



1. Charakteristickou horninou Slavkovského lesa jsou hadce (serpentinity), vytvářející skalky např. v NPP Křížky. Z hadců se při zvětrávání uvolňuje hořčík, který příznivě ovlivňuje flóru a obohacuje též minerální vody v Louce u Bečova nad Teplou.



2. V žádné CHKO naší republiky není tolik tmavých hornin nazývaných amfibolity jako zde. Dobře jsou odkryty zvláště v hlubokém údolí Teplé, kde vytvářejí četné skalní útvary. Jednou z dominant je vysoká skalní věž nad pravým břehem řeky.



3. Jako ztracená čapka dávného obra vypadá přírodní památka Kynžvartský kámen. Je největší z mnoha kulovitých žulových skalních bloků, které se ve Slavkovském lese vyskytují. Vznikl balvanitým zvětráváním žuly z masivu Lesného a Lysiny a jeho povrch je zbrzděn svislými rýhami, zvanými pseudoškrapy.



4. V národní přírodní památce Jan Svatoš na levém břehu Ohře najdeme řadu žulových skalních věží, pilířů a kuželů, které se vyznačují výraznou odlučností podle několika systémů puklin, zhruba na sebe kolmých. Jejich tvary jsou výsledkem selektivního zvětrávání žul karlovarského masivu.

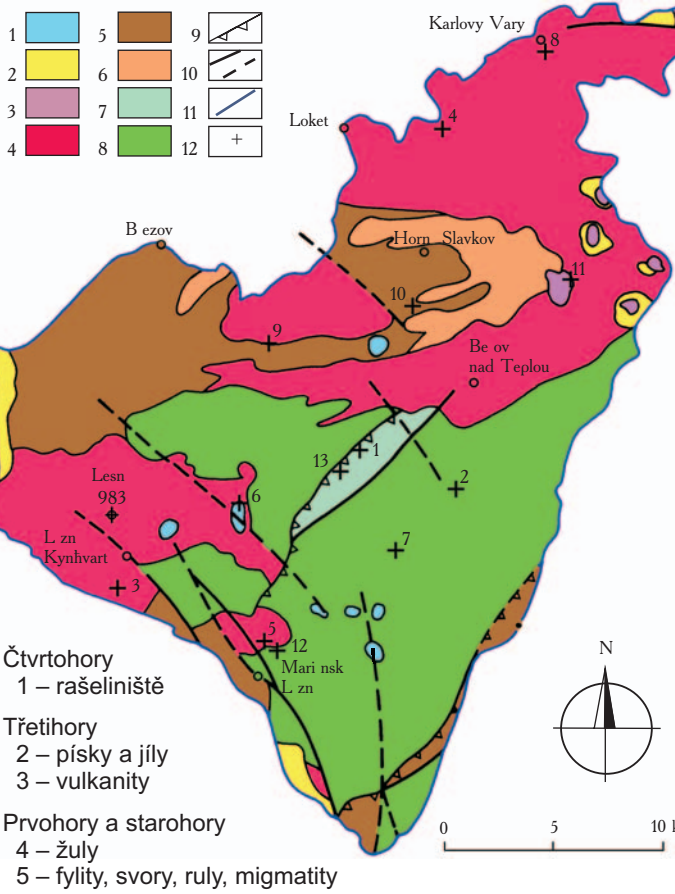


5. Greisen je hornina vzniklá přeměnou žul. Na Slavkovsku se používal jako dekorální a stavební materiál ještě dřív než jako ruda cínu. Obelisk z této horniny v mariánskolázeňském parku připomíná dr. K. J. Heidler, lékaře J. W. Goetha.

Na obálce jsou rašelinné louky s prameny a mofetami v přírodní rezervaci Mokřady pod Vlčkem.



6. Národní přírodní rezervace Kladské rašeliny se svou typickou vegetací je krajinnou ozdobou CHKO Slavkovský les. Snímek zachycuje tzv. Malé rašeliníště. Je to mírně vypouklé vrchoviště, porostlé hlavně borovicí blatkou, brusnicemi a suchopýrem. Vlastním podkladem vegetačního koberce je silná vrstva rašeliny.



7. Na území Slavkovského lesa jsou kromě jímaných a jinak využívaných pramenů také přírodní vývěry minerálních vod zvané divoké. Jeden z nich u obce Číhané patří k mariánskolázeňské skupině pramenů. Jeho červenavé zbarvení způsobují hlavně železité sraženiny, které se vytvářejí při styku mineralizovaných vod hlubšího oběhu s vodami povrchovými. Kromě sloučenin železa se na povrchu mohou tvořit i jiné nerosty.

8. Vřídlo je nepochybně nejpopulárnější z karlovarských pramenů i ze všech term na území naší republiky. Teplota vody se pohybuje okolo 72 °C. Vysoký obsah látek rozpuštěných v minerální vodě se sráží ve formě povlaků a kůr a vytváří známý vřídlovec, který dokáže během několika hodin obalit předměty vložené do vody vřídla; právě tak vznikají známé karlovarské růže.



9. Staré důlní dílo Jeroným je pozoruhodnou památkou na dobývání cínových rud. Na stěnách chodeb s povlaky sazí po rozrušování skal ohněm (tzv. sázení ohněm) jsou v žule patrné stopy po nástrojích dávných horníků – želízku a mlátku.



10. Největším povrchovým pozůstatkem po dobývání cínů a wolframu je důlní propadlina na tzv. Habském pni. Mnoho menších důlních děl se tu při velké katastrofě v 17. století v důsledku značného podfárání celého povrchu hromadně propadlo.



11. Odkrytý profil čediče v lomu u Hlinek má charakteristickou sloupcovitou odlučnost. Je chráněn jako přírodní památka Čedičové varhany u Hlinek. Na nedalekém Uhelném vrchu se v letech 1909–1929 těžilo třetihorní voskové uhlí; pokus o obnovení těžby byl v 60. letech ukončen.

12. Roztrháním skal při mrazovém, převážně mechanickém zvětrávání hornin v chladných obdobích čtvrtohor vznikly i tyto balvany žul a amfibolitů, nacházející se na svazích u Panoramy v Mariánských Lázních.



13. Voda se k důlním strojům, vodotěsným zařízením a stoupovněm u Krásna a Horního Slavkova přiváděla pomocí unikátních systémů kanálů zvaných stoky, jejichž celková délka byla až 30 kilometrů. Voda tekla v zahloubených korytech v lesích i po loukách nad údolími zdejších toků. Poblíž obce Prameny najdeme obnovený kanál Dlouhá stoka, který byl na panství Pluhů z Rabštejna vybudován v první polovině 16. století.

Foto Stanislav Wieser (1, 4, 6–10, obálka), Karel Pošmourný (2, 3, 5, 11, 13, v textu), Jiří Rudolský (12).



Lesní rašeliniště v přírodní rezervaci Smradoch u Mariánských Lázní oživuje jemné bubláni plyných výronů ve vyvěrající minerální vodě.

Geologické muzeum v přírodě

Chráněné krajinné oblasti v České republice jsou území s harmonicky utvářenou krajinou a významným množstvím přirozených ekosystémů, popřípadě s dochovanými památkami historického osídlení. Ne vždy si uvědomujeme, že právě neživá příroda dává každému chráněnému území jeho neopakovatelnou tvářnost a ráz. Geologická a geomorfologická stavba území, její specifická, stejně jako lát-kové složení přítomných hornin a nerostů se vždy podílejí i na roz-manitosti, bohatství a vzácnosti druhů živé přírody.

Chráněná krajinná oblast Slavkovský les, vyhlášená 3. května 1974, svou rozlohou 610 km² patří k největším chráněným územím v České republice. Leží v prostoru mezi Karlovými Vary, Mariánskými Lázněmi a Kynšperkem nad Ohří. Je to geologicky i krajinářsky osobitý celek, vystupující v důsledku pohybů podél zlomů strmě nad Tachovský příkop a Chebskou a Sokolovskou pánev. Jenom na jihovýchodě přechází pozvolna do Tepelské plošiny.

Celé území má ráz rozsáhlé náhorní roviny, ležící v průměrné nadmořské výšce 700–800 m. Na okrajích této roviny bývají erozí zahloubená krátká údolí potoků, které odvádějí vodu z většiny území do Ohře a Teplé. Údolí obou řek jsou hluboce zařízlá a místy mají až

kaňonovitý charakter. Jen nepatrnou část oblasti odvodňuje Kosovský potok do Mže. Nejvyšší vrcholy Slavkovského lesa – Lesný (983 m n. m.) a Lysina (982 m n. m.) – jsou v jihozápadní, poněkud zdvižené části. Nejnížší místo je u řeky Ohře u Šemnice 360 m n. m.

Pro území je charakteristická značná různorodost hornin a přítomnost některých atraktivních geologických jevů. Proto zde nalezneme řadu geologicky podmíněných chráněných území, z nichž některá mají nejvyšší možný stupeň ochrany v naší republice – byla vyhlášena jako národní přírodní památky (žulové skály Jan Svatoš, hadcové skály Křížky, Upolínová louka) a rezervace (Kladské rašeliny, Pluhův bor). Jedinečné jsou karlovarské termální prameny, nejteplejší z celé České republiky. Pozornosti neujdou rašeliniště, lemovaná lesními porosty, a odolné skalní suky, ojediněle vystupující z krajiny, stejně jako velké zaoblené izolované bloky žul (např. Kynžvartský kámen), které by mohly připomínat i díla starých civilizací, i když jsou „pouhým“ přírodním výtvozem. Většinu skalního povrchu zakrývají půdy s porosty lesů a luk nebo pole.

Co se tu skrývá pod zemským povrchem, jaká je prostorová geologická stavba území do hloubky, to vyčteme z geologických map, které jsou z tohoto území, stejně jako z celé České republiky, sestavovány již déle než 150 let. Ty nejstarší zpracovali odborníci tehdejšího Říšského geologického ústavu, sídlícího ve Vídni. Na Slavkovsku a

Karlovarsku mapovali v letech 1853 až 1857 Ferdinand von Hochstetter a Johann Jokély. Hlavními opěrnými body pro studium geologické stavby vždy byla údolí, zahloubená do tvrdých skal. V novější době k nim přistoupily i četné vrty, cílené na vyhledávání ložisek nerostných surovin nebo pro účely hydrogeologické, a geofyzikální měření, podle nichž můžeme usuzovat na určité typy hornin hluboko pod zemským povrchem.

Dnes víme, že nejhojnějšími horninami jsou v celém území tzv. krystalické břidlice a hlubinné žulové vyvřeliny, jejichž soubory geologové obecně nazývají krystalinikum. Krystalické břidlice vznikly z usazených i vyvřelých hornin a jejich mocnost dosahuje až několika kilometrů. Mořské usazeniny z doby starohor a starších prvohor byly během dlouhých geologických procesů postupně přeměněny působením horotvorných tlaků, zvýšených teplot a prostupujících hlubinných tavenin, horkých roztoků a plyných emanací. Tyto přeměny značně zastírají původní charakter a vznik: např. z původních jílovitých usazenin mořských pánví vznikly hedvábně lesklé fylity a při intenzivnější přeměně (metamorfóze) pak hruběji zrnité svory, které mají lesk stříbrný. Nejčastěji se však zde vlivem vyšší metamorfózy vytvořily zrnité, hrubě břidličnaté ruly. Z původních písků a pískovců vznikly touto přeměnou odolné kvarcity, z jílovitých vápenců erlany, z čedičů a tuřů amfibolity a ze starých žulových hornin ortory. Některé horniny se při vysokých teplotách (až 800 °C) roztavily a jsou jakýmsi přechodním článkem mezi horninami přeměněnými a hlubinnými vyvřelinami. Říkáme jim migmatity. Zájem geologů zejména v posledních desetiletích upoutaly zdejší tmavé přeměněné horniny – eklogity, metagabra, amfibolity a hadce. Jelikož mají množství tzv. bází (železa, hořčíku a manganu), nazývají se souhrnně metabazity a ultrabazity. Tvoří zde největší těleso tohoto druhu v celé naší republice, tzv. mariánskolázeňský komplex. Původně to byly horniny podobající se trochu čedičům, ale ochuzené o křemík a obohacené o železo, hořčík a hliník. Na rozdíl od mnohých jiných přeměněných hornin nevznikly v zemské kůře, ale ještě hlouběji – až v zemské plášti. Ten leží v oblasti Slavkovského lesa v hloubce pod 30 km. Panují tu vysoké teploty, až 900 °C, a obrovské tlaky – 0,9 až 1,6 GPa (gigapascalů), což je, mimochodem, zhruba dvakrát až čtyřikrát více, než dosahují moderní velké lisy k úpravě neskladného a rozměrného odpadu. Jsou zde i nové teorie o obrovských přesunech zmíněných metabazitů a ultrabazitů a jejich vtlačení do dnešních míst podél jakési gigantické živzy.

Geologové dokazují, že přeměna původních usazených a vyvřelých hornin v horniny metamorfované tu byla výsledkem dvou horotvorných pochodů, z nichž nejstarší – kadomský – proběhl ve starohorách, tedy před asi 600 miliony let. Mladší, variský, se odehrál v prvohorách a vyvrcholil před 380 až 300 miliony let. Na některých místech vnikly do těles přeměněných hornin hlubinné vyvřeliny žulové nebo žulám podobné. Na povrch vystupují zejména v sv. části CHKO jako karlovarský masiv, sz. od Horního Slavkova jako masiv Krudum a mezi Kladskou a Lázněmi Kynžvart jako masiv Lesného a Lysiny. Tato tělesa pronikla během několika fází v závěru variského horotvorného pochodu v karbonu do okolních zvrásněných a přeměněných krystalických břidelic. Později žuly již nepostihla žádná tlaková přeměna. Podobně jako jiné žulové masivy jsou zdejší žuly prostoupeny systémem puklin, které podmiňují jejich kvádrový rozpad. Starší typ žul v okolí Lokte je charakteristický výskytem velkých krystalů draselného živce, tzv. karlovarských dvojčat. Mladší typy žul, zejména z masivu Krudum, jsou obohaceny mnoha vzácnými prvky,

jako např. fluorem, lithiem, rubidiem, cínem a wolframem. Nahromadění těchto prvků ve vrcholových částech žulových těles vedlo až ke vzniku významných cínových a wolframových ložisek v okolí Krásna. Rudy těchto kovů vznikly z tekavých plyných a tekutých látek tzv. greisenizací, provázející žulové magma s teplotami až 500 °C. Podobnými procesy vznikly i horniny neobyčejně obohacené sodným i draselným živcem (feldspatity), které jsou důležitou surovinou pro keramický a sklářský průmysl.

Když se později v druhohorách a třetihorách vrásnily Alpy a Karpaty, Český masiv včetně území Slavkovského lesa postihla tato orogeneze méně. Původně související geologické celky však byly rozlámány na dílčí kry, z nichž některé poklesly a jiné vystoupily, oživila se vulkanická a zemětřesná činnost. Severně od obce Lazy, v severojižním pásu dlouhém asi 5 km, probíhá jedna ze známých seismických zón České republiky. V úzké souvislosti se zdejšími četnými výrony oxidu uhličitého a minerálních vod předpokládají seismologové ohniska zdejších otřesů v hloubkách 7 až 15 km pod zemským povrchem. Ve srovnání s blízkou oblastí Kraslicka či Chebska jde o podstatně slabší seismické účinky, neboť Richterovo magnitudo dosahuje jen 1,6–1,7. Celkově, zejména v severní části CHKO, je zvýšen tepelný tok, který dosahuje hodnot až 80 mW/m². Tomu odpovídá i menší mocnost zemské kůry, kterou zde odhadujeme do 30 km. Mohutná pásma geologických zlomů sz.-jv. směru, jako např. mariánskolázeňský zlom, jsou velmi důležitá ve stavbě zdejšího území.

Geologický vývoj pokračoval v třetihorách proniky a výlevy sopečných hornin. Jsou to hlavně čediče a andezity Doupovských hor, zastížené na sv. okraji CHKO. Další drobná tělesa třetihorních vyvěřelin jsou na řadě dalších míst: ve v. okolí Bečova nad Teplou (Uhelný vrch, Hůrka, Lysina, Chloumecký kopec) a v. od Mariánských Lázní (Podhorní vrch). Na sz. okraji území a u Dražova, Rybníčné a Kolové se vyskytují též sladkovodní třetihorní sedimenty. Na počátku minulého století se v nich dokonce těžilo hnědé uhlí. Geologickou pestrost dokumentují i sedimenty z geologicky nejmladšího období – čtvrtohor. Jsou to především svahové sedimenty, zbytky terasových štěrků a sutě, štěrkopísčité uloženiny v korytech říčních toků a rašelinné pokrvy. Z mrazového zvětrávání ve starších čtvrtohorách vznikla na strmých svazích Slavkovského lesa drobná kamenná moře a kamenité sutě s velkými bloky hornin. Rozlehlá rašeliniště vrchovištního typu s charakteristickými porosty najdeme zejména v j. části CHKO, nejznámější z nich u Kladské a Krásna.

Partie území vyzdvížené horotvornými pochody byly během dalších geologických etap snižovány působením vody a větru. Předpokládá se, že tato eroze snesla na dva kilometry horninového masívu a tak obnažila horniny vzniklé ve velké hloubce. V dnešních geologických mapách se nám proto jeví území CHKO jako jakási obrovská mozaika několika původně spolu nesouvisejících částí starého krystalinika a terciérních a kvartérních hornin. Podle jejich regionální pozice jsou označovány místními názvy, jako např. slavkovská rulová kra, jednotka Kladské, chebská pánev apod.

Půdní pokrvy jsou zde ovlivněny jednak pestrostí zdejších hornin (žuly, ruly, fylity, hadce, čediče atd.), jednak rozdíly v nadmořských výškách. K jejich rozmanitosti přispívá i intenzivní činnost člověka. Ve Slavkovském lese jsou charakteristické zvláště skeletové půdy, dále jsou tu podzoly, půdy podzolované, rašeliništní a kviné.

Změny způsobené člověkem nastaly většinou dávno před vyhlášením CHKO. Na Slavkovsku existují početná stará hornická díla na

rudy, jejichž dobývání zde má tisíciletou tradici. Již od 9. století byly rýžovány rudy cínu, od 13. století se těžba přesouvá na ložiska primární. Kromě proslulého cínu z ložisek Horní Slavkov a Krásno se tu od středověku těžilo stříbro, měď, olovo a zinek, od počátku 20. století i wolfram. Zásahy do krajiny nepředstavovaly pouze vlastní těžební práce a jejich následky (četné haldy a propadliny), ale i vodo hospodářská díla, jako kanály, sloužící k pohonu strojů v dolech a pro dopravu dřeva, a dědičné štol, odvádějící důlní vody. Nejvíce zdejší prostředí ovlivnily průzkumné a těžební práce na uranové rudy z období 50. až 60. let minulého století. Důsledky vyrubání velkého objemu důlních prostor a množství vytěženého materiálu jsou viditelné dodnes. Těžba také poničila původní vodní síť, zlikvidovala mnohé historické báňské rybníky a podstatně změnila hladinu podzemních vod v oblasti. Geologicky zajímavé zbytky povrchového dobývání cínových rud lze najít mezi Horním Slavkovem a Krásnem (bývalé ložisko Hubský peň) či severozápadně od Krásna pod kótou Šibeník. Zajímavé pozůstatky těžby zrudnělé žuly jsou k vidění i v opuštěném lomu Steinbruchswald mezi Prameny a Kladskou. Do zdejší krajiny rovněž významně zasáhla těžba stavebního kamene a rašeliny. Hadec byl v malém rozsahu těžen na výrobu galanterních předmětů. Jediným dnes těženým ložiskem na území CHKO je ložisko feldspatitů Vysoký kámen ssz. od Krásna.

Proudění i složení podzemních vod je ovlivněno pestrou geologií stavbou, zvětráváním hornin, vyšší nadmořskou výškou i zásahy člověka. Pro Slavkovský les jsou specifické četné zdroje léčivých minerálních vod a nacházejí se tu dvě významná zřídla alkalických kyslesek. První skupina vod je vázána na složitý systém zlomů pod Krušnými horami. Nejznámější z nich jsou uhličitě termální prameny v lázních Karlovy Vary, horké až 72 °C. Vznikly jako výsledek jedinečné souhry několika přírodních procesů ve vhodném geologickém prostředí: dešťové vody se hlubokým oběhem dostávají asi 2 km pod povrch, kde se ohřejí na konečnou teplotu a obohatí o rozpuštěné minerální látky (zejména fluor a křemík). Za účasti oxidu uhličitého pak vystupují podél zlomových struktur k povrchu. Druhá skupina minerálních vod souvisí s hlubinným mariánskolázeňským zlomem (Mariánské Lázně, Lázně Kynžvart, Prameny, Číhaná, Hoštce, Louka). Zajímavé jsou tu přírodní vývěry oxidu uhličitého (přírodní pa-mátky Smrad'och a Milhostovské mofety). Oxid uhličitý pochází z geologicky mladé sopečné činnosti, jež zde má několik mělčeji uložených magmatických zdrojů. Aby těžba a případné jiné zásahy člověka nenarušily lázeňské prameny, byla stanovena jejich ochranná pásma.



SLAVKOVSKÝ LES

Geologie chráněných krajinných oblastí České republiky

K. Pošmourný, J. Babůrek, J. Rudolský. Recenzent Z. Kukal.
Odpovědná redaktorka V. Čechová. Grafická úprava H. Převrátillová.
Sazba L. Richtrová. Osvit a tisk PROGRES TISK, Praha.
Vydala Česká geologická služba, Klášrov 3, Praha 1.
Vydání první. 03/9 446-451-02
© Česká geologická služba, 2002
ISBN 80-7075-584-9

SLAVKOVSKÝ LES

Geologie chráněných krajinných oblastí
České republiky

