

TERÉNNÍ WORKSHOP

LUŽ

**PROJEKTOVÝ SEŠIT
PRO UČITELE**



Podpora dalšího vzdělávání učitelů přírodopisu
Weiterbildung von Lehrern in den Naturwissenschaften

SEVEROČESKÉ MUZEUM

SENCKENBERG
world of biodiversity

TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBREC
Faculty of Science, Humanities
and Education



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

SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg VA / 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 finanziert.



ZÁKLADNÍ INFORMACE



Jihovýchodní Horní Lužice je charakteristická rozmanitou krajinou, v níž se střídají různé krajinné prvky. Typická je pro tento region mozaika, v níž jsou na malém prostoru vedle sebe většinou hustě zalesněné skupiny kopců i jednotlivé vrchy, plošiny pokryté sprašší, hustě osídlená údolí a lokální pánve. V této převážně otevřené krajině převládá polní hospodářství, louky a pastviny. Jen několik kilometrů na jih od Žitavy se však obraz krajiny náhle mění. Podél místy až 250 m vysokého terénního stupně, probíhajícího zhruba směrem západoseverozápad-východjihovýchod, se tu zdvihá příkrý severní svah Žitavských hor (Zittauer Gebirge, obr. 1).



foto: E. Wenger

Obr. 1: Impozantní severní okraj Žitavských hor. Výšiny západně od Bertsdorfu nabízejí dobrý pohled na 200–250 m vysokou, zalesněnou pískovcovou hradbu, která ční nad mírně vlněnými loukami a pastvinami v podhůří. Uprostřed fotografie jsou vidět kopce Ameisenberg (vpravo, 575 m n. m.) a Töpfer (vlevo, 582 m n. m.), v pozadí pokračuje morfologický stupeň Ještědského hřbetu.

Tuto zdálky viditelnou, impozantní hradbu hor člení několik údolí zařiznutých do horských masivů, jako je Goldbachtal nebo Weißbachtal. Žitavské hory jsou však pouze relativně malou německou částí jižně navazujících Lužických hor, které se rozkládají povětšinou na českém území (severní Čechy) v délce asi 30 km mezi Českou Kamenicí na západě a Jítravou na východě. Obě části pohoří se před rokem 1945 společně označovaly jako Lužické hory (např. Popig 1903), na což bychom chtěli v tomto projektu opět navázat. Výškové polohy Lužických hor sahají od 300 do téměř 800 m n. m.

Geologické podloží tvoří křídové pískovce, které byly na mnoha místech zformovány do bizarních skalních útvarů nebo vytvořily větší skalní města. U nejvyšších vrcholů se však bez výjimky jedná o třetihorní, cca. 30 milionů let (dále jen „Ma“) staré vulkány, z nichž se zachovaly kupy tvaru kužele nebo dómu a které prorazily podložní pískovce (Obr. 2).

foto: E. Wenger



Obr. 2: U nejvyšších kopců Lužických hor se bez výjimky jedná o třetihorní, cca. 30 Ma staré vulkány, které prorážejí pískovcové podloží většinou ve tvaru kužele nebo dómu. Obrázek ukazuje některé z těchto vulkanických vyvýšenin (výšky v m n. m.) na severním okraji hor, jak jsou vidět z vrchu Pfaffenberg u obce Großschönau.

Mezi těmito morfologicky výraznými vyvýšeninami vynikají mj. Jezevčí vrch (665 m n. m.), Klíč (759 m n. m.) nebo Jedlová (774 m n. m.). Nad všemi těmito vrcholy však trůní Luž (Lausche). Nejnovější vědecké výzkumy umožnily zrekonstruovat nesmírně napínavou vulkanologickou historii vzniku této nejvyšší hory Lužických hor (793 m n. m.), přes jejíž vrchol prochází česko-německá hranice.

Geologický přehled

Lužické hory jsou tvořeny mořskými křídovými pískovci, které je možné přiřadit k severnímu okraji české křídové pánve. Vrtné profily ukazují, že celková mocnost těchto vrstev prostorově silně kolísá, maximálně však činí asi 900–1000 m (*Valečka et al. 2006, Coubal et al. 2014*). Rozpukané pískovce („kvádrové pískovce“) Lužických hor jsou stáří cca. 96,5–88,5 Ma (střední cenoman–spodní koniak), přičemž starší sedimenty (≥ 93 Ma) jsou vidět pouze v hluboko zaříznutých údolích na severním okraji hor (Oybin, Jonsdorf) nebo u Horního Sedla podél lužické poruchy (viz níže) jako tektonicky vyzdvižené kry (*Sitte 1931, Müller 1932, Walaszczyk 1996, Voigt et al. 2013, Coubal et al. 2014*). Kompletní vrstva sedimentů české křídové pánve musela být kdysi výrazně mocnější (asi 4 km), ale o době zvětrávání těchto mladších vrstev toho není mnoho známo (*Voigt 2009*). Na severu hraničí pískovce podél lužického zlomu/přesmyku – významné geologické poruchy – s žulovitými horninami lužického plutonu. Žuly vznikly během kambrické intruze, před cca. 540–530 Ma a společně s lužickými drobnými tvoří kadomské krystalinikum.

Tyto žulovité horniny se řadí k lužickému granitoidnímu komplexu, který zahrnuje – kromě dalších mladších žul – 29 typů granodioritu a žuly (*mj. Schust & Wasternack 2002, Linnemann et al. 2009*). Bezprostředně severně od Lužických hor se však nachází pouze seidenberský granodiorit a rumburská žula. Ta je o něco mladší (cca. 500–480 Ma) a charakterizuje ji častý výskyt modravých křemenů, střední až hrubá zrnitost a foliačně deformovaná struktura. Vyskytuje se jen 1,5 km severně od Luže na vrchu Butterberg, jehož jižním svahem prochází i lužický zlom. Podél této hluboko sahající poruchy, která byla aktivována nejpozději ve středním turonu (před cca. 92 Ma), došlo k až 1000 m vysokému zdvihu lužického bloku, který pak podléhal značné erozi – zejména mezi 85 a 50 Ma (*Lange et al. 2008, Wilmsen & Niebuhr 2009, Coubal et al. 2015*).

Ve třetihorách se v severozápadočeské chebské pánvi rozvinul intenzivní vulkanismus, jehož hlavní fáze probíhala od středního eocénu do spodního miocénu (41–17 Ma) a zasahovala až do Saska. Svědky tohoto vývoje jsou dnes zejména početné, dominantní kuželovité kopce Českého středohoří, jehož severovýchodní výběžky přecházejí přímo do Lužických hor. Proto je těžké pouze na základě geomorfologického reliéfu definovat jasnou hranici mezi oběma pohořími. Také Luž je jedním z řady třetihorních vulkánů, které v podobě příkrých kuželovitých hor, nápadných kup nebo protáhlých hřbetů výrazně utvářejí obraz krajiny v severních Čechách, Horní Lužici a jihozápadním Dolním Slezsku. I když je třeba tyto výskyty, přiřadit z hlediska regionální geologie k chebské pánvi, označují se zvláště jako takzvané lužické vulkanické pole. Nové datování stáří mnoha vulkanitů z této oblasti poukazu-

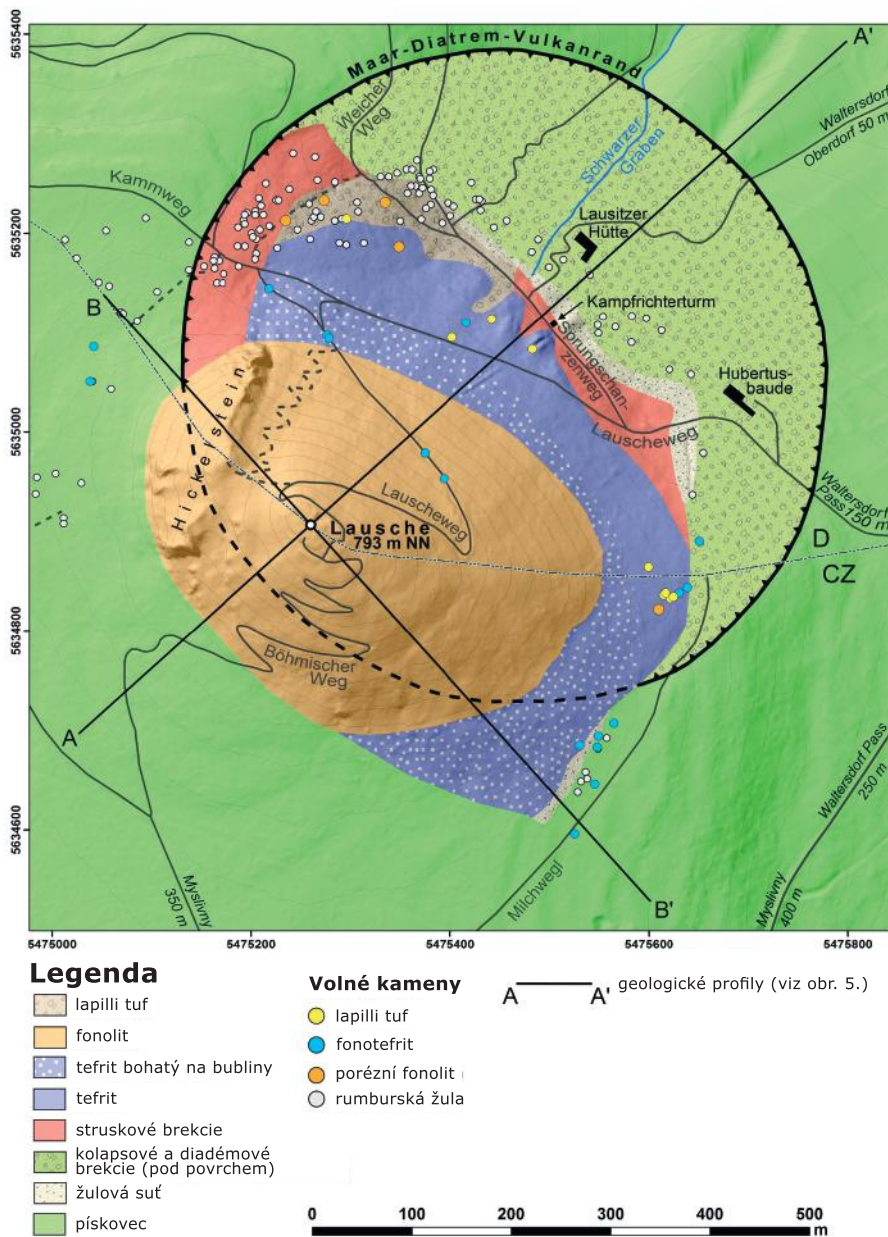
je na koncentraci vulkanických erupcí ve spodním oligocénu před cca. 32–29 Ma.

V lužickém vulkanickém poli se vyskytují jak „primitivní“ bazaltové lávy (nefelinity, bazanity, tefrity), tak i geochemicky diferencovanější, tzn. „rozvinutější“ lávy (trachyty, fonolity). Oba typy pocházejí z magmat zemského pláště, přičemž „rozvinutější“ lávy oproti „primitivním“ taveninám výrazně změnilly své chemické složení v důsledku delšího setrvání v kontinentální zemské kůře. Proto mají vyšší obsah křemíku (kyseliny křemičité) a alkálií (draslíku a sodíku), horniny jsou „kyselejší“ a tím světlejší. V Lužických horách se vyskytuje mnoho větších znělcových a trachytových kopců, které je tak mohou dobře vymezit vůči sousednímu severovýchodnímu okraji Českého středohoří, kde převládají čedičové lávy (*Büchner et al. 2015*).

Sopka Luž

Největší část dnešní hory Luž tvoří znělcový lávový dóm, ale její vulkanická historie byla mnohem složitější a měla několik fází (Obr. 3). Sopečná aktivita začala tzv. freatomagmatickou sopečnou erupcí před cca. 31 Ma. Freatomagmatická erupce je způsobena kontaktem vystupující lávy/magmatu s podzemní vodou. Tento typ erupce je charakteristický velkým výbuchem sopky, který rozmetá okolní horniny, ale k výlevu lávy většinou nedojde. Výsledkem této prvotní aktivity byl vznik vulkanického trychtýře na zemském povrchu. Tato struktura vulkánu, označovaná jako maaro-diatréma, byla ve spodní části vyplněna diatrémovou brekcií a v horní části se rozšířila v maarový kráter. Diatrémová brekcie dnes prakticky není vidět kvůli půdnímu a rostlinnému pokryvu, svědčí o ní pouze velký pískovcový blok 50 m severozápadně od Hubertusovy boudy. Následující sopečné erupce tento blok zahřály a při ochlazování daly vzniknout malým pískovcovým sloupům.

Sopečná aktivita pokračovala před 30,5 Ma vystoupaním tefritického magmatu. Tefrit je alkalický čedič bez obsahu olivínu, typický zástupce lužických vulkanitů. Stoupající magma nemělo, na rozdíl od první fáze, kontakt se spodní vodou, a proto vytvořilo v maarovém kráteru malý struskový kužel, kterým stoupala tefritová láva, chudá na plyny (tzn. bez bublin). Tato láva vytvořila v kráteru lávové jezero, jež se částečně i vylévalo jako proud lávy ze struskového kuželu (*Wenger et al. 2017*).



Obr. 3: Geologická mapa Luže podle Wengera et al. (2017). Rekonstrukce kompletního tělesa vulkánu v geologické profilové linii A-A' této mapy je znázorněna na obr. 5.

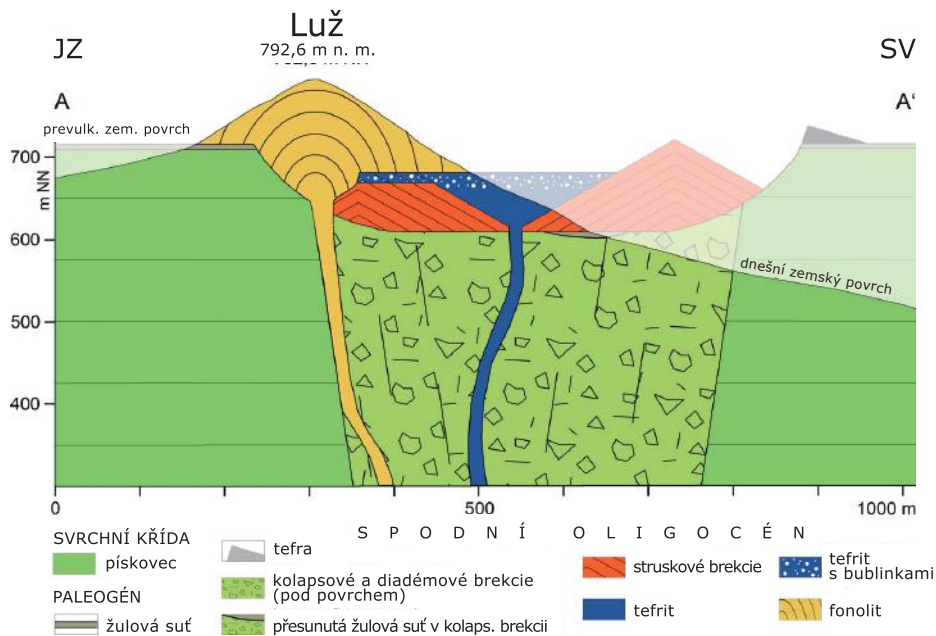
Pro dnešní podobu hory byla rozhodující především třetí vulkanická fáze před 29 Ma, kdy na jižním okraji maarovo-diatrémové struktury vystoupalo znělcové/fonolitové magma a vznikly dva lávové dómy. První dóm byl pravděpodobně během erupce z velké části opět vyhozen do povětří, takže z něj zůstal pouze obloukovitý kraj na západním okraji Luže – Hickelstein (Obr. 4). Druhý lávový dóm naproti tomu vytvořil dnešní kupu s vrcholem Luže.

Současnou podobu sopky Luže modifikovala mladší eroze. Chybějí tak z velké části sypké sopečné produkty, jako je prstenec tufu z maarovo-diatrémové fáze nebo znělcová pěnová krusta lávového dómu. Jiné části, např. struskový kužel, se na severním úpatí Luže, např. v místě označovém Roter Hübel, dodnes zachovaly.



foto: O. Třetíz

Obr. 4: Na české jižní straně Hickelsteinu jsou ve znělcu vidět deskovité střížné pukliny (tekuté a smykové struktury), které na okraji lávového dómu vždy velmi prudce spadají a přispívají k výraznému zvýšení sklonu svahu.



Obr. 5: Rekonstruovaný geologický profil sopky Luž podél linie A-A' (viz Obr. 3). Relikt prevulkanického zemského povrchu naznačuje žulová suť, která se dodnes dochovala na bázi znělcového lávového dómu a nepodlehla úplné erozi. Světle zbarvená oblast představuje postvulkanickou erozi probíhající od doby vulkanismu.

Vzájemné vlivy v krajině

V důsledku vývoje sopky Luže vznikla na zemském povrchu komplexní geologická situace, která má vliv na geomorfologické, klimatické, hydrologické, pedologické a biologické podmínky horského masivu. Rozdílná odolnost vůči zvětrávání vedla k vytvoření různě příkrých částí kopce, ale i plošin. Nejpříkřejší oblasti se tak nacházejí na znělcovém dómu, který reprezentuje i vrchol Luže (Obr. 6). Rovné, téměř ploché části lze pozorovat nad křídovými pískovci. Měkké, snadno erodující horniny, jako je vulkanický sypký materiál, daly vzniknout hlubokým erozním rýhám, jaké můžeme najít na severním svahu Luže.

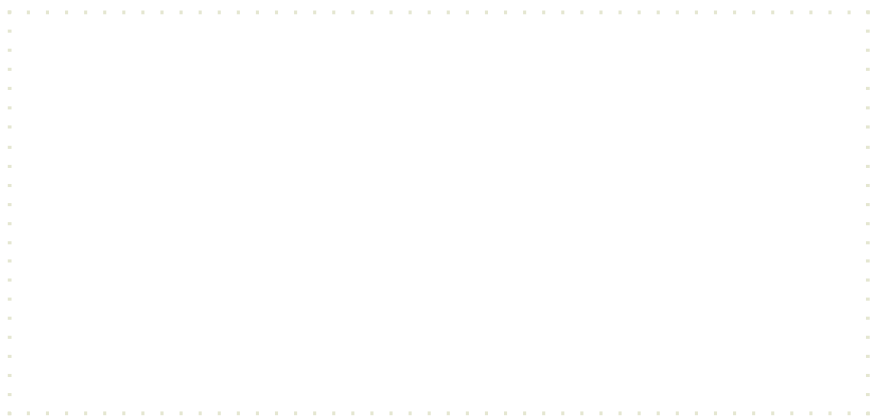


foto: O. Tietz

Obr. 6: Na bázi znělcového lávového dómu Luže lze ze všech stran pozorovat zlom svahu, který však může být zejména na německé straně kopce „maskován“ sutí. Příčinou této markantní změny sklonu svahu je především příkré, interní střížné pukání znělce na spodním okraji lávového dómu a také vyšší odolnost této horniny vůči erozi. Tento snímek byl pořízen na českém východním svahu Luže, kde na mírně ukloněný tefritický proud lávy (na snímku bazalt) bezprostředně navazuje příkrý lávový dóm (na snímku fonolit). Foto ukazuje velmi názorně, jak se geologie odráží v morfolonii reliéfu.

Produkty zvětrávání různých hornin jsou základem pro tvorbu půdy a ovlivňují svým látkovým složením také vodopropustnost podloží. Vznikají tak například lokální oblasti, kde se kumuluje vlhkost, jako u bývalého skokanského můstku (Kampfrichterturm). Na těchto místech se objevují prameny a specifické půdy, které na sebe vážou určitou faunu a flóru. Nad suťovišti na svazích kopce je naproti tomu tvorba půdy zbrzděna, takže tu můžeme narazit pouze na iniciální půdy, které opět podmiňují odpovídající faunu a flóru. Nad pískovcem se vytvořily kyselé půdy, chudé na živiny a dobře vedoucí vodu. I zde se usídlila flóra a fauna přizpůsobená tomuto stanovišti.

Geomorfologické a hydrologické podmínky na Luži ovlivňují i lokální klima, což je možné velmi dobře pozorovat zejména při inverzním počasí v zimě nebo když vane teplý fén. Dále jsou tu velmi výrazné teplotní rozdíly v důsledku rozdílných výškových stupňů. Lokální hlubší linie představují dráhy studeného vzduchu, v nichž se na jaře déle drží sněh.



Literatura

Büchner, J., Tietz, O., Viereck, L., Suhr, P., Abratis, M., 2015: Volcanology, geochemistry and age of the Lausitz Volcanic Field. *International Journal of Earth Sciences (Geologische Rundschau)* 104 (8): 2057–2083.

Coubal, M., Adamovič, J., Málek, J., Prouza, V., 2014: Architecture of thrust faults with alongstrike variations in fault-plane dip: anatomy of the Lusatian fault, Bohemian massif. *Journal of Geosciences* 59: 183–208.

Coubal, M., Málek, J., Adamovič, J., Štěpančíková, P., 2015: Late Cretaceous and Cenozoic dynamics of the Bohemian massif inferred from the paleostress history of the Lusatian Fault Belt. *Journal of Geodynamics* 87: 26–49.

Lange, J.-M., Tonk, C., Wagner, G. A., 2008: Apatitspaltspurdaten zur postvariszischen thermotektonischen Entwicklung des sächsischen Grundgebirges – erste Ergebnisse. *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften* 159 (1): 123–132.

Linnemann, U., Romer, R. L., Gerdes, A., Jeffries, T. E. Drost, K., Ulrich, J., 2009: The Cadomian Orogeny in the Saxo-Thuringian Zone. – in: Linnemann, U., Romer, R. L. (Hrsg.): *Pre-Mesozoic Geology of Saxo-Thuringia. From the Cadomian Active Margin to the Variscan Orogen*, E. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 37–58.

Müller, B., 1932: Erläuterungen zur geologischen Karte des Bezirkes Deutsch-Gabel in Böhmen. *Firgenwald, Vierteljahresschrift für Geologie und Erdkunde der Sudetenländer* 6: 8–85.

Popig, H., 1903: Die Stellung der Südostlausitz im Gebirgsbau Deutschlands und ihre individuelle Ausgestaltung in Orographie und Landschaft. *Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Stuttgart*: 88 S.

Schust, F., Wasternack, J., 2002: Granitoid-Typen in postkinematischen Granitoidplutonen: Abbilder von autonomen Intrusionsschüben – Beispiele vom Nordrand des Böhmisches Massivs (Erzgebirge – Harz – Flechtinger Scholle – Lausitz). *Zeitschrift für geologische Wissenschaften* 30 (1/2): 77–117.

Sitte, J., 1931: *Inoceramus labiatus* SCHLOTHEIM und die unterturonen Sandsteine innerhalb des Zittauer Quadersandsteingebirges. *Firgenwald, Vierteljahrsschrift für Geologie und Erdkunde der Sudetenländer* 4: 148–153.

Valečka, J., Adamová, M., Burda, J., Dušek, K., Fediuk, F., Kořán, V., Manová, M., Nekovařík, Č., Nývlt, D., Opletal, M., Prouza, V., Rambousek, P., Šalanský, K., 2006: *Základní geologická mapa České republiky 1:25 000 s vysvětlivkami, 02–242 Dolní Podluží*. Česká geologická služba, Praha: 57 s.

Voigt, T., 2009: Die Lausitz-Riesengebirgs-Antiklinalzone als kreidezeitliche Inversionsstruktur: Geologische Hinweise aus den umgebenden Kreidebecken. *Zeitschrift für geologische Wissenschaften* 37 (1–2): 15–39.

Voigt, T., Franke, J., Franke, S., 2013: Grundlagen für ein geologisch-tektonisches Modell der Kreideablagerungen im Sächsisch-Böhmischen Grenzbereich im Rahmen des Ziel 3. Projektes GRACE, Jena: 42 s. (+ příloha).

Walaszczyk, I., 1996: *Inoceramids from Kreibitz-Zittauer area (Saxony and northern Bohemia): revision of Andert's (1911) descriptions*. *Paläontologische Zeitschrift* 70 (3/4): 367–392.

Wenger, E., Büchner, J., Tietz, O., Mrlina, J., 2017: The polycyclic Lausche Volcano (Lausitz Volcanic Field) and its message concerning landscape evolution in the Lausitz Mountains (northern Bohemian Massif, Central Europe). *Geomorphology* 292: 193–210.

Wilmsen, M., Niebuhr, B., 2009: Die Kreide der Elbtalzone. In: Lange, J.-M., Linnemann, U., Röhling, H.-G., (Hrsg.): *GeoDresden 2009 – Geologie der Böhmisches Masse. Regionale und Angewandte Geowissenschaften im Zentrum Mitteleuropas. Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Heft 241*: 199–218.

Flóra, fauna a ochrana přírody

Luž je velmi význačným přírodním a krajinným prvkem Lužických hor, a proto je součástí několika chráněných území. Na české straně je Luž od roku 1976 součástí Chráněné krajinné oblasti Lužické hory (II. zóna), v roce 2011 byla její vrcholová část navíc vyhlášena přírodní rezervací. Německá strana vrchu je chráněna od roku 1967 jako NSG Lausche. Území je také součástí sítě Natura 2000. Ochranaři z obou stran hranice koordinují společnou činnost tak, aby celé území bylo co nejlépe zachováno a chráněno.

Prakticky celý kopec je zalesněný, nicméně druhová skladba dřevin je tu poměrně chudá. Z velké části se jedná o acidofilní bučiny. Na lesních světlinách narazíme na keříčková společenstva borůvek a brusinek, řídké porosty jeřábů, bříz, modřínů a smrků. Na písčivcovém podloží je buk přirozeně doprovázen borovicemi a smrky, lokálně mají tyto dřeviny tendenci převládnout. Dále na jih navazuje mladší bukový porost s potlačeným bylinným patrem. Na západních svazích kopce jsou růstové podmínky pro les značně omezené z důvodu málo vyvinutých skeletnatých půd. To se projevuje silně zakrslým vzrůstem buku a posléze i odchylným druhovým složením lesa, v němž přirozeně převažuje smrk, dříve s jedlí, a pionýrské dřeviny, zejména jeřáb ptačí. Samostatným prvkem jsou skalní výchozy, blokové akumulace a otevřená suťová pole bez souvislejšího porostu cévnatých rostlin.

Druhově pestřejší skladba je na svazích, kde jsou půdy tvořené zvětralinami hornin vulkanického původu, a na svazích obohacených deluviálně (tedy díky gravitačním pohybům půdy). Úživnější místa, která mohou mít opět vysvětlení v odlišném geologickém podloží, jsou i v blízkosti vrcholu a u jižního úpatí.

Na těchto živinami obohacených půdách má větší potenciální rozšíření javor klen, případně mléč, jilm a jasan, dříve tu rostla i jedle. V podrostu se prosazují kapradiny a širokolisté byliny, zatímco třtiny acidofilních bučin ustupují do pozadí. V menším měřítku, zejména na čedičových výchozech, najdeme i hospodářsky ovlivněné květnaté bučiny. Na zahliněných čedičových sutích jsou patrné přechody k suťovým lesům (převážně jen na saské straně).

Porosty ve východní části kuželu, staré nesmíšené bučiny, jsou téměř původní. Zato lesy s javorem klenem při úpatí jsou mladší a více či méně ovlivněné lidskou činností. V západní části kuželu jsou na vrcholu rozšířeny nejprve neovlivněné nízké křivolaké bučiny s potlačeným bylinným patrem, posléze pak mladší smíšené porosty, jejichž druhová skladba je poznamenána

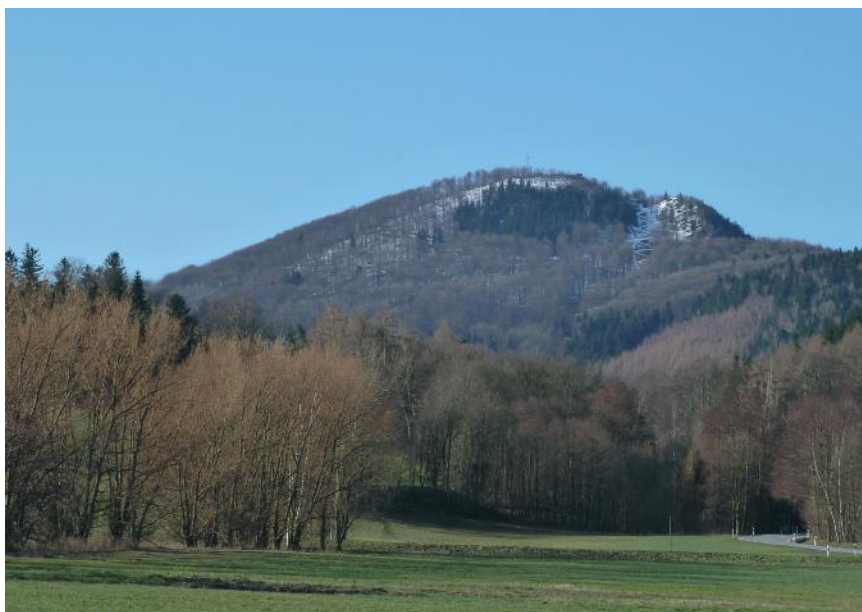
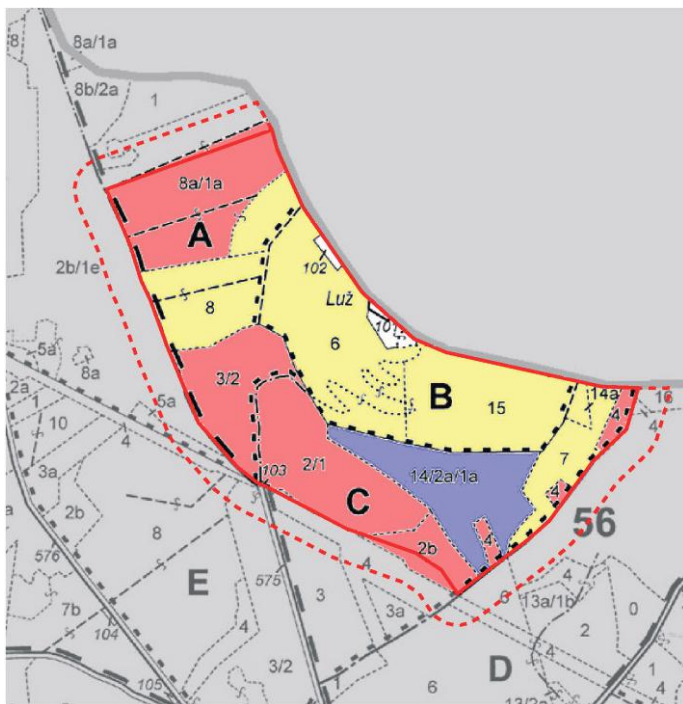


foto: J. Büchner

odumřením dřívě hojného až převládajícího smrku. Na jižním úpatí se pak nacházejí typické porosty vzniklé na kalamitních holinách (způsobených činností hnědouhelných elektráren v 70. a 80. letech 20. století): v porostu se střídají úseky s pionýrskými dřevinami (zejména břízou, ale i s jeřábem), pravděpodobně vzešlé z přirozené obnovy, s mladými porosty smrku ztepilého, ale nezřídka i smrku pichlavého, a v menší míře též modřínu. V nadrostu dožívají nepočtené výstavky buku. Buk je přítomen i v mladém porostu v podobě prosadeb nebo i místy četnějšího zmlazení. Jeho odrůstání zde však významným způsobem limituje okus zvěří.

Do vzhledu kopce zasahovali lidé již od středověku. V minulosti procházela kolem východního úpatí Luže obchodní stezka z Čech do Lužice, při které byly založeny obce Světlá a Waltersdorf. Počátky Světlé souvisejí také s rozvojem sklářství, jež zde nacházelo příznivé podmínky mj. díky bohatým zásobám dřeva v lesích. V průběhu 19. století docházelo k přeměně smíšených porostů na lesy převážně jehličnaté, často výrazně stejnověké. Z dobových fotografií nelze bohužel rozpoznat, zda ještě tehdy rostla na Luži ve větším množství jedle, již by skeletnaté půdy měly vyhovovat více než buku. Ta zde v dávnější minulosti mohla být i hlavní dřevinou, do dneška však (alespoň na české straně) nepřežila v podstatě ani jediná. Na vrcholku Luže stávala mezi roky 1882–1946 turistická chata, po které v terénu dodnes zůstala řada zídek a zbytky sutí i pěstovaných a pošlapových rostlin.



Stupně přirozenosti lesních porostů:

les přírodě blízký

les kulturní

les nepůvodní

— hranice PR Luž

- - - nevyhlášené ochranné pásmo (Plán péče 2011, s. 5 – příloha).

Na Luži nalezneme na 150 druhů cévnatých rostlin, třetinu z tohoto počtu ovšem tvoří synantropní druhy (vázané na lidskou činnost), které jsou rozšířeny převážně v oblasti vrcholu. Význačným druhem je pouze čípek objímavý, který roste velmi vzácně při východním okraji území. V minulosti se mluvilo o údajném výskytu význačné kapradiny laločnaté, ale ten se při botanickém průzkumu nepodařilo potvrdit. V květeně na české straně Luže tak zřejmě chybí jakékoliv zvláště chráněné či ohrožené druhy.

Z hlediska vegetačních pásem jsou na Luži zastoupené podhorské druhy, horské povětšinou chybí, teplomilné jsou vzácné. Najdeme tu subatlantské druhy, jako jsou například žebrovice různolistá, ostřice (skloněná, latnatá), náprstník červený, třezalka rozprostřená, sítiny (ostrokvětá, kostrbatá), štírovník bažinný, ožanka lesní, kokořík přeslenitý, dymnivka dutá a sasanka pryskyřníkovitá.

Na kyselých lesních půdách, často se sklonem k zamokření, jsou k nalezení druhy víceméně boreomontánního rozšíření, jako jsou některé ostřice (šedavá, ježatá, zobánkatá), suchopýry (úzkolistý, pochvatý), sítina níťovitá, bezkoleneček modrý a sedmikvítek evropský.

Význačným druhem mírného horského pásma je zde masivně rozšířená třtina chloupkatá, v kamenitých svazích třtina rákosovitá. Na mělkých neúživných půdách jako dominanta podrostu vystupuje metlička křivolaká. Na německé straně na malé loučce nad strmými svahy každoročně rozkvétá prha arnika.

foto: Š. Mazánková



Čípek objímavý
(*Streptopus amplexifolius*)



foto: R. Višňák

Žebrovice různolistá
(*Blechnum spicant*)

foto: R. Višňák



Náprstník červený
(*Digitalis purpurea*)



foto: R. Višňák

Třezalka rozprostřená
(*Hypericum humifusum*)

foto: Š. Mazánková



Sasanka pryskyřníkovitá
(*Anemone ranunculoides*)



foto: Š. Mazánková

Sedmikvítek evropský
(*Trientalis europaea*)

Faunu obratlovců tvoří převážně druhy, obývající horské a podhorské lesy. Z obojživelníků je to skokan hnědý a ropucha obecná, z plazů ještěrka obecná a živorodá a zmije obecná. Hnízdí zde řada běžných lesních druhů ptáků, z nichž k významnějším patří jestřáb lesní, krkavec velký, ořešník kropenatý nebo sluka lesní. Vyskytuje se zde jelení, srnčí i černá zvěř, z drobných savců můžeme zmínit veverku obecnou nebo plšíka lískového. Významný je nález rejska horského z německé strany Luže, na české straně tento druh dosud nalezen nebyl. Z bezobratlých živočichů je nejbohatší fauna hmyzu. Byly zde zaznamenány např. některé horské druhy chvostoskoků, kobytek, střevlíkovitých nebo drabčíkovitých brouků. K zvláště chráněným taxonům patří lesní mravenci, stavějící si známá kupovitá hnízda, čmeláci a někteří střevlíkovití brouci, např. střevlík zlatitý nebo svižník polní.

foto: J. Procházka



Krkavec velký, mláďata
(*Corvus corax, juv.*)



Ořešník kropenatý
(*Nucifraga caryocatactes*)

foto: P. Vaněk

foto: L. Dostál



Srniec obecný
(*Capreolus capreolus*)



Jelen evropský
(*Cervus elaphus*)

foto: L. Dostál

foto: M. Anděra



Rejsek horský
(*Sorex alpinus*)



Střevlík zlatý
(*Carabus auratus*)

foto: P. Krásenský





TERÉNNÍ VÝZKUM

■ Načrtněte si linie reliéfu krajiny, kterou vidíte před sebou.



■ Již samotný pohled do krajiny vypovídá o její historii. Proč zde nevidíme horské hřebeny, ale jen jednotlivé kopce?



- Zamyslete se, co je příčinou změn v reliéfu krajiny.

Změna pozitivní (vystupování):

.....

.....

.....

.....

.....

Změna negativní (zarovnávaní):

.....

.....

.....

.....

.....

Faktorů, které krajinu ovlivňují, je mnoho. Zároveň ovlivňují i sebe navzájem. Této provázanosti se budou týkat následující body.

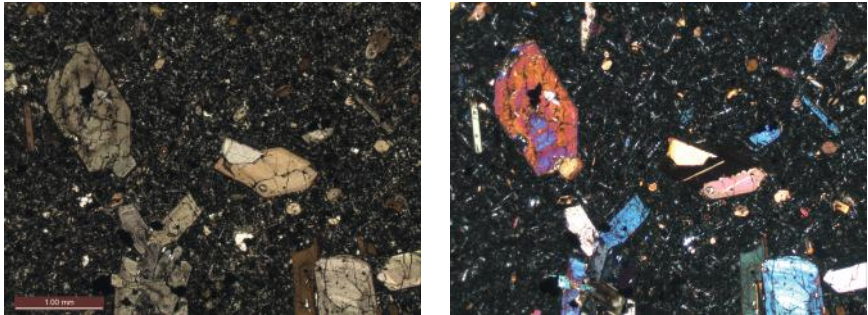
Informace o tom, jaké je v dané oblasti geologické složení, je možné získat několika způsoby.

■ 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 nálezů, označením lokality, pořadím vzorku apod.)*
- *Předpokládané určení vzorku (kombinací informací z geologické mapy a vnějších znaků vzorku)*
- *Kdo vzorek našel*

Pro přesné určení vzorku je potřeba udělat jeho výbrus (tenký průhledný plátek o síle 30 mikrometrů) a prozkoumat jej pod mikroskopem pomocí polarizovaného světla.



Snímky trachytického čediče ve výbrusu v polarizovaném světle (vlevo) a při zkřížených nikolech (vpravo)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

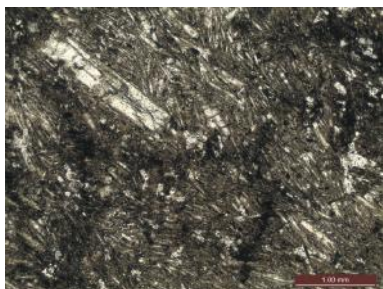
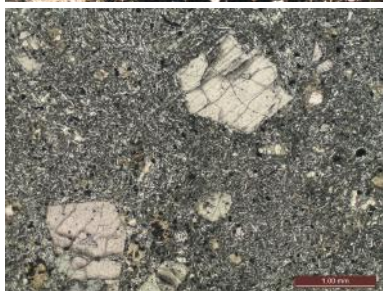
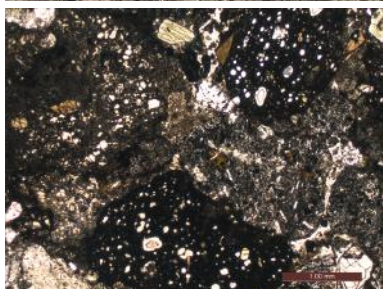
.....

.....

.....

.....

■ Popište, čím se přiložené obrázky výbrusů hornin z této oblasti liší. Následně zkuste kombinací Vaší charakteristiky a geologické mapy určit, který je který.



A series of horizontal dotted lines for writing, corresponding to the four micrographs on the left.

Výbrusy v polarizovaném světle: pískovec, fonolit, čedič, strusková brekcie

■ Co vypovídají o historii krajiny?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Co tu bylo dříve, proč někde vznikla údolí a jinde hory apod.?
Může Vám pomoci i první náčrt reliéfu krajiny s připsanými horninami.

.....

.....

.....

.....

.....

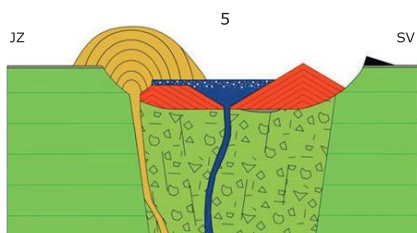
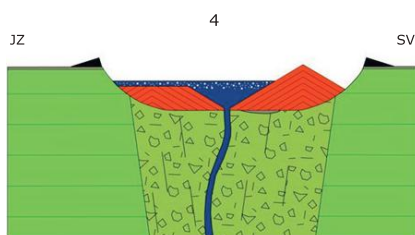
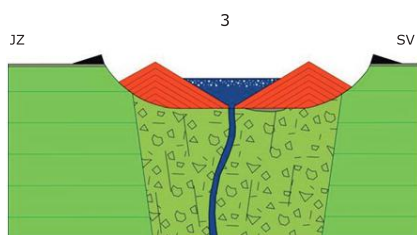
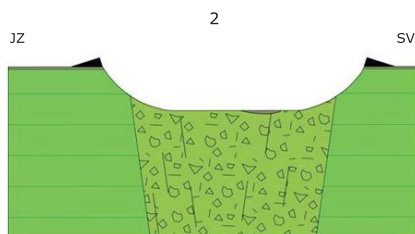
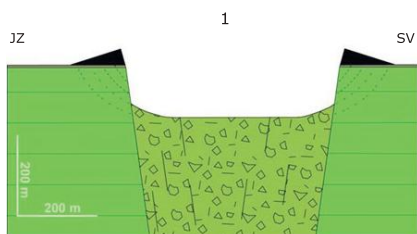
.....

.....

.....

.....

Na sledu obrázků jsou nastíněny fáze vzniku Luže.



SPODNÍ OLIGOCÉN

fonolit

tefrit s bublinkami

struskové brekcie

kolapsové a diadémové brekcie (pod povrchem)

PALEOGÉN

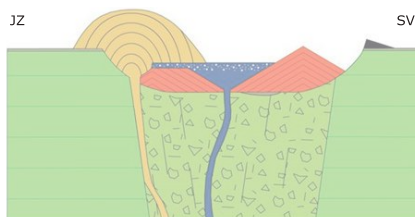
žulová suť

SVRCHNÍ KŘÍDA

pískovec

6

LUŽ
792,6 m. n. m.



■ Zařadte si jednotlivé události do časové osy.



■ Do jakého/jakých geologických period vývoj Luže spadá?

.....

.....

.....

.....

.....

■ Do posledního obrázku dokreslete současný tvar kopce. Čím je tento tvar způsoben?

.....

.....

.....

.....

.....

■ 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:

Čedič

.....

.....

Fonolit

.....

.....

Granit

.....

.....

Pyroklastika

.....

.....

Pískovec

.....

.....

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



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



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/>

■ Podle zjištěných druhů a vlastností půdy si poznamenejte, jaká rostlinná společenstva se zde dají očekávat.

■ Mateční hornina:

Čedič

.....

.....

.....

Fonolit

.....

.....

.....

Granit

.....

.....

.....

Pyroklastika

.....

.....

.....

Pískovec

.....

.....

.....

■ Odhadněte, na jaké živočichy byste tu mohli narazit.

.....

.....

.....

.....

■ Jak jejich výskyt souvisí s místní vegetací?

.....

.....

.....

.....

■ Jak souvisí s dalšími okolními jevy?

.....

.....

.....

.....

Zde si můžete poznamenat zajímavosti o konkrétních druzích rostlin a živočichů z okolí Luže:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Místní klima je ovlivněno několika faktory.

■ Poznamenejte si, jakou roli v chování klimatu hraje:

Geomorfologie

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Biota a přítomnost vody

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Na kterém místě naopak klima zpětně ovlivňuje geomorfologii (kde budou horniny zvětrávat rychleji)?

A series of 25 horizontal dotted lines for writing an answer.

■ 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.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

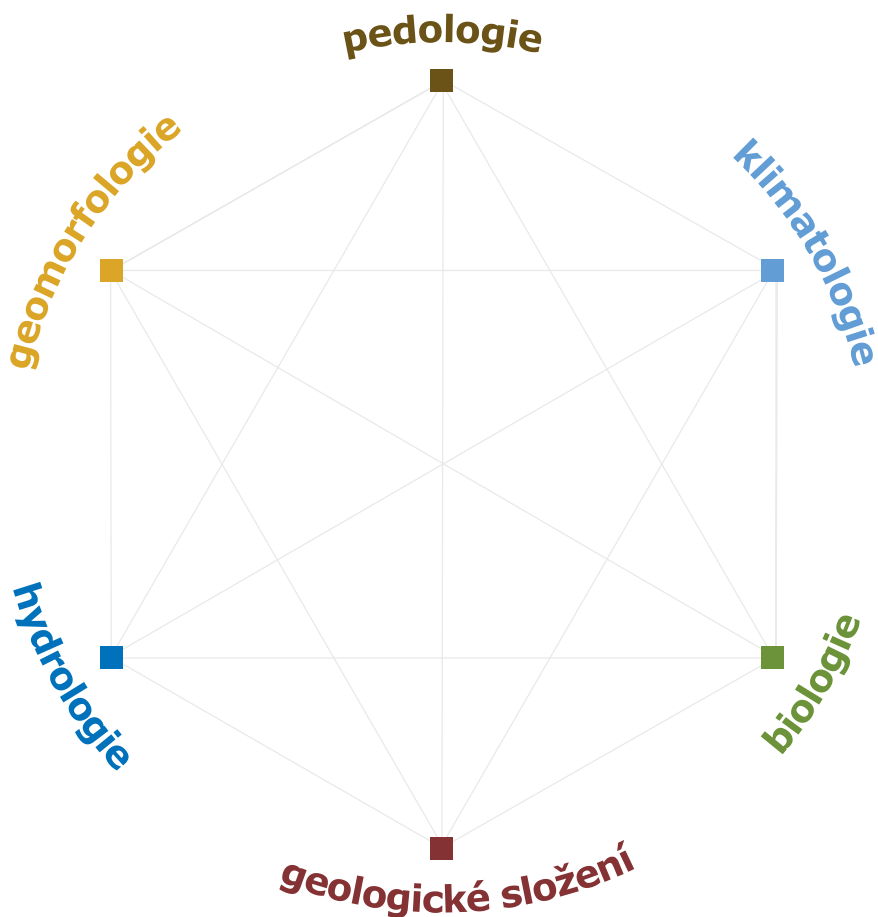
.....

.....

■ 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?



Dotted lines for writing.

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/>

Geologické mapy

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

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

Weby zaměřené na Luž

http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=geologie&site=CHKO_luzicke_hory_cz

https://www.turisticky-magazin.cz/turistika.php?id_cl=57&fchange=open

Animace sopečného vývoje Luže

https://www.youtube.com/watch?v=fIrU2_mxgDI

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

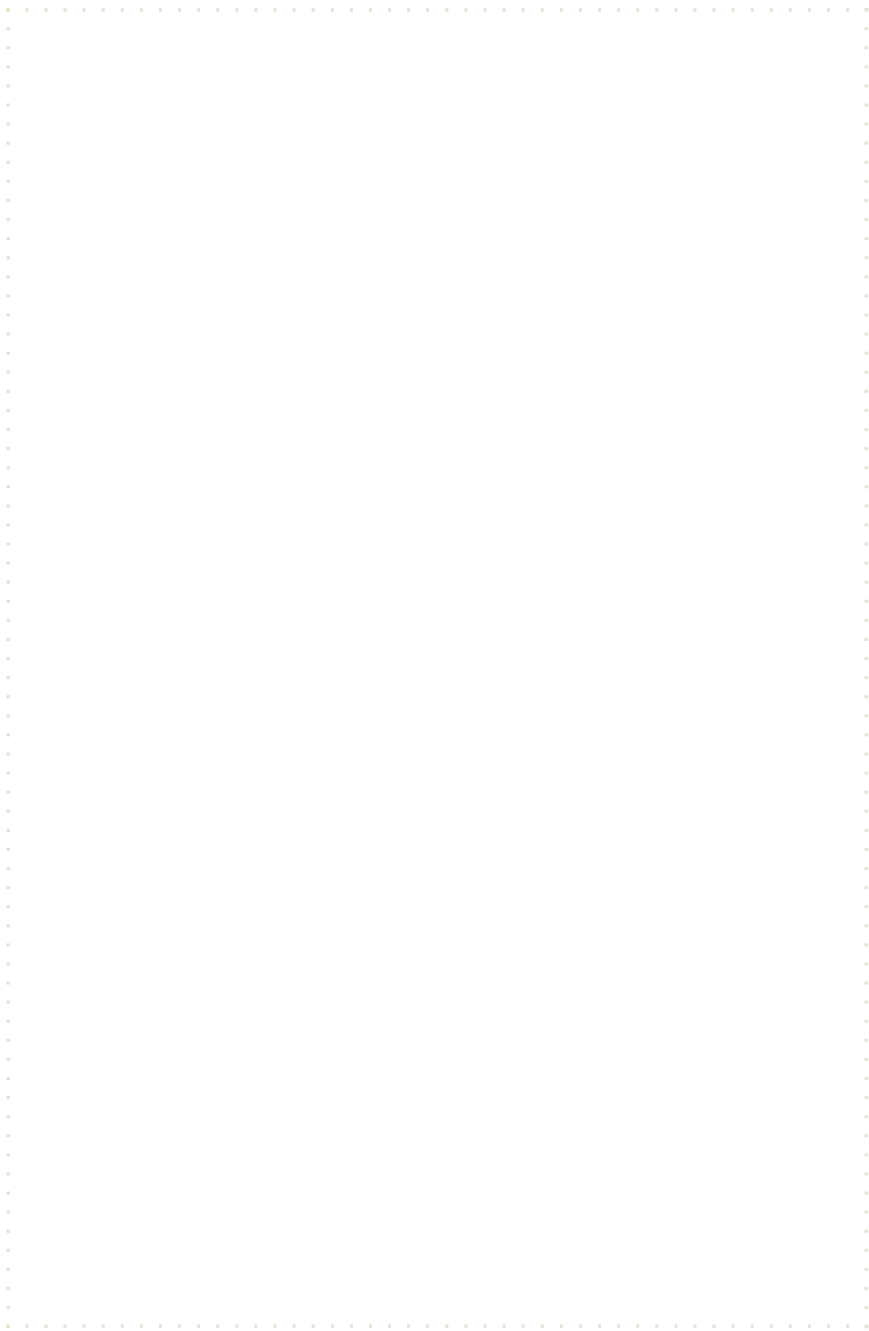
.....

.....

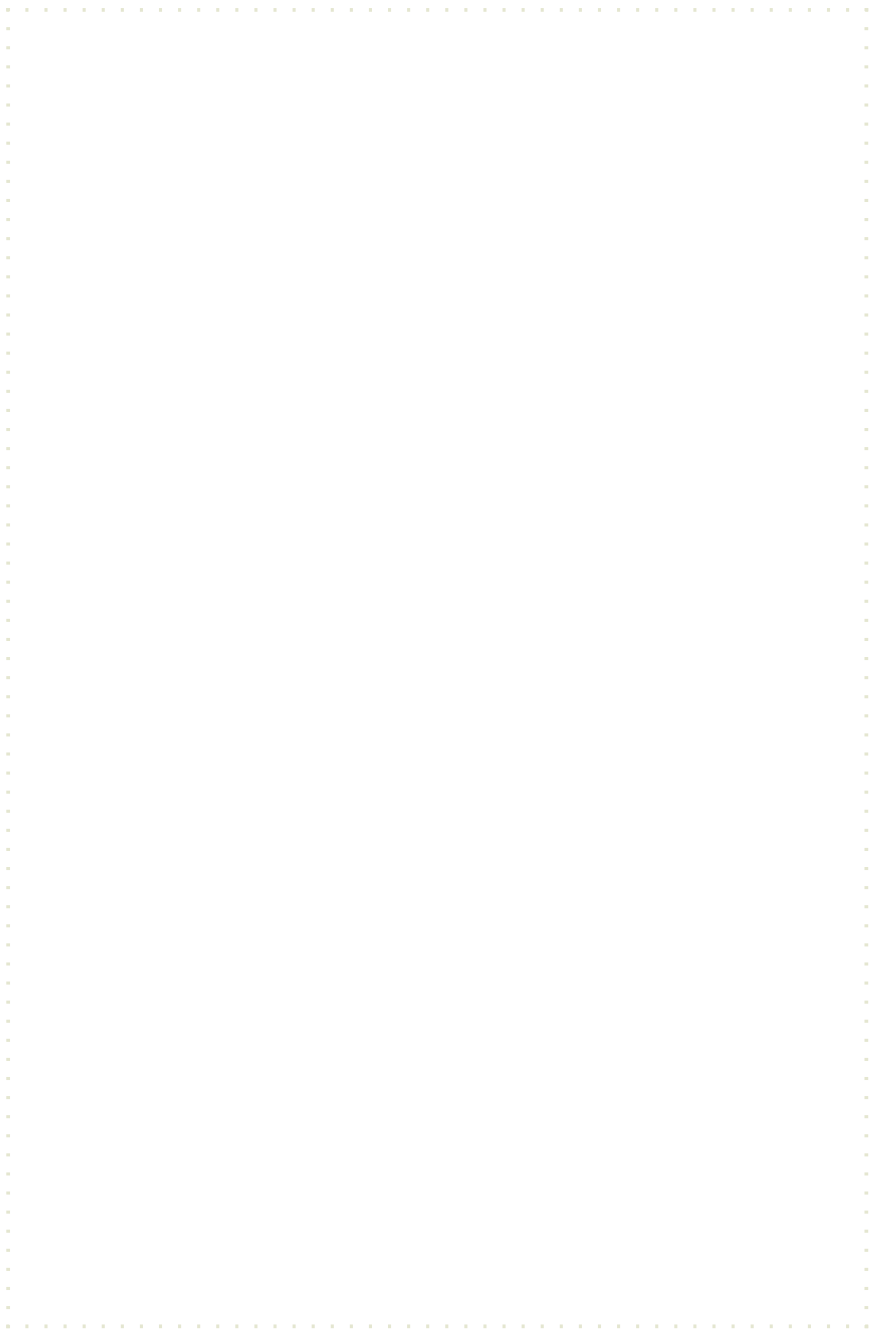
.....

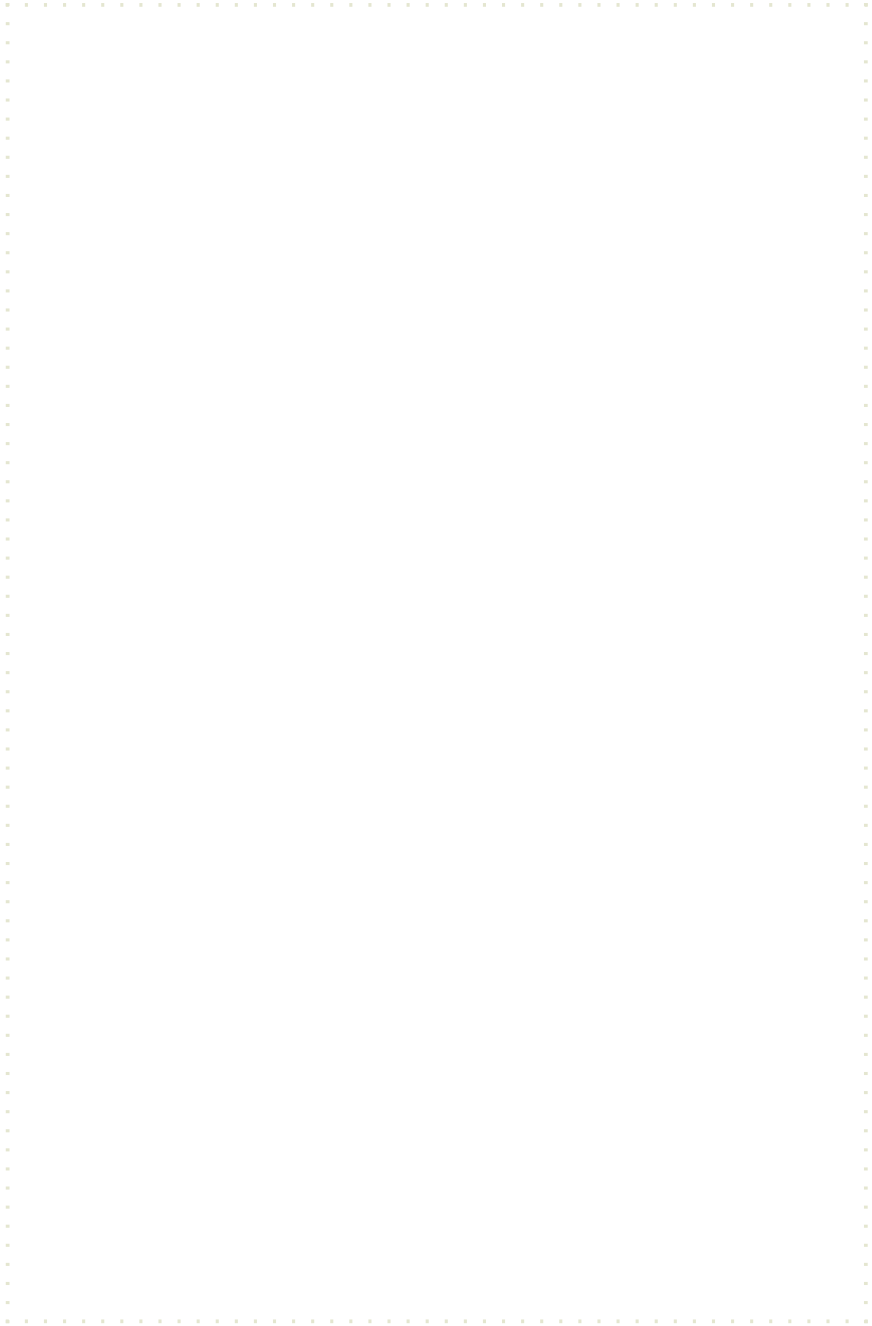
.....

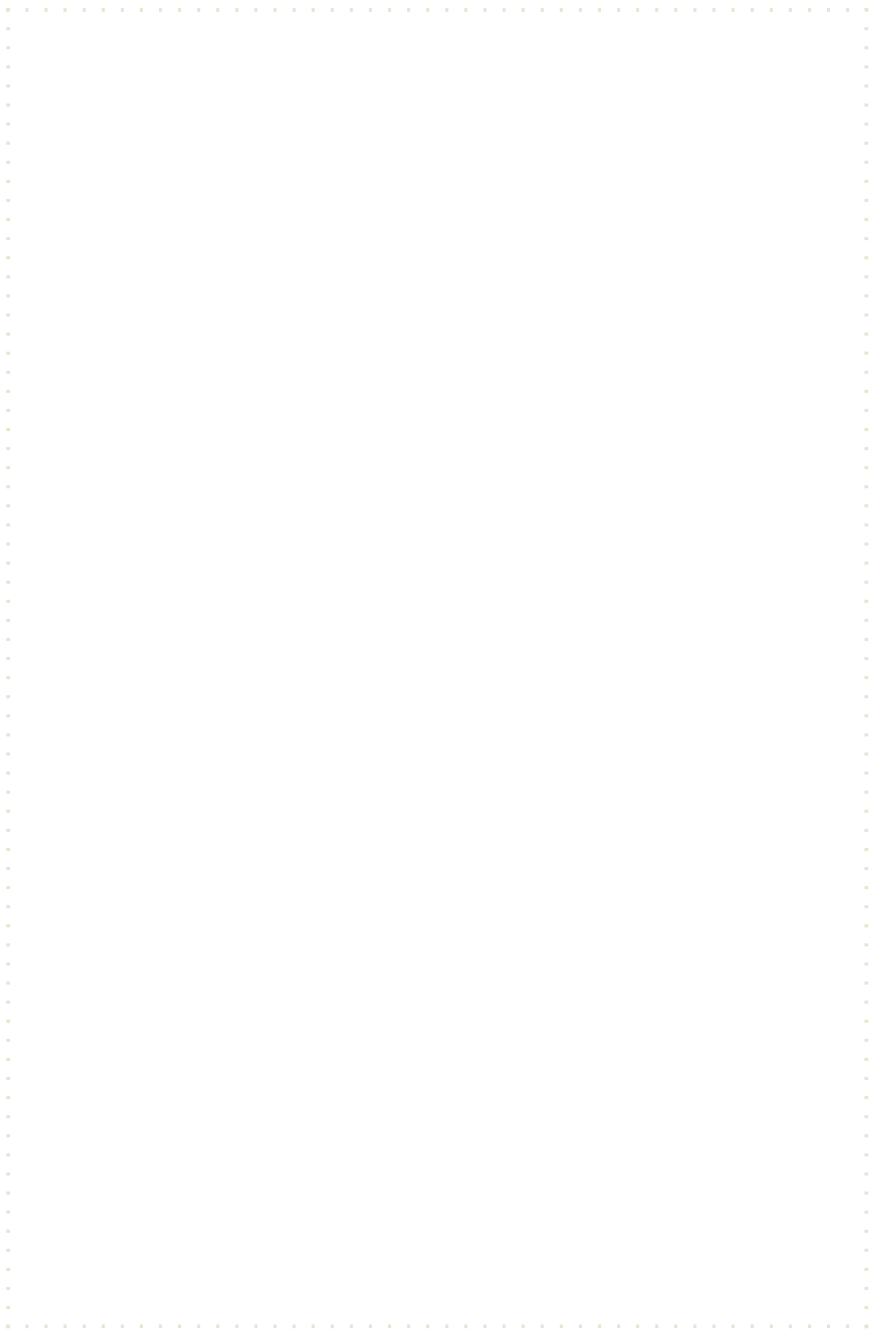
A series of horizontal dotted lines providing a space for notes.











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.

Luž

Odborné vedení exkurze

Dipl.-Geol. Jörg Büchner	joerg.buechner@senckenberg.de
doc. RNDr. Kamil Zágoršek, PhD.	kamil.zagorsek@tul.cz
Mgr. Martin Pudil	martin.pudil@muzeumlb.cz

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

Ralsko

Ještěd

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

