

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta,  
Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů

# **Začlenění mineralogického učiva do školních vzdělávacích programů**

## **Mineralogy in the School curricula**

Bakalářská práce

Anna Kálalová



Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Dobroslav Matějka, CSc.

Praha 2010

## ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku výuky geologie a především mineralogie na čtyřletých gymnáziích a na vyšším stupni víceletých gymnázií. Pro účely této práce byl sestaven dotazník, jehož cílem bylo zjistit informace o řešení organizace výuky geologie a především mineralogie na těchto typech škol a jejich zařazení do školních vzdělávacích programů.

Z výsledků dotazníků vyplynulo, že jednotlivá gymnázia se velmi liší organizací výuky geologie. Mineralogie je nejčastěji vyučována v prvním ročníku čtyřletého, nebo odpovídajícího ročníku víceletého studia. Na některých školách je mineralogie probírána pouze v ročnících odpovídajících základní škole. Volitelný seminář, ve kterém je geologie vyučována, si mohou zvolit žáci pouze na necelých čtyřiceti procentech dotázaných škol. Na výuku geologie jsou používány nejrůznější materiály – učebnice pro ZŠ i SŠ, vysokoškolská skripta, odborné knihy a internetové zdroje. Mezi nejběžnější pomůcky používané při výuce geologie patří sbírky vzorků. Velmi časté jsou také modely krystalů a geologické mapy. Méně zastoupeny jsou obrazy, fotografie a filmy s geologickou tematikou. Nejméně běžné jsou pomůcky na mikroskopování a geologický kompas. 48 % gymnázií zařadilo do výuky laboratorní práce i geologickou či mineralogickou exkurzi, 4 % pouze laboratorní cvičení, 22 % škol jezdí na exkurze, ale žáci nedělají laboratorní cvičení, a na 26 % gymnázií nejsou do výuky zařazeny ani exkurze ani laboratorní cvičení.

## ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on teaching geology and mainly mineralogy on grammar schools. Questionnaire was made for purposes of this bachelor thesis. Objective of this questionnaire was to ascertain information about organization teaching geology and mineralogy on these types of schools and their inclusion in the school curricula.

The questionnaire results showed that each school is very different in organization of teaching geology. Mineralogy is most often taught in first classes of four-year, or an equivalent multi-year study. Mineralogy is at some schools taught only in classes corresponding to an elementary school. Optional subject in which is the geology taught students may choose only to nearly forty percent of surveyed schools. Schools use a lot of sorts of material - textbooks for elementary and secondary schools, university textbooks, professional books and Internet resources. The most common tools used in the teaching of geology are collections of samples. Very frequent are also models of crystals and the geological maps. Fewer common are paintings, photographs and films with a geological theme. Uncommon are tools for microscopy and geological compass. 48 % of grammar schools incorporate to education laboratory work and geological or mineralogical excursion, 4 % only laboratory work, 22 % of schools go on excursion, students do not laboratory work and 26 % of schools do not incorporate to education laboratory work not even geological or mineralogical excursion.

„Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením školitele RNDr. Dobroslava Matějky, CSc., a všechny použité prameny jsem řádně citovala.“

V Praze dne.....

Podpis.....

Anna Kálalová

## Seznam použitých zkratk

G	Gymnázium
RVP	Rámcové vzdělávací programy
RVP G	Rámcový vzdělávací program pro gymnázia
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
SŠ	Střední škola
ŠVP	Školní vzdělávací program
VH	Vyučovací hodina
ZŠ	Základní škola

## Klíčová slova

geologie, mineralogie, střední školství, školní vzdělávací programy

## Keywords

geology, mineralogy, secondary education, school curricula

## Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala všem, kteří se nějakým způsobem zasloužili o vytvoření a dokončení této práce, v první řadě svému školiteli RNDr. Dobroslavu Matějkovi, CSc., za vstřícný přístup, užitečné rady a pomoc při realizaci této bakalářské práce. Poděkování patří také mým rodičům za podporu ve studiu a všem učitelům, kteří vyplnili dotazník, díky kterému mohla tato práce vzniknout.

## OBSAH:

1	ÚVOD .....	1
2	SOUČASNÝ STAV .....	2
	2.1 Rámcové vzdělávací programy .....	2
	2.2 Školní vzdělávací programy .....	3
	2.3 Vzdělávací plány v různých zemích .....	4
	2.4 Učitelé geologie.....	5
	2.5 Učebnice geologie pro gymnázia .....	5
3	METODIKA.....	7
	3.1 Dotazníková metoda.....	7
	3.2 Dotazník .....	7
4	VÝSLEDKY .....	8
	4.1 Organizace výuky geologie .....	8
	4.2 Výuka mineralogie – ročník .....	8
	4.3 Hodinová dotace mineralogie.....	9
	4.4 Seminář s výukou geologie .....	9
	4.5 Literatura používaná při výuce geologie .....	9
	4.6 Pomůcky používané na výuku geologie.....	11
	4.7 Laboratorní práce zaměřené na geologii nebo mineralogii .....	11
	4.8 Exkurze z geologie nebo mineralogie .....	12
5	DISKUSE .....	13
6	ZÁVĚR.....	15
7	LITERATURA .....	16
8	PŘÍLOHA.....	18

## 1 ÚVOD

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku výuky geologie a především mineralogie na čtyřletých gymnáziích a na vyšším stupni víceletých gymnázií. Od školního roku 2009/2010 se na gymnáziích začalo vyučovat podle školních vzdělávacích programů, které si jednotlivé školy vytváří na základě Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia, do kterého byla mineralogie zařazena jako součást nového oboru Geologie. Dříve se mineralogie na čtyřletých gymnáziích a na vyšším stupni víceletých gymnázií nevyučovala.

Cílem práce je popsat řešení organizace výuky geologie a především mineralogie na těchto typech škol a zařazení geologie a mineralogie do školních vzdělávacích programů (ŠVP). Pro tyto účely byl sestaven dotazník týkající se výuky geologie a mineralogie na gymnáziu.



## 2 SOUČASNÝ STAV

### 2.1 Rámcové vzdělávací programy

V osnovách pro čtyřletá gymnázia a vyšší stupeň víceletých gymnázií, podle kterých se vyučovalo do školního roku 2008/2009, nebyla mineralogie zařazena. Od školního roku 2009/2010 se na gymnáziích vyučuje podle školních vzdělávacích programů, které si jednotlivé školy vytváří na základě Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia, do kterého byla mineralogie zařazena jako součást nového oboru Geologie. Rámcové vzdělávací programy jsou založené na nové strategii, která zdůrazňuje klíčové kompetence a uplatnění získaných vědomostí v praktickém životě. Klíčové kompetence jsou soubor vědomostí, dovedností, schopností, hodnot a postojů, které jsou důležité pro rozvoj a budoucí život člověka (Jeřábek a kol. 2007). Žáci čtyřletých gymnázií a vyššího stupně víceletých gymnázií by si měli osvojit tyto kompetence:

- kompetenci k učení
- kompetenci k řešení problémů
- kompetenci komunikativní
- kompetenci sociální a personální
- kompetenci občanskou
- kompetenci k podnikavosti.

Tyto kompetence jsou shodné s kompetencemi definovanými v RVP ZV, až na kompetenci k podnikavosti, která v RVP ZV není. RVP ZV obsahují kompetenci pracovní, která naopak není v RVP G.

Rámcové vzdělávací programy vymezují vzdělávací obsah – očekávané výstupy a učivo – a formulují očekávanou úroveň vzdělání pro absolventy určitého stupně vzdělávání.

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia obsahuje osm vzdělávacích oblastí. Vzdělávací oblast může obsahovat jeden vzdělávací obor, nebo více obsahově si blízkých vzdělávacích oborů. Přírodovědné obory (Fyzika, Chemie, Biologie, Geografie a Geologie) jsou součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Ta navazuje na oblast Člověk a příroda z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV), jejíž součástí jsou obory Fyzika, Chemie, Přírodopis a Zeměpis (Jeřábek a kol. 2005).

Mineralogické učivo je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda, vzdělávacího oboru Geologie. Najdeme ho v kapitolách Složení, struktura a vývoj Země a Geologické procesy v litosféře. Očekávané výstupy a učivo těchto dvou kapitol jsou v Rámcovém vzdělávacím programu zpracovány následujícím způsobem (Jeřábek a kol. 2007):

## SLOŽENÍ, STRUKTURA A VÝVOJ ZEMĚ

### Očekávané výstupy

žák

- porovná složení a strukturu jednotlivých zemských sfér a objasní jejich vzájemné vztahy
- využívá vybrané metody identifikace minerálů

### Učivo

- **Země jako geologické těleso** – základní geobiocykly
- **zemské sféry** – chemické, mineralogické a petrologické složení Země
- **minerály** – jejich vznik a ložiska; krystaly a jejich vnitřní stavba; fyzikální a chemické vlastnosti minerálů
- **geologická historie Země** – geologická období vývoje Země; změny polohy kontinentů; evoluce bioty a prostředí

## GEOLOGICKÉ PROCESY V LITOSFÉŘE

### Očekávané výstupy

žák

- analyzuje energetickou bilanci Země a příčiny vnitřních a vnějších geologických procesů
- určí nerostné složení a rozpozná strukturu běžných magmatických, sedimentárních a metamorfovaných hornin
- analyzuje různé druhy poruch v litosféře
- využívá geologickou mapu ČR k objasnění geologického vývoje regionů

### Učivo

- **magmatický proces** – vznik magmatu a jeho tuhnutí; krystalizace minerálů z magmatu
- **zvětrávání a sedimentační proces** – mechanické a chemické zvětrávání, srážení, sedimentace
- **metamorfní procesy** – jejich typy; kontaktní a regionální metamorfóza
- **deformace litosféry** – křehká a plastická deformace geologických objektů, vývoj stavby pevnin a oceánů; mechanismus deskové tektoniky; zemětřesení a vulkanismus, tvary zemského povrchu

## 2.2 Školní vzdělávací programy

Ve školních vzdělávacích programech je obsah vzdělávacích oborů rozpracován do podoby učebních osnov vyučovacích předmětů. Tradiční vyučování v českých školách je založeno na systému učebních předmětů, které vychází z jednotlivých přírodovědných a společenskovedních disciplin

(Podroužek 2002). RVP umožňují školám tento model změnit a nahradit předmětové kurikulum novým integrovaným kurikulem, které umožňuje zavést ve školní praxi integrovanou výuku přírodovědným (i společenskovedním) předmětům (Podroužek 2003) tím, že vzdělávací obsah jednoho oboru vymezeného v rámci vzdělávacího programu nemusí být vyučován jako samostatný předmět. Školy proto volí z několika možností organizace výuky geologie. Některé z těchto možností popsala ve svém článku Příbylová (2007):

1. Celý obsah vzdělávacího oboru Geologie může být propojen s jiným vzdělávacím oborem. Rizikem takové integrace může být podle Pospíšila (2007) podcenění a přílišné zjednodušení obsahu geologie, a také jednostranný pohled na obsah geologie ochuzený o pohledy dalších oborů a především geologie samotné (Příbylová 2007).
2. Celý obsah vzdělávacího oboru Geologie může být rozčleněn do více vzdělávacích oborů. Toto řešení nemusí být úplně vhodné, protože může opět dojít k ochuzení obsahu oboru Geologie a navíc k porušení jeho celistvosti.
3. Může být vytvořen samostatný předmět ze vzdělávacího obsahu oboru Geologie, do kterého budou začleněny ještě výstupy a učivo jiných vzdělávacích oborů. Tato organizační forma byla použita např. na Gymnáziu Oty Pavla, Praha-Radotín, kde byla hodnocena jako vysoce přínosná (Slejšková, Zelendová 2008).
4. Může být vytvořen samostatný předmět propojením části očekávaných výstupů a učiva více vzdělávacích oborů.

Kromě těchto možností může být vzdělávací obsah oboru Geologie realizován pomocí různých projektů, kurzů, seminářů a exkurzí (Příbylová 2007).

Z výše uvedeného vyplývá, že integrace geologie do různých vyučovacích předmětů může mít řadu nevýhod. Geologické učivo může být přespříliš roztrženo do různých předmětů, které mohou být vyučovány v různých ročnících, čímž může dojít ke ztrátě návaznosti a celistvosti geologického učiva. Může být také redukováno na úkor učiva oboru, s kterým je integrováno.

### **2.3 Vzdělávací plány v různých zemích**

Vzdělávací plány v oblasti přírodních věd jsou v různých zemích různé. Například v Anglii a Walesu obsahují národní vzdělávací plány povinnou výuku geologie pro žáky do čtrnácti let jakožto součást vzdělávacích plánů geografie a přírodovědy (Pop 2004).

V USA vznikl národní program "Revoluce ve výuce věd o Zemi a vesmíru", čímž se zvýšila důležitost geologického vzdělávání (Pop 2004).

Naopak v Rumunsku se důraz na geologické vědy snižuje, což dokazuje zrušení kurzů z geologie pro žáky ve věku 16 – 17 let, které byly vyučovány od roku 1991 do roku 2000. Aktuálně jsou vybraná geologická témata zahrnuta do předmětu geografie a jiných předmětů, z nichž jsou některé vyučovány pouze ve specializovaných typech škol (Pop 2004).

Na Slovensku je od roku 1984 geologie na čtyřletých gymnáziích vyučována pouze jako volitelný předmět v rozsahu dvě hodiny týdně, přičemž celý předmět může být koncipován jako jednoletý, nebo dvouletý. Jeho obsahová náplň je bohatá, ale prakticky se na gymnáziích neučí. Část učiva geologických věd je rozptýlená v učivu geografie (Turanová 2000).

## **2.4 Učitelé geologie**

Výuka geologických věd na gymnáziích má oproti jiným vzdělávacím oborům nevýhodu, že ve školách je jen velmi málo učitelů s aprobací geologie. V dnešní době je možné učitelství geologie pro SŠ studovat pouze na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze a na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. V praxi proto geologii vyučují učitelé s aprobací biologie, chemie nebo geografie. Tento problém se ovšem netýká pouze školství v České republice, ale byl zaznamenán například i ve Velké Británii. Výzkum C. Kinga z roku 2001, ukázal, že množství vyučujících, kteří učí geologii, nemá geologické vysokoškolské vzdělání (King 2001).

## **2.5 Učebnice geologie pro gymnázia**

Bohužel v dnešní době moderní učebnice geologie pro gymnázia v podstatě neexistují, protože geologie nebyla dlouhou dobu na tomto typu škol vyučována jako povinný předmět. Původně byla povinně vyučována na rozšířených středních všeobecně vzdělávacích školách od školního roku 1967/1968, ve 3. ročníku v rámci učebního předmětu biologie a geologie. Na gymnáziích, která od školního roku 1968/1969 postupně vznikala ze středních všeobecně vzdělávacích škol, byly geologické vědy vyučovány již v prvním ročníku. Tento stav trval až do školního roku 1983/1984, kterým byla povinná výuka geologie ukončena. Od školního roku 1984/1985 byl na gymnáziích zaveden dvouletý kurz nepovinné geologie nebo volitelná geologie ve čtvrtém ročníku (Pauk a kol. 1981). Pro tento účel byla vydána nová učebnice – Bouška a kol. 1984, od jejíhož vydání však již uplynulo 26 let.

Absence kvalitních moderních učebnic může být dosti závažným problémem při výuce geologie, protože podle Maňáka učebnice doplňuje nebo i nahrazuje úlohu dřívějších učebních osnov a standardů. Nová funkce učebnice, která bude stanovovat a do značné míry i vymezovat požadavky na učivo, by se mohla nazvat funkcí normativní nebo unifikující, protože by měla spolu se standardy vytyčovat a sjednocovat požadavky na příslušné obory a ročníky, a to na základě ukazatelů, vytvořených zvláštními komisemi odborníků (Maňák in Knecht, Janík a kol. 2008).

V následujícím přehledu uvádím několik učebnic geologie pro gymnázia s krátkým komentářem.

**1. Pauk, F., Kühn, P., Slušík, S., Kletečka, J., Kočárek, E., 1972. *Mineralogie, petrografie a geologie pro 1. ročník gymnasií*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 392 str.**

- vzhledem k roku vydání jsou v učebnici odchylky od moderního pojetí geologie např. v terminologii, definicích, ale liší se i teorií vysvětlující vznik pohoří (učebnice vysvětluje vznik pohoří pomocí teorie geosynklinál, která je v dnešní době nahrazena teorií deskové tektoniky)
- v učebnici jsou otázky a úkoly za každou podkapitolou
- téměř ke všem tématům jsou v učebnici i návody na praktická cvičení
- v učebnici jsou černobílé fotografie a obrázky
- součástí učebnice je klíč k určování minerálů a hornin, který obsahuje i chemické postupy při identifikaci minerálů

**2. Bouška, V., Abrahámová, D., Čepek, P., Dudek, A., Jaroš, J., Jelínek, E., Souček, J., Šilar, J., 1984. *Geologie pro gymnázia*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 223 str.**

- vzhledem k roku vydání jsou některé údaje uvedené v učebnici zastaralé
- v učebnici jsou otázky a úkoly za každou kapitolou
- k sedmi tématům jsou v učebnici i návody na praktická cvičení
- v učebnici jsou černobílé fotografie a obrázky
- součástí učebnice jsou přílohy: Krystalové soustavy a Přehled nerostů a hornin

**3. Tola, J., 2005. *Fyzická geografie. Fragment, Havlíčkův Brod, 96 str.***

- texty jsou doplněny velkým počtem barevných obrázků a fotografií
- učebnice obsahuje velký počet věcných chyb v textech
- jedná se o překlad z cizího jazyka, tudíž v učebnici není zpracována regionální geologie České republiky
- rozsah zpracování některých témat není dostatečný, aby pokryl veškeré učivo daného tématu definované v RVP G

### 3 METODIKA

#### 3.1 Dotazníková metoda

Definice dotazníkové metody podle Skalkové (1985): „Je to metoda, která shromažďování dat zakládá na dotazování osob; charakterizuje se tím, že je určena pro hromadné získávání údajů.“ Každý dotazník musí mít přesně formulované cíle a úkoly, aby mohl být správně a účelně sestaven.

Dotazník se skládá z otázek a položek. Položka je obecnější než otázka a nemusí mít otázkovou formu. Může například respondentu vyzývat, aby ze souboru označil tvrzení, které je shodné s jeho názorem, nebo aby na škále určil míru souhlasu s daným tvrzením. Každá z otázek by měla mít vztah ke zkoumanému problému a měla by být jasně a konkrétně formulovaná tak, aby ji všichni respondenti chápali stejně. Otázky by neměly být zdvojené, to znamená, že by měly obsahovat dotaz pouze na jednu informaci. Otázky by také neměly být takové, že navádějí k jedné odpovědi, která je například sociálně žádoucí.

Položky mohou být otevřené, kde je na respondentovi, jak dlouhá bude odpověď a co vše do dotazníku napíše, a uzavřené, kde respondent volí z nabízených možností.

#### 3.2 Dotazník

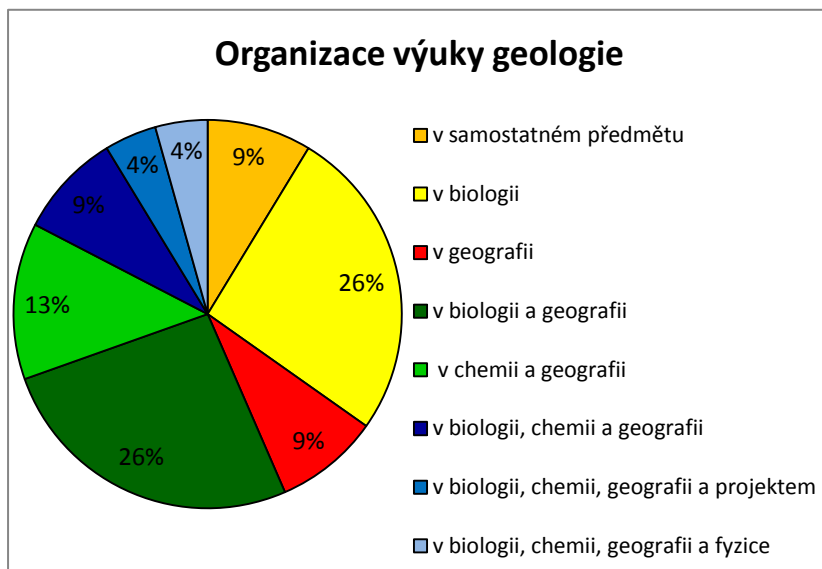
Dotazník, který byl použit jako podklad pro tuto bakalářskou práci, je součástí přílohy. Tento dotazník byl určen gymnaziálním učitelům, kteří vyučují geologické učivo na čtyřletém nebo vyšším stupni víceletého gymnázia; za jednu školu odpovídal na dotazník vždy pouze jeden pedagog. V dotazníku byly použity položky otevřené i uzavřené.

V České republice je podle rejstříku škol Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, který je dostupný z <http://rejskol.msmt.cz/>, celkem 338 gymnázií; dotazník byl doručen na 28 z nich. Odpovědělo na něj celkem 23 respondentů – učitelů z různých gymnázií, mezi nimiž byla gymnázia všeobecná, ale i humanitně či jazykově zaměřená a také jedno gymnázium přírodovědné. Jedná se většinou o pražská gymnázia (převážně z Prahy 1, 2 a 4), ale šest dotazníků bylo vyplněno také učiteli ze škol v Královéhradeckém kraji.

## 4 VÝSLEDKY

### 4.1 Organizace výuky geologie

Výuka geologie je na gymnáziích organizována nejrůznějšími způsoby. Nejběžnější formou je, že je obsah vzdělávacího oboru Geologie, vymezeného v RVP G, rozčleněn do více vzdělávacích předmětů (56 % gymnázií, viz graf 1, zelená a modrá oblast). Do jakých předmětů je učivo geologie



Graf 1. Organizace výuky geologie

do jednoho předmětu, a to buď do biologie 26 %, nebo geografie 9 %. Jedna škola (což odpovídá zhruba 4 %) uvedla, že geologii vyučuje také jako součást projektu.

### 4.2 Výuka mineralogie – ročník

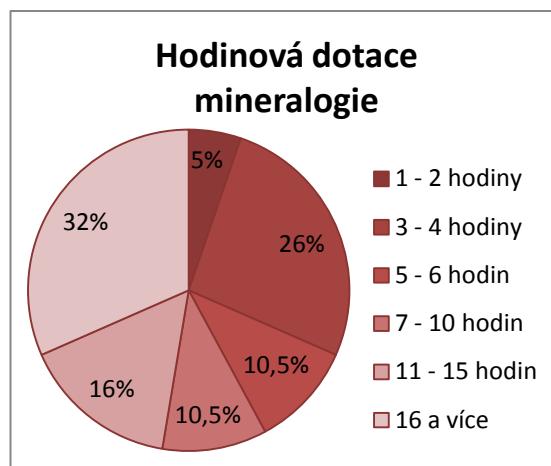
Na dvanácti školách, což odpovídá 52 %, je výuka mineralogie zařazena do prvního ročníku čtyřletého, nebo odpovídajícího ročníku víceletého studia. Na některých školách se liší zařazení mineralogického učiva do ročníku v čtyřletém a víceletém studiu. Jedno gymnázium napsalo, že vyučují mineralogii v prvním a druhém ročníku. Dvě školy uvedly, že vyučují mineralogii až ve třetím ročníku. Osm škol do dotazníku napsalo, že na jejich škole je mineralogie vyučována v druhém ročníku šestiletého studia, nebo čtvrtém ročníku osmiletého studia. Na jednom gymnáziu je mineralogie vyučována v prvním ročníku šestiletého studia. Jedna škola odpověděla, že výuka mineralogie probíhá v kvartě a ve třetím ročníku jsou v rámci biologie zařazeny dvě hodiny praktického cvičení s náplní geologie a ekologie. Jedno gymnázium uvedlo, že je na jejich škole mineralogie kromě prvního ročníku vyučována také jako součást volitelného semináře ve čtvrtém ročníku. Jedna škola napsala, že mineralogie je vyučována od prvního do třetího ročníku při výuce jednotlivých kontinentů i států v rámci geologické stavby a ve čtvrtém ročníku je opakování v rámci semináře.

integrováno se na různých školách liší, nejčastěji je to kombinace předmětů biologie a geografie – 26 % gymnázií. Na 17 % škol (viz graf 1, modrá oblast) bylo geologické učivo integrováno do více než dvou vyučovacích předmětů. Na 9 % škol je geologie vyučována jako samostatný předmět a na 35 % škol byla geologie zařazena pouze

### 4.3 Hodinová dotace mineralogie

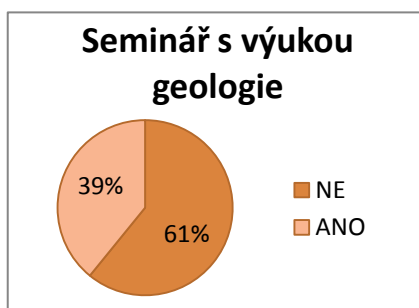
Mineralogii je na gymnáziích podle výsledků dotazníku věnováno 1 – 52 vyučovacími hodinami. Bohužel příliš vysoké hodinové dotace (cca více než 16 VH) mineralogie ukazují na to, že ne všichni respondenti správně odpovídali na položenou otázku, což dokládají například odpovědi: cca 70 % výuky biologie z počtu 66 h/rok + 3 x 2 h cvičení/rok, nebo odpověď 3. ročník – 1 h/týdně, tyto údaje pravděpodobně odpovídají celkové hodinové dotaci věnované geologii nikoli pouze mineralogii. Tuto domněnku potvrzuje i fakt, že jsem byla přítomna vyplňování dotazníku učitelem, který svoji odpověď upravil po tom, co jsem ho upozornila na to, že se jedná pouze o hodiny mineralogie.

Podle výsledků dotazníku (viz graf 2) na 5 % škol je na výuku mineralogie vyhrazena 1 až 2 VH, na 26 % 3 až 4 VH, 5 – 6 VH mineralogie mají na 10,5 % gymnázií, shodné procento škol odpovědělo, že na mineralogii vyhradilo 7 – 10 VH a na 16 % škol je mineralogii přiřazeno 11 - 15 VH. Více než 16 VH mineralogii věnuje 32 % škol, což je dosti diskutabilní, jak již bylo uvedeno výše.



Graf 2. Hodinová dotace mineralogie

### 4.4 Seminář s výukou geologie



Graf 3. Seminář s výukou geologie

Na 39 % dotázaných škol (viz graf 3) mají žáci možnost zvolit si seminář, ve kterém je geologie vyučována. Na třech školách je to přímo geologický seminář, na ostatních školách jsou to semináře: přírodovědný, geografický, biologický, geografie Prahy nebo geomorfologie. Některá gymnázia uvedla, že jejich žáci o seminář s výukou geologie nemají zájem, a proto tento seminář sice v nabídce je, ale není otevřen.

### 4.5 Literatura používaná při výuce geologie

Odpovědi na tuto otázku se velmi lišily informační hodnotou, některé školy napsaly např. pouze učebnice, nebo učebnice pro ZŠ, jiné školy uvedly název knihy a autora, popřípadě nakladatelství, které danou publikaci vydalo. Proto jsem příklady knih uvedla ve tvaru, v jakém byly uvedeny v odpovědi na dotazník.

Tři školy uvedly, že používají pouze učebnice přírodopisu pro ZŠ (např. Přírodopis 9, nakladatelství Prodos; Geologie – Natura, nakladatelství České geografické společnosti; učebnici od nakladatelství Fraus; nebo Cílek, Matějka: Přírodopis IV), jiné školy uvedly, že používají učebnice přírodopisu pro ZŠ v kombinaci s dalšími materiály.



Některá gymnázia používají učebnice pro střední školy (např. Geologie pro gymnázia, SPN; Přírodní obraz Země: pro první ročník gymnázia; Příroda a lidé Země).

Mezi používané materiály patří také vysokoškolská skripta (např. Základy geologie; skripta Jihočeské univerzity Pavlíček a kol.; Geologie pro geografy).

Dále používají knihy: Petr Jakeš, Planeta Země; Drahé kameny kolem nás; Anatomie Země, Albatros, 1995; Kučera, Hromas: Jeskyně a propasti; Dvořák, Růžička: Geologická minulost Země; Habětín, Kočárek: Geologické vědy; Chlupáč: Vycházky za geologickou minulostí Prahy; Země – obrazová encyklopedie lidstva). Většina škol také uvedla, že používá atlasy a klíče pro určování minerálů a hornin.

Jedna z dotazovaných škol používá interní text sestavený vyučujícím na základě výběru a studia literatury uvedené v následujícím přehledu (VÚP 2008): Anatomie Země. Praha: Albatros, 1995. BABUŠKA, V., MUŽÍK, M.: Mineralogie, petrografie a geologie. Praha: SNTL, 1981. BIČÍK, I., JANSKÝ, B.: Příroda a lidé Země. Praha: Nakladatelství ČGeogrS, 2003. BOUŠKA, V., ABRAHÁMOVÁ, D.: Geologie pro gymnázia. Praha: SPN, 1984. BURROUGHS, W. a kol.: Encyklopedie počasí. Praha: Václav Svojtka&Co., 2003. ČEMAN, R.: Neživá příroda. Bratislava: Mapa Slovakia, 2001. Encyklopédia Zeme. Bratislava: OBZOR, 1985. Encyklopedický slovník geologických věd 1-2. Praha: ACADEMIA, 1983. FENDRYCH, M.: Přírodní vědy. Praha: Nákladem vlastním, 1945. HABĚTÍN, V., KOČÁREK, E., TRDLIČKA, Z.: Geologické vědy. Praha: SPN, 1976. HEJTMAN, B.: Petrografie. Praha: SNTL, 1969. HLAD, O., PAVLOUSEK, J.: Přehled astronomie. Praha: SNTL, 1990. KACHLÍK, V. CHLUPÁČ, I.: Základy geologie. Historická geologie. Praha: Karolinum, 1999. KETTNER, R.: Všeobecná geologie III. Praha: Nakladatelství ČAV, 1954. KUKAL, Z.: Přírodní katastrofy. Praha: HORIZONT, 1983. LEVY, DH.: Hvězdy a planety. Praha: SVOJTKA a VAŠUT, 1997. Malá československá encyklopedie 1-6. Praha: Academia, 1984-1987. NETOPIL, R., HORNÍK, S.: Fyzická geografie I-II. Praha: SPN, 1984. PAUK, F., BOUČEK, B.: Praktická cvičení z geologie. Praha: SPN, 1973. POKORNÝ, V.: Všeobecná paleontologie. Praha: Karolinum, 1992. Pozvánka do vesmíru. Praha: Albatros, 1982. Rekordy České republiky - příroda. Bratislava: Mapa Slovakia, 2001. Rekordy Země. Bratislava: Slovenská kartografia. 1992. ROST, R., KOCAR, M.: Atlas nerostů. Praha: SPN, 1964. ŠPINAR, ZV.: Kniha o pravěku. Praha: Albatros, 1988. ŠTULC, M., PŘÍHODA, P., SRBOVÁ, H.: Přírodní obraz Země. Praha: Fortuna, 1995. Tajemství přírody. Ostrava: BLESK, 1993. Velká obrazová všeobecná encyklopedie. Praha: Václav Svojtka&Co., 1999. Země. Euromedia Group K. S. - Praha: Knižní klub, 2004.

Jako další zdroj informací čtyři školy uvedly internet (např. web Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, nebo Pedagogické fakulty Západočeské univerzity v Plzni).

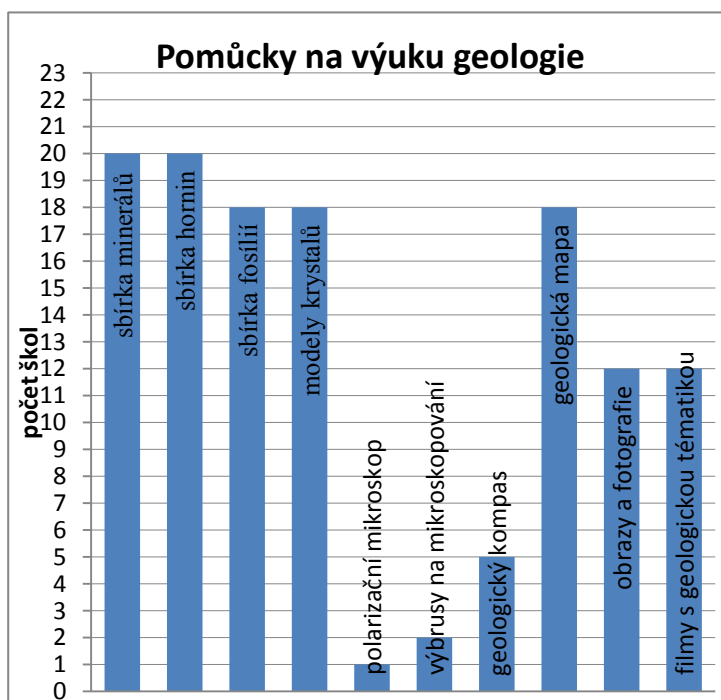
Jedna škola odpověděla, že využívá elektronické učebnice.

Jedna škola uvedla jako zdroj informací kromě jiného také konzultace s kolegy s Přírodovědecké fakulty.

#### 4.6 Pomůcky používané na výuku geologie

Při výuce geologie je možné používat celou řadu pomůcek specifických pro tuto vědu.

Mezi nejběžnější patří sbírky vzorků (viz graf 4). Mineralogickou sbírku vlastní 87 % škol, sbírku hornin má taktéž 87 % škol a sbírku fosilií 78 % gymnázií (jedna škola uvedla, že vlastní také modely fosilií). Sbírkou ale v některých případech nejsou dostatečné, což se objevilo i v dotaznících. Velmi častou pomůckou jsou také modely krystalů, které vlastní 78 % škol. Jedna škola

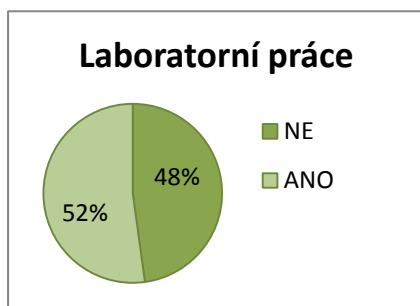


(což je zhruba 4 %) uvedla, že vlastní polarizační mikroskop, ale nemá výbrusy na mikroskopování. Jiná škola si polarizační mikroskop půjčuje. Výbrusy na mikroskopování vlastní dvě školy, ale ani jedna z nich nemá polarizační mikroskop. Geologický kompas ve výuce používá pět škol. Velmi častou pomůckou je geologická mapa, kterou má k dispozici 78 % gymnázií. Obrazy a fotografie při vyučování využívá 52 % škol (jako zdroj obrázků a animací byl uváděn internet). Filmy s geologickou tematikou (jako příklady byly uváděny Zázračná planeta a Mocné síly Země) vlastní 52 % škol. Mezi jinými pomůckami se v dotazníku objevily vlastní presentace, modely říčních teras a stupnice tvrdosti.

Graf 4. Pomůcky používané na výuku geologie

#### 4.7 Laboratorní práce zaměřené na geologii nebo mineralogii

52 % škol (viz graf 5) zařadilo do výuky laboratorní práce zaměřené na geologii nebo

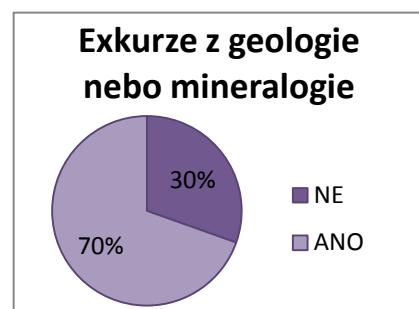


Graf 5. Laboratorní práce zaměřené na geologii nebo mineralogii

mineralogii. Jak vyplynulo z dotazníků, laboratorní práce spočívají v určování minerálů, hornin a na některých školách i zkamenělin (v některých případech jde o práci s klíčem k určování). Náplní laboratorních prací je také zkoumání fyzikálních a chemických vlastností minerálů (jako příklady byly uváděny vryp a hustota), nebo krystalizace nerostů z roztoku. Dvě školy uvedly, že součástí laboratorních prací z chemie je práce s minerály.

#### 4.8 Exkurze z geologie nebo mineralogie

Podle dotazníkového průzkumu 30 % gymnázií (viz graf 6) nezařadilo do výuky geologickou nebo mineralogickou exkurzi, přestože součástí učiva geologie podle RVP G je práce v terénu a geologická exkurze. Jedna škola, která odpověděla záporně, do poznámky napsala, že exkurzi v budoucnu plánují. Na některých školách je geologická exkurze součástí přírodovědného kurzu, nebo je spojená s další exkurzí nebo školním výletem. Nejčastěji školy uváděly, že jezdí



Graf 6. Exkurze z geologie nebo mineralogie

na exkurzi do Národního muzea. Další školami navštěvovaná muzea jsou v Nové Pace, Chlupáčovo muzeum na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze a doly a muzeum v Příbrami. Dále byly uváděny exkurzní lokality: CHKO Český ráj, Nová Paka, Kozákov, Turnov, Český kras, Kokořínsko, Borečský vrch, Krkonoše, Šumava, CHKO Orlické hory, CHKO Moravský kras, Prokopské údolí, Branické skály a Krčský les.

## 5 DISKUSE

RVP umožňují školám organizovat výuku geologie (ale i ostatních vzdělávacích oborů) nejrozličnějším způsobem. Z toho plyne velká různorodost začlenění oboru Geologie do výuky na gymnáziích. Na dvaceti třech školách, které se zúčastnily výzkumu, je výuka geologie organizována osmi různými způsoby. Nejběžnější formou je, že je obsah vzdělávacího oboru Geologie, vymezeného v RVP G, rozčleněn do více vzdělávacích předmětů, nejčastěji do dvou, ale na některých školách tří a výjimečně i čtyř vyučovacích předmětů. Na ostatních gymnáziích byla geologie zařazena do jednoho vyučovacích předmětu nebo je vyučována jako samostatný předmět, což ale není příliš běžné.

Co se týká časového zařazení výuky mineralogie, nejčastěji je to v prvním ročníku čtyřletého, nebo odpovídajícího ročníku víceletého studia. Některá gymnázia vyučují mineralogii ve třetím ročníku. Na některých školách je mineralogie vyučována ve více než jednom ročníku, například jako součást semináře. Osm škol do dotazníku napsalo, že na jejich škole je mineralogie vyučována v druhém ročníku šestiletého studia, nebo čtvrtém ročníku osmiletého studia, na jednom gymnáziu je mineralogie vyučována v prvním ročníku šestiletého studia. Všechny tyto školy spojuje skutečnost, že na nich je mineralogie probírána pouze v ročnících, které odpovídají základní škole.

Rámcový vzdělávací program, podle kterého školy vytváří školní vzdělávací programy, umožňuje školám různě se profilovat podle jejich zaměření. Gymnázia humanitního zaměření mají obecně nižší hodinovou dotaci na mineralogii, než školy zaměřené všeobecně, nebo přírodovědně. Jak již bylo zmíněno výše, ne všichni respondenti správně odpovídali na položenou otázku, ale velmi pravděpodobně uváděli hodinové dotace celé geologie. Proto jsou výsledky této otázky málo vypovídající.

Volitelný seminář, ve kterém je geologie vyučována, si mohou zvolit žáci pouze na necelých čtyřiceti procentech škol. Přímý geologický seminář si mohou zvolit žáci pouze tři škol. Některá gymnázia uvedla, že jejich žáci o seminář s výukou geologie nemají zájem a proto tento seminář sice v nabídce je, ale není otvírán.

Odpovědi na otázku týkající se materiálů používaných při výuce geologie se značně lišily, což je částečně způsobeno i tím, že moderní učebnice geologie pro gymnázia v podstatě neexistují a proto učitelé musí hledat jiné zdroje informací.

Mezi nejběžnější pomůcky používané při výuce geologie patří sbírky vzorků, které ale v některých případech nejsou dostatečné. Velmi časté jsou také modely krystalů a geologické mapy. Méně častými pomůckami, které používá zhruba polovina škol, jsou obrazy, fotografie a filmy s geologickou tematikou. Geologický kompas vlastní pouze pět škol. Nejméně běžné jsou pomůcky na mikroskopování. Jenom jedna škola uvedla, že vlastní polarizační mikroskop, tato škola ale nemá výbrusy na mikroskopování. Jiná škola si polarizační mikroskop půjčuje. Výbrusy na mikroskopování vlastní dvě školy, ale ani jedna z nich nemá polarizační mikroskop. Mezi jinými pomůckami se v dotazníku objevily vlastní presentace, modely říčních teras a stupnice tvrdosti.

Ve výuce geologie často převládají verbální způsoby práce, tento způsob práce žáky neaktivizuje a nevzbuzuje v nich zájem o geologii. Laboratorní práce a terénní cvičení poskytují velké možnosti při rozvíjení tvořivých schopností žáků, jejich aktivizaci a vzbuzování jejich zájmu o geologii a přírodní vědy jako celek (Turanová, Bizubová 2002). Výše uvedenému odpovídají i výsledky získané pomocí dotazníku použitého pro tuto práci. Pouze 52 % škol zařadilo do výuky laboratorní práce zaměřené na geologii nebo mineralogii. A 30 % gymnázií nezařadilo do výuky geologickou nebo mineralogickou exkurzi, přestože součástí učiva geologie podle RVP G je práce v terénu a geologická exkurze. 48 % gymnázií přitom zařadilo do výuky laboratorní práce i geologickou či mineralogickou exkurzi, 4 % pouze laboratorní cvičení, 22 % škol jezdí na exkurze, ale žáci nedělají laboratorní cvičení a na 26 % gymnázií není do výuky zařazena ani exkurze ani laboratorní cvičení. Absence geologické exkurze má řadu nevýhod, protože exkurze z geologie mají kromě vzdělávací hodnoty také funkci formování vztahu žáků k přírodě a její ochraně. Je třeba si uvědomit, že exkurze a terénní cvičení jsou formy výuky, z kterých si žáci nejvíce pamatují a které žáky motivují a vedou k samostatné práci (Turanová 2004).

## 6 ZÁVĚR

Z dotazníků vplynuly tyto závěry:

Jednotlivá gymnázia se velmi liší organizací výuky oboru Geologie. V odpovědích na dotazník se vyskytlo osm různých způsobů organizace výuky geologie, z nichž je nejběžnější rozčlenění do více vzdělávacích předmětů. Vyučování geologie jako samostatného předmětu není příliš běžné.

Mineralogie je nejčastěji vyučována v prvním ročníku čtyřletého, nebo odpovídajícího ročníku víceletého studia. Na některých školách je mineralogie probírána pouze v ročnících, které odpovídají základní škole.

Výsledky otázky týkající se hodinové dotace mineralogie jsou málo vypovídající, protože nelze odlišit odpovědi týkající se pouze výuky mineralogie od odpovědí týkajících se hodinové dotace celé geologie.

Volitelný seminář, ve kterém je geologie vyučována, si mohou zvolit žáci pouze na necelých čtyřiceti procentech škol. Přímou geologickou seminář si mohou zvolit žáci pouze tři škol.

Na výuku geologie jsou používány nejrůznější materiály – učebnice pro ZŠ i SŠ, vysokoškolská skripta, odborné knihy a internetové zdroje.

Mezi nejběžnější pomůcky používané při výuce geologie patří sbírky vzorků. Velmi časté jsou také modely krystalů a geologické mapy. Méně zastoupeny jsou obrazy, fotografie a filmy s geologickou tematikou. Geologický kompas vlastní pouze pět škol. Nejméně běžné jsou pomůcky na mikroskopování. Mezi jinými pomůckami se v dotazníku objevily vlastní prezentace, modely říčních teras a stupnice tvrdosti.

Pouze 52 % škol zařadilo do výuky laboratorní práce zaměřené na geologii nebo mineralogii. 30 % gymnázií nezařadilo do výuky geologickou nebo mineralogickou exkurzi, přestože součástí učiva geologie podle RVP G je práce v terénu a geologická exkurze. 48 % gymnázií zařadilo do výuky laboratorní práce i geologickou či mineralogickou exkurzi, 4 % pouze laboratorní cvičení, 22 % škol jezdí na exkurze, ale žáci nedělají laboratorní cvičení a na 26 % gymnázií není do výuky zařazena ani exkurze ani laboratorní cvičení.

## 7 LITERATURA

1. Bouška, V., Abrhánová, D., Čepeck, P., Dudek, A., Jaroš, J., Jelínek, E., Souček, J., Šilar, J., 1984. *Geologie pro gymnázia*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 223 str.
2. Jeřábek, J. a kolektiv, 2007. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Výzkumný ústav pedagogický v Praze, Praha, 100 str.
3. Jeřábek, J. a kolektiv, 2005. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Výzkumný ústav pedagogický v Praze, Praha, 126 str.
4. King C., 2001. Earth Science teaching in England and Wales Today: Progress and Challenges. *Teaching Earth Sciences*, 26: 59-67
5. Knecht, P., Janík, T. a kol., 2008. *Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu*. Paido, Brno, 198 str.
6. Pauk, F., Kühn, P., Sluštík, S., Kletečka, J., Kočárek, E., 1972. *Mineralogie, petrografie a geologie pro 1. ročník gymnasií*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 392 str.
7. Pauk F., Barth V., Habětín V., Jarolímek J., Kočárek E., Kühn P., Maslowski O., Mišík M., Sluštík S., Šírková A., Štván F., Vališ J., Vávra V., Zemánek F., 1981. *Didaktika geologických věd*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 256 str.
8. Podroužek, L., 2002. *Integrovaná výuka na základní škole v teorii a praxi*. Fraus, Plzeň, 96 str.
9. Podroužek, L., 2003. Překonávání atomizace ve vzdělávání na základní škole. *Biologie chemie zeměpis*, 2: 57-59.
10. Pop D., Horák J., Hurlbut J. F., 2004. Mineral Museums as Alliance Partners in Teaching Mineral Sciences. *Journal of Geoscience Education*, 52(1): 87-96.
11. POSPÍŠIL, Tomáš. Metodický portál, Články: „Výuka geologie“ [online]. 08. 03. 2007.[cit.03. 05. 2010.]. ISSN 1802-4785. Dostupný z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/GVEE/1226/VYUKA-GEOLOGIE.html>>.
12. PRAHA, VÚP. Metodický portál, Články: „Geologie jako samostatný předmět“ [online]. 10. 09. 2008.[cit.03. 05. 2010.]. ISSN 1802-4785. Dostupný z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/2506/GEOLOGIE-JAKO-SAMOSTATNY-PREDMET.html>>.
13. PŘIBYLOVÁ, Markéta. Metodický portál, Články: „Integrace vzdělávacího oboru Geologie do výuky“ [online]. 14. 11. 2007.[cit.03. 05. 2010.]. ISSN 1802-4785. Dostupný z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/1718/INTEGRACE-VZDELAVACIHO-OBORU-GEOLOGIE-DO-VYUKY.html>>.
14. Skalková J., 1985. *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 109 str.
15. Slejšková, L., Zelendová, E., 2008. *Příklady dobré praxe pro gymnázia*. Výzkumný ústav pedagogický v Praze, Praha, 378 str.

16. Tola, J., 2005. *Fyzická geografie*. Fragment, Havlíčkův Brod, 96 str.
17. Turanová, L., 2000. *Didaktika geológie 1 Všeobecná didaktika geológie*. Univerzita Komenského v Bratislave vo vydavateľstve UK, Bratislava, 76 str.
18. Turanová, L., Bizubová, M., 2002. *Didaktika geológie 3 Didaktika praktických cvičení z geológie*. Univerzita Komenského v Bratislave vo vydavateľstve UK, Bratislava, 92 str.
19. Turanová, L., 2004. *Didaktika geológie 2 Špeciálna didaktika geológie*. Univerzita Komenského v Bratislave vo vydavateľstve UK, Bratislava, 120 str.
20. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy: <http://rejskol.msmt.cz/>, cit. 16. 5. 2010



**DOTAZNÍK TÝKAJÍCÍ SE VÝUKY GEOLOGIE A MINERALOGIE NA GYMNÁZIU**

Vážený respondente,  
tento dotazník bude použit jako podklad k bakalářské práci. U otázek, na něž není odpověď ANO/NE je možno zaškrtnout více odpovědí. Tím, že dotazník vyplníte, souhlasíte, že údaje, které jste vyplnil/a budou použity pro potřeby bakalářské práce.

- 1) Jak je organizována výuka geologie na vaší škole?
  - a) jako samostatný předmět
  - b) v předmětu biologie
  - c) v předmětu chemie
  - d) v předmětu geografie
  - e) v předmětu fyzika
  - f) v jiném předmětu (jakém?).....
  
- 2) V jakém ročníku je vyučována mineralogie?
  - a) 1.
  - b) 2.
  - c) 3.
  - d) 4.
  
- 3) Jaká je na mineralogii vyhrazena hodinová dotace?.....
  
- 4) Mají žáci možnost zvolit si seminář, ve kterém je geologie vyučována?
  - a) NE
  - b) ANO (jaký?).....
  
- 5) Z jakých materiálů (učebnice, odborné knihy,...) čerpáte při přípravě hodin geologie?  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....
  
- 6) Jaké má vaše škola pomůcky na výuku geologie?
  - a) sbírka minerálů
  - b) sbírka hornin
  - c) sbírka fosílií
  - d) modely krystalů
  - e) polarizační mikroskop
  - f) výbrusy na mikroskopování
  - g) geologický kompas
  - h) geologická mapa
  - i) obrazy a fotografie
  - j) filmy s geologickou tematikou
  - k) jiné (jaké?).....
  
- 7) Máte laboratorní práce zaměřené na geologii nebo mineralogii?
  - a) NE
  - b) ANO (jaké?).....
  
- 8) Jezdí žáci na geologickou/mineralogickou exkurzi?
  - a) NE
  - b) ANO (jakou, kam?).....