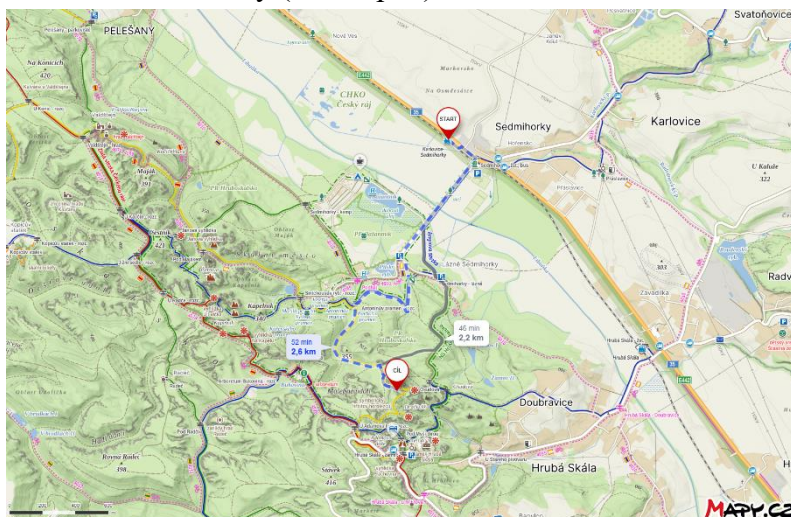


Sedmihorky

DOSTUPNOST

vlakem, zastávka Karlovice-Sedmihorky
pěšky 2,6 km od železniční zastávky (viz mapka)



NÁZEV KONKRÉTNÍ LOKALITY

Skalní útvary u Symbolického hřbitova horolezců

POPIS LOKALITY

Místní pískovce a slepence vznikali během období křídý (před cca 86 milióny let), kdy tato oblast byla mořem. V místě Symbolického hřbitova horolezců jsou dobře patrné různé vrstvy pískovců. Všechny vrstvy obecně jsou při vzniku horizontální. Každá vrstva vzniká za určitých podmínek, především klimatických a geografických, jako jsou například změna průměrné teploty a srážek, změna výšky mořské hladiny, změna vzdálenosti od pobřeží apod.. Když se změny podmínky, změny se i složení vrstvy, takže každá viditelná vrstva vzniká v unikátním souboru podmínek. Na této lokalitě jsou dobře viditelné vrstvy, které jsou uloženy šikmo, říkáme jim šikmé zvrstvení. Protože tyto šikmé vrstvy jsou z obou stran (nadloží i podloží šikmé vrstvy) ohraničeny vodorovnými vrstvami, muselo šikmé zvrstvení vzniknout během ukládání, tj. v křídě a nemohlo vzniknout pozdějšími procesy. Proto šikmé zvrstvení odráží specifické podmínky, které panovaly během jejich usazování.

ILUSTRÁČNÍ FOTO



NÁZEV AKTIVITY

Co nám prozradí pískovce, jak můžeme číst (interpretovat) šikmé zvrstvení.

ANOTACE AKTIVITY

V rámci aktivity si žáci uvědomí procesy, při kterých vzniká šikmé zvrstvení, naučí se měřit směr šikmého zvrstvení a vyvodí z toho závěry. Směr šikmého zvrstvení nám ukazuje směr, odkud proudila voda, v podmínkách mělkých pánví, jako je česká křídlová pánev to převážně znamená směr, odkud se do moře vlévala řeka. Tím pádem, lze ze šikmého zvrstvení získat představu o tom, kde bylo nejbližší pobřeží.

POPIS AKTIVITY

1) EVOKCE

Co můžeme vyčíst z pískovcových vrstev, jaké informace jsou v nich skryté?

Co myslíte, kterým směrem z tohoto místa bylo nejbližší pobřeží v období, kdy tyto pískovce byly dnem moře?

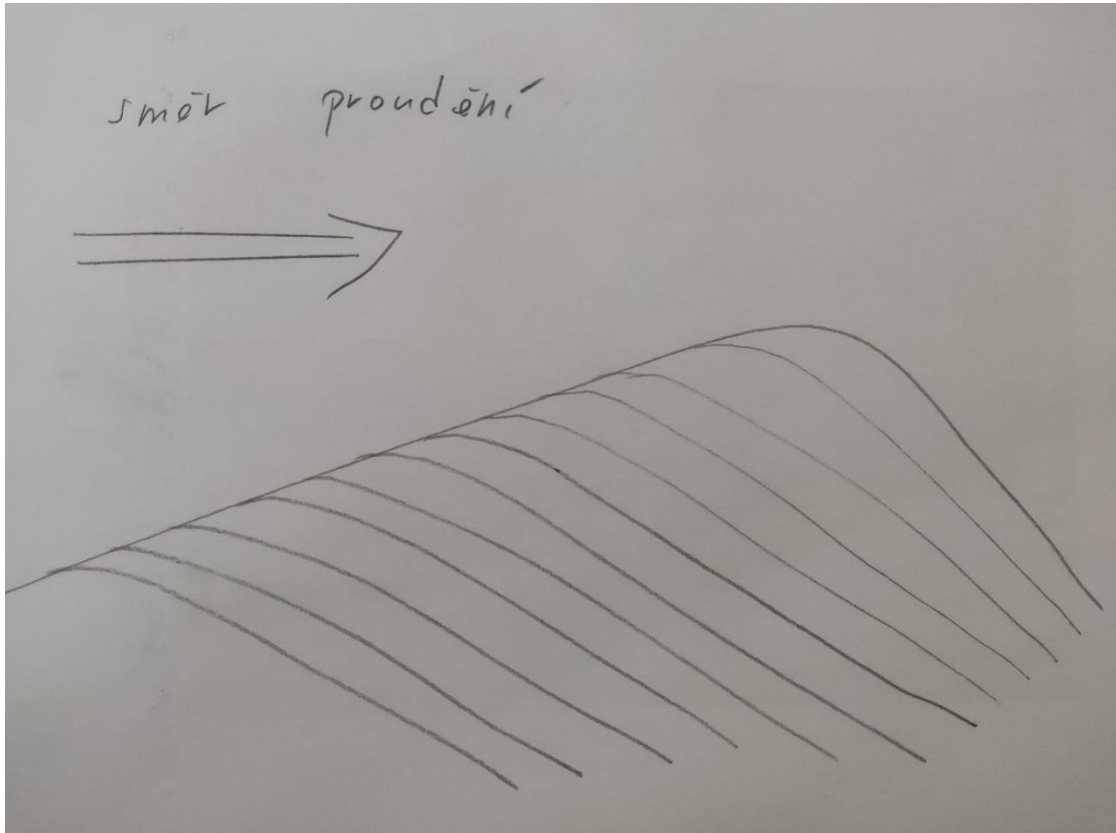
Křídlové pískovce jsou běžně uloženy vodorovně, protože po usazení už nebyly postiženy žádným vrásněním. Ale vnitřní textura jednotlivých vrstev může být i šikmá. Pozor jenom, aby šikmost vrstev nebyla způsobena posunem celého bloku, např. svahovými pohyby. Ideálně je najít takou část, kde máme šikmé vrstvy a v jejich nadloží, či podloží (tj. nad nimi, nebo pod nimi) máme vrstvy s vodorovnou texturou; viz obrázek.



červená linka ukazuje vodorovné vrstvy, žlutá linka ukazuje šikmé zvrstvení



Šikmá zvrstvení vzniká proudem (viz obrázek), co ve většině případů v našich podmínkách znamená řeku, tj. směr k pobřeží.



2) BADATELSKÁ OTÁZKA

Badatelským úkolem je zjistit, odkud tekla řeka, nebo lépe, kterým směrem z tohoto místa bylo nejbližší pobřeží v období, kdy tyto pískovce byly dnem moře?

3) „HYPOTÉZA“ (domněnka)

Ukažte směr, kterým si myslíte, že bylo pobřeží? Nakreslete šipku do mapy, kde předpokládáte pobřeží. Jaký je to azimut od místa, kde se nacházíte?

4) POKUS

Běžnou buzolou, nebo aplikací v mobilním telefonu eGEO Compass:

(<https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.geostru.android.egeocompass&hl=cs>) změříme azimut, neboli směr kam směřuje šikmé zvrstvení. Tento azimut vyneseme do mapy a zjistíme, odkud pravděpodobně tekla řeka, tj. kterým směrem bylo pobřeží.



5) VYHODNOCENÍ

Závěr můžeme ověřit na základě známé rekonstrukce (viz obrázek), tj. pobřeží bylo severně, až severovýchodně od téměř jakéhokoliv místa měření. Samozřejmě se směr může mírně lišit v závislosti od různého směru toku řeky.



Tj. naměřený směr by se měl pohybovat v hodnotách SSV až SV (tj. azimut 10° až 40°)

6) HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ

Diskuze na téma, co může ještě ovlivnit směr k pobřeží (řeka nemusela téct kolmo k pobřeží, ale tvar pobřeží, mohl způsobit, že řeka tekla pod nějakým úhlem k linii pobřeží. Navíc řeka může meandrovat u pobřeží, takže výsledky směr proudu nemusí být kolmý k pobřežní čáře.

Šikmé zvrstvení může být způsobeno i mořskými proudy. V tom případě by směr šikmého zvrstvení byl SZ-JV (tj. azimuty kolem 330° nebo 120°); v rekonstrukci by proud mohl proudit jenom z tohoto směr, protože naše moře bylo ze dvou stran ohraničeno pevninou, a tudíž tudy mořské proudy nemohly proudit.

Kde jinde může být šikmé zvrstvení? Například duny na poušti. Tam také vítr vytváří duny, je to také proud a duny tedy budou mít stejnou vnitřní strukturu jako vrstvy které jsme právě zkoumali.



7) REFLEXE

Diskuze na téma, proč někde šikmé zvrstvení je a někde není? Mořská hladina časem stoupá, nebo klesá. I dnes známe místa, které kdysi byly na pobřeží a dnes jsou pod vodou (např. <https://m.lodninoviny.cz/Cruising/anticke-recko-pod-hladinou>), nebo obráceně, kdysi byly na pobřeží a dnes jsou daleko ve vnitrozemí (https://cs.wikipedia.org/wiki/Ostia_Antica). Podobně mořská hladina klesala a stoupala i během kříd. Když hladina stoupla, pobřeží se relativně vzdálilo od tohoto místa a proud řeky už nezasahoval až sem. Když naopak hladina klesla, pobřeží se relativně přiblížilo a řeka ústila blízko tohoto místa a zbytky jejího proudu způsobil šikmé zvrstvení.

VSTUPY

Výukové prostředí (přenositelnost): Jakékoliv místo se šikmým zvrstvením

Potřebný čas: cca 1 hodina

Personální zajištění: dva vyučující, ideálně podpora při měření a názorné ukázce

Doporučená věková skupina: 8. a 9. třída druhého stupně ZŠ, všechny třídy SŠ.

Pomůcky: kompas, případně i profesionální geologické kompas k zapůjčení na TUL, popřípadě použít mobilní aplikaci eGEO Compass:

(<https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.geostru.android.egeocompass&hl=cs>)

Možné aktivity před a po: Co lze s žáky dělat před a po aktivitě (např. i ve třídě):

Ukázka rekonstrukce pobřeží během geologické historie. Jak vědci přišli na to, že rozmístění kontinentů, pobřeží bylo právě takové, jak ukazují tyto mapy (např.

<http://www.scotese.com/>). Jednou z metod je právě měření šikmého zvrstvení, které nám ukazuje směr proudění, tj. směr odkud tekla řeka z pobřeží do moře.

Potřebné znalosti a dovednosti žáků před zahájením aktivity: měření azimutu kompasem a vynášení azimutu do mapy.

Možná rizika: uklouznutí, nebo jiný úraz při měření azimutu přímo u skály, možnost padajících kamenů u skalného výchozu. Je potřeba vybrat místo, kde tyto rizika hrozí jenom minimálně.

Autor aktivity: (možná i s kontaktem na něho v případě potřeby dovysvětlení?): Kamil Zágoršek

NEPOVINNÉ: OVĚŘITELNÉ VÝSTUPY

- příklad toho, co můžeme u žáků ověřit

TEMATICKÉ/OBSAHOVÉ

Vznik pískovců jenom v moři, takže pískovce nám dokazují přítomnost moře na tomto území

Příklady dalších možností šikmého zvrstvení

BADATELSKÉ

správné měření azimutu,

co je to magnetismus Země a proč kompas ukazuje vždy k severu



DIDAKTICKÉ UKOTVENÍ

V kontextu výchovně-vzdělávacích cílů. Příklady pro Česko relevantních dlouhodobých cílů – viz očekávané výsledky učení (OVU) dle nového RVP = jeden z potenciálů projektu: pomoci učitelům snadněji uchopit závazná OVU dle nového RVP.

<p>PŘÍKLAD DLOUHODOBÉHO CÍLE</p>	<p>TEMATICKÝ/OBSAHOVÝ Cíl OVU Geografie: zdůvodní vznik a rozmístění tvarů zemského povrchu jakožto faktoru ovlivňujícího další přírodní procesy a lidské aktivity.</p> <p>BADATELSKÝ Cíl OVU klíčové kompetence k řešení problémů: Student navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému.</p>
<p>CÍL AKTIVITY</p>	<p>TEMATICKÝ/OBSAHOVÝ Pochopení generalizace, že podle zvrstvení sedimentárních hornin (pískovců) lze identifikovat směr proudění v době jejich vzniku (geomorfologické tvary poukazují na princip jejich vzniku).</p> <p>BADATELSKÝ Zdokonalení dovednosti řešit výzkumné problémy.</p>
<p>OVĚŘITELNÉ VÝSTUPY - příklad toho, co můžeme u žáků ověřit (kritéria hodnocení pro učitele)</p>	<p>TEMATICKÉ/OBSAHOVÉ Žák dokáže kompasem určit směr zvrstvení pískovců. Žák dokáže vynést do mapy zjištěný azimut zvrstvení pískovců. Žák dokáže v reálné krajině určit směr, kde bylo pobřeží pravěkého moře.</p> <p>BADATELSKÉ Žák dokáže formulovat „hypotézu“/domněnku. Žák dokáže naplánovat a realizovat pokus. Žák dokáže formulovat závěry, interpretovat data a prezentovat výsledky. Žák dokáže vlastními slovy popsat, jak tvary reliéfu mohou poukazovat na princip jejich vzniku.</p>

