

Vápnomilné rostliny nevápencové lokality

Velká kotlina v Hrubém Jeseníku je ledovcový kar s výrazným kotlovitým reliéfem a členitými skalními partiemi. Koncová moréna karu leží v nadmořské výšce 1 100 m, horní stupeň kotliny dosahuje pod vrcholovou plošinu Vysoké hole (1 464 m). Z Velké kotliny bylo podle posledních zjištění uváděno celkem 705 druhů, poddruhů a kříženců cévnatých rostlin. Z tohoto počtu je v současnosti ověřeno a nově nalezeno 390 taxonů. Tím se Velká kotlina řadí na přední místo v počtu taxonů přírodních lokalit České republiky, vysoko přesahující bohatost plošně větších krkonošských karů. Taková druhová diverzita má více příčin, jednou z nich je geodiverzita horninového podkladu, resp. poměrně častý výskyt vápnitých hornin a z nich vodou transportovaného vápníku.

Botanikům byla Velká kotlina známa již od první poloviny 19. století a vědělo se, že se v ní vyskytují vzácné druhy rostlin, které v širokém okolí, mnohé ani jinde ve Vysokých Sudetech nerostou. Po příčinách nikdo dlouho nepátral. Logicky by se dalo předpokládat, že po prokázání výjimečných botanických hodnot bude této lokalitě následně věnována zvýšená pozornost geologů, pedologů a hydrologů; podobná logika by směřovala k tomu, že se samotní botanikové budou zajímat podrobněji o geologii, pedologii a vodní poměry území. Pak se nabízí otázka, proč si např. brněnský bryolog Jan Šmarda, který se o poznání flóry a vegetace Velké kotliny významně zasloužil, nikdy s sebou nevzal kyselinu solnou a nekápl ji na horniny, na nichž nacházel kalcifilní mechy? Proč geologové, kteří věděli o různých formách výskytu karbonátů ve vrbovských vrstvách devonu, nikdy neupozornili botaniky? A proč větší na botaniků ignorovala petrografii a mine-

ralogii, a to i na místech výskytu kalcifytů, jakými jsou např. lomikámen vždyživý (*Saxifraga paniculata*, obr. 1), kopyšník tmavý (*Hedysarum hedysaroides*, obr. 2), huseník sudetský (*Arabis sudetica*, obr. 3), rozchodnice růžová (*Rhodiola rosea*, obr. 4), hvězdnice alpská (*Aster alpinus*, obr. 5), sleziník zelený (*Asplenium viride*, obr. 6), řeřišník písečný (*Arabidopsis arenosa*), devaterník velkokvětý (*Helianthemum grandiflorum*, obr. 7), jestřábník huňatý (*Hieracium villosum*), kapradina hrálovitá (*Polystichum lonchitis*), vítod chocholatý (*Polygala comosa*), žluťucha menší (*Thalictrum minus*) a kozlík trojený (*Valeriana tripteris*)? Panovala totiž (a dosud dožívá) všeobecná představa, že Velká kotlina je petrograficky nezajímavá, převládající (kyselou) horninou jsou krystalické břidlice, jmenovitě fylity.

Výjimek v těchto přístupech bylo málo. K jedné z nich by patřil popis výskytu rozchodnice růžové, který v seriálu Galerie

horských druhů právě v Živě uvedli botanici Anna Skalická a Vladimír Skalický (1973, 3: 92–93): „V Krkonoších je to Čertova zahrádka v Obřím dole a v Hrubém Jeseníku Velká kotlina. Výskyt v karech je ovlivněn mimořádnými poměry geomorfologickými, klimatickými, vegetačními (kary nikdy nebyly zalesněny během postglaciálního vývoje), bazičtějším podkladem (porfyryty v Obřím dole, vápence ve Velké kotlině)...“

O tom, jak se v posledních 50 letech vyvíjelo poznávání Velké kotliny a jak se postupně měnily některé názory na zdejší výskyt bazických hornin, existuje řada dokladů. Třeba Jan Jeník ve své Alpské vegetaci Krkonoš, Hrubého Jeseníku a Králíckého Sněžníku (1961) v Přehledu sporných otázek na str. 63 píše: „Ve Velké kotlině se vyskytují vápnomilné lišejníky jednak přímo na grafitických fylitech, jednak ve skupinách skal, obohacených pravděpodobně žilkami uhličitany vápenatého...“ V kapitole Vztahy k půdě (na str. 246) píše: „V Krkonoších se zdaleka neomezuji bohaté alpské fytoocenózy jen na basické a neutrální žíly; jámy hostí vybraná společenstva obvykle v celém svém rozsahu i na horninách vysloveně silikátových. V Malé Kotelné jámě, Labské jámě, Velké Sněžné jámě a Černé Sněžné jámě, Jámách Rybníků a ve Studničních jámách nebyly dosud zjištěny vůbec výchozy basických či neutrálních hornin. To platí o Velké i Malé kotlině v Hrubém Jeseníku, které leží v širokém pruhu spodně devonských grafitických fylitů, jež tvoří hlavní horniny východních svahů hřebene mezi Petrovými kameny a Pecí (cf. Wilschowitz 1939, mapa); tento pruh je sice prostoupen místy vložkami basičtějších hornin (diabasový porfyr, pyroxenit, amfibolit), avšak ty právě v obvodu Velké kotliny nevystupují, ač by zde byly jistě – vzhledem k četnosti výchozů – Wilschowitzem podchyceny. Přímým pozorováním vztahu skalního podkladu k vegetaci můžeme doložit, že nejvybranější květena ve Velké kotlině roste ve skalní roklí a v karové stěně na jih od této rokle na podkladě grafitických fylitů. Proto eutrofní *Hedysarum obscurum*, *Aster alpinus* nebo *Prunella grandiflora* rostou ve fyzickém kontaktu s acidofilním *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca supina* atp.“

V článku Další nálezy vápnomilných rostlinných prvků v květeně Hrubého Jeseníku popsal Jiří Vicherek (1960), že v rámci studia „květeny vápnomilných hornin“ v komplexu praděšské a keprnické skupiny nalezl v r. 1958 nové lokality vápnomilných druhů cévnatých i mechorostů. Uvedl přitom konkrétní data obsahu CaCO_3 , která laboratorně zjistil (vápnoměrem Jankovým) z půdních vzorků odebraných v rhizosféře některých kalcifytů. Ve Velké kotlině to byly půdní vzorky zpod sleziníku zeleného a játrovky paterínu čtyřdílného (*Preissia quadrata*). O zdrojích doložených karbonátů, tedy o konkrétních vápnitých horninách se však Vicherek nezmiňoval. V té době totiž ještě nebyly k dispozici žádné podrobnější geologické mapy.

Jana Jeriová (1970) si ve své diplomové práci všimla častějšího výskytu „vápnomilných druhů v rámci silikátového pod-





kladu“, vysvětluje to tím že „... na této lokalitě dochází z podkladu grafitického fylitu k vyplavování, a tím i ke zvýšené koncentraci Ca iontů.“

V naší brožuře Průvodce naučnou stezkou Velká kotlina (Bureš a Burešová 1989) jsme si v nadšení z mých čerstvých petrografických objevů dovolili interpretaci, která patrně trochu předběhla tehdejší (i dosavadní) poznání. Uvedli jsme z kotliny „vápenné fylity a čočky krystalických vápenců“ a napsali jsme, že „obohacení vápníkem se projevuje nejen na místech jeho přímého výskytu v hornině, ale díky transportu vodou, plazivým sněhem a lavinami často i na mnohem větší ploše. A tak ve Velké kotlině mohou doslova vedle sebe růst druhy vápnímilné a vápnostřežné“ (obr. 7).

Na výše citovanou Vicherkovu práci navázali mí mladší spolužáci z pražské geobotaniky Leoš Klimeš a Ota Rauch (1997), kteří podobně jako Vicherek odebrali v kotlině více vzorků humusové vrstvy půdy. Jejich práce byla zlomem v dosavadním nazírání na příčiny a projevy druhové diverzity cévnatých rostlin této lokality. V závěru napsali: „Ve studovaném území převládají horniny kyselého charakteru, tj. fylitické břidlice s výraznou vrstevnatostí. Výskyt tohoto typu horniny, tj. vápnitých fylitických břidlic, je uváděn i z jiných míst Hrubého Jeseníku (Vicherek 1960). Výskyt karbonátů vystupujících

na povrch jsme ve Velké kotlině zjistili pouze výjimečně, a to ve formě tenkých, značně zvětřených žil. Přítomnost břidlic s vyvětralými žilami nalezená na více místech indikuje původně větší rozsah karbonátových substrátů.“ Škoda, že nevěděli o mých nálezech vápnitých hornin a o velkých agregátech vápenců.

Nálezy vápnitých hornin

Začátkem 80. let jsem se začal intenzivně zajímat o jesenické horniny, abych uměl pojmenovat kameny, po kterých šlapu, a horniny skal, na nichž rostou zajímavé rostliny. Když jsem v opuštěném mramrovém dole nad Vrbnem uviděl balvan, na němž byl kromě mechů i vápnitý sintr, vzpomněl jsem si, že jsem přesně takový kámen se sintrém našel i na Mildeho skalce ve Velké kotlině. Hned jsem se tam proto vypravil. Byl jsem patrně první z botaniků, kdo lezl po skalách Velké kotliny se zředěnou kyselinou solnou. A nestačil jsem se divit: nešuměl jen sintr a povrch kame-
ne na Mildeho skalce, ale mnoho hornin na různých místech skal, kde rostly notoricky

1 Jedním z asi nejznámějších vápní-
milných druhů je lomíkámen vždyživý
(*Saxifraga paniculata*), který dokonce
na okrajích svých listů bílý uhlíčitán
vápenatý vylučuje. Ve Velké kotlině
tento druh spolehlivě indikuje výskyt
vápnitých hornin i křemen-karbonátové
žíly jako právě zde na Roemerových
výchozech.

2 Jedna z nejkrásnějších jesenických
rostlin – kopyšník tmavý (*Hedysarum
hedysaroides*) také patří k vápnímilným
druhům. Vyskytuje se na vlhkých ska-
lách na vápnitých fylitech a metatufech.
Zde na vápnitých metatufech Roemero-
vých výchozů

3 Huseník sudetský (*Arabis sudetica*)
je ve Velké kotlině nejhojnější na Podpě-
rově skále a Suzově stěně, kde do fylitů
častěji pronikly křemen-karbonátové žíly.

4 Rozchodnice růžovou (*Rhodiola
rosea*) zde najdeme jen ve Vitáskově
roklí, a to na vápnitých fylitech nebo
v dosahu křemen-karbonátových žil.

5 Ve Velké kotlině už notně vzácná
hvězdnice alpská (*Aster alpinus*) roste
ve Vitáskově roklí na vápnitých fylitech
nebo v dosahu křemen-karbonátových žil.

6 Se sleziníkem zeleným (*Asplenium
viride*) se setkáme výhradně na vápní-
tých skalách, ve Vitáskově roklí
na vápnitých fylitech, na Roemerových
výchozech i na vápnitých metatufech.

7 Když roste vápnímilná rostlina vedle
vápnostřežné, lze to vysvětlit a pochopit.
Ale aby vápnímilným devaterníkem vel-
kokvětým (*Helianthemum grandiflorum*)
prorůstala vysloveně acidofilní borůvka
(*Vaccinium myrtillus*), to už je trochu
moc. Wilschowitzovy výchozy

známé vápnímilné druhy jako dříve v tex-
tu uvedený lomíkámen vždyživý, jestřáb-
ník huňatý, hvězdnice alpská, rozchod-
nice růžová nebo řeřišničník písečný.
Šuměly ale i některé horniny, na nichž
obligátní kalcifyty nerostly, šuměla např.
i kompaktní a tvrdá hornina tvořící dolní
převislou stěnu Petříkovy skalky s tolik
nápadnou foliací – systémy paralelních
strukturních ploch, podle nichž se hornina
lupenitě až břidličnatě rozpadá.

Na společné exkurzi se Zuzanou Bure-
šovou a Janem Jeníkem 1. prosince 1984

jsem se v kotlině nálezy pochlubil a sebral více vzorků hornin. A již 17. prosince jsem s vybranými vzorky i s kyselinou vyrazil do Rýmařova na geologický průzkum za Jiřím Valentou, jehož čerstvou práci o geologické inventarizaci Velké kotliny (1983) jsem měl podrobně nastudovanou. Popsal v ní převládající fylity, kvacity, několik čoček hrubozrnných diabasů a sekreční křemen. Žádné vápnité horniny. A tak se dost divil, kolik šumících kamenů z kotliny jsem mu rozložil po stole. Vzorek z Petříkovy skalky označil předběžně jako vápnitý psamit, vzorek horniny z prvního pilíře Vitáskovy rokle (ze skály s lomikamenem vždyživým) jako metatufit a připustil, že ve Velké kotlině mohou být i vápnité fylity, o nichž v inventarizaci nepsal.

To ale pořádku ještě nebyly k dispozici podrobnější geologické mapy. Když potom vyšly, stejně v území žádné vápnité horniny zakresleny nebyly. Podle listů 14 - 24 a 14 - 42 geologické mapy 1 : 50 000 (Opletal 1997, Opletal a Koverdinský 1996) spadá Velká kotlina a její širší okolí temene a jihovýchodních svahů Vysokoholského hřbetu do vrbenské skupiny devonu. Převládajícími zde mapovanými horninami jsou fylity (muskovitické, chlorit-muskovitické a biotit-muskovitické). Metadolerity (zelené břidlice) přímo v kotlině na těchto mapách zachyceny nejsou, jejich čočky se ovšem vyskytují na více místech v okolí, na Temné, Kamzičnicku i na hřbetu Malého Máje. Geologové o vápnitých horninách ve vrbenských vrstvách věděli, ani čisté vápence pro ně nebyly žádnou vzácností. Samozřejmě ani metatufy a tufity. O těch psali ve Vysvětlivkách ke geologické mapě listu Jeseník již Zdeněk Pouba a Pavel Röhlich (1962).

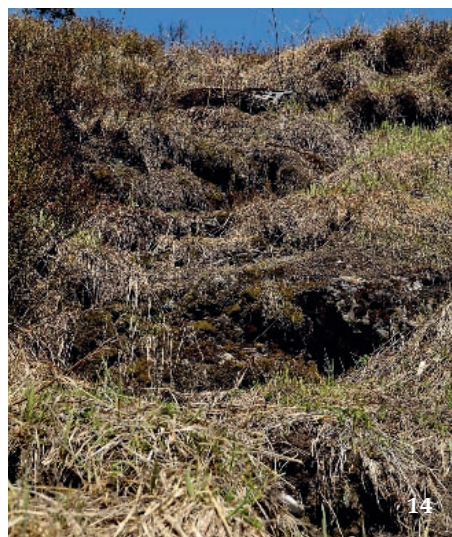
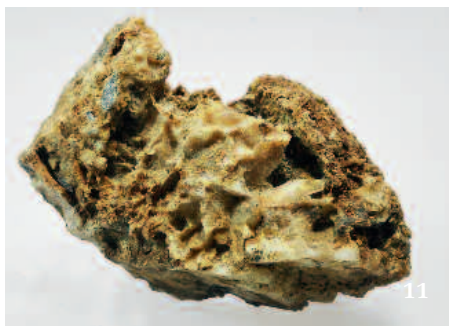
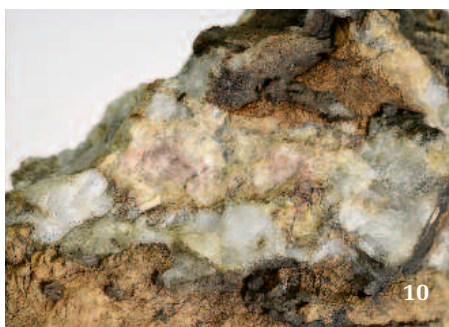
V posledních letech jsem měl možnost posuzovat vápnité horniny Velké kotliny přímo v terénu s renomovaným olomouckým mineralogem a znalcem devonských hornin Pavlem Novotným, který také determinoval mé dříve sebrané kameny. Ve druhém dílu seriálu o Velké kotlině v Živě (2018, 2: 71–75) jsme ve značně zhuštěné podobě publikovali přehled hornin.

Podle současných poznatků (které jistě nejsou konečné) se ve Velké kotlině nacházejí nejméně čtyři horninové zdroje vápníku (karbonátů):

- Různě velké agregáty karbonátu, tvořící součást křemen-karbonátových žil alpského typu (obr. 10 a 11), se větráním skal dostávají na povrch a vápník je z nich povrchovou vodou (včetně tavné) vyplavován. Zbýlý křemen po vyvětrání karbonátu má pak často nepravidelné dutiny a bývá označován jako kavernózní křemen. V kotlině na více místech, Vitáskova rokle, Podpěrova skála.

- Vápnité fylity – karbonát je jemně rozptýlený v šedém, třeba i kompaktním fylitu (např. na horní Aichlerově skalce) nebo se ve fylitech objevuje v drobných čočkách krystalického kalcitu (např. na Beckeho skalách). Na takových vápnitých fylitech rostou skalní kalcifyty a současně je vápník z povrchu skal vyplavován.

- Vápnité metatufy – s jemně rozptýleným karbonátem nebo s drobnými čočkami nebo žilkami krystalického kalcitu (obr. 9). Více lokalit – Petříkova skalka, výchoz mezi Petříkovou skalkou a Podpěrovou ská-



lou, Hilitzerova skála, Roemerovy výchozy, Firbasova stráň, Vitáskova rokle. Na nich rostou skalní kalcifyty a současně je vápník z povrchu skal vyplavován.

- Krystalické vápence (mramory) – zatím byly nalezeny pouze mimo bezlesí karu – v Ciemalových dolech uvnitř staré štolý a na haldě před štolou. Je však velmi pravděpodobné, že se vyskytují pod současným povrchem i na více místech v samotném karu, o čemž svědčí některé prameny s vápnitou vodou.

Nic v přírodě, natožpak ve Velké kotlině, není tak jednoduché, jak se zdá na první pohled. Třeba už proto, že řada vápnomilných druhů roste nejen na skalách v přímém kontaktu s vápnitými horninami, ale i na místech, kde takové horniny nejsou.



8 Zvonek okrouhlolistý sudetský (*Campanula rotundifolia* subsp. *sudetica*) na tvrdém vápnitém metatufu Petříkovy skalky

9 Mechanicky velmi odolný vápnitý metatuf z lavinového žlebu na Firbasově stráni

10 Makrofotografie lomu agregátu krystalického vápence křemen-karbonátové žíly. Po okrajích okrový až hnědý povrch zvětřalého vápence, uprostřed kouřově bílý lom křemene a nad ním mléčně bílý až narůžovělý krystalický vápenec

11 Křemen z alpské žíly se zcela vyvětralým vápencem, jehož velké krystaly jsou v křemeni věrně obtištěny. Vzorek z rozlévajících se potoků na Kurkové stráni

12 V těsné blízkosti křemen-karbonátové žíly na Podpěrově skále rostou pospolu vápnostřežné rostliny – vřes obecný (*Calluna vulgaris*, vpravo nahoře) a vápnomilné druhy hlaváč lesklý (*Scabiosa lucida*, velké vejčité listy)

a mateřídouška ozdobná sudetská (*Thymus pulcherrimus* subsp. *sudeticus*, drobné tmavozelené vejčité listy ve spodním patru).

13 Hořec jarní (*Gentiana verna*) je vázán především na vlhké biotopy, sycené většinou mírně vápnitou vodou. Grabowského žleb

14 Již na jaře bezvodé skalnaté koryto Lískového potoka v místech, kde v něm nejsou vápnité horniny, ale kde roste řada kalcifytů – např. mateřídouška ozdobná sudetská, huseník sudetský nebo kapradina hrálavá (*Polystichum lonchitis*, viz obr. 15).

15 Kapradina hrálavá je ve Velké kotlině vázána na skály z vápnitých hornin. Ve vysychajícím korytě Lískového potoka jí patrně stačí vápník z tavné vody.

16 Na Kunzově stráni v prostoru syceném laterální vodou Lískového potoka se v posledních 30 letech rozrůstá vrba hrotolistá (*Salix hastata*). Snímek L. Bureše

A roste i na hlubokých vápnitých půdách – např. tolíje bahenní (*Parnassia palustris*), sasanka narcisokvětá (*Anemonastrum narcissiflorum*), vratička měsíční (*Botrychium lunaria*) nebo hlavinka horská (*Traunsteinera globosa*). Pro zpestření geodiverzity tu totiž vstupuje do hry další významný ekologický činitel, který má sám v kotlině vysokou diverzitu – voda. Hydrologické poměry kotliny zahrnují 68 pramenů (rheokrénů), 10 helokrénů, prýstivé a trvale mokré skály, 10 objektů stojaté vody atd. Jenže kromě trvalých vodotečí existuje v kotlině také množství občasných toků, vznikajících při tání sněhu. A nejen trvalá, ale právě i tavná voda ze sněhových polí vápenec rozpouští a vápník transportuje (obr. 13). Koroze karbonátů má probíhat podle známé reakce $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ za vzniku hydrogenuhličitanu vápenatého $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, ve skutečnosti jde o soubor rovníc, v nichž vystupuje hydrolyzou disociovaná voda i disociovaná kyselina uhličitá.

Transport vápenatých iontů trvalou vodou je v kotlině nápadný především na Kurkové stráni, transportem vápníku občasnou tavnou vodou si troufám vysvětlit např. zde doloženými výskyty kalcifytů v korytě Lískového potoka (obr. 14 až 16) či na jinak suché a výhřevné Podpěrově skále, přes níž občas na jaře padá kaskádovitý vodopád místy právě přes křemen-karbonátové žíly.

Ukázalo se, že cesta k poznávání přírodních kauzalit může být schůdnější při návštěvě jiných oborů. A ukázalo se také, že kromě hlavních rolí, kterou v biodiverzitě Velké kotliny hrají komplementární anemo-orografické systémy Divoké Desné a Merty, vstupuje často na scénu i geodiverzita, představovaná především lokálním výskytem vápnitých hornin.

Použitou literaturu uvádíme na webové stránce Živy. K dalšímu čtení viz seriál o Velké kotlině v Živě 2018, 1–4, 6 a 2019, 1. Pro orientaci v místních toponymech připojujeme na webu zjednodušenou mapu Velké kotliny.

Vyšlo v Nakladatelství Academia

Jan Dungel: Biologie umění

„Slunce se kloní k západu, vzdálený obzor kamenité pouště se chvěje v jeho posledních paprscích. Možná že je za vším pronikavé ticho, které bere dech až k zalknutí. Kráčím zvolna podél dlouhé skalní galerie, na jejíž věky rozbrázděné tváři se vynořují další a další rytiny zvířat, lovců s luky a šípy, postavy se psí hlavou, ale také zvláštní znaky, kterým nerozumím. Přesto se nemohu ubránit ohromujícímu pocitu, že se dívám na obrazy veskrze moderní a ve svém účinku takřka dokonalé. Obdivuji bravurní tahy, z mého pohledu umělecky poučný nadhled jejich autora. Neodolám a po skalnatých blocích vyšplhám až k metr dlouhé rytině dvou pštrosů a zvláštního

kruhovitěho znaku, který se opakuje také na jiných místech. Dlaní hladím skálu, které se přede mnou dotýkala ruka dávného umělce, prsty sleduji rýhu vytesanou jeho nástroji. Tohle přece nemohl vytvořit žádný primitiv ztracený kdesi v dávnověku! Srovnat se se skutečností, že někdo před mnoha tisíci lety vytvořil něco tak umělecky dokonalého, však není aspoň v této chvíli vůbec snadné.“

Jan Dungel (1951), biolog a malíř ve svobodném povolání, spolupracuje jako vědecký dokumentátor i na řadě výzkumů zoologů a antropologů, účastnil se např. pod vedením antropologa Jana Jelínka v týmu UNESCO dokumentace skalních galerií v libyjském Fezzanu.



Academia, Praha 2020
www.academia.cz