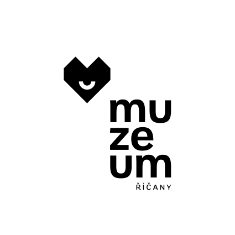


# Hravá geologie

**stručná metodika**



## Stručná metodika je popis realizace programu pro učitele.

## Průvodce programem (příloha 4. 1) stručně představuje obsah programu, upozorňuje na zajímavosti a formou fotografií z realizace ukazuje, jak program probíhá. Jednotlivé lekce je možné využít například jako materiál pro žáky, kteří se části programu nemohli účastnit.

## Průvodce programem a všechny další přílohy jsou ke stažení na webu:

<https://muzeumricany.cz/regionalni-ucebnice/programy-hands-on/hrava-geologie/>

## Cílová skupina: 8. a 9. třída

## Hodinová dotace 16 vyučovacích hodin.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Téma** | Časová dotace | Místo realizace | Obsah |
| Exkurze do lomu | 2 vyučovací hodiny | Terén | Návštěva blízkého lomu, objevování a zkoumání místní horniny a jejích minerálů. |
| Poznáváme horniny a minerály | 4 vyučovací hodiny | Didaktické centrum geologie | Zkoumání hlavních minerálů a základních typů hornin. Broušení vzorků hornin. |
| Vznik a formování krajiny | 4 vyučovací hodiny | Didaktické centrum geologie | Realizace pokusů, které objasňují provázanost hornin a vznik složek krajiny. Rolová hra – kdo ovlivňuje antropogenní změny naší krajiny. |
| Horniny a jejich lokality | 2 vyučovací hodiny | Škola | Prezentace dílčích výsledků práce mezi skupinami. Lokality výskytu typických hornin v ČR. Online učení v geologických tématech. |
| Pěstování krystalů | 2 vyučovací hodiny | Škola | Založení pokusu pěstování krystalů. Příprava finálních prezentací. |
| Prezentace | 2 vyučovací hodina | Škola | Prezentace výsledků práce pro žáky jiných ročníků, včetně demonstrace pokusů. |

# 

**Lekce 1 (Exkurze do lomu), 2 vyučovací hodiny**

V terénu. Úvodní informace o projektu – téma a rozsah, spolupráce s muzeem. Odchod od školy do lomu v blízkosti školy, kde probíhá průzkum lokality.

Metody

* Individuální práce - sebehodnocení, pretest
* Skupinová práce – plnění zadaných témat v terénu, vyhledávání doplňujících informací
* Místně ukotvené učení – práce v terénu blízko školy
* Zážitková výuka – žáci samostatně objevují souvislosti v terénu
* Výuka venku – celý program probíhá v terénu

Pomůcky

formulář pretestu (příloha 4.25 Pretest), mapy - geografická a geologická, pracovní list Lom u Rokytky (příloha 4.4 Pracovní list\_Lom u Rokytky), foťáky, buzola, vzorky minerálů, kladivo, ochranné brýle, (příloha 4.2 Hodnocení od žáků1), (příloha 5.1\_Pretest – řešení), (příloha 5.2\_Pracovní list\_Lom u Rokytky – řešení)

|  |  |
| --- | --- |
| Úvod +  zadání pretestu  10 min | 1. Výuku vede lektor nebo zkušený učitel 2. startujeme společný projekt o geologii, představení, co nás společně čeká. Spolupráce s muzeem, představení lektora. 3. zadání a vyplnění pretestu (příloha 4.25 Pretest) |
| Odchod od školy, 15 min | 1. pěší přesun k nedalekému lomu v lese. |
| Seznámení s lokalitou  5 min | 1. učitel stojí v lomu, žáci kolem něj a poslouchají základní informace o místě, kam dorazili. |
| Samostatná práce 30 min | 1. žáci se rozdělí do 5 skupin 2. učitel zadá instrukce k následující samostatné práci skupin, předvede způsob bezpečné práce s geologickým kladivem – pracuj s brýlemi, sdělí další organizační a bezpečnostní pravidla (kam v daném místě vstupovat, kam nevstupovat) následující práce 3. učitel rozdá každé skupině 1 pracovní list (příloha 4.4 Pracovní list\_Lom u Rokytky) 4. žáci samostatně pracují v lomu a blízkém okolí |
| Společná reflexe 10 min | 1. žáci jsou shromážděni v kruhu, členové skupin vedle sebe 2. učitel rozdá pracovní list každému žákovi 3. učitel vede řízenou diskusi, kdy mluvčí každé skupiny prezentuje výsledky bádání v terénu 4. každý žák si do pracovního listu zapisuje výstupy ze společné práce, jejichž informační validita je ověřena během společné reflexe |
| minerály ve fluviálu potoka 10 min | 1. společný přesun k blízkému potoku 2. žáci hledají různé minerály v náplavech 3. učitel demonstruje ideální krystaly zdejších minerálů versus nálezy žáků a vysvětluje souvislosti |
| přesun ke škole 15 min | 1. společný návrat do školy 2. pracovní list žáci zařadí do svého portfolia |
| Zhodnocení  5 min | 1. žáci vyplní, co je nejvíc zaujalo a co se naučili nového (příloha 4.2 Hodnocení od žáků) |

**Lekce 2 (Poznáváme horniny a minerály), 4 vyučovací hodiny**

Forma a bližší popis realizace

V Didaktickém centru geologie. Žáci si zážitkovou formou osvojují znalosti o horninách a minerálech, sami vyhledávají informace, připravenými postupy určují minerály, samostatně brousí a leští vzorky hornin, dle instrukcí pracují s polarizačním mikroskopem.

Metody

* Individuální práce - samostatně brousí vzorky hornin
* Skupinová práce – plnění zadaných témat v Didaktickém centru geologie, vyhledávání doplňujících informací
* Zážitková výuka – žáci samostatně objevují souvislosti a osvojují si znalosti, pracují na úkolech a s pomůckami, se kterými se ještě nikdy nesetkali
* Výuka venku – celý program probíhá v terénu v Didaktickém centru geologie

Pomůcky

1. vzorky hornin (vápenec, pískovec, rula, hadec, čedič nebo melafyr), vzorky minerálů – minimálně (křemeny, živce ortoklasy, slídy biotit a muskovit, kalcit) dále např. pyroxeny jako augit, další dle uvážení, potřeby pro určování minerálů - mohsova stupnice tvrdosti (je součástí učebnic a běžně dostupné odborné literatury), sklíčko, kovový tupý nůž, kyselina chlorovodíková, brusky, brusivo, leštivo, pracovní plášť, pracovní listy a podklady: (příloha 4.5 Pracovní list\_Výbrusy a Mikroskopování), (příloha 4.24 Minerály\_podklady, příloha 4.6 Pracovní list\_Minerály, příloha 4.7 Pracovní list\_Horniny), (příloha 4.8 Horniny\_podklady, příloha 4.9 článek\_Vápenec, příloha 4.10 článek\_Hadec, příloha 4.11 článek\_Rula, příloha 4.12 článek\_Pískovec, příloha 4.13 článek\_Čedič), (příloha 4.2 Hodnocení od žáků1), polarizační mikroskop, preparáty, mobily, foťáky, odborná literatura, (příloha 5.3\_Pracovní list\_Výbrusy a Mikroskopování – řešení)

Podrobně rozpracovaný obsah

|  |  |
| --- | --- |
| Úvod 10 min | 1. Výuku vede lektor 2. Seznámení s Didaktickým centrem geologie, pravidly pohybu, kde je WC atd. 3. Žáci dostanou rozříznuté vzorky hornin (vápenec, pískovec, rula, hadec, čedič nebo melafyr) – tím se utvoří skupiny. |
| 1. Žáci se rozdělí tak, aby skupiny pracovali společně. Ze třídy se vytvoří dvě poloviny. Skupiny v dané polovině pracují na odlišném zadání a místě. Po přestávce se vystřídají. | |
| Práce v laboratoři 80 min | 1. lektor žáky seznámí s pravidly bezpečnosti práce 2. lektor žáky seznámí s postupem práce při broušení vzorků hornin 3. žáci dostanou (příloha 4.5 Pracovní list\_Výbrusy a Mikroskopování) 4. skupiny postupně brousí vzorky hornin 5. skupiny, které čekají na místo u první brusky, nebo již mají vybroušeno, se věnují spolu s lektorem práci na polarizačním mikroskopu 6. žáci průběžně vyplňují pracovní list 7. žáci průběžně dokumentují postup a výsledky práce 8. pracovní list žáci zařadí do svého portfolia |
| Přestávka 10 min | 1. přestávka |
| Práce v Didaktickém centru geologie 80 min | 1. lektor žáky seznámí s postupem práce a představí pomůcky 2. Žáci v rámci skupiny mají role: dokumentátor – fotí na svěřený foťák (fotografie se využijí na poster), vědečtí pracovníci – dělají rešerše, vyhledávají informace na mobilu, v odborné literatuře a rozdaných materiálech, zapisovatel – vyplňuje za skupinu pracovní list, mluvčí – připravuje se na interpretaci výsledků práce. 3. žáci dostanou vzorky minerálů – minimálně (křemen, živec ortoklas, slídy biotit a muskovit, kalcit) dále např. pyroxeny jako augit, další dle uvážení 4. žáci dostanou pracovní listy (příloha 4.24 Minerály\_podklady, příloha 4.6 Pracovní list\_Minerály, příloha 4.7 Pracovní list\_Horniny) 5. žáci dostanou podklady pro práci (příloha 4.8 Horniny\_podklady, příloha 4.9 článek\_Vápenec, příloha 4.10 článek\_Hadec, příloha 4.11 článek\_Rula, příloha 4.12 článek\_Pískovec, příloha 4.13 článek\_Čedič) 6. žáci samostatně zkoumají a zapisují 7. lektor je žákům k dispozici když potřebují pomoc s postupem práce 8. pracovní list žáci zařadí do svého portfolia |
| Zhodnocení  5 min | 1. žáci vyplní, co je nejvíc zaujalo a co se naučili nového (příloha 4.2 Hodnocení od žáků1) |

**Lekce 3 (Vznik a formování krajiny), 4 vyučovací hodiny**

Forma a bližší popis realizace

Žáci v Didaktickém centru geologie realizují pokusy, které jim objasňují provázanost hornin a vznik krajinných složek krajiny. Během rolová hry řešení otázky aktuálních společenských témat spojených s geologií (kdo ovlivňuje antropogenní změny naší krajiny), se učí uplatňovat vhodné způsoby chování a komunikace a řešit neshody či konflikty s druhými lidmi.

Metody

* Individuální práce - samostatně brousí vzorky hornin
* Skupinová práce – plnění zadaných témat v Didaktickém centru geologie, vyhledávání doplňujících informací
* Zážitková výuka – žáci samostatně objevují souvislosti a osvojují si znalosti, pracují na úkolech a s pomůckami, se kterými se ještě nikdy nesetkali
* Výuka venku – celý program probíhá v terénu v Didaktickém centru geologie

Pomůcky

pracovní listy a podklady – (příloha 4.14 Pracovní list\_Vznik a formování krajiny), (příloha 4.15 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Čedič, příloha 4.16 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Hadec, příloha 4.17 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Pískovec, příloha 4.18 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Vápenece, příloha 4.19 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Rula), Manganistan draselný, glycerol, plastová injekční stříkačka model sopky, kyselina citronová, kádinky, varná konvice, písek, mouka, obdélníková kádinka, ploché dřevo, dvousložkové bezbarvé lepidlo, papírová krabička, folie, vzorky hornin, mobily, foťáky, zadání k rolové hře (příloha 4.23 Rolová hra), (příloha 4.2 Hodnocení od žáků1)

Podrobně rozpracovaný obsah

|  |  |
| --- | --- |
| Úvod do tématu 10 min | 1. Výuku vede lektor 2. Lektor žákům představí horninotvorné procesy s využitím obrázků na tabuli „desková tektonika“ v Didaktickém centru geologie. |
| Pokusy v laboratoři a v Didaktickém centru geologie 60 min | 1. lektor žáky seznámí s pravidly bezpečnosti práce 2. lektor žáky seznámí s postupem práce 3. žáci dostanou pracovní list (příloha 4.14 Pracovní list\_Vznik a formování krajiny) 4. žáci dostanou zadání pokusů a přírodního jevu (příloha 4.15 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Čedič, příloha 4.16 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Hadec, příloha 4.17 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Pískovec, příloha 4.18 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Vápenece, příloha 4.19 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Rula) 5. každá skupina pracuje samostatně na jiném stanovišti, žáci provádí pokus dle zadání 6. lektor obchází skupiny a podporuje postupy prací 7. žáci zapisují průběh práce do pracovního listu 8. pracovní list žáci zařadí do svého portfolia |
| Přestávka 10 min | 1. přestávka |
| Pokusy v laboratoři a v Didaktickém centru geologie 20 min | 1. vždy jedna skupina demonstruje pokus a vysvětluje přírodní procesy, které pokusem objasňuje 2. ostatní žáci sledují pokusy, které sami nedělali a poznávají přírodní přírodní jevy spojené s horninovým podložím |
| Rolová hra 45min | 1. lektor vysvětlí pravidla rolové hry, která jsou součástí přílohy (příloha 4.23 Rolová hra) 2. lektor rozdá lístečky s rolí (příloha 4.23 Rolová hra) 3. lektor v roli zahájí hru, žáci diskutují za své postavy 4. bezprostředně po hře proběhne reflexe celé situace, způsobu jednání různých postav a zasazení do kontextu – vzhled krajiny ovlivňují lidé, občané se mohou zapojit to rozhodování. |
| Horniny použité ve městě 30 min | 1. lektor se žáky prochází hrad a náměstí 2. sledují horniny použité na stavbu různých objektů 3. žáci poznávají horniny, ze kterých jsou postaveny jednotlivé objekty 4. žáci vyvozují závěry proč, kdo a jakých hornin se během historie užívalo ke stavění |
| Zhodnocení  5 min | 1. žáci vyplní, co je nejvíc zaujalo a co se naučili nového (příloha 4.2 Hodnocení od žáků1) |

**Lekce 4 (Horniny a jejich lokality), 2 vyučovací hodiny**

Forma a bližší popis realizace

Ve škole žáci prezentují dílčí výsledky práce mezi skupinami. Poznávají lokality výskytu typických hornin v ČR. Učí se pracovat s online učebním prostředím v geologických tématech.

Metody

* Digitální pomůcky - interaktivní prezentace – děti hádají, aktivně se zapojují
* Místně ukotvené učení – elektronická mapa, reálných nálezy
* Skupinová práce – plnění zadaných témat v Didaktickém centru geologie, vyhledávání doplňujících informací
* Individuální práce
* Zážitková výuka – žáci samostatně objevují souvislosti a osvojují si znalosti, pracují na úkolech a s pomůckami, se kterými se ještě nikdy nesetkali

Pomůcky

1. interaktivní tabule, počítač, mobily (nebo počítače s připojením k internetu), portfolia, práce (příloha 4.22 Prezentace\_Hravá geologie), (příloha 4.2 Hodnocení od žáků1)

Podrobně rozpracovaný obsah

|  |  |
| --- | --- |
| prezentace skupin, 45 min. | 1. Výuku vede lektor nebo zkušený učitel 2. interaktivní PowerPointová prezentace společné dosavadní práce (příloha 4.22 Prezentace\_Hravá geologie) 3. vybraný žák prochází prezentaci, ostatní se hlásí s odpověďmi a správným řešením úkolů 4. důvodem je skutečnost, že každá skupina zkoumala jinou horninu a jiné přírodní procesy, zde se všichni žáci dozvědí veškeré výsledky |
| Přestávka 10 min | 1. přestávka |
| lokality výskytu hornin 10 min | 1. žáci za pomoci promítané mapy ČR představují lokality výskytu jimi zkoumaných hornin 2. žáci představují krajinné složky a jevy, které je možné, ve spojitosti s popisovanou horninou, v ČR navštívit |
| digitální prostředí ve výuce geologie 30 min | 1. žáci se pod vedením učitele seznamují s možnostmi, jak využít digitální prostředí pro svoje další vzdělávání v geologii – využití klíčových slov, typy webů atd. |
| Zhodnocení  5 min | 1. žáci vyplní, co je nejvíc zaujalo a co se naučili nového (příloha 4.2 Hodnocení od žáků1) |

**Lekce 5 (Pěstování krystalů), 2 vyučovací hodiny**

Forma a bližší popis realizace

Žáci založí pokus pěstování krystalů. Žáci připraví finální odbornou prezentaci pro publikum složené ze žáků z nižších ročníků.

Metody

* Skupinová práce – plnění zadaných témat v Didaktickém centru geologie, vyhledávání doplňujících informací
* Individuální práce
* Zážitková výuka – žáci samostatně objevují souvislosti a osvojují si znalosti, pracují na úkolech a s pomůckami, se kterými se ještě nikdy nesetkali

Pomůcky

borax, váhy, zavařovací sklenice, chlupaté drátky, špejle, vařič, varná konvice, pracovní list (příloha 4.20 Pracovní list\_Krystaly), interaktivní tabule, počítač, mobily (nebo počítače s připojením k internetu), portfolia, vytištěné fotografie od žáků, nůžky, lepidla (příloha 4.2 Hodnocení od žáků2)

Podrobně rozpracovaný obsah

|  |  |
| --- | --- |
| o krystalech | 1. Výuku vede lektor nebo zkušený učitel 2. učitel motivuje žáky prezentací zajímavostí o růstu krystalů v přírodě |
| založení pokusu, 35 min. | 1. učitel žáky seznámí s pravidly bezpečnosti práce 2. učitel žáky seznámí s postupem práce a rozdá pracovní list Krystaly (příloha 4.20 Pracovní list\_Krystaly) 3. žáci po skupinách postupně zakládají pokus 4. pracovní list žáci zařadí do svého portfolia |
| Přestávka 10 min | 1. přestávka |
| příprava posteru 40 min | 1. žáci připravují finální prezentaci, která je zároveň srozumitelná a poutavá pro publikum tvořené žáky nižších ročníků. 2. Každá skupiny pracuje na společném posteru. K dispozici mají vytištěné fotografie z vlastní práce a další materiály. 3. k dohledání informací používají PC a chytré telefony |
| Zhodnocení  5 min | 1. žáci vyplní, co je nejvíc zaujalo a co se naučili nového (příloha 4.2 Hodnocení od žáků2) |

**Lekce 6 (Prezentace), 2 vyučovací hodiny**

Forma a bližší popis realizace

První hodina probíhá ve vhodných prostorách školy, druhá hodina je realizována na pozemku školy. Žáci srozumitelně prezentují výsledky práce a získané znalosti a dovednosti pro žáky jiných ročníků, včetně demonstrace pokusů.

Metody

* Skupinová práce – demonstrace pokusů, prezentování výstupů

Pomůcky

interaktivní tabule, počítač, portfolia, vzorky hornin a minerálů, připravené všechny formy prezentací

Podrobně rozpracovaný obsah

|  |  |
| --- | --- |
| prezentace skupin v aule, 45 min. | 1. Výuku vede lektor učitel 2. první hodina probíhá ve větších prostorách školy vybavených promítací technikou 3. přítomni jsou žáci z nižších tříd, např. celý 8. ročník 4. mluvčí každé skupiny, za pomoci ostatních členů skupiny, prezentuje výsledky dosavadní práce 5. učitel promítá dokumentaci pořízenou žáky v průběhu práce |
| Přestávka 10 min | 1. Přestávka |
| prezentace skupin na pozemku školy 35 min | 1. druhá hodina probíhá na pozemku školy, kde lze bezpečně demonstrovat pokusy nevhodné do interiéru 2. každá demonstrující skupina má na svém stanovišti veškerá portfolia, mapy, vzorky hornin a minerálů, výbrusy a pokus 3. každá skupina demonstruje vlastní pokus 4. žáci z nižších tříd obcházejí jednotlivá stanoviště, prohlížejí si porfolia, berou do ruky vzorky, sledují pokus a jeho vysvětlení, diskutují |
| Posttest 10 min | 1. zadání a vyplnění posttestu (příloha 4.25 Pretest)   Viz první lekce úvod – porovnáním pre a posttestů zjistíme reakci dětí na program. |

**Pracovní listy a další materiály pro realizaci programu**

Všechny materiály jsou ke stažení na odkazu:

<https://muzeumricany.cz/regionalni-ucebnice/programy-hands-on/hrava-geologie/>

Soubor materiálů pro realizaci programu:

**4.1** **Průvodce programem Hravá geologie**

**4.2 Hodnocení od žáků1**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 1 Exkurze do lomu

**4.3 Hodnocení od žáků2**

Tematický blok č. 2 (aplikovaná geologie)

Téma č. 3 Pěstování krystalů

**4.4 Pracovní list\_Lom u Rokytky**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 1 Exkurze do lomu

**4.5 Pracovní list\_Výbrusy a Mikroskopování**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 2 Poznáváme horniny a minerály

**4.6 Pracovní list\_Minerály**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 2 Poznáváme horniny a minerály

**4.7 Pracovní list\_Horniny**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 2 Poznáváme horniny a minerály

**4.8 Horniny\_podklady**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 2 Poznáváme horniny a minerály

**4.9 článek\_Vápenec**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 2 Poznáváme horniny a minerály

**4.10 článek\_Hadec**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 2 Poznáváme horniny a minerály

**4.11 článek\_Rula**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 2 Poznáváme horniny a minerály

**4.12 článek\_Pískovec**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 2 Poznáváme horniny a minerály

**4.13 článek\_Čedič**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 2 Poznáváme horniny a minerály

**4.14 Pracovní list\_Vznik a formování krajiny**

Tematický blok č. 2 (aplikovaná geologie)

Téma č. 1 Vznik a formování krajiny

**4.15 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Čedič**

Tematický blok č. 2 (aplikovaná geologie)

Téma č. 1 Vznik a formování krajiny

**4.16 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Hadec**

Tematický blok č. 2 (aplikovaná geologie)

Téma č. 1 Vznik a formování krajiny

**4.17 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Pískovec**

Tematický blok č. 2 (aplikovaná geologie)

Téma č. 1 Vznik a formování krajiny

**4.18 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Vápenec**

Tematický blok č. 2 (aplikovaná geologie)

Téma č. 1 Vznik a formování krajiny

**4.19 Vznik a formování krajiny\_zadání pokusu\_Rula**

Tematický blok č. 2 (aplikovaná geologie)

Téma č. 1 Vznik a formování krajiny

**4.20 Pracovní list\_Krystaly**

Tematický blok č. 2 (aplikovaná geologie)

Téma č. 3 Pěstování krystalů

**4.21 Minerály\_podklady**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 2 Poznáváme horniny a minerály

**4.22 Prezentace\_Hravá geologie**

Tematický blok č. 2 (aplikovaná geologie)

Téma č. 2 Horniny a jejich lokality

**4.23 Rolová hra**

Tematický blok č. 2 (aplikovaná geologie)

Téma č. 1 Vznik a formování krajiny

**4.24 Prezentace programu Hravá geologie**

Stručné představení programu formou prezentace.

**4.25 Pretest**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 1 Exkurze do lomu

**5.1\_Pretest – řešení**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 1 Exkurze do lomu

**5.2\_Pracovní list\_Lom u Rokytky – řešení**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 1 Exkurze do lomu

**5.3\_Pracovní list\_Výbrusy a Mikroskopování – řešení**

Tematický blok č. 1 (základy geologie)

Téma č. 2 Poznáváme horniny a minerály