







## POKLADY Z JIZERY

Řeky jsou skvělým zdrojem informací o geologii oblasti, která se nachází proti jejich proudu. Přinášejí nám kameny z jednotlivých částí jejich povodí, a my tak můžeme alespoň částečně odhadnout geologickou stavbu míst, odkud řeka přitéká. Pojďme se podívat, co nám Jizera přinesla, a poslechnout si příběhy jednotlivých kamenů.

<b>Vzdělávací oblast (obor):</b>	Člověk a příroda (Přírodopis)
<b>RVP: možné očekávané výsledky učení:</b>	CAP-PRI-005-ZV9-015 Odvozuje význam minerálů, hornin a půdy na základě charakteristik zjištěných z informačních zdrojů a pomocí zkoumání jejich vlastností. CAP-PRI-005-ZV9-016 Vysvětlí vztah mezi pohyby litosférických desek a vznikem a přeměnou hornin na základě studia informačních zdrojů a modelů.
<b>Vzdělávací cíl:</b>	Žák si uvědomí, že řeka nese rozmanité vzorky/kameny, které jsou záznamem o geologii oblasti, která se nachází proti proudu. Žák rozpozná základní horniny.
<b>Ověřitelný výstup:</b>	Žák přiřadí vzorky hornin a minerálů z Jizery k jednotlivým příběhům podle popisu jejich vzhledu. Žák prezentuje informace o vylosovaném vzorku.
<b>Klíčová slova:</b>	Horniny, nerosty, řeka, vnímání místa, vztah k místu
<b>Příklad rozvíjených KK:</b>	   
<b>Čas:</b>	1 vyučovací hodina (při práci se vzorky v učebně); delší časová dotace pro práci v terénu
<b>Místo:</b>	Učebna. Ideální je s příběhy pracovat přímo u vodního toku. Zde je samozřejmě nutné zajistit bezpečný pohyb žáků u vody. Ideální jsou náplavy pod jezy (například u jezu v Haškově či Hněvousicích, vhodná náplava s velkým množstvím druhů hornin a minerálů je u jezu v Dolánkách u Turnova).
<b>Pomůcky:</b>	Vzorky hornin/materiálu z Jizery (možno zapůjčit připravené pro výuku – v případě zájmu se ozvěte na <a href="mailto:michala.mydlarova@gmail.com">michala.mydlarova@gmail.com</a> ). Vytištěné příběhy kamenů.
<b>Zdroje/inspirace:</b>	Texty: Jakub Mertlík a Michala Mydlářová; fotografie: Jakub Mertlík, 2025; [1] Jizerské hory – geologický vývoj/ Jizerské hory Mts – geological evolution: [online]. Praha: Česká geologická služba. Dostupné z: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dKp9JnY_Fzs">https://www.youtube.com/watch?v=dKp9JnY_Fzs</a> ; [2] Zelazniewicz et al. 2004, The eastern continuation of the Cadomian orogen: U–Pb zircon evidence from Saxo-Thuringian granitoids in south-western Poland and the northern Czech Republic, <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s00531-004-0418-3">https://link.springer.com/article/10.1007/s00531-004-0418-3</a> ; [3] <a href="https://www.czech-tim.cz/archiv-tim-v-pdf/specialni-vydani-tim/rozhovor-s-martinem-souckem/">https://www.czech-tim.cz/archiv-tim-v-pdf/specialni-vydani-tim/rozhovor-s-martinem-souckem/</a> ; [4] Pražská galerie, 2015, <a href="https://prazskagalerie.cz/cs/category/odborne-clanky/petr-novy/po-stopach-slavnych-sklarskych-rodu-riedelove/">https://prazskagalerie.cz/cs/category/odborne-clanky/petr-novy/po-stopach-slavnych-sklarskych-rodu-riedelove/</a> ; [5] RNDr. Václav Vávra, Jílové u Držkova, <a href="https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/Jilove/Jilove.htm">https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/Jilove/Jilove.htm</a> ; [6] <a href="https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/regionalni_geol/krkon_jizer_kryst.htm">https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/regionalni_geol/krkon_jizer_kryst.htm</a> ; [7] Geovědní mapy 1 : 50 000 [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2025-10-13]. Dostupné z: <a href="https://mapy.geology.cz/geocr50/">https://mapy.geology.cz/geocr50/</a> ; [8] Ulrychová 2018, Suroviny Jičinska využitelné v pravěku a středověku, <a href="https://ulrychova-archeolog.webnode.cz/news/suroviny-jicinska-vyuzitelne-v">https://ulrychova-archeolog.webnode.cz/news/suroviny-jicinska-vyuzitelne-v</a>

## Poklady z Jizery

	<p>praveku-a-stredoveku1/ <a href="https://ulrychova-archeolog.webnode.cz/news/suroviny-jicinska-vyuzitelne-v-praveku-a-stredoveku1/">https://ulrychova-archeolog.webnode.cz/news/suroviny-jicinska-vyuzitelne-v-praveku-a-stredoveku1/</a>; [9] Databáze významných geologických lokalit: 1997 [online]. Praha: Česká geologická služba, 1998 [cit. 2025-10-13]. Dostupné z: <a href="https://lokality.geology.cz/1997.">https://lokality.geology.cz/1997.</a>; [10] Databáze významných geologických lokalit: 44 [online]. Praha: Česká geologická služba, 1998 [cit. 2025-10-13]. Dostupné z: <a href="https://lokality.geology.cz/44.">https://lokality.geology.cz/44.</a>; [11] Databáze významných geologických lokalit: 557 [online]. Praha: Česká geologická služba, 1998 [cit. 2025-10-13]. Dostupné z: <a href="https://lokality.geology.cz/557.">https://lokality.geology.cz/557.</a>; [12] Databáze významných geologických lokalit: 2770 [online]. Praha: Česká geologická služba, 1998 [cit. 2025-10-13]. Dostupné z: <a href="https://lokality.geology.cz/2770.">https://lokality.geology.cz/2770.</a>; [13] Databáze významných geologických lokalit: 1636 [online]. Praha: Česká geologická služba, 1998 [cit. 2025-10-13]. Dostupné z: <a href="https://lokality.geology.cz/1636.">https://lokality.geology.cz/1636.</a>; [14] Databáze významných geologických lokalit: 1208 [online]. Praha: Česká geologická služba, 1998 [cit. 2025-10-13]. Dostupné z: <a href="https://lokality.geology.cz/1208.">https://lokality.geology.cz/1208.</a></p>
<b>Možné souvislosti:</b>	<p>Vše se sem nevešlo! Podrobněji rozpracovanou metodiku s více informacemi o horninách a fotografiemi dalších vzorků vám rádi zašleme. Stačí se ozvat na <a href="mailto:michala.mydlarova@gmail.com">michala.mydlarova@gmail.com</a>.</p>

### Postup:

Žáci se rozlosují do skupin. K rozlosování do skupin lze použít sáček s malými vzorky oblázků (4 druhy, ideálně: pískovec, čedič, melafyr a žula). Možno zapůjčit připravenou sadu. Každý žák si vylosuje jeden vzorek a rozdělí se do skupin podle stejných typů hornin. Ve skupině proběhne rychlý brainstorming na téma, co vím o daných vzorcích. Následně pak skupiny své domněnky představí ostatním.

Učitel připraví sbírku vzorků hornin, minerálů a dalších předmětů z vodního toku. Dá žákům prostor, aby si vzorky prohlédli. Zeptá se, co všechny vzorky spojuje? Co mají společné? Případně je za pomoci dalších otázek navede k jejich oblému tvaru a opět se doptává, proč takový tvar mají. Cílem je uvědomění, že kameny a další předměty, které jsou dlouhou dobu ve vodním toku, se ohlazují.

Každá skupina žáků si vylosuje dva příběhy kamenů/vzorků a přečte si je. Následně se žáci domluví a podle popisu vzhledu (je dobré si v textu označit) se snaží identifikovat vzorky, které náleží k jejich příběhu. Vybírají je ze sbírky, kterou pro ně připravil učitel. V terénu mohou hledat přímo u řeky. Přibližné ověření vzhledu je možné podle přiložených fotografií.

Poté každá skupina představí ostatním příběh svých kamenů. Učitel se na závěr každé prezentace zeptá, zda žáci již někdy v Jizeře či jiném vodním toku podobný vzorek viděli.

Když už žáci znají všechny příběhy, zkusí každá skupina najít stejný typ vzorku, jako jsou jejich drobné oblázky, které si vylosovali na začátku lekce. V rychlém brainstormingu shrnou informace, které si o hornině/vzorku pamatují z příběhu. Tyto informace můžou ještě pro zopakování přednést ostatním.

Na závěr může učitel otevřít debatu na téma: Co se s kameny v řece stane dál? Učitel žáky navede na myšlenku pozvolného omílání a úbytku hmoty až do fáze štěrku, písku a zániku (rozpuštění minerálů). Nebo se mohou uložit ve formě štěrkopísků – další eroze, zpevnění nebo těžba a využití na stavbách.

### Tip:

Dobré je mít připravenou i hromádku vzorků (stejných hornin), které nejsou omleté z vodního toku. Žáci je mohou přiřadit k „říčním“ vzorkům pro porovnání.

**Výsledky: příběh 1. žula, 2. fylit, 3. zelená břidlice, 4. rula, 5. melafyr (s acháty), 6. pískovec, 7. čedič, 8. struska (odpad ze sklářské výroby) – „umělé kameny“**

## 1. příběh

Svůj vznik jsem započal jako tavenina hluboko pod povrchem. Když jsem nabral dostatečnou sílu, vydal jsem se v podobě velké obrácené kapky k povrchu a vměstnal jsem se mezi starší horniny. Protože jsem byl stále velmi horký (kolem 1000 °C), tak jsem některé horniny v blízkém okolí změnil k nepoznání. Díky tomu, že jsem se dostal blíže k povrchu, jsem začal pomalu chladnout. Trvalo to velmi dlouho. Než jsem úplně vychladl, tak uplynulo několik milionů let.

To, co se nacházelo nade mnou, již odnesl čas. Nebo spíš voda a vítr. I do mě se teď tyto živly zakusují. Oproti ostatním horninám pomalu, ale i tak je to znát. Například během druhohor jsem tvořil nádherné vysoké hory podobné Alpám. Ale to už je také dávná minulost. Dnes mě znáte v podobě zaoblených vrcholů Jizerských hor a Krkonoš. Mráz a změny teplot mě trhají na menší balvany a kameny. Ty se kutálí ze strání do potoků, odkud jsou vodou unášeny dál a dál. Hlavně na jaře, když taje sníh, nebo když v létě nebo na podzim přijde silná bouřka.

Díky tomu, že se skládám z mnoha různých minerálů, jsem často strakatý – jednotlivá zrníčka bývají relativně velká a lze je dobře rozlišit. Bílé a růžové flíčky tvoří živce, šedivé křemen a černé tmavé slídy nebo jiné černé minerály. Navíc mívám docela drsný povrch, protože každý minerál se rozpadá a obrušuje jinak rychle. Podle mě jsem nejhezčí ze všech valounů – kromě té barvy mám většinou i dokonalý tvar – krásně zakulacený, bez větších výstupků.

---

## 2. příběh

Můj příběh začíná jako jeden z prvních. Vše začalo v hlubokém moři. Statisíce až miliony let se zde usazovaly jemné kaly. Bylo jich opravdu velké množství. Živočichů zde asi moc nežilo, jen pár trilobitů a možná něco dalšího, toto období si už moc dobře nepamatují. Jak kalů a dalšího materiálu přibývalo, dostávaly se spodní vrstvy do stále větších hloubek. Během cesty se kaly velmi změnilly. Postupně se zpevnily na jílovce, jílovité břidlice a přeměna pokračovala. V hloubce jsem získal nazelenalý odstín, případně našedlou nebo nahnědlou barvu, štípu se na tenké desky a trochu se třpytím.

Na povrch jsem se dostal během variského vrásnění, kdy vznikaly dnešní Jizerské hory a Krkonoše. Do mé blízkosti se v té době vměstnávalo obrovské množství žhavého magmatu. Celá krajina se díky tomu velmi zdvihla. Nadloží postupně erodovalo, a nakonec jsem zůstal na mnoha místech úplně odkrytý.

To, že se dám štípat na velké a velmi tenké desky, lidé často využívali. Těžili mě na stovkách míst v různých jámách a menších lomech.

Moji dokonalou vrstevnatost ale často kazí různé čočky a žilky bílého křemene. Když jsem byl v těch největších hloubkách, začal unikat původní křemen v podobě kapiček podobných potu. Ne vždy měl volnou cestu, a tak se začal na některých místech shromažďovat (tzv. sekreční křemen).

Tím, že jsem se dostal na povrch a jsme relativně měkký, rychle se do mě zařizly hluboké kaňony potoků a řek. Nejčastěji mě v Jizeře najdete na povrchu světlého sekrečního křemene jako našedlou, lehce se třpytící vrstvu.

Mimo Jizeru se se mnou můžete setkat v celém podhůří Jizerských hor a Krkonoš – od Železného Brodu po Tanvald a od Ještědu po Vrchlabí.

### 3. příběh

Mnoho lidí o mně nikdy neslyšelo. Ani se jim nedivím. V rámci České republiky i Evropy nejsem moc běžný, ale v Jizeře je mě více než dost.

Můj původ začíná v moři během starších prvohor. V tomto období zde rozhodně nebyl klid. V celém okolí probíhala sopečná činnost. Z jednotlivých podmořských sopek vytékaly proudy čedičových láv, které ve vodě velmi rychle chladly. Býval jsem právě tímto čedičem. Kromě čediče se v těchto mořích ukládaly i jemnozrnné mořské kaly. Během dlouhé geologické doby jsem byl přikryt vrstvami různých dalších hornin.

Během variského vrásnění se do mé blízkosti začaly tlačit velké masy žulového magmatu. Bylo zde horko a byl jsem pod velkým tlakem. Tyto podmínky mě opravdu poznamenaly. Jako čedič jsem býval černý, teď mám barvu spíše nazelenalou. Moje valouny v řece mají většinou plochý, zakulacený tvar. Neobsahují zrníčka, která by se třpytila.

Vrásnění také vedlo k výzdvihu celé krajiny. Díky tomu a následné erozi jsem se tak ocitl na povrchu. Protože jsem relativně měkký, tak se v průběhu času do mě zařízla hluboká údolí a kaňony, z jejichž svahů se pomalu sypu do vodních toků, které mě unášejí dále po proudu.

Mimo Jizeru se se mnou můžete setkat v okolí Železného Brodu – třeba na vlakové zastávce Návárov.

---

### 4. příběh

Řadím se k těm nejstarším horninám, které nalézáte v řece. Zažil jsem toho opravdu dost. Vše začalo, když ve velkých hloubkách došlo k roztavení starších hornin. Toto magma se dostalo k povrchu, kde pomalu vychladlo. V té době jsem už vypadal docela podobně jako dnes. Byl jsem hezky strakatý. Tyto flíčky byly tvořené různými minerály – světlé křemeny, živci, světlými slídami, tmavé pak tmavými slídami nebo jinými minerály.

Později došlo k variskému vrásnění, během kterého se na mě začaly okolní horniny tlačit. To mě dost poznamenalo. Musel jsem se vyššímu tlaku a teplotám podřídit. Postupně se z mých jednotlivých flíčků staly spíše linky. Ale ani ty nezůstaly rovné – zkroutily se.

Společně s horninou, ze které jsem později vznikl, tvoříme v řece jedny z nejhezčích valounů – větší než ostatní, kulatější než ostatní, strakaté... jen ty proužky nás odlišují.

Mimo říční náplavy se nacházím v podhůří Jizerských hor a Krkonoš, kde tvořím některé skály v hlubokých údolích. Změny teplot, led a kořeny rostlin mě trhají na kusy. Jednotlivé kameny se valí ze svahů a padají do vody, která je postupně zakulacuje a unáší je dál do světa.

## 5. příběh

Můj příběh začíná v mladších prvohorách, v období zvaném perm. Vznikl jsem díky sopkám. V té době docházelo k velkým výlevům lávy, která byla plná bublin různých plynů. Postupem času se tyto bubliny vyplnily různými minerály. Jako je třeba kalcit, chlorit, a hlavně různými formami křemene – chalcedonu, klasického křemene a jeho barevnými odrůdami – záhnědou nebo ametystem. Střídáním tenkých vrstviček chalcedonu a dalších minerálů vznikají pestrobarevné acháty. Tyto vyplněné dutinky se označují jako pecky (mandle).

Do Jizery mě přinesla říčka Libuňka, částečně jsem se do Jizery dokutálel sám v místech, kde se do mě Jizera zařizla, zbytek přinesla Mohelka z blízkého okolí Hodkovic.

Mám hnědou, někdy načervenalou barvu, moje valouny jsou různých tvarů a často ve mně můžete pozorovat prázdné nebo vyplněné dutinky.

V řekách se nejlépe zachovávají samostatné pecky – chalcedony a acháty. Díky jejich značné tvrdosti se nerozpadnou ani při dlouhém transportu, a tak se stává, že je Jizera odnese do Labe a Labem jsou unášeny až do Německa.

Mimo řek se se mnou můžete setkat například na Kozákově (ve Votrubcově lomu), jižně od Lomnice nad Popelkou nebo v okolí Nové Paky.

---

## 6. příběh

Kdysi dávno, během druhohor v období zvaném křída, se zde nacházelo teplé moře. Do něj přitékaly řeky z ostrova, ležícího několik desítek kilometrů severněji. Tyto vodní toky přinášely jednotlivá zrníčka křemenného písku, větší valouny, jemný prach, jílu a další materiál, který se zde postupně usazoval. Jsem tvořený právě těmito zrníčky. Jak šel čas, postupně se nade mnou usazovaly další a další vrstvy tohoto materiálu. Tlakem nadloží a dalšími procesy jsem se postupem času zpevnil. Z jednotlivých zrněk se tedy stal pevný kámen. Později jsem byl vyzdvihnut nad hladinu moře.

Když jsem se ocitl na suchu, začaly se do mě zakusovat jednotlivé potoky a řeky. Moje nejsvrchnější vrstvy místy úplně zmizely, jinde se zachovaly osamocené ploché vrcholy. Níže položené vrstvy ale zůstaly všude.

Díky tomu, že se množství a charakter těchto úlomků postupně proměňovaly, mám na různých lokalitách různou podobu. Na březích Jizery bývám béžový, s menšími zrníčky, lámu se na nepravidelné kusy nebo se rozpadám na menší šupiny. Ve skalních městech Českého ráje nebo v okolí Ralska jsem hrubozrnnější a daleko více rozpadavý – sypou se ze mě jednotlivá zrníčka písku. Proto mě v podobě hezkých valounů naleznete opravdu málokdy.

Když budete poctivě hledat, zjistíte, že často obsahují i stopy dávného života – schránky amonitů, plžů, mlžů nebo vyplněné chodbičky korýšů a dalších živočichů žijících na mořském dně.

## 7. příběh

Z výtvorů přírody jsem jeden z nejmladších, v geologickém čase jsem takové dítě.

Všechno to začalo ve velkých hloubkách. Vznikl jsem částečným roztavením zemského pláště. V podobě malých obrácených kapek a následně puklinami jsem rychle stoupal k povrchu. Navíc jsem s sebou vzal i neroztavené části pláště – zelenou horninu peridotit, skládající se převážně z olivínů. Když jsem dorazil k povrchu, nastartoval jsem činnost některé ze sopek.

Jednou z prvních událostí bylo vyplnění žil v okolí Ralska, později jsem se dral na povrch na vrchu Baba u Kosmonos, dále na Troskách, Mužském, Vyskři, Zebíně a mnoha dalších místech. Nejmladší jsem na Kozákově. Tam jsem utuhl teprve před 4 miliony let.

Když jsem se dostal na povrch, často jsem se ocitl v kontaktu s vrstvami jílu, a protože jsem byl velmi horký (až 1200 °C), tak jsem ty jíly vypálil na tvrdý kámen. Vytvořil jsem tak něco jako přírodní keramiku. Dnes se tato hornina označuje jako porcelanit.

Jsem černý, pocitově jsem dost těžký, protože obsahuji docela velké množství minerálů železa. Často ve mně můžete narazit na zelené olivíny, ty ale rychle zvětrávají, tak místo nich možná uvidíte jen takové žlutozelené skvrny.

---

## 8. příběh

Mezi valouny v řece jsou i věci, které nejsou výtvozem přírody – můžeme zde rozeznat omluté zbytky cihel, kusy betonu nebo asfaltu z různých staveb. Kromě toho jsou zde další materiály velmi významné v historii Pojizeří.

Během 18. a 19. století se u nás začal velmi rychle rozrůstat sklářský průmysl. Se sklem se pracovalo v mnoha staveních, a ještě dnes lze tyto budovy jednoduše identifikovat podle typických komínů. Vedle nich vznikaly i velké sklárny v údolích. Při výrobě skleněných korálků i užitkového skla vzniká velké množství odpadu. Ne všechno šlo recyklovat. Tento odpad byl ponecháván volně v krajině, byl sypán na cesty nebo do potoků. Dnes můžeme napříč Pojizeřím narazit na zbytky těchto skel. Buď na ostrohranné kusy v místech, kde byly ponechány, nebo přenesené a omluté potoky a řekami.

Já jsem jiný než běžné klasické sklo. Jsem jeden z odpadů z výroby. Vznikám z neroztavených zbytků a různých nečistot, které plavou na roztavené sklovině. Skláři mě pak sbírají a zahazují. Částečně mě šlo využívat jako hnojivo – obsahuji totiž mnoho důležitých látek, ale většinou jsem skončil jen někde na hromadě za sklárnou, odkud to nebylo daleko do vodních toků.

Jsem často modrý nebo modrošedý, mohu být jak světlý, tak tmavý a vyznačuji se velkým množstvím bublin. Po rozbití často sklo připomínám.

---

Poklady z Jizery



Struska (odpad ze sklářské výroby) 8. příběh



Fylit se sekrečním křemenem 2. příběh



Žula 1. příběh



Zelená břidlice 3. příběh



Rula 4. příběh



Melafyr 5. příběh



Pískovec 6. příběh



Čedič 7. příběh