

Metodická příručka k výukovému programu Kras a pseudokras

Hynek Skořepa, Pavel Holásek (editoři) a kolektiv

Ústí nad Orlicí 2014



Metodická příručka k výukovému programu Kras a pseudokras / Hynek Skořepa, Pavel Holásek (editoři) a kolektiv. – 1. vyd. – Ústí nad Orlicí : Oftis, 2014. – 32 s.

Vydáno pro Gymnázium Ústí nad Orlicí

ISBN 978-80-7405-337-5 (Oftis)

551.435.8 * 551.435.88-021.252 * 37.016.026

- kras

- pseudokras

- předmětová didaktika

- metodické příručky

551 - Geologie. Meteorologie. Klimatologie [7]

Titulní strana obálky: *Detail aragonitové výzdoby Zbrašovských aragonitových jeskyní (foto Petr Zajíček). Rudické propadání, Moravský kras (foto Ivan Balák). Krápníková výzdoba Holštejnské jeskyně, Moravský kras (foto Ivan Balák). Roklina Velký Sokol, Slovenský raj (foto Hynek Skořepa). Škrapy ve vysokohorském krasu, Lechtálské Alpy v Rakousku (foto Libuše Skořepová).*

Zadní strana obálky: *Jeskyně Pekárna, Moravský kras (foto Petr Zajíček). Reliktní bory jsou pozůstatkem lesů z konce poslední doby ledové, nad roklinou Velký Sokol, Slovenský raj (foto Hynek Skořepa). Krasová planina Geravy, Slovenský raj (foto Hynek Skořepa). Pseudokrasové tvary (v popředí pseudoškrapy) v Broumovských stěnách v blízkosti Božanovského Špičáku (foto Hynek Skořepa). Závojevý vodopád v Sokolí dolině, Slovenský raj (foto Hynek Skořepa).*

Publikace byla vytvořena v rámci projektu Kras a pseudokras ve výuce přírodovědných předmětů středních škol Pardubického kraje (CZ.1.07/1.1.28/01.0044), Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Tato publikace je volně přístupná pro využití k výukovým účelům. Publikace je chráněna podle autorského zákona a žádná její část nesmí být použita pro komerční účely (v tištěné ani elektronické podobě) bez předchozího písemného souhlasu Gymnázia Ústí nad Orlicí a držitelů autorských či jiných práv.

Úvod

Tato metodická příručka je doplňujícím materiálem, který by měl usnadnit práci s výukovým programem Kras a pseudokras. Cílem metodické příručky je nabídnout učitelům náměty pro vyučovací hodiny a terénní exkurze věnované krasu a pseudokrasu. Metodická příručka také obsahuje správné odpovědi otázek pokládaných na konci každé kapitoly „učebnice“ s cílem ověření znalostí a dovedností žáků (studentů).

Proč jsme vlastně v rámci projektu zpracovali problematiku krasu a pseudokrasu? Krasové a pseudokrasové oblasti patří k nejzajímavějším přírodním územím v České republice. Mnohdy však patří také k nejohroženějším, např. v souvislosti se specifickým vodním režimem či nadměrným turistickým ruchem. Věříme, že pokud se žáci či studenti seznámí již v mládí s problematikou ohrožení a ochrany krajiny, budou v dospělosti v práci i ve volném čase ke krajině ohleduplnější. Budou k ní také přistupovat vybaveni potřebnými znalostmi. Vždyť k mnoha zbytečným škodám působeným v přírodě člověkem dochází jen z nevědomosti. Proto je velmi důležité, aby přírodu znali nejen budoucí přírodovědci, ale také technici, kteří budou řešit problémy spojené s umístováním a provozem technických děl v krajině.

Během výuky ve škole se často setkáváme se situací, že žáci základních škol a dokonce ani studenti středních škol neumějí dostatečně pracovat s literaturou. Naší snahou je proto také přimět je v rámci seznamování se s krasem a pseudokrasem k tomu, aby sáhli po tištěné literatuře, nejen po zdrojích z internetu. Pomůže jim to získat schopnost vybrat z nadbytku informací ty důležité a umět je následně prezentovat. To jim usnadní jejich další studium na vysoké škole.

Další náměty najdete na webových stránkách projektu na adrese: www.gymuo.cz/kras nebo krasy.gymuo.cz a na DVD.

Přejeme Vám i Vaším žákům či studentům zajímavé a podnětné vyučovací hodiny i exkurze v přírodě krasových a pseudokrasových oblastí.

Autorský kolektiv

Příklady tematických vyučovacích hodin

Názory na metody výuky procházejí v posledních desetiletích výraznými změnami. Zdůrazňována bývá především nutnost opuštění frontální výuky (ve stylu učitel přednáší, žáci poslouchají) a kladení důrazu na samostatnou práci studentů a jejich schopnost komunikovat a spolupracovat jak mezi sebou, tak s učitelem.

Na základě dlouholetých pedagogických zkušeností několika pedagogů účastnících se na projektu jsme však došli k názoru, že frontální výuku nelze zcela zatracovat. K tomu, aby žáci (studenti) získali přiměřené množství utříděných a logicky navazujících informací, se jeví klasická frontální výuka jako nejefektivnější. Práce s žáky by však touto frontální výukou rozhodně neměla skončit. Navazovat na ni v každém případě musí opakování, které se neobejde bez spolupráce žáků s učitelem i žáků navzájem.

Zvláště ve vyšších ročnících je pak vhodné (ba přímo nezbytné) zadávat studentům úkoly k samostatné práci a následně je směřovat ke vzájemné diskusi nad problémy. Při výuce na gymnáziu jsou k tomu vhodné zejména semináře v posledních ročnících (obvykle menší počet studentů v semináři umožňuje jejich větší zapojení).

Zadání případných seminárních prací pak připravuje studenty k tomu, aby byli schopni po příchodu na vysokou školu samostatně zpracovávat ročníkové, bakalářské či diplomové práce na přiměřené úrovni. Tvorba seminárních prací také všeobecně přispívá k rozvíjení schopností čtenářské gramotnosti a všeobecného rozhledu studentů.

Popis běžné vyučovací hodiny

V úvodu učitel seznámí žáky s tématem hodiny a pomocí výkladu (doplňného případně prezentací) jim vysvětlí nové pojmy. Při výuce využívá příslušné kapitoly v „učebnici“. Žáci se podle pokynů učitele střídají ve čtení textu a následně řeší otázky a úkoly shrnující danou kapitolu.

Jak učit o neživé přírodě krasu a pseudokrasu

Zdaleka největší a nejnáročnější část textu předkládaného v „učebnici“ tvoří kapitoly o geologii a hydrologii krasu a pseudokrasu. Takový důraz je ovšem v rozporu s tím, jaký rozsah bývá ve škole geologii obvykle věnován.

Jsme si vědomi toho, že text v řadě svých pasáží značně překračuje úroveň běžné středoškolské učebnice, nemluvě o učebnicích pro 2. stupeň ZŠ. Domníváme se, že setkání s takovým náročnějším textem nemusí být pro mnohé zájemce na škodu; může tvořit mezistupeň ke studiu vysokoškolských textů, o něž by se i středoškolák opět mohl pokusit. Je výzvou pro studenty i učitele se s takovým textem seznámit a pokusit se v něm zorientovat.

Tato náročnost by však neměla vést ke zbytečnému přetěžování studentů. **Není naším záměrem vytvořit soubor učiva, které by mělo být učiteli plošně vyžadováno a zkoušeno.** Snaha o předstírání odbornosti bez znalosti základů by mohla být naopak na škodu.

Ať už bude výklad podávat učitel nebo ho budou číst sami žáci, měli by umět rozlišit podstatu sledovaných jevů od méně důležitých detailů (to by mělo být vůbec cílem čtenářské gramotnosti). Teprve potom lze pochopit i to, že užívání odborných pojmů není samoúčelné, ale od určité úrovně usnadňuje orientaci.

Teoretickému výkladu by mělo předcházet fyzické seznámení s krasem nebo pseudokrasem, nejlépe na základě exkurzí nebo aspoň fotografií, prezentací apod. Na výklad lze pak opět navázat konkrétními ilustrativními ukázkami, nyní již za použití přesnějších termínů.

Příklad: žák se 1) dostane do jeskyně, zažije ji „na vlastní kůži“, všimne si krápníků, třeba i sám ví, co je to stalaktit apod.,

2) dozví, v jakých horninách kras vzniká, jakým způsobem, že tak vznikají jeskyně i konkrétní krasové jevy v nich, že je důležité, jaký vodní režim tu působí apod.,

3) teprve pokud ho to zaujme, může se dozvědět i detailnější zajímavosti, takže už nebude znát jen stalaktit, ale třeba i raftové krápníky. Ideální by bylo, kdyby pak zatoužil opět navštívit kras, nyní již s odborným průvodcem.

Negativní příklad: po žákovi je vyžadována znalost závrtu trychtýřovitého, mísovitého, studnovitého, říceného a ponorového. Dostane pětku,

protože se typy závrťů nenaučil, nebo (stejně špatně) jedničku, protože se je naučil. Do krasu se sám již nepodívá ...

V celém rozsahu by mohli zvládnout text (přečíst a porozumět mu, ne memorovat!) jen zvláště vybraní studenti – obdobně jako je tomu např. s přípravnými texty biologické olympiády.

Jak učit o rostlinách vápencových území

Hlavním záměrem tematického celku je žáky motivovat, ukázat jim bohatství jevů, které mezi rostlinstvem na povrchu krasu najdeme.

Klíčové je, aby si žáci uvědomili: 1) že rostlinstvo krasu je odlišné od rostlinstva nevápencových území, 2) že je druhově bohaté a obsahuje řadu vzácných druhů.

Mají-li žáci osobní zkušenost s krasem (bydlí tam, často ho navštěvují), pak by ji mohli zkusit vyjádřit (např. ústně či písemně ještě před samotným výkladem). Naopak je-li pro ně příroda krasu exotická, měli by se s její neobvyklostí seznámit.

Zdůvodnění charakteru rostlinstva krasu (vliv podloží a reliéfu) může být zařazeno hned po takovém úvodu (učivo tak bude řazeno logicky) nebo naopak až na závěr jako společný jmenovatel jednotlivých dílčích zajímavostí. (Upozornění na záměnu kalcifytů, xerofytů a termofytů považujeme sice za důležité, ale vhodné až na úrovni výběrového semináře biologie.)

Rostliny uváděné v příručce a v prezentacích jsou vybrány a charakterizovány právě s cílem upozornit na neobvyklost a zajímavost vápnomilné vegetace. Jsou mezi nimi ty nejvýraznější „ikonické“ druhy (jelení jazyk celolistý, hlaváček jarní, třemdava bílá, střešníček pantoflíček, pýchava vápnomilná, kavyl Ivanův), rostliny běžnější (sleziník routička, tařice skalní) i druhy něčím kuriózní (kamejka modronachová, záraza bílá pravá, oměj vlčí mor, pelyněk pravý, hnilák smrkový apod.). Nejde a nemá jít o jakkoliv závazný seznam – je možno soustředit se jen na některé zástupce, nebo naopak výčet upravit či doplnit.

Nepovažujeme proto za vhodné podrobně se uvedeným rostlinám věnovat, pokud žáci nemají dostatečný přehled o běžnějších a základnějších zástupcích. Nehodí se látku zařadit jako běžnou kapitolu výuky s tím, že bude odpřednášena, zapsána a zkoušena. Naopak se ale domníváme, že by i na ni mělo po základním seznámení s botanikou dojít; nemělo by jít o „pouhé zpestření“, ale o „průhled do vyšších pater botaniky“.

Na ukázky konkrétních druhů lze navázat upozorněním na jejich ohrožení a možnosti ochrany.

Text i prezentace zcela rezignují na fytoocenologické členění vegetace; takový pokus by překročil jak rozsah naší příručky, tak běžného středoškolského učiva.

K zařazení do praktických cvičení se látka příliš nehodí, leda pokud jde (podle místních podmínek) o mikroskopování mechorostů, příp. o práci s literaturou a internetovými zdroji informací. Naopak doporučit lze vycházky či exkurze do krasu, kde se mohou žáci s uvedenými rostlinami a jevy setkat.

Jak učit o rostlinách pískovcových skalních měst

Základní rysy výuky tematického celku jsou obdobné jako u rostlin vápencových území. Tedy: upozornit na specifický charakter takového rostlinstva, jeho odlišnost od okolní krajiny. Vyjít z místních podmínek a osobních zkušeností nebo naopak neznalostí žáků. Zdůraznit roli podloží a reliéfu pro utváření vegetace. Nepřebírat text a prezentace mechanicky jako vyčerpávající a závazný výklad, ale jako nabídku zajímavostí, z níž lze v různém rozsahu vybírat. Doplnit výuku exkurzí nebo ji dokonce právě na exkurzi založit.

Hlavní odlišností je tu skutečnost, že rostlinstvo na pískovci je nepoměrně chudší než na vápenci. Dále fakt, že řada uváděných druhů patří k těm nejzákladnějším, i v nižších ročnících dobře známým (smrk ztepilý, borovice lesní, bříza bělokorá, jeřáb ptačí, brusnice borůvka). I zde však najdeme druhy „ikonické“, „erbovní“ (náprstník červený, rojovník bahenní). Za zmínku stojí výskyt horských druhů v inverzních polohách (violka dvoukvětá, mléčivec alpský, podbělice alpská).

Protože tu jde o ony obvyklé druhy a protože lze ve většině škol předpokládat větší zkušenost s touto krajinou než s krasem (do Adršpachu a do Javoříčka jezdí výlety asi stejně často, ale kolem jeskyně si málokdo všimá rostlinstva), je možné látku zařadit již během základního výkladu, zejména je-li učivo uspořádáno ekologicky. Za nejvhodnější však považujeme její zařazení za (nebo před) výuku o rostlinách krasu; lze pak sledovat jak jejich podobnosti, tak zejména výrazný kontrast.

Jak učit o fauně v krasu a pseudokrasu

Smyslem **základního textu v „učebnici“** je stručné seznámení čtenáře s problematikou fauny v krasových a pseudokrasových oblastech.

Zájemcům předkládá přehled hlavních poznatků a důležitých pojmů dotýkajících se dané látky. Informace uvedené v základním textu mohou svou odborností mírně překračovat učivo v běžných hodinách biologie. Své uplatnění text nalezne např. při studiu následujících témat:

- ekologie (biotopy ČR)
- zoologie (savci – letouni)
- zoologie (bezobratlí živočichové)
- zoologie (vývoj tělních soustav – smysly)
- ekologie (chráněné oblasti ČR)
- ekologie (vzácné a chráněné druhy živočichů ČR)
- ekologie (abiotické faktory – světlo a živočichové)
- a dalších

Základní text může být vyučujícím použit jako podklad pro jeho výklad. Lze ho však také předložit žákům k jejich samostudiu (domácímu či školnímu). Je možné s ním pracovat jako s celkem či z něho mohou být využity pouze určité podkapitoly.

Atraktivitu studia předkládaných informací by měly podpořit obrazové materiály, výklad proto doporučujeme spojit s promítáním odpovídajících prezentací (či jejich částí).

Rozšířené texty obsažené na DVD navazují na informace předkládané v základním textu. Jsou určeny pro zájemce usilující o hlubší vhled do dané problematiky. Texty doplňuje větší množství fotografií.

Své uplatnění by mohly tyto rozšiřující texty nalézt např. v hodinách biologických seminářů, při setkáních věnovaných přípravě na biologické olympiády, popř. v rámci odborně zaměřených kroužků. Lze s nimi pracovat obdobným způsobem jako se základním textem.

Obdobně jako při probírání jiných biologických témat lze v rámci studia krasové a pseudokrasové fauny obohatit výuku o praktické úkoly využívající

mikroskopickou techniku. Náměty konkrétních praktických úkolů jsou uvedeny na DVD.

Jak učit o paleontologických nálezech

Smyslem základního textu je stručné seznámení čtenáře s problematikou paleontologického výzkumu v krasových a pseudokrasových oblastech. Text je nezbytné doplnit obrazovým materiálem s využitím prezentací.

Své uplatnění nalezne text např. při studiu následujících témat:

- dějiny biologie (významní přírodovědci)
- vývojová biologie (vývoj života na naší planetě)
- geologie (geologický vývoj Země)
- geologie (geologický vývoj ČR)
- zoologie (vyhynulí zástupci různých skupin živočichů)
- ekologie (koloběh látek v přírodě)
- ekologie (chráněné oblasti ČR)
- a dalších

S textem navrhujeme pracovat obdobně jako v pasážích o fauně. I zde existuje rozšířená verze na DVD určená pro zvláštní zájemce, např. v hodinách seminářů.

Jak učit o archeologických nálezech člověka v krasu a pseudokrasu

Základní otázkou je, nakolik téma zařazovat do výuky biologie a nakolik do výuky dějepisu. Záleží to nejspíš na dohodě předmětových sekcí v rámci školy. V našich podmínkách se věc více týká dějepisu – s výjimkou několika nálezů neandrtálce nejde o kosterní pozůstatky jiných druhů než *Homo sapiens sapiens*, nejde tedy o fylogenezi člověka, ale o osídlení našeho území v měřítku maximálně desítek tisíc let.

Mělo by jít o reflexi významu jeskynních nalezišť – právě zde a ne jinde byla učiněna většina nálezů na našem území. Ve vyšších ročnících by si žáci měli uvědomit příčiny této situace – jak to, že a proč byly jeskyně lidmi v minulosti vyhledávány, tak to, že právě tam existovaly podmínky

vhodné pro uchování jejich pozůstatků, výrobků a stop činnosti. Měli by se dozvědět o možnostech a charakteru vědeckého výzkumu; výchovný aspekt má zmínka o poškozování některých lokalit a nutnosti jejich ochrany.

Přehled jednotlivých nalezišť a nálezů není zamýšlen jako učivo, které by mělo být v takovém rozsahu přednášeno a vyžadováno! Doporučujeme naopak řídit se zásadou „méně znamená více“ a zdůraznit (i podle geografické polohy školy) jen několik málo jednotlivostí – s nadějí, že si je žáci budou pamatovat mnoho let. Doporučené příklady: Koněpruské jeskyně, Mladeč, jeskyně Šipka u Štramberka a zejména Moravský kras (Býčí skála, Kůlna, Pekárna). Pseudokrasové lokality jsou méně významné.

Celkově by si žáci měli odnést dojem, že kromě pouhých několika kusů kostí neandrtálce máme „jen“ kosti anatomicky moderního člověka, a ujasnit si, o jak staré nálezy přibližně jde.

Pokročilejší žáci mohou pracovat s textem nebo dalšími zdroji a pokusit se nalézt význam odborných termínů (např. speleoarcheologie, eneolit, magdalénien). Varujeme naopak před přehuštěním běžné výuky takovými pojmy.

K exkurzím a praktickým cvičením

Protože téma, kterým se zabýváme, kras a pseudokras, je vlastně určitým typem krajiny, bylo by chybou omezit se při výuce pouze na teoretické výklady na půdě školy. Exkurze považujeme za vůbec primární způsob, jak žáky s krasem a pseudokrasem seznámit, teoretická výuka pak na ně může navazovat.

Možností, jak jednotlivé lokality navštívit, je celá řada, následující příklady jsou jen ukázkami, náměty pro takové exkurze.

Naproti tomu praktická cvičení ve škole vycházejí spíše z místních příležitostí; neleží-li blízko školy krasová nebo pseudokrasová oblast, není třeba násilně téma do praktických cvičení zařazovat.

V metodické příručce jsou uvedeny pouze dvě vzorové exkurze (jedna do krasové krajiny, druhá do pseudokrasové krajiny). **Náměty pro další exkurze najdete na** webových stránkách projektu www.gymuo.cz/krasy (nebo krasy.gymuo.cz) a také na DVD Kras a pseudokras.

Než se vydáme do terénu

Před terénní exkurzí je **důležité poučit žáky (studenty) o možných rizicích pohybu v konkrétní krajině** (je rozdíl, zda se pohybujeme v krasovém žlebu s četnými jeskyněmi či pískovcovém skalním městě). Je vhodné je také informovat o zásadách ochrany přírody, především probíhá-li exkurze v chráněném území (přírodní rezervace, CHKO atd.).

V krasových oblastech jsou některé jeskyně volně přístupné (bez uzávěr vchodů), což však nikdy výslovně neznamená, že pohyb v nich je bezpečný. Řadu návštěvníků tyto jeskyně lákají. Žáky je vhodné informovat o existenci České speleologické společnosti (kontakty na její jednotlivé základní organizace jsou uvedeny na webových stránkách www.speleo.cz).

Návštěvu nepřístupné jeskyně je vhodné předem dohodnout se zkušeným speleologem, znalým místní situace. **V žádném případě není vhodné chodit do jakékoliv jeskyně sám!**

Případné zájemce o speleologii je vhodné motivovat povídáním o náročné práci dobrovolných jeskyňářů (průzkum jeskyní je často spojen s velkou fyzickou námahou, např. při vyklízení usazenin z jeskyní).

Informace o speleologii je možné nalézt na internetu či v literatuře. Aktivní provozování speleologie vyžaduje určité znalosti a zkušenosti. Speleologové také používají vlastní **terminologii**, ať již odbornou či „lidovou“.

Jako příklad je možné žákům uvést pojem „mastný flek“. Mastným flekem je ve speleologické hantýrce místo na povrchu krasu, kde za velkých zimních mrazů uniká puklinami ve skále (případně přes půdu) relativně teplý vzduch z podzemních prostor (v našich jeskyních je obvykle stálá roční teplota kolem 8 °C). To se projevuje rychlejším táním sněhu, za velkých mrazů někdy dokonce stoupáním páry. Jeskyňáři taková místa na povrchu vyhledávají a snaží se tudy proniknout (prokopat) do jeskyní.

Moravský kras – Holštejn a okolí (sever Moravského krasu)

Doporučená mapa: Okolí Brna – východ 1 : 25 000, Geodézie On Line, Česká Lípa, 2. vydání 2011

Moravský kras je nejvýznamnější krasová oblast u nás, s plně vyvinutými krasovými jevy. Holštejnsko představuje velmi zajímavou a malebnou část Moravského krasu, zůstávající dosud mimo pozornost návštěvníků. Známa je pouze mezi horolezci, kteří využívají zdejší velmi náročné horolezecké terény. Lze zde vidět ukázky většiny krasových jevů (jeskyně, závrt, ponory atd.) a navštívit zříceninu středověkého hradu.

Délka trasy: cca 4 km

Časová náročnost: cca 2 hodiny

Doprava: Nejlépe vlastním autobusem. Parkování je možné v obci Holštejn. Při vjezdu do obce je malé parkoviště, autobus je možné otočit kousek dál na návsi (autobusová zastávka). Další možnost parkování autobusu je na rozcestí U Kaštanu, kde ze silnice Ostrov u Macochy – Sloup odbočuje silnice směr Holštejn a Lipovec.

Je možné též využít veřejnou autobusovou dopravu, Holštejn má pravidelné autobusové spojení s Blanskem.

Popis trasy: Od autobusové zastávky v Holštejně na návsi se vydáme po žluté a posléze po červené turistické značce (směr Ostrov u Macochy a jeskyně Balcarka) ke zřícenině hradu Holštejna. Prohlédneme si volně přístupnou jeskyni Hladomorna (Lidomorna) pod hradem (informační panel). Do jeskyně sestupujeme vybaveni baterkou. Při sestupu se držíme vyšlapaného chodníčku v levé části jeskyně, který nás dovede až do dolní

části jeskyně. Nevstupujeme mezi balvany v pravé části jeskyně (nebezpečí pádu do rozsedliny)!

Dále projdeme bývalým hradním příkopem a můžeme vystoupat po odbočce turistické značky nahoru na hrad. Z hradu je omezený výhled na obec Holštejn (v létě ho omezují olistěné stromy a keře). Nepřibližujeme se ke skalní hraně, nebezpečí pádu! Z tohoto důvodu není vhodné na zříceninu hradu Holštejna chodit se skupinami menších dětí.

Vrátíme se do hradního příkopu a pokračujeme dál po červené turistické značce kolem Nové a Staré Rasovny k Wanklovu závrtu. Odtud se vrátíme zpět do Holštejna, nebo pokračujeme na rozcestí U Kaštanu (buď po turistické značce kolem Kalvodova kříže, nebo po silnici). Při cestě po silnici procházíme kolem vstupního objektu jeskyně Michalka.

Zajímavá místa v okolí trasy:

Holštejn – zřícenina hradu a stejnojmenná obec. Hrad byl založen ve 13. stol. v rámci kolonizace Drahanské vrchoviny. Stejně jako ostatní hrady stavěné na Drahanské vrchovině v té době (např. hrad Blansek v blízkosti Punkevních jeskyní) neměl věže a jeho největší stavbou byl palác. Polokruhovitá zeď, dobře patrná při vstupu do hradního příkopu, není pozůstatkem věže (jak soudili někteří dřívější badatelé), ale zesíleným nárožím paláce.

V podhradí hradu leželo středověké městečko Holštejn. V polovině 16. stol. hrad i městečko zpustly. Dnešní obec Holštejn byla založena až roku 1791.

Jeskyně Hladomorna (též **Lidomorna**) – jeskyně se dnem pokrytým balvany odlomenými ze stropu. Řízení pokračovalo ještě relativně nedávno, protože pod balvany byly nalezeny lidské kosti datované do středověku. Ve starších fázích vývoje Holštejnského údolí jeskyně fungovala jako ponor Bílé vody. Vyznačuje se zvláštními teplotními poměry (při dně se hromadí studený vzduch, u vchodu se za tuhých zim vytváří ledová výzdoba v podobě stalagmitů).

Ve středověku sloužila jako hradní vězení (dolní vchod byl zazděný). S hradem Holštejnem ji spojovala úzká chodba, horní vstup do ní je dnes upraven a zakryt mříží.

Archeologicky jeskyni prozkoumal již roku 1888 blanenský lékař a krasový badatel Jindřich Wankel. Vzhledem k nepříznivým teplotním poměrům však jeskyně nebyla v pravěku osídlená, všechny nálezy (lidské kosti, hroty šípů, ostruhy, keramika) jsou středověké.

Nová Rasovna – aktivní propastovitý ponor Bílé vody, jedné ze zdrojnic ponorné říčky Punkvy.

Přímo nad ponorem prochází silnice, která byla ohrožována skalním řícením (k největšímu došlo v roce 1965). Několik desetiletí byla proto silnice zabezpečena na ni položeným pontonovým mostem. Koncem roku 2013 byla zahájena její rekonstrukce. Doprava bude v budoucnu vedena po mostě nízko nad terénem.

Stará Rasovna – opuštěný starý ponor Bílé vody, dnes funkční pouze za povodňových situací, kdy voda přeteče od Nové Rasovny ke skalní stěně Staré Rasovny.

V místě zvaném Zbořiska se pod mohutnými balvany nachází Ledová jeskyně, jejíž dno je po velkou část roku pokryté ledem (nejde o pravou ledovou jeskyni, ale o jeskyni paledovou, protože zalednění nevydrží po celý rok).

Zajímavý je sám název Rasovna. V minulosti chodíval po vsích ras (pohodný), jehož úkolem bylo chytat toulavé psy a odstraňovat uhynulá zvířata. V Holštejně ovšem rasa nepotřebovali. Uhynulá zvířata odnášeli do Rasovny, kde je voda za povodní „uklidila“ do jeskyní.

Jeskyně Piková dáma-Spirálka – složitý systém propastovitých jeskyní, sahajících až na úroveň aktivního toku podzemní Bílé vody v hloubce cca 70 metrů. Zabezpečený vyskružený vstup je nápadný po levé straně při cestě od Rasovny k Wanklovu závrtnu.

Wanklův závrť – příklad říceného závrtnu, jehož vznik popsal Jindřich Wankel v článku v časopisu Lotos roku 1855 (citováno v knize K. Absolona: Moravský kras, díl 1., Praha 1970):

Nedaleko vesnice Holštejna blíž Blanska udál se 5. dubna t. r. dopoledne zajímavý přírodní jev. Zřítíla se totiž za strašlivého lomozu partie země na ploše 46–48 čtverečných sáhů (86–90 m²) do hloubi a zmizela v podzemních dutinách, které zde pronikají vápencem. Pole, na kterém se tento závrť utvořil a na kterém se dříve nedala ani nepatrná sníženina pozorovat, rozprostírá se na mírné vyvýšenině v úzkém, lesy lemovaném Holštejnském údolí... Pohled na tuto nově vzniklou, téměř kolmou propast jest hrůzný, jak pro její sráznost, tak pro nezvyklou podívanou. Jen s největší opatrností můžeš se odvážít přiblížit k okraji propasti. Jícen má asi 13 m v průměru, je naprosto okrouhlý a od ostatního povrchu odtržený. Dno propasti je oválné, 5–9 m dlouhé, 7–9 m široké, hloubka činí 22–24 m....

Závrt se od té doby do značné míry zazemnil a obrostl stromy, dnes proto již není tak nápadný.

Jeskyně Michalka (též **Ovčí**) – mohutná svahová jeskyně ve stráni Hradského žlebu (horní část Suchého žlebu). Vchod do ní se nachází nedaleko Wanklova závrtu (za silnicí) a je obklopen budovami. Před druhou světovou válkou byla jeskyně vybetonována a sloužila jako sklad bojových chemických látek. Za války v ní byla umístěna podzemní továrna. Od 60. let 20. stol. do roku 2004 v ní dozrávaly plísňové síry Niva, vyráběné v nedaleké Otinovsi.

Jeskyně Michalka byla osídlena magdalénienským člověkem (nálezy kamenných nástrojů). Svě jméno prý získala podle místního lupiče a zloděje dobytka, který se v ní skrýval.

Broumovské stěny (pseudokras)

Doporučená mapa: Broumovsko 1 : 25 000, Geodézie On Line, Česká Lípa, 2. vydání 2011

Výrazná kuesta (asymetrický hřbet), strmým severovýchodním svahem spadající prudce do Broumovské kotliny. Lze zde absolvovat dvě varianty exkurze. Jednak přechod ze Slavného na Hvězdu a pak k čekajícímu autobusu na rozcestí silničky na Hvězdu v Hlavňově, jednak okruh na Božanovský Špičák a zpět k autobusu do Slavného.

Délka trasy: varianta po červené značce na Hvězdu a pak do Hlavňova Kovářovou roklí cca 8 km, okruh přes Božanovský Špičák a Kamennou bránu (červená, žlutá, zelená a opět žlutá značka) cca 13 km.

Časová náročnost: přechod ze Slavného přes Hvězdu do Hlavňova cca 5 až 6 hodin (při zastávce na občerstvení na Hvězdě déle), okruh přes Božanovský Špičák cca 4 hodiny.

Doprava: Vlastním autobusem přes Polici nad Metují na parkoviště ve Slavném (pozor na odbočení v Polici nad Metují, na kruhovém objezdu u kostela odbočit podle směrovky vlevo na vedlejší silnici!).

Zajímavá místa v okolí trasy:

Božanovský Špičák (773 m) – významný vrchol s několika skupinami skalních útvarů. Výhlídka do polského národního parku Stolové hory (Park Narodowy Gór Stołowych) s nejvýraznější horou Hejšovina (Sczeliniec Wielki). V okolí Božanovského Špičáku je několik skalních útvarů připo-

mínajících různá zvířata, např. Kočka, Želva, Varan, Velbloud (tzv. Skalní ZOO). Na některých skalách jsou dobře patrné pseudoškrapy.

Koruna – vyhlídka do Broumovské kotliny a na Javoří hory (ty již nejsou z pískovce, ale z prvohorních výlevných vyvěřelin).

Skalní brána – 5 metrů vysoká pískovcová skalní brána přirozeného původu.

Jeskyně Pod Luciferem – pseudokrasová jeskyně, nacházející se v blízkosti žlutě značené turistické cesty a si 1 km východně od Slavného. Nepřístupná. Jeskyně je suťového původu a je nejdelší v Broumovských stěnách (délka 400 metrů). V jeskyni protéká bezejmenný potůček, který zde vytváří drobné vodopády. V zimě se v jeskyni vytváří bohatá ledová výzdoba.

Supí hnízdo – vyhlídka, na kterou lze vystoupit schodištěm vytesaným ve skále. Rozhled na Broumovskou kotlinu, Javoří hory, vlastní Broumovské stěny a na polské stolové hory (Hejšovina).

Hvězda – turisticky nejvýznamnější místo Broumovských stěn. Nachází se zde kaple Panny Marie, postavená v letech 1732 až 1733 podle projektu Kiliána Ignáce Dientzenhofera. Dále zde stojí turistická chata Hvězda, původně fořtovna, zřízená zde broumovským benediktinským klášteřem v roce 1853.

Kovářova rokle – pískovcový kaňon nedaleko Hvězdy. Nachází se v něm několik menších pseudokrasových jeskyní.

Příklady hodin praktických cvičení

Téma: semenné rostliny – pozorování pylových zrn (biologie)

Úvod (seznámení s problematikou, teorie):

Semenné rostliny se na rozdíl od rostlin výtrusných (např. kapradin) vyznačují tvorbou květů. U nahosemenných rostlin (např. jehličnanů) se vyskytují samčí a samičí květy v podobě šištic. Samčí květy jsou tvořeny šištící tyčinkou, samičí pak šištící plodolisty, nesoucích po dvou nahých vajíčkách.

U krytosemenných rostlin se vyskytují typické květy vzniklé přeměnou listů (listového původu jsou také tyčinky a pestíky). Květ chrání vlastní pohlavní orgány před vysycháním. Samičí pohlavní buňky se nalézají ve vajíčkách, jež jsou ukryta v pestíku. Samčí pohlavní buňky jsou součástí pylových zrn, která se tvoří v tyčinkách.

Pylová zrna se liší v mnoha vlastnostech (barva, velikost, tvar, povrchová struktura). Díky tomu je možné odlišovat pylová zrna různých rostlin. Toho využívá tzv. **pylová analýza**, vědecká metoda zabývající se odběrem, určováním a vyhodnocováním zastoupení pylových zrn.

V přírodě je možné za určitých podmínek nalézt pylová zrna stará několik tisíc let. Jejich výskyt do značné míry vypovídá o složení rostlinstva v dřívějších dobách. Pyl bývá nejlépe zachován v rašeliništích, kde je chráněn před přístupem vzduchu. V menším množství je ho možné odebírat také z některých jeskynních usazenin, především v krasových oblastech.

Zastoupení pylových zrn ve vzorcích není nikdy přímo úměrné zastoupení jednotlivých druhů rostlin ve vegetaci. Pylová zrna jednotlivých druhů se šíří na různé vzdálenosti a mají různou odolnost. Tyto faktory jsou však dnes odborníkům již alespoň částečně známy a je možné je proto při vyhodnocování vzorků brát v úvahu.

Hojný výskyt pylových zrn dřevin na lokalitě naznačuje, že se v určité době v jejím okolí vyskytoval les. Výskyt pylových zrn nelesních druhů (obiloviny, polní plevely) naopak ukazuje na odlesnění krajiny vlivem lidské činnosti.

Určení aktuálního složení pylu z rousek včel má praktický význam pro včelaře, protože jim umožňuje zjistit potravní zdroje jejich včelstev.

Materiál a pomůcky:

Pyl rostlin (např. ze samčích květů borovice lesní), případně včelí pylové rousky. Dále potřeby pro mikroskopování, volné listy papíru, psací potřeby, případně doplňující materiály (obrázky s příklady pylových zrn různých rostlin).

Postup:

1. Připravte preparát.
2. Pozorujte preparát pod mikroskopem.
3. Pozorované objekty zakreslete a popište, zaznamenejte zvětšení.
4. Pokuste se určit původ pozorovaných pylových zrn.
5. V závěru shrňte svá zjištění.

Provedení a nákres:

Závěr:

Využití pověstí při výuce o krasové a pseudokrasové krajině

Při exkurzích s menšími dětmi (mateřská školka, první stupeň ZŠ, prima a sekunda víceletého gymnázia) je vhodné využít zájmu dětí o příběhy a výklad zpestřit zařazením lidové pověsti či jiného vhodného příběhu vztahujícího se k dané lokalitě (např. z populárních knih „o pravěku“ Eduarda Štorcha apod.).

Příkladem může být pověst vážící se k **pseudokrasovému území Toulcových maštalí u Litomyšle** ve východních Čechách. Některé další pověsti jsou uvedeny v elektronické verzi na DVD.

Před vlastním vyprávěním pověsti je vhodné dětem velmi zjednodušeně vysvětlit vznik zdejších skalních útvarů:

V geologické minulosti (ve druhohorách) bylo toto území zaplaveno mořem. Období druhohor, ve kterém k mořské záplavě došlo, označují geologové jako křída. V některých místech se v té době totiž usazovala psací křída (ta, která se používá ve škole). Bylo to např. v severním Německu či v Anglii. V Čechách a na Moravě se však místo křídly usazovaly pískovce.

Na dně křídového moře se tedy usadily vrstvy pískovců, ve kterých se později vlivem činnosti vody a dalších faktorů vytvořily prostory připomínající koňské stáje (proto maštale).

V Toulcových maštalích se můžeme seznámit se vznikem skalního města, protože na rozdíl třeba od Adršpašsko-teplických skal, kde procházíme soutěskami mezi vysokými skalními stěnami, na skalní město v Toulcových maštalích se můžeme podívat i shora (skály jsou zde poměrně nízké). Částečně se jedná o systém drobných rozsedlinových jeskyní, označovaných jako Myší díry.

S trochou opatrnosti je možné po výkladu děti doslova „vypustit“ do malého skalního města (vzhledem k malým výškovým rozdílům to není nebezpečné). Předem je však vhodné poučit je o zásadách bezpečného pohybu ve skalách. Měli bychom je informovat také o tom, že skalní město se nachází v přírodní rezervaci a je zákonem chráněné. Je třeba se proto chovat tak, abychom je nepoškozovali.

Pověst o Toulouvcových maštálích

(podle Heleny Lisické zpracoval Hynek Skořepa)

Vavřinec Toulovec se narodil na zemanské tvrzi chudým, ale poctivým rodičům. Jak povyrosl, doma se mu však přestalo líbit a brzy utíkal do světa. Dostal se mezi povedené přátele, kterým se pracovat nechtělo, zato peněz potřebovali. Z Vavřince se stal sprostý lapka, který na cestách přepadával bohaté kupce. Když si loupežníci dělili svůj lup, každý z nich dostal stejný díl, jen hejtman dostal o jeden díl navíc.

„Jaká je tohle spravedlnost?“ zlobil se Vavřinec. „Každý z nás dává svou kůži stejně v sázku, proto bychom měli dostat taky všichni stejnou odměnu!“ Hejtman ho však rázně odbyl, že jestli se mu mezi nimi nelíbí, ať táhne, odkud přišel.

Vavřinec Toulovec skutečně lupičskou bandu opustil. Od té doby neměl žádného domova. Potloukal se po krčmách, a když mu peníze došly, věděl, kde si opatřit nové. Připomněl si však své chudé dětství na tvrzi a začal šetřit. Co naloupil, ukládal do kožených vaků a schovával po lesích. Našel si dobrou čeládku, která ho poslouchala na slovo, však jí také dobře platil. Za lupem vyjížděli pořád dál, až na Moravu. Vraceli se vždycky s několika plně naloženými vozy, ale nebylo je kam schovat. Hejtman proto zavedl své lidi do skalních slují mezi Budislaví a Prosečí. Málodko tam chodil. Tady si mohli v klidu a bezpečí odpočinout, zřídili si zde i kuchyni a od těch dob to byly Toulouvcovy maštale.

Vavřinec si na pískovcové skály tak zvykl, že se rozhodl někde v okolí koupit ves. Nakonec se mu podařilo zakoupit Desnou a Jarošov. Obě vesnice měly tvrze s pořádnými sklepy, což se mu hodilo. Tak se stal rytíř Toulovec pánem mnoha duší, polí, luk a lesů. Okolní zemani rádi zapomněli na jeho hříchy z mládí. Sice se o něm všelicos povídalo, že je lapka a liška podšitá, ale nikdo by mu to neřekl do očí. Každého si koupil svými penězi. Svého loupežného řemesla však nezanechal a dál jezdil se svými kumpány na Moravu. Až jednou se na něho moravští páni domluvili a postavili proti němu vojáky. Ti ho pak pronásledovali až k Prosečí, kde se jim i s chasou ztratil.

Mezi lidmi se povídalo, že rytíř Toulovec bohatým bral a chudým dával, ale kdo ví, jak to vlastně bylo doopravdy. Na stará kolena si zakoupil v Litomyšli dům a něco peněz nechal špitálu a chudině. Tak chtěl svoje hříchy

před Bohem i lidmi odčinit. Nakonec byl řádně pochován jako počestný měšťan ve špitálském kostele. A na jeho tvrzích prý po něm ještě zůstalo mnoho peněz. Čas od času je tam někdo hledal, ale nikdy nebyly nalezeny. Možná tam někde leží dodnes.

Řešení otázek a úkolů

Na závěr každé kapitoly v „učebnici“ jsou zařazeny otázky a úkoly, které by žáci měli být schopni vyřešit po přečtení příslušné kapitoly. Na tomto místě uvádíme přehled otázek doplněných o správné odpovědi. Učitel může zadat v rámci opakování v průběhu vyučovací hodiny žákům úkoly k řešení a pak snadno překontrolovat jejich odpovědi pouhým nahlédnutím do metodické příručky.

Rozšířená verze otázek a úkolů k vybraným tématům (včetně správného řešení) je uvedena na DVD (v elektronické podobě). Podklady k řešení otázek a úkolů neřešených v „učebnici“ naleznou žáci na DVD.

Neživá příroda

Co je to kras a pseudokras, krasové a nekrasové horniny

Jaký je rozdíl mezi krasem a pseudokrasem?

Kras je zvláštní krajina formovaná vlivem specifických vlastností horninového podloží a s nimi souvisejícím vodním režimem. Krasová krajina se vyznačuje nezaměnitelnou morfologií (povrchovými a podzemními tvary). Kras vzniká v dobře rozpustných horninách, především ve vápencích.

Jako pseudokras (pseudokrasové tvary) jsou označovány povrchové a podzemní tvary reliéfu, které svým vzhledem připomínají krasové formy. Vyskytují se však v nerozpustných horninách a také způsob jejich vzniku je odlišný.

Kterými horninami je tvořen kras a kterými pseudokras?

Kras je tvořen především vápencem a jemu příbuznými horninami (dolomitem, mramorem atd.), v suchých pouštních oblastech těž solí (např. NaCl) či sádrovcem. Pseudokras může vznikat v různých horninách, u nás je nejčastější v pískovcích.

Jaké útvary najdeme na povrchu krasu?

Krasové plošiny, závrtý, ponory, vyvěračky, škrapy a další jevy.

Jaké útvary najdeme v krasovém podzemí?

Především jeskyně s krápníkovou výzdobou, sedimentárními výplněmi a podzemními vodními toky.

S jakými pseudokrasovými jevy se můžete setkat?

Opět jde o jevy (tvary) jak povrchové (pseudokrasové závrt, ponory a vyvěračky), tak s podzemními (jeskyně či propasti).

Krasové procesy a chemická rovnice krasovění

Napiš ve zjednodušené formě rovnici krasovění.



Jak se dostane do krasové vody oxid uhličitý?

Ze vzduchu (z atmosféry), prostřednictvím půdního vzduchu (v půdním vzduchu je vysoká koncentrace CO_2 (je důsledkem životních procesů živých organismů, které CO_2 vydechují).

Proč se v krasových jeskyních obvykle vytvářejí krápníky a další sintrové formy?

Vlivem vody obohacené o CO_2 dochází k rozpouštění hornin tvořících kras (např. vápence). Rozpouštění probíhá až do nasycení roztoku. Jakmile se voda z horniny dostane do volného prostoru jeskyně, dojde k vyloučení CO_2 (odplynění vody). Voda bez CO_2 už nemůže vápenec rozpouštět a dojde k jeho vysrážení.

Jeskyně v krasu, jejich vznik a vývoj

Co je předpokladem vzniku jeskyní v krasu? Jak probíhá rozšiřování jeskyní?

Aby mohly vzniknout krasové jeskyně, musí být podpovrchový odtok v krasu soustředěn podél puklin. Dokud jsou pukliny úzké, korodují a rozšiřují se poměrně rychle. Jakmile však dojde k jejich rozšíření, další koroze (rozpouštění vápence) už probíhá mnohem pomaleji.

Vysvětli pojmy stalaktit, stalagmit a stalagnát.

Stalaktity jsou ze stropu visící krápníky. Stalagmity nahoru přirůstající krápníky, rostoucí ze země (průvodci v jeskyních často uvádějí chybné označení stalagnit).

Mnemotechnickou pomůckou pro zapamatování pletoucích se odborných názvů může být písmeno m, objevující se ve slovech stalagmit a země.

Stalagnát je sloupovitý krápník vznikající srůstem proti sobě rostoucího stalaktitu a stalagmitu.

Co jsou to heliktity?

Jsou to zvláštní různými směry rostoucí krápníky (mimo vliv zemské gravitace). Jejich růst je excentrický (chaotický).

Hydrologie krasu

Jak vniká voda do vápencových souvrství a jakým způsobem se dostává do hloubky?

Na hranici krasu se povrchový vodní tok téměř vždy ztrácí do podzemí v ponorech (propadáních).

Srážkové vody pronikají do jeskyní puklinami (trhlinami), které jsou v krasových horninách hojné. K nejintenzivnějšímu průniku srážkových vod do podzemí dochází v závrtch.

Co to je epikras?

Epikras je přípovrchová zóna krasu ovlivněná zvětráváním a korozi (rozpouštěním). Prostor zde není plně nasycen vodou (voda se pohybuje víceméně jedním směrem dále do podzemí, nefunguje zde opačný pohyb vody vztlínáním, který je běžný v půdě).

Jak rychle proniká voda přes epikrasovou zónu?

Velmi pomalu, několik měsíců, někdy i let.

Co znamenají termíny vadózní a freatická zóna?

Vadózní zóna leží pod epikrasem, nad hladinou krasové vody. Voda se zde pohybuje puklinami převážně vertikálním směrem k zóně freatické.

Freatická zóna je spodní zóna krasu, trvale zatopená vodou (pod úrovní hladiny podzemní vody).

Co usoudíme o způsobu vzniku chodby, která má tvar klíčové dírky či písmene T?

Tento tvar chodby naznačuje, že původně byla vyvinuta v zóně freatické, je stále využívána stejným vodním tokem a v současné době panují podmínky zóny vadózní.

Jaké je využití krasových vod?

V některých případech mohou sloužit jako zdroj kvalitní pitné vody.

Proč jsou krasové podzemní vody více ohroženy znečištěním než např. vody v písčítých usazeninách?

Krasová voda je vodou puklinovou, protéká puklinami ve více méně nepropustné hornině. Při průchodu horninou se tato voda nečistí. Podzemní voda v písčítých usazeninách je vodou průlinovou, při průchodu horninou protéká mezi zrníčky písku a tím se čistí (filtruje).

Krasové a pseudokrasové formy reliéfu

Vyjmenuj nejvýznamnější povrchové a podzemní krasové jevy.

Mezi nejvýznamnější povrchové krasové jevy patří škrapy, závrtky, ponory a vývěry, krasové plošiny a údolí. Mezi nejvýznamnější podzemní krasové jevy patří jeskyně s krápníkovou výzdobou a propasti.

Která propast je nejhlubší v České republice? Kde se nachází?

Hranická propast u Teplic nad Bečvou (nedaleko Hranic na Moravě), na severovýchodní Moravě.

Jakým způsobem vznikají jeskyně v krasu?

Krasové jeskyně vznikají rozpouštěním vápence (korozí) vedoucím k rozšiřování puklin ve skále. Částečně se při jejich vzniku uplatňuje také mechanická eroze.

Jak dělíme pseudokrasové jeskyně podle způsobu jejich vzniku?

Dělíme je na dva typy. Syngenetické (primární) jeskyně vznikají v souvislosti se vznikem horniny (např. tunelovité jeskyně v tuhnoucí lávě). Epigenetické (sekundární) jeskyně se tvoří v hornině až druhotně, působením různých geomorfologických procesů. Jde např. o puklinové jeskyně.

Co to je ponor a vývěř?

Ponor je místo, kde se povrchový vodní tok dostává do podzemí. Ve vývěřu naopak podzemní vodní tok vytéká na povrch.

Jak vznikají závrtý?

Rozpouštěním vápence nebo (vzácněji) řícením. Často se při vzniku závrtů kombinují oba procesy.

Co to jsou kvádrové pískovce a proč v nich často vznikají skalní města?

Jde o pískovce rozdělené soustavami svislých puklin a vodorovných vrstevních ploch na kvádrovité bloky. Eroze se soustřeďuje na pukliny, kdežto ploché vrcholové části skal zůstávají téměř beze změn.

Co to je kuesta? Můžeš se s tímto útvarem setkat v blízkém okolí naší školy?

Jde o hřbet s jedním svahem pozvolna skloněným (tzv. strukturní svah, sledující vrstvy hornin) a druhým svahem příkrým (tzv. erozním, procházejícím napříč vrstvami hornin). Ve východních Čechách jsou kuesty časté: např. Andrlův Chlum, Třebovské stěny, Broumovské stěny.

Znáš nějaký příklad skalní brány v pískovcích v České republice?

Pravčická brána v Českém Švýcarsku.

Co to jsou voštiny?

Jsou to drobné jamky (často tvoří hustou síť) na povrchu svislých skalních stěn.

Živá příroda

Živá příroda krasu

Rostliny ve svém výskytu přednostně vázané na vápenec

Liší se rostlinstvo vápencových území od okolí? Jak?

Ano, liší se výrazně. Jsou tu jiné druhy, je jich hodně, často jsou vzácné a chráněné.

Čím je taková odlišnost způsobena?

Podloží (řada rostlin zásaditou půdu nevydrží, jiné ji naopak vyhledávají) a reliéfem (vznikají kontrastní stanoviště).

Uveďte dva kontrastní příklady krasového reliéfu z hlediska významu pro vegetaci.

Např. výslunný vrchol skály a stinné chladné dno propasti.

Co je to vegetační inverze?

Inverze znamená zvrát (obrácený sled) vegetačních stupňů. Na dně zastíněných údolí rostou horské rostliny a na výslunných skalních hranách nad údolím naopak teplomilné rostliny.

Jak souvisí výskyt sleziníku routičky ve městech s jeho výskytem v krasu?

Ztvrdlá malta obsahuje uhličitán vápenatý, spáry zdí jsou vlastně umělymi vápencovými skalami.

Co to jsou vousy svatého Ivana? Proč se tak jmenují?

Jde o kavyl, jehož osiny jsou dlouhými vlajícími „vousy“ a v Českém krasu je spojován s poustevníkem Ivanem.

Znáte některou z uvedených rostlin ze svého okolí nebo z výletu?

Obecně platnou odpověď na tuto otázku v žádné příručce nenajdete!

Živá příroda pseudokrasu

Rostliny pískovcových skalních měst

Liší se rostlinstvo pískovcových skalních měst od okolí? Jak?

Ano, výrazně. Je druhově chudší.

Jaké jsou důvody takové odlišnosti?

Podloží (pískovec je chudý na živiny), reliéf (nahore sucho, dole vlhko a zima).

Nezabraňuje les nahore na skále vzniku kolmých skalních stěn?

Naopak: tím, že blokuje erozi na horní ploše skály, je pod okrajem skála kolmá.

Jak souvisí inverzní poloha ve skalách s inverzním počasím na podzim?

Inverze znamená v obou případech převrácení: nahoře je pak teplo, dole zima.

Život v jeskyních

Jaký je rozdíl mezi ledovou a paledovou jeskyní?

V (pravých) ledových jeskyních se led udržuje po celý rok. V paledových jeskyních se led udržuje po většinu roku, v létě však většinou roztává.

Co to je lampenflora?

Jsou to fotosyntetizující organismy (řasy, případně mechorosty), vyskytující se v okolí zdrojů umělého osvětlení v jeskyních.

Proč u nás nenacházíme tzv. letní kolonie netopýrů (kolonie samic s mláďaty) v jeskyních? Kde je můžeme najít?

Stálá roční teplota v našich jeskyních se pohybuje kolem 8 °C, což je pro odchov mláďat příliš málo. Letní kolonie u nás nacházíme nejčastěji na půdách starých budov, např. zámků či kostelů.

Co to je echolokace a proč je tak významná pro netopýry?

Jde o schopnost vydávat a naopak zachycovat pro člověka neslyšitelné zvuky (ultrazvuky). Ty se odrážejí od překážek či kořisti a umožňují netopýrům orientovat se ve tmě.

Pravěká zvířena krasu

Proč jsou krasové jeskyně vhodným prostředím pro uchovávání kosterních pozůstatků obratlovců?

Ve vápnitém prostředí kosti dobře fosilizují (stejně jako např. vápnitě schránky měkkýšů).

Uveď příklady velkých šelem, jejichž pozůstatky bývají nacházeny v jeskyních.

Jeskynní lev, jeskynní medvěd, jeskynní hyena.

Člověk v krasu a pseudokrasu

Proč nacházíme pozůstatky člověka právě v jeskyních?

Hlavně proto, že lidé jeskyně vyhledávali a že se tam jejich pozůstatky uchovaly snáze než jinde.

Jaké výhody měl pobyt v jeskyni?

Zejména úkryt před zimou, deštěm, nebezpečím.

Jaký je odborný (latinský) název druhu člověk jeskynní?

Žádný, takový druh neexistuje.

Ve kterém místě jeskyně najdeme lidské pozůstatky?

Ve vrstvách nepevných sedimentů (usazenin).

Kde byly na dnešním území ČR nalezeny kosterní pozůstatky neandrtálského člověka?

V jeskyních Kůlna a Švédův stůl (obě v Moravském krasu), v jeskyni Šipka u Štramberka.

Proč patří Mladečské jeskyně k nejvýznamnějším lokalitám s nálezy pravěkých lidí u nás?

Jde o nejstarší nálezy pozůstatků člověka moderního typu (*Homo sapiens sapiens*) ve střední Evropě.

Ohrožení a ochrana krasové a pseudokrasové krajiny

(tato kapitola je z prostorových důvodů uvedena pouze v elektronické podobě na DVD, v brožurě pro studenty chybí.)

Proč mohou být krasová území ohrožena těžbou nerostných surovin?

Vápenec je významnou surovinou, např. pro výrobu cementu, vápna či při výrobě železa (přísada).

Jaké jsou nejvýznamnější vlivy zemědělského hospodaření na krasovou krajinu?

Živiny a chemikálie z polí jsou splachovány do podzemí, kde znečišťují zdroje vody a narušují krasové procesy (např. tvorbu krápníků).

Co je to Ramsarská úmluva? Kterých našich krasových a pseudokrasových území se týká?

Je to úmluva o mokřadech mezinárodního významu. Z krasových území se týká Moravského krasu (lokalita Podzemní Punkva), k pseudokrasu v pískovcích náleží lokalita Mokřady Liběchovky a Pšovky (CHKO Kokořínsko).

Jak zákon chrání jeskyně?

Zákon zakazuje ničení a poškozování jeskyní, i těch dosud neobjevených.

Která krasová území jsou u nás chráněna formou CHKO?

Moravský kras, Český kras, Pálava.

Které naše národní parky a CHKO chrání pseudokrasovou krajinu s pískovcovými skalními městy?

NP České Švýcarsko, CHKO Labské pískovce, Lužické hory (v malé míře, zajímavější pískovcová skalní města leží mimo území CHKO, respektive na německé straně hor), Kokořínsko a Broumovsko.

Krasová a pseudokrasová území v ČR

Tato kapitola je v „učebnici“ zahrnuta pouze formou přehledu krasových a pseudokrasových „nej“ a přehledné mapky na vnitřní straně „učebnice“. Více informací lze najít na webových stránkách projektu **www.gymuo.cz/krasy** (nebo **krasy.gymuo.cz**), na DVD Kras a pseudokras či v jiných internetových i tištěných zdrojích.

Pro vytvoření základního přehledu krasových a pseudokrasových území by měli žáci pracovat s uvedenou mapkou. Učitel je při tom může vést např. pomocí následujících otázek:

Uveď dvě nejvýznamnější krasová území České republiky.

Moravský kras a Český kras.

Uveď alespoň 5 příkladů veřejnosti přístupných jeskyní v ČR.

Správná odpověď – viz mapka na vnitřní straně obálky „učebnice“.

Uveď alespoň 3 známá česká pískovcová skalní města a zařaď je do příslušného regionu.

Např. Prachovské skály (Český ráj), Adršpašsko-teplické skály (Broumovsko), Touloucovy maštale (poblíž Litomyšle).

Obsah

Úvod	3
Příklady tematických vyučovacích hodin	4
Popis běžné vyučovací hodiny	4
Jak učit o neživé přírodě krasu a pseudokrasu	5
Jak učit o rostlinách vápencových území.....	6
Jak učit o rostlinách pískovcových skalních měst.....	7
Jak učit o fauně v krasu a pseudokrasu	8
Jak učit o paleontologických nálezech	9
Jak učit o archeologických nálezech člověka v krasu a pseudokrasu ...	9
K exkurzím a praktickým cvičením	11
Než se vydáme do terénu	11
Moravský kras – Holštejn a okolí (sever Moravského krasu)	12
Broumovské stěny (pseudokras).....	15
Příklady hodin praktických cvičení.....	16
Využití pověstí při výuce o krasové a pseudokrasové krajině	18
Pověst o Toulouvcových maštálích	19
Řešení otázek a úkolů	21
Neživá příroda.....	21
Živá příroda.....	25
Krasová a pseudokrasová území v ČR.....	29

Hynek Skořepa, Pavel Holásek (editoři) a kolektiv
Metodická příručka k výukovému programu Kras a pseudokras

Vydáno pro Gymnázium Ústí nad Orlicí ve vydavatelství OFTIS Ústí nad Orlicí
jako 429. publikace
První vydání
Rok 2014
32 stran
Sazba Václav Novák
Tisk OFTIS Ústí nad Orlicí