

# Pavel Bokr (GeoUčitel)



Geovědní edukátor v Muzeu Českého krasu v Berouně  
Vývoj a realizace vzdělávacích programů a exkurzí pro  
školní i dětské skupiny, rodiny s dětmi i veřejnost

Učitel na ZŠ a MŠ Králův Dvůr  
Př 9. třída + informatika

Na internetu pod přezdívkou GeoUčitel – tvořím  
a vylepšuji materiály k výuce geovědních témat:

- <https://www.facebook.com/geoucitel/>
- <https://blog.geoucitel.cz/>
- <https://www.facebook.com/groups/vyukageologie>

# Pavel Bokr (GeoUčitel)



facebook



**GeoUčitel**  
1,7 tis. To se mi líbí • sledující (2 tis.)

Příspěvy Informace Fotky Vídea

**Úvodní informace**  
Jako geolog a učitel chci prezentovat vzdělávací materiály či typy. Působím na ZŠ Kralův Dvůr a současně pracuji jako lektor v Muzeu Českého krasu v Berouně, kde realizuji geologické vzdělávací programy, přednášky a exkurze.

Stránka • Vzdělávací web  
blog.geoucitel.cz  
Jště nehodnoceno (0 recenzí)

**Fotky** Zobrazit všechny fotky



**GeoUčitel**  
12. března 2023

Před delší dobou jsem představoval přehledy vyvřelých a přeměněných hornin. Na přehledech hornin průběžně pracuji, jak potřebuji do výuky (aktuální náhledy přidávám). Nyní jsem k nim natočil i videa s výkladem (které jsem dal svým žákům, kdyby si v rámci přípravy potřebovali zopakovat nebo připomenout vysvětlení přehledů: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL-Deskova-tektonika>). Odkazy na aktuální verze přehledů ve formátu PDF (ve vyšším rozlišení než přiložené náhledy) jsou v popisích jednotlivých videí.

**RY A JEJICH VZNIK**



**HORNINY - znaky podle způsobu vzniku**



To se mi líbí 79 Komentář 28

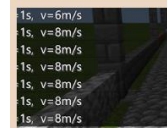
## GeoUčitel

Jako geolog a současně učitel bych rád prezentoval své vzdělávací materiály či typy na aktivitu. Působím na ZŠ Kralův Dvůr a současně pracuji jako lektor v Muzeu Českého krasu v Berouně, kde vytvářím a realizuji geologické vzdělávací programy, přednášky a exkurze (v případě zájmu je možné objednat i v muzeu).



### Zjednodušený přehled vyvřelých (magmatických) hornin v souvislostech

dne 13.2.22



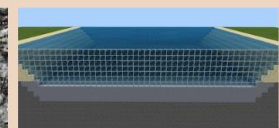
#### OT: Fyzika - pohyb v Minecraftu

dne 19.4.21



#### Zjednodušený přehled přeměněných (metamorfovaných) hornin

dne 6.4.21



#### Digitální simulace geologických procesů? Ano! A zkusil jsem to i v počítačové hře

dne 7.3.21



#### Video: proč se pohybují světadíly?

dne 16.3.21



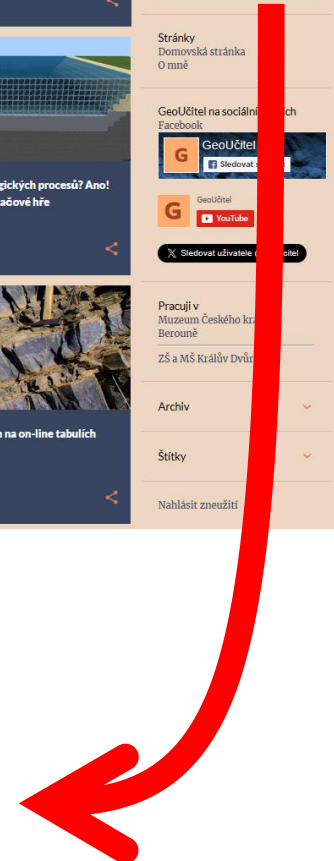
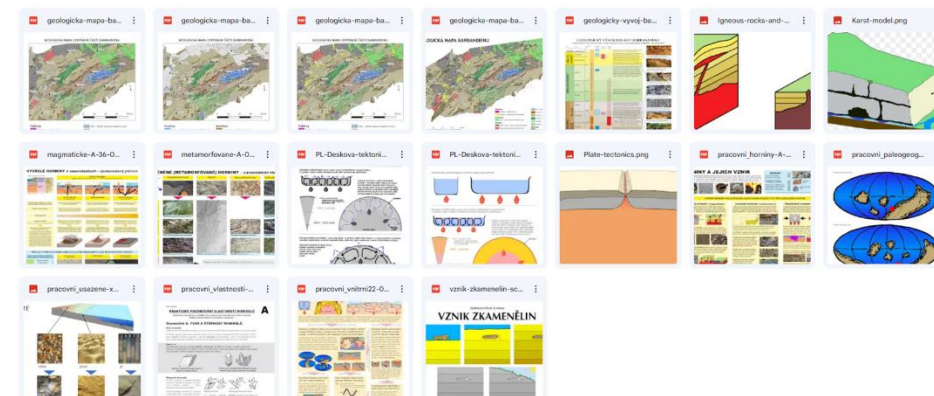
#### Desková tektonika a vnitřní geologické děje názorně na obrázku

dne 7.3.21



#### Vrstvy usazených hornin na on-line tabulích

dne 27.1.21



Simulace 2VH -> cca 30 min

Tajemství hornin?

Rozvoj všech žáků?

Budou pouze konkrétní fakta o horninách klíčové pro budoucnost všech žáků?



Muzeum Českého krasu  
příspěvková organizace  
Beroun

Středočeský kraj

# Tajemství hornin

Pavel Bokr

GEOLOGICKÁ  
ČASOVÁ  
OSA

Éra      Útvar

Čtvrtohoří      Kvartér

Třetihory      Neogén

                         Paleogén

Druhoří      Křída

                         Jura

                         Trias

Prvohoří      Perm

                         Karbon

                         Devon

                         Silur

                         Ordovik

                         Kambrium

Starohohory      Prahory

Předgeologické období

Stáří  
milióny  
let

0

2.58

23

66

145

201

252

299

359

419

444

485

539

2500

4000

4600

Sopečná činnost

Existence moří

Variské vrásnění (vznik Českého masivu)

Alpinské vrásnění (vznik Alp, Karpat apod.)

Život v mořích

Mnohobuněční s pevnou schránkou

Suchozemské rostliny

Trilobiti

Dinosauři (výjma ptáků)

Savci

Mamuti

Člověk

Pět největších masových vymírání

# HORNINY

Horniny tvoří litosféru (tedy pevný obal Země).

Horniny jsou různorodé a **skládají se z minerálů**.

Jednu horninu většinou tvoří hned několik různých minerálů, jejichž krystaly, zrna nebo úlomky se v ní různě střídají.

příklad  
horniny



příklad minerálů  
tvořících horninu



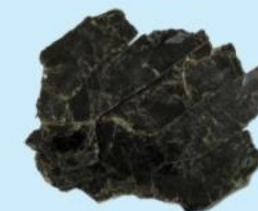
**draselný  
živec**



**sodno-vápenatý  
živec**



**křemen**

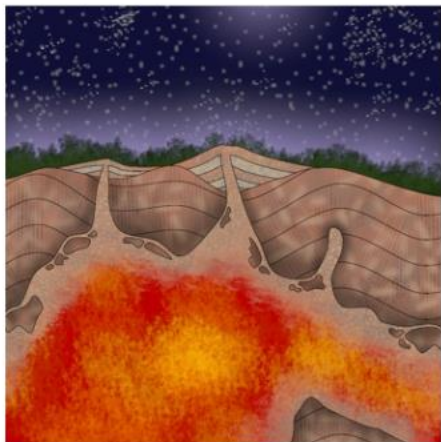


**biotit**  
(tmavá slída)

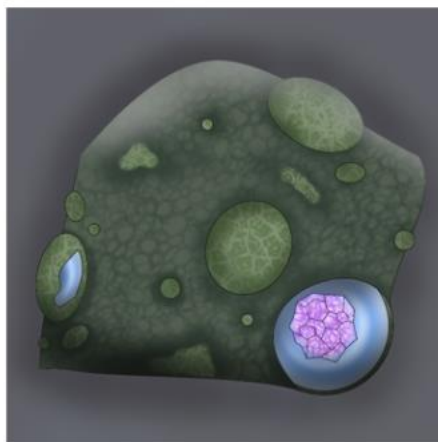
Fotografie použité v této části: žula (hornina), draselný živec, křemen a biotit: James St. John / CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>); sodno-vápenatý živec: USGS

# HORNINY PODLE ZPŮSOBU VZNIKU

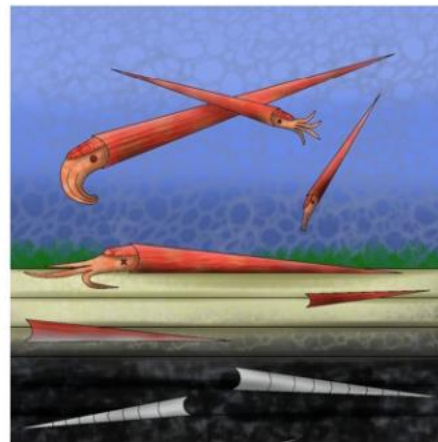
## VYVŘELÉ – HLUBINNÉ



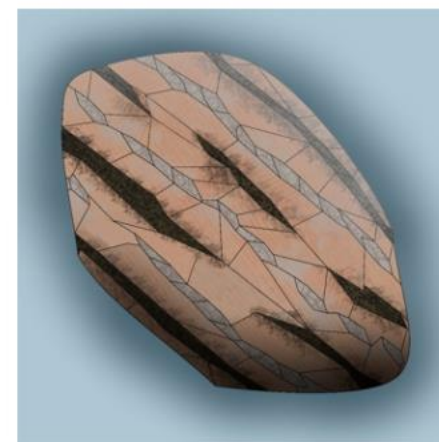
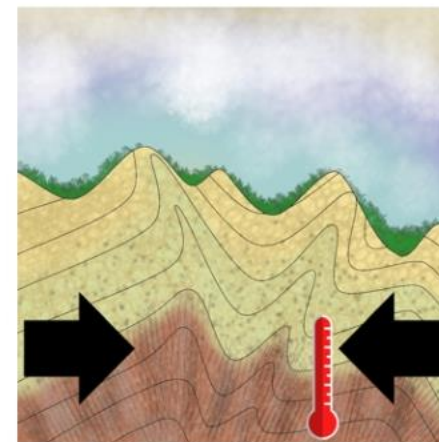
## VYVŘELÉ – VÝLEVNÉ (SOPEČNÉ, VULKANICKÉ)



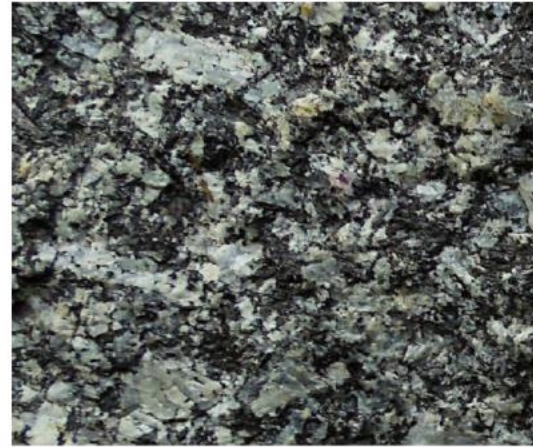
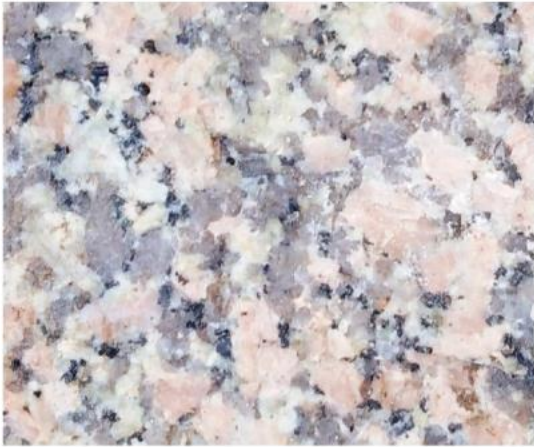
## USAZENÉ (SEDIMENTÁRNÍ)



## PŘEMĚNĚNÉ (METAMORFOVANÉ)



**Hlubinné vyvřelé horniny:** Obsahují větší viditelné krystaly všesměrně - nepravidelně rozmístěné.



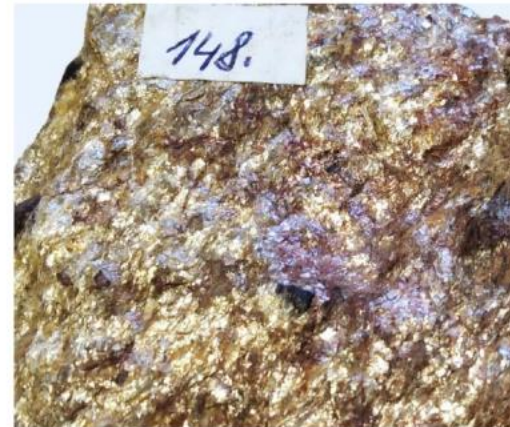
**Výlevné vyvřelé horniny:** Základní hmotu horniny je masivní tvořená okem neviditelnými krystaly. V této základní masivní hmotě mohou být občas i malé, ale již trochu viditelné, krystalky nebo bublínky po plynech v lávě (bublínky jsou buď volné a nebo dodatečně vyplněné nějakou hmotou).



**Usazené horniny:** Mohou být vidět vrstvy (rovné nebo i zvrásněné; vrstvy jsou dlouhé často desítky metrů až kilometry), zkameněliny nebo usazené úlomky - oblázky, štěrky, písek apod.).



**Přeměněné horniny:** Mohou být vidět krystaly uspořádané do pásků (ale nikoliv dlouhé souvislé vrstvy!; pásky jsou dlouhé třeba jen centimetry nebo desítky centimetrů, mění se i jejich tloušťka). Někdy mohou být horniny také na pohled výrazně lesklé díky usměrněným šupinkám slíd.





Příklady rozpoznávacích  
znaků skupin hornin  
podle způsobů jejich  
vzniku



Přítomnost zkamenělin



|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | X |  |
|--|--|---|--|

Přítomnost lesklých šupinek  
- hornina se výrazně leskne



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

Přítomnost oblázků  
(valounků)



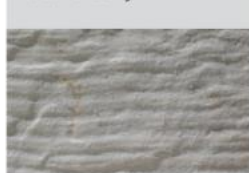
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

Bublinky po uniklých plynech  
(v některých mohou být krystaly)



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

Viditelné otisky vln



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

Větší krystaly všesměrně  
uspořádané



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

Krystaly uspořádané do  
pásků



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

Viditelné vrstvy



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

Hmota tvořená neviditelnými  
nebo jen malými krystaly



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|



Příklady rozpoznávacích znaků skupin hornin podle způsobů jejich vzniku



Přítomnost zkamenělin



|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | X |  |
|--|--|---|--|

Přítomnost lesklých šupinek - hornina se výrazně leskne



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | X |
|--|--|--|---|

Přítomnost oblázků (valounků)



|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | X |  |
|--|--|---|--|

Bublinky po uniklých plynech (v některých mohou být krystaly)



|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | X |  |  |
|--|---|--|--|

Viditelné otisky vln



|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | X |  |
|--|--|---|--|

Větší krystaly všesměrně uspořádané



|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| X |  |  |  |
|---|--|--|--|

Krystaly uspořádané do pásků



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | X |
|--|--|--|---|

Viditelné vrstvy

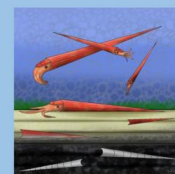
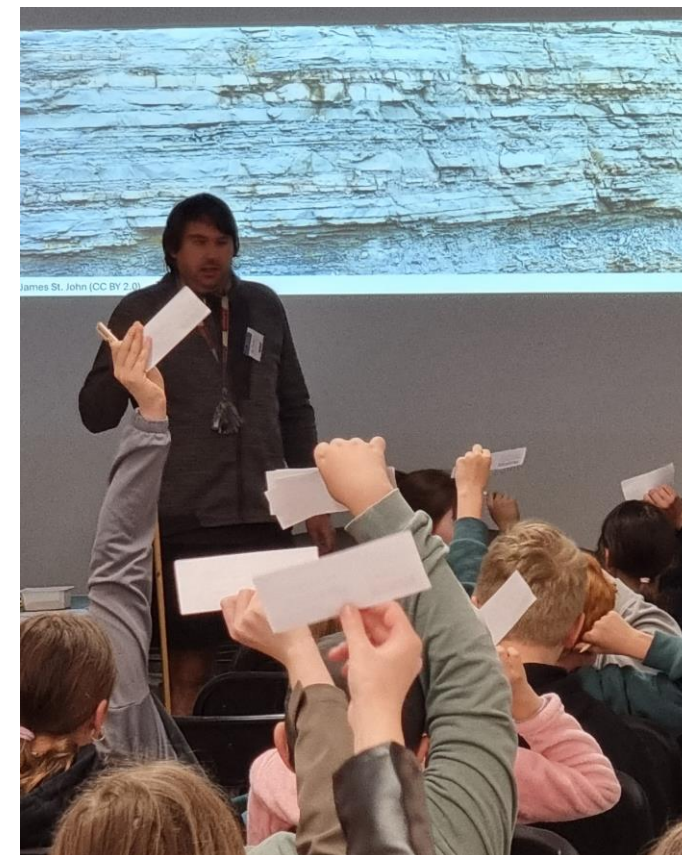


|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | X |  |
|--|--|---|--|

Hmota tvořená neviditelnými nebo jen malými krystaly



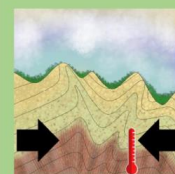
|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | X |  |  |
|--|---|--|--|



**USAZENÉ**  
(SEDIMENTÁRNÍ)



**VYVŘELÉ  
VÝLEVNÉ**  
(SOPEČNÉ, VULKANICKÉ)



**PŘEMĚNĚNÉ**  
(METAMORFOVANÉ)



**VYVŘELÉ  
HLUBINNÉ**







Foto: James St. John (CC BY 2.0)



# Možnost individuálního ověření zjištění vzniku hornin - Vímto

| <p>obráz. 1</p> <p>Tato hornina je</p>                                                                                                                                   | <p>obráz. 2</p> <p>Tato hornina je</p>                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         |                                                                                         |
| <p>Vyvěřelá hlubinná (nápověda: typické větší krystaly nepravidelné rozmištné)</p>                                                                                       | <p>Vyvěřelá hlubinná (nápověda: typické větší krystaly nepravidelné rozmištné)</p>                                                                                       |
| <p>Vyvěřelá výlevná (nápověda: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší žid viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> | <p>Vyvěřelá výlevná (nápověda: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší žid viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> |
| <p>Usazená (nápověda: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené ulomky - písek, oblázky, napadané kameny apod.)</p>                                               | <p>Usazená (nápověda: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené ulomky - písek, oblázky, napadané kameny apod.)</p>                                               |
| <p>Přeměněná (nápověda: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slisk nebo hedvábný lesk)</p>   | <p>Přeměněná (nápověda: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slisk nebo hedvábný lesk)</p>   |

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vimto.online](#)

| <div>obráz. 3</div> <div>Tato hornina je</div>                                                                                                                                     | <div>obráz. 4</div> <div>Tato hornina je</div>                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                   |                                                                                                   |
| <p><b>Vývleřá hlubinná (nápořvada):</b><br/>typické větší krystaly nepravidelě rozmiřtžené</p>                                                                                     | <p><b>Vývleřá hlubinná (nápořvada):</b><br/>typické větší krystaly nepravidelě rozmiřtžené</p>                                                                                     |
| <p><b>Vývleřá vývleřná (nápořvada):</b><br/>základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší j viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech</p> | <p><b>Vývleřá vývleřná (nápořvada):</b><br/>základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší j viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech</p> |
| <p><b>Usazená (nápořvada):</b> mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadané kameny apod.)</p>                                                | <p><b>Usazená (nápořvada):</b> mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadané kameny apod.)</p>                                                |
| <p><b>Přeměněná (nápořvada):</b> mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slíď nebo hedvábný lesk)</p>     | <p><b>Přeměněná (nápořvada):</b> mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slíď nebo hedvábný lesk)</p>     |

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vimto.online](#)

| Tato hornina je                                                                                                                                                                                                                                         | Tato hornina je                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                      |
| <p>Vývěla hubinná (nápořádva: typické větší krystaly nepravidelné rozmištné)</p> <p>Vývěla vývělná (nápořádva: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší je viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> | <p>Vývěla hubinná (nápořádva: typické větší krystaly nepravidelné rozmištné)</p> <p>Vývěla vývělná (nápořádva: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší je viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> |
| <p>Usazená (nápořádva: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstev! někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slid nebo napadené kamery apod.)</p>                                                                            | <p>Usazená (nápořádva: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadené kamery apod.)</p>                                                                                                                             |
| <p>Přeměnná (nápořádva: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstev! někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slid nebo</p>                                                                                                  | <p>Přeměnná (nápořádva: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstev! někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slid nebo</p>                                                                                                  |

| Obr. 7<br>Tato hornina je                                                                                                                                             | Obr. 8<br>Tato hornina je                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    |                                                                                    |
| <p>Vývřelá hlubinná (nápořada: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                    | <p>Vývřelá hlubinná (nápořada: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                    |
| <p>Vývřelá vývělná (nápořada: základ horniny často masivní s nevýdatnými krystaly, v něm někdy i menší již viditelné krystalky; někdy také i bublinky po plynech)</p> | <p>Vývřelá vývělná (nápořada: základ horniny často masivní s nevýdatnými krystaly, v něm někdy i menší již viditelné krystalky; někdy také i bublinky po plynech)</p> |
| <p>Usazená (nápořada: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadané kameny apod.)</p>                                            | <p>Usazená (nápořada: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadané kameny apod.)</p>                                            |
| <p>Přeměněná (nápořada: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slíd nebo</p>                | <p>Přeměněná (nápořada: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slíd nebo</p>                |

Tento test můžete  
zdarma spustit žákům  
přes aplikaci  
**<https://vimto.online/>**

**Návod na spuštění testů:**  
<https://www.youtube.com/watch?v=TFegXiJfPTQ>

| <div>Str. 5</div> <div>Tato hornina je</div>                                                                                                                             | <div>Str. 10</div> <div>Tato hornina je</div>                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                        |                                                                                        |
| <p>Vývěřná hlubinná (nápořveďa: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                      | <p>Vývěřná hlubinná (nápořveďa: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                      |
| <p>Vývěřná vývěřná (nápořveďa: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší žid viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> | <p>Vývěřná vývěřná (nápořveďa: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší žid viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> |
| <p>Usazená (nápořveďa: mohou žid vidět krystaly, zkameněliny nebo usazené ulomky - písek, oblázky, napadáné kamenný apod.)</p>                                           | <p>Usazená (nápořveďa: mohou žid vidět krystaly, zkameněliny nebo usazené ulomky - písek, oblázky, napadáné kamenný apod.)</p>                                           |
| <p>Přeměněná (nápořveďa: mohou žid vidět krystalky uspořádané do pásků ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slíd nebo hedvábný lesk)</p> | <p>Přeměněná (nápořveďa: mohou žid vidět krystalky uspořádané do pásků ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slíd nebo hedvábný lesk)</p> |

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vimto.online](#)

| <div>Tab. 11</div> <div>Tato hornina je</div>                                                                                                                        | <div>Tab. 12</div> <div>Tato hornina je</div>                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  |                                                                                  |
| <p>Vývřelá hlubinná (nápověda: typické větší krystaly nepravidelně rozmištné)</p>                                                                                    | <p>Vývřelá hlubinná (nápověda: typické větší krystaly nepravidelně rozmištné)</p>                                                                                    |
| <p>Vývřelá vývělná (nápověda: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší žídné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p>      | <p>Vývřelá vývělná (nápověda: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší žídné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p>      |
| <p>Usazená (nápověda: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené uhlomky - písek, oblázky, napadané kamenný apod.)</p>                                         | <p>Usazená (nápověda: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené uhlomky - písek, oblázky, napadané kamenný apod.)</p>                                         |
| <p>Přeměněná (nápověda: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikdy vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých lupinek slied nebo hedvábný lesk)</p> | <p>Přeměněná (nápověda: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikdy vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých lupinek slied nebo hedvábný lesk)</p> |

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vimto.online](#)

| Obr. 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Obr. 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tato hornina je                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Tato hornina je                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Vyvířelá hlubinná (nápojeva):</b><br/>typické větší krystaly nepravidelné rozestřené</p>                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Vyvířelá hlubinná (nápojeva):</b><br/>typické větší krystaly nepravidelné rozestřené</p>                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Vyvířelá sylvéná (nápojeva):</b><br/>základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší již viditelné krystalky; někdy také i bublinky po plynech</p>                                                                                                                               | <p><b>Vyvířelá sylvéná (nápojeva):</b><br/>základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší již viditelné krystalky; někdy také i bublinky po plynech</p>                                                                                                                               |
| <p><b>Usazená (nápojeva):</b> mohou být vidět vrstvy, zkamenněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadlé kameny apod.)</p> <p><b>Přeměněná (nápojeva):</b> mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů; ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slis nebo hedvábný lesk)</p> | <p><b>Usazená (nápojeva):</b> mohou být vidět vrstvy, zkamenněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadlé kameny apod.)</p> <p><b>Přeměněná (nápojeva):</b> mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů; ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slis nebo hedvábný lesk)</p> |

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vimo.online](#)

Strana 8 z 9

**Tato hornina je**



**Vyvrtilé hlubinná (nápodoba: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)**

**Vyvrtilá vývělná (nápodoba: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší či viditelné krystalky, někdy také i bublinky plyných)**

**Usazené (nápodoba: mohou být vidět vrstvy, zkamenné nebo usazené úlomky - písek, oblázky napadené kamenný apod.)**

**Přeměnná (nápodoba: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů, ale pozor nikoliv vrstvy, někdy plochy uspořádaných lesklých šupin střed nebo hedvábný lesk)**

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vymto.online](https://vymto.online)

Strana 9 z

# Co více můžeme odhalit z tajemství vzorků hornin?

Práce s informačními zdroji – tabulkovými přehledy

# Vyvřelé horniny



**Ryolit**



**Andezit**



**Čedič (bazalt)**



**Žula (granit)**



**Diorit**

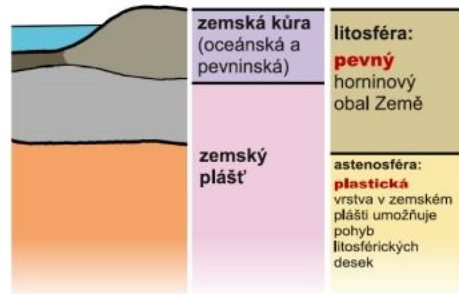


**Gabro**

Tabulka – informace strukturované v řádcích a sloupcích  
Co mají společného řádky / sloupce v této tabulce?

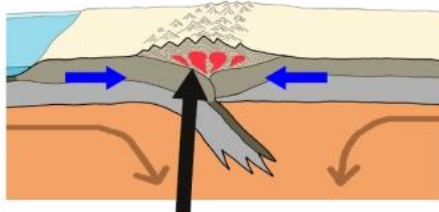
# VYVŘELÉ HORNINY – zjednodušený přehled

Legenda ke schématickým řezům:



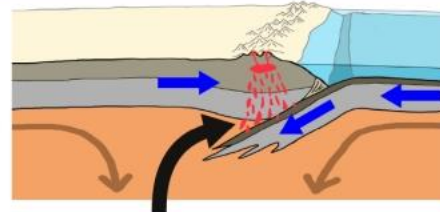
## DRUHY MAGMAT

magma = roztavená hornina pod zemským povrchem      pokud se vylije na zemský povrch, nazývá se **láva**

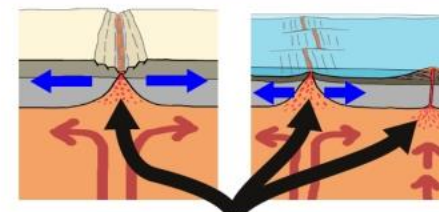


### ŽULOVÉ MAGMA

roztavená zemská kůra => **světlé horniny**



### SMÍŠENÉ MAGMA



### ČEDIČOVÉ MAGMA

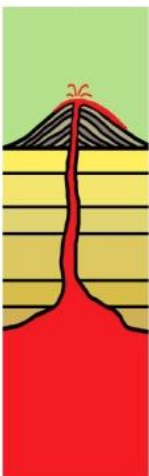
roztavený zemský plášť => **tmavé horniny**

**Příklad vzniku magmatu ve vztahu k deskové tektonice (tektonický režim)**

Srážka dvou pevninských litosférických desek (srážka kontinentů).

Podsouvání oceánské litosférické desky pod pevninskou litosférickou desku.

Odsouvání litosférických desek od sebe nebo hluboké trhliny v litosféře.



### Výlevné vyvřeliny

vznikají rychlejším tuhnutím láv na zemském povrchu nebo magmatu mělce pod povrchem. Mají proto velmi malé (někdy i neviditelné) krystaly.

malé krystaly

### Hlubinné vyvřeliny

vznikají pomalejším tuhnutím magmatu ve větších hloubkách, alespoň ve hloubce několika kilometrů pod zemským povrchem. Mají proto větší krystaly.

velké krystaly



Ryolit



Andezit



Čedič (bazalt)



Žula (granit)



Diorit



Gabro

## Mineralogické složení vyvřelých hornin

Mineralogické složení závisí na složení magmatu. Výlevné i hlubinné vyvřelé horniny vzniklé ze stejného magmatu mají stejné mineralogické složení.

Graf vpravo vyjadřuje procentuální zastoupení jednotlivých minerálů ve vyvřelých horninách tak, jak jsou uvedeny ve sloupcích nad grafem. Horniny uvedené ve sloupci pod sebou mají obdobné mineralogické složení.



Co je ve sloupcích?

Co je v řádcích?

O jakých podmínkách při vzniku vypovídá hornina ...?

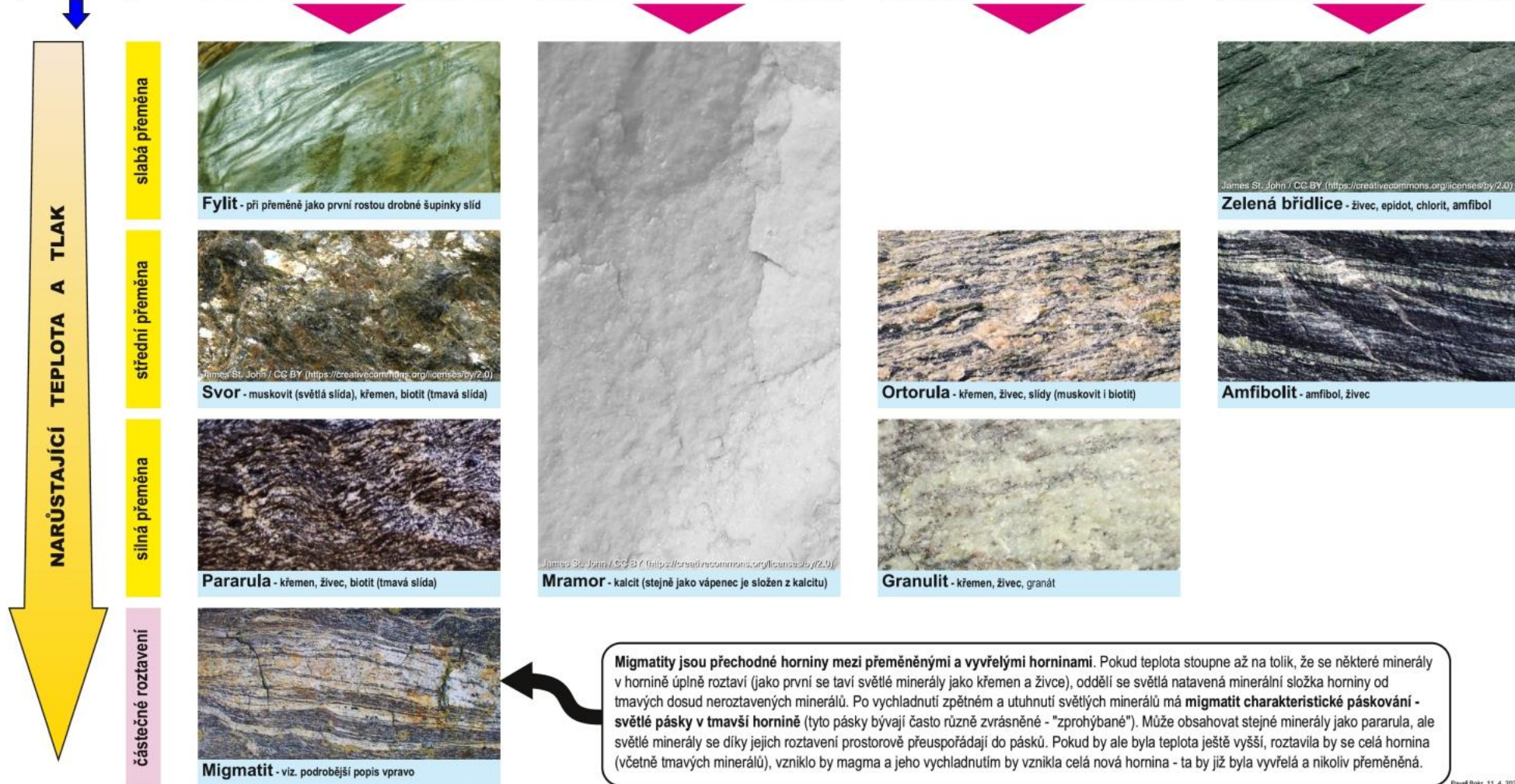
Jaká hornina vznikne na povrchu / v hloubce při ...?

Dále možnost práce s mineralogickým složením hornin.

# PŘEMĚNĚNÉ (METAMORFOVANÉ) HORNINY - ZJEDNODUŠENÝ PŘEHLED

Přeměněné horniny vznikají teplotní a tlakovou přeměnou jiných hornin. Výsledná přeměněná hornina závisí na:

- 1) původní hornině, která podléhá působení teploty a tlaku
- 2) intenzitě přeměny



Co je ve sloupcích?

Co je v řádcích?

Na čem závisí jaká vznikne přeměněná hornina?

O čem vypovídá hornina ... ?

Jsou v záhlaví sloupců (*usazené jílovité horniny; vápence; žuly a podobné horniny; čediče, gabra a podobné horniny*) přeměněné horniny?

Možnost zjistit původní podmínky před přeměnou dle původní horniny.

# ÚLOMKOVITÉ USAZENÉ HORNINY

NEZPEVNĚNÉ



štěrk



písek



jíl

ZPEVNĚNÉ



slepenec



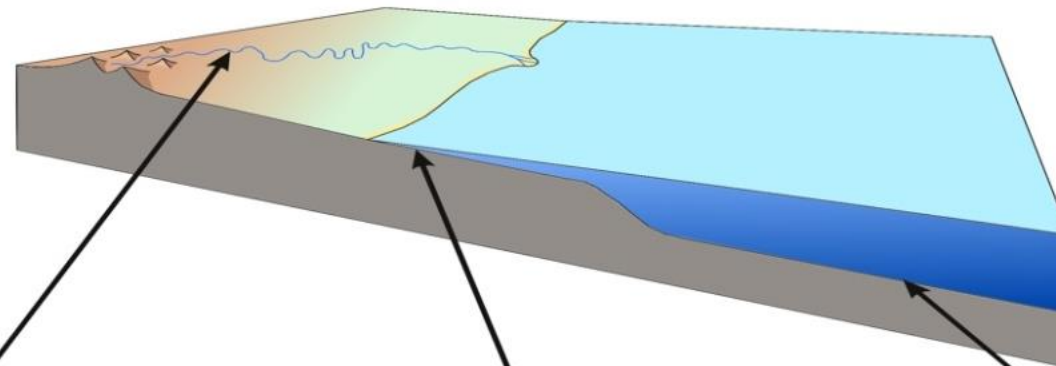
pískovec



jílovec



jílovitá břidlice



Co je ve sloupcích?

Co je v řádcích?

O jakých podmínkách při vzniku  
vypovídá hornina ...?

Kde je zde záhlaví sloupců?

# Objevujeme minulost tajemných vzorků ...

Práce se vzorky (ani není třeba znát naprosto přesné určení)

# Možnost individuálního ověření práce s tabulkami - Vímto



## Vyvrátě horniny v souvislostech (test k tíštěnému přehledu)

Správná řešení

Test je určen k vypracování podle <https://www.bokz.cz/geologie/vyvrate-horniny-prehled.pdf> a ověřuje schopnost získat informace z tohoto přehledu.

Úkol 1

Co je to litva?

Roztavená hornina pod zemským povrchem

Roztavená hornina, která se ze sopek vylévá na zemský povrch

Úkol 2

Co je to magma?

Roztavená hornina pod zemským povrchem

Roztavená hornina, která se ze sopek vylévá na zemský povrch

Úkol 3

Hlubinné vyvrátě horniny

Tuhnou velmi rychle a nemají vůbec žádné krystaly.

Tuhnou rychleji a mají malé nebo i velmi malé a neviditelné krystaly.

Tuhnou pomaleji a mají větší krystaly.

Úkol 4

Výlevné vyvrátě horniny

Tuhnou velmi rychle a nemají vůbec žádné krystaly.

Tuhnou rychleji a mají malé nebo i velmi malé a neviditelné krystaly.

Tuhnou pomaleji a mají větší krystaly.

Obr. 5

**Sopečná skla**

Tuhnou velmi rychle a nemají vůbec žádné krystaly.

Tuhnou rychleji a mají malé nebo i velmi malé a neviditelné krystaly.

Tuhnou pomaleji a mají větší krystaly.

Obr. 6

**O jakou vyřetlou hmotinu se jedná?**

Odpověď podle <https://www.boki.cz/geologie/vyime-huminy-granit.pdf>



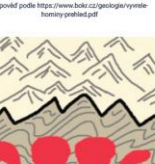
Ryolit
Andezit
Čedič

Žula
Diorit
Gabro

Úkol 17

**O čem obvykle svědčí existence velkých těles žulových hornin?**

Odpověď podle <https://www.boku.cz/geologie/vysemstovani-prostredí.pdf>



**Odsouvání litoférických desek od sebe**

**Sražení dvou pevninských litoférických desek (sražené světadílů)**

**Existence hluboké trhliny v litosféře, kterou proniklo čedičové magma**

Úkol 18

**O jaký typ sopky se podle jejího tvaru (sopka s mírným sklonem svědčí)?**

Foto: James S. Jolly, dostupné pod licencí CC BY 2.0



**Explozivní (výbušná) sopka**

**Stratovulkán (složená sopka)**

**Štítová (výlevná) sopka**

**Úkol 19**

Pro jaký typ magmatu je typický vznik sopek tohoto tvaru (sopka s mírným sklonem svahů)?

Foto: James St. John, dostupné pod licencí CC BY 2.0



**Úkol 20**

Jaký typ sopky je nejpáchatější pro města, dochází k podsovině i oceánské desky plemiskou?

Odpověď podle <https://www.bcci.cz/geologie/vymenle-horniny-granitoid.pdf>

**Explozivní (výbušná) sopka**

**Stratovulkán (složena sopka)**

**Štitová (výlevná) sopka**

**Úkol 21**

Které dvě horniny obsahují minerál olivín?

Odpověď podle <https://www.bcci.cz/geologie/vymenle-horniny-granitoid.pdf>

*Je možné vybrat více odpovědí.*

**Rhyolit** **Andezit** **Čedič**

**Žula** **Diorit** **Gabro**

**Úkol 22**

Které z hornin obsahují sodno-vápenatý živec?

Odpověď podle <https://www.bcci.cz/geologie/vymenle-horniny-granitoid.pdf>

*Je možné vybrat více odpovědí.*

**Rhyolit** **Andezit** **Čedič**

**Žula** **Diorit** **Gabro**

Tento test můžete zdarma  
spustit žákům přes aplikaci  
**<https://vimto.online/>**

**Návod na spuštění testů:**  
<https://www.youtube.com/watch?v=TFegXIJfPTQ>

**Ukázka 9:**

O jakou vyvřelou horninu se jedná?

Odpověď podle <https://www.boki.cz/geologie/vyvare-horniny-prehled.pdf>



Ryolit    Andezit    Čedič

Žula    Diorit    Gabbro

**Ukázka 10:**

Které z těchto hornin vznikají tuhnutím láv na zemském povrchu?

Odpověď podle <https://www.boki.cz/geologie/vyvare-horniny-prehled.pdf>

*Je možné vybrat více odpovědí.*

Ryolit    Andezit    Čedič

Žula    Diorit    Gabbro

Úkol 11

**Světové výškové horytiny vznikají z**

Odpověď podle <https://www.bokb.cz/geologie/vysvetlova-horotiny-preklad.pdf>

Žulového magmatu

Čedičového magmatu

Úkol 12

**Jak se jmenuje **hlubinná** výšková hornina, která vznikne utuhnutím z **smělného** magmatu?**

Odpověď podle <https://www.bokb.cz/geologie/vysvetlova-horotiny-preklad.pdf>

Ryolit

Andezit

Čedič

Žula

Diorit

Gabro

Úkol 13

**Které dvě horniny mohou vzniknout utuhnutím z čedičového magmatu?**

Odpověď podle <https://www.bokb.cz/geologie/vysvetlova-horotiny-preklad.pdf>

**Je možné vybrat více odpovědí.**

Ryolit

Andezit

Čedič

Žula

Diorit

Gabro

Úkol 14

**Jak se jmenuje **výšková** výšková hornina, která vznikne utuhnutím z **smělného** magmatu?**

Odpověď podle <https://www.bokb.cz/geologie/vysvetlova-horotiny-preklad.pdf>

Ryolit

Andezit

Čedič

Žula

Diorit

Gabro

Úkol 15

**Jaká z hornin nejjasně vznikne utuhnutím (krystalizací) z lávy, která na povrchu velmi dobře teče i na větší vzdálenosti?**

Odpověď podle <https://www.bokb.cz/geologie/vysvetlova-horotiny-preklad.pdf>

**Je možné vybrat více odpovědí.**

Ryolit

Andezit

Čedič

Žula

Diorit

Gabro

terován v aplikaci [yimto.online](http://yimto.online)

Strana 5 z 7

Tento test byl vygenerován v aplikaci [yimto.online](#)

Tento test byl vygenerován v aplikaci [yimto.online](#)

Strana 3 z 7

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vimto.online](#)

Strana 4 z 7

K vypracování podle:

[illegible]

# Možnost individuálního ověření zjištění vzniku hornin - Vímto

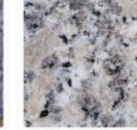
| <p>obráz. 1</p> <p>Tato hornina je</p>                                                                                                                                   | <p>obráz. 2</p> <p>Tato hornina je</p>                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         |                                                                                         |
| <p>Vyvěřelá hlubinná (nápověda: typické větší krystaly nepravidelné rozmištné)</p>                                                                                       | <p>Vyvěřelá hlubinná (nápověda: typické větší krystaly nepravidelné rozmištné)</p>                                                                                       |
| <p>Vyvěřelá výlevná (nápověda: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší žid viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> | <p>Vyvěřelá výlevná (nápověda: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší žid viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> |
| <p>Usazená (nápověda: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené ulomky - písek, oblázky, napadané kameny apod.)</p>                                               | <p>Usazená (nápověda: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené ulomky - písek, oblázky, napadané kameny apod.)</p>                                               |
| <p>Přeměněná (nápověda: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slisk nebo hedvábný lesk)</p>   | <p>Přeměněná (nápověda: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slisk nebo hedvábný lesk)</p>   |

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vimto.online](#)

| <div>obráz. 3</div> <div>Tato hornina je</div>                                                                                                                                  | <div>obráz. 4</div> <div>Tato hornina je</div>                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                |                                                                                                |
| <p><b>Vývřelá hlubinná (nápořvada):</b><br/>typické větší krystaly nepravidelne rozmiřtène</p>                                                                                  | <p><b>Vývřelá hlubinná (nápořvada):</b><br/>typické větší krystaly nepravidelne rozmiřtène</p>                                                                                  |
| <p><b>Vývřelá vývřelá (nápořvada):</b><br/>základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech</p> | <p><b>Vývřelá vývřelá (nápořvada):</b><br/>základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech</p> |
| <p><b>Usazená (nápořvada):</b> mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadane kameny apod.)</p>                                             | <p><b>Usazená (nápořvada):</b> mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadane kameny apod.)</p>                                             |
| <p><b>Přeměněná (nápořvada):</b> mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slídk nebo hedvábný lesk)</p> | <p><b>Přeměněná (nápořvada):</b> mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slídk nebo hedvábný lesk)</p> |

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vimto.online](#)

| <p>5. Tato hornina je</p>                                                                                                                                            | <p>Uzor 5. Tato hornina je</p>                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |                                                                                   |
| <p>Vývěla hubinná (nápovéda: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                     | <p>Vývěla hubinná (nápovéda: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                     |
| <p>Vývěla vývělná (nápovéda: základ horniny často masivní s nevývělnými krystaly, v něm někdy i menší žit viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> | <p>Vývěla vývělná (nápovéda: základ horniny často masivní s nevývělnými krystaly, v něm někdy i menší žit viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> |
| <p>Usazená (nápovéda: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy! někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slid nebo</p>                 | <p>Usazená (nápovéda: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy! někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slid nebo</p>                 |

| Obr. 7<br>Tato hornina je                                                                                                                                             | Obr. 8<br>Tato hornina je                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    |                                                                                    |
| <p>Vývřelá hlubinná (nápořada: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                    | <p>Vývřelá hlubinná (nápořada: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                    |
| <p>Vývřelá vývělná (nápořada: základ horniny často masivní s nevýdatnými krystaly, v něm někdy i menší již viditelné krystalky; někdy také i bublinky po plynech)</p> | <p>Vývřelá vývělná (nápořada: základ horniny často masivní s nevýdatnými krystaly, v něm někdy i menší již viditelné krystalky; někdy také i bublinky po plynech)</p> |
| <p>Usazená (nápořada: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadané kameny apod.)</p>                                            | <p>Usazená (nápořada: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadané kameny apod.)</p>                                            |
| <p>Přeměněná (nápořada: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slíd nebo</p>                | <p>Přeměněná (nápořada: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slíd nebo</p>                |

Tento test můžete  
zdarma spustit žákům  
přes aplikaci  
**<https://vimto.online/>**

Návod na spuštění testů:  
<https://www.youtube.com/watch?v=TFegXiJfPTQ>

| <div>Str. 5</div> <div>Tato hornina je</div>                                                                                                                             | <div>Str. 10</div> <div>Tato hornina je</div>                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                        |                                                                                        |
| <p>Vývěřná hlubinná (nápořveďa: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                      | <p>Vývěřná hlubinná (nápořveďa: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                      |
| <p>Vývěřná vývěřná (nápořveďa: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší žid viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> | <p>Vývěřná vývěřná (nápořveďa: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší žid viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> |
| <p>Usazená (nápořveďa: mohou žid vidět krystaly, zkameněliny nebo usazené ulomky - písek, oblázky, napadáné kamenný apod.)</p>                                           | <p>Usazená (nápořveďa: mohou žid vidět krystaly, zkameněliny nebo usazené ulomky - písek, oblázky, napadáné kamenný apod.)</p>                                           |
| <p>Přeměněná (nápořveďa: mohou žid vidět krystalky uspořádané do pásků ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slíd nebo hedvábný lesk)</p> | <p>Přeměněná (nápořveďa: mohou žid vidět krystalky uspořádané do pásků ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slíd nebo hedvábný lesk)</p> |

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vimeo.online](#)

| <p>Tab. 11</p> <p>Tato hornina je</p>                                                                                                                                | <p>Tab. 12</p> <p>Tato hornina je</p>                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  |                                                                                  |
| <p>Vývřelá hlubinná (nápořvada: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                  | <p>Vývřelá hlubinná (nápořvada: typické větší krystaly nepravidelné rozmístěné)</p>                                                                                  |
| <p>Vývřelá vývělná (nápořvada: základ horniny často masivní s nevětlinými krystaly, v něm někdy i menší ž viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> | <p>Vývřelá vývělná (nápořvada: základ horniny často masivní s nevětlinými krystaly, v něm někdy i menší ž viditelné krystalky, někdy také i bublinky po plynech)</p> |
| <p>Usazená (nápořvada: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásůk ale pozor nikdy vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých župinek slied nebo hedvábný lesk)</p> | <p>Usazená (nápořvada: mohou být vidět krystaly uspořádané do pásůk ale pozor nikdy vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých župinek slied nebo hedvábný lesk)</p> |

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vinto.online](#)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div data-bbox="1551 885 1574 893">Obr. 12</div> <div data-bbox="1584 885 1656 893">Tato hornina je</div>                                                                                                                                                                                          | <div data-bbox="1722 885 1747 893">Obr. 14</div> <div data-bbox="1783 885 1832 893">Tato hornina je</div>                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Vyvířelá hlubinná (nápořová):<br/>typické větší krystaly nepravidelné rozmiřtění</p>                                                                                                                                                                                                            | <p>Vyvířelá hlubinná (nápořová):<br/>typické větší krystaly nepravidelné rozmiřtění</p>                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Vyvířelá sřelvá (nápořová):<br/>základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší již viditelné krystalky; někdy také i bublinky po plynech</p>                                                                                                                        | <p>Vyvířelá sřelvá (nápořová):<br/>základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší již viditelné krystalky; někdy také i bublinky po plynech</p>                                                                                                                        |
| <p>Usazená (nápořová): mohou být vidět vrstvy, zkamennění nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadlé kamery apod.)</p> <p>Přeměněná (nápořová): mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů; ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slídk nebo hedvábný lesk)</p> | <p>Usazená (nápořová): mohou být vidět vrstvy, zkamennění nebo usazené úlomky - písek, oblázky, napadlé kamery apod.)</p> <p>Přeměněná (nápořová): mohou být vidět krystaly uspořádané do pásů; ale pozor nikoliv vrstvy; někdy plochy uspořádaných lesklých šupinek slídk nebo hedvábný lesk)</p> |

Tento test byl vygenerován v aplikaci [yimto.online](#)

Strana 8 z 9

Úhel 75°

Tato hornina je



Vyvířelá hlubinná (nápozdva: typické větší krystaly nepravidelně rozmístěné)

Vyvířelá výřelná (nápozdva: základ horniny často masivní s neviditelnými krystaly, v něm někdy i menší již viditelné krystalky; někdy také i bublinky plynné)

Usazená (nápozdva: mohou být vidět vrstvy, zkameněliny nebo usazené úlomky - písek, oblázky napadlé kameny apod.)

Přeměněná (nápozdva: mohou být vidět vrstvy uspořádané do pásů, ale pozor: někdy vrstvy, někdy plochy uspořádaných lesklých župin, slídk nebo hedvábných lesků)

Tento test byl vygenerován v aplikaci [vymto.online](https://vymto.online)

Strana 9 z 9

# Ohlédnutí

- Zapojení všech žáků a získání zpětné vazby
  - Aplikace Vímto (v ní volně přístupné geovědní testy)
  - Hromadné hlasování (v materiálech hlasovací kartičky z Muzea Českého krasu)
- Rozvoj práce s informacemi
  - Práce s tabulkou
    - Čtení informací ke vzorkům ve skupinách
    - Testy v aplikaci Vímto zaměřené na získávání informací o horninách z tabulkových přehledů