

pracovní listy s regionální tematikou  
pro II. stupeň ZŠ

# Jesenicko v kostce geologie

- bludné balvany  
na Jesenicku



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MS  
MT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

vzdělávání  
Jesenicko

# Bludné balvany na Jesenicku

## Úvod

### 1. Není na tabulce chyba aneb odkud pochází bludný balvan?



Před Vodní tvrzí v Jeseníku, sídlem Vlastivědného muzea Jesenicka, leží pod stromy v parku velký kámen se zaoblenými hranami a vrcholy (obr. 1). Nazývá se bludný balvan. Byl nalezen v roce 1981 v Písečné a dva roky nato instalován před Vodní tvrzí. Doprovázel v té době nově otevíranou geologickou expozici muzea.

Bludné balvany jsou kusy hornin, které nemají žádnou vazbu ke geologické stavbě regionu, v němž se nacházejí. Odněkud na své místo zabloudily, proto se nazývají bludné. Najdeme je téměř všude v severní polovině Evropy a rovněž na úpatí Alp. Ale jakým způsobem balvany bloudily? Původně byly považovány za naplaveniny biblické potopy světa. Ve třicátých letech 19. st. byl vysloven již vědecky modernější názor, že balvany byly ze Skandinávie a jiných pevnin rozneseny v ledových horách plovoucích po moři. Jakmile ledové kry roztály, klesly balvany na mořské dno. Po ústupu moře zůstaly ležet na jeho někdejších dně – dnešní evropské souši.

Mezi lety 1840 a 1875 se nakonec prosadila dodnes platná hypotéza o transportu balvanů ledovci na souši, tak, jak se to dodnes děje v polárních a vysokohorských oblastech.

Rovněž Jesenicko bylo zasaženo ledovcem, který během čtvrtohorních ledových dob vznikl ve Skandinávii a odtud se rozrostl přes pánev Baltského moře a Středoevropskou nížinu až na úbočí našich severních pohraničních pohoří. Ledovec k nám přivlekl bludné balvany z baltských ostrovů, jihozápadního Finska a jižní poloviny Švédska.



Obr. 1.

Bludný balvan před Vodní tvrzí v Jeseníku

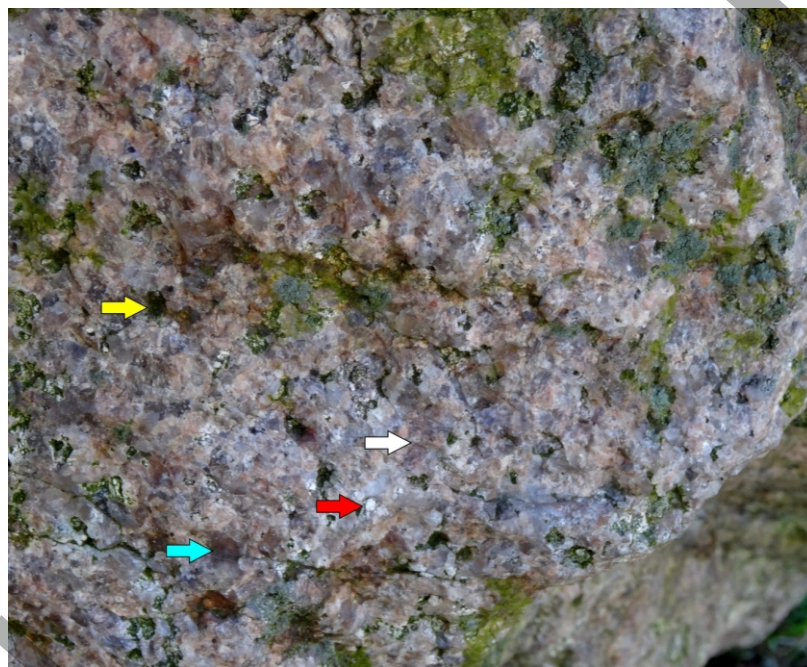
## Zadání

Podle tabulky u bludného balvanu před Vodní tvrzí tvoří tento balvan hrubozrnný biotitický granit (granit=žula) původem z jihozápadního Finska (obr. 1).

S první částí sdělení můžeme souhlasit – balvan opravdu tvoří žula (vyvřelina složená z draselného i sodnovápenatého živce, křemene a tmavé slídy neboli biotitu).

V našem případě je žula světle šedočerveně zbarvená a jednotlivá minerální zrna mají podobnou velikost.

Hornina je tedy vzhledově jednotvárná bez znaků, které by poutaly pozornost už na první pohled, viz obr. 2.



Obr. 2. Detail bludného balvanu před Vodní tvrzí. Velikost krystalů do 5 mm.

**Vyvstává však otázka, je-li na tabulce skutečně správně uvedena oblast původu balvanu. Nepochází balvan odjinud? Ledovec k nám dopravil horniny především ze tří regionů:**

- 1) Ålandské souostroví (finsky Ahvenanmaa) v jižní části Botnického zálivu patřící Finsku;
- 2) Region Dalarna okolo jezera Siljan ve středním Švédku;
- 3) Region Småland v jihovýchodním Švédsku (oblast měst Västervik a Oskarshamn).



Na obrázcích 3–5 vidíte typické horniny z každé uvedené oblasti. Zkuste je porovnat s detailní fotografií balvanu před Vodní tvrzí nebo se zajděte podívat přímo na balvan, který je volně přístupný. Pokuste se zjistit, jestli se opravdu podobá žulám oblasti jihozápadního Finska (z Ålandského souostroví) nebo zda-li není jeho původ odlišný. Na mapách si pak vyhledejte všechny tři regiony (Ålandy, Dalarna – jezero Siljan, Småland – města Västervik a Oskarshamn) a měřením přímé vzdálenosti od Jesenicka zjistěte, jakou minimální vzdálenost musel balvan v ledovci urazit.

**Obr. 3.**

Žula z finského Ålandského souostroví se vyznačuje velkými červenými krystaly draselných živců oválného, obdélníkového i čtvercového tvaru, které obklopuje tmavě červená směs živců, křemene a biotitu. Sodnovápenatý živec je bílý a lemují velké krystaly draselného živce nebo tvoří samostatné krystaly.

Valoun ze Supíkovic.



**Obr. 4.**

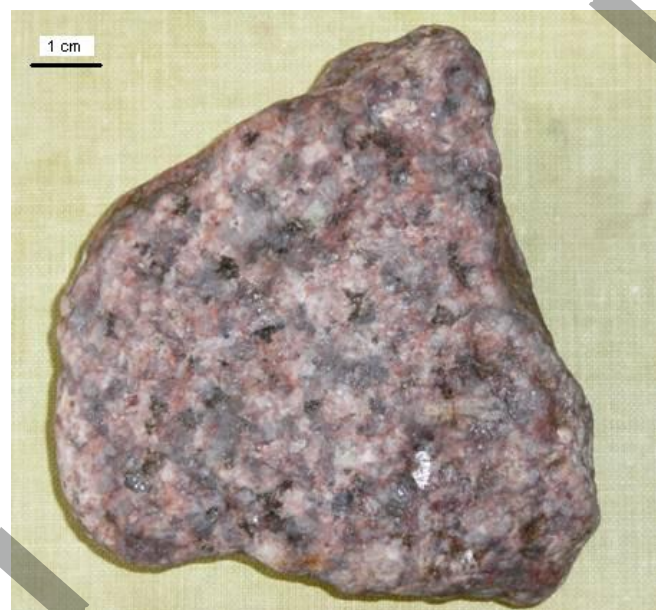
Z Dalarna pochází hlavně žilné vyvřeliny (andezit, trachyt, dacit, ryolit), obsahující obrovské množství nápadných bílých krystalů živců lištovitého, obdélníkového nebo čtvercového tvaru v červené hmotě, ve které nelze pouhým okem rozeznat minerální stavbu.

Valoun z Kolnovic.



**Obr. 5.**

Z jihošvédského regionu Småland pocházejí žuly složené z podobně velkých krystalů živců (světle červený draselný živec, bílý až šedo zelený sodnovápenatý živec), krystalů šedého až modravého křemene a tmavých shluků biotitu. Hornina se nevyznačuje nápadnými krystaly, většími než zbytek vykrystalizované hmoty.



## Úvod

### 2. Které z ostrovních hor vyčnívaly nad pevninský ledovec?

Mnozí z Vás určitě navštívili Žulovskou pahorkatinu a jmenovitě její nejznámější lokalitu, Venušiny misky na Smolném vrchu. Někteří jste možná zavítali i na Borový vrch. Oba vrcholy představují tzv. ostrovní hory. Těmi myslíme izolované kopce, které se tyčí v krajině, aniž by byly začleněny do horských hřebenů. Stojí osamoceny, maximálně ve dvojicích, a proto je nazýváme ostrovními. Smolný i Borový vrch jsou chráněny jako Přírodní památky. Důvodem ochrany jsou skalní tvary, magnetizující pozornost turistů – rozmanité, erozí bizarně vypreparované skalní věžičky, podél puklin oddělené dominantní bloky, a především skalní mísy (obr. 1). Všechny tyto jevy jsou výtvořeny chemického i mechanického zvětrávání a eroze. Vrcholky a svahy ostrovních hor jsou po dlouhý geologický čas vystaveny rozmarům počasí i dlouhodobým změnám podnebí. Voda ze srážek, proudící po skalách nebo stojící ve skalních prohlubních, vítr i mráz, a rovněž kořeny rostlin vymodelovaly z žulového masivu dnešní kamenné lapidárium.



Obr. 1. Ostrovní hora Smolný vrch se skalními tvary.



Obr. 2. Nunataky (hory obklopené ze všech stran ledovci, ale tyčící se nad jejich povrch) na souostroví Špicberky.

Jenže během největší čtvrtohorní ledové doby, asi před 460–440 tisíci lety pokryl Žulovskou pahorkatinu ledovec.

Na informačních tabulích pod Smolným i Borovým vrchem se dočteme, že skalní tvary přetrvaly zalednění, protože vrcholy obou kopců čněly nad povrch ledovce jako tzv. nunataky, viz pro představu obrázek č. 2.

### Problém a zadání

Vysvětlení z informačních tabulí ale plně neodpovídá důkazům, které geologové a geomorfologové nashromáždili během výzkumů Žulovska.

Kam všude ledovec zasáhl, poznáme podle přítomnosti hornin, které k nám ledovec přivlekl ze severní Evropy. Jsou jimi hlavně pazourky z Rujany a Dánska, dále žuly ze Švédska a ostrovů v Baltském moři. V Žulovské pahorkatině a na severních svazích.

U Rychlebských hor nacházíme valouny těchto hornin zcela běžně do nadmořské výšky 450 m a nejvýše jsme je dosud zjistili ve 480 m n. m (v sedle na jihozápadním úbočí Jestřábího vrchu u Černé Vody).

Můžeme tedy říci, že ledovec zasáhl místa s nadmořskou výškou do 480 m.

Mnohé z ostrovních hor leží pod touto hranicí, takže byly nejspíš ledovcem překryty. Skalní tvary na nich mohly i tak přetrvat.

Jelikož Žulovsko leží na úplné periferii zaledněné oblasti, zasahoval sem pevninský ledovec jen svým okrajem.

Okrajová zóna ledovců přimrzá ke své podložce, čímž se s ní pevně spojí. Pohyb ledovce se děje posunem ledu po střížných plochách uvnitř samotného ledovce, ale rozhraní ledovec/skalní podklad zůstává v klidu. Proto ani skalní tvary Žulovska nemusely být ledovcem setřeny nebo pobořeny, i když jím byly překryty.

Prostudujte zeměpisné mapy na webu Českého ústavu zeměměřického a katastrálního, dostupné na aplikaci Geoprohlížeč (Geoprohlížeč Geoportálu ČÚZK), a zkuste zjistit, které z dominantních hor Žulovské pahorkatiny dosahují takové výšky, aby čněly nad vrstevnicí 480 m a tím pravděpodobně i nad někdejší ledovec.

**Ze kterých hor byste mohli během čtrvtohorní ledové doby shlížet na rozpukaný, modrobílý povrch pevninského ledovce?**



---

---

---

---

---

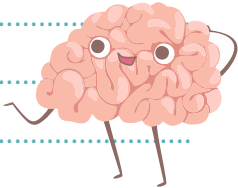
---

---

---

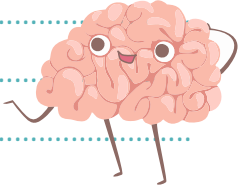
# MÍSTO PRO TVÉ POZNÁMKY

A series of horizontal dotted lines for writing notes.



# MÍSTO PRO TVÉ POZNÁMKY

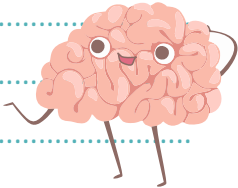
A series of horizontal dotted lines for writing notes.





# MÍSTO PRO TVÉ POZNÁMKY

A series of horizontal dotted lines for writing notes.



Jesenicko v kostce

# geologie

Pracovní listy s regionální tematikou byly vytvořeny k aktivitě Jesenicko v kostce, která se konala ve školním roce 2020/2021 v rámci projektu MAP rozvoje vzdělávání ORP Jeseník II, registrační číslo CZ.02.3.68/0.0/0.0/17\_047/0009718.

Cílem této aktivity je podpora patriotismu v základním vzdělávání. Pracovní listy jsou určeny pro II.stupeň ZŠ jako pomůcka pro pedagogy biologie, dějepisu, zeměpisu apod. Byly vytvořené ve spolupráci s pracovníky Vlastivědného muzea Jesenicka.

Název nakladatelství a adresa: Město Jeseník

Masarykovo nám. 1/167 790 01 Jeseník

Autor:

Mgr. Martin Hanáček, Ph.D

Grafická úprava a tisk:

Wazy.cz, Za Podjezdem 495 790 01, Jeseník

Vydáno:

září 2021



:

[www.vzdelavanijesenicko.cz](http://www.vzdelavanijesenicko.cz)



:

Vzdělávání Jesenicko

vlasti  
vědné muzeum  
jesenicka

vzdělávání  
Jesenicko

Jeseník  
město v srdci přírody



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MAP rozvoje vzdělávání ORP Jeseník II  
reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/17\_047/0009718

# VÝSLEDKY GEOLOGIE

## 1. Bludný balvan před Vodní tvrzí

Podle složení a vzhledu horniny, viz obrázek 2.

žlutá šipka – **biotit**

bílá šipka – **draselný živec**

modrá šipka – **křemen**

červená šipka – **sodnovápenatý živec**

Představuj balvan před Vodní tvrzí žulu z jihošvédského regionu Småland.

## NUNATAKY

V přiložené mapce je tmavě modrou barvou vyznačena nadmořská výška, do které pevninský ledovec zasáhl. Červeně je vyznačen dvojruchol **Boží hory a Borového vrchu**, které svými výškami 525, resp. 487 m čněly nad povrch ledovce. Určitý otazník visí nad Kaní horou (světle modrý oválek), která se svými 476 m blíží maximální výškové hranici dosahu zalednění (480 m n. m. viz text zadání). Jestřábí vrch jižně od Kaní hory, zmíněný v zadání, v jehož úbočí byly ledovcové sedimenty nalezeny, ležel na samé hranici zalednění a ledovec se jej patrně od severu jen dotýkal, ovšem neobklopil celý jeho masiv.

