

TERÉNNÍ WORKSHOP

JEŠTĚD

PROJEKTOVÝ SEŠIT
PRO UČITELE



Podpora dalšího vzdělávání učitelů přírodopisu
Weiterbildung von Lehrern in den Naturwissenschaften



SEVEROČESKÉ MUZEUM

SENCKENBERG
world of biodiversity



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Abaj sosiede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014–2020



EUROREGION
neisse–nisa–nysa

Projekt je spolufinancován z prostředků Evropského fondu pro regionální rozvoj v rámci Fondu malých projektů v Programu spolupráce Česká republika—Svobodný stát Sasko 2014–2020 prostřednictvím Euroregionu Nisa.

Das Projekt wird aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung mittels des Fonds für Kleinprojekte im Rahmen des Kooperationsprogramms der Tschechischen Republik und des Freistaats Sachsen 2014–2020 über die Euroregion Neiße kofinanziert.

Projektový sešit pro učitele je k dispozici také v německém jazyce.

Ein Projektheft für Lehrer liegt auch in der deutschen Sprache vor.

Es beinhaltet einen einführenden fachlichen Text über den Standort und einen Arbeitsteil, in dem die Teilnehmer die Besonderheiten aus dem Blick der einzelnen wissenschaftlichen Fachgebieten notieren.

Ještěd

Odborné vedení exkurze

doc. RNDr. Kamil Zágoršek, PhD.

kamil.zagorsek@tul.cz

Mgr. Martin Pudil

martin.pudil@muzeumlb.cz

Dipl.-Geol. Jörg Büchner

joerg.buechner@senckenberg.de

Tlumočení

Mgr. Petra Sochová

petra@sochova.eu

Organizační záležitosti

Mgr. Iva Krupauerová

iva.krupauerova@muzeumlb.cz
+420 773 752 966

Bc. Jana Hajná

jana.hajna@muzeumlb.cz
+420 778 482 592

Luž

Ralsko

Sledujte projekt na facebooku:
www.facebook.com/ERNprojekt





ZÁKLADNÍ INFORMACE



Ještědský hřbet se geologicky řadí do lugické (západosudetské) oblasti. Konkrétně pak do krkonošsko – jizerské jednotky a tvoří základní prvek ještědského krystalinika. Kromě ještědského krystalinika na území hřbetu zasahuje také krystalinikum jizerské a železnobrodské.

Horniny Ještědu jsou prvohorní (ordovické až devonské), ale struktura Ještědu je mladá, pravděpodobně až terciární.

Vrcholový areál Ještědu (1012 m. n. m.) je tvořen skalními výchozy paleozoických kvarcitů, které se střídají s fylity a tvoří několik morfologicky nápadných pruhů SV-JZ směru; pruhy se ale opakují tektonicky.

Vznik a geneze hřbetu není ještě jednoznačně objasněna. Předpokládáme, že během variské orogeneze (před cca 325 miliony lety) došlo k detailnímu provrásnění původně ordovických pískovců a jílovců a vytvořily se kvarcitty a fylity.



Výchozy křemence

Následně byly alpínským vrásněním tyto horniny přesunuty ve formě vrásového příkrovu na mladší devonskou jednotku tvořenou převážně vápenci. Při tomto násunu došlo k porušení kvarcitových vrstev směrnými přesmyky, co způsobilo opakování kvarcitových horizontů.



Lom Basa

Během terciéru (tj. před cca 40 miliony lety) došlo k aktivaci lužického a machnínského zlomu, který má v těchto místech přesmykový charakter. Tyto zlomy oddělily Ještědský hřbet od křídových sedimentů a od podloží a vyzvedly jej nad okolní krajinu. Následnou erozí došlo k vypreparování odolných křemencových žil od měkkého fylitu za vzniku vrcholových partií Ještědu.



Kamenné moře

V chladném období pleistocénu vzniklo zejména na severním svahu velké množství nejrůznějších kryogenních tvarů georeliéfu včetně mnoha kamenných moří (podmíněných mrazovým zvětráváním a odnosem).

Území vrcholu Ještědu bylo v roce 1995 vyhlášeno přírodní památkou. Téměř celý 22 km dlouhý Ještědský hřbet spadá do území přírodního parku Ještěd. Jeho nejvyšším bodem je Ještěd, nejnižším údolí Lužické Nisy u Bílého Kostela.

V minulosti byl celý Ještědský hřbet pokrytý smíšenými lesy, pouze na vrcholu Ještědu byl alpský typ vegetace, tedy převážně smrkové lesy. Smíšené lesy byly postupně vykáceny a oblasti přeměněny na pole, pastviny nebo smrkové monokultury. Později byly mnohé pastviny opětovně zalesněny, bohužel pouze smrkem. V 70. a 80. letech 20. století došlo vlivem vysokých imisí k vysokému úhynu těchto monokultur, ušetřeny zůstaly pouze bučiny.

Dnes dochází k postupné obnově zalesnění smíšenými lesy. Na části území buduje organizace Čmelák „Nový prales“, kde dochází k přeměně smrkové monokultury na přirozený druhově pestřejší les.

Původní charakter samotného kopce Ještědu je dnes silně ovlivněn výstavbou hotelu a sportovní činností. Nebezpečí pro místní společenstva spočívá především v zavlečení nepůvodních rostlin používaných při protierozních opatřeních na sjezdovkách a skokanských můstcích nebo při parkových úpravách sportovních a ubytovacích zařízení.

Původní biodiverzitu si z velké části zachovaly bezlesé plochy, horské a podhorské louky. V těchto místech rostou celorepublikově chráněné rostliny, např. krušík bahenní, prstnatec májový aj.

Na stráních a suchých mezích pak můžeme najít např. šípek, trnku obecnou a z bylin zvonek okrouhlostý nebo mateřídoušku obecnou.

Naopak v okolí pramenišť a mokřadů nalezneme specifická společenstva, která dobře snáší vysoké zamokření, např. jasan ztepilý, olši lepkavou a z bylin mokřýš střídavolistý, česnek medvědí či bleduli hajní.



Smrková monokultura

Kyselejší půdy (křemenec)

foto: Milan Chytrý



Hořec tolitovitý
(*Gentiana asclepiadea*)



Sedmikvítěk evropský
(*Trientalis europaea*)

foto: Mgr. Šárka Mazánková z CHKO Jizerské hory

Zásaditější půdy (vápenec)

foto: Mgr. Šárka Mazánková z CHKO Jizerské hory



Prstnatec májový
(*Dactylorhiza majalis*)



Kyčelnice devítilistá
(*Cardamine enneaphyllos*)

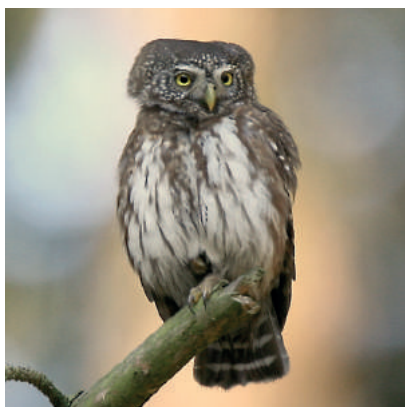
foto: Mgr. Šárka Mazánková z CHKO Jizerské hory

Fauna Ještědského hřbetu je velmi pestrá. V listnatých a smíšených lesích se vyskytují např. zdobenec zelenavý a skvrnitý z příbuzenstva zlatohlávků.

Najdeme zde také řadu druhů ptactva, v jehličnatých lesích je to např. sýkora parukářka, ořešník kropenatý a kulíšek nejmenší, v posledních letech se zde usadili i krkavci. V bučinách se vyskytuje čáp černý, budníček lesní nebo lejsek černohlavý. Na skalách nepravidelně hnízdí i výr velký.

Ze savců zde můžeme vidět norníky či myšice lesní, z těch větších pak muflony či prase divoké. Bezlesé oblasti obývají chřástal polní, skřivan polní a řada druhů střevlíků či otakárek fenyklový. Na závěr stojí za zmínku ještědský kras, jehož nejvýznamnějšími obyvateli jsou netopýři. Těch je tu zmapováno 18 druhů. Mezi ohrožené druhy patří vrápenec malý a reliktním druhem, který je vázaný na bukové lesy, je netopýr velkouchý.

foto: Přemysl Vaňek



Kulíšek nejmenší
(*Glaucidium passerinum*)

foto: Miloš Anděra



Hraboš mokřadní
(*Microtus agrestis*)

foto: Pavel Krásenský



Zdobenec skvrnitý
(*Trichius fasciatus*)



Střevlík zlatolesklý
(*Carabus auronitens*)

foto: Pavel Krásenský

foto: Josef Hlášek



Lejsek černohlavý
(*Ficedula hypoleuca*)



Ořešník kropenatý
(*Nucifraga caryocatactes*)

foto: Přemysl Vaňek

foto: Daniel Horáček



Netopýr velkouchý
(*Myotis bechsteinii*)

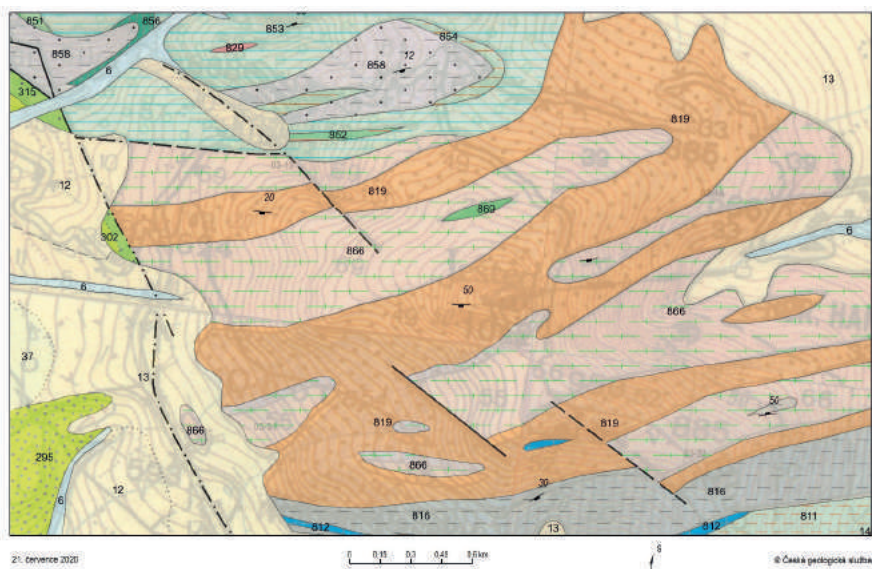


Otakárek fenyklový
(*Papilio machaon*)

foto: Pavel Janča

Od Výpřeže na Ještěd

Směrem od Výpřeže přes vrchol Ještědu až na sedlo Pláně se střídají polohy kvarcitů s polohami fylitů, svoru a jednou čočkou amfibolitu. Odkryvy kvarcitů ukazují i detailně zvrásněné úseky s viditelnou extenzní i kompresní fází. Tvrdost horniny se projevuje geomorfologicky.



Geologickému podloží odpovídá i půda a složení vegetace, které je vázáno na kyselejší prostředí. Půda je převážně tvořena kambizemí – rankerem s velice málo vyvinutým horizontem A i B. V nejnižších nadmořských výškách se vyskytuje kromě dubu buk lesní, bylinné patro tvoří např. černýš luční, konvalinka vonná aj. Dále na ně navazují acidofilní bučiny, kde můžeme v podrostu vidět biku hajní, metličku křivolakou nebo některé druhy kapradin.

Na prudších svazích hřbetu se nachází stromy, které se ubrání balvanovitému či pohyblivému typu půdy. Převážně se jedná o javor klen a jasan ztepilý. Z rostlin jsou to vzácná měsíčnice vytrvalá či oměj pestrý.

Ve vyšších polohách Ještědu (900 m) přechází listnatý a smíšený les k přirozeným klimaxovým smrčinám, jejichž přítomnost se v bylinném patře projevuje výskytem např. sedmikvítku evropského či hořepníku tolitovitého. Na samé hranici lesa se pak vyskytují jeřáby ptačí, ojediněle bříza, smrk – a nepůvodní borovice kleč, která zde byla vysazena na přelomu 19.–20. století.

Na nejvyšší části Ještědského hřbetu patřila dříve k nejhojnějším jehličnanům jedle, která během posledních 20 až 30 let téměř vymizela. Důvodem bylo hospodaření v lesích, ohryz zvěří a průmyslové imise.

Vrchol hory nazýváme bezlesím subalpínského stupně, kde najdeme mechorosty, rozchodník bílý nebo uměle vysazený hybridní lomikámen.

V této části ještědské fauny je prvním představitelem pavouk *Wubanoides longicornis*, který je reliktním druhem.

Vyskytuje se zde ale také množství vzácných druhů brouků, např. střevlíci, kteří obývají suťová pole.

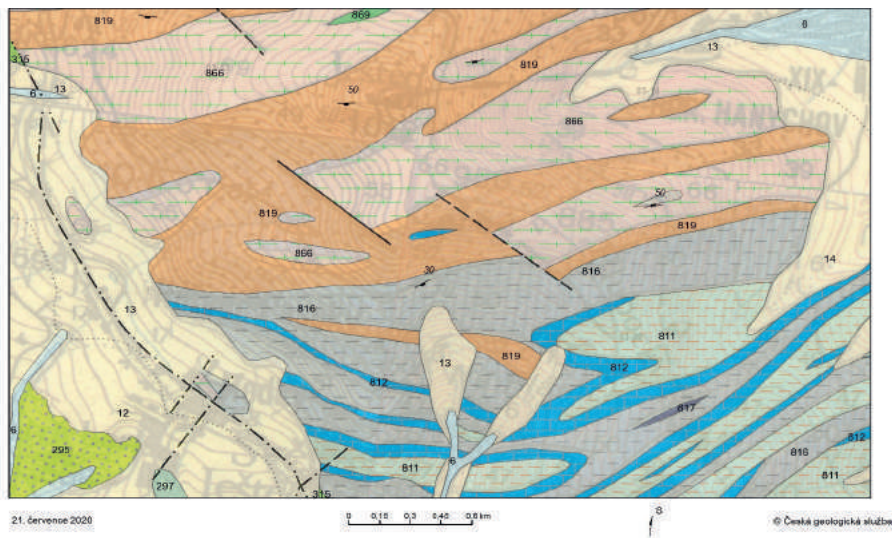
Vrcholový pohled poskytuje dobré srovnání geomorfologie a geologie: mírné vrchy Jizerských hor, strmé svahy Ještědského hřbetu, příkré třetihorní sopky (např. Ralsko) a ploché pánevní dno české křídý. Navíc jsou dobře patrné třetihorní uhelné pánve, především Turów.





Jihovýchodně od Plání

Jihovýchodně od Plání se nachází podloží šupina tvořena převážně slabě metamorfovanými devonskými vápenci.



Skupina pěti lomů s největším lomem Basa a okolními haldami je nejvýznamnější paleontologickou lokalitou jižní části Ještědského hřbetu. Našla se zde bohatá fauna vyššího středního devonu (stupeň givet) především stromatopory (*Amphipora*, *Stachyodes*), tabulární a vzácnější rugosní koráli a místy hojně silnostěnní brachiopodi.

Paleontologicky nejbohatší je lom nad krasovou vyvěračkou a jeho haldy. Hojná fauna je typickým příkladem zachování organických zbytků ve slabě metamorfovaných karbonátech. Zajímavé jsou krasové fenomény či vyvěračka, ponor, menší propastovitá jeskyně se sintrovými náteky dlouhá 36 m v lomu Velká Basa i 10 m hluboká puklinová propast v lomu Malá Basa na kontaktu krystalického vápence s fylity.

Podložní vápence vytvářejí podmínky pro vznik vápencových půd, na kterých se vyskytují květnaté bučiny a vzácné teplomilné druhy. V tomto druhově bohatém společenstvu lze najít buk, javor klen, jilm, jasan aj., z keřů např. lýkovec jedovatý. Rostlinný porost zde zastupuje kyčelnice devítilistá a také vzácné vstavačovitě rostliny (orchideje). Měkkýše zastupují aksamitka plochá či vřetenovka rovnoústá.

Ještědský hřbet je velice komplikované geologické těleso, které leží na hranici poměrně jednotvárných Jizerských hor a české křídové pánve. Kromě geologických fenoménů lze na Ještědu ukázat vliv geologie na geomorfologii a pedogenezi, která se pak odráží ve skladbě flóry. Specifické prostředí kamenných moří vytváří vzácné biotopy obsazené chráněnými živočichy a rostlinami.





TERÉNNÍ VÝZKUM

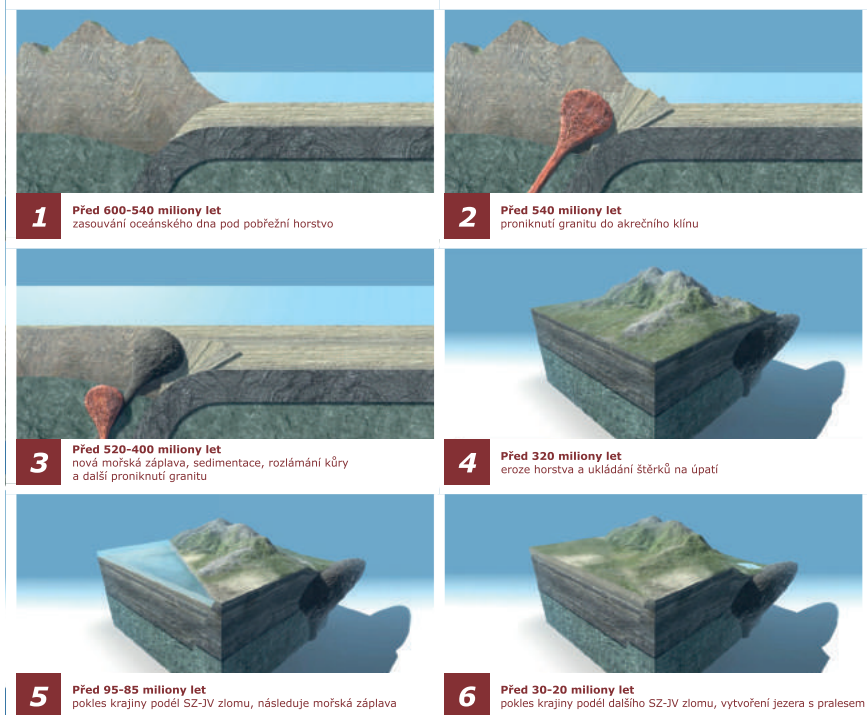
Informace o tom, jaké je v dané oblasti geologické složení, je možné získat několika způsoby.

■ Z přiložené geologické mapy zjistíte co nejvíce o místních horninách. Informace můžete vpisovat i do prvního náčrtu – získáte tak lepší obraz o vývoji krajiny.

■ Pokud provádíte vlastní sběr geologických vzorků, poznamenejte si tyto údaje:

- *Datum*
- *Místo, GPS souřadnice*
- *Kontext – okolí, ve kterém se vzorek našel (ideálně fotografie s měřítkem, např. geologickým kladívkem)*
- *Číslo vzorku (vlastní systém řazení – může být tvořeno třeba datem nálezu, označením lokality, pořadím vzorku apod.)*
- *Předpokládané určení vzorku (kombinací informací z geologické mapy a vnějších znaků vzorku)*
- *Kdo vzorek našel*





Na sledu obrázků jsou nastíněny fáze vzniku Ještědu.

■ Zařadte si jednotlivé události do časové osy.



■ Do jakého/jakých geologických věků vývoj Ještědu spadá?

.....

.....

.....

Podle mateční horniny určete, jaké zde lze očekávat složení půdy a proč. Pomůže Vám i přiložená pedologická mapa.

■ Odhadnete, kde bude jen malá vrstva počáteční půdy, kde bude asi půda hodně kyselá s nižším obsahem živin, kde půda, která dobře vede vodu apod.?

■ Mateční hornina:

Fylit

.....

.....

Kvarcit

.....

.....

Vápenec

.....

.....

■ Proč u půdy mluvíme o horizontech a ne o vrstvách?

.....

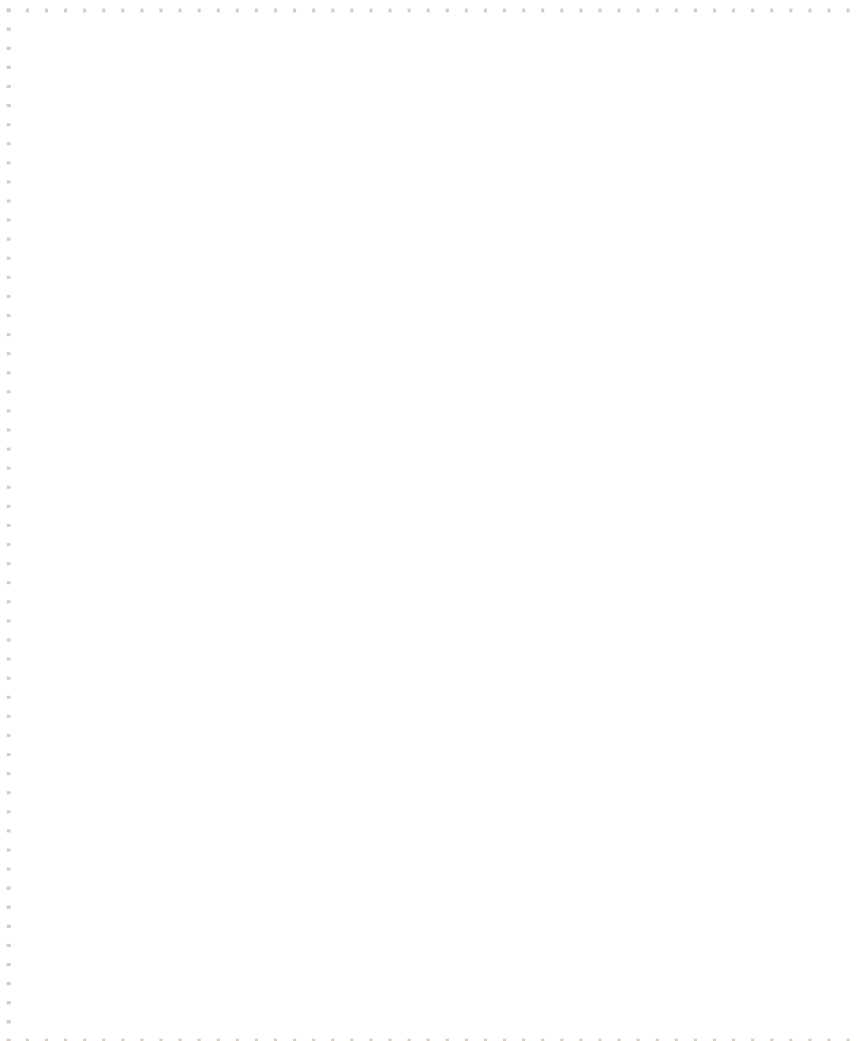
.....

.....

.....

.....

■ Jak vypadá půda na tomto konkrétním místě?
Zaznamenejte si výsledky zkušebního vrtu.



O pedologii a půdních horizontech se více dozvíte zde:

https://katedry.czu.cz/storage/4833_Zaklady-pedologie-a-ochrany-pudy.pdf

<https://pedologie.czu.cz/>

<http://www.ahabc.de/bodentypen/abc-bodenprofil-und-bodenhorizonte/bodenprofil-und-bodenhorizonte-haeufige-horizontsymbole/>

- Na základě geologického podloží a vlastností půdy si poznamenejte, jaká rostlinná společenstva se zde dají očekávat.

Fylit

.....

.....

.....

.....

Vápenec

.....

.....

.....

.....

- V oblasti bez půdy (kamenné moře) naopak můžeme očekávat:

.....

.....

.....

.....

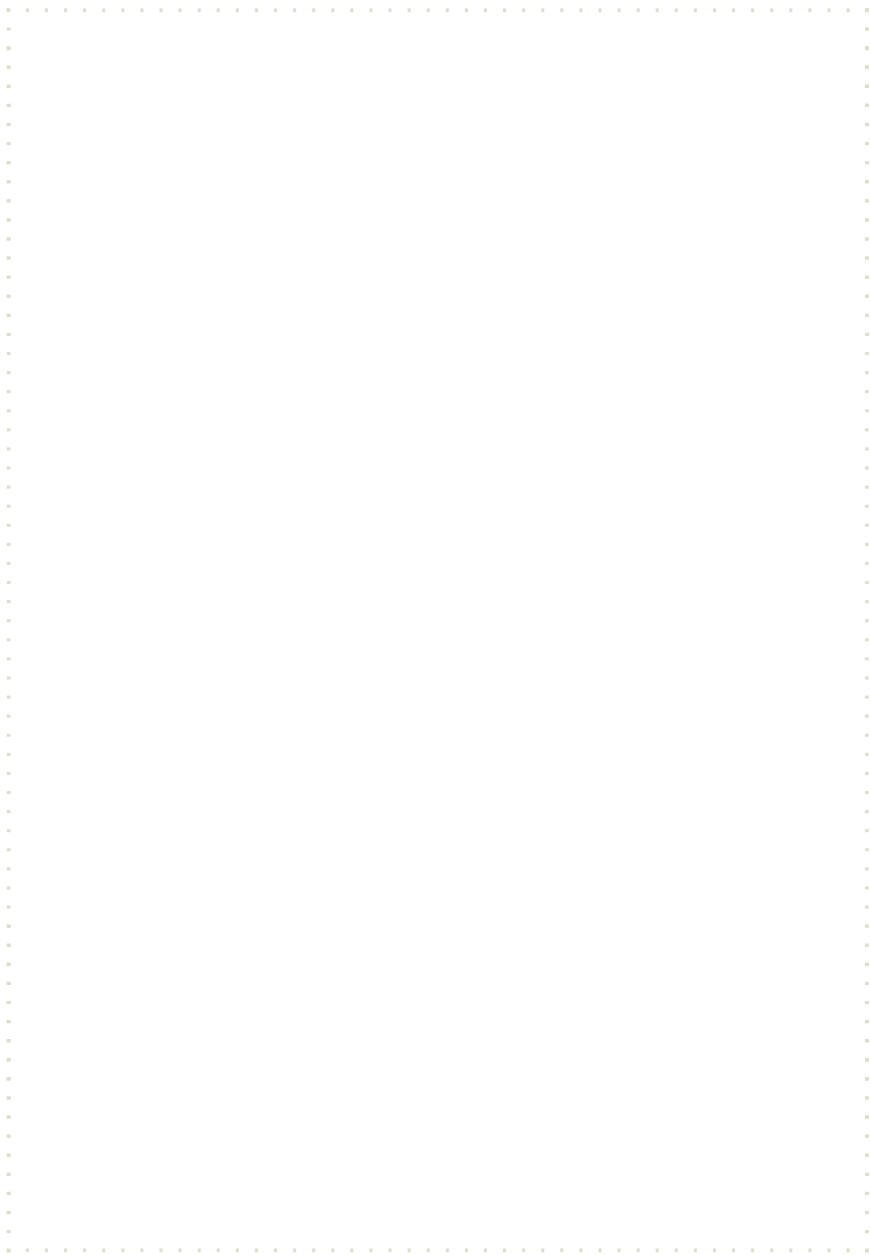
.....

.....

.....

.....

■ Znázorněte změnu skladby lesa ve vrcholových partiích Ještědu:



Místní klima je ovlivněno několika faktory.

■ Poznamenejte si, jakou roli v chování klimatu hraje:

Biota a nadmořská výška

.....

.....

.....

.....

.....

Orientace svahu

.....

.....

.....

.....

.....

Biota a přítomnost vody

.....

.....

.....

.....

.....

■ Podívejte se do topografické mapy, kudy protéká voda. Kde jsou místní oblasti podmáčení, které místo je nejsušší, kde jsou prameny?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Co to vypovídá o geologickém složení?
Porovnejte své odhady s geologickou mapou.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Proč vznikl Ještědský vodopád u lomu Basa a ne někde jinde?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Jak souvisí množství a druh bioty s množstvím vody v krajině?

.....

.....

.....

.....

.....

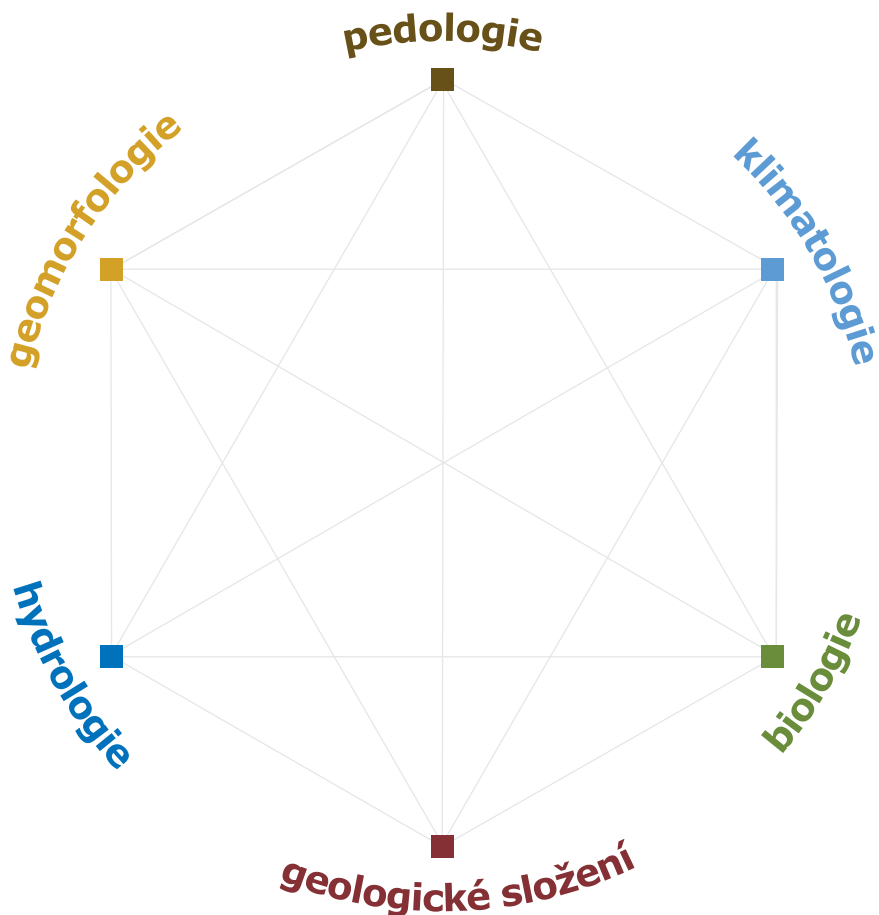
.....

.....

.....

.....

- Znázorněte vztahy mezi jednotlivými částmi přírody.
- Jak se navzájem ovlivňují?
- Kde jsou mezi nimi silné vazby a kde slabší?



Obecné geologické weby

Česká geologická služba

Státní organizace pro výkon geologické služby.

Zajišťuje odbornou podporu, posudkovou a expertní činnost, provádění a vyhodnocování geologických prací

<http://www.geology.cz/extranet>

Zajišťuje také popularizaci geologie a odborná videa i články pro veřejnost:

Vzdělávací videa, rozhovory a animace

<https://www.youtube.com/user/Geologycz>

Online databáze geologických publikací, sbírek, map apod.

<http://www.geology.cz/extranet/sluzby/aplikace/popularizacni>

Svět geologie

Vzdělávací projekt České geologické služby – geologické pokusy pro žáky, metodiky pro učitele, popularizační články

<http://www.geology.cz/svet-geologie/poznej-geologii>

Česká geologická společnost

Dobrovolnická organizace pro popularizaci a rozvoj geologických věd – vydává časopis, pořádá exkurze a konference

<http://www.geologickaspolecnost.cz/>

GECON

Geologický přeshraniční projekt – pořádá přednášky, workshopy, terénní exkurze

Česko-německá část <https://www.gecon.online/>

Česko-polská část <https://www.geogecon.com/>

Animace vývoje Ještědu

<https://www.youtube.com/watch?v=FPZV1FHto08>

Geologické mapy

Soubor nejrůznějších mapových aplikací souvisejících s geologií, hydrologií, pedologií apod.

<http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>

O Ještědu

<http://www.geology.cz/extranet/vav/zemska-kura/studie-liberec2016.pdf>

HONSA, Ivo. Přírodní park Ještěd. 1. vyd. Liberec : Jizersko-ještědský horský spolek, 2001. 95 s. ISBN 8023949187

KÜHN, Petr. Geologické zajímavosti Libereckého kraje. Liberec: Liberecký kraj, resort rozvoje venkova, zemědělství, životního prostředí a informatiky, 2006, 120 s. ISBN 80-239-6366-X.

