



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Bakalářská práce

# **Monitoring stavu znalostí o čtvrtohorních proměnách české krajiny u studentů středních škol**

Vypracovala: Eliška Zemánková

Vedoucí práce: RNDr. Jan Flašar, Ph.D.

České Budějovice 2023

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma Monitoring stavu znalostí o čtvrtohorních proměnách české krajiny u studentů středních škol jsem vypracovala samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích .....

Podpis

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala RNDr. Janu Flašarovi, Ph.D. za jeho pomoc, připomínky, odborný dohled a cenné rady při vedení a tvorbě mé bakalářské práce. Byly pro mě velkým přínosem. Dále děkuji také všem učitelům a žákům, kteří se mnou trpělivě spolupracovali při vyplňování mého dotazníkového šetření.

## **Abstrakt**

Má bakalářská práce se zabývá monitoringem stavu znalostí o čtvrtohorních proměnách české krajiny u studentů středních škol. První část práce se věnuje bližší problematice čtvrtohor s následným zaměřením na Českou republiku a Třeboňsko. Hlavními tématy jsou kvartérní výzkum a jeho samotné geologické dělení, kvartérní klima všeobecně i v rámci České republiky, kvartérní flóra, fauna a vývoj člověka. Následující část se věnuje dotazníkovému šetření a interpretaci nejdůležitějších výsledků. Studenti víceletého gymnázia dosáhli vyššího úspěchu, tedy prokázali vyšší znalosti o tématu čtvrtohor než žáci čtyřletého gymnázia i ostatních středních škol. Žáci bydlící na Třeboňsku mají vyšší úspěšnost správných odpovědí v dotaznících než žáci bydlící v jiných lokalitách. Mezipředmětová problematika nemá negativní vliv na znalosti o studovaném tématu, tedy o čtvrtohorách, spíše pomáhá v uvědomování si souvislostí a znalostí.

## **Klíčová slova**

kvartér, změna klimatu, Třeboňsko, střední škola, studenti

## **Abstract**

My bachelor thesis deals with monitoring the state of knowledge about a changes of the Czech landscape during the Quaternary period among high school students. The first part of the work is dedicated to the overview of Quaternary period with focus on the Czech Republic and Třeboňsko. The main topics are quaternary research, geology, climate, fauna and human development. The next section is devoted to the questionnaire survey and the interpretation of the most important results. Students of the grammar school (eight – or six-year gymnasium) achieved higher success, thus demonstrated a higher knowledge of the topic of Quaternary, than students of the four-year gymnasium and other high schools. Students living in Třeboň have higher success rate of correct answers in questionnaires than students living in other locations. The fact that the Quaternary topic is taught in several various school subjects does not have a negative effect on knowledge.

## **Keywords**

Quaternary, climate change, Třeboňsko, high school, students

# Obsah

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Úvod .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. Klimatické změny a vývoj krajiny v kvartéru .....</b>            | <b>2</b>  |
| 2.1 Výzkum kvartéru .....  | 2         |
| 2.2 Geologické dělení .....  | 3         |
| 2.3 Klimatické změny .....   | 4         |
| 2.4 Klima České republiky během kvartéru .....                         | 4         |
| 2.5 Procesy formující krajinu České republiky v průběhu kvartéru ..... | 5         |
| 2.5.1 Glaciální činnost .....  | 5         |
| 2.5.2 Periglaciální činnost .....                                      | 6         |
| 2.5.3 Eolická činnost .....  | 6         |
| 2.5.4 Fluviální činnost .....  | 7         |
| 2.5.5 Svahové pohyby .....   | 7         |
| 2.6 Kvartérní flóra České republiky .....                              | 8         |
| 2.7 Kvartérní fauna .....  | 11        |
| 2.8 Vývoj člověka .....  | 13        |
| 2.9 Současná analogie kvartérní krajiny .....                          | 15        |
| 2.10 Kulturní krajina .....  | 16        |
| 2.11 Ukotvení tématu změny krajiny ve čtvrtohorách v RVP .....         | 18        |
| <b>3. Metodická část .....</b>   | <b>19</b> |
| 3.1 Metody pro sběr dat .....  | 19        |
| 3.2 Popis výzkumného vzorku .....                                      | 19        |
| 3.3 Tvorba a popis dotazníku .....                                     | 20        |
| 3.4 Pilotní výzkum .....   | 20        |
| 3.5 Zpracování dat .....   | 21        |
| <b>4. Výsledky .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>5. Diskuse .....</b>  | <b>29</b> |
| <b>6. Závěr .....</b>  | <b>32</b> |
| <b>7. Seznam použité literatury a dalších zdrojů .....</b>             | <b>33</b> |

# 1. Úvod

Téma této bakalářské práce je „Monitoring stavu znalostí o čtvrtohorních proměnách české krajiny u studentů středních škol. Práce se skládá z teoretické části, kde se pomocí prostudované literatury nastiňují nejzákladnější informace o čtvrtohorních proměnách krajiny především na území České republiky (ČR). Základními tématy v teoretické části bakalářské práce jsou kvartérní výzkum, změny klimatu, kvartérní flóra i fauna a vývoj člověka. Další součástí bakalářské práce je metodická část, výsledky a diskuse, ve kterých se s pomocí dotazníkového šetření vytváří analýza znalostí studentů prvních ročníků středních škol na téma čtvrtohory.

Cílem této bakalářské práce je zanalyzování základních znalostí studentů o problematice čtvrtohor. Slovem problematice téma, myslím v tomto kontextu fakt, že učivo čtvrtohor se prolíná do více vyučovaných předmětů a tento fakt někdy komplikuje samotné znalosti studentů. Mezipředmětová problematika se týká především přírodopisu, zeměpisu, a dějepisu. Předpokladem je, že žáci prvních ročníků středních škol nemají základní znalosti o tématu čtvrtohor. Tato hypotéza byla založena na prostudování rámcových vzdělávacích programů (RVP) pro základní vzdělání. Druhá hypotéza se zaměřuje na znalosti okolní krajiny, v níž žáci bydlí, či ve které se konkrétní škola nachází. Byla tedy navržena výzkumná otázka, zdali žáci bydlící na Třeboňsku, budou mít vyšší úspěšnost správných odpovědí v dotaznících než žáci bydlící v jiných lokalitách. Oblast Třeboňska nebyla vybrána náhodou, protože to je v rámci ČR unikátní oblast, která do dnešní doby uchovává mnoho krajinných prvků, které jsou přímými pozůstatky nebo ekvivalenty krajin z pleistocénu nebo ranného holocénu. Poslední hypotéza se opírá o diskutovaný fakt, že žáci studující na gymnáziích mají větší znalosti než žáci na středních a středních odborných školách a je-li pravdou, že studenti víceletého gymnázia mají o tématu čtvrtohor větší množství znalostí, než v gymnáziích čtyřletých.

## 2. Klimatické změny a vývoj krajiny v kvartéru

### 2.1 Výzkum kvartéru

Obrovskou časovou rozlohu geologické historie dělíme do období, která trvají mnoho milionů let. Děje, které nejvíce ovlivnily a dnes stále ovlivňují to, jak naše krajina vypadá, pocházejí zejména ze čtvrtohorního období. Od počátku utváření Země se světadíly posunovaly po zeměkouli. Zřejmými znaky posunu jsou i v dnešní době výbuchy sopek a zemětřesení. Kontinenty, které dnes známe, jsou na stejném místě jako v období čtvrtohor (Kukal, Němec & Pošmourný, 2014).

Pro výzkum kvartéru se používají mnohé metody. Badatelská činnost o procesech, které se v těchto dobách odehrávaly, nám přináší mnoho nových poznatků o živé i neživé přírodě a její minulosti (Ložek, 2007). Vědní obor, který se zabývá zkoumáním klimatických změn v geologické historii Země, se nazývá paleoklimatologie. Pro studium se v této vědě používají tzv. proxy data (nepřímé údaje). Mezi proxy data řadíme například korály, kdy jejich proužky na skořápkách mohou pomoci získat paleologické informace, různé druhy vrtů, kdy teplota v rozdílných hloubkách může poskytnout také zajímavá proxy data. Tato data se mohou získávat například i z mořských a jezerních sedimentů a pylových zrn (Samec, 2014). Při rekonstruování čtvrtohorních procesů a vývoje krajiny jsou důležité nálezy o klimatu, rostlinné pokrývce nebo životu lidí, které můžeme vyčíst z přírodních archívů. Tímto archívem či úložištěm mohou být sedimenty různých stojatých vod nebo pozůstatky pylových semen v rašelině. Rozborem pylových zrn můžeme doplnit a rozšířit základní informace o našem území v době kvartéru (Ložek, 2007). Data o klimatu se sbírají měřeními teplot. Jejich následná analýza nám poslouží k informacím o změnách podnebí a teplot. Lidstvo se systematickému měření teplot věnuje od 18. století. Například v Čechách v meteorologické stanici Klementinum se teplota vzduchu měří pouze 250 let. To se může zdát jako dlouhá doba, ovšem v porovnání s dobou trvání kvartéru je tato doba pouhou vteřinou (Behringer, 2007). Doby, kdy se jednotlivé vrstvy usadily, určujeme také například dle zkamenělin, které se v nich nacházejí. Zkameněliny jsou zbytky živých tvorů a rostlin uchované v hornině. Prozrazují nám, jací tvorové žili a jaká byla vegetace v různých dobách pravěku. Zkameněliny vznikly při velkých sopečných výbuších, kdy se ukládaly mohutné vrstvy popela, v nichž se uchovaly jejich části (Pokorný & kol., 1992). Ve vápnatých uloženinách, které můžeme nalézt v různých



výškových polohách, se zachovaly zbytky obratlovců a měkkýšů. Analýzou těchto zbytků se také více dozvíme o kvartérní minulosti. Změny podnebí se například odrážejí i v šířce letokruhů, kdy se střídá světlejší a širší jarní dřevo s tmavším zimním přírůstkem. Další metodou k získání informací nám poslouží vyvrtané kusy ledu a z nich získané hlubokomořské usazeniny, které nás mohou také poučit o vývoji podnebí za celá tisíciletí. Zrekonstruovat kalendář pravěku pomáhá i radioizotopové (měření stáří hornin) a radiouhlíkové (měření stáří živého materiálu) datování (Behringer, 2007).

Studium čtvrtohorních proměn je jednou z částí, která vede k nutnosti ochrany této krajiny. Nedílnou součástí je i pochopení faktu, že jak lidská společnost a zásahy do přírody, tak i živá a neživá příroda se postupem času stále proměňují. O minulosti jsme se toho již spoustu dozvěděli, ale pořád nám zůstává mnoho nevyjasněno (Ložek, 2007).

## **2.2 Geologické dělení**

Čtvrtohory jsou nejmladší geologické období, které dosud trvalo nejkratší dobu. Tato část vývoje naší planety Země je časově opravdu nepatrná, jelikož se její délka trvání datuje zhruba 2,59 milionu let. Když to tedy vztáhneme ke stáří naší planety (4,6 miliard let), dá se to považovat za opravdu nepostřehnutelný zlomek času (Ložek 2007). Čtvrtohory dělíme na starší čtvrtohory, které nazýváme pleistocén, a mladší čtvrtohory – holocén. Základním znakem tohoto období je střídání chladných dob ledových (glaciál) a teplejších dob meziledových (interglaciál) (Pokorný, 2011).

Pleistocén se dělí na spodní, střední a svrchní. Došlo zde k celosvětovému ochlazení a teploty značně kolísaly. V ledových dobách začínají vznikat mohutné ledovce rozprostírající se na rozsáhlých územích severních částí Ameriky, Evropy a Asie. Díky těmto změnám, když se z kapalného skupenství vody začal kvůli nízkým průměrným teplotám stávat pevný led, klesla hladina světových moří. V tomto chladném glaciálním období hraje vysokou roli silný vliv vody, hlavně v podobě ledu, vítr a mráz (Ložek, 2007).

Holocén se dělí na spodní, střední a svrchní. Podle změn klimatu se skládá z 5 období, které za sebou šly v tomto pořadí – Preboreál, Boreál, Atlantik, Subboreál a Subatlantik. Holocén trvá posledních 10 000 let a teploty se zde již ustálily. Nyní se lidstvo nalézá v období mezi dvěma dobami ledovými (Pokorný, 2011).

## 2.3 Klimatické změny

Uspořádání kontinentů, moří i charakter podnebí v kvartéru byl téměř totožný s dnešním stavem (Ložek, 2007). Střídání glaciálů a interglaciálu ve čtvrtohorách řadíme k nejvýznamnějším změnám klimatu v tomto období (Ložek, 1993). V kvartéru docházelo i k méně významnému střídání teplot, hovoříme o takzvané oscilaci. Oscilace znamená drobné střídání teplot oběma směry. Nicméně stále oteplovající se klima naší Země se neshoduje s pravidelným střídáním dob ledových. Změny klimatu a cyklické střídání teplot je způsobeno vzájemnou polohou Země ke Slunci popisovanou pomocí Milankovičových cyklů, slunečním cyklem, všeobecnou cirkulací atmosféry či oceánů, vegetačním pokryvem a sopečnou erupcí (Behringer, 2007).

Současné období, ve kterém se nacházíme, tedy holocén, můžeme považovat s jistými odlišnostmi za další období interglaciálu v období kvartéru. Pro období holocénu se používá i označení postglaciál. Dle studií se vědci domnívají, že v současnosti žijeme v době meziledové, která se pomalu chýlí ke konci, a za několik let nastane opět doba ledová (Ložek, 2011). Současná doba je na celém světě vnímána jako globální oteplování, které je zapříčiněno vysokou uhlíkovou stopou. Tuto stopu má na svědomí z větší části člověk a jeho chování. Jak se vlastně o výši globálního oteplování dozvíme? Klimatologové po dlouhou dobu zaznamenávají údaje o teplotách a zkoumáním těchto dat získají obraz klimatu za posledních několik desetiletí (Pokorný, 2011). Problém v tomto výzkumu je ovšem ten, že sběr klimatických dat je vlastně v časové ose existence vývoje Země poměrně krátký. Na klimatické změny má vliv mnoho faktorů a jejich vzájemný souběh. Pro přesnější výsledek metodiky výzkumu by musela být sledovaná časová osa sběru dat mnohem delší (Dykyjová, 2000).

## 2.4 Klima České republiky během kvartéru

V našich zeměpisných šířkách vědci předpokládají teplotu vzduchu v období glaciálu o 11–13 °C nižší než v současnosti, a naopak v období interglaciálu o 2–3 °C vyšší než průměrná teplota vzduchu v České republice. Pro naše území byl typický stav nezalednění. Tvořili jsme jakýsi předěl mezi zaledněnou severní Evropou a Alpami, kde se v této době vyskytovaly oblasti obklopené souvislou ledovou pokrývkou (Ložek, 1993).

## 2.5 Procesy formující krajinu České republiky v průběhu kvartéru

### 2.5.1 Glaciální činnost

Značnou část pevniny v dobách ledových pokrývaly led a ledovce, díky nim také mohly vzniknout ledovcové morény (Divíšek & Nývlt, 2016). Člověk by si mohl říct, že zalednění se nás nijak netýkalo a na utváření přírody nemělo žádný význam. Jeho kontinentální část zasahovala jen na malé území dnešní České republiky. Severský pevninský ledovec pronikl na naše území na Opavsko, do Ostravské pánve a v severních Čechách na Frýdlantsko, Šluknovsko a Liberecko. Přes hranice Jizerských hor se však už nedostal. Objevil se na horním toku Ploučnice a zalednění se nejméně 2x dostalo do povodí řeky Bečvy. Horské ledovce se u nás vyskytovaly v Krkonoších, Jesenících, Krušných horách (Klínovec) a na Šumavě. Po jeho následném ústupu zůstaly morény, hluboká údolí a ledovcová jezera, ledovcové splazy, například Černé a Čertovo jezero na Šumavě (Demek, 1965). Jakýmsi pozůstatkem na našem území jsou takzvané bludné balvany. Nejvíce jich pochází ze Švédska a Finska. Balvany jsou tvořeny horninami, které jsou rozdílné než horniny v okolí. Nejčastěji jsou to žuly, migmaty a ortoruly. S bludnými balvany se na území ČR můžeme setkat v Ostravské pánvi, Žulovské pahorkatině a Zlatohorské vrchovině (Brandos, 2004). Ledovcový splaz (viz Obr. 1) tím, jak postupuje v určité fázi do nižších nadmořských výšek, způsobuje erozi (unášení materiálu, který je nahromaděn v údolí). Tento materiál se akumuluje na čele ledovce a po ústupu ledovcového splazu naakumulovaný materiál vytváří morénu. Největší rychlost má ledovcový splaz uprostřed a v povrchové zóně, zatímco rychlost na okrajích, na podkladu nedosahuje rychlosti uprostřed a na povrchu. Veškerá údolí, která byla přemodelována ledovcem, jsou ve tvaru písmene U, následná říční eroze má tendenci údolí přemodelovat do údolí ve tvaru písmene V (Prošek, Demek, Netopil & Brázdil, 1984).



*Obrázek 1 Ledovcový splaz Briksdalsbreen. Discovertheworldcz, 2020.*

### **2.5.2 Periglaciální činnost**

Periglaciální činnost též kryogenní neboli činnost mrazu. Tento geomorfologický proces souvisí s působením mrazu a s výskytem permafrostu (trvale zmrzlá půda). Tato půda se nacházela i v jižních Čechách, což naznačují především stopy hlubokého mrazového zvětrávání, výskyt pseudomorfóz, polygonální půdy (Chábera, 1985). Proces vzniku kryogenních tvarů se nazývá kryoplanace. Periglaciální tvary vznikají v periglaciální zóně, což je oblast, kde ledovce končí a začíná činnost mrazu. Tvary také mohly vzniknout v chladných dobách pleistocénu. Rozlišují se oblasti akumulární a oblasti denudační. Akumulačních oblastí se na našem území mnoho nenachází. Jedná se o větší plochy, ve kterých se ukládaly kvartérní sedimenty (spraše, váte písky). Jako příklad takovéto oblasti můžeme uvést Polabí, Moravské úvaly či Podkrušnohorské pánve. Denudační oblasti, ve kterých převažuje činnost destrukční v ČR převládají (Chlupáč, Brzobohatý, Kovanda & Stráník, 2011).

### **2.5.3 Eolická činnost**

Činnost větru, která nejintenzivněji působí v suchých oblastech, kde jsou minimální srážky. Nejčastěji se spojuje s teplými suchými oblastmi, ale probíhá i v těch chladných subpolárních, polárních. K významným uloženinám náleží právě ty eolické: spraše, sprašové hlíny a naváté písky, které mají původ v glaciálním

období. Spraše skládající se z drobných prachových částic živce, křemene a slídy. Nelze si je představit v tropických suchých oblastech, ale spíše v mírných (Chlupáč et al., 2011). V teplejších obdobích se ze spraší vytvořily černozemě. Sprašové hlíny se skládající také z drobných prachových částic, nacházející se v okolí Opavska a Ostravska. Naváté písky obsahují středně zrnité částice křemene a živce. Vyskytují se v Polabí, na jižní Moravě a Třeboňské pánvi. Tvary reliéfu související s činností větru jsou převážně sprašové pokryvy a pískové přesypy. Pískové přesypy můžeme najít v jižních Čechách převážně v blízkosti řek Lužnice a Nežárky. Oblast okolí Třeboně, Vlkova či Veselí nad Lužnicí. S eolickými pochody má co dočinění i vnik hranců, deflačních van a pouštních laků (Chábera, 1985).

#### **2.5.4 Fluviální činnost**

Činnost tekoucí vody typická pro humidní oblasti (oblasti vlhké, kde srážky převládají nad výparem) rovníkové oblasti, střední oblasti zeměpisných šířek. Nejdříve musí dojít k erozi, následuje transport, a nakonec usazování rozrušeného materiálu. Eroze se dělí na hloubkovou erozi, evorzi, boční erozi a zpětnou erozi (Chábera, 1985). K hloubkové erozi dochází na horním toku řeky, kde je kvůli rychlosti a síle toku erodování materiálu nejsilnější. Údolí, která jsou ovlivňována hloubkovou erozí, mají tvar písmene V, vznikají přeje, kaskády, vodopády. Evorze vzniká vířivou činností vody. Dochází k ní především na horních tocích řek. Díky ní vznikají evorzí hrcce. Když řeka ztrácí svoji rychlost, začíná docházet k boční erozi a ke vzniku meandrů. Zpětná eroze je turbulentní pohyb proti proudu řeky. Transport materiálu probíhá suspenzí, saltací a vlečením. Toto rozdělení závisí na velikosti odnášeného materiálu. K akumulaci dochází na dolním toku řeky, kde fluviální materiál zvyšuje zemský povrch. Fluviální uloženiny tvoří terasové akumulace složené ze štěrkových a písčitých sedimentů. Důležitými uloženinami jsou nivní hlíny (Chlupáč et al., 2011).

#### **2.5.5 Svahové pohyby**

Svahové procesy probíhají na svazích silou tíže, mají svou různorodost, intenzitu a rychlost. K činitelům přispívajícím ke vzniku těchto pohybů řadíme geologické podloží, vegetační, klimatické a antropogenní činitele. K základním svahovým procesům řadíme plížení (creep), soliflukci, skalní řícení, sesuvy,

laviny (Chlupáč et al., 2011). Velký rozsah měly tyto pochody v pleistocénu, kdy na svazích docházelo v důsledku roztávání permafrostu k soliflukci. Soliflukce je způsobena tím, že v krátkém létě zmrzlá půda ve své nejsvrchnější části rozmrzá, je nasycena vodou, začne se pohybovat po zmrzlé vrstvě a vnikají soliflukční laloky. Na našem území docházelo ke vzniku kamenných moří, sutí (Chábera, 1985).

## 2.6 Kvartérní flóra České republiky

Pro pochopení druhového rozložení rostlinstva ve čtvrtohorách je dobré začít obecným nástínem vegetace před tímto obdobím, tedy ve třetihorách (Matějka, 2000). V začátcích těchto časů bylo podnebí značně teplé s poměrně pravidelnými srážkami. Početnými druhy byly převážně krytosemenné rostliny. Krytosemenné se nazývají z důvodu, že jejich semena jsou ukryta v plodech. Byly to různé druhy palem, magnolii, liliovníků a jinanů. Jediným zachovalým druhem z čeledi jinanovitých, je jinan dvoulaločný (*Ginkgo biloba*). V oblasti mírného pásu převládaly břízy, topoly a vrby. Díky vzniku pralesů a následnému ukládání odumřelé pralesní vegetace mohla vzniknout naleziště hnědého uhlí. S postupujícím časem se teplota stále zvyšovala a srážek ubývalo. To mělo za následek ubývání pralesní vegetace a klima Země se stávalo sušším. Teplota stále klesala a třetihorní vegetace pomalu vymizela. Některé méně náročné druhy se objevily v kvartéru v dobách meziledových (Dvořák, 1972).

V průběhu čtvrtohor se začínají formovat různé druhy rostlin a živočichů, které se nijak neliší od těch současných. Důsledkem střídání teplých a chladných dob dochází k značným změnám jejich primárního životního prostoru. Tyto teplotní výkyvy by se daly popsat na území České republiky způsobem, jako kdybychom přecházeli z úrodné a teplé oblasti jižní Moravy na vrcholky našich hor (Ložek, 2007). Tvář přírody se ve čtvrtohorách vyvíjela v její nejmladší části. V době ledové bylo studené a suché klima. Zemi povětšinou pokrývala bezlesá tundra a stepi, které byly porostlé mechory, lišejníky a zakrslými křovinami. Ve vegetaci tundry můžeme nalézt vlochyň bahenní, šichu černou a driádku osmiplátečnou, která se dnes v České republice nenachází (Divíšek & Nývlt, 2016). Vlochyň bahenní nalezneme v horských oblastech především na rašelinných půdách. Šicha černá náleží k ohroženým druhům rostoucím také na rašelinných půdách a zvlhlých skalních útvarech. Na tuto část území navazovalo pásmo tajgy s nesouvislým porostem bříz a borovic a step s nevelkou keřovou a bylinnou vegetací. Ostatní části holé země byly

narušovány větrem, mrazem a deštěm. Docházelo tak k častým erozím půdy, která postupně vytvářela budoucí ráz říčních toků v Třeboňské pánvi. V průběhu kratšího oteplení, porůstaly naše území borovo-březové háje. Jako první se začal šířit smrk, poté ho následuje borovice. Z listnatých stromů se nejrychleji šířil kaštan (Just, Mandáková, Šmolíková & Halík, 2001). Takovéto střídání teplotních period nemělo blahodárny účinek na vegetační porost. Teplomilné rostlinstvo ustoupilo daleko na jih, kde se trvale zabydlelo, neboť se již povětšinou nevyskytuje na našem území. Mezi takové rostliny řadíme ořešák vlašský, javor tatarský či pěnišník ponský. Na Třeboňsku se ve vrstvách rašeliny zachovaly části rostlin z doby kvartéru. Ve specifických podmínkách chladu, vlhka a za nedostatku přísunu vzduchu se vytvářela rašelina, což jsou vlastně rozložené části rostlin. Ve vrstvách rašeliny, která slouží jako konzervant, se zachovaly části rostlin, především pylová zrna, stébla a zbytky listů (Ložek, 2007). Analýza rašeliny nám může napovědět, jaká vegetace rostla na území Třeboňska v období doby ledové. Za pomoci hlubinných vrtů a sond se dozvídáme více o rostlinstvu našeho území. Čím jsou nalezené vzorky pylových zrn v rašelině z větší hloubky, tím dříve se takové rostliny nacházely v dané části. Z takových analýz pak mohou vědci určit, v jaké době byla jaká vegetace. Z rašeliny tak mohou číst o poměrech podnebí krajiny Třeboňska, které bylo před mnoha a mnoha lety, jako v archivních knihách (Brandos, 2006).

Nejen na Třeboňsku, ale na území celé ČR se na vegetačních změnách v prostředí podílí, víc než klimatické změny, člověk. Do popředí se dostávají dřeviny, které jsou užitečné pro něj. Především výsadba borovic lesních (*Pinus sylvestris*) a smrků ztepilých (*Picea abies*), které lidé využívají jako stavební materiál nebo na otop, a jejich následné kácení, mělo za následek, že jedle téměř vymizela. Lesní porost vymizel také díky rozšiřování zemědělské půdy. I přesto se na území Třeboňska zachovaly až do dnešní doby zamokřené oblasti. Do skupiny takovýchto přírodních ekosystémů řadíme Třeboňská blata, která jsou zachována z dob dávno minulých. K nejznámějším patří Červené blato (viz Obr. 2) u obce Šalmanovice, jež vzniklo zarůstáním rostlin typických pro mokřady. V období mladších čtvrtohor se zde ukládaly zbytky rostlin a ty tak vytvořily představu, jak to s vegetací čtvrtohor asi bylo (Dykyjová, 2000).



*Obrázek 2 Národní přírodní rezervace Červené blato. Vlastní foto, 2023.*

Červené blato, rašeliniště Žofinka a slatiniště Ruda, patří k národním přírodním rezervacím a mají statut nejvyšší ochrany přírody. Rašeliniště můžeme chápat i jako kulturní dědictví, významné pro lidstvo, protože zkoumáním rašelinišť se člověk dozví něco málo o životě v dávných dobách, které nebylo možné písemně zaznamenat. Těžbou rašeliny v minulém století došlo k poškození krajiny a nenávratné likvidaci možných archiválií. Dnes se podporuje obnova přirozenou sukcesí a tím krajina získá více druhů rostlin i živočichů (Hátle, 2015). Na Třeboňsku je rašelina používána k léčebným účelům. Lázeňské domy Aurora a Berta, které rašelinu využívají například ke koupelím či obkladům, jsou známé nejen po celé ČR, ale i v zahraničí.

Na Třeboňsku roste přes 200 druhů mechtů a přes 30 druhů rašeliníků. K endemickým druhům rostlin, vyskytujících se na území rašelinišť, řadíme borovici blatku (*Pinus rotundata*). Ta je přizpůsobena žít na trvale zamokřeném území a dobře snáší mrazy. Na rašeliništích se vyskytuje zachovalá poledová vegetace, podobná vegetaci tajgy a tundry. Nalezneme zde porosty rojovníku bahenního (*Ledum palustre*), suchopýru pochvatého (*Eriophorum vaginatum*), klikvy bahenní (*Vaccinium oxycoccos*), brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*), brusnice brusinky (*Vaccinium vitis-idaea*) a hmyzožravé rosnatky a bublinatky, především rosnatku



okrouhlolistou (*Drosera rotundifolia*) (Dykyjová, 2000). Tyto rostliny tvoří podrost pro již zmíněnou borovici blatku.

Na našem území najdeme také přírodně bohatá místa s glaciálními relikty, což je „Taxon“, který přetrval lokálně v oblastech, do nichž zasahoval jeho areál výskytu za doby ledové. U nás například kaprad' hřebenitá (*Dryopteris cristata*), koniklec jarní (*Pulsatilla vernalis*), bříza trpasličí (*Betula nana*), datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*)“ (Ložek, 2007).

## 2.7 Kvartérní fauna

Ve třetihorách nastal velký rozvoj především savců v důsledku teplého subtropického klimatu. S postupem času se klima stále oteplovalo a srážek ubývalo. Teploty byly vyšší než dnes. Nejvýznamnější savci se vyvinuli z vačnatců a hmyzožravců. Toto období přálo vzniku větším savcům, jakými byli lichokopytníci, šelmy a chobotnatci. Mezi nejúspěšnější chobotnatce tohoto období patří *Deinotherium*. S nástupem pleistocénu se začalo klima ochlazovat a teplomilní savci vymírali. Tito savci byli nahrazeni jinými druhy, kteří se přizpůsobili chladnému podnebí. Do dnešní doby neumějí vědci přesně říci, co bylo hlavním důvodem změny klimatu, a proč některé druhy zcela vymizely a jiné přežily. Změny teplot měly vliv i na rozmnožování žijících živočichů, kteří se nedokázali přizpůsobit (Fejfar & Major, 2005).

Chladné počasí vyhovovalo právě savcům. Mláďata se vyvíjejí v těle matky, kde je teplo a poté sají mateřské mléko, mají tedy dost potravy. Další výhodou je, že jsou pokryti srstí, která je chrání před chladem. Savci zdokonalili i svůj čich a sluch. Na vrcholu ledové doby se naši krajinou procházeli dnes již vyhynulí šavlozubí tygři (*Machairodontinae*), jeskynní medvědi (*Ursus spelaeus*), mamuti (*Mammuthus primigenius*), srstnatí nosorožci (*Coelodonta antiquitatis*) či veledaňci (*Megaloceros giganteus*). Lopatovité paroží daňků dosahovalo rozpětí až 4 metry a hmotnost až 40 kilogramů. Samotný veledaněk přitom vážil 300 až 500 kilogramů (Fejfar & Major, 2005).

Daněk je typickým zástupcem bezlesé otevřené krajiny čtvrtohor. K jeho vyhubení vedlo oteplující se zvlhčené klima a postupné šíření lesa, ve kterém se daněk kvůli mohutnému paroží nemohl volně pohybovat. Šavlozubí tygři byli predátoři čtvrtohor a patřili k nejrozšířenější šelmě kvartéru. Typickým znakem je jejich chrup, který nemá mezi savci obdoby. Šavlozubci mají dlouhé obloukovitě zakřivené horní

tesáky a krátké spodní tesáky. Ty měly funkci bodavou a řezavou. Dlouhé tesáky byly vhodným nástrojem při lovu živé kořisti, kdy díky nim došlo k přetnutí krční tepny a následnému vykrvácení kořisti. Maso šavlozubci nekousali, ale jen hltali. Někteří odborníci se domnívají, že šavlozubci byli mrchožrouti (Munro & Symons, 2018). Medvědi patří také k rychlým čtvrtohorním predátorům. Jejich mohutná široká tlapa s nezatažitelnými drápy jim dobře sloužila při pohybu ledovou krajinou. Jejich chrup nasvědčoval všežravému způsobu života. Živili se rostlinnými plody, hmyzem nebo drobným ptactvem a jejich vejci. Již v třetihorách se začal vyvíjet předchůdce dnešního slona, mastodont. Mastodont byl hlavní vývojovou skupinou chobotnatců v třetihorách. Jejich kly sloužily k získávání potravy, soubojům či k předvádění se při páření. Mastodonti žili i na našem území. Na počátku kvartéru vystřídal mastodonta srstnatý mamut (viz Obr. 3), blízký příbuzný dnešního slona indického. Pozůstatky mamutů byly nalezeny ve věčně zamrzlých částech Sibíře. Na našem území zanechali lovci mamutů kosterní ostatky u Dolních Věstonic nebo u obce Předmostí u Přerova. Mamuti se živili stepní vegetací, jejich kůže byla tvořena na různých částech těla různě dlouhou srstí barvy převážně šedohnědé. K jejich vyhynutí přispěly klimatické změny v podobě oteplení a zvýšení srážek v poslední době ledové. Krajina se proměnila v krajinu močálů a tajgy. Travnatá step ustupovala jehličnatým stromům, suchá zima byla vystřídána vlhkými srážkami, při kterých byla potrava mamutů zasypána sněhem. Postačilo několik takových zim, aby stáda mamutů vyhynula (Munro & Symons, 2018). Dříve se vědci přikláněli k myšlence, že za vyhynutí mamutů je odpovědný člověk, který je lovil jako svou potravu (Elias, 1999). Z výsledků pozdějších výzkumů ale vyplynulo, že není možné, aby člověk vyhubil takové množství kusů mamutů. Příčinou vyhynutí jsou tedy jasné klimatické změny, kterým se nejen mamuti již nedokázali přizpůsobit. Souputníkem čtvrtohorního mamuta byl srstnatý nosorožec. Skupiny nosorožců byly úspěšně rozšířeny i v našich krajích. Spolu s mamutem se dokázali rychle přizpůsobit nepříznivým podmínkám panujícím v kvartéru. Nosorožec měl dva rohy a jeho chrup byl přizpůsoben na mělnění travin a lišejníků. Stejně jako mamut byl nosorožec rozšířeným savcem na všech kontinentech mimo Severní Ameriku. Pozůstatek kosti ze srstnatého nosorožce byl nalezen u Nové Řeky, v části zvané Leština. Tato zvířata jsou charakteristickými zvířaty dob ledových, která sloužila jako kořist tehdejším lovcům (Fejfar & Major, 2005).



*Obrázek 3 Prvotní srstnatí mamuti. Fossilie – shop. cz, 2023.*

Z dnes žijících živočichů tady trvale žili sobi, tur pižmový, polární liška či drobní lumíci, kteří se v současné době nacházejí daleko na severu v oblastech kolem polárního kruhu a jsou dokonale přizpůsobeni silným mrazům. V rašeliništích žijí některé druhy hmyzu, které jinde nenajdeme. Jedná se především o některé druhy motýlů, střevlíků, mūr a dalšího hmyzu. Zajímavý je i druh mravence rašelinného (*Formica picea*), který jinde nežije a v prostoru rašelinišť je v bezpečí. Hmyz je velmi citlivý na změny krajiny, proto v dnešní době pomalu vymírá. Na rašeliništích můžeme spatřit i některé menší druhy obojživelníků a ptáků. Je známo, že v okolí obce Mírochov byl spatřen los, který je několikátou generací z řady potomků losů z dob ledových (Fossilie – shop. cz, 2023).

## **2.8 Vývoj člověka**

Pod větrem navátou spraší a říčními náplavami objevili archeologové stopy po lidech ve Francii, v jeskyni La Madeleine. Tito lidé nám zanechali mnoho stop z jejich působení, a tak můžeme poznat způsob života dávných předků. Většinu toho, co víme o pravěkých lidech, získáváme studiem památek, které nám zanechali. Některé z nich vznikly jako pohřební komory, jiné sloužily k různým obřadům a další třeba jako astronomický kalendář (Ložek, 2011).

Nejdůležitější a nejvýznamnější proces v období čtvrtohor je vývoj člověka. V tomto období se rozvinul globální ekosystém, do něhož právě řadíme i člověka (Dvořák, 1972). Dnes je známa celá řada předchůdců člověka. Z výzkumů si uvedeme jen ty nejvýznamnější. Homo habilis (člověk zručný), poté Homo erectus (člověk vzpřímený), následuje ho Homo sapiens neanderthalensis (člověk neandrtálský) a teprve po něm, Homo sapiens sapiens (člověk dnešního typu) (Mikešová, 2012). Věda, která zkoumá vývoj člověka, vznik plemen a změny lidského těla, je antropologie. Pro výzkum je tato věda nepostradatelná, rozbořen kosterních pozůstatků mohou vědci posoudit schopnosti jednotlivých stádií vývoje člověka. Člověk zručný se živil lovem zvěře za pomoci pěstných klínů, později za pomoci luků a šípů. K obživě mu sloužil i sběr lesních plodů a rostlin. V Evropě se tento druh člověka pravděpodobně nevyskytoval. Na našem území byly objeveny až důkazy, že zde žil člověk vzpřímený (Mikešová, 2012). Odborníci našli kus opracovaného kamene, který připomínal nástroj pravěkého člověka a mnoho zvířecích kostí. Nálezy jsou z obce Přezletice ležící nedaleko Prahy. Tito lidé procházeli krajinou v tlupách, lovíli drobnou zvěř a stále převažovala rostlinná potrava. Naším nejslavnějším předkem je člověk neandrtálský. Pozůstatky jeho života byly zjištěny u obce Bečov v blízkosti Mostu (Dykyjová, 2000). Neandrtálec žil v průběhu doby ledové a podnebí mělo velký vliv na jeho život. Úkryty si hledal v jeskyních, a proto i jeho stopy života vědci našli v jeskyních Kůlna a Šipka u Štramberku a u obce Předmostí u Přerova (Mandelová, 1997). Neandrtálci lovíli už i větší zvěř, líčili na ni pasti, s některými museli bojovat i o přežití. Jejich kůže jim pak posloužila jako ochrana proti tuhým mrazům. Neandrtálci se stále živilo sběrem lesních plodů, žili v malých tlupách a kočovali naší krajinou v blízkosti vodních toků. V době ledové, kdy docházelo k častému střídání teplot a změnám podnebí, nebyl život pro člověka lehký. Krajinu Třeboňska, pokrytou mokřady a hustými lesy, nebylo možné trvale osídlit. Kočovné kmeny krajinou jen procházely, když putovaly za lovnou zvěří. Nepropustné lesy byly ideálním útočištěm pro úkryt divokých prasat, jelenů, rysů, medvědů, vlků, ale i zubrů. Vodní toky byly plné ryb a jeho okolí plné ptactva (Dykyjová, 2000). S člověkem dnešního typu se na našem území setkáváme od nástupu posledního glaciálu, kdy vytlačit člověka neandrtálského. Ve spraši, naváté v dobách ledových, si mohl vyhloubit základy prvních obydlí a chat. S postupným oteplováním klimatu zde začaly být příhodné podmínky pro život zemědělců, obyvatelé našeho území si již začali budovat stálá obydlí. Z důvodu oteplení některé

živočišné druhy vyhynuly, jiné se přestěhovaly do jiných oblastí (Mandelová, 1997). Člověk tak musel změnit svůj způsob života. Příznivé podmínky pro život panovaly v okolí řek (Polabí, Poohří) a na jižní Moravě. Poslední část doby kamenné znamenala velkou změnu života v naší krajině. Projevilo se to novým uspořádáním společnosti, orbou půdy a pomalu se začala zpracovávat měď. Člověk využíval nástroje stále i z jiných různých materiálů (dřevo, kamen), ale převládající surovinou se stal kov (měď, zlato, stříbro) (Pokorný & Storch, 2020).

Z některých nástrojů, jež jsou složeny ze surovin, které se v okolí osídlení nenacházely, lze usoudit, že se už rozvinul i čilý obchod (Ložek, 2007). Lidé začali získávat potřebné zkušenosti s technologickými postupy a objevili slitinu mědi a cínu, bronz. Začala doba bronzová. V oblastech Čech a Moravy žili v 2. tisíciletí př. n. l. samostatně nebo souběžně lidé několika kultur (Dreslerová, 2005). V době bronzové si lidé budovali první hradiště, chráněné osady. Tito lidé se začali nápadně odlišovat od pastevců a rolníků. Ze specializovaných činností té doby můžeme zmínit zpracování kůží, koželužství a umění hrncířské. Době bronzové vládlo teplé a suché podnebí (Pokorný & Storch, 2020).

Kolem roku 750 př. n. l. vstupuje naše země do dalšího období, a tím je doba železná. Železo má oproti mědi řadu výhod, není tak křehké a vydrží vyšší nárazy, proto je vhodnější, jak k výrobě zbraní, tak i k výrobě částí zemědělského nářadí. Zemědělcům se tak lépe obdělává pole a vypěstují více plodin. V současnosti má největší vliv na změnu klimatu právě lidstvo. Člověk přetváří krajinu k obrazu svému, bohužel často dost razantně. Lidé urychlují erozi, sedimentaci, mění krajinu necitlivým odvodňováním, tvorbou skládek, provádějí zásahy do koryt řek. Lidstvo tak může způsobit větší a trvalejší změny klimatu než celá geologická minulost (Kukal et al., 2014).

## **2.9 Současná analogie kvartérní krajiny**

Vědci se snaží s menší či větší úspěšností najít podobnou krajinu, která by se svým rostlinným pokryvem podobala té glaciální. Nemusí se jednat jen o rostliny, k tomuto nám velmi dobře poslouží i někteří živočichové. Je ale jednou jasné, že rostliny se sledují snadněji. Soustředíme se tedy hlavně na flóru, která ovlivňuje habitat, a informace o ní jsou dostupnější. Vědci našli právě takovouto analogii doby ledové střední Evropy v dnešní tundře severských zemí, především ve Finsku a Norsku. V těchto zemích je chladné klima, které svědčí různým druhům borovic

nebo bříze zakrslé (Divíšek & Nývlt, 2016). Nejpřesnější a nejpodobnější krajina s tou glaciální je Altajsko-Sajanská oblast. Tato oblast se rozprostírá na rusko-mongolských hranicích, zasahuje též do Kazachstánu a k jezeru Bajkal. Rozprostírají se zde ledovce, tundry, tajgy i stepi. Je to velmi specifická oblast, neboť jsou na místech v těsné blízkosti biomy tundry a stepi. Vyskytují se tu příbuzné druhy nacházející se ve střední Evropě jako například modřiny, břízy či borovice. V severní části najdeme převážně tajgu s porosty borovice lesní a sibiřské, břízy bělokoré a topolu osiky. Na jihu převládají stepi s bylinami a keři. Najdeme zde různé druhy pelyňků, čimišník stromovitý či kopytník evropský (Grulich, 2012).

## 2.10 Kulturní krajina

Podstatným znakem kulturní krajiny je člověk, všechny jeho záměry, úmysly a cíle, ale i jeho výtvořky a výrobky, které ji dotváří. Tato část území je značně ovlivněna lidmi, je svázaná s lidským konáním a činy. O této scénérii mluvíme v současnosti především ve spojitosti se soustavným celoplošným zásahem člověka. Ruku v ruce s krajinou kulturní jde krajina přírodní, která není tak významně přeměněna lidským zásahem. Osídlení přírodních končin má řidší charakter, jedná se například o tajgu či tropický deštný prales. V českých zemích můžeme takovou část území, na které se podílela příroda i člověk, zařadit do neolitické části čtvrtohor, kdy došlo k velkým změnám ve způsobu života lidí, neboť se začali spíše soustřeďovat na zemědělskou činnost nežli na sběr a lov (Sádlo, Pokorný, Hájek, Dreslerová & Cílek, 2005). Změnou klimatu začalo vzájemné propojování lesa a otevřené krajiny, les nepřevládal. Mluvíme o lesních plochách v otevřené krajině. V pozdějších dobách již došlo k přeměně takovéto oblasti v lesnatou. To mělo za následek ukončení pohybu (migrace) větší části živočišných druhů. Některé druhy totiž nejsou schopny překonat překážku velké lesní plochy nebo naopak bariéru v podobě rozsáhlého otevřeného prostoru. V dalším období holocénu se mění klima. Větší část území už jednoznačně pokrývá les. V průběhu neolitu převažovaly stinné lesy, klima bylo vlhké a teplé. Teprve na sklonku neolitu nastala doba teplotního optima holocénu (Sádlo et al., 2005).

Středoevropská kulturní krajina nevznikla samovolně během několika desítek let. Na jejím vzniku měla podíl příroda a člověk a jejich vzájemné působení, které mohlo trvat tisíce let. Lidé se již od nepaměti snaží přetvořit přírodní krajinu k obrazu svému, především co se týká jejího vzhledu a využívání (Ložek, 1993). V současnosti

se kulturní krajina dělí na lesohospodářskou (slouží k těžbě dřeva, následně výsadbě nových semenáčků a jejich ošetřování), zemědělskou (zahrnuje pole, sady, louky, vinice, pastviny), těžební (zde probíhá těžba nerostných surovin, nezbytná častá rekultivace) a sídelní (zastavěný prostor výstavbou sídlišť, skladů, dopravních komunikací a průmyslových podniků). Další možné dělení je podle míry devastace na kultivovanou (zásah člověka není velký, je v jakési harmonii s přírodou), degradovanou (člověkem narušena, ale schopna se vrátit do původního stavu), devastovanou (velmi poškozená, bez možnosti samoobnovení) a rekultivovanou (krajina obnovená po narušení lidskou činností) (Buček & Lacina, 1995).

Už během doby lovců mamutů, kteří se na našem území vyskytovali přibližně před 26 000-27 000 lety, se dá hovořit o jakýchsi prvních působících činnostech člověka na přírodní krajinu. Tyto informace jsou dokládány především archeologickými nálezy. Nedá se však stále hovořit o významných změnách, spíše o výjimečných a místních. Až během takzvané neolitické revoluce se může hovořit o významných vzájemných vazbách lidské společnosti s přírodou. Tato revoluce je typická přechodem od lovu a sběru k zemědělství následovanému domestikací hospodářských zvířat. Hlavním a důležitým procesem přeměny přírodní krajiny na tu kulturní bylo kácení a vypalování lesa, který v těchto dobách zabíral značnou část území. Těmito procesy se počty pralesních porostů výrazně snižovaly na úkor zemědělských a stavebních ploch (Mackovčín, Demek & Slavík, 2012). Tento fenomén trval tisíciletí a jeho markantnost se rozšiřovala i do vyšších nadmořských výšek, především v důsledku růstu lidské populace. Docházelo tedy k dalšímu plošnému kácení lesa ve prospěch městských prostor. Města byla v České republice hojně zakládána převážně za vlády Přemysla Otakara II. Po řadu let se zachovávala tak zvaně lesně-polní kulturní krajina. Lidé se do jisté míry snažili zachovat nějaké to procento přírody a chránit ji. I tento fakt vede k poměrně velké krajinné rozmanitosti. Důležitou součástí jsou i vodní toky, které hrály velkou roli v zakládání měst. Sídla jsou poměrně malé velikosti s malými interakcemi mezi sebou. Převládá pěší a zvířecí doprava na nezpevněných komunikacích. Přírodní podmínky hrají v této fázi stále důležitou roli v prostorovém rozložení a populační velikosti sídel. Výrazné změny krajiny se začaly projevovat s nástupem agrární a průmyslové revoluce, urbanizace a globalizace (Mackovčín et al., 2012).

## 2.11 Ukotvení tématu změny krajiny ve čtvrtohorách v RVP

Jak již zde v této práci bylo zmíněno, téma kvartér je v osnovách ve více předmětech, což může vést k neshodám. Prolínání mezi předměty a jejich souvislost je pro žáky důležitá, ale mohou nastat i chyby při výuce ze strany učitelů, co se týče tohoto tématu. Podstatné je také prostudování rámcových vzdělávacích programů pro základní i střední školy. Toto je potřebné k uvědomění si, co je v tomto tématu nejdůležitější a co by si žáci měli bezesporu zapamatovat a vědět. Studijní učivo o kvartéru se většinou vyučuje v osmém a devátém ročníku základních škol (EDU, 2021), byť každá základní škola si může určit jinou třídu, ve které se dané téma bude vyučovat. Stále ovšem platí to, že na konci základní školy musí mít všichni žáci uvedené učivo probrané. Z tohoto důvodu byly vybrány první ročníky středních škol. V tomto ročníku si studenti povětšinou ještě pamatují učivo probírané na základní škole.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání (EDU, 2021) stanovuje, že v dějepise: „žák charakterizuje život pravěkých sběračů a lovců, objasní význam zemědělství, dobytčářství a zpracování kovů pro lidskou společnost. Dokáže rozlišit základní rozdíly ve způsobu života pravěkých a současných lidí. Podle obrázků popíše pravěká zvířata.“

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání (EDU, 2021) stanovuje, že v zeměpise: „žák uvede příklady působení přírodních vlivů na utváření zemského povrchu a vliv přírody na lidskou společnost.“

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání (EDU, 2021) stanovuje, že v biologii: „žák rozliší základní projevy a podmínky života, orientuje se v daném přehledu vývoje člověka. Uvede význam vlivu podnebí a počasí na rozvoj různých ekosystémů a charakterizuje výkyvy počasí a jejich důsledky. Rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a živočichů během vývoje Země.“



### 3. Metodická část

#### 3.1 Metody pro sběr dat

Kvalitativní nebo kvantitativní výzkum? Tyto dva termíny je nutné si vysvětlit a objasnit si základní rozdíl mezi nimi (viz Tab. 1). Jejich rozdíl nelze vnímat jen v holém počtu zkoumaných osob. K snadnějšímu vysvětlení a pochopení slouží následující tabulka, která obsahuje základní rozdíly mezi kvalitativním a kvantitativním výzkumem.

| <b>Kvantitativní výzkum</b>                | <b>Kvalitativní výzkum</b>                    |
|--|---|
| dedukce – ověřuji vlastní vysvětlení       | indukce – zjišťuji nové pohledy a cesty       |
| testování hypotéz                          | začíná bez hypotéz                            |
| sběr dat a potvrzení/vyvrácení hypotéz     | pátrání po pravidelnostech, rozdílech, typech |
| vybrané informace o velkém vzorku populace | mnoho informací o jednotlivci                 |
| předmětem výzkumu je skupina               | předmětem může být jedinec                    |
| explanativní (vysvětlující)                | explorativní (zjišťující)                     |
| výstupem je přehled o problému             | výstupem je nová teorie, posun v tématu       |

*Tabulka 1 Porovnání mezi kvantitativním a kvalitativním výzkumem.  
Vojtíšek, P., 2012.*

V tomto případě se jedná převážně o kvantitativní metodu, neboť jsou sbírána data, která budou potřeba k potvrzení či vyvrácení hypotéz stanovených v úvodu. Výzkumným předmětem je skupina, ne jednatel, u které se zjišťují jen vybrané informace, kterých není mnoho. Kvantitativní výzkum nic nezjišťuje, ale spíše vysvětluje stanovený problém, kterému se díky této metodě snažíme porozumět a ověřit si jeho vlastní vysvětlení (Vojtíšek, 2021).

#### 3.2 Popis výzkumného vzorku

Dotazníkového šetření se celkem zúčastnilo 101 náhodně vybraných respondentů z víceletého gymnázia, čtyřletého gymnázia, střední odborné školy a středního odborného učiliště. Všichni zúčastnění jsou studenti prvních ročníků středních škol nacházejících se na Třeboňsku nebo v jeho blízkém okolí. Věkové rozpětí bylo tedy značně podobné, mezi 15-17 lety. Z celkového počtu respondentů ze všech škol bylo 34 mužů, 65 žen a 2 respondenti uvedli jako své pohlaví jiné.

Z víceletého gymnázia odpovědělo 25 studentů, mužů bylo 13 a žen 12. Studentů z čtyřletého gymnázia se šetření zúčastnilo celkem 28, z nichž 10 bylo mužů, žen 16 a 2 odpověděli jako jiné. Ve střední odborné škole vyplnilo dotazník 28 žáků, 8 mužů a 20 žen. Poslední školou bylo střední odborné učiliště, zde vyplnilo dotazník 20 osob, mužské pohlaví zastupovali 2 respondenti, a ženské 18 respondentů.

### **3.3 Tvorba a popis dotazníku**

Dotazníkem rozumíme jakousi formu sběru dat a jejich následnou analýzu, ze které zjistíme potřebné informace od zkoumaných osob (Nešpor, 2018). Před samotnou tvorbou dotazníku je důležité stanovit nejvhodnější formu a počet kladených otázek.

Dotazník v této práci obsahuje 20 otázek. Některé otázky jsou otevřené, kdy respondenti odpovídají textem do textového pole a mohou projevit své vyjadřovací schopnosti. Zbývající otázky jsou uzavřené. Respondenti zde kroužkují jen 1 správnou odpověď z daných možností. Prvních 5 otázek bylo použito za účelem přiblížení informací o zkoumaném vzorku studentů: pohlaví, věk, právě studovaný ročník, typ střední školy a trvalé bydliště. Poté se zde vyskytují jednodušší otázky o kvartéru, které by měli žáci bezpodmínečně znát i z jiných materiálů než ze školního výkladu. Následují otázky, které již vyžadují znalosti o kvartéru. Dále pokračují otázky zaměřené na třeboňskou krajinu a její okolí. Dotazník se nachází na konci bakalářské práce jako příloha 1.

### **3.4 Pilotní výzkum**

Pro pilotní výzkum bylo vybráno 15 respondentů. Jednalo se o členy rodiny, známé a přátele. Věkové složení těchto respondentů bylo v rozmezí 17-20 let, tedy ve věkové kategorii blízké finálnímu výzkumnému vzorku. Všech 15 dotazníků bylo vráceno zpět k analýze. Kontrolována byla správnost odpovědí a styl vyplnění. Pilotním výzkumem bylo zjištěno, že většina otázek je kladena srozumitelně a pochopitelně. U 2 otevřených otázek došlo při vyplňování k nejasnostem, kdy na dané 2 otázky nebyla jen jedna jednoznačná odpověď. Z tohoto důvodu došlo ještě před samotným hlavním výzkumem k jejich přepracování, aby byla odpověď jednoznačná a jasná. Všichni respondenti vyplnili dotazník předepsaným způsobem, kroužkováním správných odpovědí či doplněním textu. Větší část dotazníků měla

i správně zodpovězené otázky. Po dokončení pilotního výzkumu začal hlavní výzkumný proces.

### 3.5 Zpracování dat

Co se týče samotného zpracování dat, které je shrnuto v této podkapitole, bylo nejkomplicovanější samotné třídění dotazníků a ucelení informací. Každý dotazník se musel pečlivě prostudovat. Následně bylo nutné správnou či špatnou odpověď zaznamenat. Odpovědi nebyly vyhodnocovány bodovým systémem. Všechny otázky byly posuzovány na základě správných a chybných odpovědí. Pouze u otázky č. 8 a č. 17 bylo nutno pro správnou odpověď uvést 2 názvy.

Otázka č. 8: „*Napište alespoň dva živočichy, kteří žili ve čtvrtohorách a již vymřeli.*“ Jako chybně zodpovězená otázka byla zpracována i ta, kde byl uveden pouze jeden živočich nebo jeden správně a druhý chybně.

Otázka č. 17: „*Ve starších čtvrtohorách, kdy byl v chladných obdobích odnášen materiál z nezalesněných ploch do údolí větších toků (Lužnice, Nežárka), vznikly terasy naplavených štěrkopísků. Dnes jsou štěrkopisky hlavním zdrojem stavebních materiálů těžených, v jakých obcích? (napište alespoň 2 obce)*“ U této otázky se za správnou odpověď považovalo vyplnění alespoň 2 obcí správně, ostatní odpovědi byly zařazeny mezi chybné.

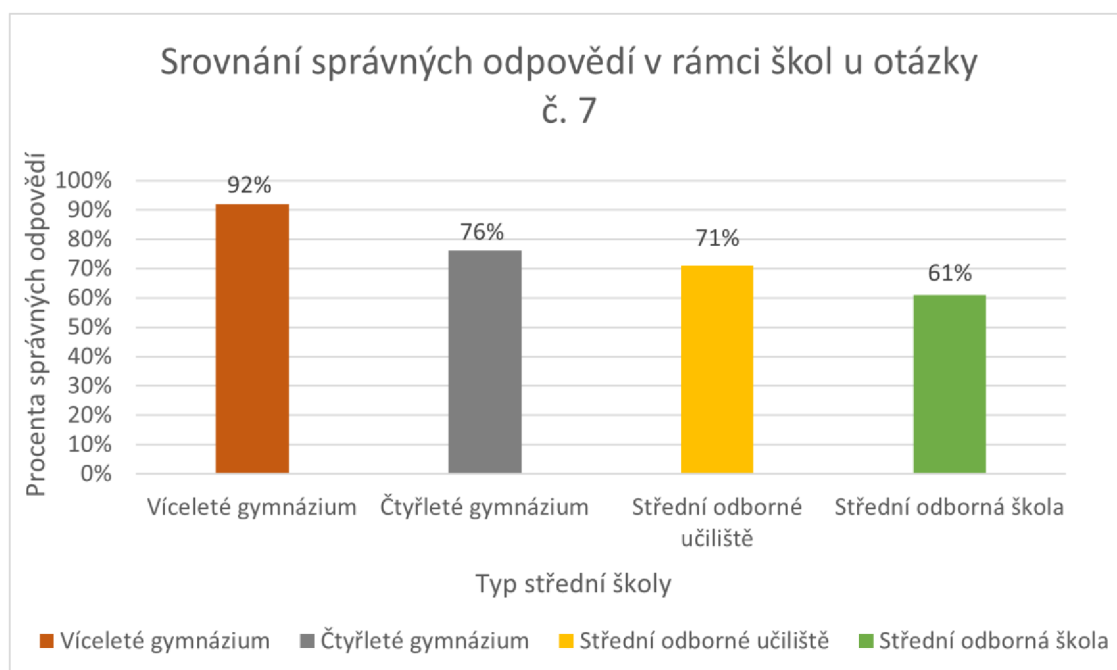
Výsledky analýzy byly zapisovány do tabulek. Poté byla zjištěná data převedena do procentuální podoby a využita k tvorbě srovnávacích grafů v programu Excel.

## 4. Výsledky

Všechny otázky jsou v této části zanalyzovány slovně a některé vybrané jsou posléze doplněny o graf vytvořený v programu Excel. Graficky znázorněny jsou výsledky pěti otázek, u kterých byly zaznamenány značné rozdíly v odpovědích studentů níže uvedených škol. U ostatních otázek nedošlo k tak výrazným rozdílům při jejich vyplňování a nečinily studentům potíže s jejich správnou odpovědí, zpracování v grafu by tedy nemělo velký význam.

**Otázka č. 6:** „Čtvrtohory jsou nejmladší/nejstarší geologické období, které dosud trvalo nejkratší/nejdelší dobu.“ Správnou odpověď zakroužkovalo 92 % studentů.

**Otázka č. 7:** „Základním znakem čtvrtohor je střídání chladných dob..... a teplejších dob.....“ (viz Obr. 4) Nejčastěji nezodpovězená otázka u všech studentů.

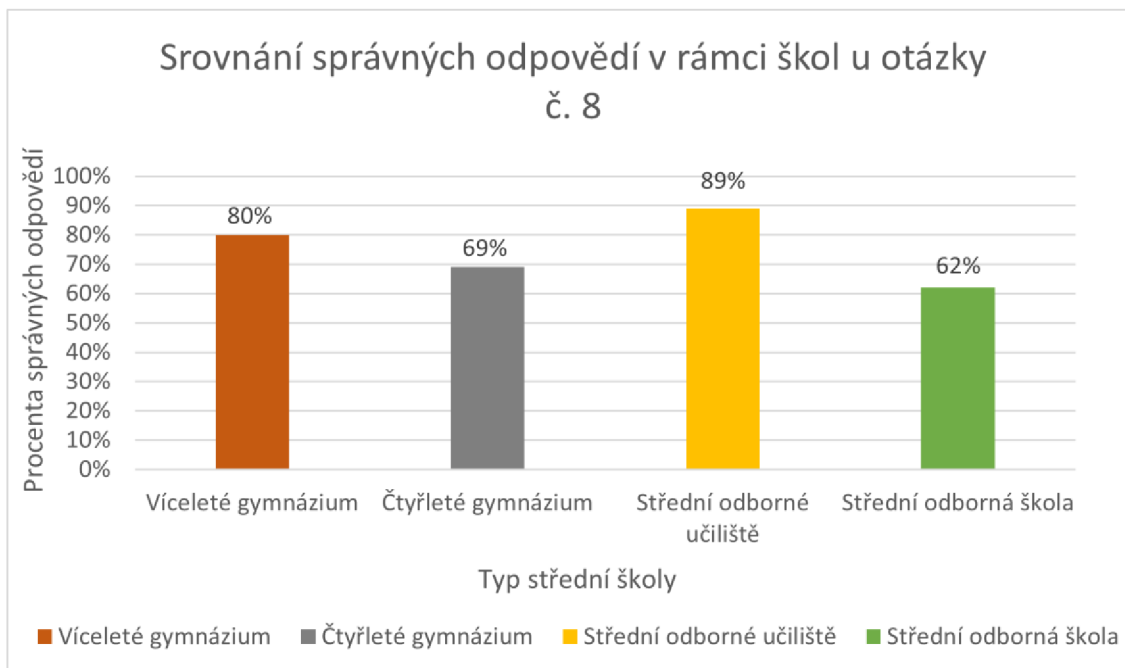


**Obrázek 4 Graf srovnání správných odpovědí v rámci vybraných škol u otázky č. 7:** „Základním znakem čtvrtohor je střídání chladných dob (ledových – glaciálů) a teplejších dob (meziledových – interglaciálů).“

Z grafu je patrné, že největší počet správných odpovědí bylo ve víceletém gymnáziu, 92 %. Studenti čtyřletého gymnázia měli 76 % správných odpovědí, střední odborné učiliště mělo 71 % a žáci střední odborné školy 61 % správně zodpovězených otázek.

**Otázka č. 8:** „Napište alespoň dva živočichy, kteří žili ve čtvrtohorách a již vymřeli.“  
(viz Obr. 5) Druhá nejčastěji nezodpovězená otázka u studentů.

Jak je patrné z tohoto grafu i tato otázka činila žákům značné problémy. 89 % správných odpovědí zaznamenali studenti středního odborného učiliště. Víceletí gymnazisté získali 80 % správných odpovědí, čtyřleté gymnázium mělo 69 % správně. Respondenti ze střední odborné školy odpověděli správně pouze v 62 %.

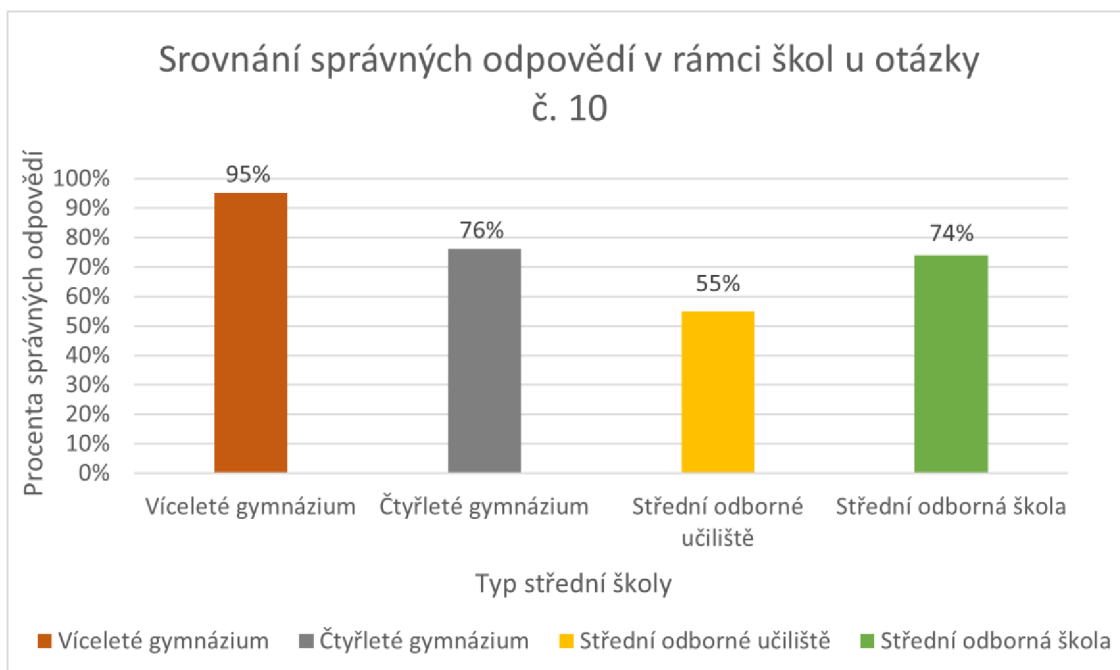


Obrázek 5 Graf srovnání správných odpovědí v rámci vybraných škol u otázky č. 8: „Napište alespoň dva živočichy, kteří žili ve čtvrtohorách a již vymřeli.“

**Otázka č. 9:** „V pleistocénu (starší čtvrtohory) bylo podnebí mírné s celosvětovým oteplováním. V následujícím období zvaném holocén (mladší čtvrtohory) se začalo výrazně ochlazovat a toto ochlazování trvá až dodnes. Je toto tvrzení pravdivé?“  
Jen 13 % studentů odpovědělo správně.

**Otázka č. 10:** „Glaciální relikt je:“ (viz Obr. 6)

- organismus, který se zachoval na malém území, jako pozůstatek druhů rozšířených v ledových dobách
- organismus, který se zachoval na rozsáhlém území, na místech stejných dnes i v dobách ledových
- organismus, který byl rozšířen v dobách ledových a jeho pozůstatky dnes již nenajdeme



**Obrázek 6 Graf srovnání správných odpovědí v rámci vybraných škol u otázky č. 10: „Co to je glaciální relikt?“**

V grafu si můžeme povšimnout, že oproti minulému grafu, kde byly výsledky učiliště nejlepší, jsou výsledky na středním odborném učilišti nejhorší. Dále si můžeme všimnout znalostí žáků víceletého gymnázia, jejichž vědomosti jsou na vyšší úrovni. V této desáté otázce dopadli nejlépe, jelikož měli 95 % správných odpovědí. Dále následuje čtyřleté gymnázium s 76 % úspěšných odpovědí. Střední odborná škola měla 74 % úspěšnost a nejnižší počet správných odpovědí byl zaznamenán u žáků středního odborného učiliště, jen 55 %.

**Otázka č. 11:** „Holocén je jediný úsek historie Země, na jehož vývoji se vedle přírodních sil značnou měrou podílel i člověk. Je toto tvrzení pravdivé?“

- a) ano
- b) ne

90 % studentů z celkového počtu 101 dotazovaných odpovědělo správně.

**Otázka č. 12:** „Třeboňská krajina je typická nespoutanými meandry řek, které vznikly vymíláním břehů a opětovným nanášením odneseného materiálu na břehu druhém, na horním/dolním toku řeky.“ Tato otázka patří mezi ty složitější, správných odpovědí zde moc nebylo, pouze 8 % studentů odpovědělo správně.

**Otázka č. 13:** „*Jak vypadala třeboňská krajina v dobách ledových:*“

- a) *krajina byla téměř bezlesá, porostlá hlavně listnatými stromy (buk, olše)*
- b) *krajina byla pokrytá borovým lesem s častým výskytem břízy a osiky*
- c) *krajina byla téměř bezlesá, porostlá jen řídké nízkými borovicemi a břízami*

Správnou odpověď označilo 90 % respondentů ve všech sledovaných školách.

**Otázka č. 14:** „*Nejčastějším druhem půd na Třeboňsku je půda.....*“ Zde byly zmíněny všechny druhy i typy půd, ale i přesto 84 % odpovědí bylo správných.

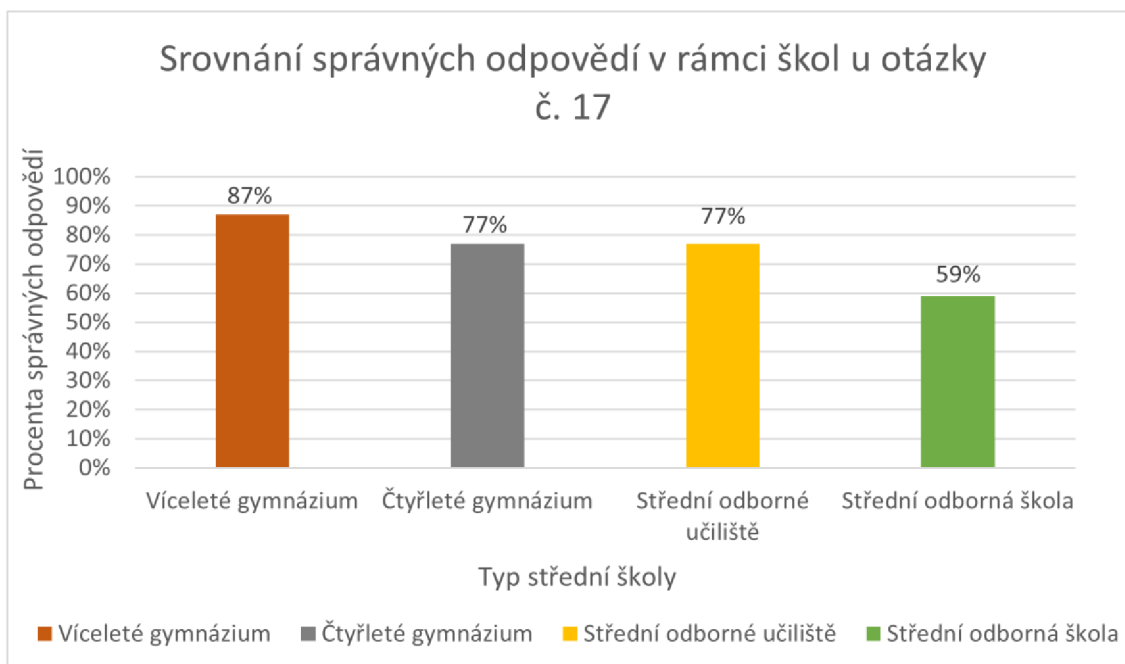
**Otázka č. 15:** „*Vyberte jeden z obrázků, na kterém je vyobrazena krajina s rostlinami typickými pro rašeliniště, které se na našem území zachovaly z dob poledových.*“ Tato otázka byla zodpovězena na 100 % správně u všech zkoumaných osob.

**Otázka č. 16:** „*Jinak běžně mokřadní třeboňská krajina nese také přímé stopy chladného stepního a pouštního klimatu. To se projevuje ojedinělými vátyými písky ve formě dun. Je toto tvrzení pravdivé?*“

- a) *ano*
- b) *ne*

Výsledkem zde bylo 97 % správných odpovědí.

**Otázka č. 17:** „*Ve starších čtvrtohorách, kdy byl v chladných obdobích odnášen materiál z nezalesněných ploch do údolí větších toků (Lužnice, Nežárka), vznikly terasy naplavených štěrkopísků. Dnes jsou štěrkopísky hlavním zdrojem stavebních materiálů těžných, v jakých obcích? (napište alespoň 2 obce)*“ (viz Obr. 7) Nejlepší výsledek má opět víceleté gymnázium, 87 % odpovědí bylo správných. Z grafu je patrné, že čtyřleté gymnázium a střední odborné učiliště vykázalo shodně 77 % úspěšných odpovědí. Střední odborná škola měla 59 % správných odpovědí.



**Obrázek 7 Graf srovnání správných odpovědí v rámci vybraných škol u otázky č. 17:** „Ve starších čtvrtohorách, kdy byl v chladných obdobích odnášen materiál z nezalesněných ploch do údolí větších toků (Lužnice, Nežárka), vznikly terasy naplavených štěrkopísků. Dnes jsou štěrkopísky hlavním zdrojem stavebních materiálů těžených, v jakých obcích? (napište alespoň 2 obce)“

**Otázka č. 18:** „Můžeme najít na území České republiky pozůstatky čtvrtohorního pleistocenního zalednění?“

- a) ano
- b) ne

U této otázky se objevila značná chybovost u všech typů škol. Správná odpověď byla na úrovni 14 %.

**Otázka č. 19:** „Nejvzácnějším přírodním archivem (uložištěm) dávného vývoje krajiny, ve kterém můžeme nalézt záznamy o klimatu, rostlinné pokrývce nebo životu lidí jsou:“

- a) pískovny
- b) rašeliniště
- c) lesy

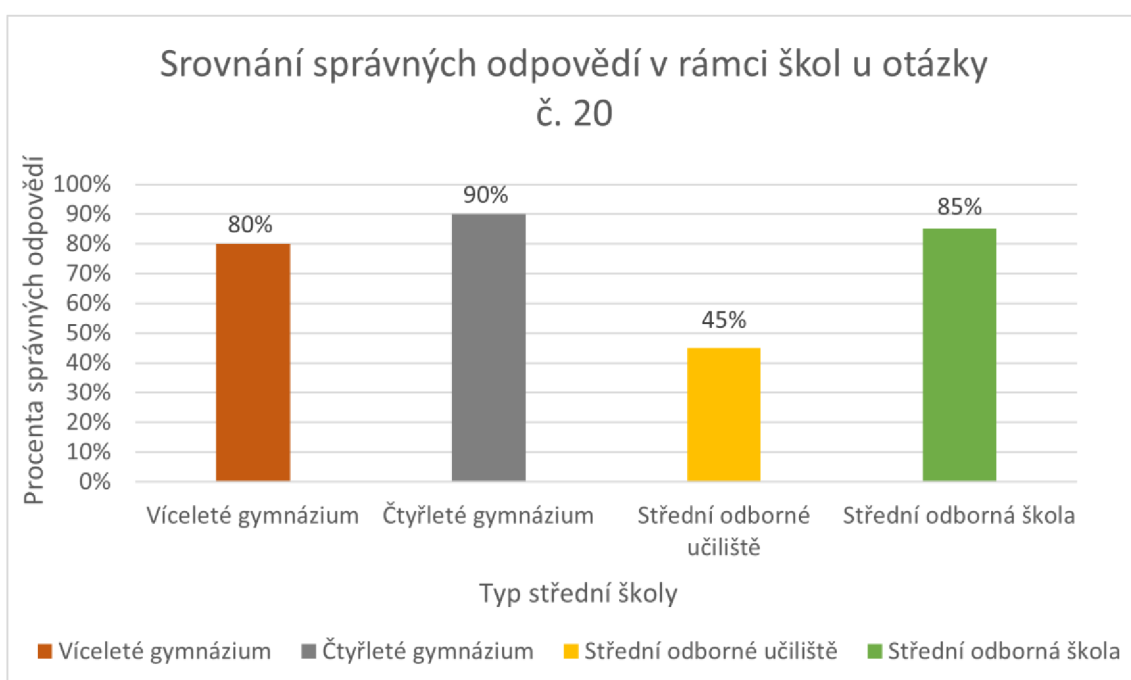
Stala se druhou a poslední 100 % správně zodpovězenou otázkou u všech respondentů.



**Otázka č. 20:** „V jakém období se v třeboňské krajině nacházelo nejvíce lesa:“  
(viz Obr. 8)

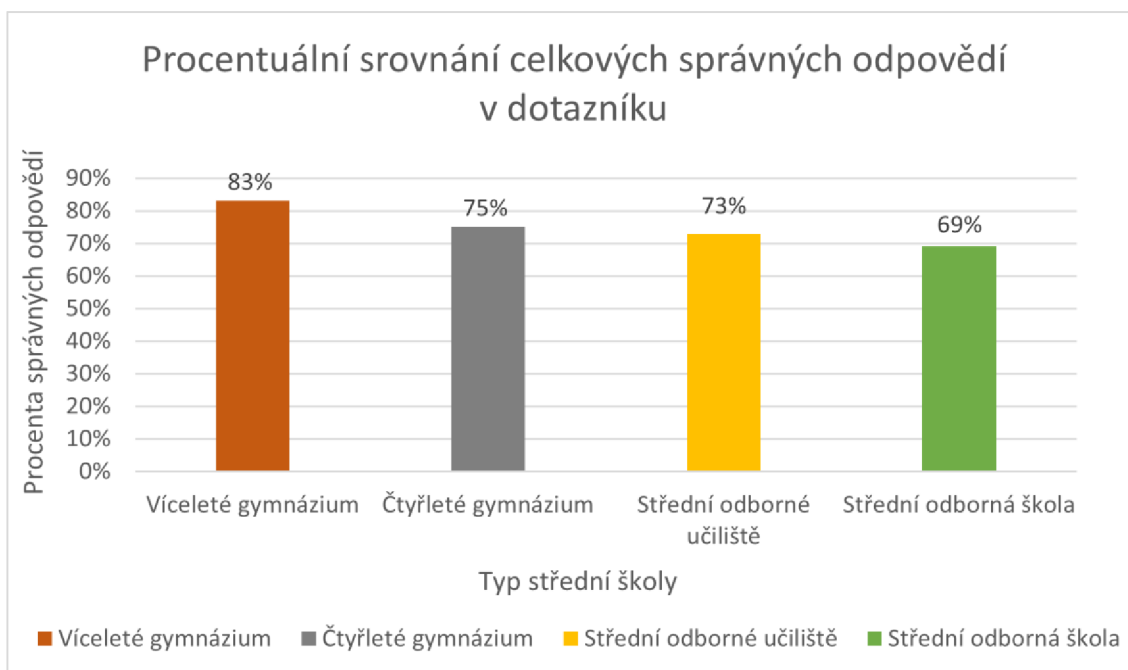
- a) dnes
- b) střední holocén (5 000 let př. n. l)
- c) pleistocén (starší čtvrtohory)

V níže vytvořeném grafu je vidět, že tentokrát nejlépe odpověděli žáci čtyřletého gymnázia, měli 90 % odpovědí správných. Na druhém místě v počtu správných odpovědí se umístila střední odborná škola s 85 %. Studenti víceletého gymnázia měli 80 % a žáci středního odborného učiliště 45 % správných odpovědí.



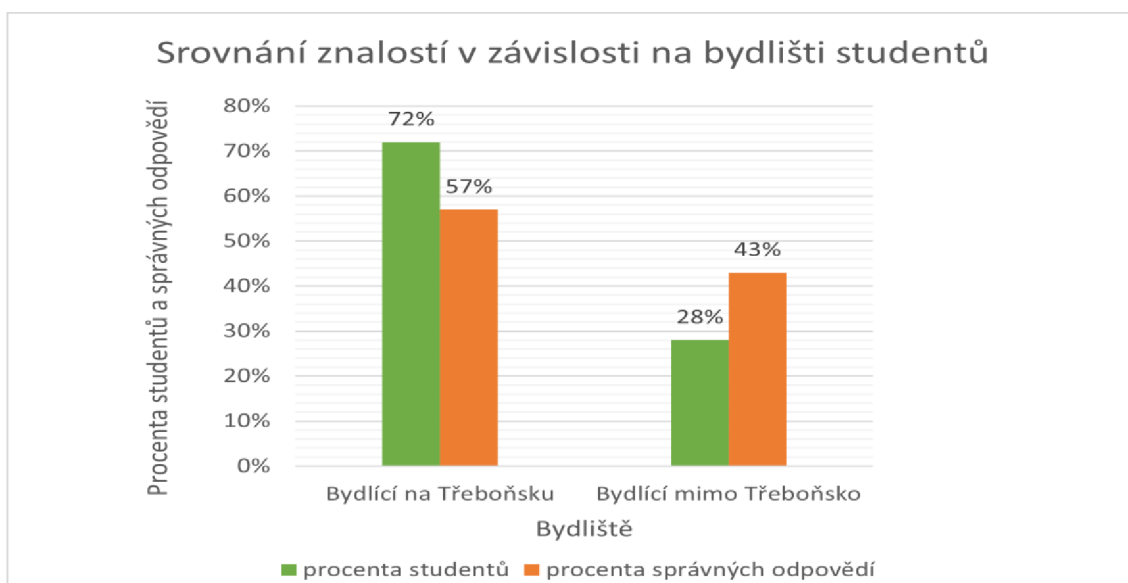
**Obrázek 8 Graf srovnání správných odpovědí v rámci vybraných škol u otázky č. 20:**  
„V jakém období se v třeboňské krajině nacházelo nejvíce lesa?“

Předposledním srovnávacím sloupcovým grafem je graf, ve kterém jsou zaznamenány celkové počty správných odpovědí v celém dotazníkovém šetření (viz Obr. 9). Nejlepšího výsledku dosáhli studenti víceletého gymnázia s 83 % správně zodpovězených otázek. V grafu dále můžeme vidět výsledek studentů čtyřletého gymnázia se 75 % odpovědí správných. Studenti středního odborného učiliště měli úspěšnost 73 %. Respondenti ze střední odborné školy vykázali 69 % úspěšnost. Z grafu je patrné, že studenti víceletého gymnázia mají nejvyšší úroveň znalostí.



**Obrázek 9 Graf procentuálního srovnání celkových správných odpovědí v rámci vybraných škol**

Poslední graf naznačuje srovnání znalostí studentů v závislosti na jejich bydlišti (viz Obr. 10). Z grafu vyplývá, že z celkového počtu 101 dotazovaných studentů, jich bydlí v okolí Třeboně 72 % a mimo Třeboňsko jich bydlí 28 %. Žáci bydlící na Třeboňsku mají vyšší počet celkových správných odpovědí než žáci ze vzdálenějších míst. 57 % správných odpovědí bylo zaznamenáno u žáků z Třeboně a okolí, 43 % správných odpovědí bylo u žáků z jiných regionů.



**Obrázek 10 Graf srovnání znalostí studentů v závislosti na jejich bydlišti**

## 5. Diskuse

Mezi hlavní cíle této práce patřilo ověření, zdali mají žáci po dokončení základní školy o problematice čtvrtohor alespoň základní znalosti. Proto bylo dotazníkové šetření prováděno v prvním ročníku různých středních škol. Typ střední školy je posléze využit při srovnávání škol mezi sebou. Žáci dosáhli překvapivě dobrých výsledků, i když téma změny krajiny ve čtvrtohorách se v rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělání nachází jen ojediněle. Dále v diskusi budou rozebírány jen vybrané otázky, jejichž výsledky byly očekávány či naopak velmi překvapující.

Samotný výzkum začal otázkou číslo 6: „*Čtvrtohory jsou nejmladší/nejstarší geologické období, které dosud trvalo nejkratší/nejdelší dobu.*“, na kterou většina respondentů odpověděla správně. Není v ničíh silách zjistit, jestli si žáci byli svou odpovědí jisti, nebo ji jen tipovali. K tomuto slouží otázky otevřené, ve kterých není na výběr z žádných možností. Žáci si správnou odpověď také mohli spojit s jiným již proběhlým obdobím nebo s faktem, že se stále nacházíme ve čtvrtohorách. Od otázky číslo 8: „*Napište alespoň dva živočichy, kteří žili ve čtvrtohorách a již vymřeli.*“ byl očekáván stoprocentní úspěch jako u otázky 15: „*Vyberte jeden z obrázků, na kterém je vyobrazena krajina s rostlinami typickými pro rašeliniště, které se na našem území zachovaly z dob poledových.*“ či 19: „*Nejvzácnějším přírodním archivem (uložištěm) dávného vývoje krajiny, ve kterém můžeme nalézt záznamy o klimatu, rostlinné pokrývce nebo životu lidí jsou:*“

- a) *pískovny*
- b) *rašeliniště*
- c) *lesy*

Nicméně se očekávání nepotvrdilo a bylo do značně velké míry vyvráceno. Co se týče zvířat jsou většinou ve všech směrech studenty oblíbená (Benešová, 2022). V otázkách se nacházela i cizí slova, která byla pro snadnější pochopení někdy vysvětlena českými slovy v závorkách. Některá cizí slova by ale studenti měli znát. Jako příklad se zde dá uvést otázka číslo 10: „*Glaciální relikv je:*“

- a) *organismus, který se zachoval na malém území, jako pozůstatek druhů rozšířených v ledových dobách*
- b) *organismus, který se zachoval na rozsáhlém území, na místech stejných dnes i v dobách ledových*
- c) *organismus, který byl rozšířen v dobách ledových a jeho pozůstatky dnes již nenajdeme*

Tato otázka v sobě zahrnovala pro žáky nepříliš známý pojem. Jak již bylo výše uvedeno, je zde patrná (Obr. 6) nejnížší chybovost u gymnázií, a především u gymnázia víceletého. Tento výsledek lze chápat například větším množstvím znalostí cizích slov, které žáci studující víceletá gymnázia mají (Csuláková, 2021). Dalším příkladem by mohla být otázka číslo 12: „*Třeboňská krajina je typická nespoutanými meandry řek, které vznikly vymiláním břehů a opětovným nanášením odneseného materiálu na břehu druhém, na horním/dolním toku řeky.*“. U této otázky vyvstává problém se samotným pojmem meandr. Naše říční síť je typická svými meandry, ale ne všichni žáci si dokáží pod tímto pojmem něco představit. Následující 13. otázka: „*Jak vypadala třeboňská krajina v dobách ledových:*“

- a) *krajina byla téměř bezlesá, porostlá hlavně listnatými stromy (buk, olše)*
- b) *krajina byla pokrytá borovým lesem s častým výskytem břízy a osiky*
- c) *krajina byla téměř bezlesá, porostlá jen řídké nízkými borovicemi a břízami*

činila problém jen velmi málo dotazovaným. Žáci si správně dokázali představit a odůvodnit vzhled krajiny v dobách ledových. Mezi stoprocentně správně zodpovězené otázky se řadí otázku s číslem 15: „*Vyberte jeden z obrázků, na kterém je vyobrazena krajina s rostlinami typickými pro rašeliniště, které se na našem území zachovaly z dob poledových.*“ Značnou roli zde mohlo hrát vizuální vnímání, představivost a bydliště studentů. Rašeliniště se nenachází po celém území České republiky, a ne všichni studenti ho znají. Otázka 17: „*Ve starších čtvrtohorách, kdy byl v chladných obdobích odnášen materiál z nezalesněných ploch do údolí větších toků (Lužnice, Nežárka), vznikly terasy naplavených štěrkopísků. Dnes jsou štěrkopisky hlavním zdrojem stavebních materiálů těžených, v jakých obcích? (napište alespoň 2 obce)*“ byla pro žáky bydlící na Třeboňsku jednodušší. Pro žáky, co okolí neznají, bylo vymyšlení dvou obcí složitější. Znalost okolní krajiny zde hraje klíčovou roli. Poslední otázkou celého dotazníku byla otázka číslo 20: „*V jakém období se v třeboňské krajině nacházelo nejvíce lesa:*“

- a) *dnes*
- b) *střední holocén (5 000 let př. n. l)*
- c) *pleistocén (starší čtvrtohory)*

V dnešní době je poměrně zavádějící určit množství lesa pokrývajícího naši krajinu. Na značném území se nacházejí jehličnaté monokultury, v médiích často slýcháváme o požárech a kůrovcových kalamitách.

Z analyzovaných dat z dotazníků bylo též patrné, že studenti měli větší problémy s vyplněním správných odpovědí u otázek otevřených, ve kterých měli správné tvrzení napsat, než u otázek kde stačilo správnou odpověď pouze zakroužkovat. K stejnému výsledku ve své bakalářské práci došla také Vodehnalová (2019).

Ne všechny hypotézy stanovené v úvodu práce se potvrdily. Obecně znalosti o problematice čtvrtohor nebyly nijak zvlášť alarmující. Je pravdou, že velmi záleží na druhu otázky, ale co se týče všeobecného posuzování znalostí, dopadli žáci nad očekávání. Když se zaměříme na vztah mezi bydlištěm a chybnými odpověďmi, zjistíme, že žáci bydlící či studující v okolí Třeboně mají v tématech zabývajících se tímto okolím značné výhody. Proto záleží na bydlišti i na místě, na kterém se nachází studovaná škola, neboť spousta vyučujících se zabývá dopodrobna okolní krajinou.

Srovnání znalostí o čtvrtohorních problematikách napříč různými typy škol je v této práci také jasně vidět (Obr. 9). Je zde velmi patrná znalostní převaha víceletého gymnázia oproti ostatním školám. K podobnému výsledku ve své bakalářské práci došla také Vodehnalová (2019) a Říhová (2019). To by mohlo být zapříčiněno všeobecnějšími znalostmi v širším kontextu vědomostí. K podobnému výsledku ve své bakalářské práci došel také Micák (2020).

## 6. Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce byla analýza základních znalostí studentů středních škol o tématu čtvrtohor. K tomuto tématu se váže i jedna z hypotéz stanovená v úvodní části. Předpokladem je, že žáci prvních ročníků středních škol nemají základní znalosti o tématu čtvrtohor. Tato hypotéza byla založena na prostudování rámcových vzdělávacích programů pro základní vzdělání a také na mezipředmětové problematice. Celkový počet respondentů byl 101. Dohromady bylo vyhodnoceno 83 % správných odpovědí. První hypotéza se nepotvrdila, žáci prvních ročníků středních škol mají základní znalosti o kvartéru. Zde je důležité zmínit, že mezipředmětová problematika, která se týká hlavně přírodopisu, zeměpisu a dějepisu, nemusí být jen komplikací či nepříjemným faktem. Druhá, v úvodu stanovená hypotéza, byla ta, která předpokládala, že žáci bydlící na Třeboňsku budou mít vyšší úspěšnost správných odpovědí v dotaznících než žáci bydlící v jiných lokalitách. Tato hypotéza se potvrdila. Poslední hypotéza se zabývala srovnáním škol a znalostí žáků navštěvujících vybraná školská zařízení. Jednalo se o srovnání všech typů škol víceletého gymnázia, čtyřletého gymnázia, střední odborné školy a středního odborného učiliště. Bylo zjištěno, že žáci navštěvující víceletá gymnázia mají vyšší znalosti, tedy vyšší úspěšnost v dotazníkovém šetření než žáci čtyřletého gymnázia. Tato hypotéza byla potvrzena. Nejlepšího výsledku v tomto tématu opravdu dosáhli studenti víceletého gymnázia, které mělo 83 % správných odpovědí.

Výsledky vyhodnocených hypotéz by mohly pomoci v praxi k vylepšení výuky tématu o kvartéru a klimatických změnách. Některá témata o kvartéru by mohla být více zařazována do vzdělávacího plánu a měl by být na ně kladen větší důraz. V tomto výzkumu se ukázala mezipředmětová provázanost spíše jako přínosná. Přesto by mohlo být dobré jasně oddělit témata, která se budou učit v jednotlivých předmětech. Vyučující by se mohli více zaměřit na provázanost znalostí okolní krajiny. Ukazuje se, že zejména v regionech jako je Třeboňsko, je ještě nevyužitý potenciál právě pro výuku témat souvisejících s proměnami krajiny.

## 7. Seznam použité literatury a dalších zdrojů

- Behringer, W. (2007). Kulturní dějiny klimatu: od doby ledové po globální oteplování. Paseka, Praha.
- Buček, A., & Lacina J. (1995). Přírodovědná východiska ÚSES. In Löw, J., a kol. Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability. Teorie a praxe. Doplněk, Brno.
- Demek, J. (1965). Geomorfologie českých zemí. Československá akademie věd, Praha.
- Divíšek, J., & Nývlt D. (2016). Změny vegetace v kvartéru. Masarykova univerzita, Brno.
- Dvořák, J., & Růžička B. (1972). Geologická minulost Země. SNTL/ALFA, Bratislava.
- Dykyjová, D. (2000). Třeboňsko: příroda a člověk v krajině pětিলisté růže. Carpio, Třeboň.
- Fejfar, O. (2005). Zaniklá sláva savců. Academia, Praha.
- Hátle, M. (2015). CHKO Třeboňsko: 35 let velkoplošné ochrany unikátní krajiny. *Ochrana přírody*, 2014(4), 2-8.
- Hütterová, D. (2008). „*Cesty domovem*“ *mýtus krajiny – Třeboňsko* (diplomová práce). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.
- Chábera, S. (1985). Jihočeská vlastivěda: neživá příroda. Jihočeské nakladatelství, České Budějovice.
- Chlupáč, I., Brzobohatý, R., Kovanda, J., & Stráník, Z. (2011). Geologická minulost České republiky. Academia, Praha.
- Kukal, Z., Němec, J., & Pošmourný, K. (2014). Geologická paměť krajiny. Česká geologická služba.
- Ložek, V. (2011). Po stopách pravěkých dějů: o silách, které vytvářejí naši krajinu. Dokořán, Praha.
- Ložek, V. (2007). Zrcadlo minulosti: česká a slovenská krajina v kvartéru. Dokořán, Praha.

- Ložek, V. (1993). Limity a cíle renaturace z hlediska vývoje krajiny ve čtvrtohorách. *Životné prostredie*, 28(3), 120-123.
- Ložek, V. (1973). Příroda ve čtvrtohorách. Academia, Praha.
- Mackovčín, P., Demek, J., & Slavík, P. (2012). Problém stability středoevropské kulturní krajiny v období agrární a průmyslové revoluce: příkladová studie z České republiky. *Acta Pruhoniciana*, 101(1), 33-40.
- Mandelová, H. (1997). České země v pravěku. Albatros, Praha.
- Mandelová, H. (1993). Na úsvitu českých dějin. Albatros, Praha.
- Matějka, D., Mikuláš, R., Ziegler, V., & Cílek, V. (2000). Přírodopis. Scientia, Praha.
- Munro, F., & Symons R. (2018). Příběh života: evoluce – rače vstoupit do muzea. Albatros, Praha.
- Petřík, P., Macková, J., & Fanta, J. (2017). Krajina a lidé. Academia, Praha.
- Pokorný, V., & kol. (1992). Všeobecná paleontologie. Karolinum, Praha.
- Pokorný, P., & Storch D. (2020). Antropocén. Academia, Praha.
- Pokorný, P. (2011). Neklidné časy: kapitoly ze společných dějin přírody a lidí. Dokořán, Praha.
- Pokorný, P., & Bárta M. (2008). Něco překrásného se končí: kolapsy v přírodě a společnosti. Dokořán, Praha.
- Prošek, P., Demek, J., Netopil, R., & Brázdil, R. (1984). Fyzická geografie I. Státní pedagogické nakladatelství, Praha.
- Sádlo, J., Pokorný, P., Hájek, P., Dreslerová, D., & Cílek, V. (2005). Krajina a revoluce: významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí. Malá Skála, Praha.
- Samec, P. (2014). Proměny přírodního prostředí ve čtvrtohorách. Mendelova univerzita, Brno.



## Dostupné online

Benešová, V. (2022). Problémy ve výuce botanických témat na základních školách z pohledu učitelů a studentů učitelství (bakalářská práce). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice [vid. 2023-06-29]. Dostupné z: [file:///C:/Users/42073/Downloads/Bene%C5%A1ov%C3%A1-Veronika\\_bakal%C3%A1%C5%99sk%C3%A1pr%C3%A1ce+\(kopie\).PDF](file:///C:/Users/42073/Downloads/Bene%C5%A1ov%C3%A1-Veronika_bakal%C3%A1%C5%99sk%C3%A1pr%C3%A1ce+(kopie).PDF)

Brandos, O. (2006, 19. květen). Poslední doba ledová, klima a průměrná teplota v ČR [vid. 2023-06-12]. Dostupné z: <https://www.treking.cz/priroda/doba-ledova-klima.htm>

Brandos, O. (2004). Bludné balvany v ČR, eratické kameny [vid. 2023-06-15]. Dostupné z: <https://www.treking.cz/regiony/bludne-balvany.htm>

Discovertheworldcz (2020). Nejkrásnější místa Norska: Ledovcový splaz Briksdalsbreen [vid. 2023-06-15]. Dostupné z: <https://www.discovertheworldcz.cz/nejkrasnejsi-mista-norska/>

Dreslerová, D. (2005). Klima v pravěku – mýtus a skutečnost. Několik poznámek k článku Jana Bouzka. *Archeologické rozhledy*, 57(3), 534-548 [vid. 2023-06-21]. Dostupné z: [https://www.academia.edu/3376182/Dreslerov%C3%A1\\_D\\_2005\\_Klima\\_v\\_prav%C4%9Bku\\_m%C3%BDtus\\_a\\_skute%C4%8Dnost\\_N%C4%9Bkolik\\_pozn%C3%A1mek\\_k\\_%C4%8Dl%C3%A1nku\\_Jana\\_Bouzka\\_Climate\\_in\\_prehistory\\_a\\_myth\\_and\\_a\\_reality\\_Archeologick%C3%A9\\_rozhledy\\_LVII\\_534\\_548](https://www.academia.edu/3376182/Dreslerov%C3%A1_D_2005_Klima_v_prav%C4%9Bku_m%C3%BDtus_a_skute%C4%8Dnost_N%C4%9Bkolik_pozn%C3%A1mek_k_%C4%8Dl%C3%A1nku_Jana_Bouzka_Climate_in_prehistory_a_myth_and_a_reality_Archeologick%C3%A9_rozhledy_LVII_534_548)

EDU (2021). RVP ZV 2021 s vyznačenými změnami [vid. 2023-06-20]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacii-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>

Elias S. A. (1999). Quaternary paleobiology update: Debate continues over the cause of Pleistocene megafauna extinction. *Quaternary Times*, 29(1), 2-11 [vid. 2023-06-20]. Dostupné z: <https://pure.royalholloway.ac.uk/en/publications/quaternary-paleobiology-update-debate-continues-over-the-cause-of>

Fosilie – shop. cz. Svět zkamenělin (2023). Mamut srstnatý [vid. 2023-06-15]. Dostupné z: <https://www.fosilie-shop.cz/praveky-zivot/mamut-srstnaty-mammuthus-primigenius/#mamut-ottuv-slovník>

Grulich, V. (2012, 19. červen). Holarctis – Cirkumboreální oblast – Altajsko-sajanská provincie [vid. 2023-06-15]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/altajsko-sajanska-provincie/>

Just, T., Mandáková, V., Šmolíková, M., & Halík, J. (2001). Vývoj přírody v kotlině ve čtvrtohorách [vid. 2023-06-15].

Dostupné z: <https://csoproja.ecn.cz/PublikaceTK/Kapitola3.htm>

LAPE: Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie (2013). Palynologie [vid. 2023-06-10].

Dostupné z: <https://lape.prf.jcu.cz/oblasti-zajmu/palynologie/>

Micák, F. (2020). *Environmentální gramotnost na SOŠ a SOU* (bakalářská práce). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice [vid. 2023-06-27].

Dostupné z:

<file:///C:/Users/42073/Downloads/bakal%C3%A1%C5%99sk%C3%A1+pr%C3%A1ce+-+Mic%C3%A1k.pdf>

Mikešová, V. (2012). Archeologie na dosah: vznik a vývoj člověka [vid. 2023-06-15].

Dostupné z: <https://www.archeologienadosah.cz/o-archeologii/chronologie/vznik-a-vyvoj-cloveka>

Nešpor, Z. R. (2018, 10. listopad). Sociologická encyklopedie: šetření dotazníkové [vid. 2023-06-15]. Dostupné

z: [https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/%C5%A0et%C5%99en%C3%AD\\_dotazn%C3%ADkov%C3%A9\\_\(MSgS\)](https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/%C5%A0et%C5%99en%C3%AD_dotazn%C3%ADkov%C3%A9_(MSgS))

Říhová, L. (2019). *Monitoring stavu a úrovně znalostí o ochraně přírody u studentů vybraných středních škol* (bakalářská práce). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice [vid. 2023-06-27]. Dostupné

z: [file:///C:/Users/42073/Downloads/BP\\_Rihova\\_2019.pdf](file:///C:/Users/42073/Downloads/BP_Rihova_2019.pdf)

Vodehnalová, B. (2019). *Monitoring stavu a úrovně znalostí o ochraně přírody u studentů vybraných středních škol* (bakalářská práce). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice [vid. 2023-06-27]. Dostupné

z: <file:///C:/Users/42073/Downloads/Bakal%C3%A1%C5%99sk%C3%A1+pr%C3%A1ce1.pdf>

Vojtíšek, P. (2012). Výzkumné metody: metody a techniky výzkumu a jejich aplikace v absolventských pracích vyšších odborných škol [vid. 2023-06-17]. Dostupné z: <file:///C:/Users/42073/Desktop/Kvalitativn%C3%AD%20nebo%20kvantitativn%C3%AD%20v%C3%BDzkum.pdf>

Zicha, O. (2019). Paleobotanika [vid. 2023-06-15]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/glossaryterm/id1956/>

## 8. Přílohy

### Příloha 1 Dotazník pro studenty středních škol

Dobrý den, jmenuji se Eliška Zemánková a jsem studentkou Jihočeské Univerzity v Českých Budějovicích. Ráda bych Vás požádala o vyplnění mého dotazníku, který poslouží jako podklad pro Bakalářskou práci na téma „Monitoring stavu znalostí o čtvrtohorních proměnách české krajiny u studentů středních škol.“

Dotazník je dobrovolný a anonymní. I přesto bych Vás ráda požádala o co nejpřesnější vyplnění. Správnou odpověď zakroužkujte (vždy je jen jedna odpověď správná).

Předem děkuji za spolupráci.

1. Jakého jste pohlaví?

- a) muž
- b) žena
- c) jiné

2. Kolik je Vám let?.....

3. Jaký ročník střední školy právě studujete?

- a) první ročník
- b) druhý ročník
- c) třetí ročník
- d) čtvrtý ročník

4. Jakou střední školu studujete?

- a) střední odborná škola
- b) gymnázium
- c) střední odborné učiliště
- d) jiné

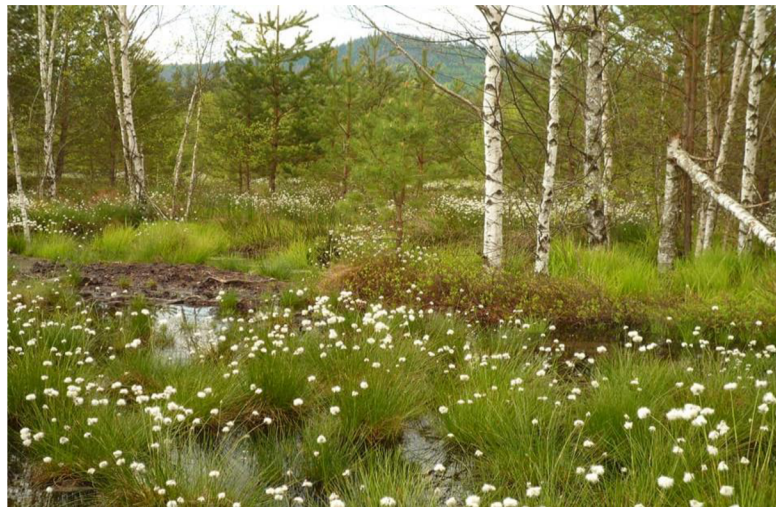
5. Nachází se Vaše bydliště na Třeboňsku?

- a) ano
- b) ne

6. Čtvrtohory jsou **nejmladší / nejstarší** geologické období, které dosud trvalo **nejkratší / nejdelší** dobu.
7. Základním znakem čtvrtohor je střídání  
chladných dob..... a teplejších dob.....
8. Napište alespoň dva živočichy, kteří žili ve čtvrtohorách a již vymřeli.  
.....
9. V pleistocénu (starší čtvrtohory) bylo podnebí mírné s celosvětovým oteplováním.  
V následujícím období zvaném holocén (mladší čtvrtohory) se začalo výrazně  
ochlazovat a toto ochlazování trvá až dodnes. Je toto tvrzení pravdivé:
- a) ano
  - b) ne
10. Glaciální relikty je:
- a) organismus, který se zachoval na malém území, jako pozůstatek druhů rozšířených v ledových dobách.
  - b) organismus, který se zachoval na rozsáhlém území, na místech stejných dnes i v dobách ledových.
  - c) organismus, který byl rozšířen v dobách ledových a jeho pozůstatky dnes již nenajdeme.
11. Holocén je jediný úsek historie Země, na jehož vývoji se vedle přírodních sil značnou měrou podílel i člověk. Je toto tvrzení pravdivé:
- a) ano
  - b) ne
12. Třeboňská krajina je typická nespoutanými meandry řek, které vznikly vymíláním břehů a opětovným nanášením odneseného materiálu na břehu druhém, na **horním / dolním** toku řeky.
13. Jak vypadala třeboňská krajina v dobách ledových:
- a) krajina byla téměř bezlesá, porostlá hlavně listnatými stromy (buk, olše)
  - b) krajina byla pokrytá borovým lesem s častým výskytem břízy a osiky
  - c) krajina byla téměř bezlesá, porostlá jen řídkými nízkými borovicemi a břízami
14. Nejčastějším druhem půd na Třeboňsku je půda.....

15. Vyberte jeden z obrázků, na kterém je vyobrazena krajina s rostlinami typickými pro rašeliniště, které se na našem území zachovaly z dob poledových.

a)



b)



c)



16. Jinak běžně mokřadní třeboňská krajina nese také přímé stopy chladného stepního a pouštního klimatu. To se projevuje ojedinělými váťými písky ve formě dun. Je toto tvrzení pravdivé:
- a) ano
  - b) ne
17. Ve starších čtvrtohorách, kdy byl v chladných obdobích odnášen materiál z nezalesněných ploch do údolí větších toků (Lužnice, Nežárky), vznikly terasy naplavených štěrkopísků.
- Dnes jsou štěrkopísky hlavním zdrojem stavebních materiálů těžených v obcích (napište alespoň 2 obce) .....
18. Můžeme najít na území České republiky pozůstatky čtvrtohorního pleistocenního zalednění?
- a) ano
  - b) ne
19. Nejvzácnějším přírodním archivem (uložištěm) dávného vývoje krajiny, ve kterém můžeme nalézt záznamy o klimatu, rostlinné pokrývce nebo životu lidí jsou:
- a) pískovny
  - b) rašeliniště
  - c) lesy
20. V jakém období se v třeboňské krajině nacházelo nejvíce lesa:
- a) dnes
  - b) střední holocén (5 000 let př. n. l)
  - c) pleistocén (starší čtvrtohory)