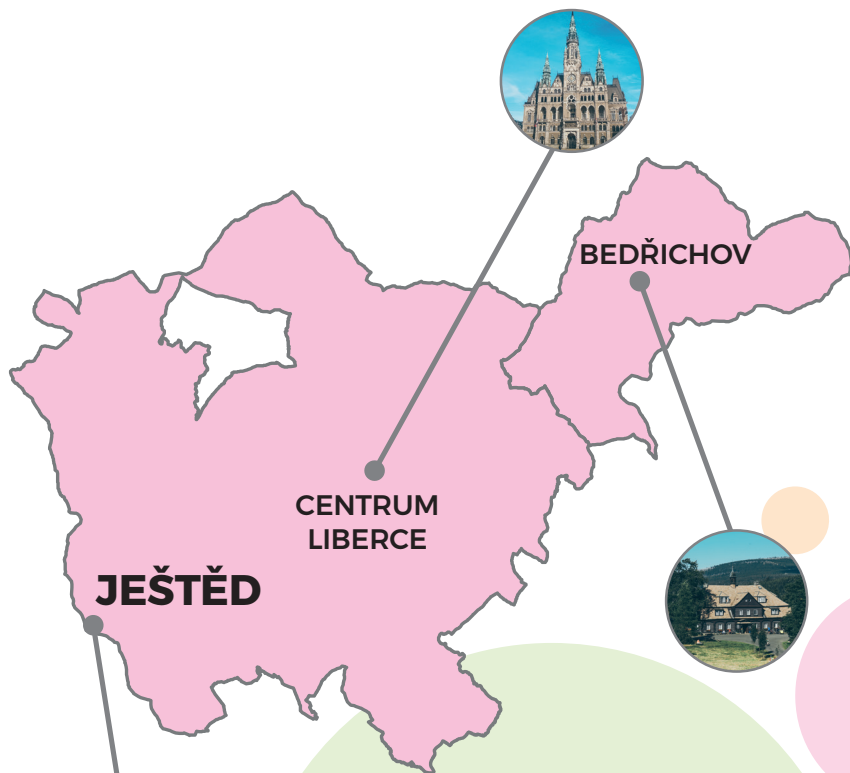


# LOKALITA JEŠTĚD

metodická příručka pro učitele



## VÝUKA ZEMĚPISU V TERÉNU

### Mezipředmětové vazby

- fyzika
- chemie
- dějepis
- občanská nauka
- informatika
- matematika

# SLOVO NA ÚVOD

---

Tato metodická příručka vznikla, jako výukový materiál pro učitele s klíčem k projektu *Poznej svůj Liberec* v lokalitě Ještěd. Lokalita Ještěd nabízí šest stanovišť s různými dílčími úkoly, které se zaměřují na práci a výuku v terénu.

Zdroje informací jsou označeny v textu číselnými odkazy a v plné citaci uvedeny v seznamu použitých zdrojů.

# OBSAH

---

Informace k trase.....	str. 3
Itinerář trasy 2.....	str. 4
Stanoviště Horní Hanychov.....	str. 5
NS Padáky – Ještědský paradox.....	str. 8
Stanoviště vrchol Ještědu.....	str. 9
Stanoviště Suťové pole.....	str. 13
Stanoviště lanovka Skalka.....	str. 14
Stanoviště 15. poledník.....	str. 15
Stanoviště Pláně pod Ještědem.....	str. 16
Stanoviště Panský lom.....	str. 18
Tabulka pro naměřené hodnoty.....	str. 19
Základní typy oblak.....	str. 21
Obrázková nápověda a porovnání.....	str. 24
Použité zdroje.....	str. 26

# INFORMACE K TRASE

---

## Trasa 2 – přes NS Padáky

**Start:** konečná tramvaje č. 3 Liberec – Horní Hanychov

**Cíl:** konečná tramvaje č. 3 Liberec – Horní Hanychov

**Délka trasy:** cca 9 km

**Náročnost trasy:** prudké stoupání (85,5 %) na vrchol Ještědu

**Časová náročnost trasy:** 6 – 7 hodin

7 stanovišť s více úkoly

3 jednotlivé úkoly během trasy

## Pomůcky

- propiska, tužka, pastelky či fixy (červená, žlutá, zelená, modrá, hnědá)
- kružítko
- pásmo
- lakmusové papírky
- destilovaná voda
- zkumavky
- lopatka či pevná lžice
- plastové sáčky
- buzola
- stopky
- meteostanice či jiné meteorologické zařízení
- chirurgické rukavice

**Stažené aplikace v mobilu či tabletu:** barometr, ZepHyrFree WindMeter, runkeeper, decibel meter

## Seznam používaných ikon



rozcestník a směr trasy



úkol



výklad



stanoviště s více úkoly



prvky hydrosféry



prvky litosféry

# ITINERÁŘ TRASY 2

---



## Horní Hanychov



**Liberec - Horní Hanychov** ⇨ směr lanovka Horní Hanychov, odtud dále směr skokanské můstky a NS Padáky (nad tunelem)

- Horní Hanychov - lanovka Horní Hanychov
- Lanovka - NS Padáky (u skokanských můstků - „nad tunelem“)
- pokračujte přes NS Padáky až k NS Terasy Ještědu (hlavní silnice)
- z NS Padáky pokračujte po silnici, NS Terasy Ještědu, ve směru parkoviště Ještědka.



**Ještědka** ⇨ směr vrchol Ještědu, po červené turistické trase až na vrchol Ještědu



## Vrchol Ještědu

- z vrcholu Ještědu ⇨ po červené turistické značce cca 700 m až ke stanovišti Suťové pole



## Suťové pole

- od suťového pole pokračujte po červené k rozcestníku Ještědka



**Ještěd'ka** ⇨ po červené směr lanovka Skalka (směr Pláně pod Ještědem)



## Ianovka Skalka

- pokračujte stále po červené k průchodu 15. poledníku



## 15. poledník

- pokračujte po červené k chatě Pláně pod Ještědem



## Pláně pod Ještědem



**Pláně pod Ještědem** ⇨ jděte po modré E3 (cca 350 m) k rozcestníku Pod Pláněmi



**Pod Pláněmi** ⇨ pokračujte po žluté a NS Ještědské vápence k rozcestníku Nad lomem



**Nad lomem** ⇨ pokračujete po žluté a NS Ještědské vápence k Panskému lomu



## Panský lom



**U lomu** ⇨ pokračujte dále po zelené směr rozcestník Nad Hanychovem



**Nad Hanychovem** ⇨ pokračujte po zelené/ modré až do cíle

# STANOVIŠTĚ HORNÍ HANYCHOV

---



## *výklad o geomorfologii ČR*

### **GEOMORFOLOGIE:**

- věda, která studuje tvar, vznik a stáří zemského povrchu (vrchní části litosféry) a zákonitosti jeho vývoje

### **GEORELIÉF<sup>1</sup>:**

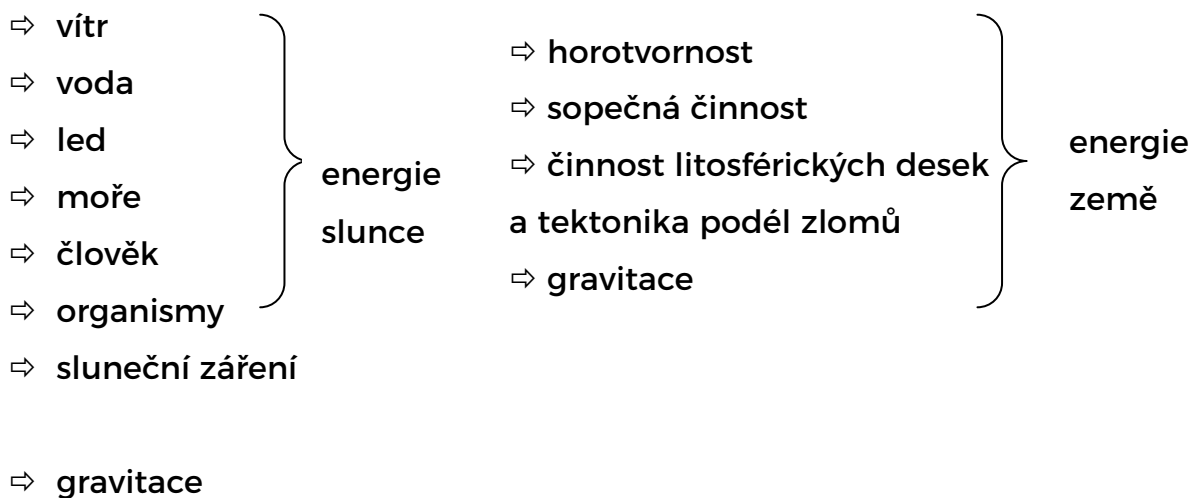
- tvar zemského povrchu (mořský a pevninský),
- utvářen díky endogenním (vnitřním) a exogenním (vnějším) činitelům, neboli energií země a energií slunce

### Vnitřní činitelé = energie země (obvykle povrch vytvářejí)

- pohyby litosférických desek v zemském plášti a zemském jádru
- probíhají nepřetržitě, ale jenom v některých místech
  - ⇒ zemětřesení (z velké části tvořeno pohyby litosférických desek nebo jako doprovodný proces sopečné činnosti)
  - ⇒ sopečná činnost (z magmatického krbu se magma = natavená hornina se dostává na povrch)
- pomalu a plynule
- nahromaděním magmatu vzniká erupce
  - ⇒ metamorfóza hornin (přeměna usazených, vyvřelých či již jednou přeměněných hornin) vlivem tlaku, teploty nebo tlaku i teploty zároveň
  - ⇒ horotvornost (sopečná činnost, činnost litosférických desek a tektonika vzniklá pohybem podél zlomů)

## Vnější činitelé = energie slunce: (obvykle povrch rozrušují nebo zarovnávají)

- procesy, které probíhají na zemském povrchu a jsou ovlivněny energií slunce



## Pracovní list žáci

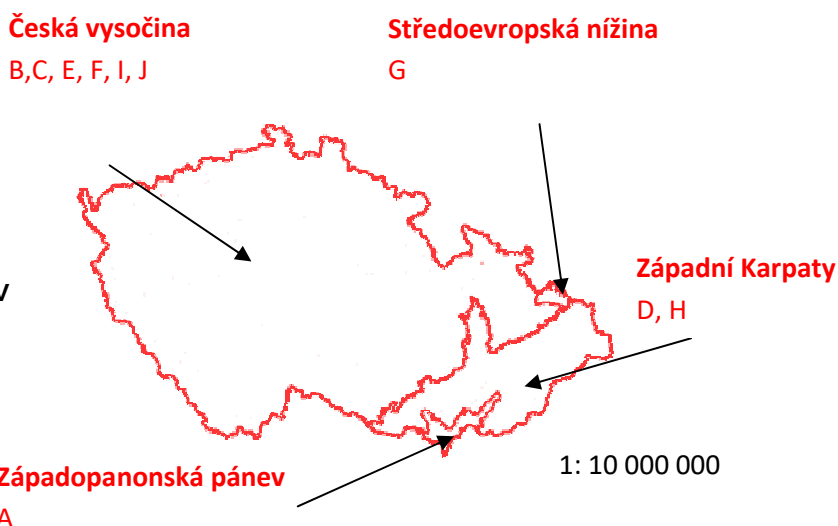
### 1. Geomorfologické členění ČR<sup>2</sup>

*Provincie:*

- 1) Česká vysočina
- 2) Středoevropská nížina
- 3) Západní Karpaty
- 4) Západopanonská pánev

*Subprovincie:*

- A) Vídeňská pánev
- B) Krkonoško-jesenická
- C) Česká tabule
- D) Vnější západní Karpaty
- E) Česko-moravská
- F) Šumavská
- G) Středopolské nížiny
- H) Vněkarpatské sníženiny
- I) Poberounská
- J) Krušnohorská



**Obr. 1 Geomorfologické oblasti ČR**

## 2. Geomorfologické členění lokality Ještěd<sup>3</sup>

**Subprovincie:** Krkonoško-jesenická

**Oblast:** Krkonošská

**Celek:** Ještědsko-kozákovský hřbet

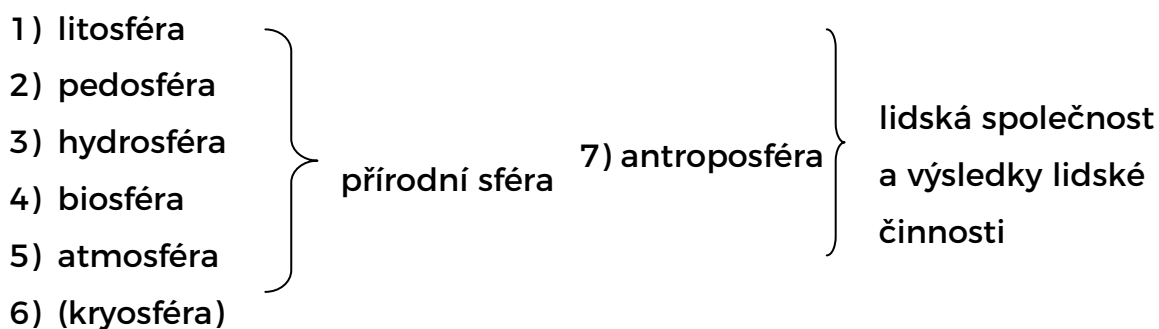
**Podcelek:** Ještědský hřbet

**Okrsek:** Hlubocký hřbet

**Podokrsek:** Pasecký hřbet



### *složky krajinné sféry*



### *odběry a měření, žáci zaznamenají do tabulky*

- atmosférický tlak
- rychlost větru
- směr větru
- hlučnost
- teplotu a vlhkost vzduchu
- vzorek půdy a změř jeho pH
- pH vody v potoce
- Jaké je tu dnes počasí? (nakreslí dle obrázkové nápovědy)



# NS Padáky

---

- je tato naučná stezka součástí PP Ještěd?⁴ **NE (leží na jeho hranici)**
- význam: **strukturně bohatý na stáří porostu, různorodost a výšková zonálnost porostu (bylinné patro, keřové, stromové patro)**
- rozdíl mezi tímto lesem a hospodářským: **tento les: vlastní obnova ⇨ procesy podobné těm v pralesích (různé stáří stromů), hospodářský les: stejně starý porost, obnova přibližně každých 100 let**
- typy stromů: **buk lesní, smrk ztepilý, javor klen (různé stáří, až 170 let)**
- v území dochází k přirozenému rozpadu stávajícího porostu a k přirozené obnově v prosvětlených částech porostu ⇨ probíhají zde obdobné **procesy jako v pralesích**
- na tlejících dřevěch se nachází různé druhy mechů (např. bělomech, ploník, ...) a dřevokazných hub (např. lesklokorka, kornatec okrouhlý, outkovka řadová, ...)
- **dominanta**: potok s bylinným patem v jeho okolí (medvědí česnek)
- **významnost lokality**: pestrá fauna (skokan hnědý, z ptáků zástupci šplhaviců, území slouží i jako úkryt pro zvěř, např. jelen evropský, srnec obecný a prase divoké)

# STANOVIŠTĚ VRCHOL JEŠTĚDU

---



***Původ Ještědu, Ralské pahorkatiny a Jizerských hor***

## Ještěd

Kuželovitý suk. Ještědský hřbet má prudké svahy – lze hezky vidět při pohledu z konečné tramvaje směrem na Ještěd – lanovka. Je to dáno různými zlomy na rozdíl od Jizerských hor, které jsou oblé a jsou vrásového původu (výhled na Jizerské hory z Ještědu). Ještěd vznikl ve třetihorách díky zlomové tektonice (vnitřní činitelé) mezi křídovou pánví a Ještědským hřbetem, vyzvednutím nad křídovou pánev.

**Zajímavost:** Suky vznikly působením endogenních činitelů tím, že jsou tvořeny tvrdšími, odolnějšími horninami, které lépe odolávají jejich působení. Díky tomu výrazně vystupují nad své okolí. Ještěd je tvořen kvarcitem, metamorfovanou, velmi tvrdou horninou. Další suky lze vidět z vrcholu Ještědu nebo Plání pod Ještědem v Ralské pahorkatině. Původ suků je však sopečného charakteru.

## Ralská pahorkatina

Ralská pahorkatina vznikla na druhohorních pískovcích a křemencích, které vznikly usazením, a na čedičích, které jsou pozůstatky sopek. Vznikla ve třetihorách, kdy na území ČR probíhala sopečná činnost. Dominantami jsou četné suky, pozůstatky sopek s ledovcovými tvary, které vznikly díky vstupu kontinentálního ledovce ve starších čtvrtohorách.

## Jizerské hory

Vznikly vrásněním koncem proterozoika (starohory), pak byly téměř zarovnané vodní a větrnou erozí. V prvohorách bylo toto území zaplaveno mořem, pouze z něj vyčnívaly žulové části, které dnes tvoří základ pohoří, a dnešní reliéf je formován tektonickými pohyby ve třetihorách, při nichž se Karpatská litosférická deska podsunula pod Český masiv ⇒ došlo ke zlomům, podél kterých byly Jizerské hory vyzdviženy (zlomový svah je např. na Špičáku).

## Pracovní list žáci

### 1. Jaký mají původ Ještědský hřbet, Ralská pahorkatina a Jizerské hory?

Ještěd - *zlomový (kerný)*

Ralská pahorkatina - *sopečný*

Jizerské hory - *vrásový*

### 2. Práce s mapou - hydrosféra, litosféra



**Hydrosféra:** Vodní obal země

Ještědský hřbet rozděluje dvě hlavní evropská rozvodí, a to na úmoří Severního moře a úmoří Baltského moře. Všechny potoky a prameny řek, které se nachází na JZ svazích Ještědu, spadají do úmoří Severního moře, povodí Labe a jsou odvodňovány Ploučnicí. Naopak, vše, co pramení na SV svazích Ještědu, stéká do Liberecké kotliny, spadá do úmoří Baltského moře, povodí Odry, a je odvodňováno Nisou. Některé bezejmenné potoky mohly mít kdysi, před odsunem Němců, jméno.

➤ dle mapy zařad', do jakého úmoří spadají označené vodní toky:

**SV svahy = Nisa, Odra, Baltské moře / JZ svahy = Ploučnice, Labe, Severní moře**

- |                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 1. Ostašovský potok                  | 6. přítok Horní Ploučnice |
| 2. Ještědský potok - jeden z pramenů | 7. přítok Ještědky        |
| 3. Ještědský potok - jeden z pramenů | 8. přítok Rašovky         |
| 4. Ještědský potok - jeden z pramenů | 9. Plátenický potok       |
| 5. Druzcovský potok                  | 10. bezejmenný potok      |
|                                      | 11. bezejmenný potok      |

Vodní toky v mapě											
úmoří	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Severní moře		x	x	x	x	x	x	x			
Baltské moře	x								x	x	x



➤ najdi a označ na mapě horní pramen Ploučnice, který se nachází severně od obce Hoření Paseky v nadmořské výšce 712 m



Litosféra je kamenný obal země, prvky na mapě jsou prvky svrchní litosféry.

### 1) Vířivé kameny<sup>6</sup>

- **Vířivé kameny jsou dvě rovnoběžné skalní zdi**, nejvýraznější a největší skalní výchozy na severovýchodní straně Ještědu v nadmořské výšce 840-875 m. Mohutnější je severnější stěna s relativní výškou 25 m na údolní straně nad silnicí. Jednotlivé ostré vrcholy již před sto lety liberečtí horolezci pojmenovali podle známých alpských štítů. Od východu k západu tak zde nacházíme Malý Matterhorn, Breithorn, Monte Rosa, Castor a Pollux, Lyskamm. Sedmý vrchol je bezejmenný. Jižnější zed' je kratší a nižší. Dále jižněji ještě leží třetí liniový výchoz s výraznou izolovanou skálou zvanou Pudl, vysokou asi 10 m.
- **Hornina** je složená převážně z **jemnozrnného až celistvého kvarcitu** (metamorfovaná hornina), který je **světle šedý** až nažloutlý, protkaný sítí světlejších až bílých žilek. Všechny výchozy jsou prostoupeny puklinami různých směrů a sklonů, nejčastěji příčnými. Mrazovým zvětráváním se podél puklin vytvořily mrazové sruby a v jejich okolí sutě z ostrohranných úlomků, hranáčů a balvanů (v terénu pod silnicí). Nápadné jsou odlomené a zřícené větší bloky v blízkosti silnice.

### 2) Suťové pole<sup>7</sup>

- Kamenné moře je rozsáhlý plošný balvanový pokryv na temenech horských hřbetů a na svazích. Většinou je výsledkem rozpadu skalních výchozů, řícení, postupného hromadění a přemístění úlomků hornin na svazích. Vznik kamenných moří závisí zejména na druhu horniny, sklonu svahu a geologických podmínkách. Kamenná moře vznikala zpravidla mrazovým zvětráváním (tzv. gelivace) skalních výchozů ve starších čtvrtohorách, avšak pomaleji se vytváří i v současné době. Úlomky uvolněné mrazovým zvětráváním se vyznačují ostrými hranami a říká se jim proto též hranáče.

- Kamenná moře o větší mocnosti však mají mikroklimatický význam, protože se v nich udržuje po celý rok podobná teplota, a tak prostory mezi balvany slouží jako úkryt mnoha druhům živočichům.



- **najdi a označ hnědě** na mapě:
  - Vířivé kameny, které se nachází SSV od vrcholu Ještědu v nadmořské výšce 840–875 m
  - Suťové pole, které se nachází jižně od vrcholu Ještědu v nadmořské výšce 950 m

### 3. Práce s buzolou

Přesné místo, ze kterého se měří azimut, určí učitel.

- azimut hory Ralsko z vyhlídkové terasy je .....

### 4. Zajímavost:<sup>8</sup>

- ⇒ Ještěd se nachází v **chladné** podnebné oblasti
- ⇒ obvyklá hranice lesa je **1 200 m n. m.**, ale na Ještědu se nachází v nadmořské výšce **980 m**
- ⇒ pokryv svahů Ještědu je převážně **smrkový porost, roztroušeně buk lesní, jeřáb**; na vrcholu se nachází uměle vysázené **borovice kleč, lomikámen, nálet jabloně**



**odběry a měření, žáci zaznamenají do tabulky**

- atmosférický tlak
- rychlost větru
- směr větru
- hlučnost
- teplotu a vlhkost vzduchu
- Jaké je tu dnes počasí?



# STANOVIŠTĚ SUŤOVÉ POLE

---



*výklad o kamenných a suťových mořích*

## Pracovní list žáci

- Suťové pole vzniklo z přeměněné horniny, která se nazývá **kvarcit**. Kamenná moře (suťová pole) vznikají střídavým promrzáním a táním neboli **mrazovým zvětráváním**, které probíhalo nejvíce ve starších **čtvrtohorách**, ale v menší míře probíhá dodnes.
- Suťová pole mají klimatický význam, žije zde mnoho glaciálních reliktnů - **pavouk Wubanoides longicornis**, **zástupci brouků**, **a chladnomilných střevlíků**.



*odběr vzorku půdy a měření pH*

Vizuální stránka půdy: **kamenitá, štěrkovitá**



# STANOVIŠTĚ LANOVKA SKALKA

---

## Pracovní list žáci



### *odhad vzdálenosti*

- spočítej si svůj průměrný krok  $\Rightarrow$  průměrný krok člověka činí 42 % jeho výšky

$$\text{průměrný krok} = \text{výška (cm)} \times (42/100)$$

- odhadni krokováním vzdálenost posledního a předposledního sloupu u vleku „Na hřeben“ (jižně od vrcholu Černý kopec na mapě)
- změř vzdálenost pásmem a výsledky porovnej

**Průměrný délka kroku:** ....., **reálná délka kroku:** .....

**Odhadovaná vzdálenost:** .....

**Reálná vzdálenost:** **44 m**

# STANOVIŠTĚ 15. POLEDNÍK

## Pracovní list žáci

### Doplň dle výkladu:

Poledník je **pomyslná čára**. Poledníky jsou **nejkratšími spojnicemi** (po povrchu zeměkoule) Severního a Jižního pólu. Od nultého poledníku se určuje východní či západní **zeměpisnou délku**. Poledníky nám také určují **časová pásma** na Zemi, a časový rozdíl mezi jednotlivými stupni poledníků činí 4 minuty. Rozdíl mezi čtyřmi poledníky činí **60 minut/ 1 hod**.

- spočítat přesný čas v porovnání s Libercem
- Rio de Janeiro a Los Angeles ⇒ spočítat časový posun
- Rio de Janeiro nemá letní čas, ostatní města ano

VÝPOČET ČASU PODLE STUPNĚ POLEDNÍKU			
zeměpisná délka	město	časový rozdíl	přesný čas
15° v. d.	Liberec	0 min	
17° v. d.	Vyškov	+ 8 min	
18°30' v. d.	Havířov	+ 14 min	
14°30' v. d.	Praha	- 2 min	
14° v. d.	Ústí n/L	- 4 min	
45° z. d.	Rio de Janeiro	- 5 hod	
120° z. d.	Los Angeles	- 8 hod	



# STANOVIŠTĚ PLÁNĚ POD JEŠTĚDEM

---



## POČASÍ

### Počasi

- ⇒ okamžitý stav v ovzduší na určitém místě, součástí atmosféry, tvoří se v části troposféra
- ⇒ je dáno stavem všech atmosférických jevů pozorovaných na určitém místě a v určitém krátkém časovém úseku nebo okamžiku (např. teplota vzduchu, stav oblačnosti, rychlost a směr větru, déšť, sněžení apod.)

### Oblačnost

- ⇒ stupeň pokrytí oblohy oblaky (jasno, skoro jasno, malá oblačnost, polojasno, oblačno, skoro zataženo, zataženo)

### Počasi x podnebí

- ⇒ Počasí je jedinečným stavem atmosféry, tvoří se v troposféře, která je člověku nejbližší. Obecný typ počasí v oblasti se nazývá podnebí nebo klima. Počasí se může měnit velmi rychle, změna klimatu je obvykle velmi pozvolná.
- ⇒ vrchol Ještědu se nalézá v chladné podnebné oblasti, subalpínském klimatu, ostatní území lokality se nachází v mírném pásu

### Předpověď počasí

- ⇒ sledujeme nejčastěji teplotu vzduchu, srážky, tlak vzduchu, vítr a oblačnost

## Pracovní list žáci

### 1. DOPLŇ DLE TEXTU O POČASÍ

Počasi je **okamžitý stav** v ovzduší na určitém místě, tvoří se v troposféře, která je součástí **atmosféry**. Na počasí má vliv:

- a) sluneční záření, b) teplota vzduchu, c) tlak vzduchu, d) oblačnost,**
- e) vodní srážky, d) směr a rychlost větru.**



## **OBLAKA<sup>11</sup>**

- Oblaka mají různý vzhled a vznikají v různé výšce. Na těchto rozdílech je založena jejich mezinárodní klasifikace. Vychází z klasifikace, kterou navrhl Luke Howard v roce 1803. Názvy oblaků jsou kombinací mezi cirrus, stratus, nimbus a cumulus. Cirrus znamená řasa, stratus vrstva, nimbus déšť a cumulus kupa. Současná klasifikace dělí oblaka ještě na oblaka nízkého, středního a vysokého patra podle obvyklé výšky jejich základny. U oblaků vysokého a nízkého patra se výška základny mění se zeměpisnou šířkou, nejnižší bývá u pólů a nejvyšší u rovníku.

### **Pracovní list žáci**

## **2. DOPLŇ DLE VÝKLADU O OBLACÍCH**

- napiš, co znamenají níže uvedené druhy oblak v češtině:
  - Cirrus **řasa**
  - Stratus **vrstva**
  - Nimbus **déšť**
  - Cumulus **kupa**
- dělení oblak dle výšky jejich výskytu:
  - 1) **nízké patro**
  - 2) **střední patro**
  - 3) **vysoké patro**
- u oblaků **vysokého a středního** patra se výška základny mění se **zeměpisnou šířkou**, nejnižší bývá u pólů, nejvyšší u rovníku



### ***odběry a měření, žáci zaznamenají do tabulky***

- atmosférický tlak
- rychlost větru
- směr větru
- hlučnost
- teplotu a vlhkost vzduchu
- Jaké je tu dnes počasí?

# STANOVIŠTĚ PANSKÝ LOM

---



## PANSKÝ LOM<sup>12</sup>

Bývalý lom představuje devonské a silurské vápence (prvohory). V lomu byly nalezeny např. zbytky fosilií schránek ramenonožců (mořští bezobratlí), což dokazuje, že území bylo kdysi zalito mořem. JV a i SZ stěna odkrývá vrstvy s mírným detailním provrásněním a poruchami, které jsou názorným příkladem tektonické stavby. V lomu je vchod do Hanychovské jeskyně, která byla objevena v 19. století. Ta vznikla vluhováním vápence podle puklin. Je významným zimovištěm netopýrů.

Vápenec vzniká biogenními pochody, tj. nahromaděním pevných uhličitánových koster odumřelých organismů a jejich zpevněním. Ty se pak hromadí na dně v podobě bahen a útesových vápenců, často s příměsí jílu, prachu či písku. Ještědské vápence jsou jedny z nejčistších, neboť obsahují málo písku a prachu.

### Pracovní list žáci

#### **1. ODPOVĚZ DLE VÝKLADU:**

- Jakého stáří jsou Ještědské vápence? ⇒ **silur a devon (prvohory)**
- Jak se jmenuje jeskyně, která se tu nalézá? ⇒ **Hanychovská**
- Jaký typ horniny je vápenec? ⇒ **usazená**
- Jak vápenec vzniká? ⇒ **z odumřelých rostlin a živočichů**



***odběry a měření, žáci zaznamenají do tabulky***

- atmosférický tlak
- rychlost větru
- směr větru
- hlučnost
- teplotu a vlhkost vzduchu
- vzorek půdy a jeho pH
- pH vody v potoce
- jaké je tu dnes počasí?

***Cíl: konečná tramvaje č. 3 Liberec - Horní Hanychov***

# TABULKA PRO NAMĚŘENÉ HODNOTY

Stanoviště	Horní Hanychov	Ještěd	Suťové pole	Pláně pod Ještědem	Panský Lom
	nadm. výška	nadm. výška	nadm. výška	nadm. výška	nadm. výška
rychlost větru [m/s]					
směr větru					
atmosférický tlak [hPa]					
teplota vzduchu [°C]					
vlhkost vzduchu [%]					
hlučnost [dB]					
pH půdy					
pH vody					
typ počasí					

## Co jsem zjistil:

### O počasí?

Např. proměnlivé v závislosti na teplotě, síle větru a nadm. výšce.

### O atmosférickém tlaku?

V ideálním případě se stoupající nadmořskou výškou klesá.

### O teplotě vzduchu?

V ideálním případě se stoupající nadmořskou výškou klesá, ovlivněna větrem, slunečním zářením

### **O pH a vzorcích půdy?**

pH menší než 5,5 ⇒ kyselá půda

pH větší než 6 ⇒ zásaditá půda

Půda: jílovitá, hlinitá, šterková ....

### **O oblacích?**

Fakta dle vlastních zjištění v terénu.

.....

### **Složky krajinné sféry + 3 příklady, které cestou vidíte**

1. Hydrosféra: potok, studánka, louže, ...
2. Atmosféra: oblaka, změna teploty, (srážky), ....
3. Litosféra: Vířivé kameny, suťové pole, různé skalní bloky, kamení, ...
4. Pedosféra: jílovitá, hlinitá, písčitá, pH půdy
5. Biosféra: mravenec, srna, ptactvo, hmyz, stromy, keře
- Biosféra - flóra: uveďte příklady výškové zonálnosti (bylinné patro, střední patro, vysoké patro)
6. Antroposféra: silnice, budova Ještědu, lanovka, chata, lom, ....

# Základní typy oblak<sup>13</sup>

---

**Altostratus - vysoká sloha (As)**



**Altostratus - vysoká sloha (As)**



**Cirrocumulus - řasokupa (Cc)**



**Cirrostratus - řasosloha (Cs)**



**Cirrus - řasa (Ci)**



**Cumulonimbus - dešťová kupa (Cb)**



**Cumulus - kupa (Cu)**



**Nimbostratus - dešťová sloha (Ns)**



### **Stratocumulus - slohová kupa (Sc)**



### **Stratus - sloha (St)**



Vysvětlivky k mrakům:

#### **Alto cumulus - vysoká kupa**

Oblaka středního patra, obvykle nesrážkového charakteru, jsou složeny většinou z vodních kapek. Při velmi nízkých teplotách se mohou vyskytovat i ledové krystaly. Nejčastěji se vyskytují ve výškách 3–6 km a jejich tloušťka je kolem 300 m

#### **Altostratus - vysoká sloha**

Mohutná oblaka středního patra (často i několik pater) jsou tvořena z vodních kapek a ledových krystalů, někdy mohou také obsahovat dešťové kapky a sněhové vločky. Srážky z těchto typů oblak nedosahují zemského povrchu. Tento typ oblak může zasahovat až do vysokého patra a lehce se proměnit v nimbostratus.

#### **Cirrocumulus - řasokupa**

Z těchto oblaků z ledových krystalků také nevypadávají srážky. Jsou vždy dostatečně průsvitné pro určení polohy Slunce nebo Měsíce. Někdy lze u této oblačnosti pozorovat korónu nebo irizaci. Výška základny je ze země obtížně určitelná, ale odhaduje se na 7–10 km. Tloušťka oblaků zpravidla činí 200–400 m.

#### **Cirrostratus - řasosloha**

Jsou tvořeny ledovými krystaly. Závoje těchto oblaků jsou tak tenké, že předměty na zemi vrhají stíny a Slunce je viditelné. Velmi často na nich vznikají halové jevy. Cirrostratus může zmohutnět a transformovat se v Altostratus.

#### **Cirrus - řasa**

Cirry jsou oblaky vysokého patra, ze kterých nevypadávají srážky. Jsou tvořeny ledovými krystaly. Přítomnost této oblačnosti může být spojena s přibližující se teplou frontou a výškovým jet-streamem. Obvykle se objevují ve výškách nad 6 km.

### **Cumulonimbus - dešťová kupa**

Tento srážkový oblak je kumulem s největším vertikálním vývojem. Ve spodní části ho tvoří vodní kapičky, směrem vzhůru se skupenství vody postupně mění na ledové krystalky v horní části. Srážky z něj vypadávají ve formě přeháněk, přívalových dešťů i krupobití, které nezřídka doprovází charakteristické bleskové výboje. Je také obvykle spojen i silný nárazovitý vítr. Spodní základna oblaku se pohybuje v rozmezí 600–1500 m.

### **Cumulus - kupa**

Kapalná oblaka tohoto typu, která jsou malého a středního rozsahu, nejsou obvykle srážkového typu. Vyšší vyvinutost ústí ve slabé srážky v podobě přeháněk. Spodní základna kumulu je ve výšce kolem 1000–1500 m. U typu s vyšší vyvinutostí je pak spodní základna ve výšce 600–1000 m.

### **Nimbostratus - dešťová sloha**

Tento smíšený oblak s velkou vertikální mohutností zakrývá celou oblohu a mohou z něho vypadávat plošně velmi rozsáhlé dešťové i sněhové srážky. Spodní základna se může nacházet ve výšce 300–600 m (nízké patro) a horní hranice může zasahovat až do patra vysokého, jeho vertikální mohutnost se tedy pohybuje od několika stovek metrů po několik kilometrů.

### **Stratocumulus - slohová kupa**

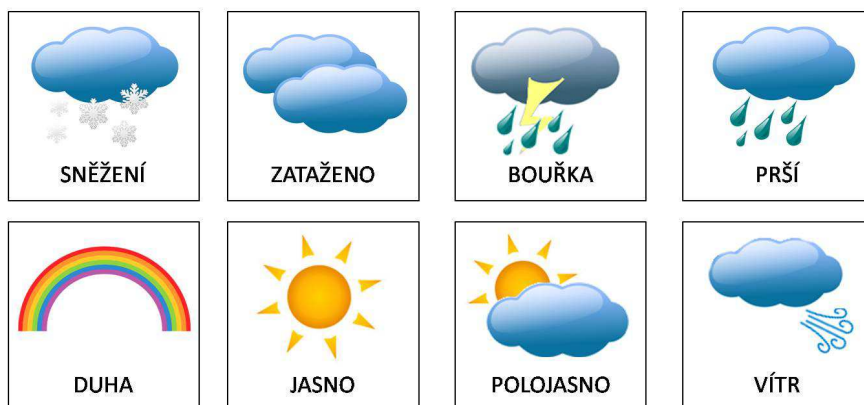
Tento oblak nízkého patra může být natolik hustý, že úplně zakryje Slunce nebo Měsíc. Spodní základna se obvykle nachází ve výškách 300–1500 m nad zemským povrchem. Srážky z něho vypadávají jen občas.

### **Stratus - sloha**

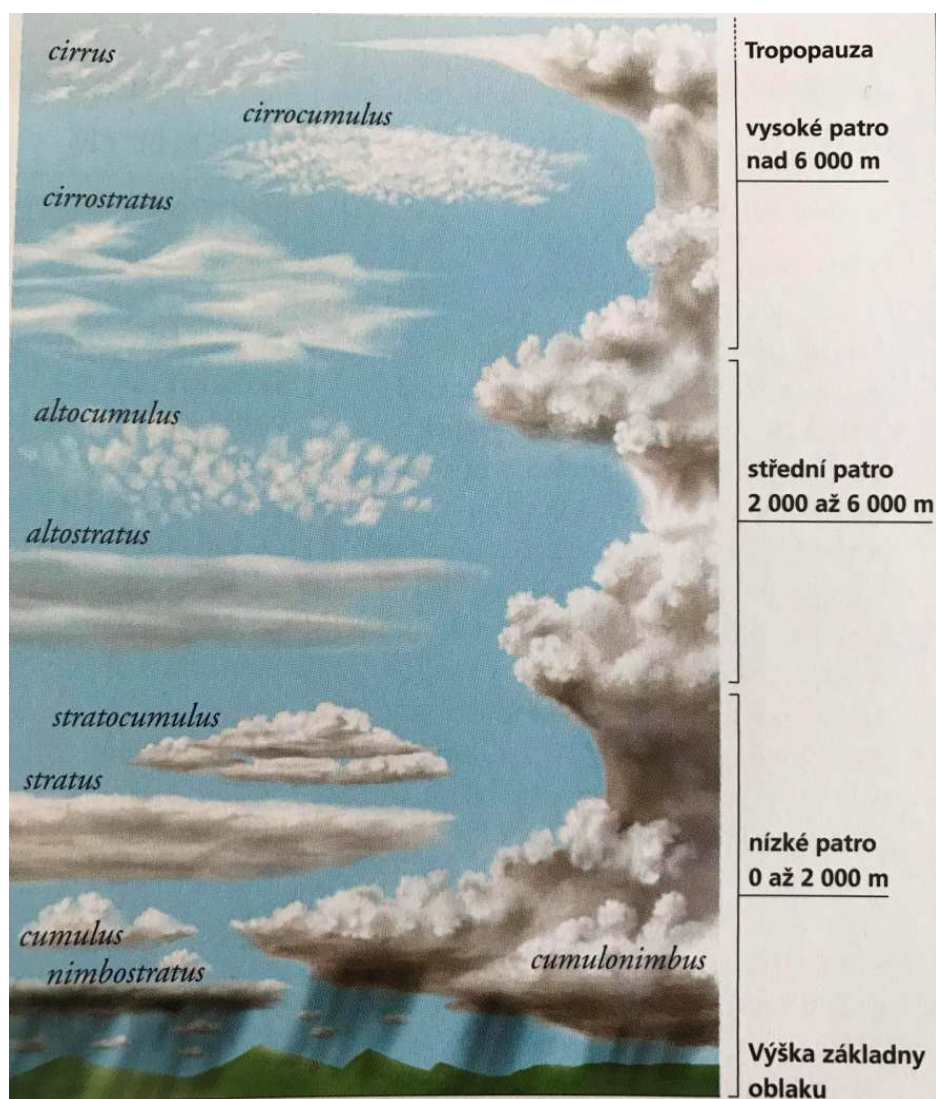
Tento oblak nízkého patra se skládá z malých vodních kapiček, ale při velmi nízkých teplotách to mohou být i ledové částice. Hustý Stratus zakrývá Slunce nebo Měsíc, srážky z něj nejčastěji vypadávají v podobě mrholení. Spodní základna se většinou pohybuje do 600 m, častěji pod 300 m, ale může být pozorována až do výšky 1200 m. Vertikální mohutnost St často nepřesahuje 600 m, ale může zasahovat až do středního patra.



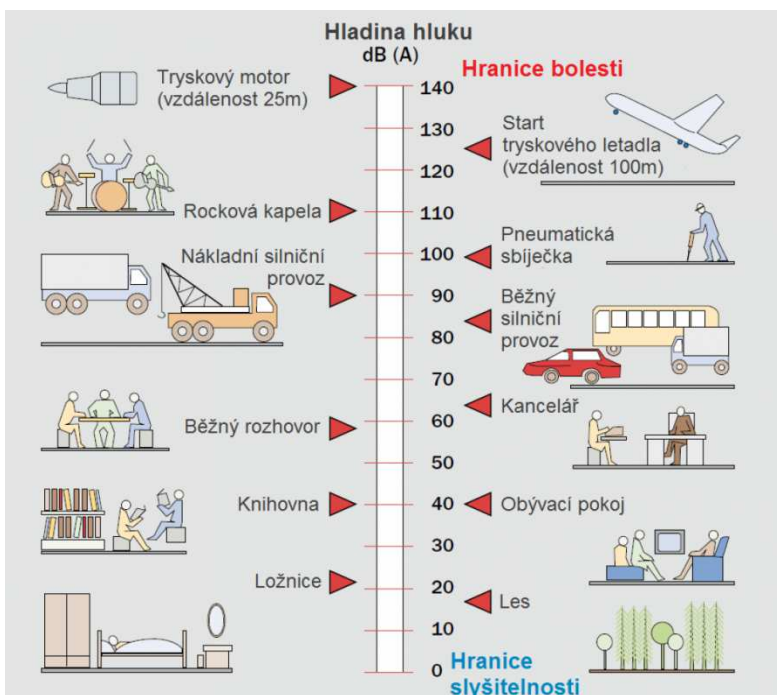
# Obrázkové nápovědy a porovnání



Obr. 2: Počasí



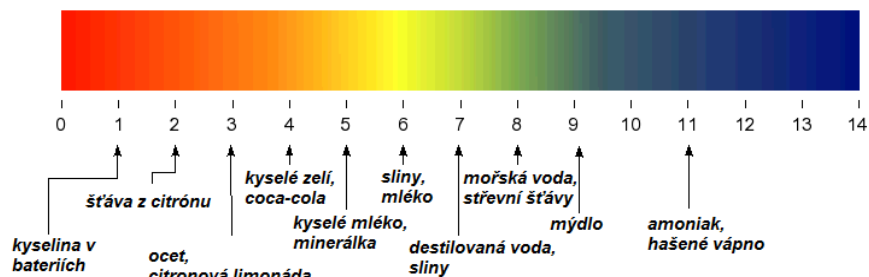
Obr. 3: Druhy oblak



**Obr. 4: Hladina hluku**

Stupeň	Větr	[km/h]	[m/s]	Znaky
0	bezvětří	< 1	< 0,5	kouř stoupá kolmo vzhůru
1	vánek	1 - 5	~ 1,25	směr větru poznatelný podle pohybu kouře
2	větřík	6 - 11	~ 3	listí stromů šelestí
3	slabý vítr	12 - 19	~ 5	listy stromů a větvičky v trvalém pohybu
4	mírný vítr	20 - 28	~ 7	zdvihá prach a útržky papíru
5	čerstvý vítr	29 - 39	~ 9,5	listnaté keře se začínají hýbat
6	silný vítr	40 - 49	~ 12	telegrafní dráty sviští, používání deštníků je nesnadné
7	mírný víchř	50 - 61	~ 14,5	chůze proti větru je nesnadná, celé stromy se pohybují
8	čerstvý víchř	62 - 74	~ 17,5	ulamují se větve, chůze proti větru je normálně nemožná
9	silný víchř	75 - 88	~ 21	vítr strhává komíny, tašky a břidlice ze střech
10	plný víchř	89 - 102	~ 24,5	vyvrací stromy, působí škody na obydlích
11	vichřice	103 - 114	~ 29	působí rozsáhlá pustošení
12-17	orkán	> 117	> 30	ničivé účinky (odnáší střechy, hýbe těžkými hmotami)

**Obr. 5: Beaufortova stupnice rychlosti větru**



**Obr. 6 Stupnice pH**

# POUŽITÉ ZDROJE

---

1. Georeliéf  
Endogenní síly, Z-Zeměpis -Unium.cz.[online]. Dostupné z: <http://www.unium.cz/materialy/0/0/endogenni-sily-m34389-p1.html>, upraveno K. Zágoršek a Zuzana Jelínková
2. Geomorfologické členění  
PTÁČEK, Jan, ed. *Česká republika: školní atlas pro základní školy a víceletá gymnázia*. 3. vyd. Praha: Kartografie Praha, 2013. ISBN 978-80-7393-275-6.
3. Geomorfologické členění lokality Ještěd  
*Geoportal.cuzk.cz* [online]. 2018.[cit. 18. 3. 2018]
4. NS Padáky  
Naučná stezka Padáky - Ještědský paradox. Městské lesy Liberec p. o. (informační tabule)
5. Původ Ještědu, Ralské pahorkatiny, Jizerských hor  
ZÁGORŠEK, K., osobní rozhovor dne 27. 3. 2017
6. Vířivé Kameny  
U Vířivých kamenů, Ještěd. 2018 Kam se vydat.cz. Kam se vydat - setkání, dovolená a ubytování. [online]. Dostupné z: <https://www.kamsevydat.cz/u-virivych-kamenu-jested/>  
NS Terasy Ještědu. *Vířivé kameny*. Jizersko-ještědský horský spolek, Liberecký kraj. (informační tabule)
7. Suťové pole  
NS Terasy Ještědu. *Suťové pole*. Jizersko-ještědský horský spolek, Liberecký kraj. (informační tabule), upraveno Zágoršek K.
8. Zajímavost  
ZÁGORŠEK, K., osobní rozhovor dne 27. 3. 2017.
9. 15. POLEDNÍK  
Poledník - Wikipedie. [online]. [cit. 15. 3. 2018]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Poledn%C3%ADk>
10. Počasí  
PAVLŮ, Radek a Vladimír SEIFERT. *Zeměpis pro 6. ročník ZŠ a nižší ročníky víceletých gymnázií: krajinná sféra*. Všeň: Alter, 1998. ISBN 80-85775-79-4.
11. Oblaka  
LUHR, James F., ed. *Země*. Vydání třetí. Přeložil Kateřina DANIELOVÁ, přeložil Marek CHVÁTAL, přeložil Jan PETRÁNEK, přeložil Pavel PŘÍHODA, přeložil Mojmir ŠLACHTA. Praha: Knižní klub, 2015. Universum (Knižní klub). ISBN 978-80-242-4953-7.
12. Panský lom  
*Geologické lokality*. Panský lom. 2016. [cit. 5. 4. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/548>  
Naučná stezka Ještědské vápence. *Panský lom*. 2013. Jizersko-ještědský spolek. (informační tabule)
13. Základní typy oblak  
*Dělení oblaků a oblačnosti - jak určit správný typ mraků*. 2012. Počasí Slenčno.cz. [online]. [cit. 28. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.slunecno.cz/clanky/deleni-oblaku-a-oblacnosti-jak-urcit-spravny-typ-mraku-84>

## Zdroje obrázků

Obr. 1 Geomorfologické oblasti ČR, [cit. 18. 3. 2018].

Dostupné z: [http://zemepis.zsolutice.cz/kabinety/zemepis/Cr-hory/clenení\\_subsystem.gif](http://zemepis.zsolutice.cz/kabinety/zemepis/Cr-hory/clenení_subsystem.gif)

Obr. 2 Počasí, [cit. 18. 3. 2018].

Dostupné z: <http://wiki.rvp.cz/@api/deki/files/4451/=PO%25c4%258cAS%25c3%258d.jpg>

Obr. 3 Druhy oblak

LUHR, James F., ed. *Země*. Vydání třetí. Přeložila Kateřina DANIELOVÁ, přeložil Marek CHVÁTAL, přeložil Jan PETRÁNEK, přeložil Pavel PŘÍHODA, přeložil Mojmir ŠLACHTA. Praha: Knižní klub, 2015. Universum (Knižní klub). ISBN 978-80-242-4953-7

Obr. 4 Hladina hluku, [cit. 18. 3. 2018].

Dostupné z: <http://www.audified.com/projekt/vavcjamu/page58/page69/files/screen-shot-2012-08-17-at-9.23.51.png>

Obr. 5 Beaufortova stupnice rychlosti větru, [cit. 18. 3. 2018].

Dostupné z: [http://blog.renegad.cz/wp-content/uploads/2014/08/0\\_2.jpg](http://blog.renegad.cz/wp-content/uploads/2014/08/0_2.jpg)

Obr. 6. Stupnice pH, [cit. 18. 3. 2018].

Dostupné z: [http://www.webchemie.cz/tl\\_files/Clanky/Images/CHJ\\_09\\_nahled01.png](http://www.webchemie.cz/tl_files/Clanky/Images/CHJ_09_nahled01.png)

Přebal příručky:

ČÚZK 2016. RÚIAN [vfr] 31. 1. 2016 [19. 2. 2016]. Dostupné z: <http://goo.gl/RhVAXg>.

ESRI, 2018. ArcGIS [software]. Version 10.2. Redlands. ESRI [přístup 10. 2. 2018].

Fotografie Ještědu, Šámalovy chaty, liberecké radnice: Zuzana Jelínková

Bc. Zuzana Jelínková  
*Poznej svůj Liberec - lokalita Ještěd*  
metodická příručka pro učitele  
Přebal, grafická úprava, piktogramy Kristýna Onallah  
Vytiskl TONER-COPY, s. r. o.

