



**mpc**  
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM



**Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ**

RNDr. Danica Božová

# **Neživá príroda v učive biológie základnej školy**

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe

Prešov  
2015

**Vydavateľ:** Metodicko-pedagogické centrum, Ševčenkova 11,  
850 01 Bratislava

**Autor OPS/OSO:** RNDr. Danica Božová

**Kontakt na autora:** Základná škola, Mierová 134, 059 21 Svit  
danicabozova@sinet.sk

**Názov OPS/OSO:** Neživá príroda v učive biológie základnej školy

**Rok vytvorenia** 2015

**OPS/OSO:** XV. kolo výzvy

**Odborné stanovisko vypracoval:** RNDr. Erika Fryková

Za obsah a pôvodnosť rukopisu zodpovedá autor. Text neprešiel jazykovou úpravou.

Táto osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe/osvedčená skúsenosť odbornej praxe bola vytvorená z prostriedkov národného projektu Profesionálny a kariérový rast pedagogických zamestnancov.

Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej únie.

## **Kľúčové slová**

neživá príroda, základná škola, biológia, minerály, horniny, jaskyne, baňa, plesá, neandertálsky človek

## **Anotácia**

V práci sú opísané skúsenosti s vyučovaním učiva o neživej prírode v piatom a ôsmom ročníku základnej školy. Opísané sú spôsoby sprístupňovania učiva, ktoré žiakov zaujali a pomohli tak vytvoriť kladný vzťah žiakov k neživej prírode. V piatom ročníku je to téma venovaná neživej prírode ako súčasť prírody, téma venovaná spoločenstvám organizmov a ekosystémom a téma venovaná vode. V ôsmom ročníku sú to témy venované nerastom, jaskyniam, podzemnej bani a nálezisku neandertálskeho človeka v Gánovciach pri Poprade.

## **Akreditované programy kontinuálneho vzdelávania**

Environmentálna výchova vo vyučovacom procese	62/2010 – KV
Regionálna výchova – voliteľný predmet v školskom vzdelávacom programe na ZŠ	63/2010 – KV
Využitie digitálnej fotografie vo vyučovacom procese	451/2011 – KV
Tvorba a využitie digitálnej fotografie v edukačných procesoch	452/2011 - KV

## OBSAH

ÚVOD .....	5
1 NEŽIVÁ PRÍRODA V UČIVE BIOLÓGIE V PIATOM ROČNÍKU ZÁKLADNEJ ŠKOLY...	9
1.1 Neživá prírody - súčasť prírody.....	9
1.2 Spoločenstvo organizmov a ekosystém .....	11
1.3 Voda - súčasť neživej prírody.....	16
2 NEŽIVÁ PRÍRODA V UČIVE BIOLÓGIE V OSMOM ROČNÍKU ZÁKLADNEJ ŠKOLY ...	19
2.1 Zabezpečenie vzoriek nerastov a hornín.....	25
2.2 Nové možnosti využitia kartičkového kľúča na rozlišovanie nerastov .....	31
2.3 Predstavenie minerálu pripomínajúceho skalnú kožu.....	36
2.4 Fotoexkurzia baňou Hnúšťa - Mútnik.....	43
2.5 Beseda s pracovníkom ŠL TANAPu Pavlom Králom so zameraním na horské ľadovce - plesá .....	52
2.6 Fotoexkurzia jaskyňami sprístupnenými Slovenskou speleologickou službou....	53
2.7 Fotoexkurzia náleziskom neandertálca v Gánovciach pri Poprade .....	58
ZÁVER .....	66

## ÚVOD

V tomto kole výzvy na pozíciu 8.1.5.1 som sa zamerala na opis mojich skúseností získaných pri vyučovaní učiva o neživej prírode. Pred reformou školstva bola neživá príroda hlavnou náplňou učiva prírodopisu v ôsmom ročníku, kde sa tejto problematike venoval priestor počas celého školského roka. V piatom ročníku sa žiaci s neživou prírodou stretli v rámci úvodného tematického celku Príroda a jej skúmanie. Učivo o neživej prírode bolo súčasťou tém:

- Príroda a jej zmeny
- Rozmanitosť organizmov.

Žiaci sa v rámci týchto dvoch tém dozvedeli:

- čo všetko zahŕňa pojem neživé prírodniny (slnko, voda, vzduch, pôda, horniny , nerasty)
- informáciu, že zmeny v neživej prírode sú väčšinou dlhodobé (zvetrávanie hornín, vznik ostrovov)
- rozdiely medzi živými a neživými prírodninami (zložky, obsah, prejavy)
- skutočnosť, že život organizmov závisí od neživej prírody
- informáciu, že neživú prírodu skúmajú geologické vedy (pričom geológia skúma stavbu Zeme a vývoj zemskej kôry)

V deviatom ročníku pred spustením reformy školstva bola neživá príroda súčasťou tematických celkov:

- Základy ekológie (s témami zahŕňajúcimi neživú prírodu - napr. Organizmy a prostredie, Neživé faktory prostredia organizmov, Ekosystém, Život ekosystému)
- Biosféra - svetový ekosystém ( s témami Biologická rovnováha v prírode, Globálne ekologické problémy)
- Životné prostredie organizmov a človeka ( s témami: Zložky životného prostredia človeka, Faktory ovplyvňujúce životné prostredie človeka, Starostlivosť o životné prostredie, Štátna ochrana prírody)

Po pustení reformy školstva v roku 2008 došlo k zrušeniu povinného predmetu Prírodopis a jeho nahradeniu predmetom Biológia. Dôvod tejto zmeny učiteľom, žiakom, ani rodičom vysvetlený nebol a ja osobne sa s touto zmenou názvu nestotožňujem. Názov Prírodopis sa mi zdal primeranejší, pretože bolo z neho jasné, že je zameraný na prírodu ako celok - živú i neživú. V slovníku cudzích slov (SPN 1997) sa uvádza:

- na strane 128: „Biológia (g - z gréčtiny) - veda (súhrn vied) skúmajúca štruktúry a funkcie živých sústav a ich vzťahy k živej i neživej prírode.
- na strane 319: „Geo (g. - z gréčtiny) - v zloženinách prvá časť s významom zem, týkajúci sa Zeme, zeme“
- na strane 320: „Geológia - náuka o vývoji, zložení, a stavbe zemskej kôry“.

Túto zmenu pomenovania predmetu som vzala na vedomie, i keď na otázky žiakov, prečo sa v biológii učia i o neživej prírode, im primerané zdôvodnenia nedokážem poskytnúť. Autori Štátneho vzdelávacieho programu na strane 4 v cieľoch predmetu biológia uvádzajú:

„ Ciele sú zamerané na poznávanie živej a neživej prírody ako celku, čo predstavuje:

1. Poznať a chápať život v prírodných celkoch a život organizmov v nich žijúcich.
2. poznať väzby organizmov na životné prostredie v prejavoch života a vzájomných vzťahoch ako súčastí celku.
3. Chápať základné súvislosti a vzťahy prírodných objektov, ako výsledok vzájomného pôsobenia prírodných procesov a javov.
4. Chápať základné biologické procesy vo väzbe na živé a neživé zložky prírody. Viest' k schopnosti triediť informácie a osvojené poznatky a využívať v praktickom živote.“

Moje dlhoročné skúsenosti z praxe ukazujú, že školáci učivo o neživej prírode vo všeobecnosti v minulosti radi nemali ( na rozdiel od učiva o živej prírode, ku ktorému väčšina mala kladný vzťah )a nemajú ho radi ani po spustení reformy školstva.

Preto som sa snažila u nich vzbudiť záujem o neživú prírodu jednak:

- svojpomocnou tvorbou vhodných učebných pomôcok a ich zaujímavým využívaním
- zavádzaním metód a foriem vyučovania, ktoré by učivo o neživej prírode zatriaktívni.

Niektoré z týchto pomôcok som zhotovila ešte v minulosti pred spustením reformy školstva, využitie však nachádzajú aj v tomto období. Tvorbu a využitie novších pomôcok mi umožnilo zavádzania IKT do vyučovania, pričom najviac som sa zamerala na zhotovovanie digitálnych fotografií. Pri tejto činnosti mi pomáhali i moji rodinní príslušníci - manžel Ing. Vladimír Boža (povoláním programátor, vo voľnom čase amatérsky fotograf) a syn Mgr. Vladimír Boža (v súčasnosti študent doktorandského štúdia informatiky na FMFI UK v Bratislave).

**Všetky fotografie použité v tejto OPS pochádzajú z nášho archívu - ich autorkou som ja sama alebo môj manžel Ing. Vladimír Boža.**

Skúsenosti, ktoré som pri tvorbe týchto pomôcok, metód a foriem práce získala by som chcela odovzdať i iným pedagógom. Po zvážení sa môžu rozhodnúť, ktoré z nich využijú, či už priamo, alebo po primeranej úprave vzhľadom na podmienky školy, v ktorej pôsobia.

OPS som kvôli lepšej orientácii rozdelila do dvoch kapitol v súvislosti s tým, v ktorom ročníku sa učivo o neživej prírode podľa reformného štátneho vzdelávacieho programu preberá. Prvá kapitola je venovaná piatemu ročníku, druhá ôsmemu ročníku.

**Cielovou skupinou**, ktorej je táto OPS primárne určená, je:

- kategória pedagogických zamestnancov: **učiteľ**
- podkategória pedagogických zamestnancov: **učiteľ pre nižšie stredné vzdelávanie** (učiteľ druhého stupňa základnej školy)
- kariérová pozícia: **koordinátor environmentálnej výchovy**

OPS je primárne využiteľná pre **učiteľov biológie na druhom stupni základnej školy**. Sekundárne využitie môže mať po primeranej úprave:

- u učiteľov niektorých iných predmetov na druhom stupni základnej školy (geografia, etická výchova, občianska výchova),
- u učiteľov prvého stupňa základnej školy ( v predmetoch prvouka a prírodoveda)
- u učiteľov stredných škôl ( v predmetoch biológia, ekológia, geografia)

- u učiteľov pripravujúcich žiakov na rôzne súťaže prírodovedného charakteru, resp. v tvorbe projektov v oblasti neživej prírody
- u vedúcich záujmových krúžkov prírodovedného zamerania.





# 1 NEŽIVÁ PRÍRODA V UČIVE BIOLÓGIE V PIATOM ROČNÍKU ZÁKLADNEJ ŠKOLY

V piatom ročníku ZŠ sa v rámci učivo o neživej prírode preberá v rámci tematických okruhov:

- Príroda a život okolo nás
- Život v jednotlivých ekosystémoch

Problematike neživej prírody je venovaných niekoľko tém. Skúsenosti s ich vyučovaním uvádzam v nasledujúcich riadkoch, kde sa venujem realizovaným aktivitám.

## 1.1 Neživá prírody - súčasť prírody

**Tematický okruh:** Príroda a život okolo nás

**Tematický celok:** Príroda a život okolo nás

**Téma (povinná):** Poznávame prírodu

**Obsahový štandard:** Poznávanie prírody a prírodnín

**Výkonový štandard:** Rozlíšiť na príklade živú a neživú prírodu

**Kľúčové slová:** príroda, rastlina, huba, živočích, hornina, minerál, živá príroda, neživá príroda

Toto učivo sa preberá v úvode septembra, preto sa mi v expozičnej fáze osvedčilo:

- využitie čerstvých živých prírodnín (rastlín, húb), ktoré som do školy priniesla ja alebo samotní žiaci,
- využitie vzoriek neživých prírodnín, ktoré žiaci už poznali z prvého stupňa (živec, kremeň, žula)

Vo fixačnej a diagnostickej fáze vyučovacej hodiny sa mi osvedčilo využitie svojpomocne zhotovených fotografií živých a neživých prírodnín, ktoré som premietla na interaktívnej tabuli. Úlohou bolo roztriediť fotografie do dvoch skupín.

**Zadanie:** Uved'te, na ktorých fotografiách sú živé a na ktorých sú neživé prírodniny. Slovné zdôvodni, prečo konkrétna prírodnina patrí do príslušnej skupiny.

Alternatívou je využitie príbehu o tvorbe nástenky s tematikou prírody.

*„Zuzka doniesla fotografie živej prírody, Natália doniesla fotografie neživej prírody. Označ, ktoré fotografie doniesla Zuzka a ktoré Natália. O ktorých fotografiách nevieme rozhodnúť, ktoré z dievčat ich prinieslo? Zdôvodni prečo.“*





e



f



g



h



i



k



l



m



n



o



p



r



s



t



u



v



w



x



y



z

Obrázok 1-24: Fotografie živých a neživých prírodnín

Prameň: vlastný archív

**Riešenie:**

Zuzka doniesla fotografie: a, b, c, d, g, l, m, n

Nataša doniesla fotografie: p, s, t, x, y, z

O niektorých fotografiách nevieme rozhodnúť, ktoré z dievčat ich prinieslo: d) lebo na fotke je aj kačica (živá) a voda (neživá)

- e) lebo na fotke je aj vodopád (neživý), j ihličnaté dreviny (živé)  
 h) lebo na fotke sú bociany (živé) aj vrchy so snehom v pozadí (neživé)  
 v) lebo na fotke je piesok na púšti (neživý), aj ťavy (živé)  
 w) lebo na fotke je aj kamzík (živý), aj skalnaté vrchy (neživé)

Niekoľko slovných zdôvodnení: napr. kačica patrí do živej prírody, lebo sa pohybuje - lieta; bocian patrí do živej prírody, lebo sa rozmnožuje (na fotografii je dospelý jedinec a mláďatá); kremeň patrí do neživej prírody, lebo nedýcha a pod.

**Odporúčanie pre prax:** Osvedčilo sa mi tiež využitie medzipredmetových vzťahov medzi biológiou a výtvarnou výchovou - žiaci nakreslili na výkresy rôzne prírodniny, ktoré videli v čase letných prázdnin. Výkresy sme potom triedili do skupín podľa toho, či je na nich zobrazená živá alebo neživá príroda.

## 1.2 Spoločenstvo organizmov a ekosystém

Táto výberová téma sa mi spočiatku zdala pre piatakov príliš zložitá - pred reformou školstva sa školáci o ekosystémoch učili v 9. ročníku. Preto som sa snažila o sprístupnenie tohto učiva čo najjednoduchším spôsobom.

Vzhľadom na to, že ide o výberovú tému, ako **obsahový štandard som využila klúčové slová uvedené v záhlaví učebnice na strane 15**. Výkonový štandard som si určila sama takto:

**Výkonový štandard:** Vedieť vysvetliť pojmy spoločenstvo rastlín, spoločenstvo živočíchov, spoločenstvo organizmov, ekosystém a uviesť ku každému pojmu aspoň jeden príklad. Vedieť vysvetliť rozdiel medzi spoločenstvom organizmov a ekosystémom. Uviesť aspoň jeden príklad prírodného a umelého ekosystému. Na konkrétnom príklade (uvedenom slovom alebo obrazom) určiť, či ide o prírodný alebo umelý ekosystém.

**Kľúčové slová** (uvedené v záhlaví učebnice na strane 15): spoločenstvo rastlín, spoločenstvo živočíchov, neživé prírodniny, ekosystém, prírodný ekosystém

**V expozičnej fáze** vyučovacej hodiny som toto pre piatakov náročné učivo vysvetľovala takto:

**Spoločenstvo rastlín** = všetky rastliny žijúce v rovnakom čase na rovnakom mieste  
 Napríklad:



Obrázok 25: Rastliny rôznych druhov (zvonček, d'atelina...) na lúke v rovnakom čase  
 Prameň: vlastný archív



Obrázok 26: Ihličnaté dreviny v jeseni v lese pri Svite

Prameň: vlastný archív

**Spoločenstvo živočíchov** = všetky živočíchy žijúce v rovnakom čase na rovnakom mieste

Napríklad:



Obrázok 27: Včely chované včelárom Eduardom Grešom vo Svite

Prameň: vlastný archív

**Spoločenstvo organizmov** = všetky organizmy (rastliny, živočíchy, huby, mikroorganizmy) žijúce v rovnakom čase na rovnakom mieste

Napríklad:



Obrázok 28: Lienka a vošky na tej istej rastline v Lopušnej doline pri Svite

Prameň: vlastný archív

V ďalšej časti výkladu som žiakom povedala, že organizmy nemôžu žiť bez neživých prírodnín a zaviedla som pojem „ekosystém“ takto:

**Ekosystém = spoločenstvo organizmov + neživé prírodniny** (voda, vzduch, slnečné žiarenie, pôda)

V závere som spomenula rozdelenie ekosystémov do dvoch skupín. Okrem fotografií ekosystémov v učebnici si žiaci pozreli i ukážky fotografií ekosystémov premietnuté na interaktívnej tabuli.

**a) Prírodný ekosystém** = taký ekosystém, do ktorého človek nezasahuje vôbec alebo zasahuje iba veľmi málo (napr. les, jazero, potok, rieka)



Obrázok 29: Prírodný ekosystém (vysokohorské prostredie vo Vysokých Tatrách)  
Prameň: vlastný archív



Obrázok 30: Prírodný ekosystém (ihličnatý les s machmi a hubami)  
Prameň: vlastný archív



Obrázok 31: Prírodný ekosystém (horská lúka)  
Prameň: vlastný archív



Obrázok 32: Prírodný ekosystém (zátoka Ha Long vo Vietname)  
Prameň: vlastný archív



Obrázok 33: Prírodný ekosystém (rieka Poprad vo Svite s mláďatami kačice divej)  
Prameň: vlastný archív

**b) Umelý ekosystém** = taký ekosystém, do ktorého človek zasahuje veľa a svojou činnosťou ho výrazne ovplyvňuje (polia, sady, záhrady, parky).



Obrázok 34: Umelý ekosystém (čerstvo poorané pole pri Svite)

Prameň: vlastný archív



Obrázok 35: Umelý ekosystém (časť záhradky s pestovanými zemiakmi vo Svite)

Prameň: vlastný archív



Obrázok 36: Umelý ekosystém (pole pri Svite počas zberu obilia)

Prameň: vlastný archív



Obrázok 37: Umelý ekosystém (pole repky olejnej medzi Spišskou Teplicou a Popradom)

Prameň: vlastný archív

Žiakom som tiež premietla ukážky z filmov o pestovaní ruží a o pestovaní slnečnice.

**Vo fixačnej fáze** hodiny som sa sústredila na to:

- či žiaci dokážu rozlíšiť pojmy „spoločenstvo“ a „ekosystém“
- či žiaci dokážu rozlíšiť umelý a prírodný ekosystém

**Zadanie:**

Vysvetli svojimi slovami, „čo je viac“ - spoločenstvo alebo ekosystém. Zdôvodni prečo.

**Riešenie:** „Viac“ obsahuje pojem ekosystém, pretože zahŕňa okrem spoločenstva navyše aj neživé faktory.

**Zadanie:**

V nasledujúcich fotografiách vyber tie, na ktorých je znázornený umelý ekosystém. Svoj výber zdôvodni.



a



b



c



d



e



f



g



h



i

Obrázok 38 - 46: Ukážky prírodných a umelých ekosystémov

Prameň: vlastný archív

**Riešenie:** Umelé ekosystémy sú na týchto fotografiách:

d - pole počas zberu obilia (zber obilia robí človek pomocou kombajnu)

e - kukuričné pole (kukuricu zámerne zasial človek - využíva ju na zrna i na siláž)

f - slnečnicové pole (slnečnicu zámerne pestuje človek pre semená obsahujúce olej)

**Odporúčanie pre prax:** V triede, kde sú aj šikovnejší a zručnejší žiaci je možné využitie fotografií, ktoré zhotovili samotní žiaci a doniesli ich do školy na USB kľúči. Stačí ich premietnuť na interaktívnu tabuľu. Ostatní žiaci by mali po premietnutí každej fotografie povedať, či znázorňuje prírodný alebo umelý ekosystém.

### 1.3 Voda - súčasť neživej prírody

Neživá príroda je súčasťou prvej vyučovacej hodiny nového tematického celku **Život vo vode a na brehu**.

**Tematický okruh:** Život v jednotlivých ekosystémoch

**Tematický celok:** Život vo vode a na brehu

**Téma:** Voda a jej okolie

**Obsahový štandard:** Význam kyslíka, teploty a čistoty vody pre život vodných organizmov

**Výkonový štandard:** Uviesť vlastnosti vody významné pre život organizmov. Vysvetliť význam kyslíka pre vodné organizmy. Uviesť príklad tečúcej a stojatej vody. Preukázať na príklade dôsledky znečistenia pre život vo vode.

V **expozičnej** fáze vyučovacej hodiny sa mi osvedčil:

- riadený rozhovor (napr. Kde v okolí našej školy sa nachádza tečúca a stojatá voda? Ktoré podniky v minulosti znečisťovali rieku Poprad vo Svite? )
- premietnutie ukážok z DVD Voda je život. Toto DVD som (rovnako ako iní účastníci) dostala na Veľtrhu environmentálnych vzdelávacích programov Šiška 2014, ktorý každoročne v jeseni organizuje Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica.

Žiakom som tiež spomenula, že okrem kolobehu vody v prírode, ktorý majú znázornený v učebnici na strane 54 existuje ešte jeden kolobeh vody - Kolobeh vody vo vodárenstve. Ako názornú ukážku som žiakom premietla DVD, ktoré som dostala od spoločnosti Veolia na jednom zo vzdelávacích podujatí pre učiteľov okresu Poprad.

V rámci **fixačnej** fázy vyučovacej hodiny som využila svojpomocne zhotovené fotografie.

**Zadanie:** Roztried' fotografie do skupín podľa toho, či znázorňujú tečúcu alebo stojatú vodu. Pokús sa určiť, kde boli tieto fotografie zhotovené.







c



d



e



f



g

Obrázok 47-53: Ukážky stojatých a tečúcich vôd

Prameň: vlastný archív

### Riešenie:

Tečúca voda:

- a) rieka Dunaj v Bratislave
- d) potok pod Tatrami
- e) vodopád
- f) rieka Poprad vo svite
- g) voda v studničke vo Svite pri hoteli Mladosť

Stojatá voda:

- b) jazero štrkovisko pri obci Batizovce
- c) vodná nádrž na Čiernom Váhu

V rokoch 2012 - 2015 sa mi osvedčilo i tzv. **rovesnícke vyučovanie**. Medzi piatakov som si pozvala žiačku vyššieho ročníka našej ŽS Nelu Gloríkovú, ktorá sa v rámci biologickej olympiády počas troch rokov venovala pozorovaniu vodnára potočného na rieke Poprad vo Svite. Skúmala i zložky jeho potravy a na základe Trentovho indexu určovala čistotu rieky Poprad. Zistila, že v potravu vodnára potočného tvoria kriváky, pošvatky, podenky, potočníky, ulitníky a niekedy i malé rybky.

Na základe toho zaradila vodu v rieke Poprad vo Svite do kategórie „dobrá kvalita“ usúdila, že voda v rieke Poprad je čistá - tento fakt jej následne potvrdili odborníci z Vodohospodárskej správy v Poprade.

Žiakov piateho ročníka Nelka tiež informovala, že v minulosti (približne do roku 2000) sa tento operenec - indikátor čistoty vody na rieke Poprad nevyskytoval, pretože voda v tejto rieke bola znečistená látkami, ktoré do vody tejto rieky vypúšťali firmy sídliace vo Svite (Chemosvit, Tatrasvit, bitúnok pri mäso priemysle).



Obrázok 54: Nelka Gloríková vo februári 2013 s posterom k svojej práci Monitoring vodnára potočného a podpora jeho hniezdnych možností na rieke Poprad vo Svite  
Prameň: vlastný archív

## 2 NEŽIVÁ PRÍRODA V UČIVE BIOLÓGIE V OSMOM ROČNÍKU ZÁKLADNEJ ŠKOLY

V ôsmom ročníku je neživej prírode venovaná prevažná časť učiva biológie. Okrem všeobecne známeho konštatovania, že žiaci túto oblasť biológie nemajú radi, som sa stretla i s vyjadreniami viacerých učiteľov, že najradšej by sa vyučovaniu biológie v tomto ročníku vyhli. Ako dôvod jednoznačne uvádzajú obsah učiva, ktorý žiakov nebaví.

Túto skutočnosť som zistila ešte ako vysokoškolská študentka, keď som v roku 1986 navštívila približne 40 základných škôl v Košiciach, vo Svite a na Teplom Vrchu, na ktorých som uskutočňovala didaktické experimenty zamerané na využitie mnou zhotoveného kartičkového kľúča na rozlišovanie nerastov (prvá verzia bola zameraná na rozlišovanie 30 nerastov pomocou určovania ich fyzikálnych vlastností). Podrobne som jeho zhotovenie a overovanie pri činnosti žiakov popísala v mojej diplomovej práci.

**Od roku 1993 využívam so žiakmi inovovanú verziu svojpomocne zhoveného kartičkového kľúča na rozlišovanie nerastov, ktorú som podrobne popísala v roku 2008 v rámci pedagogického čítania „Poznávanie prírodnín prostredníctvom svojpomocne vytvorených učebných pomôcok na vyučovaní prírodopisu na ZŠ“. Záujemcom môžem tento kompletný dokument poslať v elektronickej podobe emailom.**

Stručný popis kartičkového kľúča sa nachádza v nasledujúcich riadkoch.

Tento kartičkový kľúč umožňoval ( a ešte stále umožňuje) rozlišovanie **22 druhov**

### **nerastov:**

1. Biotit (tmavá sl'uda)
2. Fluorit
3. Galenit
4. Grafit (tuha)
5. Hematit (krveľ)
6. Chalkantit
7. Chalkopyrit
8. Kalcit
9. Kamenná sol' (halit)
10. Kaolinit
11. Kremeň
12. Limonit (hnedel')
13. Magnetovec (magnetit)

14. Mastenec
15. Muskovit
16. Obyčajný amfibol
17. Pyrit
18. Sadrovec
19. Sfalerit
20. Siderit
21. Síra
22. Živec



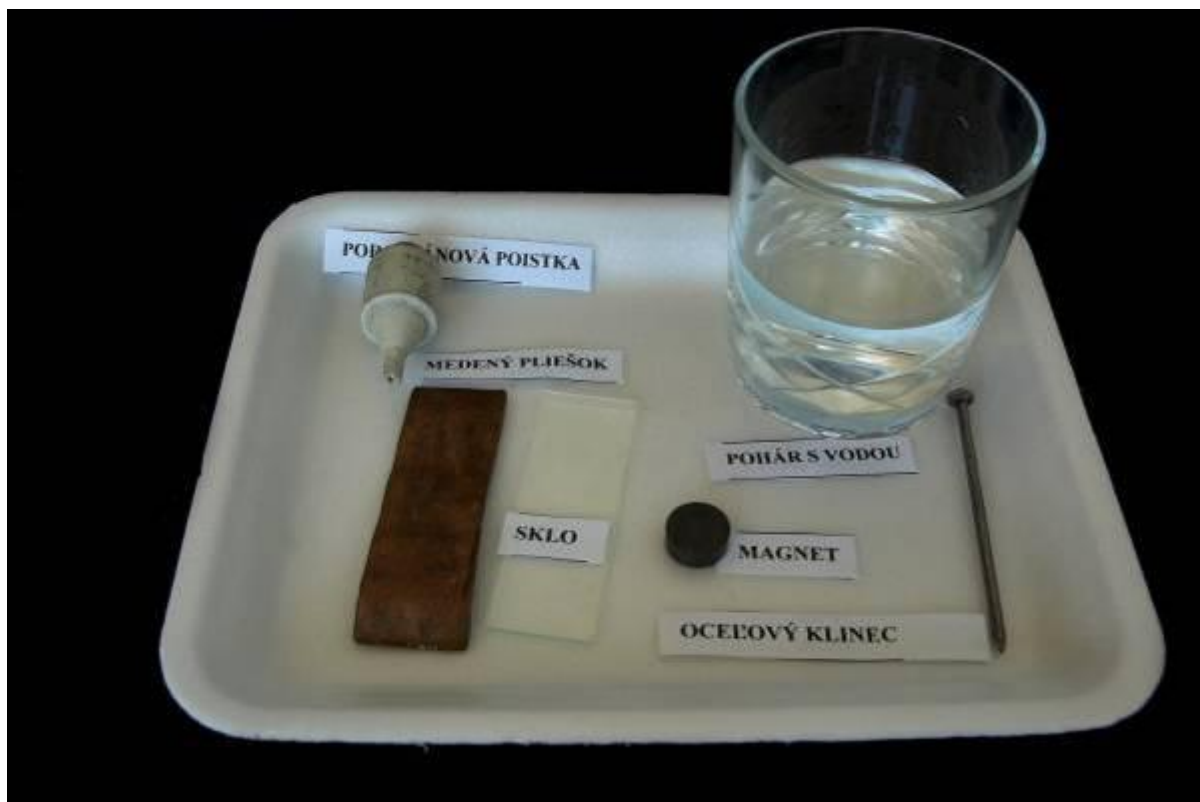
K určení názvu pozorovaného nerastu žiak (resp. iná osoba) dospel tak, že určil príslušné fyzikálne vlastnosti nerastu a potom ich kombináciou vylučovacou metódou dospel k názvu nerastu.

Žiak postupne určoval tieto **fyzikálne vlastnosti** nerastu (nemusel ich vedieť určiť všetky; ak nevedel určiť nejakú vlastnosť, k názvu pozorovaného nerastu dospel kombináciou iných vlastností, ktoré určiť vedel):

- **farba** (biela, žltá, ružová, červená ...)
- **lesk** (kovový, polokovový, sklovitý, diamantový ...)
- **vryp**
- **otierateľnosť o prsty (áno, nie)**
- magnetičnosť (áno, nie)
- tvrdosť (získovaná pomocou jednoduchých pomôcok: necht, medný predmet, ocelový klinec, sklo)
- **priepustnosť svetla**
- **štiepaťnosť**
- **sloh agregátu**
- **slaná chuť** (áno, nie)
- **rozpustnosť vo vode** (áno, nie)

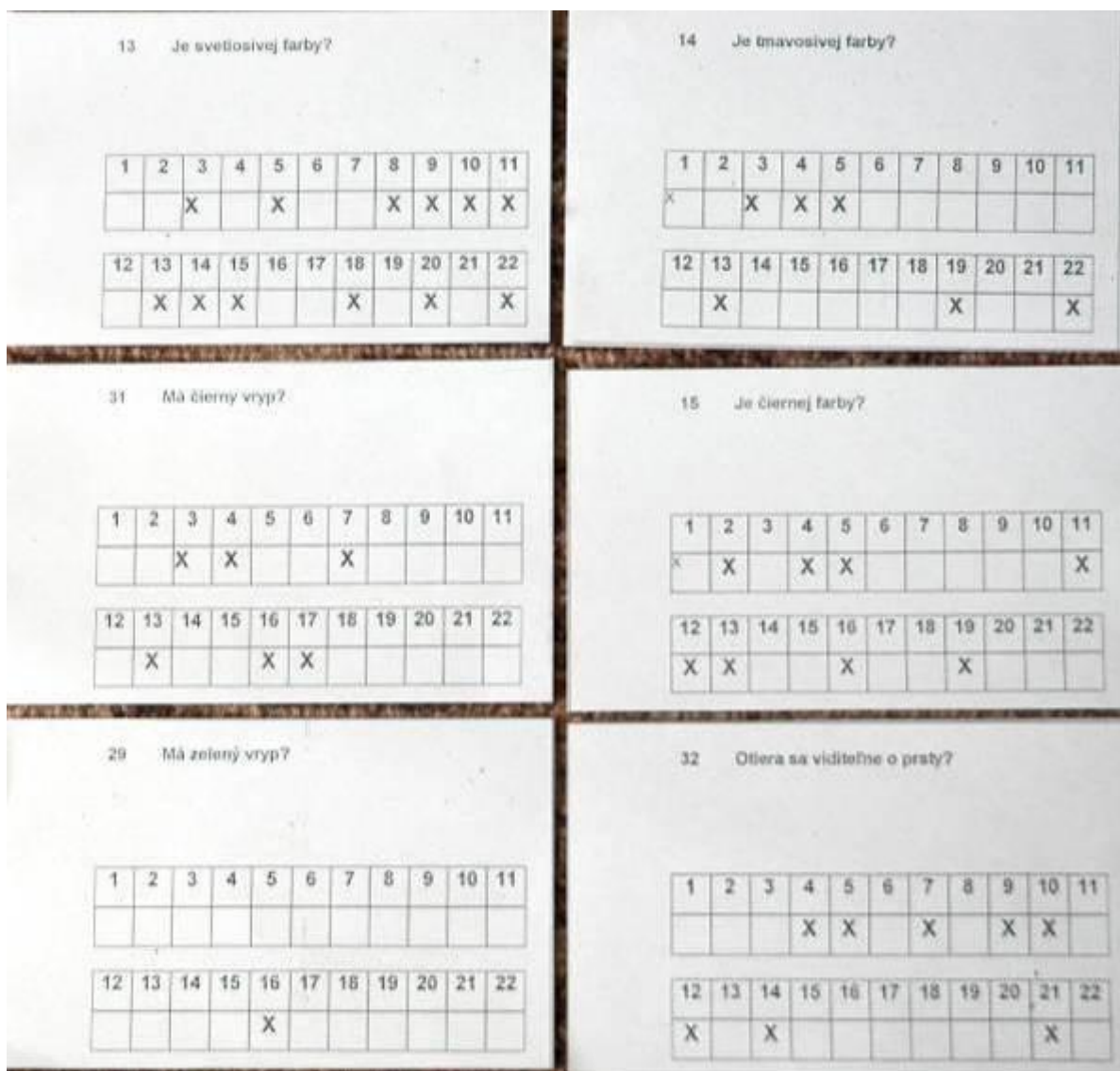
Pri práci boli potrebné tieto **pomôcky**:

- porcelánová poistka alebo keramická kachlička z rubovej strany,
- medený pliešok,
- ocelový klinec,
- sklo,
- pohár s vodou



Obrázok 56: Pomôcky potrebné na rozlišovanie nerastov pomocou kartičkového kľúča

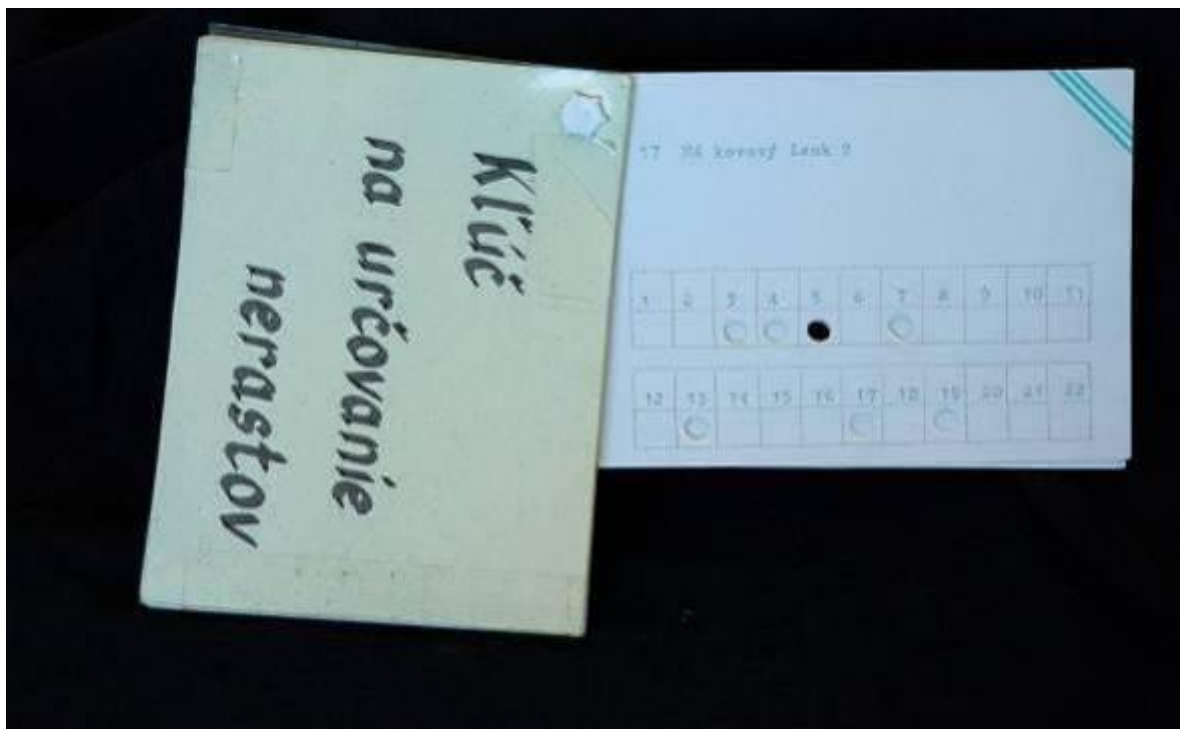
Prameň: vlastný archív



Obrázok 57: Ukážky kartičiek s vlastnosťami nerastov

Prameň: vlastný archív





Obrázok 58: Kartičkový kľúč na rozlišovanie nerastov

Prameň: vlastný archív

## 2.1 Zabezpečenie vzoriek nerastov a hornín

Už ako študentka vysokej školy som si uvedomovala, že nutnou podmienkou získania záujmu žiakov o nerasty je zabezpečenie konkrétnych prírodnín primeranej veľkosti. Prax učiteľky základnej školy tento môj názor ešte utvrdila. Školské zbierky nerastov z rokov 1970 - 1980 nespĺňajú požiadavky z rôznych dôvodov:

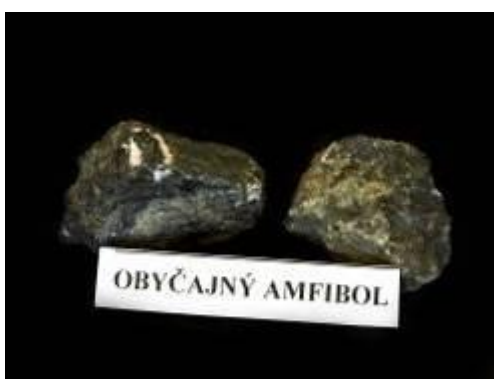
- nedostatočná veľkosť (príliš malé rozmery)
- poškodenie po rokoch používania
- straty niektorých druhov nerastov

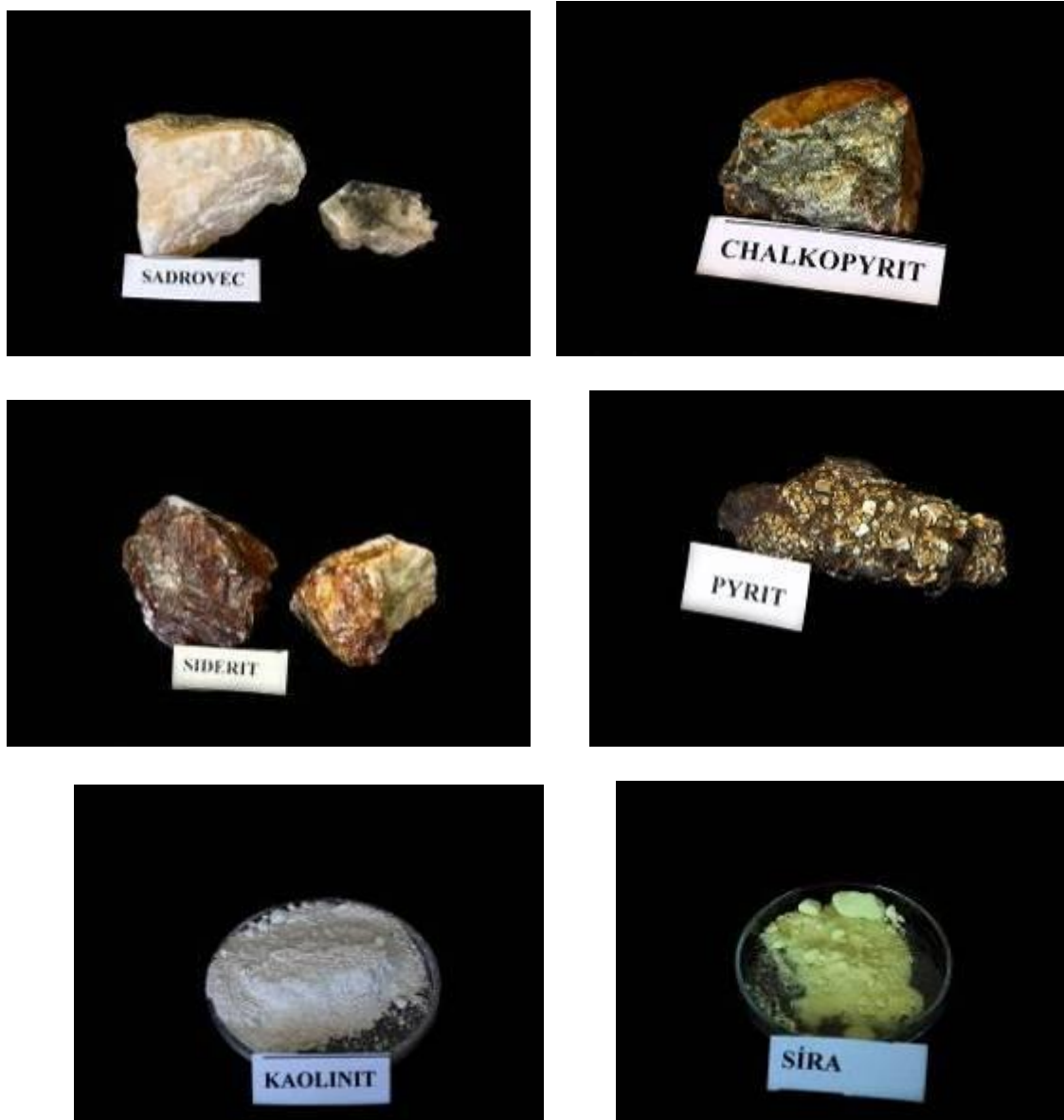
Preto som sa rozhodla, že primerané vzorky nerastov pre potreby školskej práce si zabezpečím svojpomocne. Napriek istej počiatkovej skepse o nereálnosti mojich predstáv sa mi môj zámer vydaril.

Prvú skupinu vzoriek nerastov mi ešte v roku 1986 bezplatne poskytli pracovníci bývalej Baníckej fakulty VŠT (dnes Fakulty baníctva, ekológie, riadenia a geológie Technickej univerzity) v Košiciach.

K dispozícii tak mám niekoľko vzoriek nerastov primeranej veľkosti, ktoré využívam najmä v expozičnej fáze vyučovacej hodiny demonštračnou metódou - nerasty dobre vidia všetky žiaci v triede.







Obrázok 59 - 78: Vzorky nerastov, ktoré mi pre prácu so žiakmi poskytli pracovníci bývalej Baníckej fakulty VŠT Košice ešte v roku 1986 (teraz Fakulta Banícka, ekológie, riadenia a geológie Technickej univerzity Košice)

Prameň: vlastný archív

Tieto vzorky nerastov som čiastočne využívala i počas praktických cvičení žiakov.

Vzhľadom na to, že z každého vyššie uvedeného nerastu som mala iba jeden kus, rozhodla som sa pre zaobstaranie ďalších vzoriek nerastov.

Vzorky niekoľkých druhov nerastov, avšak v dostatočne veľkom počte z každého druhu (približne po 20 kusov), mi asi pred desaťročím poskytol pracovník bane Hnúšťa - Mútnik Ing. Ľubomír Majan (v súčasnosti pracujúci v Slovenských magnezitových závodoch Jelšava). Pri zdôvodnení účelu využitia som so získaním dostatočného počtu vzoriek nemala problém.

Všetci žiaci tak môžu v rovnakom čase pozorovať napríklad „svoj mastenec“, „svoj dolomit“, „svoj magnezit“, „svoj pyrit“.



Obrázok 79: Časť pyritov, ktoré nám poskytol pracovník bane Húšť'a - Mútnik Ing. Lubomír Majan

Prameň: vlastný archív

Niekoľko väčších exemplárov hornín zabezpečila do kabinetu prírodopisu (teraz biológie) ešte pre mojím príchodom do tejto školy bývalá pani učiteľka Mária Fabišíková, ktorá ich po odchode do dôchodku darovala pre potreby žiakov našej školy počas vyučovania a prípravy na geologické súťaže.



Obrázok 80: Ryolit

Prameň: vlastný archív



Obrázok 81: Čadič

Prameň: vlastný archív



Obrázok 82: Žula

Prameň: vlastný archív



Obrázok 83: Andezit

Prameň: vlastný archív

Získané vzorky nerastov a hornín som využila pri preberaní učiva s touto tematikou.

**Tematický okruh: Neživá príroda a jej poznávanie**

**Tematický celok: Minerály a horniny - stavebné jednotky zemskej kôry**

**Téma: Minerály a horniny**

**Obsahový štandard:** Minerály a horniny. Rozlišovacie znaky minerálov a hornín. Vznik minerálov a hornín. Príklady minerálov a hornín.

**Výkonový štandard:** Charakterizovať minerál a uviesť konkrétny príklad. Charakterizovať horninu a uviesť konkrétny príklad. Rozlíšiť na ukážke minerál a horninu. Uviesť aspoň jeden spôsob vzniku hornín.

**Kľúčové slová:** minerál, rovnorodá prírodnina, živec, kremeň, slúda, hornina, rôznorodá prírodnina, žula, rula, andezit, vápenec, stavebné jednotky zemskej kôry

**Odporúčanie pre prax:** Osvedčila sa mi i trvalá výstavka minerálov a hornín, ktorá sa nachádzala na chodbe našej školy. Zhotovila ju naša ekonómka RNDr. Zuzana Pomorská, ktorá na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave študovala geológiu. Táto výstavka však slúžila iba na pozorovanie minerálov. Žiaci s nimi nemanipulovali, aby ich nepoškodili. Výhodou bolo, že žiaci tieto minerály a horniny mohli pozorovať počas ktorejkoľvek prestávky a po skončení vyučovania (nie iba na vyučovaní biológie, resp. predtým prírodopisu).

## 2.2 Nové možnosti využitia kartičkového kľúča na rozlišovanie nerastov

Praxou na základnej škole som zistila, že kartičkový kľúč pôvodne určený na rozlišovanie nerastov = zistenie názvu konkrétneho pozorovaného nerastu kombináciou fyzikálnych vlastností má i iné formy využitia. Využiť sa dá v tejto časti učiva biológie:

**Tematický okruh: Neživá príroda a jej poznávanie**

**Tematický celok: Minerály a horniny - stavebné jednotky zemskej kôry**

**Téma:** Stavba a vlastnosti minerálov

**Obsahový štandard:** Vlastnosti minerálov (fyzikálne, chemické), ich význam a využívanie

**Výkonový štandard:** Vymenovať tri fyzikálne vlastnosti minerálov. Uviesť príklad využitia mechanickej a optickej vlastnosti minerálu. Uviesť jednu chemickú vlastnosť minerálu.

**Kľúčové slová:** fyzikálne vlastnosti, mechanické vlastnosti, hustota, tvrdosť, optické vlastnosti, farebný minerál, sfarbený minerál, bezfarebný minerál, lesk

V nasledujúcich riadkoch uvádzam niekoľko úloh, počas ktorých sme využili kartičkový kľúč.

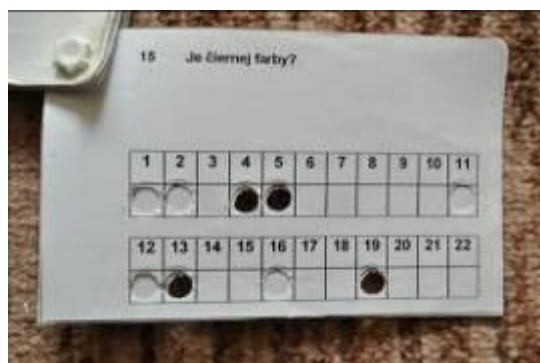
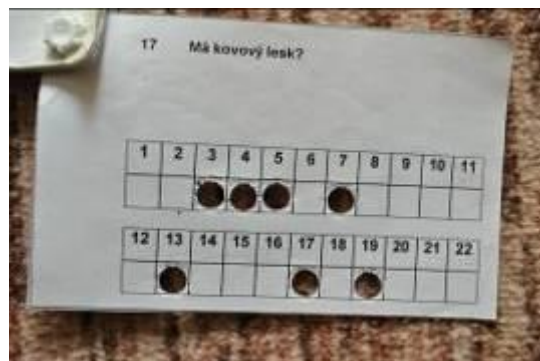
**Úloha: Zistite, ktoré nerasty sú čiernej farby a majú kovový lesk?**

**Postup:** Žiaci využili kartičkový kľúč. Vybrali kartičky na ktorých sú napísané vlastnosti:

- Čierna farba

- Kovový lesk

Potom ich poskladali na seba a zistili čísla nerastov, ktoré majú obe tieto vlastnosti.



Obrázok 84 - 87: Postup pri hľadaní nerastov čiernej farby s kovovým leskom

Prameň: vlastný archív

Zistenie:

- Čiernu farbu majú nerasty s číslami: 1,2,4,5,11, 12,13,16, 19.



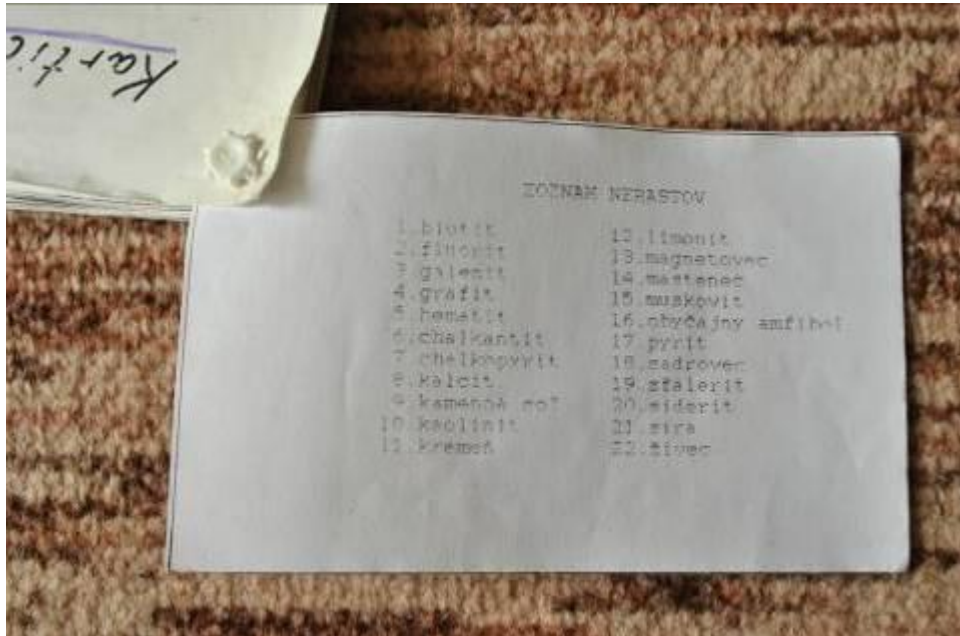
- Kovový lesk majú nerasty s číslami: 3,4,5,7, 13,17,19
- Čiernu farbu a kovový lesk majú nerasty s číslami: 4,5,19.

Zo zoznamu nerastov žiaci prečítali názvy týchto nerastov:

4 - Grafit

5- Hematit

19 - Sfalerit



Obrázok 88: Kartačka so zoznamom nerastov

Prameň: vlastný archív

Záver: Čiernu farbu a kovový lesk majú grafit, hematit a sfalerit.

Potom si tieto nerasty žiaci mohli nájsť v zbierke nerastov a svoje zistenie overiť.



Obrázok 89: Sfalerit (zinková ruda)

Prameň: vlastný archív

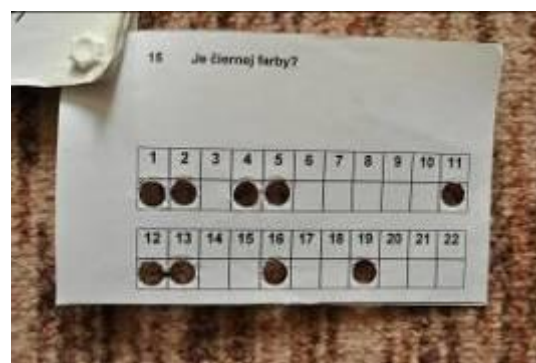
**Úloha:** Zistite farbu, lesk a tvrdosť grafitu. Svoje zistenie overte.

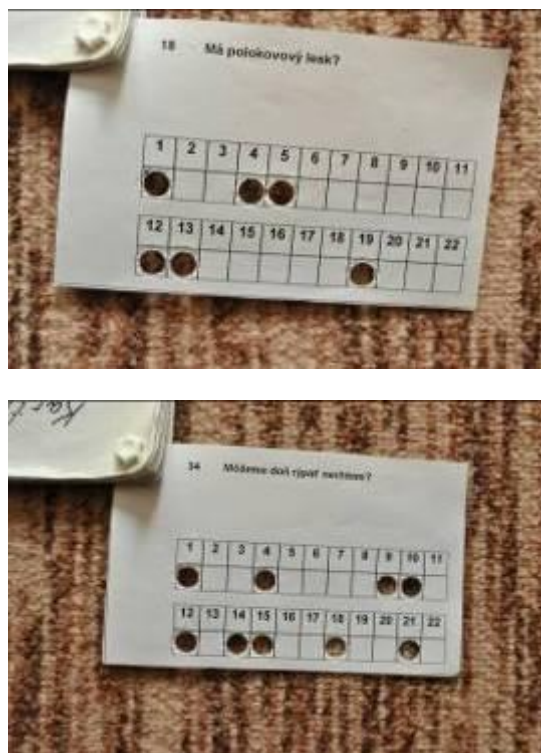


Obrázok 90: Grafit (Tuha)

Prameň: vlastný archív

Postup: Žiaci zistili, že predložený grafit má čiernu farbu, polokovový lesk a môžu do neho rýpať nechťom. V tabuľke si prečítali, že grafit má číslo 4. Svoje zistenie si porovnali s údajmi na kartičkách.





Obrázok 91- 95: Postup pri overovaní zistených vlastností  
 Prameň: vlastný archív

### 2.3 Predstavenie minerálu pripomínajúceho skalnú kožu

Žiakovi som sa snažila zaujať i v rámci časti učiva v tejto oblasti:

**Tematický okruh: Neživá príroda a jej poznávanie**

**Tematický celok: Minerály a horniny - stavebné jednotky zemskej kôry**

**Téma: Ochrana významných minerálov**

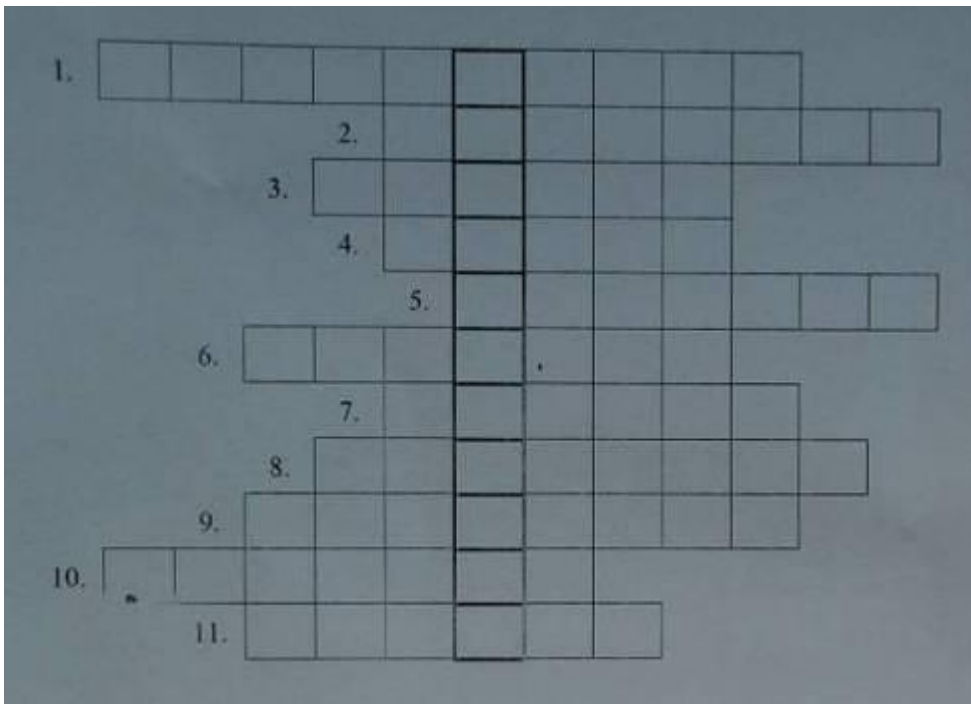
**Obsahový a výkonový štandard** pri preberaní tohto učiva v ŠVP nie je uvedený, pretože to je výberová téma.

**Kľúčové slová:** vzácny minerál, libethenit, hodrušit, drahý opál, holubníkový kremeň

V expozičnej časti som využila textové a obrazové informácie z učebnice na stranách 28-29.

Žiakovi som tiež predstavila zaujímavý minerál, ktorý pripomína skalnú kožu, banskú kožu, resp. skalný papier, banský papier. Žiakovi som nepovedala názov tohto minerálu. Mali ho zistiť samostatnou prácou prostredníctvom vyriešenia krížovky.

**Zadanie 1:** Do príslušných riadkov tajničky doplň názvy minerálov na základe ich slovného popisu a fotografie. Vo vyznačenom vyznačenom stĺpci sa nachádza názov zaujímavého minerálu.



Obrázok 96: Krížovka pred vyplnením

Prameň: vlastný archív

1. Nerast patrí medzi sulfidy. Má chemický vzorec  $\text{CuFeS}_2$ . Jeho mosadzovožltá farba pri styku so vzduchom matnie. Dobrým poznávacím znakom je kovový lesk a čierny vryp. Získava sa z neho meď, ktorá sa používa vo forme rýdzeho kovu alebo zliatin (mosadz, bronz). Uplatnenie má v elektrotechnike, strojárstve i lodiarstve. Na Slovensku sa vyskytuje v Slovenskom Rudohorí, Banskej Štiavnici a Hodruši. Veľké ložiská tejto rudy sa nachádzajú v Rusku na Urale a v Chile.



Obrázok 97: Chalkopyrit

Prameň: vlastný archív

2. Nerast patrí medzi oxidy, má chemický vzorec  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Je magnetický, čo sa odráža i v jeho názve. Je významnou železnou rudou, pretože obsahuje 60 - 70 % železa. Na Slovensku sa vyskytuje v malom množstve vo Vyhniciach a pri Tisovci. Jeho bohaté ložiská sa nachádzajú v Rusku (magnitogorsk, Kursk), Švédsku (Kiruna) a tiež v Austrálii.



Obrázok 98: Magnetovec (Magnetit)

Prameň: vlastný archív

3. Nerast patrí medzi uhličitaný, jeho chemický vzorec je  $\text{CaCO}_3$ . Je hlavným minerálom vápencov. Jeho typickou vlastnosťou je nízka tvrdosť a výborná štiepatelnosť. S kyselinou chlorovodíkovou šumí. Využíva sa v cementárstve, na výrobu vápna, v stavebníctve, v cukrovarníctve a v optike. Na Slovensku sa vyskytuje v Banskej Štiavnici, Hodruši, Rudňanoch a v Hnúšti. Z českých nálezísk je známy Příbram a Stříbro.



Obrázok 99: Kalcit

Prameň: vlastný archív

4. Nerast patrí medzi sulfidy. Má chemický vzorec  $\text{FeS}_2$ . Kryštalizuje v kockách. Jeho charakteristickým znakom je žltá farba, kovový lesk a čierny vryp. Využíva sa na výrobu kyseliny sírovej, najmä v krajinách, kde nie je dostatok síry (napríklad i u nás). Najkrajšie kryštály sa nachádzajú na mastencovom ložisku v Hnúšti. Vyskytuje sa tiež v Banskej Štiavnici a v Smolníku. Známe sú jeho ložiská na Urale, v Škandinávii a v Taliansku.



### Obrázok 100: Pyrit

Prameň: vlastný archív

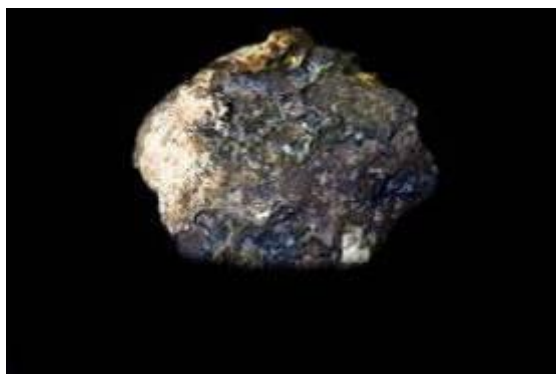
5. Nerast patrí medzi sulfidy. Jeho chemický vzorec je  $PbS$ . Tento kovový minerál sa vyskytuje najmä v tvare kociek, podľa ich plôch má i výbornú štiepatelnosť. Je hlavnou olovenou rudou - obsahuje až 86 % olova. Využíva sa pri výrobe trúbok, ochranných štítov proti rontgenovému a rádioaktívnemu žiareniu, do akumulátorov a na prípravu farieb. Niekedy obsahuje i prímes striebra, ktoré sa z neho získava ako vedľajší produkt. Najznámejším slovenským náleziskom je banská Štiavnica, v Česku Příbram, Stříbro a Kutná Hora.



Obrázok 101: Galenit

Prameň: vlastný archív

6. Nerast patrí medzi oxidy. Má chemický vzorec  $Fe_2O_3 \cdot n H_2O$ . Tento amorfný (beztvarý) minerál je známy ako menej kvalitná železná ruda - upravuje sa pražením. Zemitý oker sa využíva ako farbivo. Zo slovenských nálezísk sú známe Železník, Dobšiná, Rožňava, Gelnica, Slovinky a Hrádok. V Česku sa vyskytuje v Kutnej Hore.



Obrázok 102: Limonit (Hnedel')

Prameň: vlastný archív

7. Tento nerast sa zaraďuje medzi prvky. Má chemickú značku C. Patrí k mäkkým minerálom. Otiera sa viditeľne o prsty a papier, píše po papieri, podľa čoho sa dá pomerne ľahko poznať. Táto jeho vlastnosť a malá tvrdosť sa využíva pri výrobe ceruziek. Pre odolnosť proti vysokým teplotám má uplatnenie i v zlievarstve na tégliky. Jeho dobrá elektrická vodivosť sa využíva pri výrobe elektród. Jeho kvalitné ložiská sa nachádzajú v Česku v okolí Českých Budějovic a na Českomoravskej vysočine, menšie na Slovensku v Slovenskom Rudohorí a v Karpatoch. Veľké svetové ložiská sú v USA, Kanade, Srí Lanke a v Taliansku.



Obrázok 103: Grafit

Prameň: vlastný archív

8. Nerast patrí medzi kremičitany, má zložitý chemický vzorec. Jeho typickou vlastnosťou je nízka tvrdosť - v stupnici tvrdosti mu patrí najnižšia hodnota 1. Na hmat je mastný, otiera sa o prsty. Využíva sa v gumárskom, papiernickom a keramickom priemysle a vo farmácii. Najväčšie slovenské ložisko je pri Hnúšti, kde sa i ťaží.



Obrázok 104: Mastenec

Prameň: vlastný archív

9. Nerast patrí medzi kremičitany. Má zložitý chemický vzorec. Názov má odvodený od ruskej metropoly - Moskvy, pretože v jej okolí sa v minulosti vyskytoval o veľkých tabuľkách. Jeho typickou vlastnosťou je výborná štiepatelnosť, pričom štiepne lupienky sú priehľadné, pružné a majú perleťový lesk. Má vysokú tepelnú odolnosť. Významná je i jeho elektrická nevodivosť - preto sa využíva v hutníctve a elektrotechnike ako izolačný materiál. Na Slovensku je významnou súčasťou vyvretých hornín (najmä žúl) a premenených hornín (rúl, svorov). Vyskytuje sa v Česku pri mariánskych Láznach, kde sa v minulosti i ťažil svetové ložiská sa nachádzajú v Rusku (Sibír, Ural), v Indii, USA, Brazílii a na Madagaskare.



Obrázok 105: Svetlá sl'uda - muskovit

Prameň: vlastný archív

10. Nerast patrí medzi halogenidy. Má chemický vzorec  $\text{CaF}_2$ . Býva zrnitý i kusový, často však tvorí kryštály v podobe kociek. Môže mať rôznu farbu - najčastejšie je sfarbený do žltá, zelena, fialova alebo je číry. Využíva sa v hutníctve na uľahčenie tavby rúd, na výrobu kyseliny fluorovodíkovej, v klenotníctve a v optike. Na Slovensku je pomerne zriedkavý - k jeho náleziskám patria Banská Štiavnica a Hnilec. V Čechách je pomerne hojný - vyskytuje sa najmä v Krušných horách a Krkonošiach.

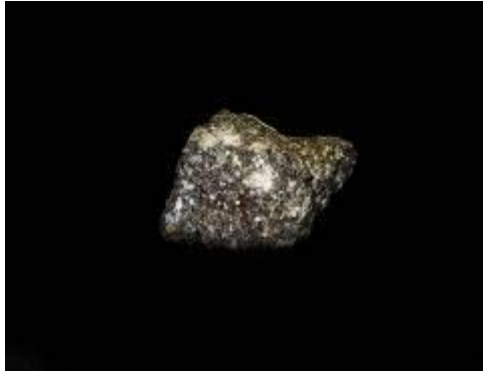


Obrázok 106: Fluorit

Prameň: vlastný archív

11. Nerast patrí medzi kremičitany. Má zložitý chemický vzorec. Nazýva sa i tmavá sl'uda. Typickým znakom je dokonalá štiepatelnosť - dajú sa z neho vyštiepať tenké šupinky. V riečnych náplavoch alebo v zvetralinách, ktoré ho obsahujú, tieto šupinky s kovovým leskom dostávajú zlatý nádych preto môžu omylom pripomínať zlato - vystupuje ako tzv. mačacie zlato. Na Slovensku sa vyskytuje najmä v žulách, kde je základným horninotvorným minerálom. V Česku sa nachádza v Mariánskych Láznach a Krupke.

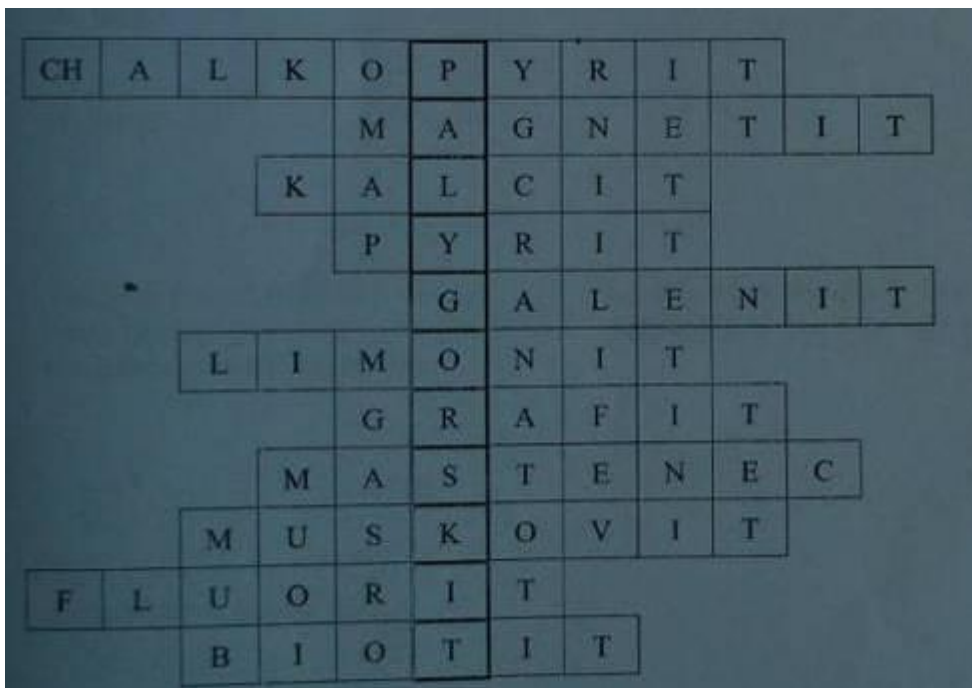




Obrázok 107: Tmavá sl'uda - biotit

Prameň: vlastný archív

### Riešenie krížovky:



Obrázok 108: Krížovka po vyplnení

Prameň: vlastný archív

Žiaci, ktorí dokázali vyplniť všetky riadky tajničky, sa dozvedeli, že v tajničke sa nachádza názov neznámeho minerálu: **PALYGORSKIT**

**Zadanie 2:** Nájdite v encyklopédii alebo na internete čo najviac informácií o tomto neraste. Môžete pracovať samostatne, v dvojiciach alebo v skupinách.

**Riešenie:** Minerál, ktorého meno sa nachádza v tajničke, patrí na základe chemického zloženia medzi kremičitany. Má veľmi zložitý chemický vzorec. Jeho rozličné odrody sa ľudovo nazývajú „skalná koža“, „skalný papier“, „banská koža“ alebo „skalný korok“. Tvoria hrubé plstnaté kožovité útvary alebo spletené vlákna bielej, žltej, sivožltej až hnedastej farby, ktoré vyplňajú pukliny magnezitu a dolomitu. Môže sa tiež vyskytovať vo forme povlakov. Vzniká ako produkt zvetrávania bázických hornín bohatých na horčík v puklinách alebo i v usadených horninách. Má biely vryp a matný lesk. Dosahuje tvrdosť

1až 2 a hustotu 2.1 až 2,3. Je jemný, ohybný. Vyskytuje sa v Divíne, v Ratkovej Suchej, na Burede, v Lubeníku, v Dúbrave a pri Jelšave.

**Záver:** Po nájdení týchto informácií som žiakom ukázala nielen fotografiu tohto nerastu, ale i skutočnú prírodninu, na ktorej si mohli získané informácie preveriť zrakom a hmatom. Tento zaujímavý nerast mohli žiaci pozorovať vďaka baníkovi Ing. Ľubomírovi Majanovi, ktorý nám poskytol niekoľko jeho vzoriek.

Táto odroda - tzv. banská koža pochádza z bane pri Jelšave, v ktorej sa ťaží magnezit. Palygorskit sa nachádza v puklinách medzi magnezitom.



Obrázok 109: Palygorskit

Prameň: vlastný archív

**Odporúčanie pre prax:** Aj keď je táto výberová téma sprístupnená v učebnici na stranách 28-29, z časového hľadiska sa mi osvedčilo jej preberanie až neskôr - po prebratí učiva o všetkých ostatných mineráloch (tak ako to bolo pred reformou školstva). Žiaci si tak zopakovali informácie o doteraz preberaných nerastoch a precvičovali si prácu s textom a tabuľkami v závere učebnice. Vzorce príslušných nerastov, ktoré sa v rámci ŠVP nepreberali, žiakom slúžili ako pomôcka - aj na základe ich vyhľadania v tabuľke v závere učebnice na stranách 121-122 mohli priradiť ku príslušnému vzorcu názov minerálu. Niektorí šikovní žiaci na túto skutočnosť prišli samostatne, iných som musela naviesť, resp. ich naviedli susedia z lavice. Tiež som využila medzipredmetové vzťahy s chémiou - neskôr v ôsmom ročníku už žiaci mali z chémie viac vedomostí, preto rozumeli pojmom súvisiacimi so skupinami, do ktorých boli príslušné nerasty zaradené (oxidy, sulfidy a pod.) - na začiatku ôsmeho ročníka by žiaci týmto pojmom nerozumeli.

## 2.4 Fotoexkurzia baňou Hnúšťa - Mútnik

Tento spôsob sprístupnenia učiva som využila v tejto časti vyučovania biológie:

**Tematický okruh: Neživá príroda a jej poznávanie**

**Tematický celok: Geologické procesy**

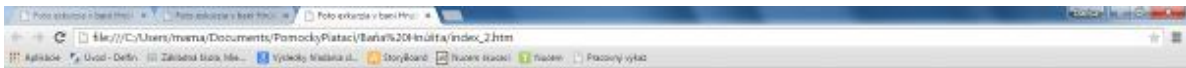
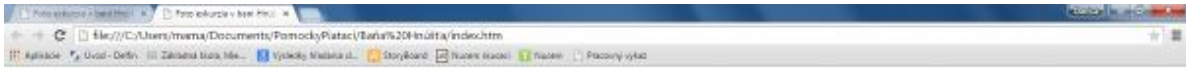
**Téma: Využívanie a získavanie nerastných surovín.**

Vzhľadom na to, že ide o výberovú tému, v ŠVP sa obsahový, ani výkonový štandard nenachádza. Vychádzala som z textu v učebnici a kľúčových slov na strane 41.

**Kľúčové slová:** nerastné suroviny, rudy, magnetit, galenit, sfalerit, nerudné suroviny, štrk, žula, vápenec, íly, kremeň, magnezit, ropa, uhlie, zemný plyn, energetické suroviny, environmentálne suroviny, vyčerpatel'né zdroje

Okrem využitia informácií z učebnice (slovom i obrazom) som realizovala i „bonusovú“ aktivitu - žiakom som poskytla fotoexkurziu baňou Hnúšťa - Mútnik.

Pôvodne som plánovala navštíviť baňu Hnúšťa- Mútnik najskôr osobne a potom v rámci klasickej exkurzie i so žiakmi. Problém však bol v tom, že počas víkendov, keď som do tejto oblasti docestovala, nefungovalo vetranie bane. Baník Ing. Ľubomír Majan však poznal môj záujem a vedel, že sa nedám odradiť i napriek problémom. Preto sme spoločne zvolili náhradné riešenie. Baník mi poskytol fotografie z tejto bane a odborný komentár k nim. Ja som ich potom s technickou pomocou manžela Ing. Vladimíra Božu upravila a spracovala vo forme CD, ktoré obsahuje 21 fotografií zobrazujúcich vnútro bane a prácu baníkov pri dobývání suroviny.



Obrázok 110: Ukážka titulných strán zhotoveného CD „Fotoexkurzia baňou Hnúšťa - Mútnik“

Prameň: vlastný archív

V expozičnej fáze vyučovacej hodiny som žiakom tieto fotografie premietla i s príslušným komentárom. V úvode som využila medzipredmetový vzťah s geografiou.

**Zadanie:** Zistite, kde sa nachádza baňa Hnúšťa - Mútnik a nájdite o nej stručné informácie.

**Riešenie:** Baňa Hnúšťa - Mútnik sa nachádza na strednom Slovensku v Banskobystrickom kraji, v okrese Rimavská Sobota. Leží asi štyri kilometre severne od mesta Hnúšťa v páse hornín tiahnucom sa od Lovinobane až po Košice (Lovinobaňa - Hnúšťa - Lubeník - Jelšava - Košice). Toto podzemné ložisko je významným zdrojom mastencovo- magnezitovej suroviny, pričom ako prímes sa tu vyskytuje dolomit.

Postupne som sa žiakom pomocou fotografií so slovným komentárom snažila opísať náročnú fyzickú prácu baníkov pri dobývaní suroviny.



Obrázok 111: Hlavná prístupová chodba k ložisku suroviny s výstužou a koľajnicami  
Prameň: vlastný archív



Obrázok 112: Pohľad do zvislého banského diela (tzv. komína), kam sa sype surovina na ďalší presun, aby sa potom dala vyvieť z bane

Prameň: vlastný archív



Obrázok 113: Vzduchový nakladač v štandardných podmienkach je schopný vybrať aj zatáčky, lebo je na vlastnom podvozku (nie na koľajniciach). Má aj vlastnú vyklápačnú korbu.

Prameň: vlastný archív



Obrázok 114: Obsluha nakladača stojí na stúpačke a ovláda ho pomocou dvoch pák. Ľavou pákou usmerňuje otáčanie kolies dopredu alebo dozadu. Pravou pákou riadi pohyb lyžice (nakladanie). Nakladač sa najskôr rozbehne do suroviny, naberie ju lyžicou a potom ju preklopí do korby.

Prameň: vlastný archív



Obrázok 115: Magnezitová surovina v procese ťažby

Prameň: vlastný archív



Obrázok 116: Vrtná súprava značky BISON, ktorou sa vrtajú vejáre (vrty vejárovitého tvaru) až do hĺbky 30 metrov

Prameň: vlastný archív



Obrázok 117: Pohľad na lafetu - nosný prvok (časť) vrtnej súpravy. Bližší pohľad na vrtnú súpravu VK 80.

Prameň: vlastný archív



Obrázok 118: Vývrty, ktoré navrtala vrtná súprava BISON.

Prameň: vlastný archív



Obrázok 119: Tlakové nabíjacie zariadenie. Baníci donesú 25-kilogramové vrecia sypkej trhavy, nasypú ju do tejto súpravy a pod tlakom ju cez hadicu zafúkavajú do jednotlivých vývrto.

Prameň: vlastný archív



Obrázok 120: Vrtné kladivo VK-22 s pneumatickou podperou. Je určené hlavne na razenie banských diel krátkymi vrtmi. V bani Hnúšťa - Mútnik sa ním robili vývrty dlhé 1,2 m.

Prameň: vlastný archív



Obrázok 121: Navrtná čelba (čelná plocha razeného banského diela) v procese razenia banského diela pripravená na nabíjanie trhavinou (pred jej nabíjaním)

Prameň: vlastný archív





Obrázok 122: Vyrazené horizontálne banské dielo po odstrele (čelná časť po odstrele)

Prameň: vlastný archív



Obrázok 123: Surovina pripravená na nakladanie do vozíkov. Jednoduché zábrany - zuby zabraňujú rýchlemu pohybu väčšej časti vyťaženej horniny mimo vozíka.

Prameň: vlastný archív



Obrázok 124: Banská lokomotíva BND-30 zabezpečuje dopravu po hlavnom horizonte (horizonte, po ktorom prebieha hlavná koľajová doprava). Pomocník bliká svetlom, kedy treba urobiť posun, pretože niekedy sa lokomotíva nachádza „za rohom“ (kričať sa v tomto priestore neoplatí, pretože je tam hluk.)

Prameň: vlastný archív



Obrázok 125: Magnezitová surovina

Prameň: vlastný archív



Obrázok 126: Zamestnanci bane, ktorí nabíjajú strelné vrty strelivom. Na fotografii sú viditeľné trčiace káble do rozbušiek.

Prameň: vlastný archív



Obrázok 127: Strelmajster Ing. Ľubomír Majan, ktorý odpaľuje dlhý vrt

Prameň: vlastný archív

**Záver:** žiakov takáto foexkurzia zaujala, pretože iba málokto má možnosť dostať sa do podzemia a vidieť prácu baníkov pri ťažbe nerastných surovín. V prípade záujmu som

im premietané fotografie poskytla vo forme kópií na CD alebo prostredníctvom stiahnutia na USB kľúč.

## **2.5 Beseda s pracovníkom ŠL TANAPu Pavlom Králom so zameraním na jazerá ľadovcového pôvodu - plesá**

Takúto formu sprístupňovania informácií som využila v nasledujúcej časti učiva:

Tento spôsob sprístupnenia učiva som využila v tejto časti vyučovania biológie:

**Tematický okruh: Neživá príroda a jej poznávanie**

**Tematický celok: Geologické procesy**

**Téma: Ľadovec ako geologický činiteľ**

**Obsahový štandard:** Vonkajšie geologické procesy. Pôsobenie vonkajších geologických činiteľov, ich prejavy. Vplyv, prejavy a dôsledky činnosti ľadovca.

**Výkonový štandard:** Vysvetliť podstatu vzniku ľadovca a dôsledky činnosti horského ľadovca.

Počas vyučovacej hodiny som využila možnosť uskutočnenia besedy s pracovníkom štátnych lesov TANAPu Pavlom Králom, ktorého záľubou je potápanie a fotografovanie pod vodou.



Obrázok 128: Pavol Král počas besedy so žiakmi

Prameň: vlastný archív

Žiakom podrobne vysvetlil, ako vznikli ľadovce a tiež porozprával o tatranských plesách, ktoré sú dôsledkom činnosti horských ľadovcov.



Obrázok 129-131: Ukážky tatranských plies

Prameň: vlastný archív

Beseda sa stretla s obrovským záujmom.

Rozhovor s ním doplnený o fotografie som zverejnila v októbri 2013 v časopise Mladý vedec číslo 21. Záujemcovia si ho môžu prečítať na

[http://www.mladyvedec.sk/download/21/Mlady\\_vedec\\_21\\_Ciste\\_vody\\_-\\_cistenie\\_tatranskych\\_plies.pdf](http://www.mladyvedec.sk/download/21/Mlady_vedec_21_Ciste_vody_-_cistenie_tatranskych_plies.pdf)

## 2.6 Fotoexkurzia jaskyňami sprístupnenými Slovenskou speleologickou službou

Takúto formu sprístupňovania učiva som využila opakovane. Mala som dve možnosti:

Prvá možnosť:

**Tematický okruh: Neživá príroda a jej poznávanie**

**Tematický celok: Geologické procesy**

**Téma: Krasové procesy**

**Obsahový štandard:** Podstata krasového procesu. Povrchové a podzemné krasové útvary. Kvapľové a ľadové jaskyne.

**Výkonový štandard:** Opísať podstatu krasového procesu. Uviesť príklad povrchového a podzemného krasového útvaru. Rozlíšiť kvapľovú a ľadovú jaskyňu podľa výzdoby. Uviesť príklad kvapľovej a ľadovej jaskyne na Slovensku.

**Kľúčové slová:** krasové procesy, kras, krasové útvary, škrapy, krasové jamy, ponor, vyvieracia, priepasť, kvapľová jaskyňa, kvaple, stalaktity, stalagmity, stalagnáty, ľadová jaskyňa

2. možnosť

**Tematický okruh: Neživá príroda a jej poznávanie**

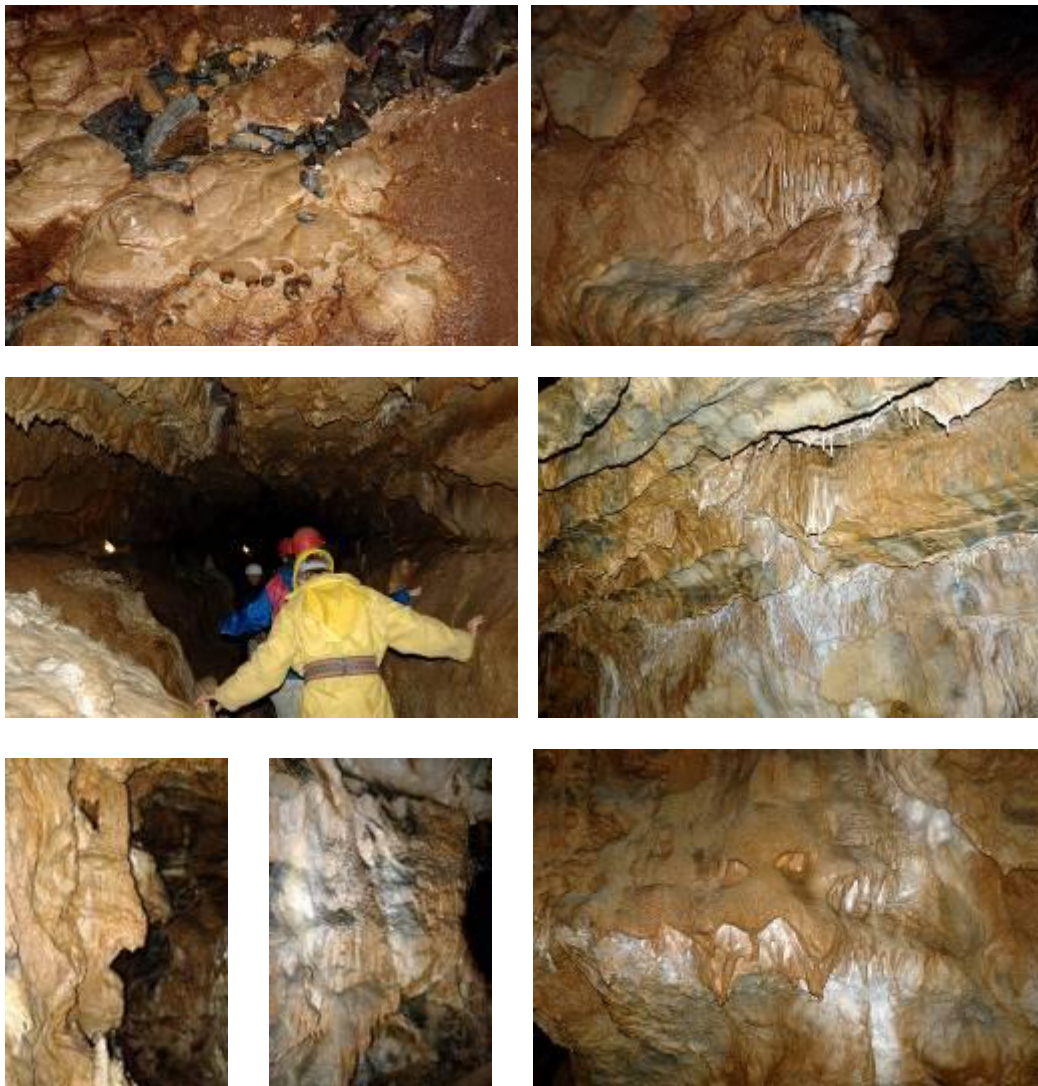
## Tematický celok: Príroda Slovenska

### Téma: Osobitosti neživej prírody Slovenska - jaskyne (výberová téma)

Žiakom som pomocou svojpomocne zhotovených fotografií predstavila jaskyne, ktoré sú v správe Slovenskej speleologickej spoločnosti a sú sprístupnené za špeciálnych podmienok Slovenskou speleologickou službou:

- Krásnohorská jaskyňa (neďaleko Rožňavy)
- Jaskyňa mŕtvych netopierov (v Nízkych Tatrách)
- Jaskyňa Zlá diera (v blízkosti obce Lipovce v Prešovskom kraji)
- Stanišovská jaskyňa v blízkosti Liptovského Hrádku

#### *a) Fotoexkurzia Jaskyňou mŕtvych netopierov*



Obrázok 132 - 138: Ukážky fotografií z jaskyne Mŕtvych netopierov

Prameň: vlastný archív

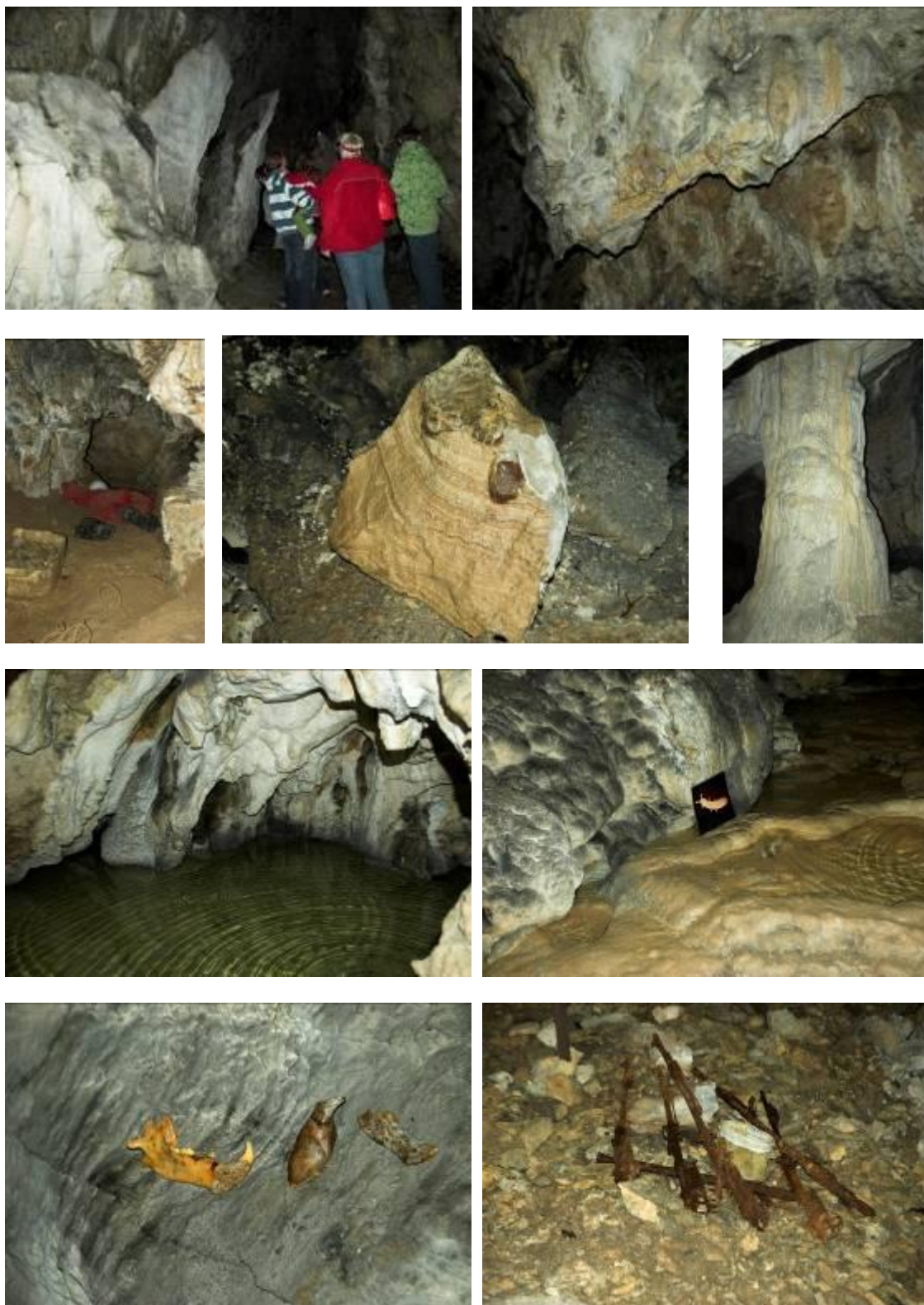
***b) Fotoexkurzia jaskyňou Zlá diera***



Obrázok 139 - 146: Ukážky fotografií z jaskyne Zlá diera

Prameň: vlastný archív

**c) Fotoexkurzia Stanišovskou jaskyňou**



Obrázok 147 - 155: Ukážky fotografií zo Stanišovskej jaskyne

Prameň: vlastný archív

#### **d) Fotoexkurzia Krásnohorskou jaskyňou**

V tejto jaskyni sa nachádza sa nachádza Kvapel' rožňavských jaskyniarov, ktorý bol donedávna najväčším kvapľom na svete - je taký veľký, že sa ani nevošiel do záberu fotoaparátu.



Obrázok 156 - 159: Ukážky fotografií z Krásnohorskej jaskyne

Prameň: vlastný archív

Fotografie týchto jaskýň žiakov veľmi zaujali, pretože väčšinu z nich nepoznali (na rozdiel od tucta jaskýň, ktoré spravuje Slovenská správa jaskýň a sú verejnosti bežne prístupné). Niektorých žiakov dokonca motivovali do takej miery, že sa rozhodli ich navštíviť - formou školského výletu, ktorý navrhli triednej učiteľke alebo formou rodinného výletu.

Po týchto skúsenostiach som sa tieto jaskyne rozhodla spropagovať i prostredníctvom článkov, ktoré som publikovala v časopise Mladý vedec:

- číslo 4 - jún 2008 - Jaskyňa mŕtvych netopierov
- číslo 13 - marec 2011 - Jaskyňa Zlá diera
- číslo 15 - október 2011 - Veľká Stanišovská jaskyňa



Záujemcovia môžu moje články o troch z vymenovaných jaskýň doplnené fotografiami nájsť na:

<http://www.mladyvedec.sk/archiv/archiv-stvrteho-cisla/81-mrtvenetopiere.html>

<http://www.mladyvedec.sk/archiv/archiv-13-cisla/323-jaskya-zla-diera.html>

<http://www.mladyvedec.sk/archiv/archiv-15-cisla/382-veka-staniovska-jaskya.html>

Článok o Krásnohorskej jaskyni sa pripravuje, mal by vyjsť koncom júna 2015 v časopise Mladý vedec číslo 26, ktoré má v tomto čase uzávierku.

Po prečítaní týchto článkov som ja, ale niekedy i samotní žiaci tvorili otázky k textu a fotografiám, čím si žiaci trénovali čítanie s porozumením.

Napríklad:

- Ktorá z vyššie spomenutých jaskýň sa nachádza v Prešovskom kraji? (Odpoveď: Jaskyňa Zlá diera)
- V ktorej jaskyni sa našli nástroje z druhej svetovej vojny? (Odpoveď: v Stanišovskej jaskyni)
- V ktorej z týchto jaskýň sa nachádza iba jediný stalagnát? (Odpoveď: v Stanišovskej jaskyni)
- V ktorej jaskyni sa nachádza kvapel, ktorý bol donedávna najväčší na svete? (Odpoveď: v Krásnohorskej jaskyni)

## **2.7 Fotoexkurzia náleziskom neandertáľca v Gánovciach pri Poprade**

**Tematický okruh: Neživá príroda a jej poznávanie**

**Tematický celok: Dejiny Zeme**

**Téma: Treťohory a štvrtohory**

**Obsahový štandard:** Významné geologické procesy v treťohorách a štvrtohorách, prejavy života, príklady vedúcich skamenelín.

**Výkonový štandard:** Uviesť dôkazy predchodcu človeka a vývoja človeka v treťohorách a štvrtohorách.

**Postup prípravy fotoexkurzie:** Začiatkom augusta 2013 a potom opäť v polovici septembra 2013 som navštívila obec Gánovce nachádzajúcu sa 3 km juhovýchodne od okresného mesta Poprad, kde sa asi pred šiestimi desaťročiami našli stopy po živote

neandertálcov - skamenená výplň lebky neandertálcu stará asi 12 000 rokov. Nachádzala sa v travertínovej kope. Podľa odborníkov predstavuje najsevernejší a najvýchodnejší výskyt neandertálskeho človeka. Podrobnejšie informácie o tomto náleze som sa dozvedela už dávnejšie nielen z odbornej literatúry, ale najmä počas návštevy Podtatranského múzea v Poprade, kde je umiestnená stála expozícia pod názvom Gánovce - neandertálsky človek.



Obrázok 160 - 161: Časť expozície Gánovce - neandertálsky človek v Podtatranskom múzeu v Poprade

Prameň: Vlastný archív

Mňa však zaujímalo najmä to, čo som mohla vidieť v samotnom teréne Gánoviec. Vedela som, že v minulosti sa tu ťažil travertín a po skončení jeho ťažby bola táto lokalita opustená. Napriek tomu, že šlo o štátom chránenú oblasť v 4. stupni ochrany, nachádzala sa dlhé obdobie v dezolátnom stave.



Obrázok 162: Označenie národnej prírodnej pamiatky v Gánovciach

Prameň: vlastný archív

O nápravu sa postaralo občianske združenie (OZ) Neandertál, ktoré sa už viac ako päť rokov snaží o zveľadenie tohto v minulosti zdevastovaného a takmer zničeného náleziska. Po vystúpení z autobusu na konečnej zastávke obce Gánovce ma privítala pekná vstupná brána a niekoľko informačných panelov. Celý areál bol oplotený a prístupný pomocou chodníka.



Obrázok 163 - 169: Informačné panely po vstupe do areálu

Prameň: vlastný archív

Počas mojej prvej návštevy začiatkom augusta 2013 som stretla niekoľkých návštevníkov zo západného Slovenska, ktorých k návšteve tohto miesta inšpirovala predchádzajúca vyššie spomenutej expozície v Podtatranskom múzeu v Poprade.



Obrázok 170: Turisti zo západného Slovenska pri pozorovaní Gánovských travertínov

Prameň: vlastný archív



Obrázok 171 - 172: Gánovské travertíny (celkový pohľad a detail)

Prameň: vlastný archív

Druhá návšteva cez víkend v septembri 2013 bola nielen skvelou pastvou pre moje oči, objektív fotoaparátu, ale i ale i umelecko- vzdelávacím zážitkom.



Obrázok 173: Vstupná brána a informačné tabule v polovici septembra 2013

Prameň: vlastný archív

Z regionálnej tlače (Korzár, 6.9.2013) som sa dozvedela, že začiatkom septembra 2013 sa v tejto oblasti sústredili zahraniční umelci - sochári z Ruska a Bieloruska, ktorým pri tejto práci pomáhalo niekoľko miestnych obyvateľov (zapájali sa do úpravy areálu, nosili umelcom potraviny, občerstvenie...). Počas celého týždňa pracovali bez nároku na honorár. Výsledkom ich činnosti je niekoľko sôch z prírodného materiálu - dreva dovezeného z blízkeho Vernára a travertínu zo Spišského Podhradia. Sochy predstavujú život neandertálskeho človeka.

Počas osobnej návštevy tohto areálu ma najviac zaujala drevená plastika neandertálcu s kopijou, ktorý chytil počas lovu šabl'ozubého tigra. Odfotografovala som i ďalšie výtvy umelcov, napríklad:

- drevenú sochu predstavujúcu pravekého lovca naháňajúceho veľkého býka,
- plastiky obydí,
- „praveký hotel s kúpeľmi“
- uhynutého jaštera vytvoreného z kameňa - travertínu,
- zo zeme trčiacie drevené kly predstavujúce rebrá vyššie spomenutého jaštera

Očarená týmto osobným zážitkom som sa chcela vybrať na návštevu tohto areálu spolu s mojimi žiakmi. Nebolo to však možné, pretože počet exkurzií počas školského roka je limitovaný. Preto som zvolila náhradnú formu - pozvala som počas vyučovacej hodiny

žiakov na fotoexkurziu. Na interaktívnej tabuli som im premietla fotografie s popisom a pridala som k nim slovný komentár.



Obrázok 174: Občianske združenie (OZ) Neandertál

Prameň: vlastný archív



Obrázok 175: Celkový pohľad na areál a obec Gánovce

Prameň: vlastný archív



Obrázok 176: Neandertálec počas lovu šabl'ozubého tigra

Prameň: vlastný archív



Obrázok 177: Neandertálec s loveckou zbraňou

Prameň: vlastný archív



Obrázok 178: Ulovený šabl'ozubý tiger

Prameň: vlastný archív



Obrázok 179: Lovec (pohľad zozadu)

Prameň: vlastný archív



Obrázok 180 - 181: Praveký lovec počas lovu býka

Prameň: vlastný archív



Obrázok 182: Jašter

Prameň: vlastný archív



Obrázok 183: Kly

Prameň: vlastný archív



Obrázok 184: Duma

Prameň: vlastný archív



Obrázok 185: Kostra

Prameň: vlastný archív



Obrázok 184 - 186: Kúpele, hotel (pohľad spredu a zhora)

Prameň: vlastný archív



Obrázok 187 - 188: Obydlia

Prameň: vlastný archív

**Záver:** Žiakom sa takáto fotoexkurzia s podtitulom **Múzeum v prírode - návrat do praveku** veľmi páčila a pre niektorých bola motiváciou k osobnej návšteve (s rodičmi, s príbuznými)tohto nádherného areálu

**Odporúčanie pre prax:** Pre budúcnosť navrhujem vo väčšej miere využívať medzipredmetové vzťahy medzi biológiou a dejepisom. Naši žiaci v Podtatranskom múzeu v expozícii Gánovce - neandertálsky človek už boli v nižších ročníkoch, ale tento areál formou exkurzie počas vyučovania nenavštívili. Pre budúcnosť navrhujem spojiť v rámci jednej exkurzie návštevu Podtatranského múzea a tohto areálu.



## ZÁVER

V tejto OPS som opísala svoje skúsenosti s preberaním učiva o neživej prírode na vyučovaní biológie v piatom a ôsmom ročníku základnej školy.

Snažila som sa sprístupniť také spôsoby vyučovania, ktoré žiakov zaujali a pomohli im tak nadobudnúť lepší vzťah k neživej prírode.

Žiaci, ktorí neživú prírodu spoznali, ju potom skôr dokážu i chrániť, aby ostala zachovaná i pre budúce generácie.

Táto OPS je primárne využiteľná pre učiteľov biológie vyučujúcich v piatom, ale najmä v ôsmom ročníku základnej školy. Sekundárne ju môžu využiť i:

- učitelia prírodovedy a prvouky na prvom stupni základnej školy
- učitelia geografie na druhom stupni základnej školy
- učitelia biológie a geografie stredných škôl
- koordinátori environmentálnej výchovy na základných a stredných školách

Inšpirovať sa môžu i pedagogickí pracovníci, ktorí sa poznávaniu neživej prírody venujú so žiakmi v rámci záujmových útvarov, tvorbe projektov, či rôznych súťaží s touto tematikou.

OPS môže slúžiť i ako študijný materiál pre učiteľov v rámci kontinuálneho vzdelávania (čísla ktorých sú uvedené vyššie).

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ZDROJOV

1. Aubrecht R., Bizubová M., Hantabálová I., Pivko D., Uhereková M., Zágöršek K. 2000. Prírodopis pre 8. ročník základných škôl. SPN, Bratislava 1998. ISBN: 80-08-024- 69-0
2. Belešová O. 1978. Minerály. Mladé letá, Bratislava 1978. ISBN: 66-018-78
3. Hantabálová I., Hroznárová v., Páldiová V. 2000. Prírodopis pre 5. ročník základných škôl. Druhé vydanie. SPN, Bratislava 2000. ISBN: 80-08-030-24-0
4. Hantabálová I., Uhereková M., Čumová K., Zvont'eková V. 2003. Prírodopis pre 9. ročník základných škôl. SNP- Mladé letá, Bratislava 2003. ISBN: 80-10-00004-3
5. Krejča J. a kol. 1984. Z našej prírody – Rastliny, horniny, minerály, skameneliny. 2.vydanie. Príroda, Bratislava 1984. ISBN: 64-058-84
6. Uhereková M., Bizubová M., 2011. Biológia pre 8.ročník základnej školy a 3.ročník gymnázií s osemročným štúdiom. SPN, Bratislava 20011. ISBN: 978-80-10-02077-5
7. Uherekova M., Hantabálová I., Trévaiová I., Margalová E., Onrejčíčková Z. 2008. Biológia pre 5. ročník základných škôl. 1. vydanie. EXPOL PEDAGOGIKA, Bratislava 2008. ISBN: 978-80-8091-130-0

### Časopis Mladý vedec v printovej verzii

8. Mladý vedec 4 – jún 2008. MPC Bratislava 2008. ISSN: 1337-5873
9. Mladý vedec 13 - marec 2011. P-MAT Bratislava 2011. ISSN: 1337-5873
10. Mladý vedec 15 - október 2011. P-MAT Bratislava 2011. ISSN: 1337-5873
11. Mladý vedec 21 - október 2013 - P-MAT Bratislava 2013. ISSN: 1337-5873

12. Mladý vedec 23 – jún 2014 – APROMOD, s.r.o. – Bratislava 2014. ISSN: 1337-5873

## **INTERNETOVÉ ZDROJE**

13. Štátny vzdelávací program Biológia pre 2.stupeň základnej školy v Slovenskej republike – príloha ISCED 2 – nižšie sekundárne vzdelávania. [online]. Bratislava: ŠPÚ, 2009, [cit. 14.6.2015]. Dostupný na :

[http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie\\_oblasti/biologia\\_isced2.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie_oblasti/biologia_isced2.pdf)

### 14. Webová stránka časopisu Mladý vedec

Dostupná na

<http://www.mladyvedec.sk/> (cit. 14.6.2015)

Články:

15. <http://www.mladyvedec.sk/archiv/archiv-stvrteho-cisla/81-mrtvenetopiere.html>  
(cit. 14.6.2015)

<http://www.mladyvedec.sk/archiv/archiv-13-cisla/323-jaskya-zla-diera.html>

16. <http://www.mladyvedec.sk/archiv/archiv-15-cisla/382-veka-staniovskajaskya.html> (cit. 14.6.2015)

17. [http://www.mladyvedec.sk/download/21/Mlady\\_vedec\\_21\\_Ciste\\_vody\\_-\\_cistenie\\_tatranskych\\_plies.pdf](http://www.mladyvedec.sk/download/21/Mlady_vedec_21_Ciste_vody_-_cistenie_tatranskych_plies.pdf) (cit. 14.6.2015)

Denník Korzár

18. <http://poprad.korzar.sme.sk/c/6925216/v-nalezisku-lebky-neandertalca-uvide-ako-lovili-v-praveku.html> (cit. 1.6.2015)