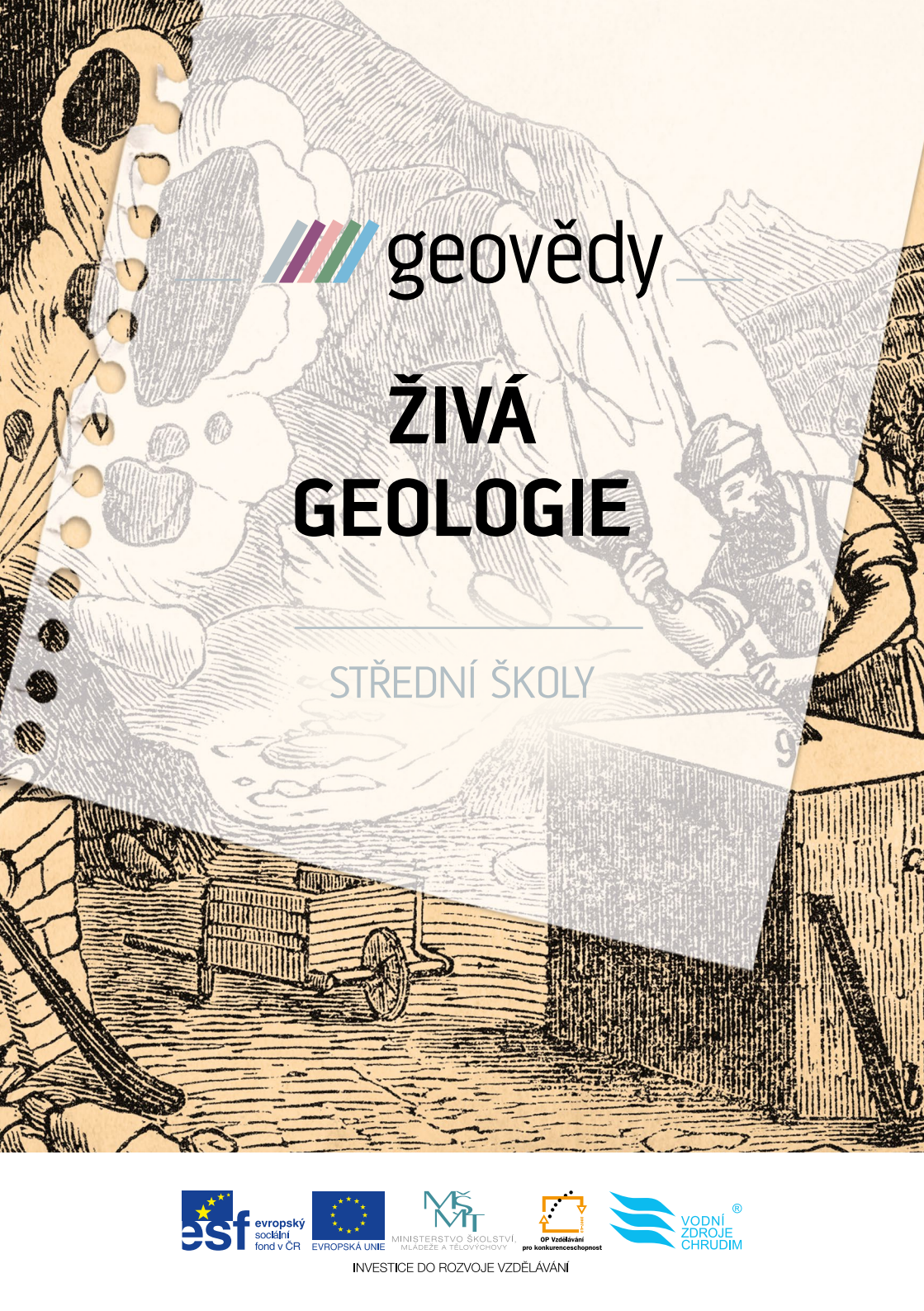




geovědy

ŽIVÁ GEOLOGIE

STŘEDNÍ ŠKOLY



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

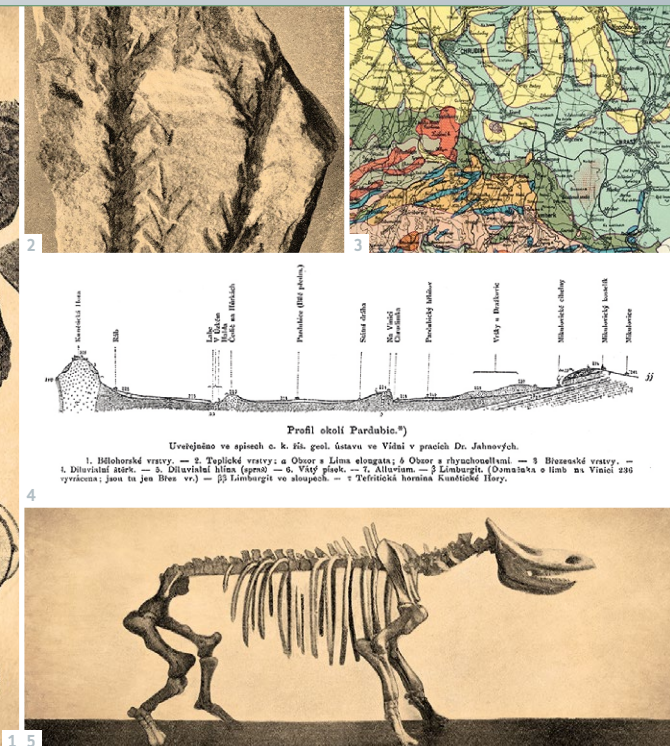


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



VODNÍ
ZDROJE
CHRUDIM®

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Geovědy na středních školách

1

Sběr fosfátů na lokalitě Litošice.

2

Ochutnávka podzemní vody z 300 m hlubokého vrtu SN-5 na lokalitě Blansko.

V rámci projektu „GEOVĚDY“ proběhly na území Národního geoparku Železné hory dva samostatné tematické bloky „Historie Země za dva dny“ a „Putování za vodou“. Přednášky a na ně navazující exkurze byly koncipovány jako příběhy s geovědním tématem a konkrétními ukázkami. Většinu ukázek bylo možné si ve formě vzorků odnést s sebou.

Princip „Dotkní se svého kamene a vyslechní a vyprávěj o něm příběh“ pokládáme za univerzální pro výuku a popularizaci tohoto přírodovědného segmentu v rámci středoškolské výuky. Vedle popisného výkladu s grafickou či hmotnou podporou je ku prospěchu i určitá akčnost – je kladen důraz na „živou geologii“.

Projekt GEOVĚDY je primárně určen pedagogům Pardubického kraje. Pokládáme proto za účelné předložit komplexnější informace i o jiných

lokalitách – geotopech (mimo území Geoparku Železné hory), pro které je typická pestrost geologických, hydrogeologických, mineralogických, ale i botanických či historických jevů. Důraz na mezioborové pojetí výuky charakterizuje středoškolské vzdělávání. Je proto předložena pro budoucí návštěvy či exkurze řada geotopů ve třech oblastech Pardubicko – Chrudimsko, Vysokomýtsko – Orlickoústecko a Poličsko – Svitavsko.

Za přínosné pokládáme i ohlédnutí do historie, jak učitelé před více než 100 lety vnímali geovědy a jak je popularizovali, a také jak, jistě kvalitativně výše, je lze popularizovat i nyní. Některé z návodů „jak na to“ jsou uvedeny v kapitolách „O čem vypráví lokalita“ či „O čem vypráví kámen“.

Popularizace geověd v minulosti

1

Nábrusy černého vápence a úlomky článků lilijí z lomu Pavličkově proti Lázním v Podole.

2

Větvíčky sekvoje z opuk od Skutče.

3

Geologická mapa okresu Chrudimského a Nasavrského (J. Homolka, K. Kudrna, 1905).

4

Geologický profil okolí Pardubic (Dr. Jahn)

5

Kostra nosorožce v diluviálních hlínách v Blatě u Medlešic.

„... Na přítomný díl (Chrudimsko a Nasavrcko – obraz přírodní) vzhlížíme s plným přesvědčením, že čistě úmysly těch, kdo po celodenní práci školské noci nastavovali, přijaty byly s povděkem a uznáním. A uznání toto bylo také těm, kdo dluh své síly věnovali, odměnou nejkrásnější...“

Není náhoda, že více než před 100 lety byla vydána z iniciativy učitelé obce dvě třísvazková díla Chrudimsko a Nasavrcko, a Pardubicko, Holicko, Přeloučsko, ve kterých byl první díl věnován přírodě a tudíž i geologii. Šíře a odbornost textů, komentářů, popisů, obrázků, grafů, fotografií a map jsou nadčasové. Je jen přiznání, že některé popisy lokalit (Bítovany, Vápenný Podol, Chrtínky, Kunetická hora, spojitá žila) byly téměř beze změn přejímány geology až do současnosti. Poznávání přírody v místě, kde se žáci narodili a vyrůstali, byl jedním z axiomů výuky v době, kdy účta ke kantorům byla všeobecná. Učitelé předávali své zkušenosti nabyté mnohdy celoživotním

působením v jedné obci či městě na obecních školách či reálných gymnáziích. Jejich péči vznikaly rozsáhlé, regionálně zaměřené sbírky, jejichž úroveň byla srovnatelná s muzejními sbírkami. Na webových stránkách GEOVĚDY jsou umístěny texty obou geologických pojednání, která sestavila učitelská obec na přelomu 19. a 20. století.



Popularizace geověd v současnosti

1

Výkresy žáků 3. třídy z výuky o dávném životě či o dobývání rud.

2

Výklad v přírodě o geologii a hydrogeologii.

3

Otevření venkovní expozice kamenů u Gymnázia Chotěboř.

4

Rýžování na řece Novohradce.

Není náhoda, že přemíra informací a obtížná orientace v nich, počítačový smog a pestrá škála volnočasových aktivit vede k určité odtážitosti mladé generace od přírody.

Vzbudit zájem o živou a neživou přírodu v kontextu všedního života, objevovat příběhy dávné minulosti, o čem např. může vyprávět kámen, skála, zkamenělina či pramen, umožňuje celá řada nástrojů – od interaktivních programů, moderně sestavených sbírek, které byly mj. doplněny v rámci projektu „GEOVĚDY“ o minerály, horniny či fosilie, i tematicky zaměřené exkurze či výstava venkovních učeben. Módní dinosaur-manie, zájem o trilobity či přírodní katastrofy (dopady meteoritů aj.) lze u žáků přitom vnímat jako určitý start na cestě za objevováním přírody.

Nicméně bez komplexně vzdělaného a nadšeného učitele jsou moderní výukové prostředky k němu. Naštěstí je celá řada skvělých

školských zařízení, kde se daří vzbudit zájem žáků a studentů – výsledky regionálních či celostátních soutěží jsou toho důkazem. Recept je jednoduchý a složitý zároveň. Je třeba klást důraz na modernost výuky, na místy překvapivé aplikace získaných poznatků, např. „Geologie – půda – geobotanika – určitý druh rostliny indikuje přítomnost rud či kontaminaci životního prostředí“ nebo „Sopka – síra – rudy – galenit – olovo – baterie do automobilů“ aj.

A tam, kde žák nebo student si při pohledu na skálu, kámen, zkamenělinu či pramen vybaví příběh, je vyhráno.

1

Jedna z informačních tabulí Naučné stezky kolem prachovického lomu.

2

Informační tabule společnosti Holcim Česko, a. s., na téma Prachovice a zkamenělý život.

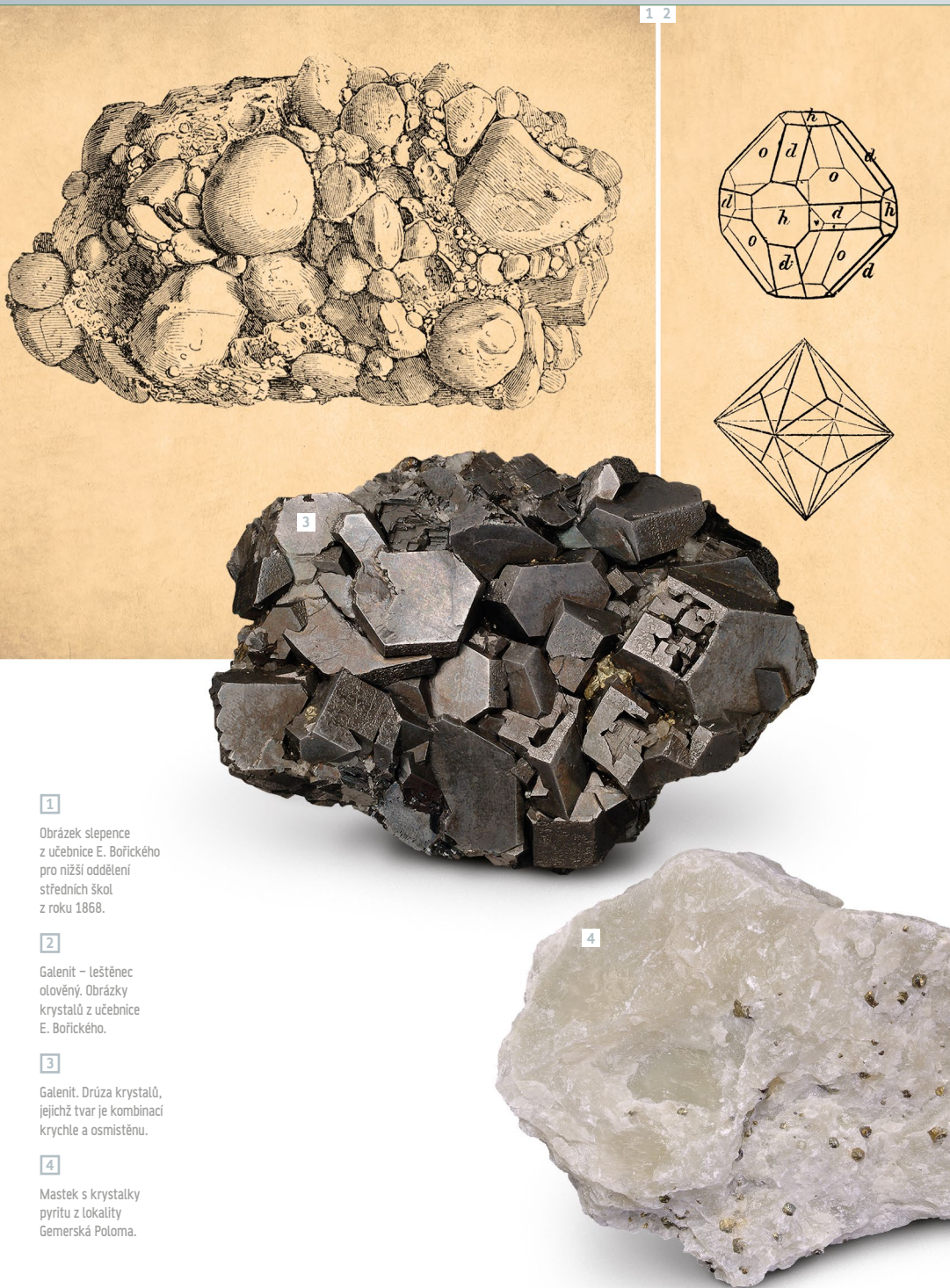
3

Informační tabule z expozice o vápenci v Bertově vápence v Třemošnici.

Je mnoho způsobů jak vnímat přírodu – emotivně, relaxačně, s očekáváním zážitků či poučení. Zábavné předávání informace o lokalitě – geotopu je obtížný úkol, který vyžaduje schopnost zkratky, umění jednoduše sdělit věci složité. S pomocí obrázků, fotografií, map či jen barevného loga je možné navést návštěvníka, žáka nebo studenta na téma, které má v daném místě, v přírodním plenéru, jedinečné, překvapivé a nevšední vyjádření. Mnoho textu malým písmem na informačních tabulích odrazuje. V Národním geoparku Železné hory je pro 40 lokalit projektován venkovní informační systém, který je pojat v geovědním oboru univerzálně. Tento systém je možné vnímat i jako návod pro obdobné aktivity, pro oblasti, ke kterým jsou v rámci projektu GEOVĚDY vytvářeny výukové programy či exkurzní průvodce. Struktura informací pro významné geotopy může vycházet z následujících otázek: „Kde jsme, kde

jsme geologicky, co tu bylo, co je tu dnes, co ovlivnil člověk a co nového se objevilo“, přičemž na tyto otázky přichází vzápětí odpověď.

Příklady různých způsobů vyprávění o kamenech a dávném životě lze demonstrovat na geotopu lomu u Prachovic. Struktura těchto příběhů a informačních tabulí souzní s informačním systémem Geoparku Železné hory i s materiály vytvořenými pro projekt GEOVĚDY. Vybrané příklady materiálů pro návštěvníka geotopů jsou umístěny na www.geovedy.cz, www.geoparkzh.cz.



1

Obrázek slepence z učebnice E. Bořického pro nižší oddělení středních škol z roku 1868.

2

Galenit – leštěnec olověný. Obrázky krystalů z učebnice E. Bořického.

3

Galenit. Drůza krystalů, jejichž tvar je kombinací krychle a osmistěny.

4

Mastek s krystalky pyritu z lokality Gemerská Poloma.

0 čem vypráví kámen

Na konferenci evropských geoparků v portugalském městečku Arouca, která proběhla v září 2012, vystoupili i žáci místního gymnázia. Každý z nich představoval minerál či horninu, které

se v Geoparku Arouca nacházejí. Výklad o sobě jako o kamenu nás inspiroval pro sestavení této kapitoly „0 čem vypráví kámen“.

Slepence

Jsem hornina usazená a jsem důležitou indicií při luštění geologické detektivky. Patřím do skupiny nejrozšířenějších hornin zemského povrchu. Nesu v sobě záznam geologického času a geologických dějů, které původně sypeklo hmotu stmelily a zpevnilo. Nacházím se ve vrstvách, obvykle společně s dalšími usazenými horninami, které se ode mne liší velikostí svých stavebních částí. Vytváříme souvrství, většinou se nacházím v jeho spodní části, v tom případě se nazývám bazální. Moje základní stavební částice jsou valouny spojené jemnozrnnějším pojivem a někdy i tmelem, nejčastěji písčitém, jílovitým anebo vápnitým.

Vznikl jsem v různých vodních prostředích, řekách, jezerech, mořích a nebo při tavení ledovců, ale vždycky musela mít voda dostatečnou sílu na to, aby dokázala mé valouny přemístit. Málokdy obsahuji zkamenné zbytky organismů, přesto ze mne zkušený geolog vyčte mnoho údajů. Pokud obsahuji jednotný horninový materiál, třeba křemenný a navíc ze všech stran opracovaný, musel jsem absolvovat dlouhou cestu a byl jsem vytržěn vodním proudem. Pokud je v mých valounech pestré společenství hornin málo obroušených, nebylo mé přemístování dlouhé. Podávám svědectví o existenci starých oblastí.

Galenit

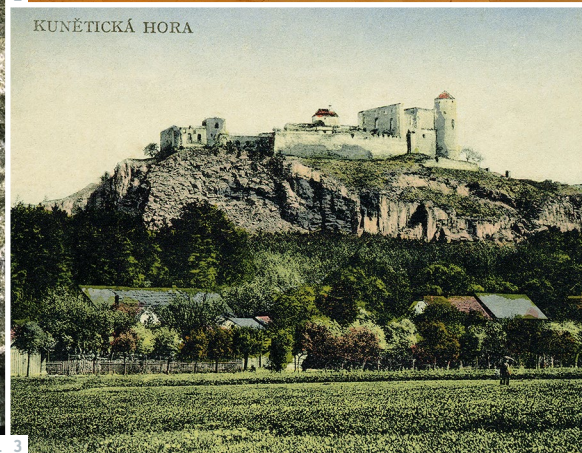
Jsem sulfid olovnatý, kovový minerál ze skupiny sulfidů, s chemickým vzorcem PbS . Moje charakteristické vlastnosti vystihuje původní staročeský název: leštěnec olověný. Většinou nejsem postrachem při zkouškách z mineralogie, studenti mě rychle odhalí, protože jsem nápadně těžký. To způsobuje až 86 % olova, které obsahuji. Mám stříbřitě bílou až šedočernou barvu a vysoký kovový lesk. Jsem dokonale štěpný a rozpádám se do krychlíček. Tvořím krychlové a z krychlí složené krystaly, za horších podmínek pak zrnité agregáty. Moji nejčastější společníci jsou další kovové sulfidy,

například pyrit, chalkopyrit a sfalerit, spolu tvoříme v horninách zrudnění. Doprovází mě také nekovové minerály jako křemen, fluorit a nebo baryt. Většinou se vyskytují v rudních žilách. Sloužím hlavně jako surovina pro získávání olova, a protože obsahuji také až 1 % stříbra, pochází ze mne asi polovina světové produkce tohoto kovu. Hojně jsem se nacházel u okolí českých měst Příbram, Stříbra a Jihlavy. Dnes je šance mého nálezu v přírodě minimální, protože žádný z těchto rudných dolů už není v provozu, ale např. v Bulharsku jsem hojný.

Mastek

Jsem minerál ze skupiny silikátů obsahujících hořčík. Moje charakteristické vlastnosti dobře vystihuje anglický název soap stone – mýdlový kámen. Na omak jsem hebký a kluzký. Také patřím k nejměkčím minerálům, na stupnici tvrdosti jsem číslem jedna. Dá se do mne rýpat i nehtem, ale ještě lépe to jde nějakým kovovým nástrojem. Zato jsem pozoruhodně odolný vůči kyselinám a velmi pomalu se ohřívám – jsem špatný vodič tepla. Mám většinou světlou barvu, bývám bílý nebo nazelenalý či nažloutlý, občas smouhovaný. Mám skelný až perleťový lesk, lupenitý nebo šupinatý vzhled a vytvářím paprscité agregáty. Vznikám většinou jako následek působení horotvorných

sil – tlaků a teplot na původní horniny, které měly v sobě dostatek hořčíku. Mám velmi široké využití, tvořím přísadu v tabletách, které polykáte při nemoci, jsem v kosmetice, která se nachází v koupelně, ve škole jsem v papíru, barvách, gumách. Používám se v chemickém průmyslu, pro elektroinstalaci účely, při výrobě keramiky, pro výrobu ohnivzdorných nádob. Znáte mne jako křeččovskou křidu a rozemletý na pudr mne používají třeba vzpěrači nebo gymnasté na ruce. V Čechách jsem poměrně vzácný, nacházím se třeba v Jeseníkách v břidlicích. Zato v sousedním Slovensku vytvářím velká ložiska u okolí měst Hnúšťa a Gemerská Poloma.



Kam za poznáním

1

Nefelinický tefrit.

2

Porcelanit – tepelně přeměněný slínovec s mikrotektonikou.

3

Dobová pohlednice Kunětické hory z roku 1912.

4

Natrolit – silikát ze skupiny zeolitů.

Pardubický kraj má rozlohu 4 519 km². Na jeho území vystupují Orlické hory, Železné hory, část Českomoravské vrchoviny a Východočeská tabule. Pestrost geologické stavby území je velmi bohatá a je dokumentována řadou významných geotopů. Podrobně je v současnosti vymapována oblast Železných hor a jejich okolí, která spadá do Národního geoparku Železné hory. Cílem pro-

Pardubicko – Chrudimsko

Pro tuto oblast je podrobně popsáno 44 lokalit, z nichž převážná část je umístěna do území Národního geoparku Železné hory. S výjimkou lokalit Kunětická hora, Nemošická stráň a přesypu u Býště byla převážná část lokalit – geotopů – již cílem uskutečněných exkurzí v rámci projektu GEOVĚDY. Podrobný komentář k těmto lokalitám je uveden na webových stránkách tohoto projektu. Z geologického a hydrogeologického hlediska pokládáme tuto oblast za modelovou.

jektu GEOVĚDY je nabídnout pedagogům Pardubického kraje i jiné, na první pohled méně atraktivní lokality, ke kterým je vytvořen analogický popis přírodních a geologických poměrů. Výběr lokalit pro Pardubicko – Chrudimsko, Vysokomýtsko – Orlickoústecko a Poličsko – Svitavsko jistě není úplný, ale lze jej pokládat za inspiraci a určitou výzvu pro průběžné doplňování.



Kam za poznáním

1

Skalní defilé opuk v Chocni.

2

Dobová pohlednice z roku 1899 z Chocně a okolí.

Vysokomýtsko – Orlickoústecko

Severovýchodní část Pardubického kraje se rozkládá mezi Železnými a Orlickými horami. Ve spolupráci s geologem Zdeňkem Štaffenem, který na Choceňsku a Svitavsku působí více než 30 let, bylo pro tuto oblast vybráno 27 lokalit. Jejich podrobný popis je ve formě exkurzního průvodce s mapovou a fotografickou částí umístěn na webových stránkách projektu GEOVĚDY.

Řazení lokalit lze vnímat jako putování od Železných hor, od nejstarších hornin tvořících podloží křídových sedimentů (Budislav), přes sedimenty cenomanu (Budislav), turonu (Luže, Střemošice) až coniaqu (Choceň – Sutina) k terasovým sedimentům kvartérního stáří (Skořenice), které vyplňují centrální – osovou část jihovýchodní části české křídové pánve. Na severovýchod



procházíme výchozy coniaqu, turonu a cenomanu (Ústí nad Orlicí, Vochtánka), které přecházejí až do skalního podloží tvořeného granodiority (Litice) či slepenci permského stáří (Lanšperk).



/ Kam za poznáním

1

Lom v pískovcích
v Benátkách u Litomyšle.

2

Klepeta raka
Protocallianassa antiqua.

3

Hladové prameny.

4

Úlomek dřeva v pískovci.

Poličko – Svitavsko

Střední a východní část Pardubického kraje se rozkládá mezi Hornosvrateckou vrchovinou (okolí Políčky), Svitavskou pahorkatinou (okolí Svitav) a Podorlickou pahorkatinou (okolí Moravské Třebové). Pro tuto oblast bylo v rámci projektu GEOVĚDY vybráno 20 lokalit – geotopů, na kterých lze demonstrovat pestrou geologickou stavbu území s výskyty amfibolitů (Svojanov), mramorů (Bystré), opuk a pís-kovců (Radiměř), s pozůstatky těžební činnosti (Hřebeč) či s významnými paleontologickými lokalitami (Benátky u Litomyšle).

Velké mocnosti a rozloha křídových sedimentů vytvářejí příznivé podmínky pro tvorbu a akumulaci podzemních vod. V místech přírodního odvodnění hydrogeologických struktur se vyskytují pramení vývěry či skryté přírory



do toků o vydatnostech desítek až stovek litrů za sekundu (Benátky, Pekla).

Podzemní vody jsou jímány místy i více než 200 m hlubokými vrty, ze kterých je čerpána velmi kvalitní podzemní voda pro zásobování Svitavska, Litomyšlska či Vysokomýtska (Svitavy – Lány, Čistá u Litomyšle). Na jih od Svitav se rozkládá území, ze kterého je čerpána podzemní voda pro Brněnský vodovod.

/ Geologie v praxi a všude kolem nás

1

Výklad o Joachimů
Barrandovi na vrstvách
křemenců na hradu
Žebrák.

2

Zvrásněné silurské
vápence v lomu Kosov
u Berouna.

3

Důlní mašinky a hornický
skansen. Nelíčený zájem
spojený se zážitkem.

Geologie je věda nejen teoretická, ale především věda aplikační. Kameny se vyskytují všude kolem nás a často v překvapivě různé podobě. Význam některých oborů geologie je pro lidskou existenci téměř nenahraditelný, např. souvisí se zabezpečením energetických zdrojů a zdrojů podzemní vody.

Výuka geověd či příbuzných oborů na středních školách vyžaduje provádění terénních cvičení, přístrojové vybavení, je vhodné klást důraz na mezioborové souvislosti a aplikace. Návštěvě terénu předchází teoretická příprava (přednáška s ukázkami hmotné dokumentace). Přířosem je návštěva lomů, dolů, písků, úvodních etap

stavebních prací (budovy, silnice, kanalizace), sesuvů, skalních výchozů či vodáren nebo geovědně zaměřených projektů (geoparky, vzdělávací centra aj.).

S využitím lektorských služeb či geologů, inženýrských geologů nebo hydrogeologů lze výuku obohatit o konkrétní informace z průzkumných, stavebních či monitorovacích prací. Hovoříme o „živé geologii“.

Projekt „Geovědy“ je přístupný i na webových stránkách **WWW.GEOVEDY.CZ**. Na této adrese jsou k dispozici podrobnější informace o projektu, zároveň jsou zde uváděny i aktuální informace týkající se aktivit realizovaných v rámci projektu.

V záložce „**MATERIÁLY KE STAŽENÍ**“ budou postupně k dispozici elektronické verze publikací, pracovních listů, exkurzních průvodců, posterů a dalších vzdělávacích materiálů, které vzniknou během realizace projektu.

Webové stránky projektu nejsou pouze cestou k elektronickému vzdělávání v geovědních oborech, ale zároveň slouží i ke komunikaci mezi námi a vámi pedagogy. Rádi uvítáme vaše názory, myšlenky a další podněty pro doplnění či zlepšení našeho vzdělávacího programu.

REALIZACE PROJEKTU:

Vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o.
U Vodárny 137, 537 01 Chrudim
www.vz.cz

KONTAKTNÍ OSOBA:

Mgr. Jan Doucek
doucek@vz.cz, tel.: 607 756 371
www.geovedy.cz

ISBN 978-80-87883-01-3

1. vydání, náklad: 50 výtisků
Chrudim, 8/2013