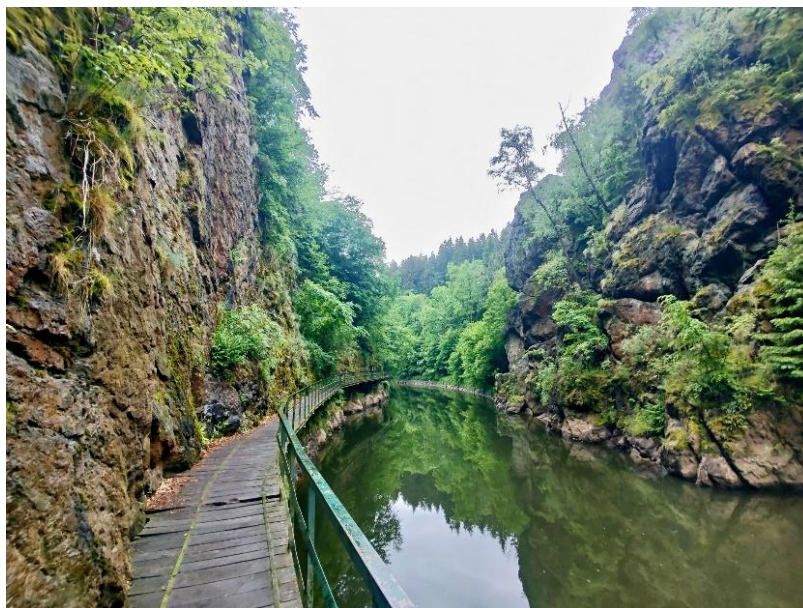


# JIZERA A TVAR KRAJINY



**Místo realizace:** ŘEKA JIZERA V SEMILECH (Ostrov, Most v ulici Jatecká, Riegrova stezka před nástupem na Via ferrata Vodní brána)

**Termín realizace:** ŘÍJEN

**Cílová skupina:** 4.třída

**Téma:** Jizera jako významná přírodní síla utvářející podobu krajiny

**Hlavní sdělení:** Po miliony let svého plynutí řeka Jizera utvářela tvář krajiny Semil a jejich okolí - i když je to z pohledu délky lidského života hůře zaznamatelné, krajina kolem nás prochází neustálou proměnou.

**Vzdělávací cíle:**

- ⊙ Žák si uvědomuje, že údolí vzniká vytrvalou a dlouhodobou činností řeky, která neustále po kouscích odemílá podloží a odnáší materiál.
- ⊙ Žák rozumí tomu, že současnou podobu reliéfu města Semily ovlivnil pravděpodobně i dávný sopečný výbuch na Kozákově.
- ⊙ Žák si uvědomuje sílu vody/řeky.

**Anotace:** Žáci tvoří **model georeliéfu** údolí Jizery v Semilech, jak mohlo vypadat před 5. mil. lety a jak vypadá dnes. Pak se vydávají do řečiště Jizery hledat, jaké **horniny z okolí řeka přinesla**. Nakonec si uvědomí sílu Jizery skrze **zkoumání tvrdosti hornin** v Riegerově stezce.

**Délka výukového programu: 4 hod.**

**Harmonogram:**

(60 min.) aktivita Krajina v zrcadle věků (včetně cesty ze školy)

(15 min.) *svačina*

(35 min.) aktivita Jizera nositelka (včetně cesty k mostu)

(35 min.) *přesun na začátek Riegerovy stezky*

(40 min.) aktivita Soutěska Jizery

(55 min.) *návrat do školy*

**Počet průvodců:** 2 (z důvodu ohlídání žáků při výlezu na terasu ferraty - jeden jistí žáky při výlezu na terasu, druhý je hlídá na terase)

**Příprava:**

- **Instruovat žáky ohledně vybavení:** Na výukové dny je vhodné, aby žáci měli:
  - podsedák
  - oblečení a obuv vhodná do terénu, adekvátní počasí (pláštěnku, nepromokavou pevnou obuv, nepromokavé kalhoty)
  - oblečení vhodné k ušpinění, náhradní variantu na převlečení ve škole
  - v zimních měsících teplé vrstvené oblečení, prstové rukavice a přes ně palčáky, teplý čaj v termosce, zahřívací jídla např. se zázvorem
  - v teplých dnech opatření proti klíšťatům (večer se nechat prohlédnout rodičem)
- **Probrat s žáky téma vrstevnice a nadmořská výška:** Před výukovým dnem seznámit žáky s tím, co jsou to vrstevnice, k čemu v mapě slouží a jak se v nich orientovat.
- **Umístit do terénu dopis od Jizery:** Zavěsit ruličku na strom někde v okolí.

**Související aktivity:**

- ❖ **Výlet k prameni Jizery:** Srovnání charakteru řeky a kvality vody v Kořenově a v Semilech.
- ❖ **Pozorování soutoku Jizery a Olešky:** Pojmy pramen, levý a pravý přítok, meandr. Různá barevnost vody.
- ❖ **Vedení deníku:** Pro zaznamenání zážitků a poznatků z výukových dnů si žáci mohou dělat zápisky do sešitu vlastivědy. Případně je možné vést si deník, buď vlastní nebo společný pro celou třídu.
- ❖ **Výpočet převýšení:** V matematice mohou žáci jako slovní úlohu vypočítat, jaké převýšení překoná Jizera od pramene až do Semil.

## Aktivita 1: Krajina v zrcadle věků

**místo:** větší pískoviště (např. veřejné pískoviště v Semilech na Ostrově)

**časová dotace:** 60 min. (včetně přesunu ze školy)

**cíle:**

- ⊙ Žák si uvědomuje, že údolí vzniká vytrvalou a dlouhodobou činností řeky, která neustále po kouscích odemílá podloží a odnáší materiál.
- ⊙ Žák rozumí tomu, že současnou podobu reliéfu města Semily ovlivnil pravděpodobně i dávný sopečný výbuch na Kozákově.

**pomůcky:**

pro průvodce

- **červený písek (láva)**
- **hrábě, lopatka, kyblíček<sup>1</sup>**
- prádelní šňůra (délka min. 5 m)
- 4 rohové kolíky/tyče (vytyčení plochy pro model v pískovišti)
- provázek přírodní jutový klubko 9 m (propojení bodů údolí)
- modrý tlustší provázek (Jizera)
- fotografie sopečné erupce
- výřez z geologické mapy - lávové proudy/ nákres zaplavení Jizery lávou
- nápopvěda pro přenos bodů z mapy do modelu

do skupiny (6 skupin)

- **papír**
- **odměrný provázek (černá čárka = 5 cm, červená = 10 cm)**
- výsuvný stavební metr (délka 2 m)
- kalkulačka
- výřez mapy krajiny (Semily a okolí)
- podložka
- tužka
- fix
- 1 x štíhlé špejle (na vynesení kopce)
- 2 x tlustší špejle (na vyznačení bodů údolí)

**postup:**

- **zarámování:** „Krajina se v průběhu věku neustále proměňuje. To, jak vypadá dnes, ovlivnil nejspíše i pradávný sopečný výbuch Kozákov. Pojdme se společně vrátit o 5 mil. let. nazpět...“
- **modelování reliéfu pravěké krajiny:** Žáci modelují v pískovišti na Ostrově reliéf krajiny dnešních Semil a blízkého okolí, jak mohl vypadat před 5 mil. lety.
  - 1) **vytyčení plochy modelu:** Za pomoci prádelní šňůry a kolíků průvodce vytvoří v pískovišti obdélník o rozměrech 220 x 145 cm<sup>2</sup>
  - 2) **vytvoření pracovních týmů:** Žáci se rozdělí do 6 skupin.
  - 3) **vytyčení tvaru pravěkého údolí:** Každá skupina má za úkol přenést do modelu 2 křížky červeně vyznačené v mapě (tj. body na vrstevnici 450 m n.m.). Body vynesou žáci zapíchnutím tlustší špejle. Následně všechny špejle propojíme jutovým provázkem a vnitřek plochy společně uplácáme do roviny. Máme vytvořenou plochu tehdejšího údolí, které uvažujeme, že se mohlo nacházet

<sup>1</sup> Červeně jsou označeny pomůcky, které nejsou součástí sady pomůcek k výukovému programu a je nutno, aby si je pedagog zajistil sám.

<sup>2</sup> Jedná se o přenos výřezu mapy v poměru 2:3.

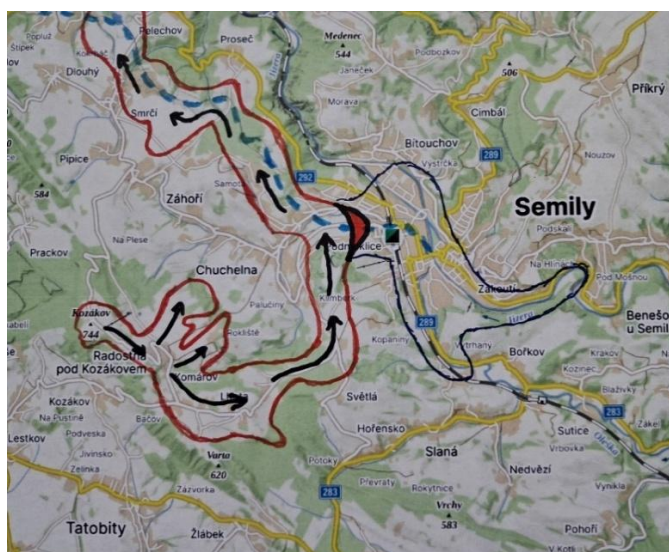
ve výšce cca 450 m n.m. (x dnešní údolí cca 320 m n.m.). Viz obrázek níže, červená linie ohraničuje údolí.

- 4) **umístění a vymodelování pravěkých kopců nad údolím<sup>3</sup>**: Skupinky doplní pravěký reliéf o vrcholy vystupující nad údolí, v mapě zakroužkovány modře. Přenášíme do reliéfu z geografické mapy všechny dnešní vrcholy vyšší než 450 m n.m., jsou v mapě zakroužkovány. Každá skupina má za úkol přenést, tj. správně umístit a vymodelovat 1 konkrétní vrchol. Přenos bodů z mapy do pískového modelu probíhá za asistence pedagoga.



Výřez mapy: modré kroužky = vrcholy nad 450 m n.m.; červená linie = vrstevnice 450 m n.m.

- 5) **umístění praJizery**: Když je model hotový, průvodce do něj doplní řeku Jizeru, tj. modrý provázek a to sice do koryta, kterým pravděpodobně tekla před výbuchem Kozákova.



Odhadovaný pohyb lávy při výbuchu Kozákova

<sup>3</sup> Jde o zjednodušení, ve skutečnosti je těžké odhadnout přesnou výšku pravěkých vrcholů kvůli neustále probíhající erozi (snižování a rozpad) a zároveň možnými zdvihy terénu.

- 6) **simulace sopečné erupce Kozákova:** Průvodce simuluje sopečný výbuch na úbočí Kozákova a vyplňuje lávou (tj. červený písek) část původního koryta řeky. Vzniká přehrazení a řeka si hledá novou cestu. Odklání se směrem, kde v současnosti máme Riegerovu stezku.



- 7) **simulace vzniku dnešního údolí Jizery v Semilech:** Průvodce posune Jizeru do trasy současného koryta vedoucího Riegerovou stezkou a dotvaruje reliéf do současné podoby. Tj. postupně odebírá materiál, který řeka za 5 mil. let odnesla a vysvětluje, jak vzniká údolí. Že dnes je hloubka údolí přibližně o 100 výškových metrů níže než před 5 mil. lety. Řeka si za miliony let „vytrvalé práce“ dokázala prokousat cestu dokonce i tvrdou bítouchovskou žulou v podobě hlubokého zářezu v Riegerově stezce.
- 8) **závěr:** Průvodce doplní, že ohledně odklonu Jizery jde o současnou geologickou hypotézu, ale to že **krajina je živá a neustále se mění je fakt, který si z hlediska délky svého života často ani neuvědomujeme.**

- ! Podle současného stavu poznání (tj. 2025) se domníváme, že zhruba před 4,5 mil. let došlo k poslednímu výbuchu sopky Kozákov. Mohutná sopečná erupce Kozákova pokryla území o rozloze několika čtverečních kilometrů vulkanickým popelem, po kterém následuje výlev čedičové lávy. Lávový proud teče k severovýchodu, až se na místě dnešní Chuchelny potká s Jizerou. V tu chvíli pokračuje ve svém toku korytem řeky a stáčí se na západ. Na Jizeře vzniká bariéra a řeka je nucena si najít novou cestu. Otáčí se směrem k masivu bítouchovské žuly, skrze kterou během následujících milionů let vyeroduje hluboký zářez dnešní Riegerovy stezky.
- ! O tom, že cesta skrze tvrdou bítouchovskou žulou byla nejobtížnější svědčí i fakt, že před odstřelem počátku Riegerovy stezky (u současné přehrady) byla šíře toku ve skále necelé 2 metry. V dalších měkčích horninách (např. břidlice) za přehradou se údolí přirozeně rozšiřuje mnohem více.

Podrobněji zde: <https://www.geologie-astronomie.cz/Geologicke-lokality/Cesky-raj/fotogalerie/Vrch-Kozakov-Votrubcuv-lom-Cesky-raj>

## Aktivita 2: Jizera nositelka

**místo:** u mostu přes Jizeru v ulici Jatecká

**časová dotace:** 35 min.

**cíl:**

- ⊙ Žák si uvědomuje sílu řeky (vody), která dokáže přinést kameny i ze vzdálených oblastí.

**pomůcky:**

- **kameny z řečiště**
- **pevné pytlíky na kameny**
- vzorkovnice nejčastějších typů kamenů

**postup:**

- **hledání kamenů v říčním korytě:** Průvodce sám (případně i s žáky) sleze pod most za státním archivem v ulici Jatecká. Zde z naplaveného kameniště pod mostními pilíři vybere různé druhy kamenů, které sem řeka přinesla. Spíše kameny větší velikosti, aby je děti mohly v další aktivitě rozbít kladivý (celkem 10 ks, od každého druhu 2). Vyskládá je na chodník nad řekou.
- **určení kamenů:** Průvodce popíše druhy kamenů a za pomoci mapy ukáže žákům, odkud je řeka přinesla. Případně mohou žáci zkusit kameny určit s průvodcem za využití vzorkovnice. Bude se jednat nejčastěji o:
  - žuly, břidlice, svory, ruly z Krkonoš a Jizerských hor (krkonošské krystalinikum)
  - šedočervenohnědé kameny (červené půdy permokarbonu) – charakter blízký pískovci (jílovce, slepence, pískovce) + sopečné horniny (melafyry) z oblasti podkrkonoší
  - čedič (z potoka od Chuchelny) z Kozákova
- **transport kamenů:** Každá skupinka dětí si vezme patronát nad jedním konkrétním kamenem, který má za úkol od mostu donést až k Via Ferratě. Cílem je také, aby si žáci zažili, jakou práci dělá řeka, když přenáší kameny a jakou má sílu.

### Aktivita 3: Soutěska Jizery

**místo:** začátek Riegerovy stezky (kolem odpočinkového místa před Vodní bránou)

**časová dotace:** 130 min. (40 min. aktivita, 90 min. přesuny)

**cíl:**

- ⊙ Žáci si uvědomí sílu řeky, která se dokázala prokousávat i tvrdou bitouchovskou žulou.
- ⊙ Žáci si uvědomují, že v masivu tvrdé žuly vykousala řeka jen úzký průliv (před odstřelem), zatímco dále v korytu v měkčí břidlici se koryto přirozeně rozšiřuje.

**pomůcky:**

- **10 ks kamenů (horniny z řeky + kus bitouchovské žuly; od každého druhu 2 ks)**
- **bílý písek (na vyznačení šířky průrvy)**
- dopis od Jizery (**přepsaný ručně**)
- příběh o odstřelu skály
- 4 ks kladívka
- 4 ks majzlíky
- 4 ks ochranné brýle

**postup:**

- **příběh o odstřelu:** Na plácku před nástupem na Via Ferratu průvodce přečte žákům příběh o tom, jak zde kdysi došlo k odstřelu skály (z původního průlivu o šířce 1 metr na současnou šířku).
- **pokus - tvrdost hornin:** Žáci za použití kladívek, majzlíků a ochranných brýlí zkouší rozbít přinesené horniny. Ověří si velkou tvrdost bitouchovské žuly – není divu, že se řece podařilo prokousat jen něco přes metr!



*Zkoumání kamenů – zkouška tvrdosti rozbíjením.*

- **přeskakování „průrvy“:** Průvodce vysype do terénu bílým pískem dvě čáry vzdálené od sebe trochu přes 1 metr (šířka historické průrvy). Žáci si zkouší vzdálenost přeskočit. Kdo by přeskočil průrvu, která zde kdysi byla a kdo by spadl do Jizery?
- **obhlídka dnešního průlivu:** Jdeme se společně podívat, jak místo průlomu vypadá dnes. Vylézáme na vyhlídku prvního patra ferraty, kde se otevírá pohled do několik metrů širokého koryta, které zde vzniklo po odstřelu skály. Žáci lezou na terasu po skupinkách (2 – 3). Průvodci je jistí – jeden je dole, druhý nahoře na terase.
- **dopis od řeky Jizery:** Po návratu z terasy žáci nacházejí tajemnou ruličku. Dopis od Jizery, kde je řeka vyzývá, aby se k ní v průběhu roku vraceli a poznávali ji. Průvodce ji zde v nestřeženém okamžiku (nebo před programem) položí zavěsí, schová.

**Vytvořilo:** Středisko ekologické výchovy Český ráj  
**Autoři:** Lenka Javůrková, Vít Preisler  
**V roce:** 2025

Tento materiál vznikl za finanční podpory Libereckého kraje.

