



HISTORIÍ ZEMĚ ZA DVA DNY

 geovědy



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



VODNÍ
ZDROJE
CHRUĐIM

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

JAK NÁM VYROSTLY ŽELEZNÉ HORY?

PRADÁVNÉ SOPKY, LEDY A ŽIVOT V ŽELEZNÝCH HORÁCH



↑ Železnohorský zlom je součástí zlomů tzv. labské linie, které se táhnou ve směru SZ – JV. Aktivován byl během tzv. saxonské tektogeneze jako důsledek deformací vzniklých během alpinského vrásnění.

→ Podél železnohorského zlomu se nacházejí teplotně a tlakově deformované horniny. Typickým příkladem je rula. K dalším patří například amfibolity, ale i zcela deformované roubíkovitě se rozpadající opuky.



↑ Ložisko Chvalatice je v současnosti využíváno jako úložiště elektrárenského popílku. Místy lze ale nalézt i původní rudninu.

→ Vysoký obsah pyritu v břidlici způsobuje typické páskování.



↑ Sádrovec.

→ Fluorit.



↑ Baryt.

← Ve svahu nad obcí Běstvína byl do poloviny 90. let otevřený baryto-fluoritový důl.



↓ Zvýšení teploty a tlaku v hornině způsobuje reaktivaci některých prvků a přeměnu jednoho minerálu v druhý. Díky tomu se podél železnohorského zlomu nachází řada rudních ložisek. Tím největším je pyrit-manganové ložisko Chvalatice.

Příklad teplotních a tlakových deformací

- 1 neporušená vrstva
- 2 plastická deformace, tzv. budiny
- 3 zcela deformované vrstvy



1



2



3



→ V případě, že dojde k sopečným výlevům do vodního prostředí, vzniknou vlivem rychlého tuhnutí okrajových partií bochníkovité či polštářovité útvary, tzv. polštářové lávy.

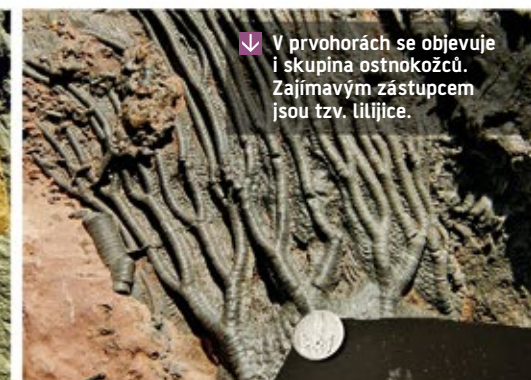
Publikováno se souhlasem autora Adolfa Absolona



← Jediným místem v Železných horách, kde lze nalézt polštářové lávy je Přírodní památka Skalka u Sovolusk.

Publikováno se souhlasem autora Adolfa Absolona

Nejrozšířenějšími sedimenty jsou tzv. klastika, tedy horniny složené z různých velkých úlomků. Typickou řadu tvoří v případě Železných hor břidlice – křemenec – slepenec. Dalším příkladem je vápenec, který vzniká činností organismů.



↓ V prvohorách se objevuje i skupina ostnokožců. Zajímavým zástupcem jsou tzv. lilijce.

↓ Jedním z prvních důkazů existence života na Zemi jsou stromatolity (páskované bochníkovité útvary, které vznikly činností sinic a bakterií). Klasické ukázky pocházejí z Kokšína u Mítova (Plzeňsko). V Železných horách nalézáme struktury, které jsou stromatolitům velmi podobné. Oba výskyty jsou úzce spojeny s existencí příbřežního a mořského vulkanismu, díky němuž nastaly podmínky vhodné pro jejich vznik.

← Život v prvohorách je úzce spjat s trilobity. Jejich existence je vázána právě na toto období. Klasickou oblastí jejich výskytu je Barrandien, ale ani Železné hory nezůstávají v tomto směru pozadu.



↑ Vápencový lom v Prachovicích je pozůstatkem prvohorního moře, konkrétně na hranici dvou období – siluru a devonu. Tato hranice je definována tzv. stratotypem prachovického souvrství.

↑ Lilijce se nacházejí i v Železných horách, konkrétně v lomu Prachovice. Tento rod je zajímavý tím, že měl speciální plovací orgán, tzv. lobolít, který sloužil k pohybu nade dnem.

→ Dodnes žijící stromatolity lze nalézt např. u pobřeží Austrálie.

Publikováno se souhlasem autora Adolfa Absolona



LÁMÁNÍ ŽUL V ŽELEZNÝCH HORÁCH

KŘÍDOVÉ MOŘE A ŽIVOT V NĚM



↑ Lom Ctětín je jedním z činných lomů na území geoparku, kde lze spatřit celý proces od těžby suroviny, po její zpracování do podoby kamenických výrobků.



- 1 žula
- 2 detail
- 3 výbrus

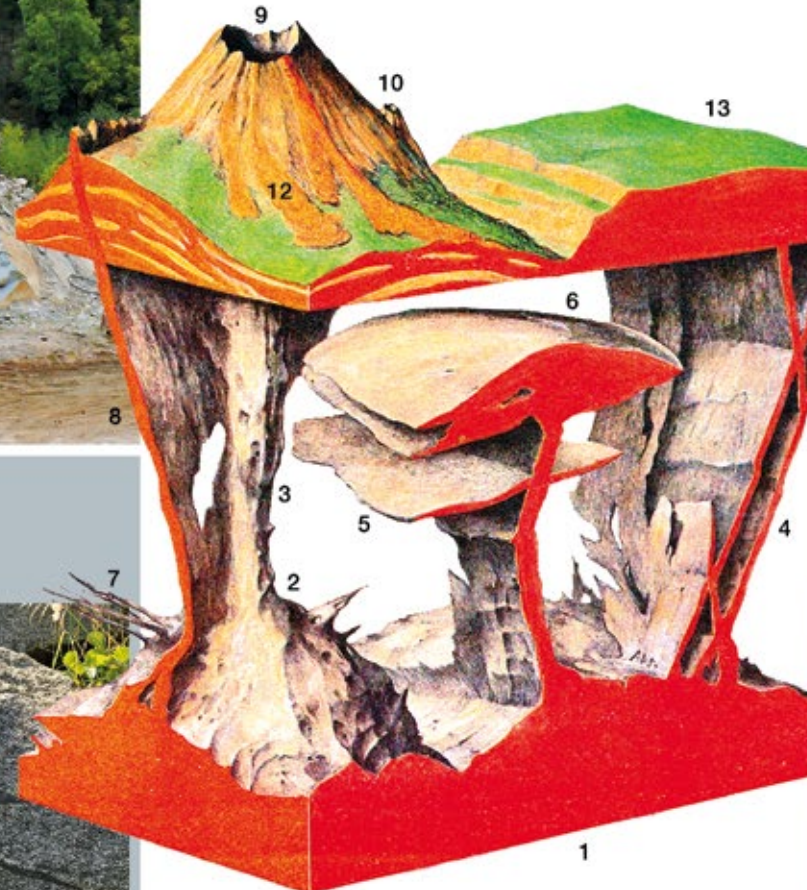
↓ V průběhu čtvrtohor (kvartéru) docházelo a stále dochází ke specifickému zvětvřování některých žulových masívů. Zvětvřování se prioritně přizpůsobuje puklinovému systému v hornině a od okrajů každého bloku postupuje do středu. Vznikají tak balvanovité až dokonale kulovité útvary a okolní písčité materiálu.



↓ Extrémním příkladem zvětvřování žul za specifických podmínek je kaolínit. Při bližším pohledu je patrné základní minerální složení žul. Kromě křemene se ostatní minerály zcela přeměnily či rozpadly. Tento typ zvětvřování je typický pro tropickou oblast.



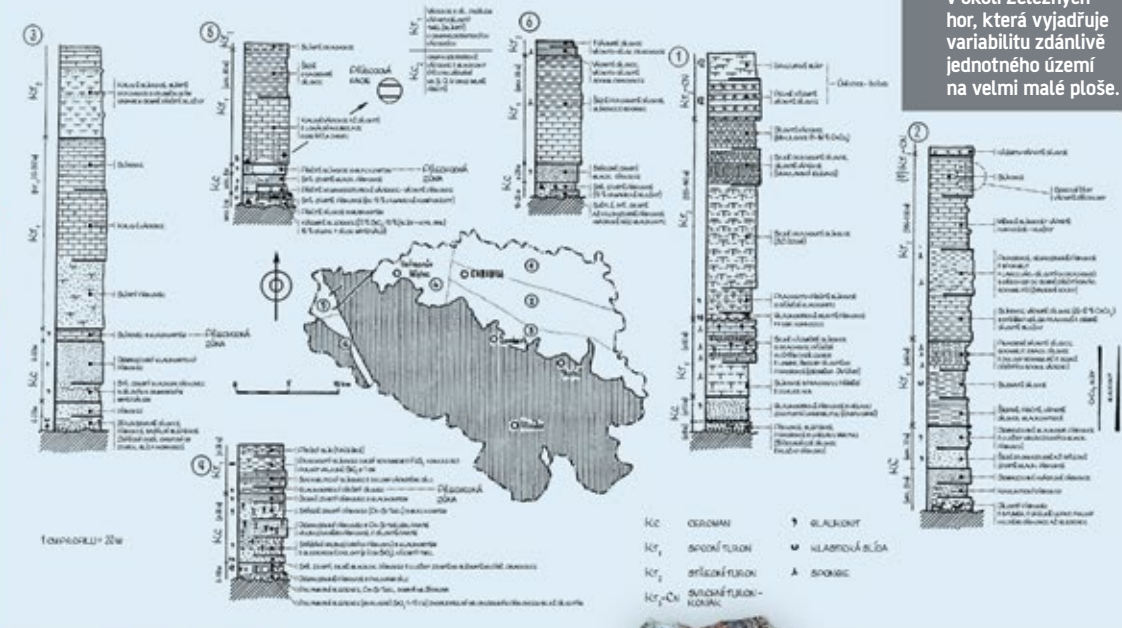
↓ Žuly, obecně granitoidní horniny, spadají do hlubinných vyvřelin. Na této ukázce jsou zachyceny jejich různé podoby (číslo 1–8)
Publikováno se souhlasem autora Adolfa Absolona



Není žula jako žula. Granitoidní horniny se liší svou podobou podle toho, jaké mají chemické složení a podle toho, za jakých podmínek a z jakého zdroje vznikly. Mění se u nich nejen zrnitost a obsah jednotlivých minerálů, ale také barva.



IDEALIZOVANÉ PROFILY SVRCHNÍ KŘÍDY NA ÚZEMÍ OKRESU CHRUDIM
ÚDAJE PŘEVZATY Z LITERATURY A DOKUMENTOVANÝCH VRTNÝCH PRACÍ



↓ Litofaciální mapa křídových usazenin v okolí Železných hor, která vyjadřuje variabilitu zdánlivě jednotného území na velmi malé ploše.

← V druhohorách tvořila centrální část Železných hor souš. Díky tomu se nám zde zachovala řada lokalit, kde lze dokumentovat jevy zvané transgrese. Obecně se jedná o postup březní linie směrem na pevninu, tedy o vzestup hladiny a zaplavlání souše. Jak vypadá transgrese ve větším měřítku je patrné na lokalitě Na Skalách, v menším měřítku pak transgresi zachycuje řez vrtným jádrem.



← Existenci blízkého pobřeží lze dokumentovat jednak sedimenty příbojové zóny, ale také nálezy suchozemské flóry. V tomto případě se jedná o kus zkamenělého dřeva z lomu Příbylov. Tento kus je zajímavý tím, že po té, co spadl do vody, byl osídlen vrstvami mlži. Důkazem toho jsou kruhové útvary na povrchu.

↓ Ostny ježevce včetně zbytku skeletu a živočišná houba.



↑ V Chrtníkách lze velmi vzácně nalézt i křídové stromatolity.

↓ Pestrost prostředí vede i k variabilitě života. V okolí Železných hor jsou paleontologické záznamy jak o otevřeném moři, tak o okrajových partiích moře, tzv. příbojových zónách. Na tomto snímku jsou tzv. ramenonožci, skupina, která dnes přežívá v tmavých mořských hlubinách.



↑ Nález této křídové ryby svědčí o prostředí s klidnou sedimentací v relativně teplých mořích.



Ukázky lokalit podobného stáří, které však dokumentují rozdílné prostředí.

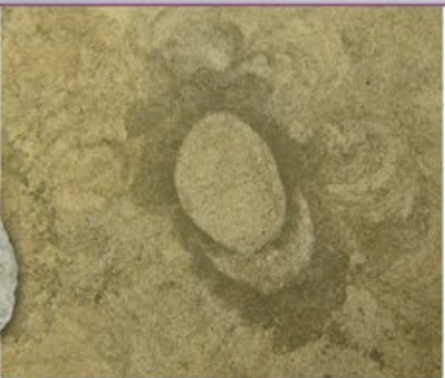
- 1 Střemošice
- 2 Příbylov
- 3 Na Skalách
- 4 Chrtníky
- 5 Podhůra



POHLED Z KŘÍDOVÝCH SCHODŮ K MLADÝM SOPKÁM U LUŽE



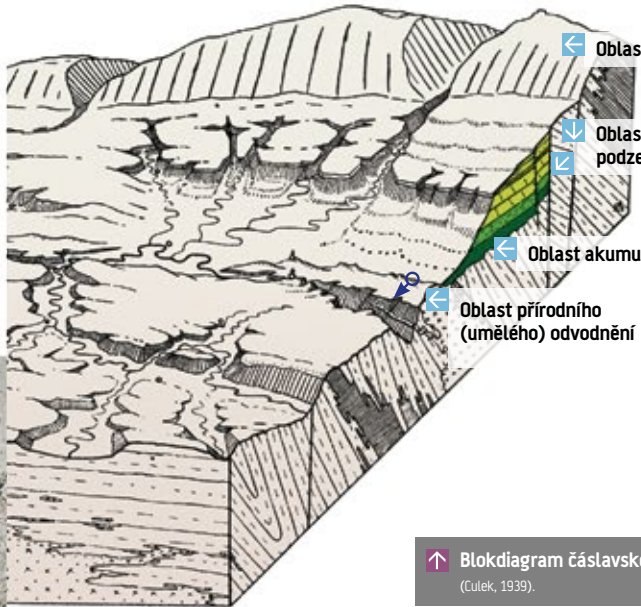
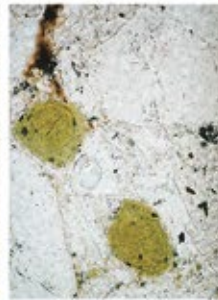
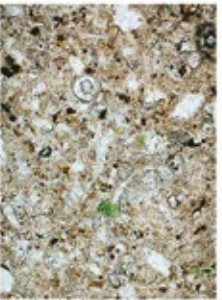
KDE A JAK SE TVOŘÍ PODZEMNÍ VODY



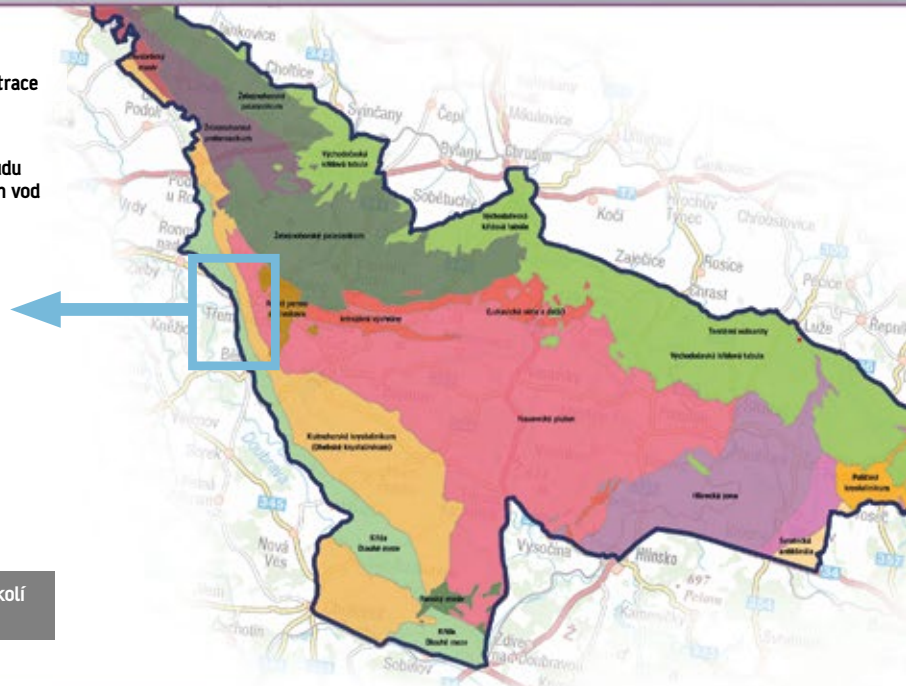
- Detailní pohled na opuku zachycuje stopy po činnosti organismů (ichnofosilie).
- Pískovec je tvořen opracovanými zrny křemene, tmelenými různými minerály jako karbonát, křemen, či kaolinit. Díky své odolnosti vytváří pískovec v krajině elevace.
- Detailní pohled na pískovec ukazuje opracovaná drobná zrna křemene a zrníčka zeleného minerálu – glaukonitu, který indikuje mořské prostředí.
- Na mikrofotografiích pískovce jsou detailně zachycena oválná zrna křemene a zeleného glaukonitu.

Výchozy vrstev schodovitě uspořádaných křídových sedimentů (kuesty) jsou tvořeny většinou zvětráním odolných hornin – opukou a pískovcem. Opuka je tvořena usazeným a druhotně zpevněným prachem, což dokladu je klidnou sedimentaci v mořském prostředí.

Mikrofotografie opuky zachycuje „změť“ úlomků křemene, karbonátů a jehlic mořských hub a schránek foraminifer.



Blokdiagram čáslavského okolí (Čulík, 1939).



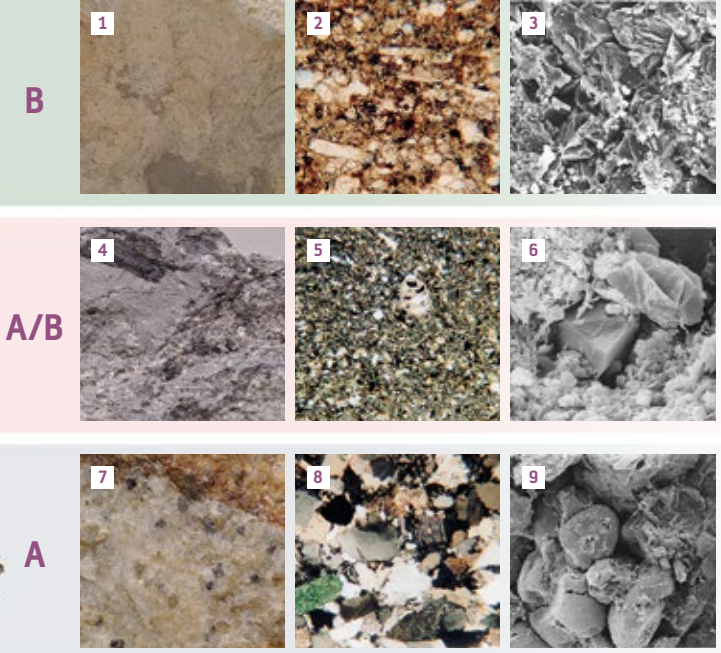
Rčení, že není „vrstva jako vrstva“ je dokumentováno na výchozech opuky u Příbylova a slínovců u Střemošice. Vrstvy pevné opuky v lomu Příbylov dosahují mocnosti až 2 m, což dokladuje stálé podmínky při jejich utváření.



Na střemošické stráni malé mocnosti rozpadavých prachovců a slínovců dokumentují rychlé změny při jejich tvorbě, prach je střídán v určitých cyklech vápnitým jílem. Jedná se o doklad klimatických změn s amplitudou prvních deseti tisíc let.

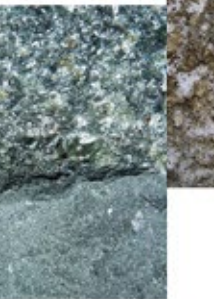
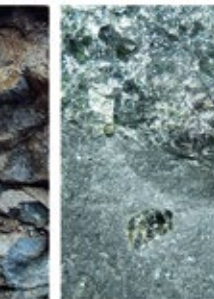


Z geologického hlediska jsou zcela výjimečnou lokalitou vrch Chlumecký a vrch, na kterém stojí zřícenina hradu Košumberk. Jedná se o projevy nejmladšího, tzv. neoidního vulkanismu. Tyto projevy jsou zároveň nejjižnější na území celé České republiky.



Výchoz opuk, jílovců a pískovců ve Zderazi (hranice bělohorského a korycanského souvrství stáří spodní turon – cenoman)

- Opuka – vápnito-písčité prachovce z lomu Příbylov u Skutče
- Mikrofotografie opuky s úlomky spongií, křemene a kalcitu (63× zvětšeno)
- Opuka, SCAN, kalcifikace v prachové hmotě (1 010× zvětšeno)
- Písčité jílovce až jíly s rostlinným uhlíkatým detritem, Doly u Luže, báze perucko-korycanského souvrství
- Mikrofotografie glaukonitického jílovce, báze spodního turonu, Zderaz (80× zvětšeno)
- Glaukonitický jílovec, SCAN, kalcit, jílové minerály (4 500× zvětšeno)
- Pískovec cenomanského stáří (Zderaz)
- Mikrofotografie glaukonitického pískovce, Zderaz (32× zvětšeno)
- Pískovec, SCAN, zrna křemene, je patrná pórovitá struktura sedimentu (300× zvětšeno)



Klasické a již dlouho popisované výchozy se nacházejí přímo na hradě Košumberk a v jeho sklepení. Jedná se převážně o čediče (bazalty).

Zcela nové poznatky přinesly stavební práce na vrchu Chlumecký, kde byly odhaleny klasické čedičové sloupce (varhany). Jedná se o přednostní deformaci horniny v důsledku rychlého tuhnutí.

Vedle čedičových varhan byly na Chlumu objevy i velké koncentrace tzv. plášťových peridotitů, tedy hornin, které pocházejí až ze zemského pláště.

Plášťové peridotity jsou dominantně tvořeny minerálem olivínem. Ten může být v ideálním případě využit i jako šperkařská surovina.

V oblasti Železných hor se dnes už nemůžeme setkat s aktivními projevy vulkanismu, nicméně např. v oblasti západočeských lázní to možné je. Ke klasickým projevům patří výrony horkých pramenů (např. Vřídlo v Karlových Varech), případně náznaky bahenních sopek (S00S u Mariánských Lázní). Klasické bahenní sopky o velikosti prvních desítek metrů lze nejlépe spatřit na ukrajinském poloostrově Krym.

A KOLEKTOR A – pískovce cenomanského stáří A/B MEZILEHLÝ ISOLÁTOR A/B – písčité jílovce B KOLEKTOR B – opuky spodnoturonského stáří

PROPUSTNOST (PÓROVITOST)



Výchoz ohebských rul u Sečské přehradě.

PUKLINOVÁ



Opuka v lomu Příbylov.

PRŮLINOVÁ



Glaukonitické pískovce, cenoman, Škrvová.

KRASOVÁ

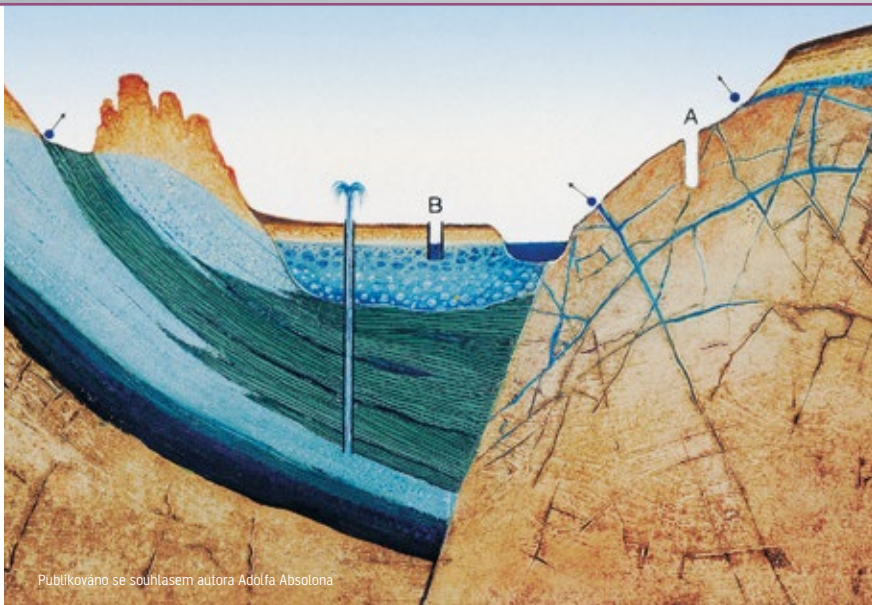


Výchozy grafitických vápenců a „mramorů“ v lomu Prachovice.

Páterova jeskyně s krápníkovou výzdobou.

O ČEM VYPRÁVĚJÍ PRAMENY

VRTY – ZÁKLADNÍ METODA GEOLOGICKÉHO POZNÁNÍ



Publikováno se souhlasem autora Adolfa Absolóna

- ↖ Tektonicky založený pramenný vývěr P-40 v Podlažicích, stav k roku 1954. Vydatnost pramene kolísala v rozmezí 30 l/s – 80 l/s.
- ↗ Poutní kaple sv. Anny u Skutče je postavena v místě vrstevního pramene z opuk spodnoturonského stáří.
- ↖ Pramenný vývěr v údolí Svatoanenského potoka v patě výchozu opuk spodního turonu.



Prameny jsou místa, kde podzemní voda přirozeně a volně vyvěrá na zemský povrch (nebo pod vodní hladinou). Podzemní voda putuje propustnými horninami a vytéká v nejnižších místech (např. v údolích), nebo přetéká v místech, kde narazí na nepropustné překážky, nebo také vystupuje vzhůru působením přetlaku vody.

Podle toho se rozeznávají prameny sestupné, výstupné a přelivné. Dále se prameny dělí podle charakteru cesty vody v horninovém prostředí (např. puklinové, vrstevní, zlomové, krasové).

Sestupné prameny (pramen je nejnižším bodem vodního sloupce):

- **vrstevní** (voda proudí nakloněnou propustnou vrstvou nad nepropustnou vrstvou ve směru jejího sklonu a v místě jejího porušení erozí volně vytéká)
- **suťové** (voda proudí sutí ležící na nepropustné hornině a volně vytéká pod svahem)
- **smíšené** (voda vytéká v podobě suťového pramene, napájeného jiným pramenem, zakrytým)

Výstupné prameny (nejnižší bod vodního sloupce je pod úrovní pramene, vývěr je důsledkem tlaku přetékající vody):

- **vrstevní** (voda stéká pod povrchem po nepropustné vrstvě, která se stáčí směrem vzhůru)
- **zlomový** (voda proudí po puklinách a v místech, kde je hornina porušena zlomem, vystupuje vzhůru)
- **artéský** (voda se vsakuje a hromadí v pánovitě uložených propustných vrtvách, které jsou v centru pánve překryty nepropustnými vrstvami) – většinou se otvírá uměle (vrtáním)

Přelivné prameny (voda se hromadí v pánovitě uložených vrstvách a začne přetékat, když dosáhne okraje vrstev, které vystupují na povrch):

- **krasový pramen** (napájejí ho voda vytékající z jeskynních prostor)



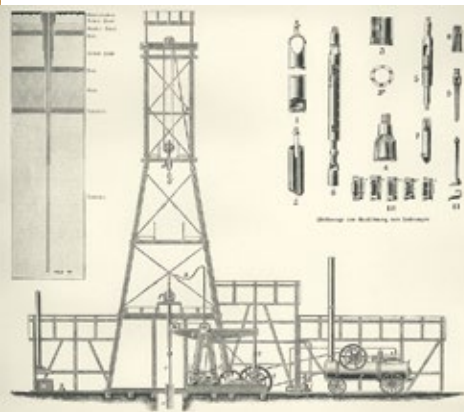
↗ Vrtání na ropu ve staré Číně.



↗ Solný var v německých lázních Nauehm.



↗ Artéský pramen v Lázních Bohdaneč, naražen v hloubce 347 m (1914).



↗ Vrtná souprava na parní pohon s vrtným nářadím.



↗ Výron artéské vody z hloubky 313 m, Akciový pivovar Pardubice (1924).



↗ Holice v Čechách, výzkumný vrt, prouhloubení starého vrtu do hloubky 368 m (rok 1958).

HISTORIE A DRUHY VRTŮ
(převzato z publikace Vrtý v geologické praxi, Durica – Suk, 2011)

- 1) **pravěk** – otvory do zemin za účelem získání vody, prováděné oštěpy a „čerpané“ stěbly
- 2) **Čína, dynastie Čou (1025–256 př. n. l.)** – vrtý na solanku, zemní olej – ropu, prováděné vrtáním „na laně“
- 3) **Evropa – Francie, hrabství Artois (1126)** – artéské vrtý, prováděné vrtáním „na laně“
- 4) **Anglie (1801)** – vrtání na tyčích a na jádro
- 5) **USA (1859)** – vrtání pomocí parního stroje
- 6) **Švédsko (1864)** – vrtání systémem rotary

DOSAZENÉ HLOUBKY

ve světě

- 1 000 m 1871 u Berlína (Německo)
- 2 000 m 1893 u Paruschovitze (Německo)
- 9 101 m 1994 Bavorsko
- 12 607 m 1992 Kola (Rusko)

v Čechách a na Moravě

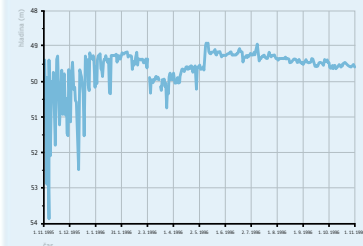
- 1 425 m 1912 Frenštát
- 6 506 m 1978 Jablůnko

POUŽITÍ VRTŮ

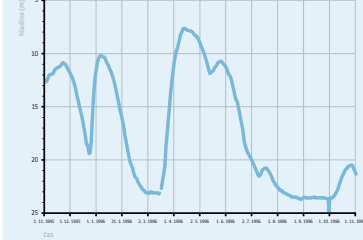
- 1) geologické mapování – do 100 m
- 2) provozní vrtý (na vodu, indikační, monitorovací, vrtácké, sanační, pro tepelná čerpadla) – do 1 000 m
- 3) vrtý na ropu a plyn – do 6 000 m
- 4) výzkumné vrtý – do 10 000 m

VYUŽITÍ MONITOROVACÍCH VRTŮ PRO SLEDOVÁNÍ REŽIMŮ PODZEMNÍCH VOD (VERTIKÁLNÍ ZONALNOST)

Graf časového průběhu hladiny na vrtu SN-1 (kolektor A) – hloubka 83 m



Graf časového průběhu hladiny na vrtu SN-1A (kolektor B) – hloubka 42 m



PRŮZKUMNÉ VRTY	MONITOROVACÍ VRTY	PROVOZNÍ VRTY	PROVOZNÍ VRTY	VÝZKUMNÉ VRTY
↗ Stolany. Hloubení mapovacího a monitorovacího vrtu PVM-1.	↗ Rotačně-přiklepová souprava při hloubení monitorovacího vrtu PR-2 v Pračovicích.	↗ Hloubení jímáčního vrtu V-3B ve Stolaněch na jímání cenomanské zvodně.	↗ Hloubení vrtu pro tepelné čerpadlo u rodinného domu ve Spojiči u Pardubic.	↗ Současný nejvýznamnější výzkumný hlubinný vrt na světě (KTB – 9 101 m, Německo).
Popis vrtného jádra z vrtu PVM-1.	Vzorkovací zkoušky na monitorovacím vrtu SN-1A v Doubravčicích.	Valivé dráto pro hloubení vrtu V-3B ve Stolaněch.	Hloubení výzkumného vrtu o hloubce 400 m u Běchar na Jičínsku.	Výzkumná vědecká vrtná loď Chiky.
PRŮZKUMNÉ VRTY	MONITOROVACÍ VRTY	PROVOZNÍ VRTY	VÝZKUMNÉ VRTY	VÝZKUMNÉ VRTY

JAK SE MĚNÍ KVALITA VODY

HISTORIE A SOUČASNOST

JÍMÁNÍ PODZEMNÍCH VOD

NA SVAZÍCH ŽELEZNÝCH HOR



1 Tektonicky založené údolí potoka Novohradka, ve kterém je vybudováno jímací území Luže-Košumberk s vrtem KO-2, v oblasti výchozů pískovců cenomanu vyvěrá pramen Kapalice.

2 Pramen Kapalice se nachází v oblasti tvorby podzemních vod cenomanské zvodně.



3 Nad Luží se vypíná Vraclavský hřbet s typicky kuestovitou stavbou. Ve výchozech spodnoturonských opuk byl vybudován monitorovací vrt SN-1 Doubravice.

4 Monitorovací vrt SN-1 Doubravice. Vrt je situován v oblasti proudu cenomanské zvodně a infiltrace spodnoturonské zvodně.



5 Jímací území Měrkovec u Jenišovic. Typická ukázka lokality, ve které dochází k přírodnímu odvodnění střednoturonských opuk a prachovců.

6 Blansko, monitorovací vrt SN-5. Vrt je situován v oblasti akumulace křídových vod s pomalým oběhem, s artéským režimem.



Chrást – lázně (artéská studna).

Chrást – lázně.



Podlažice – vrt S-2 (1941).

Podlažice – odpouštění vrtu V-2 (Dr. Zima, 1956).

HISTORIE JÍMÁNÍ PODZEMNÍCH VOD NA SV. OKRAJI ŽELEZNÝCH HOR

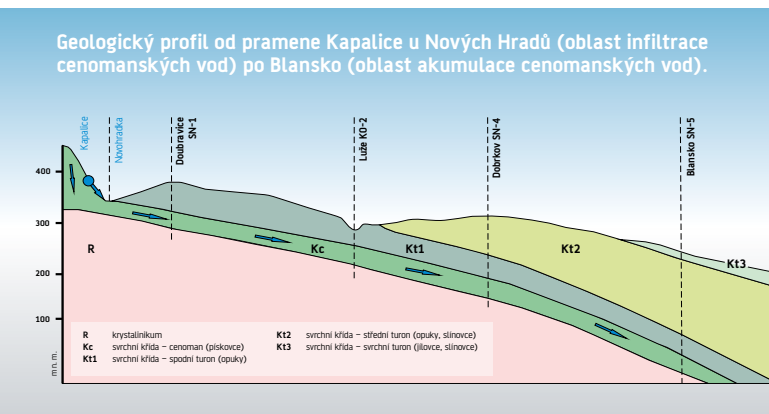
Celý severovýchodní okraj Železných hor od Nových Hradů až po Chvaletice je z geologického hlediska transgresním okrajem české křídové pánve. Kombinace výchozů pískovců a opuk o mocnosti 40 m – 100 m a jejich tektonické porušení vedla ke vzniku dílčích hydrogeologických struktur, ze kterých je souhrnně odebíráno kolem 150 l/s podzemní vody.

Počátky vodárenské tradice se datují k roku 1662, kdy byla povolena výstavba zámeckého vodovodu a zámecké vodárenské věže. V roce 1883 byla odvrtna první artéská studna pro zásobování města Chrást. V roce 1908 byl navrtán „vydatný artéský pramen“, který poskytoval 15 l/s při výtlačné výšce 8 m. Na přelomu 50. a 60. let minulého století byl uskutečněn komplexní hydrogeologický průzkum, jehož cílem bylo získání velkého množství kvalitní podzemní vody pro aglomeraci Pardubice. Bez nadsázky můžeme hovořit o počátcích moderní hydrogeologie v Čechách.

Z historického hlediska a z hlediska velikosti odběrů podzemních vod je nejvýznamnější tzv. podlažická deprese. Jedná se o pánevovitou, tektonicky omezenou oblast mezi městem Chrást a obcí Podlažice, jejíž výplň tvoří pískovce a opuky cenomanského až spodnoturonského stáří.



Podlažice – jímací území VAK Chručim.



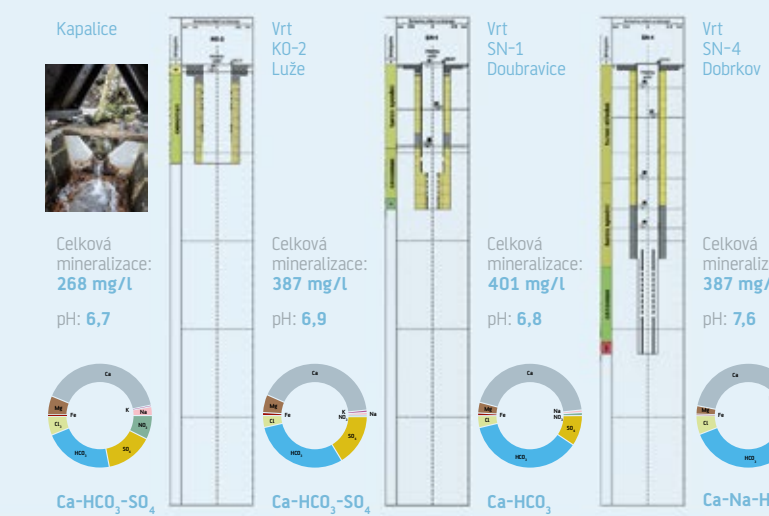
Jímací území Podlažice, ve kterém dochází k umělému odvodnění pískovců a opuk cenomanu a spodního turonu. Za jímacím územím Podlažice se nachází oblast akumulace křídových vod s pomalým oběhem (vrt SN-5 Blansko).

Blansko, monitorovací vrt SN-5. Vrt je situován v oblasti akumulace křídových vod s pomalým oběhem, s artéským režimem.

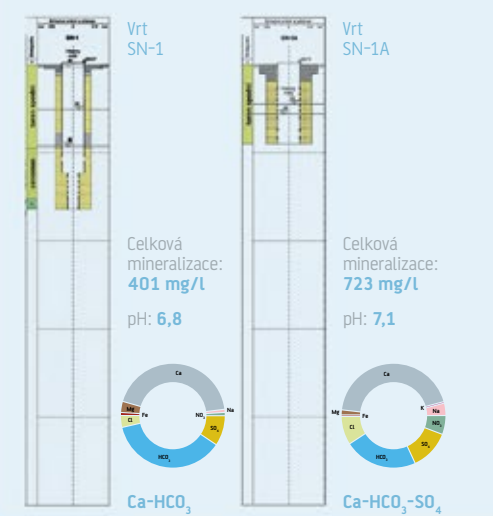


Letecký pohled na obec Horní Studenec.

Horizontální zonálnost kvality vod cenomanské zvodně od pramene Kapalice po vrt SN-5 Blansko.



Vertikální zonálnost kvality vod cenomanské a spodnoturonské zvodně na příkladech vrtů SN-1 a SN-1A v lokalitě Doubravice.



JÍMÁNÍ PODZEMNÍCH VOD NA JZ. OKRAJI ŽELEZNÝCH HOR

Na jihozápadní straně Železných hor je od Krušemburku až po Třemošnici vyvinut úzký pruh sedimentů ve vývoji pískovců (cenoman), slinitých prachovců a pískovců (spodní a střední turon). Protáhlý tvar území předurčil název geologické struktury – Dlouhá mez. Od tělesa Železných hor jsou sedimenty odděleny více než 40 km dlouhým železnohorským zlomem směru severozápad – jihovýchod. Řada příčných zlomů kolmých na železnohorský zlom člení Dlouhou mez na samostatné celky – kry.

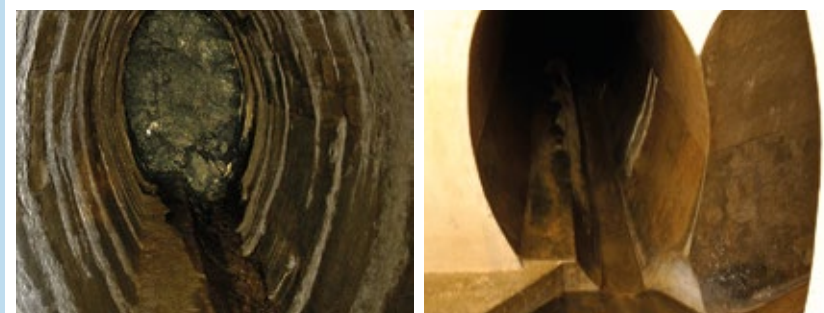
Systém podélných a příčných zlomů podmiňuje výskyt řady pramenních vývěrů,

které byly ve 30. až 40. letech minulého století firmou Chmelík podchyceny pramenními jímkami, štolami a galeriemi. Ty tvoří z vodárenského hlediska ojedinělý systém technicky velmi dobře zachovalých jímacích objektů – bez nadsázky se jedná o technické památky. K typickým ukázkám patří jímací území Horní Studenec a Podmoklany (zdroje Sušárna, Kostel, MNV, Štola u úpravny), kde délka štol a galerií se průřezem chodeb 1,0 m × 1,5 m místy dosahuje až 50 m. Gravitace převládá podzemní vodou je zásobována Chotěboř a Havlíčkův Brod a v posledním období i Hlinsko. Systém poskytuje až 80 l/s kvalitní podzemní vody.



Náchodské prameny. Pramenní jímka.

Vodní zdroj – štola Kostel.



Čelba v opukách ve štolě s pramenními vývěry.

Odvod pramenních vývěrů ve štolě.

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

