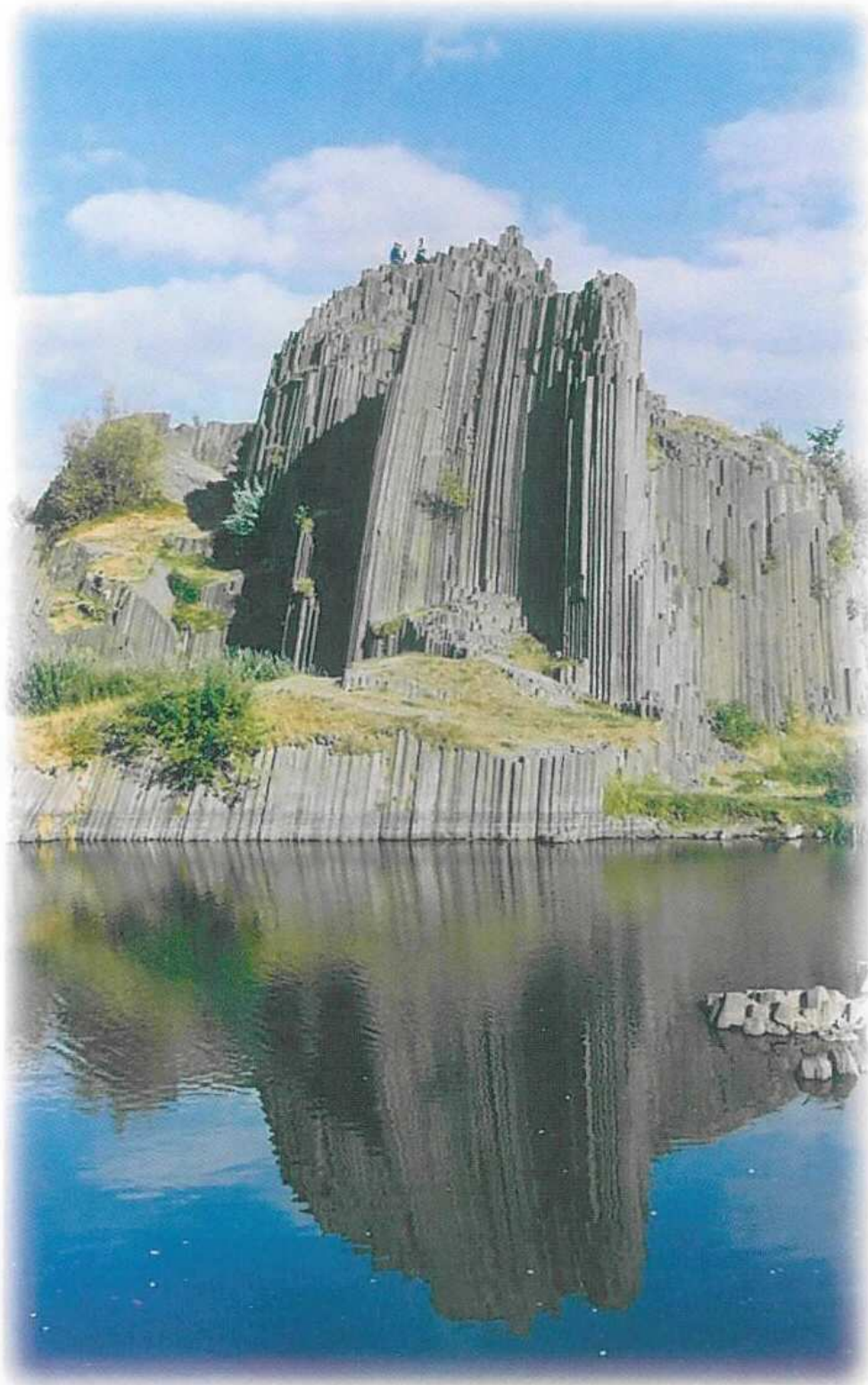


ČESKÉ STŘEDOHŘÍ

Geologie chráněných krajinných oblastí
České republiky



Ministerstvo
životního prostředí



Krajinou třetihorních sopek

Chráněné krajinné oblasti v České republice jsou rozsáhlejší území s harmonicky utvářenou krajinou, významným množstvím přirozených ekosystémů, popřípadě s dochovanými památkami historického osídlení. I když si to vždy neuvedomujeme, je to právě neživá příroda, která každé krajinné oblasti vtiskuje neopakovatelnou tvářnost a ráz. Geologická a geomorfologická stavba území a složení přítomných hornin a nerostů se podílejí i na rozmanitosti, bohatosti a vzácnosti druhů živé přírody.

Chráněná krajinná oblast České středohoří byla vyhlášena v roce 1976 a svou rozlohou 1063 km² patří k největším územím této kategorie. Rozprostírá se na severu Čech, po obou březích dolního toku české části Labe. Zaujímá téměř celou geomorfologickou jednotku stejnojmenného pohorí. Nejvyšším bodem je vrchol Milešovky (837 m n. m.), nejníže položené místo v Děčíně má nadmořskou výšku 122 m.

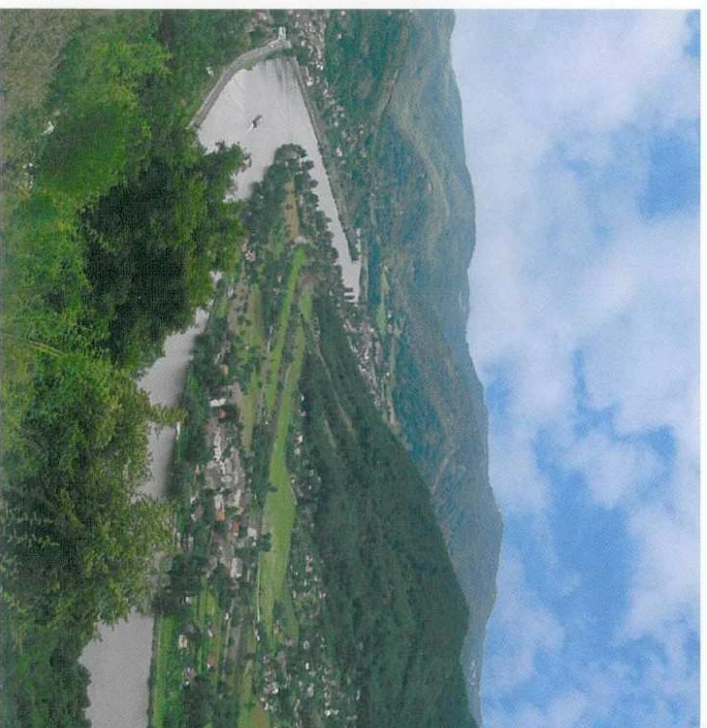
Geomorfologický celek České středohoří náleží do Krušnohorské soustavy a geografové její dělí do dvou podceleků, oddělených labským údolím. Západně od toku Labe vystupuje Milešovské středohoří, pojmenované podle Milešovky a tvořené skupinou kuželovitých a kupovitých vyvýšenin. Od východního břehu Labe vyblhá Verneřické středohoří (podle obce Verneřice na Bobřím potočku) se souslavou protáhlých hřbetů a samostatných elevací. Nejvyšše zde vystupuje vrch Sedlo (726 m n. m.).

Kuželovité tvary kopců Českého středohoří v Česku opravdu jedinečné, jsou výsledkem třetihorní vulkanické činnosti a pozdější eroze. Převážně zásadité reakce půdy, ovlivněná geologickým složením podložíních sopečných hornin, ve spojení s dalšími faktory jako jsou průměrné roční teploty 5–9 °C a roční úhrny srážek 470–800 mm, tu vytvořily specifické přírodní podmínky, jež jsou důvodem, proč je České středohoří jednou z nejobtatajších oblastí co do množství druhů rostlin a živočichů v České republice. O mimořádnosti území vypovídá počet několika typů maloplošných zvláště chráněných území, kterých je dohromady 43.

Geologická stavba CHKO je pestrá, neboť obsahuje řadu základních geologických jednotek. Na povrchu převládají horniny druhohorní a třetihorní, hlouběji pod zemským povrchem pak horniny starohorní a prvohorní. Na řadě míst vše ještě překrývají uložení čtvrtihorní, jakými jsou zejména zvětralin, svahoviny, říční uložení a sedimenty říčních teras. Hlavní oporou pro poznání skalního podloží, a to do hloubek až přes tisíce metrů, jsou čtne rty. Vyznamná byla též geofyzikální měření, mj. zemského tepla v podobě tepelného toku. Ten dosahuje v Českém středohoří poměrně vysokých hodnot: až 75 mW/m².

Nejstaršími horninami na území CHKO jsou metamorfované krystalické břidlice a hlubinné vyvěřliny, jejichž soubory geologové obecně nazývají krystalinikem. Krystalické břidlice tu vznikly přeměnou čili metamorfózou usazených a vyvěřalých hornin, které byly původně starohorního až staropravohorního stáří. Petrograficky jde zejména o ruly a fylity. Zaujímavá jsou tu menší tělesa žul a žulám podobných hornin, ale také tmavých polodrahokamu – pyropu, známého jako český granát. Vznik především krystalinika je spjat s variskými horotvornými procesy, které proběhly v prvohorách a vyvrcholily před 380 až 300 miliony lety. Tehdy došlo ke srážce litostérických desek, při níž byly horniny zvrásněny, rozlámany a přeměněny a celá oblast pak byla vyzdvžena.

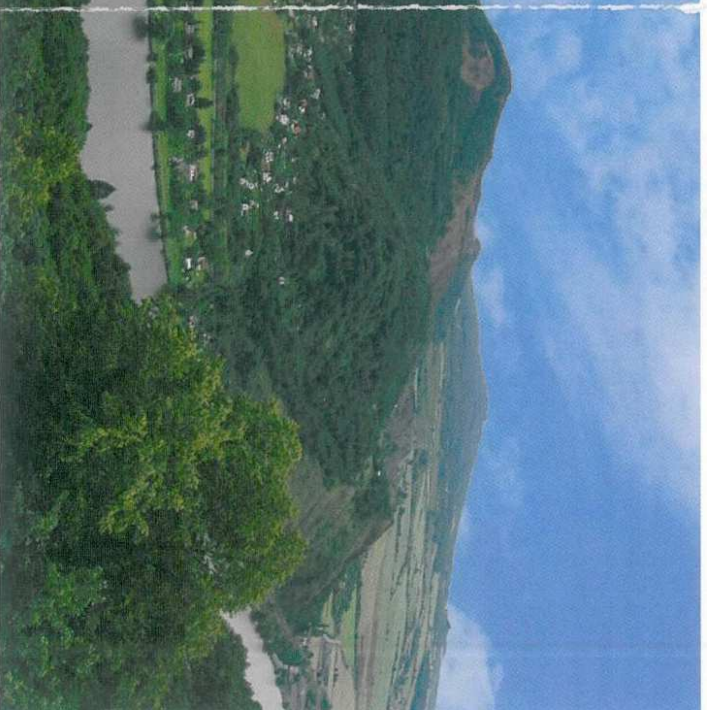
Tyto staré horniny tvoří podloží celého Českého středohoří, ale na povrch vycházejí pouze v několika izolovaných erozních oknech v okolí Biliny,



Při obtáčení tělesa tvrdého olivinitického bazaltoidu tvořícího vrch Deblik v Opatenském údolí, České bráně (Porta Bohemica) v okolí Žernosek a jinde. Povrch krystalinika je značně členitý s velkými výškovými rozdíly. Jeho nejnižší úroveň – 1230 m pod mořskou hladinou – byla zjištěna vrtem u Volčatic.

Horniny, které tu vznikly po variské orogenezi, již přeměněny nebyly. Nejstarší z nich jsou permokarbonského stáří. V té době byla jedním z nejvýznamnějších vulkanických center Českého masivu teplicko-altenberská kaldera (typ vulkánu), jejíž rozsáhlý kráter se rozprostíral mezi oběma zmíněnými městy. Produktem mohutných erupcí této kaldery je nápadně těleso vyvěřliny, dříve známé jako teplický pořtýr. Dnes užívány termín volitový ignimbrit tépe charakterizuje vznik této horniny speciálním proudem žhavého sopečného popelu. Přesstože se nyní vyskytuje pouze v erozních reliktach, je znám z vrty a xenolitu (úlomků podložních hornin, vytřžených a vynesených vystupujícím magmatem na povrch) až z okolí Třtína na jihozápadě a z okolí Biliny na západě.

Koncem paleozoika začalo období klidu, zvětrávání a eroze, trvajících desítky milionů let, které skončilo až začátkem svrchní křídly v druhohorách (mezozoiku). V té době se v severovýchodní části Českého masivu vytvořil mořský záliv. V mléce a prohřáté vodě se začaly usazovat velmi jemnozrnné jílové sedimenty často s drobnými vápnitými schránkami organismů, z nichž se vytvořily vápnité jílovce, slinovce, mísy až jílovité vápence. Oblast s uloženími tohoto mořského zálivu dnes nazýváme českou křídovou páneví. Díky pozdějšímu překrytí třetihorními vulkanity se právě v Českém středohoří zachoval vrstevní sled hornin křídového moře v největších známých mocnostech až kolem 1000 m včetně nejmladšího pískovcového souvrství, které bylo jinde erozi odstraněno. V křídových



(lokality 16) Labe vymodelovalo meandr v méně odolných křídových sedimentech však celkově pískovce nejsou hojně, větší a mocnější tělesa tvoří jen ve východní části území CHKO.

Na levém břehu Labe se v Českém středohoří a v okolí Litoměřic vyskytují i opuky – horniny šedých, žlutých a hnědých barev se zajímavým složením. Jsou v nich v proměnlivém množství čtyři složky – jíl, uhlíkatan vápenatý, křemenný prach a křemen biogenního původu. Tím posledním jsou především křemité jehlice mořských hub. Opuky se staly hlavním materiálem staveb románské architektury.

Po 10–12 milionech let křídové moře ustoupilo a až do starších třetihor převládala eroze, jen občas a místy přerušovaná říční sedimentační štěrkovitých písků. Křídové sedimenty ve vlhkém a teplém podnebí na povrchu zvětrávaly, byly prosoyeny křemenem nebo železem a mnohdy se na nich vytvořily křemité kůry. Ty se pak rozpadly na kameny a bloky, známé jako tzv. slunáčky.

Dramaticky zasáhla do vývoje území třetihorní sopečná činnost vázaná na vznik oherského příkopu, některými autory označovaného za rýt. Tato zakleslá tektonická struktura vznikla v původně stabilní části kontinentu jako odezva alpinských horotvorných procesů. Oherský příkop se táhne ve směru JZ–SV od Chebska až k Zítavě a pokles dosahuje v některých místech nyní až 1000 m. Hluboké zlomy umožnily výstup magmat ze svrchního pláště a ve vzniklé pánvi uvnitř příkopu se tvořily močály a jezera. Třetihorní vulkanity Českého středohoří patří do skupiny alkalických hornin, charakteristických pro magmatickou aktivitu uvnitř litostérických desek. Petrologicky můžeme tyto horniny rozdělit do dvou hlavních skupin: bazické, tedy bazalty a jim podobné horniny (celou skupinu nazýváme bazaltoidy), a kyselé – tonality a trachyty. Podle obsahu

a poměrů některých horninotvorných minerálů jako olivínu, plagioklasu, nefelinu, analcimu a dalších se pak dále podrobněji klasifikují. Mezi bazalty je v Českém středohoří důležité rozdělení na dvě základní skupiny: bazaltoidy s olivínem a bazaltoidy bez olivínu. Na základě radiometrického datování stáří hornin, určení zachovalých rostlinných a živočišných zbytků a vzájemných vztahů sopečných a usazených hornin můžeme dnes blíže určit stáří vulkanické činnosti. Víme tak, že sopečný komplex Českého středohoří se vytvořil před 42 až 9 miliony let, tedy v období od starších třetihor až po mladší třetihory.

Celou vulkanickou aktivitu Českého středohoří je možné rozdělit do čtyř etap. V době začátku sopečné činnosti byl reliéf krajiny mírně zvlněný, povrch tvořily močály a četná jezírka a jezera. Do tohoto mokřadního prostředí se vylévaly lávy nejstarších olivinitických bazaltoidů. Kontaktem žhavé lávy s vodou vznikaly tzv. hyaloklastitové brekcie. Výlevná, ale také explozivní aktivita mladších bezolivinitických čedičů (bazaltů) pak probíhala již v prostředí suchozemském, protože původní vodní nádrže a mokřady byly zaplněny a překryty sopečnými produkty. Nejmladšími vulkanity jsou zde olivinitické bazalty, jejichž poslední erozní relikty se nachází v okolí Dobrné u Děčína. Po sedimentaci a vyplnění mostecké pánve ještě proniklo několik těles těchto vyvřelin do jejich usazenin.

Dnešní tvář krajiny a sopečných těles neodpovídá reliéfu v době vulkanické činnosti. Předpokládá se totiž, že od skončení vulkanické činnosti byl zemský povrch erozí snižen o 300 až 400 m. Přesto můžeme dodnes pozorovat v Českém středohoří vedle erozí obnažených vulkanických forem podpovrchových i některé zachované formy povrchové (lávové proudy a příkrovy např. na Dlouhém vrchu, Dubičné či Panské skále nebo napadané tufy, hyaloklastitové brekcie nebo uloženiny úlomkových lavin a vulkanoklastických bahnotoků – tzv. laharů – např. na Jedlce, v Divoké roklí, na Severní terase aj.). Dotvoření krajiny Českého středohoří je tedy výsledkem vnějších geologických procesů, zejména eroze, zvětrávání a svahových pochodů, které proběhly v nejmladším období třetihor a ve čtvrtohorách. V ledových dobách docházelo při jarním tání k soliflukci, tedy ke stékání svrchní rozbrědlé vrstvy půdy po trvale zmrzlém podloží. Členitý reliéf vulkanického terénu je ještě zvýrazňován selektivní erozí – měkké horniny, což jsou v případě Českého středohoří křídové sedimenty a souvrství sopečných popelů, jsou erodovány snáze a rychleji než odolné horniny bazaltové a fonolitové. Výsledné svahy jsou pak často velice náchylné ke svahovým pohybům. České středohoří je tak kromě jiného i klasicou oblastí pro pozorování a studium sesuvů (např. aktivního sesuvu Čertovka ve Vaňově u Ústí nad Labem), skalního řícení a kamenných moří.

Pro mnohá návrší Českého středohoří jsou charakteristické skalní výchozy třetihorních vulkanitů. Jedním z nejromantičtějších je vrch Bořeh (539 m), malebným členěním skalisek se vyznačuje i sousední fonolitový vrch Zlatník (522 m). Jihozápadní svah Milešovky (837 m) utíná stěna Výří skály, což je odlučná plocha sesuvu. Vznik těchto forem byl podpořen odlučností hornin (hlavně sloupcovitou a deskovitou), čtvrtohorním mrazovým zvětráváním a gravitačními svahovými procesy. Sloupcovitá odlučnost vznikla podobně jako bahenní praskliny při vysychání kalu. Láva se při chladnutí smršťovala, tím se zmenšoval její objem a na povrchu se tvořily praskliny. Ty se postupně prohlubovaly až do hloubky několika metrů a odloučily od sebe většinou šestiboké sloupce.

Sloupcovitou odlučností bazaltoidů se netvoří jen známé „kamenné varhany“, ale též věžovité skalní útvary. Příkladem je Skalní hřib na vrchu Magnetovec (521 m n. m.) mezi Velkým Březnem a Byňovem s vrcholovou „palicí“ z odolnější polohy čedičové horniny. V krajině nápadnější jsou

skály na temeni Holého vrchu (557 m n. m.) nad Kundraticemi, vzniklé rozpadem čela bazaltového příkrovu. Mnoho horninových výchozů bylo už zcela rozrušeno do rozsáhlých sutí a kamenných moří. Jsou nakupeňny až do několikametrových vrstev a dochází v nich k pozoruhodnému mikroklimatickému jevu. V zimě se v mezerách mezi kameny hromadí chladný vzduch, který se tu drží často až do letních měsíců, kdy proudí na povrch. Naopak letní teplý vzduch uniká v zimě. Tento jev je dobře znám z vrcholové části Borečského vrchu a z tzv. ledových jam, např. na svahu Plešivce (509 m) nad obcí Kamýk, na Bukové hoře (683 m) a dalších místech, kde se přes léto udrží chladný vzduch.

Území CHKO a jeho širší rámec je také oblastí výskytu termálních vod, jež souvisejí s třetihorní sopečnou činností. Jsou převážně v písčivých křídových stáří. Většinou nemají léčivé účinky, některé jsou však jímány pro rekreační a průmyslové účely. Plní se jimi termální koupaliště Brná nad Labem, využívají se i v Děčíně, Benešově nad Ploučnicí a jinde. Lázeňsky je využívána Bílinská kyselka, v Břvanech je jímána slabě mineralizovaná kyselka pro pitné účely (plnírna Praga).

Území CHKO České středohoří bylo značně ovlivněno zásahy člověka. Obrovská těžba třetihorního uhlí v povrchových velkolomech Mostecké pánve (Bílina) probíhá blízko hranic CHKO. Méně je známo, že hnědé uhlí se vyskytuje i v komplexu sopečných hornin jako drobné slojky (v Horních Zálezlech, Byňově), dnes bez ekonomického významu. Historický význam měly olovené a zinkové rudy se stříbrem u obce Roztoky. Diatomitové břídlíce, jejichž podstatnou složkou jsou křemité schránky jednobuněčných řas (rozsivek), se vyskytují u Bechleovic, Kundratic, Lbína a Kučlína. Čtvrtohorní sedimenty u Chráštan a Podsedic jsou známé těžbou pyropu – českého granátu, jehož obrázek je na konci textu. Tradiční je pro CHKO těžba stavebního kamene. K tomuto účelu jsou vhodné čedičové, trachytové i ryolitové horniny, stejně jako některé křídové sedimenty. Pozůstatky po staré drobné lomové těžbě můžeme nalézt po celém území CHKO. Velké těžebny porušují krajinný ráz, těžba je doprovázena i množstvím nevyužitelného odpadu, který je sypan na haldy v blízkosti lomů a transport surovin po často nevhodných komunikacích zatěžuje okolí. V současné době existuje uvnitř CHKO jedenáct činných těžeben.

Geologické pochody vytvořily v Českém středohoří krajinu, která svým půvabem vždy přitahovala a přitahuje zájem odborníků i milovníků přírody. Podíl člověka na proměnách této krajiny je značný, poučný a do značné míry varující. Snadná dostupnost oblastí, značené turistické cesty, historické zajímavosti i osídlení, to všechno přispívá k atraktivnosti této chráněné krajině oblastí.



ČESKÉ STŘEDOHOŘÍ

Geologie chráněných krajiných oblastí České republiky
Jan Němec, Karel Pošmourný, Vladislav Rapprich, Jan Vítek

Recenzent Zdeněk Kukač. Odpovědná redaktorka Vlasta Čechová. Grafická úprava Hana Převrátilová. Sazba Helena Balláková. Úprava fotografií Pavel Sopoušek. Tisk QT Studio s. r. o. Vydala Česká geologická služba, Klárov 3, Praha 1. Vydání první.

03/9 446-407-05

© Česká geologická služba, 2005

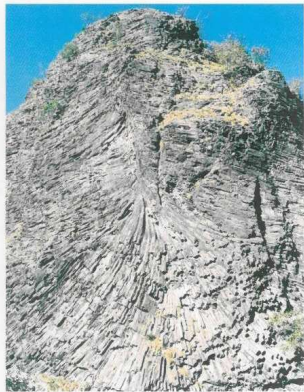
ISBN 80-7075-647-0



9 788070 756478



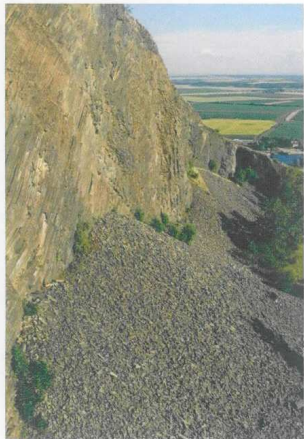
1. Nejvyšším vrcholem CHKO České středohoří je Milešovka s 837 metry nadmořské výšky, největnější místo České republiky. Selekktivní eroze zde obnažila vulkanické těleso původně skryté pod povrchem utuhlého trachytového magmatu. Na svazích je chráněn soubor lesních ekosystémů.



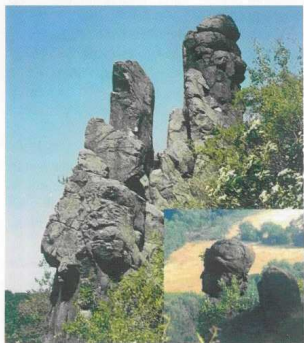
2. Vějířovitá sloupcovitá odlučnost NPP Vrkoč je důsledkem zchlazování čedičové žíly ze čtyř stran (chladnějšími okolními křídovými horninami ze stran a zespodu a původním zemským povrchem svrchu). Většinou šestiboké sloupky olivinitického čediče mají průměr do 20 cm. Fenomén byl odkryt těžbou materiálu na stavbu železničního tělesa. O ochranu této atraktivní lokality se zasloužil klasik geologie Českého středohoří J. E. Hibsich.



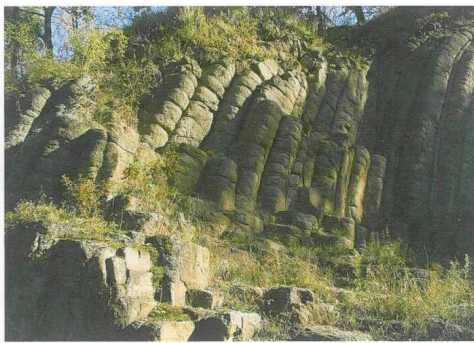
3. Při erupci bohaté na vodní páry byly vyvrhovány chladné a mokré úlomky křídových hornin, které při svém dopadu do teplejšího vulkanického popela způsobily smršťování okolního tuftu a vznik paprscitých trhlin. Tento fenomén je dobře zachován v NPP Kamenná slunce u Hnojnice (úlomky křídových hornin tvoří slunce a radiální trhliny paprsky).



4. Na skále v opuštěném lomu na Radobýlu (399 m n. m.) je dobře patrná sloupcovitá odlučnost čediče. Z různé orientace sloupců je zřejmé, kde přírodní dráha magmatu přecházela v čedičový výlev na původní povrch. Lomovou stěnu dnes lemují mocné osypy. Z vrcholku Radobýlu (odkud údajně spěchal K. H. Mácha k osudnému požáru v Litoměřicích) je výhled do širokého okolí.

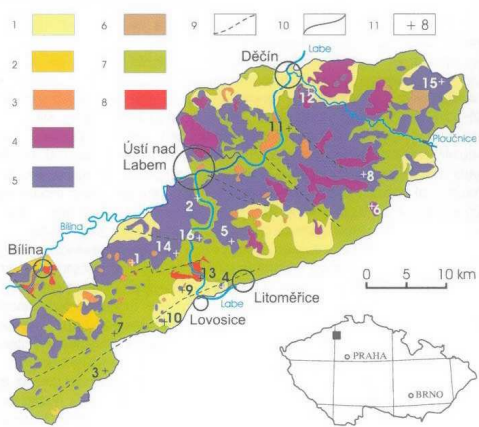


5. Při zvětrávání lávového příkrovu olivinitického bazaltoidu v PP Holý vrch vznikly zajímavé skalní útvary jako je např. Hlava Turka.



6. Čedičové sloupce se tvoří ve směru zchlazení lávy a stáčí se ke krajům čedičových těles (lávového proudu nebo žíly). Díky tomu je možné v NPP Dubí hora, kde byl těžbou odkryt okraj čedičového tělesa, spatřit jinak ojedinělé ohybné sloupce. Zvětráváním jsou navíc sloupce rozděleny do „bochníků“.

Schematická geologická mapa území Chráněné krajinné oblasti České středohoří



1 – svahoviny, 2 – sedimenty mladších třetihor, 3 – fonolity, trachyty, 4 – bezolivinitické bazaltoidy, 5 – olivinitické bazaltoidy, 6 – sedimenty starších třetihor, 7 – sedimenty svrchní křída, 8 – krystalinikum, 9 – geologický zlom, 10 – hranice CHKO České středohoří, 11 – jednotlivé lokality zobrazené na fotografiích.

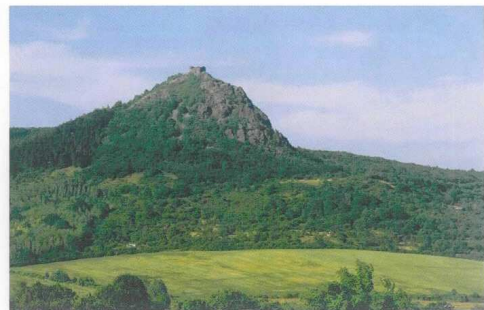
Autor mapy V. Rappich (2005)



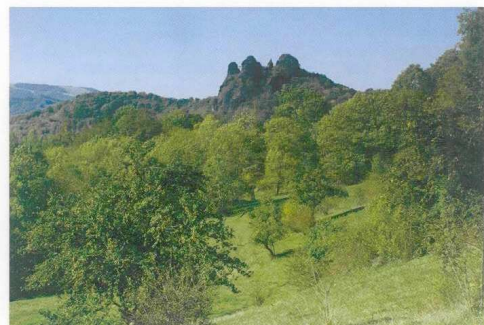
7. Žíla olivinitického bazaltoidu na Kuzově (416 m n. m.) vystoupila právě v místě křížení zlomu, což způsobilo její tvar do „T“. Za Kuzovem je vidět o sto metrů vyšší Blešenský vrch s rozsáhlým kamenným mořem.



8. Jeden z nejhezčích vodopádů v Českém středohoří nalezneme v PP Bobří soutěska. V tvrdých bazaltových horninách eroze jen pomalu vyrovnává výškové rozdíly, a proto drobný pravostranný přítok Bobřího potoka vytvořil asi 12 m vysoký vodopád. Horninové těleso prořízle potokem tvoří sklovitý olivinitický bazaltoid zvaný limburgit.



10. Geomorfologicky výrazný suk PP Košťálův (u Jencic) je zbytek přírodní dráhy většího vulkánu, který produkoval olivinitické i bezolivinitické bazaltoidy. Romantický nádech mu dodávají pozůstatky hradeb a paláce středověkého hrada na jeho vrcholku.



11. Skalní útvar Vrabinec vypracovala selektivní eroze z méně odolných křídových uloženin. Výplň přírodní dráhy tvoří olivinitický bazaltoid prorážený bezolivinitickým a poté ještě camptonitovou žílou. Významné jsou zde jevy pozdějšího mrazového zvětrávání.

12. V NPP Březinské tisy se místy nacházejí sedimentární výplně drobných tůň. V mladších třetihorách se v nich ukládaly diatomitové břidlice, které obsahují velkou škálu zkamenělin. Světově proslulé jsou krásně zachovalé zbytky vodních žab rodu *Paleobatrachus*.



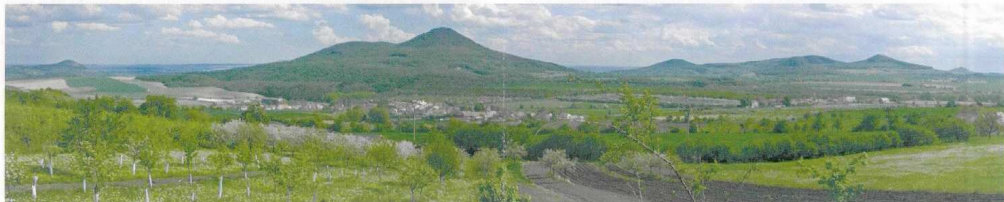
13. Z ryolitového ignimbritu (teplického porfyru) se v okolí Žernosek odedávna vyráběly mlýnské kameny (žernovy). Dnes je kámen využíván pro podezdívky a jako zahradní dekorace. Podobně jako u čedičových hornin i zde vznikla sloupcovitá odlučnost smršťováním, tentokrát při zchlazení uloženin žhavého pyroklastického proudu. Na fotografii je stěna činného lomu Kubo u Malých Žernosek.



14. Čedičové horniny se těží na řadě míst Českého středohoří, mj. také v lomu Dobkovičky přibližně 5 km severně od Velemina.

Na obálce: Čedičové „kamenné varhany“ v NPP Panská skála u Kamenického Šenova (v mapce lokalita 15) patří k nejznámějším chráněným územím Česka.

Autoři fotografií: J. Němec (4, 10), V. Rappich (1, 2, 7, 13, 15), J. Vítek (5), P. Sopoušek (3, 6, 8, 9, 11, 14), V. Čechová (16), archiv ČGS (12).



9. Pohled na čedičovou přírodní dráhu Lovosice s fonolitovým tělesem Malého Lovosice, zvaného také Kybička (vlevo), od severu. V mělkém sedle mezi nimi se ostře odděluje čedič od podstatně kyselejšího fonolitu. Vpravo v pozadí lemují obzory vrchy Borec, Jezerka a Košťálův.