvrství sterilních červených rozpadových pískovců a slepenců, hnědavých karbonátových prachovců, výjimečně i karbonátů. Do stejného časového období patří i melafyrový vulkanismus, kterému vděčíme za většinu podkrkonošských drahých kamenů. Melafyry tvoří nejen pravé žíly, ale hlavně různá nepravidelná tělesa. Pravým lávovým výlevem je snad jen deskovité těleso levínské vrchoviny. Největším melafyrovým tělesem vůbec je zde mandlovec Kozákovského hřbetu, který vystoupil podél starého zlomu, později oživeného jako lužická porucha. Melafyrový vulkanismus měl několik fází, ale jeho maximum proběhlo během střední červené jaloviny.

Sedimenty svrchní červené jaloviny jsou vyvinuty pouze ve východní části pánve na Trutnovsku a reprezentují je červeně zbarvené slepence, jemnozrnné pískovce, jílovce a prachovce. Místa mají horniny vápenitou příměs. Nad sedimenty svrchní červené jaloviny jsou ostrůvky dolomitických pískovců s hlízami dolomitů narůžovělých, žlutavých nebo nafialovělých barev. Jsou paleontologicky zcela sterilní a řadí se do zechsteinu. Plynulý přechod permské sedimentace do triasu není paleontologicky doložen. Představují ho načervenalé, rozpadové pískovce, ve svrchní části červenohnědé prachovce. Větší část území byla patrně souší. Sedimenty zechsteinu a triasu jsou zachovány jen v malých útržcích a pouze ve východní části pánve.

Jižní část podkrkonošské pánve je překryta uloženinami druhohorního moře, které zaplavilo tuto oblast v křídovém období. Sumarizace výzkumů včetně odkazů na starší práce je v monografii Geologie české křídové pánve a jejího podloží (Malkovský et al. 1974). Sedimenty zde mají sice lokálně monotónní vývoj, v rámci celé oblasti se ale jejich charakter mění. Souvisí to s tím, že zde bylo poměrně blízké pobřeží a různě hluboké zálivy. Podkrkonoší patří k faciální oblasti jizerské. Jde o charakteristickou oblast vymezenou již Krejčím a Zahálkou. Vyznačuje se, co se mocnosti týče, převážně turonskými a coniackými vápenitopísčity a slinitopísčity usazeninami, matečnými horninami dnešních skalních měst. Zde je vhodné připomenout kolegu Zieglera, který se oblasti Českého ráje věnuje cíleně již od doby, kdy byl geologem v muzeu v Turnově.

Nejstarší sladkovodní uloženiny cenomanského stáří vyplňují deprese ve starém podloží. Jsou tvořeny bazálními štěrky, v nadloží s tmavými jílovcí a místy i drobnými slojkami uhlí. To se doložilo na řadě míst podél lužické poruchy na Turnovsku a Jičínsku. Pokusné dobývky byly i u Kozákova pod „Radostnou studánkou“, v Peklovsi a na dalších místech. Uhelné lupky místy obsahují hojné rostlinné otisky, které svědčí o tropickém klimatu. V nadloží těchto suchozemských sedimentů leží mohutné souvrství kvádrových pískovců již mořského původu, jak dokládají i četné zkameněliny. Tyto vrstvy byly vztyčeny a vytaženy podél lužické poruchy a tvoří dnes např. skalní město na jižním úpatí Kozákova.

Následující turonské sedimenty mají především jílovitoslinitý až slinitý vývoj a obsahují hojné zkameněliny. Větší příměs písčité složky je známa hlavně zase v oblasti lužické poruchy. Kvádrové pískovce se objevují opět až na hranici turon/coniac a potom v coniacu. Pískovce o mocnosti až 120 m tvoří právě známá skalní města Českého ráje. Vrstevní sled křídý ukončují slínovce a jílovce coniackého stáří. Celková mocnost křídových sedimentů dosahuje až 600 m.

Po ústupu křídového moře se stalo Turnovsko už natrvalo souší. Z třetihor se nezachovaly téměř žádné sedimenty s výjimkou zbytků říčních štěrkopísků s výškou až 160 m nad hladinou dnešních řek. Jejich stáří není paleontologicky doloženo, ale považuje se za pliocenní. Jsou to např. štěrky z plošiny sv. od Vyskeře, které náleží staré Jizeře z doby, kdy ještě směřovala k JV do dnešního povodí Cidliny.

Mnohem zajímavější je terciérní vulkanismus. V terénu převažují drobná podpovrchová tělesa, teprve později vypreparovaná erozí. Příkrovy a proudy jsou méně časté, nicméně jejich význam je větší. Olivinické čediče z této oblasti jsou řazeny do miocénu. Nejmladší se jeví čedič kozákovský, v jeho podloží je u Slapu zachován říční štěrk (?) miocenního stáří. K výlevu došlo tedy alespoň na rozhraní miocénu a pliocénu, nebo i později ve starších čtvrtohorách. Mohlo by jít vůbec o nejmladší sopečnou činnost na našem území (zde musím připomenout práce prof. Fediuka, který zdejší vulkanické horniny studoval); vyřešit to může datování – otázkou je, zda se najde grant a řešitel. Výlevem kozákovských čedičů se uzavírá dlouhá geologická minulost kraje. V následujícím čtvrtohorním období došlo už jen k morfologickému dotvoření povrchu do dnešní podoby, tedy ke tvorbě skalních měst a vypreparovaných sopouchů – současných dominant geoparku.

Paleovulkanity

V průběhu karbonské a permské vulkanické činnosti lze sledovat časovou i prostorovou posloupnost od nejstarších etap variského vývoje až do ukončení mladopaleozoického sedimentačního cyklu. Prvé projevy navazují na nejstarší fáze variské orogeneze. Zastoupeny jsou paleoryolity, jejich tufy a tufity jako zástupci kyselých vulkanických projevů. Významnější ale jsou bazické horniny reprezentované melafyrovými příkrovy.

Melafyry celé zdejší oblasti jsou geologicky zajímavé a jejich výzkum má dlouholetou tradici. Pro jejich prezentaci si připomeneme údaje z významné publikace Jana Krejčího **Geologie čili nauka o útvarech zemských se zvláštním ohledem na krajiny československé**, kterou vydal vlastním nákladem roku 1877 (dobovou gramatiku nepokládám za nutné upravovat):

„Melafyr zaujímá v Permu mezi vyvřelým kamením co do množství hmoty první místo. ... V Čechách vystupuje u paty Krkonošských hor buď v mohutných ložích s vrstvami červeného permského pískovce se střídajícími, a sice ve všech třech stupních jejich, v Semilském, Broumovském a Kalenském, nebo v mohutných horských hřebenech, homolech a vysočinách se strmými boky. Patně stalo se zde vyvření jeho za doby permské a sice na mnoze v podobě sopečného bahna, kteréž po pískovcích se rozlilo a vrstevně usadilo, kdežto jícny, z nichž co lávová hmota vynikl, jsou na mnoze ukryta. Jedno z takových míst, kde prorážení pískovců jest viděti, nachází se u Ždirce na železnici nedaleko Libštátu.

Lože melafyru provází červené pískovce a porfyr u paty Ještěda blíž Hodkovic, kdež železnici jest proříznuto a prostírá se odtud ve směru jihovýchodním přes Jizeru (u Malé Skály) na Kozákov mezi Turnovem a Semily, jehož jižní boky vytváří, kdežto vrchol a boky severní té hory skládají se z čediče mnohem mladšího (z doby třetihorní). Od Kozákova se táhne směrem jihovýchodním široký pruh melafyrový z červených pískovců středního stupně vystupující a horský hřeben vytvářící, jehož vrcholy jsou Košov, Tábor s poutnickým kostelem, Bradlec a Kumburk, oba poslední se zbořenými hrady, kdežto jiný pruh směrem severním okolo Lomnice se prostírá. Ve spodním stupni permských pískovců vytváří melafyr u Semil několik mohutných loží, Jizerou a Oleškou proražených a velmi zajímavě odkrytých; jedno vyšší a mohutnější lože prostírá se od Semil k Jilemnicí, vytváří úhledný Kozinec, kdežto mezi Jilemnicí a Vrchlabím u Branné dvě jiná pásma z červených pískovců vyrážejí.

Vysokou vysočinu s příkrými boky vytváří melafyr v nejvyšším permském stupni mezi Novou a Starou Pákou a Horkami (Falgendorf) tak zvaný Levín, kterýž na sever souvisí s vysokými, též melafyrovými vrchy u Studence, Žďáru a Karlova, kdežto u Svojků, východně od Libštátu a na vrších mezi Velkou Borvnicí a Čistou jiné osamotnělé melafyrove spousty vynikají. Též okolo Šaclíře vyráží melafyr, a sice z oboru útvaru uhelného; v značné mohutnosti pak provází felsitový porfyr v oboru permském ve Waldenborské pánvi a porfyrové pohoří Broumovské, odkud se v jednotlivých útesech až do Kladska rozšiřuje.

Melafyr objevuje se v těchto horách ve dvojnásobném způsobu, buď co kámen tvrdý, celistvý, buď co hmota měkká tufovité. Pevný melafyr jest hmota celistvá, skrytě vyhraněná, bezkřemenná, obsahující trojklonný živce (hlavně Oligoklas), Augit a Amfibol, titanit Magnetit a něco Apatitu, někdy má sloh porfyrový s vyloučenými jednotlivými krystaly, často však sloh bublinatý neb mandlovitý. Na čerstvých úlomcích jest pevný melafyr tuhý a tvrdý černý (k čediči podobný), rudý, hnědý, zelenavý. Při silném zvětšení ukazují vyhlazené proužky

skelnatou hnědou hmotu, černohnědými zrnky a jehličkami prostoupenou, z níž zřetelně vystupují trojklonné živce tmavozelené, u konců jako roztřepené sloupky a jehličky Augitu a Amfibolu, černá zrna Magnetitu a šestiboké průřezy čírého Apatitu, a porůznu i olivín. Velmi často přechází pevný melafyr ve hmotu zemitou tufovitou se slohem bublinatým, v tak zvaný melafyrový mandlovec (Melaphyrmandelstein). Hmota tato černá, hnědá neb rudá, z proměněného melafyru povstala, obsahuje v bublinatých dutinkách, jež upomínají na lávové bubliny, v podobě pecek (mandlí) kulatých neb obličejových Delessit (chloritový minerál), který obyčejně stěny těch dutin pokrývá neb malé dutiny zcela vyplňuje, hlavně však křemen ve všelijakých jeho odrůdách co chalcedon, jaspis, achát pěkně soustředně vrstevnatý a uvnitř v dutinách co amethyst neb průhledný křemen vyvinutý. Po rozpadnutí takového mandlovce v hlinitou hmotu odplavují se chalcedonové a achátové pecky do potoků a zanášejí se odtud Labem daleko od svých původních nalezišť.“

Především vulkanity, melafyry a paleoryolity a jen v menší míře i sedimenty tvoří tzv. hodkovický permokarbon, který z mnichovohradištské deprese, jinak zcela skryté pod svrchnokřídovými sedimenty podkrkonošské pánve, vybíhá k SZ přes Hodkovice nad Mohelkou až k Proseči pod Ještědem (Malkovský et al. 1974). Obdobná situace je i ve výplni mnichovohradištské deprese, i zde vulkanické produkty v s. části pánve převládají nad sedimenty. K poznání výplně přispěly především strukturní vrty v Bezděčíně, u Horní Rokytě, u Cetenova a ve Všeni.

Vulkanity v mnichovohradištské depresi jsou zastoupeny nejvíce v severní části pánve. Pevněji melafyry. Mocnost produktů kyselého vulkanismu je značně malá, obvykle jde o pyroklastika, jen ve vrtu ve Všeni bylo navrtáno těleso paleoryolitů o mocnosti přes 80 m. Na základě poloh sedimentů oddělujících tělesa vulkanitů lze rozlišit několik vulkanických fází: v melafyrovém vulkanismu jsou tři hlavní fáze, v paleoryolitovém čtyři fáze.

Nejstarší fáze melafyrového vulkanismu je zastoupena ve vrtu ve Všeni a počítáme k ní melafyry vyznačující se nápadnou brekciovitou texturou.

Druhá fáze představuje delší časové období, ve kterém dochází k opakovaným výlevům melafyrových láv, podřadně i k ukládání bazických pyroklastik za současné sedimentace, jejíž produkty se buď zachovaly přímo jako polohy sedimentárních hornin oddělující mocnější tělesa melafyrů, nebo se uplatnily při tvorbě melafyrových brekcií. V tělesech melafyrů byla stanovena řada příkrovů, které však nelze pro jejich malé plošné rozšíření navzájem paralelizovat. V zastoupení jednotlivých druhů melafyrů v celém tomto komplexu platí, že nejvýše bývají tělesa tvořená navity, níže tholeiity, které se ve spodní části střídají s palatinitou.

Nejmłodší (třetí) fáze melafyrového vulkanismu je dnes zachována jen v osní, nejhluběji zakleslé části pánve a je reprezentována tělesem melafyrů přímo pod bází cenomanu ve vrtu u Všeni.

Paleoryolitový vulkanismus probíhal ve čtyřech fázích. K nejstarší řadíme těleso paleoryolitových tufů, které Fediuk (1967) popsal jako krystaloklastický tuf albitizovaného paleoryolitu. Podle stratigrafické pozice lze předpokládat, že vznikl během první melafyrové vulkanické fáze.

Ke druhé fázi kyselého vulkanismu řadíme mohutné těleso světle narůžovělých paleoryolitů ve vrtu Všeň, zastížené v hloubce 924,50–1015,00 m. Nemá obdobu na žádném jiném vrtu ani ve formě tufů či tufitů. Odpovídá časově druhé melafyrové vulkanické fázi.

Třetí paleoryolitová fáze probíhá těsně po skončení druhé melafyrové, jde o paleoryolitové tufy a těleso paleoryolitů na výchozu karbonu u Hodkovic.

K produktům čtvrté fáze paleoryolitového vulkanismu řadíme vulkanodetritické a tufogenní horniny zastížené ve vrtu ve Všeni v hloubce 603,7–605,2 m.

Nejúplnějším vrstevním sled přináší vrt ve Všeni. Časové zařazení paleovulkanismu v oblasti, upraveno podle Táslera (1974), je v tabulce.

stupeň	stratigrafie	podkrkonošská pánev	mnichovohradištská deprese	vulkanické cykly
saxon	trutnovské souvrství	0	0	0
autun	lomnické vrstvy	melafyry Levinské vrchoviny	melafyry, paleoryolitové tufy, vrt Všeň	4. cyklus
	libštátské souvrství	paleoryolitové tufy melafyry (kozákovské) melafyry mezi Škodějovem a Jizerou	paleoryolity a tufy vrt Všeň melafyry a paleoryolity	3. cyklus 2. cyklus
stephan	semilské vrstvy	melafyry ve vrtu Prosečná	melafyry 1. fáze vrt Všeň	1. cyklus
	stupenské vrstvy	tufity ploužnické melafyry u Stavu	tufogenní jílovce vrt Všeň	

Maximum bazického vulkanismu je v z. části podkrkonošské pánve a mnichovohradištské depresi. Patří sem mnohonásobně se opakující výlevy melafyrů v libštátském souvrství. Méně rozšířen je kyselý vulkanismus. Jeho produkty (paleoryolity a tufy) jsou zastoupeny v mnichovohradištské depresi a částečně i vnitrosudetské a podkrkonošské pánvi. Ve svrchním autunu končí mladopaleozoický vulkanismus v Českém masivu.

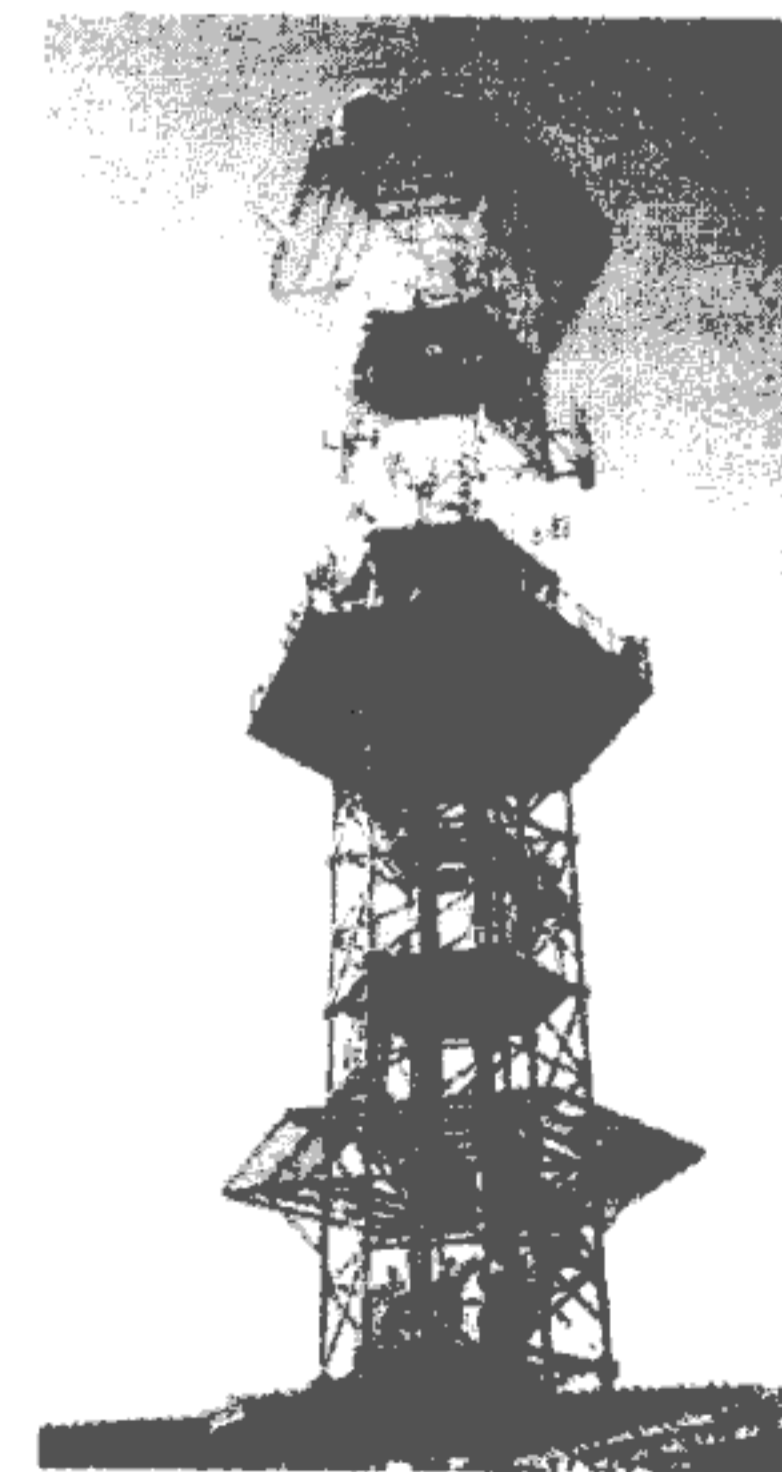
Mladé vulkanity

Po vzniku podkrkonošských melafyrů nastalo na sklonku prvohor období klidu. Většina Českého masivu byla souší. Teprve ve druhohorách byla rozsáhlá oblast Čech včetně Podkrkonoší zaplavena mořem. Toto poměrně mělké moře zde zanechalo rozsáhlé uložení pískovců, slínů, jílu a opuk. Vytvořená křídová plošina byla zmlazena sopečnou činností ve třetihorách. Středem sopečné činnosti byly Doupovské hory a České středohoří. K velkému množství větších i menších čedičových intruzí došlo také východněji na Turnovsku a v Podkrkonoší. Kozákov sám je v podstatě nejznámější i nejdůležitější zdejší sopkou. Láva z ní vytékající vytvořila příkrov „Na rovném“ nad Podmoklicemi. Využila i koryta Jizery a jeho spádu k postupu na západ. Fediuk (1998) to popisuje následovně: „Tento příkrov postavil geology před jednu pozoruhodnost, která nemá obdobu u nás, ale snad ani nikde na světě. Říční štěrky třetihorní Jizery totiž nejsou jen v podloží příkrovu, ale leží i nad ním. Jde tedy o jakýsi sendvič, v němž plátkem šunky je čedič a oboustranným toustem říční uložení. Jak je to možné? Nabízí se jen jediné vysvětlení: Když láva zakryla říční koryto, hladina řeky se tím vzdula, přetekla přes povrch příkrovu a uložila na něm nové štěrkopisky. Jde o jediný známý případ, kdy výše ležící uložení těžké řeky jsou mladší než uložení nižší.“

Ale zpět k vulkanitům. Od Turnova dále k V čedičových intruzích ubývá. Nicméně některé z nich jsou v celkovém vzhledu krajiny velmi nápadné jako charakteristické hřbety nebo ostré vrcholy. Patří k nim impozantní Trosky u Rovenska, Veliš, Loreta, Zebín, Vyskeř jižně od Turnova, Kumburk západně od Nové Paky, Horka u Hřidelce. Supí vrch u Stupně a další četné menší vrcholy a vlastně i sám dominantní Kozákov.

S výjimkou Kozákova a čedičového výlevu u Semil jde vesměs o sopouchy a různě mocné žíly původně nekomunikující s povrchem, zdánlivě odlišné od sopečných hornin Českého středohoří. Nad chemismem zdejších čedičových vyvěřelin se proto zamýšlel již Pacák (1952):

„... zdejší vyvěřeliny jsou značně basické, mají alkalickou povahu, nejnižší alkalitu jeví plagioklasový čedič... Plagioklasový čedič má povahu přechodní horniny řady alkalicko-vápenaté a řady sodné. Nefelinový čedič, nefelinový basanit a magmatový čedič mají blízké chemické složení a představují spíše heteromorfní facie téhož magmatu, nežli samostatné magmatické typy.“



Rozhledna na Kozákově.

Nevznikaly patrně magmatickou diferenciací, ale nevelké odchylky v jejich chemismu jsou podmíněny asi lokálně nestejným přínosem látek z okolních usazenin. Ze srovnání zdejších čedičů s čedičovými vulkanity Českého Středohoří vyplývá, že je lze dobře přiřadit k tamním obdobným magmatitům a že tudíž patří k těžce magmatické provincii. Jsou však celkem zásaditější a vykazují slabší alkalitu.

Čediče byly v Podkrkonoší zdrojem dobrého silničního štěrku. Bývaly těženy v řadě lomů, z nichž většina je dnes již opuštěna. Některé zdejší čediče se vyznačují typickým sloupcovitým rozpadem. Hezky je to patrné v opuštěném lomu v Podmoklicích „Na rovném“ nad nádražím v Semilech nebo v dosud těženém lomu ve Smrčí, jiv. od Železného Brodu.

Čediče jsou kromě toho i další matečnou horninou podkrkonošských drahých kamenů. Ve většině z nich se totiž vyskytuje olivín. V čedičových proudcích v okolí Železného Brodu a Semil vytváří olivín různě velké oválné nodule (jde o kulovité shluky olivínových krystalů a některých dalších doprovodných složek – označované nesprávně jako olivínové koule). Olivinické nodule se objevují ve všech čedičových a v obdobných sopečných výlevech v Českém středohoří. Jejich koncentrace v rámci jednotlivých čedičových výlevů je velmi nerovnoměrná.

Úvahy o prostorovém rozložení úzce souvisejí s názory na vznik olivinických nodulí. Jednoznačně platná hypotéza neexistuje, o stavu poznání se zmiňuje Synek (1983). Na základě zkušeností z terénu je prokázáno, že lokální akumulace olivinických nodulí mohou být velice kontrastní. Nejvyšší koncentrace jsou v lomech Podmoklice u Semil (dnes již opuštěném) a Smrčí. To by potvrdzovalo úvahy, že základní materie, která vznik nodulí umožnila, musela být koncentrována na jednom místě v rámci příslušného magmatického krbu. K vytvoření a hlavně prostorovému sblížení nebo naopak rozptýlení nodulí došlo během transportu čedičové taveniny. K jejich nahromadění mohlo dojít za optimálních podmínek, tj. v místech křížení hlavních přírodních kanálů s poruchovými zónami nebo horninami, které urychlovaly tuhnutí čedičové taveniny. Při tom je zcela jedno, jestli byl primární vznik olivínu podmíněn rozpouštěním vytržených ker spodního zemského pláště nebo jestli šlo o speciální diferenciaci magmatu typu „cognate origin“. Podle celkového vzhledu a složení lze vymezit tři typy nodulí:

1. Jemnozrnné smíšené – tvoří je olivín, bronzit a v podřadném množství je zastoupen i diopsid a spinel. Velikost krystalů nepřesahuje 3 mm. Zastoupení těchto nodulí v čedičích okolo Semil odhadují na 20–25 obj. %.

2. Nerovnoměrně zrnité – jde o nejběžnější typ nodulí. Velikost krystalů je proměnlivá. Zatímco největší olivínové krystaly přesahují 10 mm, ty nejmenší se jeví až kryptokrystalickými. Na základě komplexní separace nodule ze Smrčí o váze 4175 g a objemu 1235 ml, realizované na Přírodovědecké fakultě KU dr. J. Ulrychem, bylo zjištěno její kvantitativní látkové složení. Nodule obsahovala 63 hmot. % olivínu, 23 % bronzitu,

10 % diopsidu a 4 % spinelu. V některých nodulích je přítomna v podřadném množství, do 1 hmot. %, ještě skelná fáze. Zastoupení nerovnoměrně zrnitých nodulí odhadují na 75–80 obj. %.

3. Krystalické monominerální – jsou tvořeny sloupečkovitými krystaly tvořícími orientované agregáty, liší se od předchozích typů menšími celkovými rozměry. Šířka krystalů se pohybuje okolo 10 mm, délka je i několik desítek milimetrů. Časté je ale jejich rozpraskání podle bazální odlučnosti. I tak se ale dají z tohoto typu nodulí získat největší neporušené krystaly nebo jejich části. Zastoupení lze odhadnout na cca 1 obj. %. Z celkového počtu 270 detailně studovaných nodulí v lomu Smrčí, bylo monominerální složení zjištěno pouze ve třech případech.

Čediče se v okolí Semil již řadu let těží jako štěrkový kámen. Olivín, který neseberou sběratelé, tedy končí jako součást obalovaných drtí na silnicích. Je to zajisté škoda, když uvážíme, že do roku 1900 byly zdejší olivíny ceněným drahým kamenem. Z té doby existují v muzeích zajímavé šperky s kombinací olivínu a českého granátu. V osmdesátých letech minulého století bylo učiněno několik pokusů obnovit slávu českých olivínů (Bulandr 1981, Jeriová 1988, Turnovec 1995, 2003). Prověřena byla strojní elektromagnetická separace olivínů z těžených drtí i jejich šperková kvalita. Z kamenů vybroušených v letech 1987–1989 byly v družstvu Granát Turnov vyrobeny zlaté šperky. I přes optimistické výsledky se nepodařilo přistoupit k průmyslovému získávání olivínových koncentrátů a broušení šperkových kamenů. České olivíny na své využití stále ještě čekají.

Známou čedičovou historickou lokalitou je i vrch Kozákov. F. X. M. Zippe v roce 1857 uvádí kozákovský olivín ve svém seznamu českých drahokamů a poznamenává, že je horlivě hledán a broušen. Menší olivínové nodule známe i z čediče Trosek u Rovenska, Horky u Hřídělce, jiv. od Nové Paky, vrchu Zebín sv. a vrchu Velíš jz. od Jičína.

Zajímavé minerály vulkanitů

Minerály ve zdejších paleo- i neovulkanitech lze v souladu s údaji o „nerostných složkách čedičů“, popisovaných Pacákem (1957), rozlišit podle původu do několika skupin:

1. vlastní horninotvorné –
 - a) hlavní barevné (olivín, pyroxen, biotit a další),
 - b) hlavní světlé (živce, foidy a další),
 - c) podřadné (magnetit, pleonast a další),
 - d) stopové (apatit, chromit a další);
2. vlastní zbytkové – acháty, jaspisy, zeolity a další;
3. vlastní – odloučené diferenciaty (olivínové koule);

4. cizorodé – aragonit, kalcit, chlority a další, do této skupiny patří i xenolity a jejich minerální složení;

5. kontaktní (diopsid, granát, perovskit a další).

S charakteristikou čedičů a jejich horninotvorných minerálů se můžeme seznámit v petrografických studiích Bořického, Pacáka, Fediuka, Shrbeného a dalších. Z mineralogického hlediska jsou zajímavé minerály vzniklé ze zbytkových roztoků nalézající se v dutinách mandlovců, či čedičů, a odloučené diferenciáty – olivínové koule v čediči. O některých z nich se zmíníme podrobněji.

Podkrkonošské odrůdy SiO_2 , označované běžně jako podkrkonošské polodrahokamy, patří mezi nejstarší drahé kameny opracovávané na území Československa. Nejstarší písemné zprávy o nich pocházejí z doby panování Karla IV., i když se k ozdobným účelům užívaly jistě již dříve. V pozdější kronice Václava Hájka z Libočan z roku 1541 se dočítáme, že Karel IV.: „kázal hledati kamení barevného pod horami krkonošskými“. Zachovaly se též dokumenty z konce 14. století, v nichž najdeme již i jména brusičů a leštičů kamenů, usazených v Praze. Jejich brusy hnané vodou byly na Vltavě v místech dnešního Císařského mlýna v Bubenči, kde se dodnes zachoval mohutný portál z roku 1616.

Výplně dutin melafyrových mandlovců jsou tvořeny především různými odrůdami kysličníku křemičitého – SiO_2 . Mandlovcové dutiny v nejtypičtějším vývoji nacházíme zejména v okolí Turnova a Nové Paky. Nejznámějším nalezištěm je bezesporu vrch Kozákov.

Matečným roztokem těchto nerostů byl rosolovitý gel SiO_2 . Pronikal v podkrkonošských melafyrech do nesčetných dutin, které zůstaly v melafyrové lávě po sopečných plynech, pozvolna unikajících při tuhnutí horniny. Z této prakticky všudypřítomné látky se zde vytvořil chalcedon. Chalcedonové výplně dutin jsou pak známé achátové „mandle“ nebo „pecky“ (Tuček 1976). Chalcedony jsou zvláštní skupinou odrůd křemene, které se řadou svých vlastností i způsobem vzniku z rosolovité křemité hmoty liší od ostatních. Navenek jsou to nerosty celistvé a teprve pod mikroskopem lze zjistit, že jde o shluky (agregáty) velmi jemných a těsně k sobě přiložených vláken, které tvoří vrstvy nebo kulovité agregáty. Mohou být masivní nebo dochází k jejich střídání s jinými formami křemenné hmoty. Nejznámější jsou acháty, kde se chalcedon, křemen a opál střídají v různobarevných proužcích. Vznikly usazováním soustředně uspořádaných vrstviček z horkých roztoků v mandlovcových dutinách melafyrů podobným způsobem jako masivní chalcedon. Mezi oběma bývají často plynulé přechody. Proužkování dodává achátu zvláštní neopakovatelný vzhled, každý je originální.

Zelená odrůda chalcedonu (nebo i jaspisu) s pravidelnými červenými skvrnami se nazývá heliotrop. Ten je na podkrkonošských nalezištích rovněž poměrně hojný a oblíbený jako ozdobný kámen. Jeho název pochází z řeckého helios – slunce – a trepa – měniti se. I další odrůdy chalcedonu z Podkrkonoší mají svá sběratelská jména, z mineralogic-

kého hlediska mnohdy zcela zbytečná. Jako obecný chalcedon bývají označovány šedé, namodralé nebo nažloutlé průsvitné agregáty. Karneol je železem zbarvený červeně, plazma je chloritickými látkami zbarvená zeleně, mechový achát je chalcedon prostoupený dendrity, ať již oxidy železa a manganu nebo chloritických minerálů. Kašolong je křídově bílá směs chalcedonu a opálu, známá hlavně z frýdštejnských melafyrů.

Podobně jako acháty a chalcedony vznikly i jaspisy. Při jejich vzniku byly nerostné součástky matečné horniny zčásti znovu rozkládány horkými prameny a rosolovitý gel SiO_2 se s těmito nově obohacenými roztoky mísil. V dutinách vykrystaloval z této směsi velmi jemnozrný až celistvý křemen ve směsi s chalcedonem nebo s opálem, což jsou hlavní složky. K nim se přimísily další látky, hlavně barevné oxidy železa, žlutý limonit a červený hematit, spolu s jemně šupinkatými zelenými chlority, což jsou hlavní barevné pigmenty podkrkonošských jaspisů. I jaspisy, jako houževnatější než melafyry, se zvětřováním matečných hornin dostávají do svahových sutí. Barvy podkrkonošských jaspisů jsou velmi rozmanité a pestré. Rozložení barev bývá jen zřídka stejnoměrné, zpravidla je obláčkovitě nebo páskovitě, přičemž jedna barva zvolna přechází v druhou.

V melafyrových mandlovcích se objevuje i krystalický křemen ve formě křišťálu, záhnědy nebo ametystu. Krásně fialové krystaly ametystu se dříve nacházely zejména na Kozákově. Byly četnější než výskyty čirého křišťálu, záhnědy či morionu, běžnější naopak na jiných lokalitách.

Kromě již zmíněných minerálů se mezi sběrateli a milovníky kamenné krásy těší velkému zájmu i nádherné vzorky dutinových křemičitanů z Kozákova. Jde zejména o minerály ze skupiny zeolitů a apofylit. Nejčastěji nejsou nalézány v melafyru, kde spolu s karbonáty, různými formami křemene, barytem a mnohými dalšími minerály zarůstají do dutin. Výskyty zpracoval Tábořský (1974).

Nejhojnějším zeolitem je jednoklonný **heulandit**, tvořící místy i souvislé povlaky krystalů. Velikost krystalů kolísá mezi 3–6 mm, výjimečně až 12 mm. Velmi hojný je i **chabazit** (někdy nesprávně označovaný jako fakolit), který se vyskytuje ve dvou generacích, kvalitativně zhruba stejně hojně zastoupených.

Chabazit 1. generace tvoří velké, čiré, někdy bíle zakalené krystaly velké 8–10 mm, ojediněle až 2 cm. Je jednoklonný, tvořící pseudohehexagonální dvojčata a prorostlice.

Chabazit 2. generace se od chabasitu 1. generace liší zejména velikostí (zpravidla 1 až 2 mm), nepřítomností prorostlic a tím, že tvoří téměř souvislé povlaky. Tvarově je druhá generace chudší.

Stilbit, ve starší literatuře nazývaný desmín, se vyskytuje ve dvou typech: buď jako tabulkovité krystaly narůstající do dutin žíly, nebo jako paprscité agregáty v puklinách horniny. Jednoklonné zdvojitelné krystaly (2–25 mm) budí dojem kosočtverečné symetrie. Jsou bílé, často s nádechem do žlutohněda.

Mordenit se vyskytuje rovněž ve dvou typech. První je bílý, Jehličkovitý a narůstá do volných prostor žíly. Druhý lemuje výplně „mandlí“, výjimečně vyplňuje i celé mandle,

ve kterých pak tvoří radiálně paprscitý agregát. Délka jehliček může dosahovat až 4 mm. Barva je zřejmě ovlivněna oxidy Fe. Při vnějších okrajích mandlí je cihlově červená, ke středu přechází přes růžovou až do bílé.

Harmotom tvoří čiré, pseudotetragonální prorstlice 2–8 mm dlouhé. V literatuře je zmiňován také phillipsit. Protože phillipsit je souvřív s harmotomem, není vyloučeno, že jde o chybné určení, což by bylo možné potvrdit pouze revizí původních vzorků.

Laumontit je na Kozákově velmi řídký minerál. Tvoří křehké jehličky maximálně 3 mm dlouhé. Jeho nálezy jsou většinou staršího data.

Analcim je na Kozákově rovněž velmi málo rozšířený. Tvoří čiré, někdy mléčně zakalené krystalky (1–4 mm, vzácně až 15 mm), tvořené tetragon-trioktaedrem, někdy ve spojení s podřadnou krychlí.

Vzácně se nalézá také **apofylit**. Je čirý, někdy bělavý, vždy se zřetelným narůžovělým odstínem. Krystaly měří zpravidla 3–6 mm, ojediněle až 15 mm.

Minerální výplň žíly z Votrubcova lomu na Kozákově je poměrně bohatá. Sukcesi minerálů lze poněkud zjednodušeně popsat následovně:

K nejstarší výplni žíly patří především jaspis, hrubě krystalický, skalenoedrický kalcit 1. generace, kašolong, hrubě zrnitý čirý křemen 1. generace přecházející často do ametystu nebo záhnědy s podřadně zastoupenými prizmatickými plochami, baryt a klencový kalcit 2. generace.

Následuje heulandit, chabazit 1. generace, analcim a harmotom, jemnozrné povlaky křemene 2. generace, apofylit a stilbit a nakonec chabazit 2. generace (u zeolitů z Kozákova jsou velmi zajímavé vysoké obsahy Ba a Sr zejména u heulanditu a chabazitu 2. generace), laumontit a keříčkovitý kalcit 3. generace. Nejmladší jsou limonitické povlaky.

Kozákov

Vrch Kozákov je dominantou v blízkosti Turnova, města drahokamů a šperků. Tvořen je z větší části prvohorními melafyry (podmořskými sopečnými výlevy). Zastoupení zde mají ale i třetihorní čedičové výlevy, které ovlivnily zdejší morfologii a tím konečnou tvářnost krajiny. Kozákov představuje výraznou elevaci, vrchol je v nadmořské výšce 744 m n. m. Jeho jádro i větší část hřebene jsou tvořeny melafyrem, severní část pak byla překryta mohutným čedičovým proudem.

Po úbočí Kozákova, poznamenaném jizvami opuštěných lomů, vede zajímavá naučná stezka. Seznamuje nás s jeho bohatstvím i historií. Již ve středověku byl pokládán za významné naleziště drahých kamenů. Tím hlavním bohatstvím Kozákova a jeho okolí jsou křemenné materiály výplně dutin a žil v melafyrových mandlovcích permského stáří. Při jejich krystalizaci a tuhnutí se na závěr ukládaly zbytkové křemenné roztoky, které tak daly vzniknout pestrým jaspisům, zeleným heliotropům, růžovým a červeným karneolům, zonálně páskovaným achátům a konečně v některých dutinách i krystalům křišťálu, záhnědy a ametystu. V části dutin se vytvářely i další minerály – zeolity, sulfidy a řada dalších. O významu Kozákova vypovídá i záznam v Kratochvilově Topografické mineralogii Čech.

Nejen melafyr, ale také kozákovský čedič je nositelem zajímavé mineralizace. Nejvýznamnější jsou i zdejší nálezy žlutozeleného olivínu, který pochází z olivínových nodulí. Vznikal ale až během třetihor při prvních fázích krystalizace lávy rozlévající se po souši. Olivinické nodule v čedičích jsou kulovité útvary tvořené olivínem, pyroxeny, chromdiopsidem a skelnou fází, nazývané olivínové koule, už jsme se o nich zmínili dříve. Zdejší čedičový proud je otevřen nejen na Kozákově, ale řadou dalších lomů ve Smrcí, Záborčí i v Podmoklicích.

Kozákov a další naleziště ozdobných kamenů v okolí Turnova znali již umělci za Karla IV. Nicméně hlavní rozvoj těžby zdejších drahokamů nastal během panování císaře Rudolfa II. Císařským prospektorem byl tehdy tajný rada Šimon Tadeáš Budek z Rovenska. Privilegiem z roku 1601 byl ustanoven dozorcem nad všemi hledači. V té době bylo také zakázáno vyvážet natěženou surovinu bez císařského souhlasu ze země. Před tímto nařízením vyváželi totiž do své země zdejší drahé kameny Italové. Součástí florentinských mozaikových výzdob italských paláců jsou české jaspisy, acháty, ametysty i další kameny. V dóžecím paláci v Janově je archivována mapa českých nalezišť drahých kamenů, kterou sestavili a využívali při svých výpravách do Čech italscí prospektoři.

„Lapis preciosior vaccae“, tři latinská slova znamenající „kámen dražší dobytka“ poutají naši pozornost na jedné z nejstarších map Čech. Vedle je dokonce nakreslena postavička pastevce házejícího kamenem po kravce, a pověst s tímto námětem se vypráví o vrchu Kozákov. Podle některých historiků má být vrch Kozákov na mapě tímto způsobem vyznačen, traduje se to i v popularizační literatuře, nicméně jde o údaj nesprávný. Báje o pasáčkovi na svazích Kozákova vznikla až na základě Aretinovy mapy. Pavel Aretin, rodák z Uherského Brodu, tak na renesanční mapě označil symbolicky oblasti nálezů drahého kamení v této oblasti, nikoli jediný, byť významný vrch. Poukázal na to, že pruh melafyrových hornin vulkanického původu, probíhající podhůřím Krkonoš, poskytuje v nepřeberném množství acháty, chalcedony, jaspisy, karneoly a „jiné drahokamové odrůdy nevšední krásy“. Mapa pochází z roku 1619 a nápis na ní vidíme v místech, kde se stýkají Jizerské hory a Krkonoše.



Aretinova mapa.

Pověsti o českých nalezištích drahých kamenů se šířily Evropou prostřednictvím vlámských prospektorů, kteří z Čech jaspisy a acháty odváželi do Benátek i jinam, ale také díky Aretinově mapě. U dvorů evropských knížat a králů se česká zem nazývala „Steinland Böhmen“, „Behaim rerum gemmarum“ nebo prostě „Boemia della Magna“. Vypráví o tom například francouzský cestovatel baron Tavernier d'Aubonne, když píše: „Dvě obzvláště nalézáme krajiny v Evropě, v nichž dobývají se kameny barevné a vzácné, totiž v Čechách a Uhřích.“ (Význam Uherska byl dán výskyty slovenských dubnických opálů.) Charles Patin z Lyonu zase píše o spoustách vzácných českých drahokamů – acháty počínaje. Anselmus Boetius věnoval roku 1609 nalezištím českých kamenů knihu Gemmarum et lapidarum historia. Jezuita Bohuslav Balbín jen o pár desítek let později (1679 v knize Miscellanea historica regni Bohemiae – Rozmanitosti z historie Království Českého) s jistým dojetím napsal, že „drahokamy jsou výsadou a dobrodiním, kterým Bůh obdařil naši milovanou zem... V přehlídce těchto pokladů se dovolávám svědectví předních znalců, kteří u nás v Čechách dlouho bydleli a s touto věcí přišli do styku. Jsou to Belgičan z Brugg Anselmus Boetius de Boodt, komorník Rudolfa II. a opatrovník jeho vzácných kamenů, dále lékař a přední alchymista Osvald Crollius. Na tomto místě připomínám i Agricolu a Sennerta, Schródera, z našich pak Stránského a Theobalda. Není divu, že se první dva mužové tak vyznali v našich českých drahokamech, když měl císař Rudolf velkou zálibu v těch věcech a vlastnil takové sbírky, že se podle mého názoru nevyskytl po dlouhou dobu v Evropě vladař, který by se mohl Rudolfovi vyrovnat v tomto zájmu a královské důkladnosti, máme-li na mysli množství a pozoruhodné hledačské štěstí... Achát a jaspis jsou velmi známé drahokamy všech barev; o jakémsi drahocenném kotouči z českého achátu, jemuž příroda vtiskla jako hříčku podobu lidské tváře a který byl darován císaři Rudolfovi II., jsem pověděl již dříve. Mohu snad něco říci o jaspisu. V Čechách se ho nachází tolik, že už málem přestává být vzácným kamenem... V české zemi můžeme sbírat červené, rudé, purpurové, bílé a pestře zbarvené překrásné jaspisy, vytvořené podivuhodným uměním přírody, a to ve značném množství, takže z nich lze vytvářet i velké sochy... O jaspisových kutacích jamách si přečti mou zmínku při popisu Obřích hor. Drahokam heliotrop je zelený s červenými žilkami nebo též body a říká se mu orientální jaspis. Ani o tento kámen není česká země ochuzena...“ Anselmus (Boetius) vykládá, jak byl císař především velkým milovníkem a znalcem drahokamů: „Stůl z drahokamů, který poručila Vaše Milost vytvořit, mi ukázal osmý div světa. Tento stůl, o němž se mnoho let pracovalo s vynaložením velkého nákladu a umělecké práce, obsahuje drahokamy tak vzájemně spojené, že lesy, stromy, řeky, květy, mraky a rozličné podoby překrásných věcí a tvorové vypadají živě, jako by to vše bylo vymalováno, takže podobné dílo nelze nalézt v celém světě.“ Tato deska byla ve své době pokládána za unikátní umělecký výrobek. Byla ztracena během třicetileté války, když císařskou klenotnici uloupili vítězští Švédové.

Zpracování kozákovských kamenů bylo důvodem rozvoje města Turnova, kde se soustředili jak brusiči, tak i šperkaři. Tradice obou těchto řemesel se udržela a dokonce ji

podporuje zdejší umělecko-průmyslová škola pro zpracování drahých kamenů a kovů. S ukázkami všech typů šperkových kamenů zdejší oblasti se mohou návštěvníci seznámit v Muzeu Českého ráje v Turnově. Zcela unikátní je zdejší kolekce kamenů pocházejících přímo z vrchu Kozákov.

Kozákovský hřeben je zajímavý již tím, že v něm vystupuje permský melafyr i terciérní čedič. O jeho významu a zájmu o zdejší horniny a minerály svědčí údaje v Kratochvílově Topografické mineralogii Čech. Pod heslem **Kozákov východně od Turnova** je uvedeno 97 odkazů. Pro představu uvádíme přehled autorů s počtem citovaných prací:



Kozákov ze Suchých skal (K. Vik).

počet prací	autoři abecedně
1	Backlund Helge; Borovský; Breithaupt; Gerhardt; Gotthard; Hartmann; Hübler; Helmhacker; Jokély; Klvaňa; Králík; Kratochvíl; Mohs; Orth-Sládek; Paděra; Ponfíkl; Presl; Rammelsberg; Renat; Slavíková; Štátný; Tamnau; Thiele, Tschermak; Ulrich; Wander; Zepharovich
2	Farský; Kašpar; Katzer; Hoszer; Polák; Sommer; Stromeyer
3	Hibsch; Ježek; Rosický; Slavík; Šimák
4	Bořický
5	Reuss; Tuček; Zippe
6	Leonhard

Dlužno podotknout, že od vydání Topografické mineralogie v roce 1962 přibýly dodnes desítky dalších jeho publikací věnovaných nejen kozákovským horninám a minerálům.

Kozákov je nejvyšším vrcholem na Turnovsku. Turisté si to celá léta uvědomovali a snili o možnosti nerušeného výhledu do kraje. První projekt rozhledny na Kozákově vypracoval (na základě požadavku místní pobočky Klubu českých turistů v Turnově) turnovský rodák, akademický malíř Jan Prousek. Plánoval vybudování vyhlídkové věže jako součásti kaple, která měla být zasvěcena věrozvěstům Cyrilovi a Metodějovi. K realizaci bohužel nedošlo, i přes to, že projekt se líbil. Příčinou byla smrt doktora Františka Ladislava Riegra v roce 1903 v Semilech. Svému oblíbenému rodákovi chtěli občané postavit na Kozákově mohylu. Její výška měla být 28 metrů a měla též sloužit jako turistická vyhlídka. V roce 1904 bylo dokonce založeno družstvo, které zakoupilo na vrcholu Kozákova pozemek a začalo se sbíráním potřebných financí. Potřebných zhruba

100 000 korun se ale získat nepodařilo. Léta plynula a představitelé stále existujícího družstva se v roce 1911 vrátili k úvahám o výstavbě klasické rozhledny. Současně s rozhlednou chtěli postavit i chatu. K realizaci plánu opět nedošlo, zhatila jej válka. Opět plynula léta. O vybudování chaty, tentokrát už bez rozhledny, se začalo znovu jednat po vzniku Československého státu. Projekt architekta Jana Václavíka byl schválen a turisté, podnikatelé i jednotliví občané shromáždili potřebné finance. Stavba byla úspěšně dokončena 24. června 1928, kdy byla Riegrova chata na Kozákově slavnostně otevřena pro veřejnost.

Na dlouhá léta bylo postavení rozhledny na zdejším nejvyšším bodě Turnovska jen zbožným přáním a snem místních nadšenců. Nakonec ale došlo k zajímavému zvratu. Když byl v roce 1993 projektován vojenský spojovací uzel (věž) na Kozákově, došlo k dohodě armádních činitelů a zástupců obnoveného Klubu českých turistů. Nová věž byla vybudována jako víceúčelový objekt a byla opatřena dvěma plošinami. Vyšší, vysoká 48 metrů, slouží pro instalaci spojovacích antén pro státní uživatele (armádu a policii), nižší, ve výšce 24 metrů, byla postavena pro účely turistů. Veřejnosti slouží od 23. dubna 1995. Za dobré viditelnosti z ní může návštěvník vidět Krkonoše, České středohoří, Jizerské, Lužické a dokonce i Orlické hory.

Na jižním okraji osady Kozákov má své „království“ rodina Votrubiců. Tě patří známý Votrubicův lom na Kozákově. Pan Votrubic má ve svém statku výstavní místnost s kozákovskými drahými kameny. Určitě jej navštívíme, neodmítne nás. Za malý poplatek nás provede nejen výstavou, ale pustí nás i do lomu, kam bychom jinak nesměli. Okolo Votrubicova lomu vede naučná stezka ochrany přírody Národní přírodní památkou Kozákov.

Od Votrubicova lomu vede naučná stezka k Radostné studánce, je přibližně 500 m sz. od Votrubicova lomu. Silný pramen chladné a dobré vody zde vytéká jako údolní pramen z křídových pískovců na jejich bázi. Od studánky 50 m severně (do svahu) je plošný odkryv šikmo k SZ ukloněných vrstev. Profil zde odkrývá naspođu horniny sladkovodního cenomanu (perucké souvrství) – slepenec, pískovce a jílovce s vloženými slojkami křídového hnědého uhlí. I když je v současné době silně zasutý, jsou v okolí drobné haldy, zbytky po neúspěšném dolování uhlí na Kozákově. V jílovcích na haldách můžeme objevit vzácně otisky listů stromů, ze kterých uhlí vznikalo. Najdeme zde např. *Podozamites longipennis*, *Podozamites lanceolatus*, *Frenelopsis bohémica*, *Magnolia amplifolia* či *Eucalyptus geinitzi* a možná i jiné.

Naučná stezka nás vede dál k Drábovně. Při cestě mineme dvě významné jeskyně v cenomanských pískovcích – Babí pec a Kudrnáčovu pec. Jde o významné archeologické lokality, kde se vyráběly kamenné nástroje z místních jaspisů a achátů. Sama Drábovna je světnička vytesaná v balvanu pískovce a sloužila původně jako strážní hláska.

Pod Drábovnou se rozkládá Měsíční údolí, kaňon vytvořený v pískovcích mořského i sladkovodního cenomanu. Lavice pískovců jsou zde zešikmeny k SZ a v místech nad Prackovem se silně drolí. Na povrchu se často objevují otisky schránek mlžů druhů

Neithea aequicostata a *Neithea quinquecostata*. Velmi hojným druhem mlže je protáhlá *Gervilia kozakoviensis*. Tady už vstoupíme na červenou a posléze i modrou turistickou značku, která nás dovede na vrchol Kozákova.

Další významné lokality

Sám Ještěd, s vrcholovou stavbou patřící k architektonickým skvostům, coby dominanta města Liberce je již mimo naše zájmové území. Je ale součástí Ještědského hřbetu, který svou melafyrovou částí do Geoparku logicky patří. Jeho součástí je řada zajímavých lokalit.

Frydštejn. Frydštejn je také zřícenina hradu, který stával nad jizerským údolím. Zůstalo po něm několik zdí, sklepení a hlavně kruhová věž. Hrad je spíše známější z filmu *O létajícím ševci*, ale přesto přímo pod hradem (směrem k silnici) je žíla limburgitu; jde o sklovitou formu bazaltoidů, vznikající rychlým ochlazením magmatu. Žíla limburgitu mocná okolo dvou metrů proráží pískovce cenomanu na poruchové zóně. V základní hmotě obsahuje především augit a místo světlých součástek vulkanické sklo s množstvím drobných xenolitů křídových hornin z okolí. V ojedinělých dutinách se nalézají krystaly kalcitu a povlaky dosud blíže neurčeného minerálu ze skupiny zeolitů.



Zřícenina hradu Frydštejn.

Nás ale zajímají hlavně melafyry a jejich nerosty. Proto těsně nad obcí Frydštejn mineme polohu, kudy procházela protektorátní hranice, a v obci samé, tam, kde se silnice prudce zatáčí, vzpomeneme na starý melafyrový lom, ve kterém se nacházely nádherné acháty s bílou kresbou. Dnes je zavezen, ale přesto zde můžeme dodnes nacházet achátové pecky. Necelý kilometr od obce směrem na Sestroňovice je odbočka vpravo k melafyrovému lomu. Zde se nachází úplná melafyrová parageneze nerostů. Acháty, jaspisy, křemen a jeho barevné odrůdy (hlavně ametyst a záhněda), zeolitové nerosty (heulandit, analcim, natrolit, chabazit), kalcit, baryt, kašolong, chlority, hematit, wad a další.

Melafyry s acháty a jaspisy lze najít i v dalších lomech ssv. nad Frydštejnem. Světle růžové jaspisy zdobené na okrajích zeleným delessitovým mechtem se nacházely i v okolí Kopaniny. Bohatší jsou výskyty dále k SZ mezi Hodkovicemi a Prosečí pod Ještědem. Návrší tvořené svrchním melafyrovým mandlovcem poskytuje stále ještě poměrně hojně

a zajímavé nálezy chalcedonu s povlaky delessitu nebo se světle žlutou povrchovou vrstvou. Zdejší chalcedony a acháty s drobnými geodami odrůd krystalovaného křemene v jádře se většinou podobají nálezům z okolí Frýdštejna. Hojným nerostem geod bývá kalcit, jindy i karneol a modrošedý chalcedon. Proslulým býval kdysi Černý lom (Mordloch) v údolí Mohelky pod osadou Štěrbovina, ssv. od Hodkovic. Na severním svahu hřbetu j. od Záskalí bývaly v místních lomech až 20cm velké geody s krystaly ametystu nebo cihlově červené jaspisy s dutinami s krystaly křemene. Svahy kolem Žďárku a staré lomy na melafyr, založené na jz. svahu vrchu Javorník (kóta 684) ssz. a sz. od Hodkovic poskytovaly před druhou světovou válkou mnoho drobnějších geod krystalů křišťálu a ametystu. Bývaly zde hojné i výplně chalcedonu nebo červený až červenohnědý, světleji mramorovaný jaspis, nezřídka s úlomky matečného melafyrového mandlovce. Další zajímavé lokality jsou v okolí osady Raškov, hlavně na Raškovském hřbetu a na jeho strmých svazích, jz. od Liberce. Zdejší proslulým nalezištěm byly Vlčí jámy. Málo známým a navštěvovaným je okolí Simonovic, j. od Liberce na s. svahu Raškovského hřbetu. Mezi Rašovkou a Bystrou bývaly nacházeny karneoly. Jedním z nejbohatších nalezišť jaspisu v oblasti pod Ještědem je okolí Vlčetína, ssv. od Českého Dubu. Nejhezčí ukázky pocházejí z Babích dolů s. od obce a z polí. Významným nalezištěm jaspisů bylo i širší okolí Proseče pod Ještědem, sz. od Vlčetína, kde končí příkrov svrchního melafyrového mandlovce se starými melafyrovými lomy u osady Padouchov. V ohybu silnice pod školou v Proseči se vyskytovala v lomu na melafyrový mandlovec jaspisová žíla, ze které pochází mnoho ukázek žilných jaspisů s uváděnou lokalitou Ještěd.



Neovulkanity. Čedičové lomy byly dostatečně charakterizovány v rámci popisu neovulkanitů. Charakteristická je čedičová odlučnost, sloupcovou počínaje a deskovitou konče. Zajímavé jsou i olivinické nodule dosahující rozměrů od několika centimetrů až po zhruba metr, z nichž některé jsou zdrojem šperkových olivínů. Na tomto místě se podrobněji zmíním jen o dvojitě vrcholů čedičového sopouchu Trosek, vypreparovaném větráním. I zde se setkáme s náznaky sloupcové

a deskovité odlučnosti. Mnohem významnější ale je zdejší zřícenina hradu založeného Čeňkem z Vartenberka v poslední čtvrtině 14. století, která se stala symbolem celého Českého ráje. Od poloviny 16. století byl hrad opuštěn a zbytky věží na jednotlivých čedičových hrotech nazvaných Baba a Panna, se staly dominantou kraje.

Zajímavé rozhledny a vyhlídky do kraje

Čeřovka (335 m n. m.)

Zalesněný vrch na severním okraji Jičina. Je zde novogotické vyhlídková věž z roku 1844 zvaná Milohlídka.

Hlavatice (380 m n. m.)

Osamělá skála na okraji Hruboskalské plošiny, jako stvořená pro zřízení vyhlídky. Po schodech se zábradlím vystoupáme na vrchol, odkud je krásný rozhled na Turnovsko, Ještěd i směrem k Bezdězu. Vyhlídka je přístupná nepřetržitě po červené turistické značce od Turnova nebo Hrubé Skály.

Kopanina (657 m n. m.)

Nejsevernější rozhledna Českého ráje, vystavěná v roce 1894 na kopci Kopanina, 3 km od Malé Skály. Z rozhledny se otevírají nádherné pohledy jak na Český ráj (především na Maloskalsko), tak do Jizerských hor. Možnost občerstvení v blízké restauraci Myslivecká chata.

Kozákov (744 m n. m.)

Nejvyšší hora Českého ráje a Podkrkonoší, od roku 1985 Národní přírodní památka. Od dubna 1995 je na „strážné hoře Českého ráje“ v provozu nová rozhledna (48,5 m) skýtající velkolepý kruhový rozhled. Při dobré viditelnosti jsou odtud Krkonoše, Český ráj a Jizerské hory jako na dlani, ale často dohlédneme až k táhlému horizontu Orlických hor či k sopkám Českého středohoří. Občerstvení je možné v přilehlé Riegrově chatě.

Měděnec (544 m n. m.)

Zalesněný vrch nad soutokem Jizery a Kamenice. V jeho úbočí je čedičová „Myší skála“, ze které je velmi pěkný rozhled do kraje, zejména pak do údolí Jizery, kam spadá 40 m vysokou členitou stěnou. Přístup po modré turistické značce ze železniční zastávky Spálov nebo od Semil.

Mušský (463 m n. m.)

Čedičový vrchol uprostřed pískovcové plošiny. Jako správný „mužský“ dominuje krajině a je z něho jedinečný kruhový rozhled. V minulosti zažil Mužský mohutné sročení davů při táborech lidu i nesmyslné krutosti prusko-rakouské války v roce 1866. Přístup je ze silničky spojující stejnojmennou obec a chatu Na krásné vyhlídce.

Tábor (678 m n. m.)

Poutní místo s kostelem (z roku 1704) a turistickou chatou s rozhlednou vysokou 26 m. Tento zalesněný melafyrový vrch se původně jmenoval Chlum. Tábořem se nazývá od dob husitského hnutí, kdy se na jeho vrcholu konaly tábory lidu. Od studánky Křížovka k vrcholu stoupá křížová cesta z roku 1898. Chata s rozhlednou je v současnosti nepřístupná.

Veliš (430 m n. m.)

Nejjihnější vyhlídkový bod Českého ráje leží 3 km od Jičína. Na vrcholu jsou zbytky gotického hradu a čedičové skály, která se dříve těžila.

Vyskeř (464 m n. m.)

Vrchol nad stejnojmennou obcí, na kterém je kromě rozhledu možno pozorovat sloupcovitou odlučnost čediče. Na vrchol vede křížová cesta ke kapli sv. Anny.

Zebín (399 m n. m., Přírodní památka)

Zdaleka rozpoznatelný čedičový „sopouch“, větráním vypreparovaný solitérní vrch kuželovitého tvaru v blízkosti Jičína s malou barokní kapličkou sv. Maří Magdaleny na vrcholku. Náročnější výstup je odměněn nádherným „leteckým“ pohledem na jičínský kraj.

Další tipy

Míst s pěkným výhledem, byť někdy jen na menší kousek kraje je mnoho. Letmo se zmíníme alespoň o některých. Je to většina hradních a zámeckých věží (např. Trosky, Valečov, Vranov – Pantheon, Frýdštejn, Humprecht, Hrubá Skála. Valdštejn, Drábské světničky, Kumburk), rozhlédnout se lze v Jičíně z ochozů 52 metrů vysoké Valdické brány.

Při putování po turistických cestách přijdeme na perfektní skalní vyhlídky, například na okruzích v Prachovských skalách, na Přivýšinu nad Jinolickými rybníky, na Krásnou vyhlídku nedaleko Příhraz, Čechovu vyhlídku v Boreckých skalách, vyhlídky ze Zlaté stezky Českého ráje na Hruboskalské skalní město, z Chléviště do údolí maloskalské Jizery (s učebnicovým názvem jedné vyhlídky „Kde domov můj“ bez otazníku), z hrany Klokočských skal ke Kozákovu a nezalituje ani ten, kdo zavítá na trochu opuštěnou Krkavčí skálu, posazenou jako orlí hnízdo 100 metrů nad řeku Jizeru.

Rozhlednou velmocí v České republice je okolí Jablonce nad Nisou. Od Turnova či z Maloskalska je to na některé velmi blízko. Na Černostudnickém hřbetu stojí žulová rozhledna z roku 1905 Černá Studnice (869 m), vysoká 26 metrů, v Jablonci nad Nisou je restaurace s dvacetimetrovou vyhlídkovou věží Petřín (635 m), na kraji Jablonce se nalézá upravená skalní vyhlídka Dobrá voda (636 m), na zalesněném hřebeni mezi Jablon-

cem nad Nisou a Libercem vykukuje 28 metrů vysoká žulová rozhledna u Chaty nad Prosečí a nad Libercem nepřehlédneme zdaleka viditelný vysílač s restaurací na Ještědu (1012 m). Dál směrem do Jizerských hor nalezneme krásné rozhledny Špičák u Tanvaldu (831 m), Bramberk (787 m) a Slovanku (820 m) u Lučan nad Nisou, Královku (859 m) nad Bedřichovem a skalní vyhlídky Trniště u Janova nad Nisou a Vyhlídku u Smržovky.

Šperkové kamenářství v Čechách

Při návštěvě výskytu matečných hornin ozdobných kamenů na Turnovsku je nutno uvést i pár slov o historii jejich zpracování. Od prvních hrubě ohlazených a provrtaných kamenů, tvořících náhrdelníky a náramky v pravěku, vede přímá cesta až k moderním opracovaným kamenům, které zdobí ženy a dívky dnes. Archeologické nálezy dokládají použití kamenných ozdob na našem území již v období neolitu. Barevné kozákovské jaspisy se používaly v té době nejen ke zdobení, ale i pro výrobu ostrých nástrojů – škrabadel, rydel, nožů a vrtáků. Jednou z nejznámějších dílen, kde byly opracovávány, je jeskyně Babí pec na svahu Kozákova.

Ve středověku bylo území Čech pokládáno za drahokamovou velmoc. Zajímavý je například jediný evropský výskyt drahokamových safírů na Jizerské louce či výskyt po celém světě známých českých granátů, olivínů, achátů a již jmenovaných jaspisů. Pověst o českých nalezištích drahých kamenů se tehdy šířila Evropou prostřednictvím vlámských prospektorů, kteří z Čech jaspisy a acháty odváželi do Benátek i jinam, ale také díky Aretinově mapě z roku 1619, na které je v Podkrkonoší nakreslen pasáček házející drahým kamenem po stádu. Tehdy také vznikla pověst o bohatství vrchu Kozákova.

Umění opracování šperkových a ozdobných kamenů bývalo po dlouhá staletí hájeným rodinným tajemstvím a přecházelo z otce na syna. Jeho kolébkou byla Indie a Čína. Odtud se postupně dostalo toto umění přes Malou Asii a Egypt do Evropy. Zásahu na jeho evropském rozvoji mají Řekové a Římané.

Z českých zemí se k opracování vhodné suroviny vyvážely již v 10. a 11. století. K domácímu zpracování se přistoupilo ale až mnohem později. První italské mistry pozval Karel IV. ve století čtrnáctém.

Podkrkonoší patřilo ve středověku k vyhledávaným oblastem. Výpravy sem pořádali prospektoři dokonce až z italských Benátek a Janova. Získávali zde a domů si odváželi kvalitní surovinu pro šperkové zpracování i mozaiky pro dóžecí paláce. Vývoz neopracovaných ozdobných kamenů časem císař Rudolf II. zakázal, aby tak zabránil ochuzování českého království.

Rudolf II. měl o rozvoj českého šperkového kamenářství hlavní zásluhu. Na svém dvoře hostil významné kamenářské mistry, jakými byla třeba rodina Misseroniů, od kterých se jejich čeští pomocníci mnohému naučili. Kromě toho podporoval průzkum i těžbu

šperkových kamenů. V Bubenči, Brandýse, Českém Krumlově i jinde vznikaly brusírny kamenů. Drobné dílny se soustředily na Turnovsku, kde se výrobní základna ukázala jako nejvíce životaschopná i v těžkých dobách třicetileté války.

Na Turnovsku vznikla v roce 1715 Konfraternita kunstu štainšnajdrovského (vlastně cech brusičů). Podobná společenství byla založena později na rohozeckém panství a v Rovensku pod Troskami. Jedním z nejdůležitějších ustanovení těchto bratrstev bylo zavedení tříleté učební doby. Pamatovalo se i na všeobecné vzdělání – členové museli „*umění liternímu, tj. psátí a čísti, vyučení býti*“.

K největšímu rozmachu turnovské kamenářské výroby došlo koncem 18. století. Jan Tadeáš Antonín Peithner z Lichtenfelsu uvádí ve svém díle Pokus o přírodní a politické dějiny českých a moravských dolů, vydaném v roce 1780 ve Vídni: „*Jinak bývají u Liberce, Mimoně, Benátek a Turnova na hoře Kozákov nalézány všelijaké drahokamy a polodrahokamy v nepopsatelném množství. Snaha lépe jich využít vedla u Turnova k založení brusíren pro jejich leštění, odkud jsou ročně ve velkém množství vyváženy do cizích zemí zčásti již přibroušeny.*“

Postupy opracování kamenů můžeme podle výsledného výbrusu a použití rozdělit do šesti základních skupin:

1. Tamberování (tromlování) – jde o broušení, hlazení a leštění úlomků šperkových kamenů ve speciálních mlýncích. Ve starověku se k tomuto účelu používalo vaků z oslí kůže. Výsledkem tamberování je dokonale vyleštěný valounek, který zhruba zachovává tvar vloženého úlomku. Dochází k zaoblení rohů a hran a vyrovnání plošných nepravidelností. Jde vlastně o nejstarší metodu opracování šperkových kamenů aplikovanou v Indii, Persii a dalších státech už před více než pěti tisíci lety. V současné době slouží tamberované kameny jednak jako kameny sbírkové, jednak kameny bižuterní. Předem vytvarované suroviny lze po vyleštění velice jednoduše použít. Vyrvtají se do nich dírky a do těch se upevní jednoduché ouško pro zavěšení na řetízky.

2. Rovinné broušení – ze surovin se nařezou destičky a ty se vybrušují a leští. Ve středověku se takto připravovaly kamenné destičky pro intarzie. V Českých zemích to bylo ve XIV. století za panování císaře Karla IV. Naleštěných desek z jaspisů a ametystů těžených v Podkrušnohoří (Ciboušov u Klášterce nad Ohří) bylo použito pro výzdobu kaplí svatého Václava na Pražském hradě a svatého Kříže na Karlštejně. K rozvoji výroby komornějších intarzií došlo během XVII. století. V současné době se rovinného broušení využívá pro broušení sbírkových kamenů, případně pro přípravu polotovarů ke zhotovování různých kulturních nebo sportovních cen. Techniky rovinného broušení se dále využívá při hromadném broušení tabulkovců a achátových destiček pro přívěsky s přírodním okrajem.

3. Broušení čočkovců (kabošonů) – jde o vybrušení pravidelně zaoblených kamenů. Vzorem pro ně vlastně byly nejprve kameny tromlované. Hlavní zásluhu na rozvoji brou-

šení kabošonů měli staří Řekové a Římané. Římané dokonce broušení kamenů zdokonalili. Od nich pocházejí první realizované projekty brusíren poháněných vodními koly. V okolí nynějšího světového centra broušení drahých kamenů ve městě Idar Oberstein v Německu objevili římsí vojáci místní výskyty achátů a zároveň se zasloužili o počátek jejich zpracování.

4. Broušení kuliček – jde o specifickou operaci opracování kamenů. Prvotní broušení vycházelo z technologie výroby kabošonů. Se zvyšujícími se nároky na kvalitu se postupně vyvíjela i technologie. Kuličky byly také prvním produktem, který se začal vyrábět hromadně na strojích.

5. Broušení fasetových kamenů – vývoj dnes tak oblíbeného způsobu opracování kamenů (hlavně transparentních) probíhal zpočátku živelně. Na povrch valounku byly kladeny zcela nepravidelně drobné plošky, předchůdkyně faset. Teprve doba renesance a s ní spojený technický pokrok umožnily vytvoření prvních dokonalých fasetovaných výbrusů.

Broušení fasetových kamenů je značně širokou disciplínou. V jeho rámci lze vymezit celkem tři hlavní výrobní skupiny:

a) broušení tabulkovců – jde o nejjednodušší fasetové kameny. Mohou být jak z neprůhledných, tak i z transparentních surovin. Část tabulkovců slouží jako polotovar pro rytce drahokamů, hlavně pro rytí intaglií.

b) broušení ostatních fasetových kamenů – jde o celou plejádu výbrusů klasických i moderních. Do fasetové formy se zpracovávají všechny typy přírodních i syntetických kamenů. Pracovní postupy, bez ohledu na výsledný tvar, jsou podobné pro všechny materiály s výjimkou diamantu.

Technický pokrok vedl i u fasetových kamenů k tomu, že kromě ručního broušení existují i stroje pro broušení hromadné. Ruční práce zůstává jen pro speciální fantazijní typy výbrusů, malé série a konečně pro broušení diamantů, které zmechanizovat zatím ještě nejde.

6. Plastické vybrušování (šlégrování) – jde opět o postup opracování kamenů, který má své kořeny již ve starověku. Kamenům je dáván broušením zoomorfní, biomorfní nebo i antropomorfní tvar. Jde v podstatě o sochařskou techniku v malém. Rozdíl je jen v tom, že k odběru materiálu nedochází odsekáváním, ale odbrušováním. Nejznámějšími plastickými výbrusy minulosti jsou u nás středověké řezané nádoby z horského křišťálu a dalších surovin. Nejhezčí výrobky pocházejí od členů italské rodiny Misseroniů, které do Čech pozval Rudolf II. Do kategorie plastických výbrusů patří i kamenné výrobky galanterie, drobné plastiky, vázičky, popelníky atd. Převážná část šlégrovaného zboží v našich obchodech pochází z Orientu, kde je delší tradice a v neposlední řadě i levnější pracovní síla. U nás po dlouhém útlumu se teprve v posledních letech začínají metody plastického vybrušování prosazovat i v praxi.

7. Rytí drahokamů (glyptika) – nejnámějšími výrobky rytců drahokamů jsou bezesporu antické kameje. Sortiment výrobků je ale daleko širší. Kromě plastických kamejí existují i negativní řezby, a to z lícové nebo rubové strany kamenů, tzv. intaglié. Speciální technikou kamejí jsou jen nevýrazně plastické stírané rytiny. Nejdrobnější, pro šperkovou výrobu používané plastické výbrusy dělají také rytci drahokamů.

Nároky na kvalitu opracování drahých kamenů neustále rostly, a proto byla roku 1884 v Turnově založena škola pro broušení a rytí drahokamů a umělecké zlatnictví. Škola vychovala mnoho kvalitních brusičů i zlatníků. Jedním z prvních zdejších učitelů byl rytec drahokamů Karel Zapp. Mezi jeho žáky patřil i Josef Drahoňovský, pozdější profesor Uměleckoprůmyslové školy v Praze. Turnovská Umělecko-průmyslová škola náleží i dnes mezi nejvýznamnější v republice a znají jí i významná střediska zpracování a obchodu s drahými kameny a šperky po celé Evropě.

Na dlouholetou tradici navazuje i současný kamenářský komplex v Turnově a okolí. Kromě družstva Granát a několika dílen strojního broušení zde existuje celá řada živností zabývajících se, stejně jako tomu bylo ve středověku, ručním broušením či rytím drahých kamenů pro šperkové účely. Vybroušené kameny zpracovávají zlatníci nejen v Čechách, ale i na Slovensku, v Německu, ve Francii a v dalších zemích.

S ozdobnými kameny turnovských vulkanitů a jejich historií byl spojen i Dr. Tuček. Vzpomínkou na jeho práci je alespoň kratičký úryvek z jeho přednášky *Pověry o kamelech*, kterou měl v roce 1971 v Národním muzeu: „*Již ve starověku hvězdáři přisuzovali 12 ozdobným kamenům známým z Aronova náprsního štítu 12 znamení zvěrokruhu. Křesťanský středověk nahradil tento vztah vztahem ke 12 apoštolům a později ke 12 měsícům v roce, čímž vznikla známá pověra o 12 měsíčních „šťastných“ kamelech. V nerostech pocházejících z velmi starých sbírek nacházíme někdy značky vztahující se k symbolům zvířetníku. Věřilo se, že kouzelná a léčivá moc kamenů je závislá i na roční době a za nejučinnější se pokládaly kameny symbolizující měsíc narození svého nositele. Tato pověra nezmizela ani dnes, pro jednotlivé měsíce se doporučují „osvědčené“ měsíční kameny takto: leden – granát, únor – ametyst, březen – jaspis (též akvamarín nebo heliotrop), duben – safír (nebo diamant), květen – smaragd, červen – achát (perla nebo alexandrit), červenec – rubín, srpen – chryzolit (též sardonyx), září – safír, říjen – opál (nebo turmalín), listopad – topaz (nebo citrín), prosinec – tyrkys (nebo zirkon). Měsíční kameny se nosí jako amulety na těle majitele.*

Zajímavé zprávy o nerostech a o pověrách s nimi spojených nacházíme však i ve středověké české literatuře, zejména ve staročeských slovnících, které objasňují některé latinské názvy pro potřebu posluchačů Univerzity Karlovy. Zásluhou biskupa Antonína Podlahy byly objeveny a uchovány tři takové slovníky z doby vlády Karla IV. Jsou vesměs dílem žáků Mistra Bartoloměje Klareta z Chlunce (Claretus de Solentia), významného peda-

goga, který je částečně sám jejich spoluautorem. Byly napsány v době kolem roku 1360 a zahrnují tři části – Vokabulář s výčtem latinských názvů některých hlavních nerostů, Bohemiář s latinskými a příslušnými českými názvy nerostů a konečně Glossarius (Glosář) s podrobnějším pojednáním „O kamenech“ (De lapidibus) a s veršovaným latinským výčtem četných tehdy známých nerostů.

O pověrách vážících se k nerostům nás podrobněji seznamuje tzv. Vodňanský rukopis z r. 1389, který sepsal Jan Bosák z Vodňan a nazval „Vokabulář lactifer“. Česky vysvětluje lékařské a botanické pojmy a ve zvláštní části označené jako „Lapidář – o podstatě některých kamenů“ (Lapidarium de naturis quorundam lapidum) se blíže zabývá také nerosty. Stručně je tu popsáno celkem 66 druhů tehdy známých nerostů a ke každému je připojen i výklad o jeho předpokládaných léčivých a kouzelných účincích. J. Krejčí z podnětu V. Hanky k němu zpracoval odborný mineralogický výklad. Řadu uvedených druhů nerostů se mu však nepodařilo určit a uvést v soulad s platným mineralogickým názvoslovím.“

Literatura

- Bořický, E. (1873): Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. – Arch. Naturwiss. Landes-Durchforsch. Böhm. Prag.
- Fediuk, F. (1958): Žíly čedičových hornin v silničním profilu Proseč – Pelechov u Železného Brodu. – Práce kraj. Muz., Sér. A, 6–9. Hradec Králové.
- Fediuk, F. (1962): Vulkanity železnobrodského krystalinika. – Rozpr. Ústř. Úst. geol., 29, Praha.
- Fediuk, F. (1972): Uzavřeniny v čedičových horninách podmoklicko-smrčských lávových proudů. – MS Úst. geol. věd Univ. Karl. Praha.
- Fediuk, F. (1998): Sopečná krajina v okolí Kozákova. – Vlastivěd. Sbor. Od Ještěda k Troškám, 28–32, Turnov.
- Chaloupský, J. et al. (1989): Geologie Krkonoš a Jizerských hor. – 288 str., Ústř. úst. geol. Praha.
- Kouřimský, J. et al. (1980): Drahé kameny ČSSR. – 46 str., Nár. muzeum. Praha.
- Kratochvíl, J. (1963): Topografická mineralogie Čech. – Nakl. Čs. akad. věd, Praha.
- Malkovský, M. et al. (1974): Geologie české křídové pánve a jejího podloží. – 262 str., Ústř. úst. geol. Praha.
- Pacák, O. (1946): Nově objevené žilné výskyty čedičových vyvřelin ve východních Čechách. – Věst. St. geol. Úst. Čs. Republ., 20, 67–79.
- Pacák, O. (1952): Chemická povaha čedičových vyvřelin na území speciální mapy I. Mladá Boleslav. – Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol., 19, 421–488.
- Pacák, O. (1957): Nerostné složky čedičů na území Jičínska. – Sbor. Ústř. úst. geol. k osmdesátinám akad. Slavíka, 345–371.
- Táborský, Z. (1974): Mineralogie dutinových křemičitanů z Kozákova. – Rigorózní práce. Přírodověd. fak. Univ. Karl. Praha.
- Tomeš, Z. (2001): Drahé kameny Podkrkonoší. – 120 str., Granit s.r.o. Praha.

- Tuček, K. (1971): Pověry o kamenech. – 44 str., přednáška, Nár. muz. Praha.
- Tuček, K. (1976): Křemen a jeho odrůdy. – 32 str., přednáška, Nár. muz. Praha.
- Turnovec, I. (2003a): Bozkovské dolomitové jeskyně. – Exkurze Čes. geol. Spol., 12, 32 str. Čes. geol. služba, Praha.
- Turnovec, I. (2003b): Rozmístění olivínu v severočeských čedičích. – Minerál, 11, 6, 453–454, Brno.
- Turnovec, I. – Cogan, M. (1990): Drahé kameny a turnovští kamenáři. – 28 str., Muz. Čes. ráje, Turnov.
- Turnovec, I. et al. (1994): Broušení drahých kamenů. – 122 str., Nakl. Kotva, Hradec Králové.
- Šrbený, O. – Vokurka, K. (1985): Současný stav geochronologického a izotopického výzkumu neovulkanitů Českého masivu a jejich uzavřenin. – MS Čes. geol. služba, Praha.
- Šrbený, O. (1986): Neovulkanity v krkonošsko-jizerském krystaliniku. – MS Čes. geol. služba, Praha.
- Ziegler, V. (1998): Geologie křídových sedimentů Českého ráje. – Elektron. publ. Nakl. Drahoš, Turnov.
- Ziegler, V. (1999): Geologické vycházky po Českém ráji a jeho okolí. – 89 str., Karolinum, Praha.