

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA PEDAGOGICKÁ  
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY**

**PROBLÉMOVÉ ÚLOHY VE VÝUCE ZEMĚPISU**  
**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Bc. Radka Horová**

*Učitelství pro základní školy – obory geografie a výchova ke zdraví*

Vedoucí práce: Mgr. Markéta Kuberská, Ph.D.

**Plzeň 2022**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně  
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 20. dubna 2022

.....  
vlastnoruční podpis

### **Poděkování**

Děkuji vedoucí mé práce Mgr. Markétě Kuberské, Ph.D. za cenné rady a připomínky při zpracování diplomové práce a za provázení studiem plným obohacující výuky.

Dále děkuji Mgr. Davidu Šeniglovi a jeho žákům za bezproblémovou spolupráci a jejich účast na výzkumu.

# OBSAH

SEZNAM ZKRATEK .....	3
1 ÚVOD .....	4
2 CÍLE PRÁCE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	5
3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA .....	6
<b>3.1 DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ</b> .....	6
<b>3.2 VYŠŠÍ MYŠLENKOVÉ OPERACE A JEJICH ROZVOJ U ŽÁKŮ</b> .....	7
<b>3.3 ROZVOJ VYŠŠÍCH MYŠLENKOVÝCH OPERACÍ V KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTECH</b> .....	9
<b>3.4 PROBLÉMOVÉ VYUČOVÁNÍ</b> .....	10
3.4.1 Zařazení problémového vyučování v rámci výukových metod .....	10
3.4.2 Problémové vyučování – charakteristika .....	12
3.4.3 Vymezení problémového vyučování s ohledem na podobné pojmy .....	14
3.4.4 Problém, problémová situace a její řešení .....	16
3.4.5 Úloha učitele v problémovém vyučování .....	18
<b>3.5 PROBLÉMOVÁ ÚLOHA A JEJÍ POSTAVENÍ V RÁMCI UČEBNÍCH ÚLOH</b> .....	19
3.5.1 Učební úloha .....	19
3.5.2 Dělení učebních úloh .....	20
3.5.3 Problémová úloha .....	21
4 METODIKA .....	25
<b>4.1. ANALÝZA KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTŮ</b> .....	25
4.1.1 Definice kurikula a systém kurikulárních dokumentů v České republice .....	25
4.1.2 Volba tematického celku pro tvorbu problémových úloh a jeho zakotvení v RVP a ŠVP .....	26
4.1.2.1 Vymezení základních pojmů z rámcového vzdělávacího programu .....	27
<b>4.2. TVORBA PROBLÉMOVÝCH ÚLOH</b> .....	30
4.2.1 Obecné zásady tvorby problémových úloh .....	30
4.2.2 Vlastní problémové úlohy .....	31
<b>4.3 VÝZKUM</b> .....	53
4.3.1 Experiment .....	53
4.3.2 Vlastní experiment .....	54
4.3.2.1 Experimentální skupina .....	55
4.3.2.2 Časový průběh experimentu .....	55
4.3.2.3 Průběh experimentu .....	56
4.3.3 Wilcoxonův test .....	61
4.3.4 Rozhovor .....	61
4.3.5 Vlastní rozhovor .....	63
4.3.5.1 Popis respondenta .....	63
4.3.5.2 Podoba rozhovoru .....	63
4.3.5.3 Realizace rozhovoru .....	65
5. VÝSLEDKY .....	66
<b>5.1 VÝSLEDKY EXPERIMENTU</b> .....	66
5.1.1 Výsledky pretestu .....	67
5.1.2 Výsledky posttestu .....	69
5.1.3 Porovnání výsledků pretestu a posttestu .....	71
<b>5.2 VÝSLEDKY ROZHOVORU</b> .....	74
5.2.1 Časový horizont realizace výuky s využitím problémových úloh .....	74
5.2.2 Aplikace problémových úloh .....	74
5.2.3 Zhodnocení kvality jednotlivých úloh .....	74
5.2.4 Celkové zhodnocení navržených úloh .....	74
6. DISKUSE VÝSLEDKŮ .....	76

6.1 Interpretace výsledků.....	76
6.2 Kontext výsledků .....	78
6.3 Reflexe práce.....	79
6.3.1 Reflexe vytvořených problémových úloh .....	79
6.3.2 Reflexe experimentu .....	81
ZÁVĚR.....	83
RESUMÉ .....	87
SEZNAM LITERATURY .....	89
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ .....	93
PŘÍLOHY .....	95

## **SEZNAM ZKRATEK**

RVP Rámcový vzdělávací program

ŠVP Školní vzdělávací program

PISA Programme for International Student Assessment

PBL Problem-based learning

EBL Enquiry-based learning

# 1 ÚVOD

Společnost 21. století se rozvíjí rychlým tempem. S rozvojem společnosti se mění i požadavky na české školství, na to, co by měl absolvent školy znát a umět. Škola již není pouze institucí, která má za úkol naučit žáka pasivně přijímat znalosti z různých oborů (Čapek, 2019, str. 19). Dnešní úloha školy spočívá v rozvoji člověka jako osobnosti, jeho schopností a dovedností, které jsou důležité pro profesní rozvoj i běžný život (NPRV ČR, 2001, str. 48).

Součástí této koncepce, kterou reprezentuje Rámcový vzdělávací program (RVP), je i to, aby škola u žáka rozvíjela schopnost řešit problémy (RVP ZV, 2017, str. 8). S problémy se setkáváme v každodenním životě, jak v práci, tak osobním životě.

Jednou z možností, jak učitel může u žáků tuto schopnost podpořit, jsou problémové úlohy (Čížková, 2002, str. 415). Problémové úlohy nutí žáka myslet, nutí ho překonávat problémy a obtíže s nimi spojené. Jsou to úlohy, které učí žáka vyhledávat potřebné informace, hledat souvislosti, vyvozovat závěry (Kličková, 1989, str. 16). To jsou dovednosti, které jsou v moderním světě nezbytné.

Jako budoucí učitelé jsme v řadě předmětů na pedagogické fakultě s problémovým vyučováním seznamováni. Bohužel často pouze v teoretické rovině. Proto jsem si pro svou práci zvolila téma: „Problémové úlohy ve výuce zeměpisu.“

Práce se bude zabývat charakteristikou problémových úloh, vytvořením série konkrétních úloh vybraného tematického celku ze zeměpisu a jejich ověřením ve výuce na 2. stupni základní školy. Bude zkoumáno, zda pomocí těchto úloh žáci dosáhnou vyšších úrovní dle Bloomovy taxonomie kognitivních cílů. Nedostatky úloh a obtíže žáků s jejich vypracováním budou zjišťovány prostřednictvím polostrukturovaného rozhovoru s učitelem, který ve své výuce problémové úlohy aplikuje. V případě objevených nedostatků těchto úloh bude navrženo jejich vylepšení.

Věřím, že zkušenosti s touto prací budou přínosem pro mou budoucí učitelskou praxi. Že vytvořené úlohy využiji nejen já, ale že budou inspirací pro řadu stávajících i budoucích učitelů.

## **2 CÍLE PRÁCE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

Cílem práce je definovat pojem problémové vyučování a objasnit jeho význam a přínos pro výuku, objasnit zásady tvorby problémových úloh.

Dalším cílem je navrhnout sérii problémových úloh vztahujících se k vybranému zeměpisnému tematickému celku a ověřit tyto úlohy se žáky 2. stupně ZŠ. Po ověření ve vyučování definovat přínos a nedostatky vytvořených problémových úloh.

Výzkumné otázky pak jsou následující:

Na jaké problémy vyplývající z povahy problémových úloh naráželi žáci při práci s navrženými úlohami?

Dosáhnou žáci prostřednictvím problémových úloh vyšší úrovně cílů dle Bloomovy taxonomie?



### 3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Teoretická východiska týkající se problémového vyučování a problémových úloh jsou důležitá pro další část práce týkající se tvorby problémových úloh a jejich ověření v praxi.

Na úvod se budu věnovat definici základních pojmů, se kterými v práci dále pracuji, dále problematice rozvoje vyšších myšlenkových operací u žáků, a to ve vztahu k cílům výuky a k tomu, jak je daná problematika zakotvena v rámcovém vzdělávacím programu.

#### 3.1 DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ

S využitím dokumentu „Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+“ (2020) vymezím pojmy: znalost, dovednost, postoj, které jsou často v odborné literatuře a pracích užívány, dále termíny gramotnost a kompetence, které úzce souvisí s jejich využitím v praxi.

**Znalosti** zahrnují „*fakta, čísla, pojmy, myšlenky, teorie, které již byly stanoveny, a které podporují porozumění určité oblasti nebo předmětu*“ (Strategie 2030+, 2020, str. 11).

**Dovednosti** znamenají schopnost využívat stávající znalosti, postupy k dosažení cílů. (Strategie 2030+, 2020, str. 11).

**Postoje** jsou „*předpoklady a způsoby uvažování umožňující konat nebo reagovat na myšlenky, osoby či situace*“ (Strategie 2030+, 2020, str. 11).

**Gramotnost** je definována jako schopnost praktického uplatnění znalostí v životních situacích“. Obvykle bývá zmiňována v souvislosti s jednotlivými školními předměty – např. gramotnost čtenářská, matematická, přírodovědná (Strategie 2030+, 2020, str. 11).

**Kompetence** je soubor znalostí, dovedností a postojů, umožňující zvládnutí úkolů a situací, ke kterým dochází v osobním životě, práci či studiu (Strategie 2030+, 2020, str. 11).

Pojem gramotnost se tedy týká znalostí, termín kompetence je širší, zahrnuje též dovednosti a postoje.

### 3.2 VYŠŠÍ MYŠLENKOVÉ OPERACE A JEJICH ROZVOJ U ŽÁKŮ

Problematika vyšších myšlenkových operací s problémovým vyučováním úzce souvisí. Při řešení problémů jsou uplatňovány tzv. myšlenkové operace. Tento pojem zavedl Jean Piaget a definici tohoto pojmu, jejíž autorkou je Plháková, uvádí ve své publikaci Pugnerová (2019). Myšlenkové operace jsou „*duševní manipulace s psychickými obsahy, které směřují k vyřešení řady teoretických i praktických problémů*“ (Pugnerová, 2019, str. 109). Jako učitelé bychom se pak ve škole měli soustředit na to, aby byly u žáků mimo jiné rozvíjeny tzv. vyšší myšlenkové operace. Na to myslíme již při formulaci vzdělávacích cílů během přípravy na vyučování.

Významným vodítkem pro tvorbu takových cílů je tzv. Bloomova taxonomie kognitivních cílů, která dělí kognitivní cíle podle náročnosti myšlenkové operace, která u žáka probíhá. Rozlišuje celkem 6 úrovní:

**1. úroveň – Znalost** – Zahrnuje zapamatování a následné vybavení si informací, například definic, termínů, zákonitostí apod... (Zormanová, 2014, str. 267). Formulace těchto cílů obsahuje pak následující slovesa: Žák definuje, popíše, určí, vyjmenuje... Jedná se tedy o pasivní přejímání poznatků a jejich reprodukci, není třeba větší porozumění. Jde o nejnižší úroveň myšlenkových operací.

**2. úroveň - Porozumění** - Žák je schopen vyjádřit osvojené znalosti vlastními slovy, udělat z nich jednoduché závěry, vybrat důležité informace apod.. (Zormanová, 2014, str. 267). Pro formulaci těchto cílů pak používáme například následující obraty: Žák objasní, vysvětlí, popíše vlastními slovy... Nejedná se tedy o pouhé zapamatování poznatků, ale žák chápe podstatu dané problematiky a dokáže ji objasnit.

**3. úroveň – Aplikace** – Žák užije osvojenou znalost na nějaký nový příklad (Zormanová, 2014, str. 270). Používanými slovesy jsou například: Žák aplikuje, demonstruje, vypočítá... Jedná se tedy o situaci, kdy žák získané poznatky použije v praxi na jiný příklad a dokáže s nimi dále pracovat. Tato úroveň požaduje určitou míru porozumění dané problematice.

**4. úroveň – Analýza** - Žák rozčlení učivo na jednotlivé části a chápe vazby mezi nimi. Pro tuto úroveň jsou charakteristická slovesa: analyzovat, provést rozbor, rozlišit, specifikovat... (Zormanová, 2014, str. 270).

**5. úroveň – Syntéza** – Žák na základě dřívějších poznatků vytvoří relativně originální celek. Pro tuto úroveň jsou charakteristická slovesa: klasifikovat, syntetizovat, navrhnout, modifikovat, vyvodit obecné závěry... (Zormanová,2014, str. 270).

**6. úroveň – Hodnocení** – Nejvyšší úroveň. Žák vytváří vlastní názory, úsudky a závěry. Pro tuto úroveň jsou charakteristická slovesa: argumentovat, obhájit, oponovat, posoudit, srovnat, zdůvodnit... (Zormanová,2014, str. 274).

Mareš (2013) uvádí, že je třeba si pamatovat, že je třeba u žáků dosáhnout nejdříve nižší úrovně osvojení učiva, abychom mohli rozvíjet vyšší úroveň. Tzn. Učivo si žák musí zapamatovat, aby mu porozuměl a porozumět mu, aby ho mohl aplikovat...

První dvě úrovně (znalost a porozumění) patří mezi nižší úrovně, a aplikace, analýza, syntéza a hodnocení patří mezi vyšší úrovně osvojení učiva. A právě na ty bychom se měli jako učitelé soustředit. Aby nedocházelo pouze k pasivnímu osvojování si znalostí, ale aby žák o učivu přemýšlel a aktivně s osvojenými informacemi dokázal pracovat (Mareš, 2013, str. 299).

Tato původní Bloomova taxonomie z roku 1956 byla v roce 2001 revidována. Této revizi se z našich autorů věnuje například Hudecová (2004). Co se změnilo? Jednotlivé dimenze kognitivního procesu byly místo původního označení podstatným jménem (např. zapamatování) nahrazeny slovesem (např. zapamatovat). Další změnou oproti původní taxonomii je v pořadí úrovně kognitivního procesu. Pátá a šestá úroveň byly prohozeny, tzn. nejvyšší úrovně taxonomie je tvoření. Dále byly přidány tzv. znalostní dimenze, mezi které patří: znalost faktů, znalost konceptů, procedurální znalost a metakognitivní znalost. Znalost konceptů znamená uvědomovat si vzájemné vztahy mezi prvky tvořící větší strukturu. Termín procedurální znalost zahrnuje oborové techniky a metody, kritéria jejich použití. Metakognitivní znalost obsahuje obecné znalosti o tom, jakým způsobem poznáváme, uvažujeme, myslíme. Patří sem osvojení si strategií myšlení a řešení problémů a způsobů, jak se efektivně učit (např. Podtrhávání si důležitých faktů, tvorba poznámek, plánování učení...) (Hudecová, 2004, str. 278-280).

Znalostní dimenze a jednotlivé dimenze kognitivního procesu bývají řazeny do tabulky a cíle jsou pak určeny jejich kombinací, spojením podstatného jména a slovesa (Hudecová, 2004).

Tyto změny původní Bloomovy taxonomie nejsou pro tuto práci stěžejní záležitostí a dopady těchto změn pro učitele nepokládám za významné. Proto se budu v další části své

práce, při formulaci cílů jednotlivých aktivit, držet taxonomie původní, se kterou se mi pracuje lépe.

### **3.3 ROZVOJ VYŠŠÍCH MYŠLENKOVÝCH OPERACÍ V KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTECH**

Nutnost rozvíjení vyšších myšlenkových operací u žáků je obsažena i v rámcovém vzdělávacím programu (RVP), kurikulárním dokumentu na národní úrovni, a to prostřednictvím tzv. klíčových kompetencí. RVP pro základní vzdělávání „*vychází z nové strategie vzdělávání, která zdůrazňuje klíčové kompetence, jejich provázanost se vzdělávacím obsahem a uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě*“ (RVP ZV, 2017, str. 6).

*„Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti“* (RVP ZV, 2017, str. 10).

RVP pro základní vzdělávání obsahuje celkem šest klíčových kompetencí: kompetence k učení, kompetence k řešení problému, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní (RVP ZV, 2017, str. 10).

Když se podrobněji podíváme na to, které dovednosti spadají pod jednotlivé kompetence, je logické, že abychom jako učitelé tyto kompetence dostatečně rozvíjeli, musíme stanovovat vyučovací cíle na vyšších úrovních myšlenkových operací dle Bloomovy taxonomie.

Například pod kompetenci k učení spadá, že žák:

*„vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě...“* „*Žák propojuje do širších celků poznatky z různých vzdělávacích oblastí.*“ ... „*Žák samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti*“ .... (RVP ZV, 2017, str. 10).

Kompetence k řešení problému je pro moji práci klíčová, protože, jak již název napovídá, může být rozvíjena pomocí práce s problémovými úlohami, které jsou předmětem této práce. Proto uvedu kompletní citaci toho, co dle RVP tato kompetence zahrnuje:

*„Žák vnímá nejrůznější problémové situace ve škole i mimo ni, rozpozná a pochopí problém, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách, promyslí a naplánuje způsob řešení problémů a využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností.“*

*„Žák vyhledá informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení, nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému.“*

*„Žák samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení; užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy.“*

*„Žák ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů.“*

*„Žák kriticky myslí, činí uvážlivá rozhodnutí, je schopen je obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí“ (RVP ZV, 2017, str. 11).*

I další kompetence, jako např. kompetence komunikativní, mohou být rozvíjeny problémovými úlohami, například volbou skupinové organizační formy výuky. Z toho vyplývá, že problémové úlohy mohou být významným nástrojem učitele k rozvíjení klíčových kompetencí u žáků a jejich zařazení do výuky je žádoucí.

### **3.4 PROBLÉMOVÉ VYUČOVÁNÍ**

#### **3.4.1 ZAŘAZENÍ PROBLÉMOVÉHO VYUČOVÁNÍ V RÁMCI VÝUKOVÝCH METOD**

Na úvod bych objasnila, jaké má problémové vyučování postavení v rámci výukových metod.

Výukovou metodu charakterizuje Zormanová jako „*uspořádaný systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáka, který směřuje k dosažení výchovně-vzdělávacích cílů*“ (Zormanová, 2012, str.33). Výukové metody jsou tedy prostředkem, způsobem, kterým ve vyučování zprostředkováváme poznatky a dovednosti, které chceme žáky naučit.

Výukových metod je nepřeborné množství, celou řadu z nich představuje např. Čapek (2015). Je proto zřejmé, že v rámci přehlednosti musí být tyto metody nějak členěny. Existuje řada různých dělení výukových metod, různých autorů, dle různých charakteristik.

Velmi známé a užívané dělení výukových metod přináší Maňák se Švecem (2003). Toto dělení pokládám za velmi vhodné, přehledné a komplexní (viz tabulka č. 1).

1. Klasické výukové metody	Metody slovní	
	Metody názorně-demonstrační	
	Metody dovednostně-praktické	
2. Aktivizující metody	Metody diskusní	
	<b>Metody heuristické, řešení problémů</b>	
	Metody situační	
	Metody inscenační	
	Didaktické hry	
3. Komplexní výukové metody	Frontální výuka	Projektová výuka
	Skupinová a kooperativní výuka	Výuka dramatem
	Partnerská výuka	Otevřené učení
	Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků	Učení v životních situacích
	Kritické myšlení	Televizní výuka
	Brainstorming	Výuka podporovaná PC...

Tab. č. 1 – Dělení výukových metod (Maňák, Švec, 2003, str. 49)

Z výše uvedeného vyplývá, že problémové vyučování spadá pod tzv. aktivizující metody výuky.

Aktivní výuka je charakterizována zvýšenou angažovaností a zapojením žáků do výuky. Při aktivizujících výukových metodách žák dosahuje výchovně-vzdělávacích cílů především vlastní prací, s důrazem na přemýšlení a řešení problémů. Vedou k rozvoji osobnosti žáka, jeho samostatnosti, zodpovědnosti a tvořivosti (Maňák, Švec, 2003, str. 105).

Zormanová (2012, str. 44) uvádí, že jsou to metody zaměřené na řešení problémových úloh a problémových situací.

Aktivizační metody cílí na vnitřní motivaci jedince. „*Vnitřní motivace vychází z vlastních pohnutek. Člověk vykonává určitou činnost proto, že sám chce. Je stimulován vnitřní touhou po seberealizaci či dosažení vytyčených cílů*“ (Sieglová, 2019, str. 335). Tzn. Vnitřní motivace působí na touhu, potřebu jedince poznávat, objevovat, něco vyřešit. Vnější motivace se odlišuje tím, že přichází zvenčí. Snahou je pak uspokojit spíše okolí než sebe. (Sieglová, 2019, str. 335)

Co se týká efektivity aktivizačních metod, Čapek (2015) zmiňuje práci Kortby s Lacinou (2007), kteří ve své knize uvádí srovnání výhod a nevýhod klasické a aktivizační výuky. Mezi výhody aktivizačních metod oproti klasické výuce autoři řadí například to, že rozvíjí myšlení, kreativitu, zvyšují zájem o učivo, dávají studentům prostor, rozvíjí sebezpoznání a vztahy ve třídě. Jako nevýhody uvádí vysokou náročnost na časovou přípravu výuky, didaktické pomůcky či časovou náročnost ve výuce (Čapek, 2015, str. 2305). Nicméně některá z těchto stanovisek Čapek kritizuje. Například to, že aktivizační metody jsou časově náročné na přípravu. Oponuje tím, že i pro výklad si musí učitel udělat přípravu, zatímco například brainstorming kreativnímu učiteli tolik práce na přípravu nezabere (Čapek, 2015, str. 2307).

Jsem téhož názoru. Z nevýhod, které Kotrba s Lacinou (2007) uvádí, bych souhlasila s tím, že aktivizační metody mohou být ve výuce časově náročnější. V tomto může být například vhodně vedený výklad efektivnější. Záleží vždy na konkrétním učivu, situaci a kompetencích, které potřebujeme u žáků rozvíjet.

Sigelová (2019) uvádí stručný výčet toho, jaká je role učitele a žáka v aktivizačních metodách. Učitel především žáky aktivizuje, probouzí jejich vnitřní motivaci, seznamuje žáky s tématem, vzbuzuje jejich zájem o dané téma, otevírá nové otázky, utváří kontext k probírané látce a připravuje žáky na další učení. Žák (student) si vybaví a aktivizuje pasivní znalosti, uvádí je do kontextu, získává zájem o nové téma, nachází si k němu vztah, vytváří názory, vyměňuje názory s ostatními, klade otázky apod. (Sieglová, 2019, str. 340).

### **3.4.2 PROBLÉMOVÉ VYUČOVÁNÍ – CHARAKTERISTIKA**

V literatuře jsou metody problémového vyučování obvykle řazeny pod heuristické metody, metody řešení problému. V této části práce se budu věnovat jejich charakteristice.

S myšlenkou využití problémové situace k rozvoji dovedností přišel již J.J. Rousseau (Janiš, 2006, str. 22). Za autora koncepce problémového učení je považován zakladatel pragmatické pedagogiky John Dewey (1859-1952) (Zormanová, 2012, str. 279). Učitel orientovaný na pragmatickou pedagogiku se snaží, aby *„učení přispívalo k řešení problémů, s nimiž se žáci setkávají. I čtení, psaní, počty apod. se stanou pro žáky smysluplnější a jsou jimi snáze zvládnuty, když jim pomáhají plnit jejich cíle a řešit určité jejich problémy. Také žákův zájem a zvědavost podstatně motivují jeho učení“* (Dewey, Singule, 1990, str. 38).

Kolář (2012) ve „Výkladovém slovníku z Pedagogiky“ charakterizuje problémové vyučování jako vyučování, které odmítá žákům předávat hotové poznatky, využívá

zkušenosti žáků a rozvíjí divergentní (rozbíhavé) myšlení. *„Rozumíme jim soubor činností, jako je organizování problémových situací, formulování problémů, poskytování nezbytné pomoci žákům při řešení problémů a při ověřování těchto řešení a konečně řízení procesu systematizace a upevnění takto získaných poznatků“* (Kolář, 2012, str. 427).

Janiš (2006) uvádí, že význam problémového vyučování spočívá především v tom, že pomáhá překonávat nedostatky tradiční výuky, která klade důraz na pamětní učení (Janiš, 2006, str. 20).

Dle Maňáka se Švecem (2003) heuristické výukové metody spočívají v tom, že učitel nesděljuje žákům hotové poznatky, ale snaží se jim pomoci, aby si je samostatně osvojovali. Při tomto objevování jim pomáhá a usměrňuje jejich činnost (Maňák, Švec, 2003, str. 113). Pasivní přejímání poznatků žáky není dnes již dostačující, neboť množství poznatků, které má škola žákovi předat, neustále narůstá. Vyvstává tedy potřeba toho, aby škola žáka naučila samostatné orientaci v nových informacích, naučit ho myslet a překonávat obtíže. A vhodné podmínky právě pro toto tvořivé osvojování učiva přináší právě problémové vyučování (Kličková, 1989, str. 16).

Kličková (1989) k charakteristice problémového vyučování uvádí: *„Přechod od neznámého ke známému je zprostředkován tím, že žák řeší problémovou úlohu, a přitom objeví nové zákonitosti a vztahy mezi jevy, mnohdy i nový a pro něj neobvyklý způsob řešení. Úloha přivádí žáka tvořivým způsobem k osvojování nového učiva. Žák objevuje“* (Kličková, 1989, str. 17).

Obdobně se k problematice vyjadřují zahraniční autoři. V angličtině se problémové vyučování nazývá „Problem-based learning“ a často se označuje zkratkou PBL. Problémové vyučování spočívá v tom, že učitel poskytne žákům podmínky pro objevování, které pomáhá studentům zvnitřnit si proces učení a vede k většímu pochopení. Odpadá tak problém toho, že pokud učitel poskytne žákům hotové poznatky, nemusí jim porozumět nebo nejsou schopni tyto poznatky použít (Delisle, 1997, str. 1).

Problémové vyučování motivuje při správném provedení a dodržení všech zásad i žáky, kteří bývají obvykle apatičtí. Při nesprávném použití však hrozí frustrace žáků, jejich zmatení a to, že se nic nenaučí.

Problémové vyučování má řadu výhod a je pro výuku ve škole přínosem. Vedle pozitiv tohoto způsobu vyučování existují však i některá rizika.



Tyto hlavní výhody a rizika uvádí například Petty. Mezi hlavní výhody patří to, že je žák aktivní, jedná se o metodu zábavnou, rozvíjí myšlenkové pochody vyššího řádu, podporují vnitřní motivaci, žáci vnímají učení jako činnost, kterou provádějí oni a ne činnost, kterou na nich provádí učitelé (Petty, 2013, str. 230). Kličková uvádí mimo jiné to, že se žáci prostřednictvím problémového vyučování naučí pracovat s odbornou literaturou, učí se formulovat své myšlenky, objektivně posuzovat své názory a naučí se odmítat předsudky (Kličková, 1989, str. 18).

Mezi rizika patří to, že se jedná o metodu časově náročnou a nelze ji aplikovat na všechna témata, zejména pokud se jedná o témata založená na faktech (Petty, 2013, str.230). Řízení výuky pak klade na učitele vyšší nároky (Maňák, Švec, 2003, str. 114).

### **3.4.3 VYMEZENÍ PROBLÉMOVÉHO VYUČOVÁNÍ S OHLEDEM NA PODOBNÉ POJMY**

V souvislosti s problémovým vyučováním se často hovoří také o badatelsky orientované výuce nebo projektové výuce. Jaký je vztah mezi těmito pojmy?

Pro přehlednost opětovně uvádím charakteristiku **problémové výuky** od Kličkové (2019): *„Přechod od neznámého ke známému je zprostředkován tím, že žák řeší problémovou úlohu, a přitom objeví nové zákonitosti a vztahy mezi jevy, mnohdy i nový a pro něj neobvyklý způsob řešení. Úloha přivádí žáka tvořivým způsobem k osvojování nového učiva. Žák objevuje“* (Kličková, 1989, str. 17).

Zahraniční autoři užívají v souvislosti s problémovým vyučováním pojem „Problem Based Learning“, zkratkou PBL.

**Badatelsky orientovaná výuka** se *„zaměřuje na objevování, plánování, zpřesňování, experimentování, řešení problému s pochopením podstaty vědy v různých oborech (často v kontextu problémového vyučování)“* (Šafránková, 2019, str. 707).

Petty (2013) uvádí, že metoda objevování spočívá v tom, že žáci sami objevují metody, principy. Nejsou tedy pasivními příjemci informací, které jim dá učitel (Petty, 2013, str. 227). V rámci badatelské výuky žáci provádí výzkumy, využívají k tomu jednoduchých metod. Dlouhodobější výzkumy mohou být realizovány formou projektů (Kolář, 2012, str. 428).

V zahraniční literatuře se pro badatelsky orientovanou výuku užívá pojem „Enquiry (též Inquiry) Based Learning“, zkratkou EBL.

## Projektová výuka

Zormanová (2014) uvádí definici Šimoníka (2003), která charakterizuje projektovou výuku jako „*komplexní pracovní úkol, při němž žáci samostatně řeší určitý problémový úkol*“ (Zormanová, 2014, str. 546). Tato definice tedy poukazuje na určité spojení projektové a problémové výuky.

Projektem je úkol (úkoly), které mají žáci splnit, přičemž se mohou sami rozhodnout, co, kdy a jak budou provádět. Mívají poměrně velký časový rozsah (12-60 hodin) (Petty, 2013, str. 213). Projekty jsou charakteristické propojováním učení s praktickými činnostmi, většinou řeší nějaké sjednocené téma, praktický problém (Kolář, 2012, str. 315).

Mezi hlavní pozitiva projektové výuky patří přizpůsobení individuálním potřebám a dovednostem žáků, aktivizace žáka a s tím související zvýšená motivace, rozvíjí samostatnost žáků i schopnost jejich spolupráce, učí práci s různými informačními zdroji a schopnost řešit problémy (Zormanová, 2014, str. 551).

Výše uvedené typy výuky se v mnohém prolínají a ve výuce je lze použít společně. Projektovou výuku chápou jako organizační formu výuky, prostřednictvím které lze realizovat badatelsky orientovanou výuku či problémovou výuku.

Vztah mezi badatelsky orientovanou a problémovou výukou je složitější.

Dostál (2015) uvádí dva pohledy na vztah badatelské výuky a problémového vyučování. Dle jedné skupiny autorů se oba pojmy prakticky překrývají. „*Badatelsky orientované vyučování je jednou z účinných aktivizujících metod problémového vyučování a vychází z konstruktivistického přístupu ke vzdělávání. Učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek*“ (Papáček, 2010 cit. Podle Dostál, 2015, str. 34).

Druhá skupina autorů chápe pojem badatelsky orientovaná výuka širěji, protože se neomezuje pouze na řešení problémů. Například autoři Spronken-Smith, Angelo, Matthews, O'Steen a J. Robertson (2007) chápou badatelsky orientovanou výuku jako výuku, která studentům umožňuje zažít proces tvorby znalostí. Vnímají problémovou výuku jako součást badatelsky orientované výuky, spadající pod aktivizační výuku (Dostál, 2015, str. 35).

Osobně vnímám oba pojmy jako samostatné, avšak zejména v problematice řešení problémů se překrývají. I s ohledem na dělení výukových metod dle Maňáka a Švece

(2003), kteří obě metody uvádí společně jako „metody heuristické, řešení problémů“ a řadí je pod aktivizující výukové metody.

Vztah mezi anglickými termíny PBL (Problem Based Learning) a EBL (Enquiry Based Learning) uvádí na svých stránkách The Centre for Excellence in Enquiry-Based Learning (CEEBL) univerzity v Manchesteru, tedy centra zaměřeného na badatelsky orientovanou výuku. Uvádí, že EBL pokrývá celé spektrum přístupů, například problémovou výuku, dále výzkum malého rozsahu, projekty a výzkum (CEEBL, 2010).

Jedná se tedy o členění přístupů z hlediska rozsahu badatelské výuky, v němž je termín EBL nadřazený pojmu PBL.

#### **3.4.4 PROBLÉM, PROBLÉMOVÁ SITUACE A JEJÍ ŘEŠENÍ**

Věnujme se nyní definici problému, který je pro problémové vyučování klíčovým pojmem. Definice problému existuje celá řada, jsou si ale vesměs velmi podobné. Uvádím několik příkladů:

Problém je „*situace, úloha, činnost, kterou má člověk vyřešit či překonat, přičemž mu nejsou známy cesty řešení*“ (Holeček, 2007, str. 89).

Problémová situace je taková situace, kdy „*je předmětem úkonu neznámé a cílem úkonu odhalení neznámého. Žák pocítuje nedostatek vědění a chce ho překlenout*“ (Kličková, 1989, str. 11).

Problém ve výuce chápeme jako „*teoretickou či praktickou obtíž, kterou žák musí řešit aktivním zkoumáním, myšlením*“ (Maňák, Švec, 2003, str. 115).

Kličková ve své knize dále uvádí, že problémová otázka se od prosté otázky liší tím, že „*neobsahuje všechna data potřebná k získání odpovědi*.“ Žák tento problém pak vyřeší tím, že odhalí chybějící fakta (Kličková, 1989, str. 11).

Na základě těchto definic můžeme tedy konstatovat, že problémem je situace, kdy se nacházíme v určitém počátečním stavu, známe cílový stav, kterého chceme dosáhnout, a hledáme postup, prostředky, kterými cílového stavu dosáhneme.

Problémové vyučování je o řešení těchto problémů. Jaký je postup při řešení problému? Věnuje se mu například Kličková (1989), která rozděluje tři hlavní fáze řešení problému.

1. Objevení problému a jeho analýza.

2. Vlastní řešení problému, které spočívá ve vytváření hypotéz a jejich ověřování. Tato fáze může probíhat čtyřmi formami. První z nich je pokus-omyl. Jedná se o náhodné řešení problému, které spočívá ve snaze řešení uhodnout a až dodatečně ověřujeme jeho správnost. Další formou je vhled nebo postřeh. Končí tápání, dochází k náhlému porozumění a k nalezení správného řešení. Je doprovázeno emočním vzrušením. Může být uplatňována intuice. Třetím způsobem vytváření a ověřování hypotéz je užití minulé zkušenosti. Kličková uvádí: „*Dřívější informace, návyky a dovednosti, to znamená i dříve osvojené myšlenkové operace, mohou pomoci.*“ Někdy však může být tento způsob řešení problému problematický z toho hlediska, že má jedinec problém využít tyto předchozí zkušenosti jiným způsobem, než je zvyklý. Posledním způsobem je rozumová analýza, která bývá obsažena i ve výše uvedených formách. Jedná se o racionální způsob řešení problému, ve kterém provádíme rozbor jednotlivých informací, analyzujeme jednotlivé možnosti řešení.

3. Kontrola správnosti řešení, zhodnocení výsledků, zevšeobecnění (Kličková, 1989, str. 13-14),

Zjednodušeně tedy můžeme říci, že řešení problému spočívá nejdříve v jeho definování, dále formulujeme hypotézy, které ověřujeme. Pokud se hypotéza ukáže jako správná, je problém vyřešen, pokud ne, formulujeme novou hypotézu, kterou opět ověřujeme. Takto postupujeme, dokud nedojde k vyřešení problému.

Obdobný pohled na řešení problému uvádí zahraniční autoři J.E. Davidson a Robert J. Sternberg (2003) ve své knize „*The Psychology of Problem Solving*“. Hovoří o cyklu řešení problému, který zahrnuje následující kroky:

1. Identifikace problému.
2. Definice a představení si problému na mentální úrovni.
3. Rozvoj strategie zvládnání, ve které se uplatňují zejména procesy analýzy a syntézy. Strategii zvládnání problému je celá řada, volí se v závislosti na charakteru problému či preferencích řešitele.
4. Organizace znalostí o problému.
5. Přidělení mentálních a psychických zdrojů důležitých pro zvládnání problému.
6. Sledování pokroku ve vztahu k cíli.
7. Vyhodnocení přesnosti řešení (Davidson, Sternberg, 2003, str. 3).

Výstižně fáze řešení problému objasňují Maňák se Švecem (2003). S tímto konceptem se asi nejvíce ztotožňují. Fáze řešení problémů dle nich zahrnují 5 kroků.

1. Identifikace problému
2. Analýza problémové situace
3. Vytváření hypotéz
4. Verifikace hypotéz
5. Návrat k dřívějším fázím při neúspěšném řešení (Maňák, Švec, 2003, str. 116).

### **3.4.5 ÚLOHA UČITELE V PROBLÉMOVÉM VYUČOVÁNÍ**

Problémová výuka je charakteristická zvýšenou aktivitou žáka. Avšak i učitel v ní má důležitou roli a není pasivním jedincem. Podívejme se nyní podrobněji na to, v čem role učitele v problémovém vyučování spočívá.

Učitel motivuje žáky. Při správné motivaci a navození problémů aktivuje v žácích potřebu poznávat, objevovat a řešit problémy. Snaží se o to, aby aktivita žáků vycházela z jejich vnitřní motivace (Kličková, 1989, str. 24). Způsoby, kterými lze žáky ve výuce motivovat, popisuje Petty (2013). Žáky je možné motivovat například přesahem dané aktivity do praxe, reálného života (Petty, 2013, str. 48). V zeměpisu například můžeme naučit žáky pracovat s meteoradarem tak, aby dokázali analyzovat počasí, a mohli si naplánovat celodenní výlet s přáteli. Další možností je využití záhady. Prvek záhady zvyšuje pozornost a zájem žáků (Petty, 2013, str. 48). Jako příklad ze zeměpisu navrhuji příběh plný záhad o tom, jak se zrodilo nejvyšší pohoří světa – Himálaj. Lze pracovat i s překvapivými informacemi (Petty, 2013, str. 48). Zájem žáků může vzbudit například to, že i v pro nás exotické Africe najdeme sníh, a to na Kilimandžáru, přestože se nachází v blízkosti rovníku.

Učitel poskytne žákům všechny materiály potřebné pro vyřešení problému, problémové úlohy.

Při řešení problémových úloh se využívá předchozích poznatků, znalostí žáků. Je proto třeba, aby se učitel přesvědčil o tom, že žáci potřebné dovednosti ovládají. Proto je vhodné důležité učivo zopakovat, aby si byl učitel jistý tím, že možná neznalost žáků nebude překážkou tomu, aby žák úspěšně úkol vyřešil. Pokud jsou k vyřešení úlohy potřeba informace nové, je vhodné poskytnout žákům materiály, ve kterých jsou schopni dané informace vyhledat (v zeměpisu například mapy, tabulky, grafy, texty...).

Učitel jasně instruuje žáky k řešení úkolu tak, aby žáci věděli, co se po nich žádá. Co, jak mají řešit, kolik času na to mají a podobně. Během práce žáků učitel kontroluje

plnění úkolu a žáky vhodně a citlivě usměrňuje v jejich činnosti. Neradí, ale snaží se žáky navést na správné řešení. Učitel žáky během práce povzbuzuje, chválí a motivuje k další činnosti. V závěru je nutné objasnit správné řešení úkolu a postup, kterým bylo vyřešení dosaženo (Kličková 1989, str. 22-23).

### **3.5 PROBLÉMOVÁ ÚLOHA A JEJÍ POSTAVENÍ V RÁMCI UČEBNÍCH ÚLOH**

Podívejme se nyní podrobněji na problémové úlohy, jejichž vytváření a ověřování je předmětem mé diplomové práce. Na úvod se budu zabývat učebními úlohami obecně, jejich definicí, charakteristikou, následně uvedu některá z možných členění učebních úloh a na závěr kapitoly objasním pojem problémové úloha.

#### **3.5.1 UČEBNÍ ÚLOHA**

Kolář (2012) popisuje termín učební úloha následovně: „*Učební úloha je speciálně vytvořená nebo připravená (např. v učebnici) situace, jejíž vyřešení, zpracování, vede k dosažení vzdělávacího cíle, k novému poznání, zvládnutí metody, postupu, k zaujetí určitého postoje, motivování*“ (Kolář, 2012, str. 404).

Čížková (2002) charakterizuje učební úlohu jako pedagogickou situaci, při které žáci mají vykonat soubor činností vedoucích k cíli stanovenému učební úlohou. (Čížková, 2002, str. 418).

Učebními úlohami a jejich charakteristikou se podrobněji zabývá Mareš (2013) ve své „Pedagogické psychologii“. Učební úlohu definuje jako „*promyšleně připravenou práci pro žáka či skupinu žáků, která se zadává proto, aby zajistila u žáků dosažení stanoveného výukového cíle*“. Žák, který úlohu řeší, tedy prostřednictvím učební úlohy dosahuje výukového cíle. Mareš však zdůrazňuje, že učební úloha je pouze jednou z mnoha činností žáka, které vedou k dosažení cíle. Přirovnává učební úlohy ke „schodišti“, po němž žáci stoupají k požadované úrovni znalostí nebo dovedností (Mareš, 2013, str. 365).

Mareš (2013) dále zmiňuje rozlišování několika parametrů učební úlohy, které vychází z odborné literatury. V tabulce č. 2 uvádím jejich přehled. Sloupec vlevo obsahuje daný parametr, sloupec vpravo pak popisuje jeho význam.

Obsahový parametr	Význam parametru
Stimulační/motivační parametr	Motivace, podpora zvědavosti, touhy po řešení úlohy.
Operační parametr	Typ, úroveň myšlenkových operací potřebných pro řešení úlohy.
Formativní parametr	Formování znalostí a dovedností žáků, formování osobnosti žáka.
Regulativní parametr	Typ, podobna učební úlohy, která ovlivňuje žákovu činnost. Například úlohy otevřené/uzavřené, řešené samostatně/ s pomocí...

Tab. č. 2 – Parametry učební úlohy (Mareš, 2013 – str. 366), upraveno

### 3.5.2 DĚLENÍ UČEBNÍCH ÚLOH

Členění učebních úloh existuje celá řada. Vybrala jsem dvě základní členění, která se v odborné literatuře objevují nejčastěji.

Prvním je klasifikace učebních úloh dle Tollingerové. Její klasifikace vychází z Bloomovy taxonomie a rozlišuje pět kategorií úloh podle úrovně myšlenkových operací používaných k řešení úlohy. Ve své publikaci toto dělení uvádí Řezníčková s Matějčkem (2014). Pro přehlednost uvádím jednotlivé kategorie v tabulce č. 3.

Kategorie úloh	Příklady typů úloh
Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků	Úlohy na znovupoznání, reprodukci jednotlivých faktů, definic, pravidel, delších textů...
Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatky	Zjišťování faktů, vyjmenování a popis faktů a procesů, úlohy na analýzu a syntézu, komparaci a diskriminaci, na třídění, zjišťování vztahu mezi fakty, řešení jednoduchých příkladů...
Úlohy vyžadující složitější myšlenkové operace s poznatky	Úlohy na překlad, výklad, indukci, dedukci, dokazování, ověřování, hodnocení...
Úlohy vyžadující sdělení poznatku	Vypracování přehledu, výtahu, vypracování referátu, písemné práce.
Úlohy vyžadující produktivní/ tvůrčí myšlení	Praktická aplikace poznatků, <b>řešení problémových úloh</b> , kladení otázek a formulace úloh žákem, objevování na základě vlastního pozorování.

Tab. č. 3 – Klasifikace učebních úloh dle Tollingerové, (Řezníčková, Matějček, 2014, str. 40-41), upraveno.

Dle mého názoru není takové dělení učebních úloh příliš vhodné. Například v úlohách vyžadujících jednoduché myšlenkové operace, jsou uvedeny úlohy na analýzu a syntézu nebo na komparaci a diskriminaci (porovnávání a rozlišování). Přitom jsou to

činnosti vyžadující použití vyšších myšlenkových operací. Nicméně problémové úlohy jsou v této klasifikaci řazeny do úloh vyžadujících produktivní (tvůrčí) myšlení, s čímž lze rozhodně souhlasit.

Druhou klasifikací, kterou jsem zvolila, je dělení učebních úloh dle polského pedagoga W. Okoně. Jeho klasifikace učebních úloh je jednoduchá a odpovídá potřebám této práce. Rozlišuje dva typy úloh, a to problémové a úkolové.

Tyto dva typy úloh se liší úrovní využití myšlenkových operací nutných k řešení úlohy. Při řešení problémové úlohy je třeba zapojení vyšších myšlenkových operací, neznáme způsob řešení této úlohy a musíme tento způsob objevit. U úkolové úlohy při řešení aplikujeme určitý algoritmus, víme, jakým způsobem úlohu řešit (Čížková, 2002, str. 418).

### **3.5.3 PROBLÉMOVÁ ÚLOHA**

Zormanová uvádí zásady, které by měly splňovat problémové úlohy. Vychází z prací Peciny (2008) a Čížkové (2002).

1. Problémové úlohy by měly být stanoveny tak, aby logicky navazovaly na dosavadní znalosti žáků.
2. Měly by být přiměřené věku, úrovni znalostí a dovedností žáků.
3. Musí mít problémový obsah, který je novým poznatkem.
4. Problémové úlohy vzbuzují zájem žáka poznávat.
5. Učitel řídí činnost žáků při řešení těchto úloh (Zormanová 2014, str. 742).

Na základě těchto zásad bych definovala problémovou úlohu následovně: Problémová úloha nastoluje nějakou problémovou situaci, vzbuzující žákův zájem. Žák hledá způsob řešení této úlohy, přičemž postup mu není předem znám. Tato úloha musí být přiměřená věku, znalostem a dovednostem žáka.

Čížková (2002) uvádí, že problémová úloha stojí v hierarchii náročnosti učebních úloh nejvýše. Problémová úloha je charakteristická tím, že žáci znají cíl, ale neznají ihned způsob, jak cíle dosáhnout. Musí si doplnit potřebné informace pomocí správného myšlenkového procesu. Poté může dojít ke správnému výsledku (Čížková, 2002, str. 418).

Problémovými úlohami se podrobněji zabývá mezinárodní průzkum PISA (Programme for International Students Assessment – Program pro mezinárodní hodnocení žáků). Ten zjišťuje čtenářskou, matematickou a přírodovědnou gramotnost u patnáctiletých



žáků v řadě zemí po celém světě, včetně České republiky. Součástí průzkumu jsou i problémové úlohy, zjišťující dovednosti a vědomosti žáků, které jsou třeba pro život v moderním světě (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 5).

Pro potřeby PISA jsou problémové úlohy definovány takto: „*Řešení problémových úloh představuje schopnost jednotlivce využívat kognitivní procesy k řešení reálných mezipředmětových situací, v nichž není okamžitě zřejmý způsob řešení a které ani typem gramotnosti, ani obsahem nespádají pouze do oblasti matematiky, přírodních věd nebo čtení*“ (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 7). Úlohy PISA se tedy zabývají situacemi z reálného života a jsou mezioborové, kombinují znalosti a dovednosti z různých předmětů. Nezjišťují tedy pouhé zvládnutí učiva obsaženého v osnovách.

Úlohy v průzkumech PISA se zaměřují na 3 typy problémů:

**a) Rozhodování** – Žák hledá nejlepší řešení z různých možností (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 7). Příkladem úlohy, která byla součástí průzkumu, je úloha, ve které žák, který chce navštívit kino se svými přáteli, vybírá vhodný film z programu, s ohledem na časové možnosti kamarádů, jejich preference a věkové omezení (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 38).

**b) Systémová analýza a projektování** – Žák musí porozumět systému různých proměnných a vztahů mezi nimi (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 7). Příkladem je úloha, ve které má žák na základě schématu soukolí určit, jakým směrem se budou jednotlivá kola soustavy otáčet (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 51).

**c) Odstraňování chyb** – Žák odhalí nebo opraví špatně fungující systém nebo jeho část (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 7). Příkladem je úloha z prostředí velkoobchodu s knihami. V úloze je znázorněné schéma postupu při vyřizování knižní objednávky. Žák má určit, v jaké fázi postupu mohlo dojít k chybě, pokud byla kniha zaslaná zákazníkovi vrácena kvůli chybné adrese (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 56).

Průzkumy PISA se snaží nehodnotit pouze správnost výsledků, ale i to, jak žáci postupovali. Analýza těchto postupů pomáhá odhalit, kde žáci nejčastěji chybují a ukazuje, co řešení problémových úloh obnáší. PISA rozlišuje následující postupy řešení úloh:

**a) Porozumění problému** – Žák porozumí textu, tabulce, schématu atd. a získá z nich potřebné informace. Propojí informace z různých zdrojů. Žák využije svých znalostí k porozumění nové informaci.

**b) Uspořádání problému** – Žák rozpozná jednotlivé prvky problémové situace, rozliší jejich důležitost, informace hodnotí vzhledem ke kontextu úlohy.

**c) Znázornění problému** – Žák vytváří různá znázornění (tabulková, grafická, symbolická...), aplikuje předem dané znázornění, přechází mezi různými typy znázornění.

**d) Řešení problému** – V závislosti na typu úlohy žák rozhoduje, analyzuje či vytváří systém splňující určité cíle.

**e) Kontrola a posouzení řešení** – Žák posuzuje své řešení, hledá doplňující informace, posuzuje své řešení z různých pohledů, zdůvodňuje své řešení.

**f) Prezentace řešení** – Žák volí vhodný způsob k vyjádření nalezených řešení (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 8).

Postupy, které jsou uváděny pro jednotlivé typy problémových úloh, znázorňuje tabulka č. 4.

Typ problému → Postupy řešení problému ↓	Rozhodování	Systémová analýza a projektování	Odstraňování chyb
Porozumění problému	Porozumění situaci s několika možnostmi a omezujícími podmínkami. Porozumění požadavkům v zadání úlohy.	Porozumění vztahům mezi částmi systému/ projektování systému splňující dané vztahy mezi částmi.	Porozumění hlavním prvkům systému nebo mechanismům jeho fungování. Porozumění požadavkům úlohy.
Uspořádání problému	Identifikace omezujících podmínek.	Identifikace částí systému.	Identifikace vztahů mezi proměnnými.
Znázornění problému	Znázornění možných variant.	Znázornění částí systému.	Znázornění fungování systému.
Řešení problému	Rozhodování mezi variantami.	Analýza/ projektování systému, který postihuje vztahy mezi částmi.	Nalezení nefunkčního místa v fungování systému.
Kontrola a posouzení řešení	Kontrola a posouzení řešení.	Kontrola a posouzení analýzy/ projektování systému.	Kontrola a posouzení řešení.
Prezentace řešení	Prezentace, zdůvodnění řešení.	Prezentace, zdůvodnění navrženého projektu	Prezentace, zdůvodnění zjištěného problému/ řešení.

Tab. č. 4 – Postupy uplatňované při řešení jednotlivých typů problémových úloh (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 9), upraveno.

Při výše uvedených postupech jsou uplatňovány různé způsoby uvažování žáků. Při problémových úlohách jsou důležité tyto způsoby uvažování:

**a) Analytické uvažování** – Žák se schopen pomoci znalostí určitých faktů odvodit znalost jiných, odhaluje příčinné vztahy mezi faktory.

**b) Kvantitativní uvažování** – Žák rozumí významu čísel a používá číselné operace.

**c) Analogické uvažování** – Žák vyřeší problém na základě předchozích zkušeností s obdobnou situací.

**d) Kombinatorické uvažování** – Žák posuzuje jednotlivé faktory a jejich kombinace, nakonec vybere jednu z kombinací či určí jejich pořadí (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 10)

Úlohy z průzkumu PISA mi budou inspirací při tvorbě vlastních problémových úloh v další části práce. Oceňuji především témata úloh, která jsou zasazena do reálného života a práci s mezipředmětovými vazbami. Členění úloh podle typu problému pokládám za velmi vhodné a ve vlastních úlohách ho využiji.

## 4 METODIKA

### 4.1. ANALÝZA KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTŮ

#### 4.1.1 DEFINICE KURIKULA A SYSTÉM KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTŮ V ČESKÉ REPUBLICE

K pojmu kurikulum Kolář (2012) uvádí: „*Používá se v několika významech. Jako vzdělávací program, jako obsah a jemu příslušící průběh vzdělávání, jako celý komplex poznání, který se vztahuje ke škole, včetně projektování a hodnocení.*“ V našich podmínkách se používá zejména ve smyslu vzdělávacího programu na státní a školní úrovni (Kolář, 2012 str. 197).

Kurikulum můžeme chápat ve dvou rovinách. Kurikulum v užším pojetí chápeme jako plán vzdělávání, obsahující způsoby dosahování vzdělávacích cílů. V širším pojetí chápeme kurikulum jako vše, co získáváme během vzdělávání, tedy i naši zkušenost. Zahrnuje tak i vlivy prostředí, výukového procesu či sociálního klimatu (Šafránková, 2019, str. 318).

Kurikulární dokumenty vymezují zákonný a obsahový rámec pro tvorbu školního vzdělávacího programu (RVP ZV, 2017, str. 161). Kurikulární dokumenty v České republice jsou stanoveny dvojúrovňově – na státní a školní úrovni. Mezi kurikulární dokumenty na státní úrovni patří Národní program pro vzdělávání a rámcové vzdělávací programy. Národní program vzdělávání vymezuje vzdělávání jako celek.

Rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP) zahrnují závazné vzdělávací rámce pro jednotlivé etapy vzdělávání. Je vytvořen RVP pro předškolní, základní a střední vzdělávání.

Na základě rámců vymezených RVP jsou pak na školní úrovni vytvářeny školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP) (RVP ZV, 2017, str. 5). ŠVP si vypracovává každá škola v závislosti na vlastních podmínkách, potřebách a v souladu s možnostmi a potřebami žáků. Na každé škole se vzdělávací proces uskutečňuje v souladu s vlastním ŠVP (RVP ZV, 2017, str. 154).

#### **4.1.2 VOLBA TEMATICKÉHO CELKU PRO TVORBU PROBLÉMOVÝCH ÚLOH A JEHO ZAKOTVENÍ V RVP A ŠVP**

Pro tvorbu problémových úloh jsem zvolila tematický celek: „Přírodní podmínky České republiky“.

Tematický celek Česká republika je obvykle probírán v 8. nebo 9. ročníku, kdy bývá problém s časovou dotací zeměpisu. Dokládá to například učební plán 26. ZŠ v Plzni, kde budu provádět výzkum. Zde je v 8. a 9. ročníku zeměpis vyučován pouze 1 hodinu týdně (ŠVP 26. ZŠ, str. 147). Podobná situace je i na jiných školách, například ve 13. ZŠ v Plzni je v 9. ročníku, kdy je vyučována ČR, věnována zeměpisu 1 hodina týdně (ŠVP 13. ZŠ, str. 28), stejně jako v 8. ročníku 31. ZŠ v Plzni (ŠVP 31. ZŠ, str. 245). Existuje tak riziko toho, že v důsledku časové tísně může být učivo České republiky probíráno pouze povrchně, bez hlubších souvislostí. To je jeden z důvodů volby tohoto tematického celku. Problémové úlohy umožní nalézat vztahy mezi probíranými tématy a jejich propojení.

Pokud se však chceme vyhnout povrchnímu probrání učiva ČR, je nutné provést redukci učiva či jeho úpravy. Dle mého názoru nabízí prostor k úspoře času například témata jednotlivých krajů České republiky. Myslím, že není nutné probírat příliš podrobně jednotlivé kraje, ale je vhodnější vymezit si širší regiony, sdružující kraje na základě podobných socioekonomických charakteristik. Například kraje Karlovarský a Ústecký, které spojuje těžba uhlí, upadající význam těžkého průmyslu a s tím spojené problémy v oblasti obyvatelstva či životního prostředí. Nebo Praha ve spojení se Středočeským krajem, který tvoří její přirozené zázemí a jsou v těsné vzájemné interakci. Myslím si, že globálnější pohled na Českou republiku není na škodu a využití problémových úloh v této fázi výuky nabízí prostor k tomu, aby byla v hlubších souvislostech probrána témata, která jsou celé České republice společná.

Tím, že je téma Česká republika vyučováno až ve vyšších ročnících ZŠ, existuje předpoklad, že žáci mají již mnohé znalosti a dovednosti ze zeměpisu osvojeny, a tudíž jsou na řešení problémových úloh připraveni lépe než žáci z nižších ročníků. Mohou lépe chápat a propojovat souvislosti mezi různými jevy a oblastmi života.

Spojení tematického celku z regionální a obecné geografie umožňuje úlohy aplikovat nejen ve výuce tématu České republiky, ale též v rámci fyzické geografie (téma jednotlivých sfér planety Země) nebo humánní geografie (např. zemědělství).

#### 4.1.2.1 Vymezení základních pojmů z rámcového vzdělávacího programu

V této kapitole vymežím základní pojmy, se kterými RVP operuje, a se kterými pracuji v následující kapitole.

**Vzdělávací oblasti** jsou orientačně vymezené celky vzdělávacího obsahu. Tvoří je vzdělávací obor či několik obsahově blízkých oborů. RVP pro základní vzdělání jich obsahuje celkem 9 (RVP ZV, 2017, str. 164). Příkladem vzdělávací oblasti, do které je zařazen zeměpis, je vzdělávací oblast Člověk a příroda.

**Vzdělávací obory** jsou samostatné části vzdělávacích oblastí - např. Zeměpis (Geografie). Vymežují vzdělávací obsah daného oboru.

**Vzdělávací obsah** oboru je tvořen očekávanými výstupy a učivem (RVP ZV, 2017, str. 14).

**Očekávané výstupy** „vymežují předpokládanou způsobilost žáků využívat osvojené učivo v praktických situacích a v běžném životě“. Mají činnostní povahu, jsou orientovány prakticky, jsou ověřitelné (RVP ZV, 2017, str. 14).

**Učivo** je prostředkem k dosažení očekávaných výstupů. Je strukturováno do tematických okruhů (RVP ZV, 2017, str. 15).

#### 4.1.2.2 Zařazení tematického celku dle RVP a ŠVP

Dle rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání je tematický celek „Přírodní podmínky České republiky“ řazen následovně:

vzdělávací oblast: Člověk a příroda

vzdělávací obor: Zeměpis

vzdělávací obsah: Česká republika

očekávané výstupy:

Z-9-6-03 „Žák hodnotí a porovnává na přiměřené úrovni polohu, přírodní poměry, přírodní zdroje, lidský a hospodářský potenciál České republiky v evropském a světovém kontextu.“

učivo: přírodní podmínky a zdroje (RVP ZV, 2017, str. 80)

Očekávané výstupy a učivo vztahující se k tematickému celku jsou v RVP vymezeny velmi obecně. Konkrétnější jsou ŠVP vytvářené konkrétními školami. Uvádím ŠVP 26. ZŠ v Plzni, kde budu provádět výzkum.

Ročník:	8.
Učivo:	Přírodní poměry ČR
Předcházející témata:	Poloha ČR
Následující témata:	Surovinové zdroje v ČR
Výstupy vztahující se k tematickému celku:	Žák hodnotí a porovnává na přiměřené úrovni polohu, přírodní poměry, přírodní zdroje. Žák vymezení a lokalizuje území místní krajiny a oblasti, charakterizuje přírodní poměry místa kde žije, rozlišuje přírodní podmínky ČR, popíše povrch a jeho členitost,

Tab. č. 5 – Zařazení tématu u 26. ZŠ v Plzni (ŠVP 26. ZŠ Plzeň, str. 308).

#### 4.1.2.3 Rozbor tematického celku

Pomocí učebnic zeměpisu a výše uvedených ŠVP vymezení obsah učiva zvoleného tematického celku – „Přírodní poměry ČR“. Pro svou práci jsem si zvolila učebnice zeměpisu od nakladatelství Nová škola (2016) a Fraus (2021).

a) učebnice Zeměpis 8, 2. díl – nakladatelství Nová Škola (2016)

Učivo:	Přírodní podmínky: <b>Geologie a povrch</b> – členění ČR na dva geologické celky (Česká vysočina a Západní Karpaty), charakteristika povrchu, hlavní geomorfologické celky. <b>Podnebí</b> – klimatické oblasti, vliv nadmořské výšky na klima, charakteristika klimatu. <b>Vodstvo</b> – povodí a úmoří, říční síť, hlavní vodní toky, vodní nádrže – jezera, přehrady, rybníky, podzemní vody. <b>Půdy</b> – půdní typy a jejich rozmístění. <b>Živá příroda</b> – vegetační stupně ČR, druhová skladba lesů <b>Ochrana životního prostředí</b> – stav životního prostředí, jeho vývoj od 20. století, chráněná území.
Předcházející témata:	Poloha ČR v Evropě, vývoj státního území.
Následující témata:	Obyvatelstvo a sídla.

Tab. č. 6 – Přírodní podmínky ČR v učebnici nakladatelství Nová Škola (2016)

b) učebnice Zeměpis 8 – nová generace – nakladatelství Fraus (2021)

Učivo:	<p><b>Geologie</b> – geologický vývoj a utváření reliéfu, lokality</p> <p><b>Přírodní bohatství ČR</b> – zásoby nerostných surovin, půdy a faktory ovlivňující jejich rozšíření, lesy, podzemní vody.</p> <p><b>Podnebí</b> – oceánské x kontinentální podnebí, vliv nadmořské výšky, sucho, teplotní inverze, znečištění ovzduší.</p> <p><b>Vodstvo</b> – úmoří, hlavní evropské rozvodí, hlavní řeky, extrémní povodňové situace, jezera, rybníky, přehrady, podzemní vody.</p> <p>Vegetace, živočišstvo – původní a nepůvodní druhy, invazivní druhy, lesy a jejich přirozená a současná druhová skladba.</p>
Předcházející témata:	Poloha ČR, historický vývoj našeho státu.
Následující témata:	Hospodářství.

Tab. č. 7 – Přírodní podmínky ČR v učebnici nakladatelství Fraus (2021)

Na základě obsahu učebnic zeměpisu a ŠVP vybraných škol navrhuji následující vymezení obsahu tematického celku „Přírodní podmínky České republiky“:

<b>Geologie, geomorfologie</b>	Stručný geologický vývoj, typy reliéfu, jejich vývoj a příklady. Nejvýznamnější pohoří a jejich nejvyšší vrcholy.
<b>Podnebí</b>	ČR na pomezí kontinentálního a oceánského podnebí, vliv nadmořské výšky na klima, základní charakteristika podnebí, problematika sucha a povodní.
<b>Vodstvo</b>	Úmoří, hlavní vodní toky, jezera, umělé vodní nádrže a jejich význam. Podzemní vody a jejich význam.
<b>Půdy</b>	Základní půdní typy a jejich rozmístění v ČR.
<b>Vegetace a živočišstvo</b>	Vegetační stupně, současná skladba lesů, původní a nepůvodní druhy rostlin a živočichů.
<b>Životní prostředí a ochrana přírody</b>	Životní prostředí před/pro roce 1990. Současný stav a problémy životního prostředí. Chráněná území v ČR, stupně ochrany.

Tab. č. 8 – Vlastní vymezení tematického celku



## 4.2. TVORBA PROBLÉMOVÝCH ÚLOH

### 4.2.1 OBECNÉ ZÁSADY TVORBY PROBLÉMOVÝCH ÚLOH

Při tvorbě problémových úloh je třeba dodržet určité zásady, aby dané úlohy vedly k efektivnímu naplňování výukových cílů a rozvoji žáka.

Obecné zásady, které je třeba brát při tvorbě problémových úloh v úvahu, uvádí Petty (2013).

1. Žáci musí mít znalosti a dovednosti potřebné pro zvládnutí úkolu.
2. Žáci musí chápat zadání úkolu.
3. Nejlépe všichni žáci musí být schopni úkol splnit (Petty, 2013, str. 228).

Podrobnější východiska, které souvisí s tvorbou problémových úloh, popisuje Čížková (2002). Jsou v souladu se výše uvedenými zásadami.

1. Nejdříve je třeba provést obsahovou analýzu daného tematického celku, vytyčit jeho klíčová témata. V souvislosti s tím stanovit výchovně vzdělávací cíle.
2. Dále je třeba zohlednit výchozí znalosti a dovednosti žáků. Úloha musí odpovídat úrovni vyspělosti žáků. Nesmí být ani příliš jednoduchá, ani složitá.
3. Žáci musí být schopni odhalit, které informace k řešení úlohy potřebují, a mít k dispozici materiály, ze kterých všechny potřebné informace mohou čerpat.
4. Nezbytným krokem je volba vhodného způsobu motivace. Motivace je podnětový prvek úlohy (Čížková, 2002, str. 419).

S ohledem na to, že ve své práci budu vytvářet celý soubor problémových úloh, uvádím pro úplnost některá z pravidel dle N. G. Dajri pro vytváření souboru úloh, které zmiňuje Čtrnáctová (1997). Tato pravidla neplatí pouze pro tvorbu problémových úloh, ale souboru učebních úloh obecně.

Soubor úloh by měl být dostatečně velký, aby obsáhl celé téma či tematický celek. Měl by se dotýkat téže oblasti, ale pracovat s problematikou z různých pohledů. Největší pozornost by měla být věnována nejdůležitějšímu učivu.

Soubor úloh by dále měl působit na kognitivní procesy žáků tak, aby podporoval složitější myšlenkovou činnost, rozvíjel jejich myšlení, být dostatečně pestrý, aby bylo zapojeno co nejširší spektrum kognitivních aktivit. Žák by měl fakta v úlohách porovnávat, konfrontovat (Čtrnáctová, 1997, str. 140).

#### 4.2.2 VLASTNÍ PROBLÉMOVÉ ÚLOHY

V souladu s výše uvedenými zásadami jsem pro účely své práce vytvořila vlastní soubor problémových úloh. Zahrnuje celkem 6 problémových úloh. Úlohy jsem vytvořila tak, aby pokrývaly co nejširší spektrum témat z vymezeného tematického celku „Přírodní podmínky ČR“. Přehled vytvořených úloh uvádím v následující tabulce:

Název úlohy	Téma	Cíl
Pěstování kukuřice na zrna	Přírodní podmínky ČR – klima a vliv nadmořské výšky, půdy.	Žák pomocí fyzické mapy, mapy klimatických oblastí a typů půdy zhodnotí vhodnost lokality pro pěstování kukuřice na zrna.
Výstavba průmyslové zóny	Přírodní podmínky ČR – klima, životní prostředí.	Žák posoudí vhodnost lokality pro výstavbu průmyslové zóny na základě analýzy převládajícího vzdušného proudění.
Výsadba nového lesa	Přírodní podmínky ČR – vegetační stupně, životní prostředí, klima.	Žák pomocí schématu vegetačních stupňů ČR určí dřeviny vhodné pro výsadbu lesa v dané nadmořské výšce.
Výlet po přírodních krásách ČR	Přírodní podmínky ČR – typy reliéfu.	Žák na základě charakteristik jednotlivých typů reliéfu přiřadí správnou lokalitu a její fotografii.
Zlepšení kvality vody v „Boleváku“	Přírodní podmínky ČR – vodstvo, životní prostředí.	Žák posoudí projekt zlepšení kvality vody v rybníce z pohledu města, rekreatantů, rostlin a živočichů.
Povodně v roce 2002	Přírodní podmínky ČR – vodstvo, klima.	Žáci z dostupných materiálů analyzují údaje týkající se povodní v roce 2002.

Tab. č. 9 – Přehled vytvořených problémových úloh

Ke každé úloze jsem vytvořila metodický list, který zahrnuje: název úlohy, zařazení úlohy v rámci vzdělávací oblasti, vzdělávacího oboru, tematického okruhu a tématu. Dále uvádí cílovou skupinu, cíl úlohy, klíčové kompetence, které úloha rozvíjí, časovou náročnost úlohy, pomůcky, které jsou třeba k jejímu vypracování. Následuje návaznost na učivo, kde popisují, zda je vhodné se žáky zopakovat některé učivo, aby jim jeho neznalost nebyla překážkou k vyřešení úlohy. Dále zmiňují doporučenou organizační formu výuky a roli učitele při řešení úlohy (viz tabulky metodické pokyny k jednotlivým úlohám).

V následujícím textu uvádím jednotlivé úlohy a komentář k nim.

Úloha s názvem „**Pěstování kukuřice na zrno**“ se věnuje souvislostem mezi nároky pěstovaných rostlin a přírodními podmínkami. Konkrétně pracuje s podnebím a jeho změnami v souvislosti se změnou nadmořské výšky, půdami a jejich úrodností.

V tabulce č. 10 jsou zpracovány metodické pokyny pro učitele.

Název úlohy:	<b>Pěstování kukuřice na zrno</b>
Vzdělávací oblast:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Zeměpis
Tematický okruh:	Česká republika
Téma:	Přírodní podmínky ČR – klima a vliv nadmořské výšky, půdy.
Cílová skupina:	Žáci 8-9. ročníku ZŠ
Cíl:	Žák pomocí fyzické mapy, mapy klimatických oblastí a typů půdy zhodnotí vhodnost lokality pro pěstování kukuřice na zrno.
Klíčové kompetence:	Kompetence k řešení problémů, kompetence k učení, (+ kompetence komunikativní a sociální v případě párové organizační formy).
Časová náročnost:	10 minut
Potřebné pomůcky:	Pracovní list, Atlas ČR (fyzická mapa ČR, mapa podnebných oblastí, mapa půdních typů).  OLIVOVÁ, Lenka, ed. <i>Česko: školní atlas pro základní školy a víceletá gymnázia</i> . 4. vydání. Praha: Kartografie Praha, 2018. ISBN 978-80-7393-489-7.
Návaznost učiva:	Před samotnou aktivitou je vhodné zopakovat se žáky problematiku základních typů půd a jejich úrodnosti.
Organizační forma:	Úkol doporučuji realizovat individualizovanou či párovou organizační formou výuky.
Role učitele:	Učitel zopakuje učivo potřebné pro řešení úlohy, poskytne žákům všechny potřebné pomůcky. Průběžně kontroluje práci žáků a je jim nápomocný při nesnázích spojených s řešením úlohy.

Tab. č. 10 – Metodické pokyny k úloze „Pěstování kukuřice na zrno“

V další části práce je vložený pracovní list pro žáky (viz obr. 1). V úvodu pracovního listu jsem pro zvýšení motivace žáků vytvořila krátký úvod, ve kterém jsem zasadila celou problematiku do fiktivní situace vycházející z reálného života (viz „úvod“ na obr. 1).

Následuje krátký text popisující nároky kukuřice na teplotu a živiny (viz úkol č.1 v pracovním listě, obr. 1). Text zdůvodňuje, proč se v České republice kukuřice na zrno

přestuje pouze okrajově. Tento text má za cíl, aby si žáci uvědomili, které charakteristiky budou pro volbu vhodné lokality klíčové.

K textu se vztahují tři uzavřené otázky s volbou odpovědi (viz úkoly č. 1 a-c v pracovním listě, obr. 1). Tyto otázky slouží k tomu, aby si žáci uvědomili, které informace z textu budou klíčové pro úspěšné vyřešení úlohy.

Dále jsem do úlohy zařadila slepou mapu s vyznačenými lokalitami (viz úkol č. 2 v pracovním listě, obrázek 1). Volila jsem lokality s odlišnými přírodními podmínkami. Lokalita č. 1 – Klatovsko, lokalita č. 2. - Krkonoše, lokalita č. 3 – Břeclavsko.

V rámci úkolu č. 2a má žák za úkol analyzovat jednotlivé oblasti pomocí fyzické mapy ČR (nadmořská výška), mapy podnebných oblastí a půdních typů. Tyto mapy jsou dostupné ve školním atlasu ČR. To, zda oblast vyhovuje z hlediska daného parametru, zapisuje do tabulky. Na základě této analýzy má žák v rámci úkolu č. 2b zvolit nejvhodnější lokalitu a svou odpověď zdůvodnit.

Možnosti využití této úlohy ve výuce vidím nejen u tématu Přírodních podmínek ČR, ale také například v tématu Zemědělství ČR, v obecné geografii pak v rámci celku Krajinná sféra či Zemědělství.

Název úlohy: Pěstování kukuřice na zrno  
Typ problému: rozhodování  
Způsoby uvažování: analytické, kombinatorické

Úvod:

Český výrobce smažených brambůrků a tyčinek se rozhodl prorazit na českém trhu s novým produktem – popcornem do mikrovlnné trouby. Protože si zakládá na lokálních surovinách, hledá v ČR lokalitu vhodnou pro pěstování kukuřice na zrno.

---

**1. Přečti si krátký úryvek o pěstování kukuřice. Poté odpověz na otázky.**

*Kukuřice patří mezi základní potraviny pro lidskou populaci i hospodářská zvířata. Je teplomilná rostlina. V Evropě se pěstuje na zrno až k 52° zeměpisné šířky a na siláž až k 60° zeměpisné šířky. Česká republika leží na okraji zóny vhodné k jejímu pěstování. Kukuřice na zrno se u nás pěstuje minimálně, právě kvůli teplotním podmínkám. Jen málo oblastí nabízí kukuřici na zrno ideální podmínky k tomu, aby dozrála. Rovněž je to plodina náročná na dostatek živin v půdě.*

*(Zdroj: Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství, Zemědělská fakulta JČU, 2007, upraveno)*

**1. a) Jedním z faktorů, které limitují pěstování kukuřice na zrno na našem území je nedostatek:**

- a) světla
- b) deště
- c) tepla

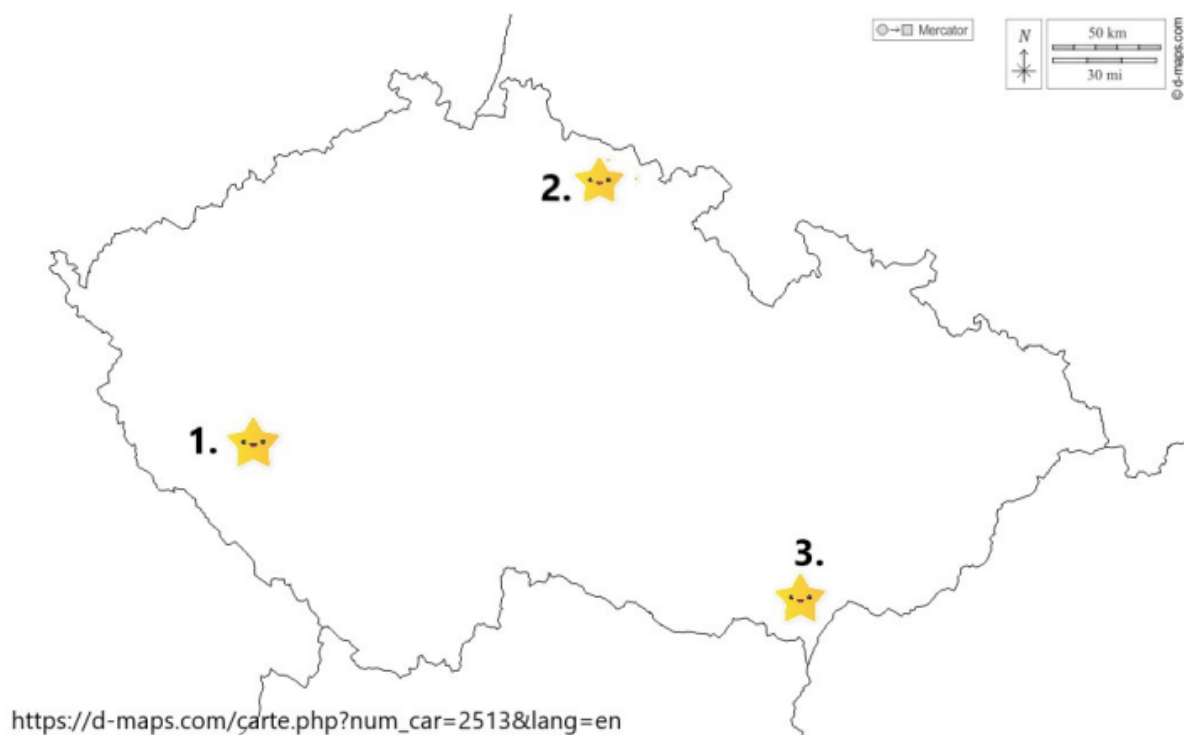
**1. b) Které oblasti v ČR mají předpoklad pro pěstování kukuřice na zrno?**

- b) vysočiny (nad 200 m n. m.)
- c) nížiny (do 200 m n. m.)

**1. c) Který půdní typ je vhodný k pěstování kukuřice na zrno?**

- a) podzol
- b) černozem
- c) kambizem

**2. Prohlédni si mapu s vytipovanými lokalitami pro pěstování kukuřice na zrno. Jedná se o 3 lokality s různými přírodními charakteristikami.**



Využij následující mapy:

Fyzická mapa ČR - str. 6-7

Podnebné oblasti – str. 10

Půdní typy – str. 12

Lokalita:	1.	2.	3.
Nadmořská výška			
Podnebná oblast			
Půdní typ			

**2. b) Kterou lokalitu pro pěstování kukuřice na zrno bys výrobci popcornu doporučil/a?**

- a) lokalita 1
- b) lokalita 2
- c) lokalita 3

Zdůvodni: \_\_\_\_\_.

Obr. 1 – Pracovní list k úloze „Pěstování kukuřice na zrno“

Úloha „**Výstavba průmyslové zóny**“ se zabývá tématem klimatu, konkrétně vzdušným prouděním a souvisí také s tématem životního prostředí. V tabulce č. 11 jsou zpracovány metodické pokyny pro učitele.

Název úlohy:	<b>Výstavba průmyslové zóny</b>
Vzdělávací oblast:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Zeměpis
Tematický okruh:	Česká republika
Téma:	Přírodní podmínky ČR – klima, životní prostředí
Cílová skupina:	Žáci 8-9. ročníku ZŠ
Cíl:	Žák posoudí vhodnost lokality pro výstavbu průmyslové zóny na základě analýzy převládajícího vzdušného proudění.
Klíčové kompetence:	Kompetence k řešení problémů, kompetence k učení, kompetence občanské, (+ kompetence komunikativní a sociální v případě párové organizační formy)
Časová náročnost:	10 minut
Potřebné pomůcky:	Pracovní list.
Návaznost učiva:	Před aktivitou zopakovat problematiku proudění vzduchu – směr proudění značí, z jakého směru vítr vane, nikoliv kterým směrem.
Organizační forma:	Doporučuji individualizovanou či párovou organizační formu výuky.
Role učitele:	Učitel se ujistí, že žáci dobře chápou ukazatel směru proudění vzduchu. Průběžně kontroluje práci žáků a je jim nápomocný při nesnázích spojených s řešením úlohy.

Tab. č. 11 – Metodické pokyny k úloze „Výstavba průmyslové zóny“

Úlohu jsem se opět pokusila zasadit do reálného života. V pracovním listu (obr. 2) mají žáci prostřednictvím analýzy převládajícího vzdušného proudění vybrat lokalitu vhodnou k výstavbě průmyslové zóny (viz modrý text na obr. č. 2).

Následuje tabulka zobrazující přechody front nad městem v průběhu měsíce listopadu. Žák má za úkol určit, jaký typ proudění v listopadu převládal (viz tabulka a úkol č. 1 na obr. 2).

Na základě toho určí, která z lokalit, které jsou vyznačené na satelitním snímku města, je pro výstavbu průmyslové zóny nejvhodnější. Úloha vychází z toho, že v České republice převládá západní proudění vzduchu. Žák by měl dojít k závěru, že nejvhodnější je lokalita na východě města, protože západní proudění vzduchu odváne případné nečistoty z průmyslové zóny mimo město (viz satelitní snímek města a úkol č. 2 na obr. 2).

Úlohu lze využít v rámci výuky Klimatu ČR, Životního prostředí ČR, též v obecné geografii (Atmosféra).

Název úlohy: Výstavba průmyslové zóny

Typ problému: rozhodování

Způsoby uvažování: analytické

Město plánuje výstavbu nové průmyslové zóny, ve které bude vybudována i tepelná elektrárna a spalovna odpadků. Obyvatelé města se bojí, že kouř z průmyslových podniků bude znečišťovat ovzduší ve městě.

Zastupitelé města jsou si vědomi toho, že průmyslová zóna může negativně působit na životní prostředí. Záleží jim ale na tom, aby co nejméně ovlivnila zdraví a kvalitu života svých obyvatel. Rozhodují se, která z vytipovaných lokalit bude pro výstavbu nejvhodnější.

Prohlédni si následující tabulku. Ukazuje přechody front nad městem v listopadu. Analýza toho, jaký je směr převládajícího proudění vzduchu, pomůže určit vhodnou lokalitu.

Přechody front nad městem v listopadu 2020			
Datum	Typ fronty	Směr	Intenzita
1. 11. 2020	okluzní	jihozápadní	střední
	okluzní	západní	střední
2. 11. 2020	teplá	jihozápadní	střední
3. 11. 2020	studená	západní	střední
9. 11. 2020	okluzní	jižní	slabá
12. 11. 2020	okluzní	jihozápadní	slabá
	studená	západní	slabá
14. 11. 2020	teplá	jihozápadní	střední
16. 11. 2020	studená	západní	střední
17. 11. 2020	teplá	západní	střední
19. 11. 2020	studená	západní	střední
	studená	západní	střední
	studená	západní	střední
	studená	severozápadní	střední
21. 11. 2020	teplá	západní	slabá
23. 11. 2020	studená	severozápadní	střední
24. 11. 2020	teplá	jihozápadní	slabá
25. 11. 2020	studená	jihozápadní	slabá
26. 11. 2020	studená	západní	slabá
28. 11. 2020	studená	severovýchodní	střední
30. 11. 2020	teplá	jihozápadní	slabá

Zdroj dat: ČHMÚ <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/prechody-front-pres-prahu#>

1. Který směr proudění vzduchu v měsíci listopadu převládal? \_\_\_\_\_.



Prohlédni si snímek města. Jsou na něm označeny vytipované lokality.



Zdroj: Google Earth

**2. Kterou lokalitu pro výstavbu průmyslové zóny bys městu doporučil(a)?**

- a) lokalita 1.
- b) lokalita 2.
- c) lokalita 3.

Zdůvodni: \_\_\_\_\_

Obr. 2 – Pracovní list k úloze „Výstavba průmyslové zóny“

Úloha „**Výsadba nového lesa**“ se věnuje tématu vegetačních stupňů střední Evropy, klimatu, které je pro tyto stupně charakteristické a životního prostředí (kůrovcová kalamita, zdraví lesa). V tabulce č. 12 jsou zpracovány metodické pokyny pro učitele.

Název úlohy:	<b>Výsadba nového lesa</b>
Vzdělávací oblast:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Zeměpis
Tematický okruh:	Česká republika
Téma:	Přírodní podmínky ČR – vegetační stupně, životní prostředí, klima.
Cílová skupina:	Žáci 8-9. ročníku ZŠ
Cíl:	Žák pomocí schématu vegetačních stupňů ČR určí dřeviny vhodné pro výsadbu lesa v dané nadmořské výšce.
Klíčové kompetence:	Kompetence k řešení problémů, kompetence k učení, kompetence občanské.
Časová náročnost:	10 minut
Potřebné pomůcky:	Pracovní list, fyzická mapa ČR (Školní atlas Česka) OLIVOVÁ, Lenka, ed. <i>Česko: školní atlas pro základní školy a víceletá gymnázia</i> . 4. vydání. Praha: Kartografie Praha, 2018. ISBN 978-80-7393-489-7.
Návaznost učiva:	-
Organizační forma:	Doporučuji individualizovanou organizační formu výuky.
Role učitele:	Učitel průběžně kontroluje práci žáků a je jim nápomocný při nesnázích spojených s řešením úlohy.

Tab. č. 12 – Metodické pokyny k úloze „Výsadba nového lesa“

Úvod úlohy opět nastiňuje situaci z reálného života. Pan Vaněk hledá pro svůj les zničený kůrovcem nové stromy, které jsou pro jeho les přirozené (viz modrý text na obr. 3).

Následuje tabulka zobrazující názvy jednotlivých vegetačních stupňů, nadmořskou výšku, průměrnou roční teplotu, množství srážek, které jsou pro tyto stupně charakteristické. Dále je součástí údaj o procentuálním zastoupení tohoto vegetačního stupně v ČR (viz tabulka na obr. 3).

Úroveň porozumění žáka údajům v tabulce a vztahům klimatických poměrů a nadmořské výšky ověřuje soubor otázek, ve kterých má žák určit pravdivost výpovědí (viz úkol č. 1 na obr. 3).

Žák dále vyhledá ve školním atlasu místo, kde se les pana Vaňka nachází (vrchol Přimda na Tachovsku) a určí jeho nadmořskou výšku. Na základě tohoto údaje pak zhodnotí, do kterého vegetačního stupně území spadá, a které druhy stromů by tak doporučil panu Vaňkovi vysadit (viz úkoly č. 2 a 3 na obr. 3). Úlohu bych využila v rámci výuky tématu Vegetační stupně ČR či Životní prostředí ČR či stejných témat v obecné geografii.

Název úlohy: Výsadba nového lesa

Typ problému: rozhodování

Způsoby uvažování: analytické

Kůrovcová kalamita zasáhla les pana Vaňka a celý ho zničila. Pan Vaněk musel celý les vykácet a teď se rozhoduje, které stromy na jeho místě vysadí. Chce, aby byl jeho les zdravý a co nejvíce přirozený, protože se bojí, aby nebyl opět zasažen kůrovcem.

Níže uvedená tabulka zobrazuje vegetační stupně charakteristické pro střední Evropu. Ukazuje přirozenou skladbu lesů v závislosti na nadmořské výšce, nikoliv reálnou skladbu lesa.

Vegetační stupně střední Evropy				
Vegetační stupeň	Nadmořská výška v ČR (m n. m.)	Průměrná roční teplota (°C)	Průměrné roční srážky (mm/rok)	Zastoupení v ČR (%)
dubový	150-300	8,5–9,5	Do 500	3,4
bukodubový	150-400	8,2–8,8	550–600	14,0
dubobukový	300-500	8,2–7,5	600–700	24,5
bukový	400-700	7,5–6,1	700	42,6
jedlobukový	700-900	4,7–6,1	800	12,9
smrkojedlobukový	900-1200	2,9–4,7	900–1100	2,1
smrkový	1200-1300	1,7–2,9	1200-1400	0,4
klečový	nad 1300	1	1400-1500	0,05
alpínský	-	-1	1500	-
subnivální	-	-2,5	1500-2000	-
nivální	-	- 3,5 a méně	1500-2000	-

Zdroj: [https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index\\_VS.html](https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index_VS.html), upraveno.

**1. Prohlédni si tabulku a u následujících výroků urči, zda jsou pravdivé (ANO), či nepravdivé (NE).**

- a) Se změnou nadmořské výšky dochází ke změně klimatických podmínek. ANO - NE
- b) S rostoucí nadmořskou výškou stoupá průměrná roční teplota. ANO - NE
- c) V nižší nadmořské výšce je obvykle méně srážek než ve vyšší nadmořské výšce. ANO – NE
- d) V ČR by měl být nejvíce zastoupen bukový vegetační stupeň. ANO - NE
- e) Alpínský, subnivální a nivální stupeň se v ČR vyskytuje. ANO – NE

**2. Les pana Vaňka se nachází na vrcholu Přimda na Tachovsku. Jaká je nadmořská výška tohoto místa?**

\_\_\_\_\_ .

**3. Jaké stromy bys doporučil(a) panu Vaňkovi ve svém lese vysadit?**

\_\_\_\_\_ .

Úloha „**Výlet po krásách ČR**“ je zaměřena na přírodní lokality reprezentující různé typy reliéfu: antropogenní, vulkanický, fluviální a krasový. Žák přiřazuje k jednotlivým lokalitám jejich popisy, fotografie, typ reliéfu a umístění na mapě. V tabulce č. 13 jsou zpracovány metodické pokyny pro učitele.

Název úlohy:	<b>Výlet po přírodních krásách ČR</b>
Vzdělávací oblast:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Zeměpis
Tematický okruh:	Česká republika
Téma:	Přírodní podmínky ČR – typy reliéfu
Cílová skupina:	Žáci 8-9. ročníku ZŠ
Cíl:	Žák na základě charakteristik jednotlivých typů reliéfu přiřadí správnou lokalitu a její fotografii.
Klíčové kompetence:	Kompetence k řešení problémů, kompetence k učení, kompetence komunikativní a sociální
Časová náročnost:	10 minut
Potřebné pomůcky:	Pracovní list, fyzická mapa ČR (Školní atlas Česka) OLIVOVÁ, Lenka, ed. <i>Česko: školní atlas pro základní školy a víceletá gymnázia</i> . 4. vydání. Praha: Kartografie Praha, 2018. ISBN 978-80-7393-489-7.
Návaznost učiva:	Doporučuji zopakovat základní typy reliéfu – krasový, vulkanický, fluviální (říční), antropogenní (vytvořený člověkem) – jejich základní charakteristiku.
Organizační forma:	Doporučuji párovou či skupinovou organizační formu výuky.
Role učitele:	Učitel zopakuje učivo potřebné pro řešení úlohy, poskytne žákům všechny potřebné pomůcky. Průběžně kontroluje práci žáků a je jim nápomocný při nesnázích spojených s řešením úlohy.

Tab. č. 13 - Metodické pokyny k úloze „Výlet po krásách ČR“

Úvod úlohy opět nastiňuje situaci z reálného života – dívky ve třídě připravují nástěnku představující školní výlet a žák jim má pomoci roztřídit pomíchané kartičky týkající se jednotlivých lokalit (viz modrý text na obr. 4).

Žáci mají za úkol doplnit do tabulky (viz tabulka na obr. 4) k jednotlivým lokalitám tyto údaje: charakteristiku, typ reliéfu, číslo fotografie a umístění na mapě (viz obr. 4).

Úloha může sloužit ve výuce jednotlivých typů reliéfu v rámci ČR, ale i v obecné geografii.

Název úlohy: Výlet po krásách ČR  
Typ problému: systémová analýza a projektování  
Způsoby uvažování: analytické, analogické uvažování

9. B plánuje dvoudenní školní výlet na téma přírodní krásy České republiky. Žáci mají naplánovány celkem čtyři zastávky převážně v západních a středních Čechách. Tereza s Pavlou chtějí představit tento výlet na nástěnce ve třídě, a tak si vytiskly papírky s charakteristikami daných lokalit, jejich názvy, fotografie z míst, a také mapku celého výletu.

Papírky se jim ale pomíchaly. Pomůžeš jim přiřadit k sobě správné kartičky?

Doplň správně do tabulky. Jednotlivé charakteristiky, typy reliéfu, fotografie a mapku s umístěním lokalit najdeš pod tabulkou.

Název lokality	Písmeno charakteristiky	Typ reliéfu	Číslo fotografie	Tvar umístění na mapě
Hromnické jezírko				
Komorní hůrka				
Kaňon Labe				
Koněpruské jeskyně				

**Charakteristiky lokalit:**

**A)** Tento nenápadný kopec ležící na Chebsku patří mezi nejmladší sopky v ČR, její stáří je odhadováno na 250-400 tisíc let. Několikrát ji navštívil J. W. Goethe, který byl nejen významným spisovatelem, ale také geologem. Právě jemu je věnována zdejší pamětní deska.

**B)** Je součástí CHKO Labské pískovce, nacházející se v Ústeckém kraji. Vznikl postupným zahlubováním řeky do podloží. Jedná se o největší pískovcový Kaňon v Evropě.

**C)** Jedná se o lom ležící na severním Plzeňsku. Je pozůstatkem po těžbě černých břidlic bohatých na pyrit. Ty se těžily kvůli výrobě kyseliny sírové. Voda obsahuje velké množství síranů a železa, které způsobuje její charakteristické zbarvení.

**D)** Jsou součástí CHKO Český kras, ležící jižně od Prahy. Tvoří je 2050 metrů chodeb s krápníky a dalšími krasovými útvary, vzniklými zvětráváním vápence. Jsou důležitým nalezištěm prvohorních zkamenělin.

Zdroje: Geologické lokality: <http://lokality.geology.cz/d.pl>, Správa jeskyní ČR: <https://www.caves.cz>, upraveno.

**Typy reliéfu:**

vytvořený člověkem
vulkanický
říční
krasový

**Fotografie lokalit:**

1.



Zdroj: Kamila Motyčková (2007)  
(<http://fotoarchiv.geology.cz/cz/foto/21798/>)

2.



Zdroj: Bedřich Mlčoch (2007)  
(<http://fotoarchiv.geology.cz/cz/foto/14158/>)

3.



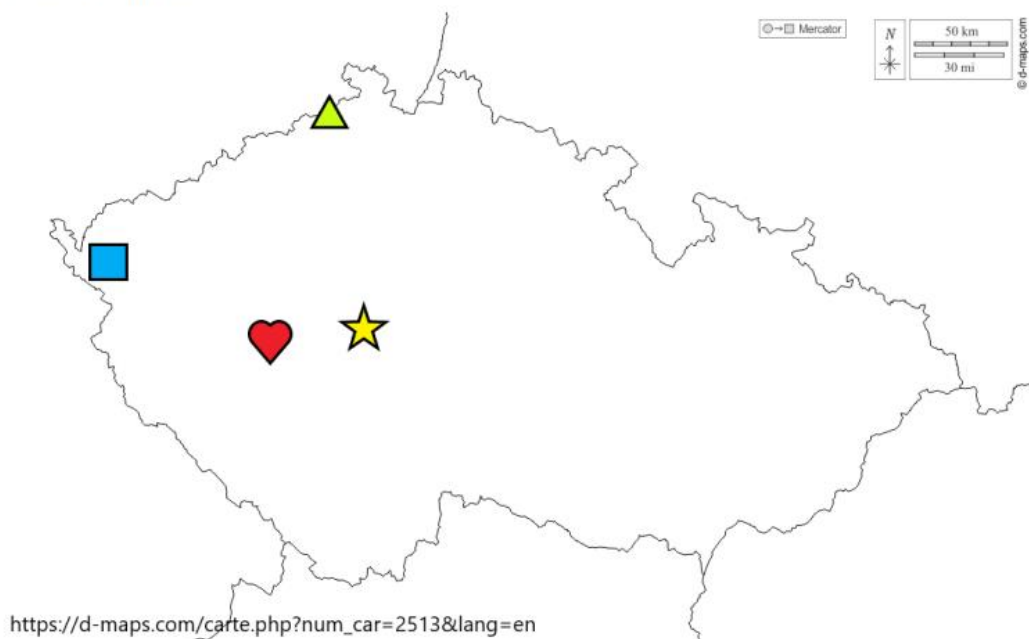
Zdroj: Petra Hejtmánková (2018)  
(<http://fotoarchiv.geology.cz/cz/foto/26976/>)

4.



Zdroj: <https://www.kudyznudy.cz/files/fa/fa48613d-3ddf-495d-b992-496c3ef5a54e.jpg?v=20210321072610>

**Umístění na mapě:**



Obr. 4 – Pracovní list k úloze „Výlet pro krásách ČR“

Úloha „Zlepšení kvality vody v Bolevákku“ je zaměřena na práci s textem a jeho porozumění. Tématem je vodstvo a životní prostředí. V tabulce č. 14 jsou zpracovány metodické pokyny pro učitele.

Název úlohy:	<b>Zlepšení kvality vody v „Bolevákku“</b>
Vzdělávací oblast:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Zeměpis
Tematický okruh:	Česká republika
Téma:	Přírodní podmínky ČR – vodstvo, životní prostředí
Cílová skupina:	Žáci 8-9. ročníku ZŠ
Cíl:	Žák posoudí projekt zlepšení kvality vody v rybníce z pohledu města, rekreatantů, rostlin a živočichů.
Klíčové kompetence:	Kompetence k řešení problémů, kompetence k učení, kompetence občanské, (+ kompetence komunikativní a sociální v případě párové organizační formy)
Časová náročnost:	15 minut
Potřebné pomůcky:	Pracovní list.
Návaznost učiva:	Je vhodné žáky stručně seznámit s problematikou eutrofizace vod.
Organizační forma:	Doporučuji individualizovanou či párovou organizační formu výuky.
Role učitele:	Učitel průběžně kontroluje práci žáků a je jim nápomocný při nesnázích spojených s řešením úlohy. Na aktivitu je možné navázat diskusí se žáky, ve které sdílí své názory či osobní zkušenosti.

Tab. č. 14 – Metodické pokyny k úloze „Zlepšení kvality vody v Bolevákku“

Text úlohy představuje projekt zaměřený na zlepšení kvality vody v Boleveckém rybníce. Rybník dlouhá léta sužovaly problémy se sinicemi, které omezovaly rekreační využití lokality. Článek představuje jednotlivé kroky, které byly nutné pro zlepšení kvality vody. Zároveň popisuje i některé negativní důsledky tohoto projektu, jako je přemnožení vodních rostlin (viz text úlohy obr. 5).

Žák po přečtení textu vypracuje 3 typy úkolů:

- a) úkoly zaměřené na pravdivost/ nepravdivost výroků
- b) výběr rostlin a živočichů, kterým prospělo zlepšení kvality vody

c) otevřené otázky zaměřené na výhody/ nevýhody, které projekt přinesl (viz úlohy č. 1-4 na obr. 5).

Úlohu lze zařadit do tématu životního prostředí ČR, místního regionu či životního prostředí, hydrosféry v obecné geografii.

Název úlohy: Zlepšení kvality vody v „Boleváku“

Typ problému: rozhodování

Způsoby uvažování: analytické

Velký Bolevecký rybník patří mezi významné plzeňské rekreační lokality. Toto tradiční rekreační využití začaly kolem roku 2000 narušovat sinicové vodní květy. Situaci vyřešil projekt zahájený v roce 2005.

---

**Přečti si článek a vypracuj úkoly.**

### **Projekt zlepšení kvality vody ve Velkém Boleveckém rybníce**

#### **Redukce fosforu**

*Aby došlo k vymizení sinic v rybníce, bylo nutné redukovat fosfor, který sinicím prospívá. Fosfor v Boleveckém rybníku byl usazen v sedimentech rybníka, odkud byl odstraněn aplikací chemických látek používaných k čištění vody.*

#### **Změna rybí osádky**

*Bylo důležité snížit počet ryb v rybníce na minimum, protože i ryby zvyšují hladinu fosforu ve vodě. Fosfor u ryb vzniká při trávení potravy a ty ho vyloučí zpět do vody. Vyloveny proto byly planktonožravé ryby - především kapři, vysazují se naopak dravé ryby jako štika, candát, sumec, které udržují stavy planktonožravých druhů ryb na nízké úrovni. Díky nízké rybí osádce došlo k zprůhlednění vody v rybníce.*

#### **Vodní rostliny**

*Vodní rostliny velmi významně zlepšují kvalitu vody. Poskytují stanoviště dravým rybám, žijí na nich organismy živící se filtrováním vody a vylučováním částeček (prvoci, vířníci, perloočky).*

*Nevýhodou těchto rostlin je, že nám mohou časem „přerůst přes hlavu“. Proto je třeba jejich množství redukovat.*

*V Plzni je k tomu používán stroj, který se nazývá „weedharvester“ – vodní kombajn. Rostliny v rybníce se s jeho pomocí sekají a využívají dále jako hnojivo. Harvester sklídí každý rok až 3000 m<sup>3</sup> biomasy.*

*Zlepšení kvality vody umožňuje lépe využívat rekreační potenciál rybníka. Ovšem i plavci a jachtaři musí kvůli tomu něco obětovat, protože ne vždy jsou všechny exponované části rybníka vysekané tak, jak by si představovali. Obtížné je zejména zvládnout časné letní období, kdy se rostliny derou rychle ke hladině po celém rybníce najednou.*

*Celý proces zlepšení kvality v rybníce byl (a je) velmi časově i finančně náročný. Nicméně celé úsilí přineslo své ovoce a projekt zlepšení kvality vody v „Boleváku“ může být inspirací pro podobné projekty v budoucnu.*

*Zdroj: Jindřich Duras: Jak Velký Bolevecký rybník zvítězil nad sinicemi (<https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/jindrichn-duras-jak-velky-bolevecky-rybnik-zvitezil-nad-sinicemi>), zkráceno a upraveno.*



**1. Označ  výroky, které jsou pravdivé.**

Vysoká hladina fosforu prospívá kvalitě vody v rybníce.	
Kvalita vody v rybníce by se zhoršila, pokud by se výrazně zvýšila osádka kaprů.	
Pro zlepšení kvality vody v rybníce bylo třeba redukovat množství dravých ryb.	
Dobrá kvalita vody poskytuje vhodné podmínky pro růst vodních rostlin.	
Sekání vodních rostlin zlepšuje rekreační využití rybníka.	

**2. Označ  rostliny a živočichy, kterým zlepšení kvality vody v rybníce prospělo:**

Sinice	
Candátí	
Kapři	
Vířníci	
Perloočky	

**3. Jaké výhody má zlepšení kvality vody v rybníce z pohledu města a jeho obyvatel?**

---

---

**4. Jaké nevýhody přináší projekt zlepšení kvality vody v rybníce pro město a jeho obyvatele?**

---

---

Obr. 5 – Pracovní list k úloze „Zlepšení kvality vody v Boleváku“

Úloha „**Povodně v roce 2002**“ na společném podkladu povodní propojuje témata klima a vodstvo ČR. Je zaměřena na analýzu dat. Úloha je rozsáhlejší a časově náročnější než předchozí úkoly. V tabulce č. 15 jsou zpracovány metodické pokyny pro učitele.

Název úlohy:	<b>Povodně v roce 2002</b>
Vzdělávací oblast:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Zeměpis
Tematický okruh:	Česká republika
Téma:	Přírodní podmínky ČR – vodstvo, klima.
Cílová skupina:	Žáci 8-9. ročníku ZŠ
Cíl:	Žáci z dostupných materiálů analyzují údaje týkající se povodní v roce 2002.
Klíčové kompetence:	Kompetence k řešení problémů, kompetence k učení, (+ kompetence komunikativní a sociální v případě párové organizační formy).
Časová náročnost:	15 minut
Potřebné pomůcky:	Pracovní list.
Návaznost učiva:	Je vhodné zopakovat pojmy úhrn srážek, průtok řeky, vodní stav.
Organizační forma:	Doporučuji individualizovanou či párovou organizační formu výuky.
Role učitele:	Učitel průběžně kontroluje práci žáků a je jim nápomocný při nesnázích spojených s řešením úlohy.

Tab. č. 15 – Metodické pokyny k úloze „Povodně v roce 2002“

Úvodní text představuje povodňové události roku 2002 a pohled na ně z pohledu obyvatel postižených oblastí (viz modrý text na obr. 6).

Úloha má celkem 3 části:

1. Úkoly vztahující se k extrémním srážkovým úhrnům
2. Úkoly zaměřené na porovnávání srážkových úhrnů
3. Úkoly pracující s údaji týkajícími se vodního stavu řeky

Úvodní úkol se zabývá extrémními srážkovými úhrny, které předcházely vzniku povodní v Čechách. Žáci analyzují tabulku historických extrémních jednodenních úhrnů srážek v ČR (viz tabulka srážkových úhrnů na obr. 6). Mají za úkol zjistit, kolik z těchto údajů pochází z povodňových let 1997 a 2002. Dále mají najít konkrétní hodnotu srážkového úhrnu ze stanice Cínovec, se kterou pracují v dalším úkolu (viz úkol č. 1 na obr. 6).

Ve druhém úkolu mají žáci porovnávat hodnoty z povodňového roku 2002 s údaji z roku 2020 a dlouhodobým srážkovým normálem (viz úkol č. 2 na obr. 6).

Ve třetím úkolu žáci analyzují údaje z evidenčního listu stanice Praha-Chuchle. Údaje se týkají vodního stavu, průtoku a dalších údajů naměřené v této části Vltavy. Jedná se o stanici, kde byl v roce 2002 naměřen rekordní průtok  $5160 \text{ m}^3/\text{s}$ . Jedna z otázek je zaměřena na porovnání tohoto rekordního průtoku s průtoky světových veletoků. Ten je totiž roven průtoku Nilu (viz úkol č. 3 na obr. 6).

Název úlohy: Povodně v roce 2002

Typ problému: rozhodování

Způsoby uvažování: analytické, kvantitativní

Povodně v srpnu 2002 patří mezi největší přírodní katastrofy na našem území. Zasáhly území Čech pouhých 5 let po velkých povodních na Moravě (1997). Kromě obrovských škod na majetku si vyžádaly i 17 obětí na životech. Katastrofa dodnes vyvolává u obyvatel z postižených lokalit živé vzpomínky. „Dopoledne to ještě šlo. Když městská policie hlásila, že přijde vlna dva a půl metru, z přízemí jsme většinu věcí odnesli do prvního patra. Nebylo to nic platné. Při té druhé sahala voda do výšky přes čtyři metry. A přišli jsme o všechno,“ vzpomíná Rudolf Tumpach z Písecka.

Zdroj: [https://ceskobudejovicky.denik.cz/zpravy\\_region/voda-brala-majetek-i-vzpominky-20170811.html](https://ceskobudejovicky.denik.cz/zpravy_region/voda-brala-majetek-i-vzpominky-20170811.html)

Příčinou povodní v roce 2002 byly dlouhotrvající intenzivní srážky, které zvyšovaly hladiny vodních toků. O intenzitě srážek v srpnu 2002 svědčí **tabulka historických extrémních jednodenních úhrnů srážek na území ČR**.

### 1. Prohlédni si tabulku a odpověz na otázky.

Trvání [dny]	Pořadí	Srážky [mm] <sup>1)</sup>	Datum výskytu <sup>2)</sup>	Stanice	Výška [m n. m.]	Oblast
1	1	345,1	29. 7. 1897	Nová Louka	780	Jizerské hory
1	2	<b>312,0</b>	<b>12. 8. 2002</b>	<b>Cínovec</b>	882	Krušné hory
1	3	300,0	29. 7. 1897	Jizerka	970	Jizerské hory
1	4	<b>278,0</b>	<b>13. 8. 2002</b>	<b>Knajpa</b>	967	Jizerské hory
1	5	<b>271,1</b>	<b>13. 8. 2002</b>	<b>Smědavská hora</b>	1006	Jizerské hory
1	6	266,2	29. 7. 1897	Pec pod Sněžkou	812	Krkonoše
1	7	260,9	6. 7. 1997	Studniční hora	1531	Krkonoše
1	8	<b>247,8</b>	<b>13. 8. 2002</b>	<b>Jizerská</b>	1000	Jizerské hory
1	9	240,2	9. 7. 1903	Nová Červená Voda	310	Hrubý Jeseník
1	10	239,0	29. 7. 1897	Sněžka	1603	Krkonoše
1	11	233,8	6. 7. 1997	Lysá hora	1324	Moravskoslezské Beskydy
1	12	230,2	6. 7. 1997	Šance	509	Moravskoslezské Beskydy
1	13	<b>226,8</b>	<b>12. 8. 2002</b>	<b>Český Jiřetín-Fláje</b>	790	Krušné hory
1	14	226,5	25. 7. 1960	Řečice	x	Moravskoslezské Beskydy
1	15	223,4	19. 7. 1997	Studniční hora	1531	Krkonoše
1	16	221,0	9. 7. 1903	Rejvíz	757	Hrubý Jeseník
1	17	<b>220,7</b>	<b>12. 8. 2002</b>	<b>Klíný</b>	820	Krušné hory
1	18	220,5	5. 9. 1915	Jizerka	970	Jizerské hory

Zdroj: *Katastrofální povodeň v ČR v srpnu 2002, MŽP, str. 14*

1. a) V tabulce je uvedeno 18 rekordních úhrnů srážek. Kolik z nich bylo dohromady naměřeno v povodňových letech 1997 a 2002?

1. b) Na stanici Cínovec byl v srpnu 2002 naměřen nejvyšší denní úhrn srážek. Jakou měl hodnotu?

Následující tabulka ukazuje průměrné množství srážek v ČR za jednotlivé měsíce i za celý rok 2020. Údaj o dlouhodobém srážkovém normálu říká, jaké je průměrné množství srážek za delší měřené období (30 let). Slouží k porovnání toho, zda byl daný rok srážkově nadprůměrný či nikoliv.

2. Prohlédni si tabulku a odpověz na otázky.

### Územní srážky v roce 2020

Vysvětlivky:

S = úhrn srážek [mm]

N = dlouhodobý srážkový normál 6190 [mm]

% = úhrn srážek v % normálu 6190

Kraj		Měsíc												Rok
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Česká republika	S	19	78	36	18	75	152	61	111	74	92	22	28	766
	N	42	38	40	47	74	84	79	78	52	42	49	48	674
	%	45	205	90	38	101	181	77	142	142	219	45	58	114

Zdroj: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>

2. a) Jaký byl roční srážkový úhrn v ČR v roce 2020?

2. b) Porovnej hodnotu tohoto ročního srážkového úhrnu s rekordním denním úhrnem srážek ze stanice Cínovec. Odpověz na následující otázky:

Jaký by byl roční úhrn srážek v případě, že by bylo stejné množství denního úhrnu srážek naměřeno každý den v roce?

Kolikrát by byl takový roční úhrn srážek vyšší než roční úhrn srážek z roku 2020?

2. c) Byl rok 2020 srážkově nadprůměrný či podprůměrný? Svou odpověď zdůvodni pomocí konkrétních hodnot.

Povodně silně zasáhly i naše hlavní město – Prahu. Bylo zde evakuováno 50.000 obyvatel, zaplaveno celkem 18 stanic metra, poškozena řada budov. Na Vtavě v Praze – Chuchli byl 14. 8. 2002 naměřen **průtok 5 160 m<sup>3</sup>/s**.

Zdroj: [http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/voda/povodne\\_v\\_praze.html](http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/voda/povodne_v_praze.html)

### 3. Podívej se na údaje o měřící stanici Praha - Chuchle poskytované ČHMÚ. Pak odpověz na otázky.

Tok:	Vltava	Stanice:	Praha - Chuchle
Kraj:	Hlavní město Praha	ORP:	Hlavní město Praha
		Obec:	Praha-Velká Chuchle
Provozovatel:	ČHMÚ Praha		
Centrum automatizovaného sběru dat:	CPP ČHMÚ Praha		
Staničení:	60.08 [km]	Číslo hydrologického pořadí:	1-12-01-005
Plocha povodí:	26729.97 [km <sup>2</sup> ]	Zeměpisné souřadnice:	14.3967371 v.d. 50.0274953 s.š.
Nula vodočtu:	186.61 [m n. m.]	Procento plochy povodí toku:	95.1
Stupně povodňové aktivity:	[cm] [m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ]	Platnost SPA pro úsek toku:	
1.SPA (bdělost)	128 450	Chuchle - Vraňany	
2.SPA (pohotovost)	224 1000	Kritické místo:	
3.SPA (ohrožení)	306 1500	kemp Veltrusy, domov důchodců Vřestudy, přístav St. Ouholice	
Průměrný roční stav:	71 [cm]	N-leté průtoky:	Q <sub>1</sub> Q <sub>5</sub> Q <sub>10</sub> Q <sub>50</sub> Q <sub>100</sub>
Průměrný roční průtok:	143 [m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ]	855 1770 2230 3440 4020
Odesílatel zpráv:	Četnost hlášení SPA:	I.	1 x denně
		II.	4 x denně
		III.	3hodinové hlášení

Nejvyšší zaznamenané vodní stavy: Mapa v měřítku 1:50 000:

[cm]	V. - XI.	[cm]	XII. - IV.
782	14.08.2002	265	28.03.1988

Zdroj: <https://hydro.chmi.cz/hpps/evlist.php?seq=307225>

#### 3. a) Jaký je průměrný roční stav a průměrný roční průtok řeky v měřící stanici?

Průměrný roční stav: \_\_\_\_\_

Průměrný roční průtok: \_\_\_\_\_

#### 3. b) Jaký byl vodní stav Vltavy 14. 8. 2002, kdy byl naměřen rekordní průtok?

\_\_\_\_\_

Pokud průtok řeky dosáhne určité hodnoty, nastávají nebo jsou vyhlášeny 1., 2. nebo 3. stupeň povodňové aktivity. **První stupeň (stav bdělosti)** znamená, že vodnímu toku je třeba věnovat zvýšenou pozornost. Při **druhém stupni (stav pohotovosti)** nastává povodeň, voda se však příliš nerozlívá mimo své koryto. Provádí se zabezpečovací práce dle povodňového plánu. Nejvyšší **třetí stupeň (stav ohrožení)** je vyhlášen, pokud hrozí škody většího rozsahu, ohrožení života a majetku. Provádí se zabezpečovací práce, záchranné práce, evakuace obyvatel.

3. c) Kdyby byl průtok v řece 1300 m<sup>3</sup>/s, jaký stupeň povodňové aktivity by byl vyhlášen?

\_\_\_\_\_

3. d) Rekordní pražský průtok 5 160 m<sup>3</sup>/s je roven průměrnému průtoku jednoho ze světových veletoků. Kterého? Napoví ti tabulka pod otázkou.

\_\_\_\_\_

Řeka	Délka	Průtok
Amazonka	7 076 km	219 000 m <sup>3</sup> /s
Nil	6 650 km	5100 m <sup>3</sup> /s
Jang-c' - tiang	6 300 km	31 900 m <sup>3</sup> /s
Mississippi – Missouri	6 275 km	16 200 m <sup>3</sup> /s
Jenisej	5 539 km	19 600 m <sup>3</sup> /s

Zdroj: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam\\_nejdel%C5%A1%C3%ADch\\_%C5%99ek](https://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_nejdel%C5%A1%C3%ADch_%C5%99ek)

3. e) Kolikrát je rekordní průtok z roku 2002 vyšší než průměrný roční průtok?

\_\_\_\_\_

Obr. 6 – Pracovní list k úloze „Povodně v roce 2002“

## 4.3 VÝZKUM

### 4.3.1 EXPERIMENT

Experiment patří mezi výzkumné metody, prostřednictvím kterých můžeme výzkum realizovat. Během experimentu výzkumník manipuluje s proměnnými, což umožňuje odhalit hlubší souvislosti (Gavora, 2000, str. 125).

Vědecký experiment můžeme charakterizovat jako „*systematické působení na objekt nebo systematické měnění přísně kontrolovaných podmínek, v nichž se objekt nachází, a zjišťování změn, které takto nastanou, za účelem ověřit (verifikovat), nebo vyvrátit (falzifikovat) hypotézu*“ (Skutil a kol, 2011, str. 118).

Experiment je metoda vhodnější ke zkoumání vzdělávacího procesu nežli procesu výchovného, který je komplikovanější. Zároveň je pedagogický experiment mnohem složitější než například experiment v přírodních vědách. V pedagogice totiž nezávisle proměnné nepůsobí izolovaně, a tudíž lze obtížněji určit, co vyvolalo daný účinek (Chráska, 2016, str. 24).

V rámci experimentu tedy manipulujeme alespoň s jednou nezávisle proměnnou. Rozlišujeme nezávislé proměnné, tzn. vstupní faktory, na které působíme. Dále závislé proměnné, u nichž je předpokládána změna vzniklá na základě změny nezávislých proměnných. Intervenující proměnné pak zasahují do vztahu mezi nezávislou a závislou proměnnou (Skutil a kol, 2011, str. 118).

Podle způsobu kontroly nad nezávisle proměnnými rozlišujeme tři techniky experimentu:

Techniku jedné skupiny. Experiment probíhá v rámci jedné skupiny, ve které se manipuluje nezávisle proměnná, a měří se závisle proměnná. Jednou z jejích forem je přístup F. N. Kerlingera „jedna skupina před – po“. Pro tento přístup je charakteristické to, že u jedné experimentální skupiny probíhá měření před manipulací s proměnnými - tzv. pretest a měření po manipulaci s proměnnými – tzv. posttest (viz dále fáze experimentu).

Techniku paralelních skupin. Ta je charakterizována tím, že se pracuje zároveň s dvěma či více skupinami, což umožňuje lepší srovnání než u techniky jedné skupiny. Skupinu, ve které dochází k manipulaci s nezávisle proměnnou, nazýváme experimentální. Skupinu, ve které se zásah neprovádí, nazýváme kontrolní.



Techniku rotace faktorů. Ta probíhá tak, že první skupina je nejprve skupinou experimentální a druhá kontrolní. Ve druhé fázi se jejich role promění (Chráska, 2016, str. 25-27).

Dále rozlišujeme tzv. pravý experiment a kvaziexperiment. Pravý experiment je takový experiment, ve kterém je zajištěn náhodný výběr experimentální i kontrolní skupiny. Kvaziexperiment nezajišťuje náhodný výběr, ale je přítomna kontrolní skupina či opakované měření v experimentální skupině. V případě, že není zajištěn náhodný výběr, není přítomna kontrolní skupina ani opakované měření, nejedná se o experiment (Skutil a kol., 2011, str. 120).

Experiment jako takový pak zahrnuje 3 fáze:

1. Registrace všech proměnných na začátku experimentu. Zjišťuje se počáteční stav (Skutil a kol, 2011, str. 118). Probíhá například formou pretestu. Pretest je vstupní test, který zjišťuje stav před experimentálním působením, například úroveň vědomostí žáků (Gavora, 2000, str. 130).
2. Systematická manipulace s nezávislými proměnnými. Popisuje experimentální zásah.
3. Registrace hodnot závislých proměnných. Popisuje se stav po zásahu (Skutil a kol, 2011, str. 118). Může probíhat například formou posttestu. Posttest je závěrečný test, který zjišťuje stav po skončení experimentu (Gavora, 2000, str. 130).

#### **4.3.2 VLASTNÍ EXPERIMENT**

Prostřednictvím experimentu se pokusím naplnit další z cílů diplomové práce, a to: „Ověřit vytvořené problémové úlohy se žáky 2. stupně ZŠ“. Zároveň by měla být zodpovězena výzkumná otázka: „Dosáhnou žáci prostřednictvím zařazení problémových úloh do výuky lepších výsledků u úloh zaměřených na vyšší úroveň cílů dle Bloomovy taxonomie po skončení výuky?“

Hypotéza experimentu zní: Díky řešení problémových úloh budou žáci úspěšnější v řešení úloh zaměřených na vyšší úroveň cílů dle Bloomovy taxonomie.

Nezávisle proměnnou v experimentu je úspěšnost v řešení úloh vyšších úrovní cílů dle Bloomovy taxonomie. Úspěšnost v dosahování vyšších cílů by měla být experimentem ovlivněna. Závisle proměnnou jsou problémové úlohy, které by měly být prostředkem ke zvýšení úspěšnosti k dosahování vyšších úrovní cílů dle Bloomovy taxonomie.

Pro svůj výzkum jsem zvolila techniku jedné skupiny. Není tedy přítomna kontrolní skupina, ale bude prováděno opakované měření u experimentální skupiny. Jedná se o kvaziexperiment, neboť třída nebyla vybrána náhodně.

Plán experimentu byl následující: Žáci dané třídy absolvují pretest, který testuje vstupní úroveň dovedností žáků týkajících se řešení problémových úloh zaměřených na vyšší úroveň cílů dle Bloomovy taxonomie. V následujících hodinách proběhne výuka, ve které budou aplikovány vytvořené problémové úlohy. Následně bude zadán posttest, který ověřuje výstupní úroveň dovedností týkajících se řešení úloh zaměřených na vyšší úroveň cílů dle Bloomovy taxonomie. Podoba pretestu a posttestu je totožná.

#### **4.3.2.1 Experimentální skupina**

Pro vlastní experiment jsem vybrala žáky 26. ZŠ v Plzni, konkrétně třídu 9.A, ve které zeměpis vyučuje Mgr. David Šenigl. Ve třídě je celkem 26 žáků, polovinu (13 žáků) tvoří dívky, polovinu (13 žáků) chlapci. Ve třídě se vyskytují tři žáci se speciálními vzdělávacími potřebami, jeden z nich má individuální vzdělávací plán. V zeměpisu však tito žáci nemají žádná omezení.

Učitel do výuky zařazuje pestrou škálu výukových metod, včetně metody řešení problému. Z organizačních forem volí vzhledem k počtu žáků nejčastěji frontální nebo individualizovanou formu výuky, snaží se v rámci možností využívat i skupinové práce, nejčastěji ve dvojicích (párová organizační forma).

#### **4.3.2.2 Časový průběh experimentu**

V době začátku experimentu učitel s žáky dokončoval téma přírodní podmínky ČR. Pretest žákům zadal 26.11. 2021, posttest 10.12. 2021. Mezi pretestem a posttestem tedy uběhly 2 týdny. V průběhu těchto dvou týdnů byly žákům zadávány vytvořené problémové úlohy.

### 4.3.2.3 Průběh experimentu

#### 4.3.2.3.1 Pretest a posttest

Pro účely experimentu jsem vytvořila pretest, který obsahoval celkem 4 úkoly, které svým charakterem byly podobné vytvořeným problémovým úlohám. Posttest byl totožný s pretestem. Každý z úkolů byl obodován, maximální možný počet získaných bodů byl 14.

První úkol byla zaměřena na analýzu dat z tabulky, která ukazovala vývoj věkové skladby lesů ČR. Cíl úkolu byl následující: Žák analyzuje vývoj věkové skladby lesů v ČR v letech 2003-2018 (Úroveň analýzy dle Bloomovy taxonomie). Žáci měli za úkol odpovědět na 4 otázky týkající se dat z tabulky. Za každou správnou odpověď mohli žáci získat 1 bod, maximálně tedy 4 body. Podobu úkolu ukazuje obr. 7.

**1. Následující tabulka ukazuje vývoj věkové skladby lesů v ČR. U jednotlivých věkových tříd je uváděn podíl lesa v %. Prohlédni si následující tabulku. Poté odpověz na otázky pod tabulkou.**

Věková třída	Rok 2003	Rok 2008	Rok 2013	Rok 2018
1-20 let	17,0	17,1	16,8	16,6
21-40 let	15,2	14,8	14,9	15,3
41-60 let	14,4	14,1	14,8	14,8
61-80 let	18,7	18,4	16,8	14,3
81-100 let	16,9	16,1	15,7	15,9
101-120 let	10,8	11,7	12,2	12,1
121 a více let	6,0	6,8	7,6	8,4

Zdroj dat: <https://issar.cenia.cz/cr/lesy/druhova-a-vekova-skladba-lesu/>, upraveno

1.1. V jaké věkové třídě byl v roce 2008 největší podíl lesů?  
\_\_\_\_\_

1.2. V jaké věkové třídě docházelo mezi lety 2003-2018 ke stabilnímu růstu plochy?  
\_\_\_\_\_

1.3. V jaké věkové třídě byl v roce 2018 podíl lesů nejmenší?  
\_\_\_\_\_

1.4. Byl v roce 2013 a 2018 podíl lesů ve věkové třídě 41-60 let totožný?  
\_\_\_\_\_

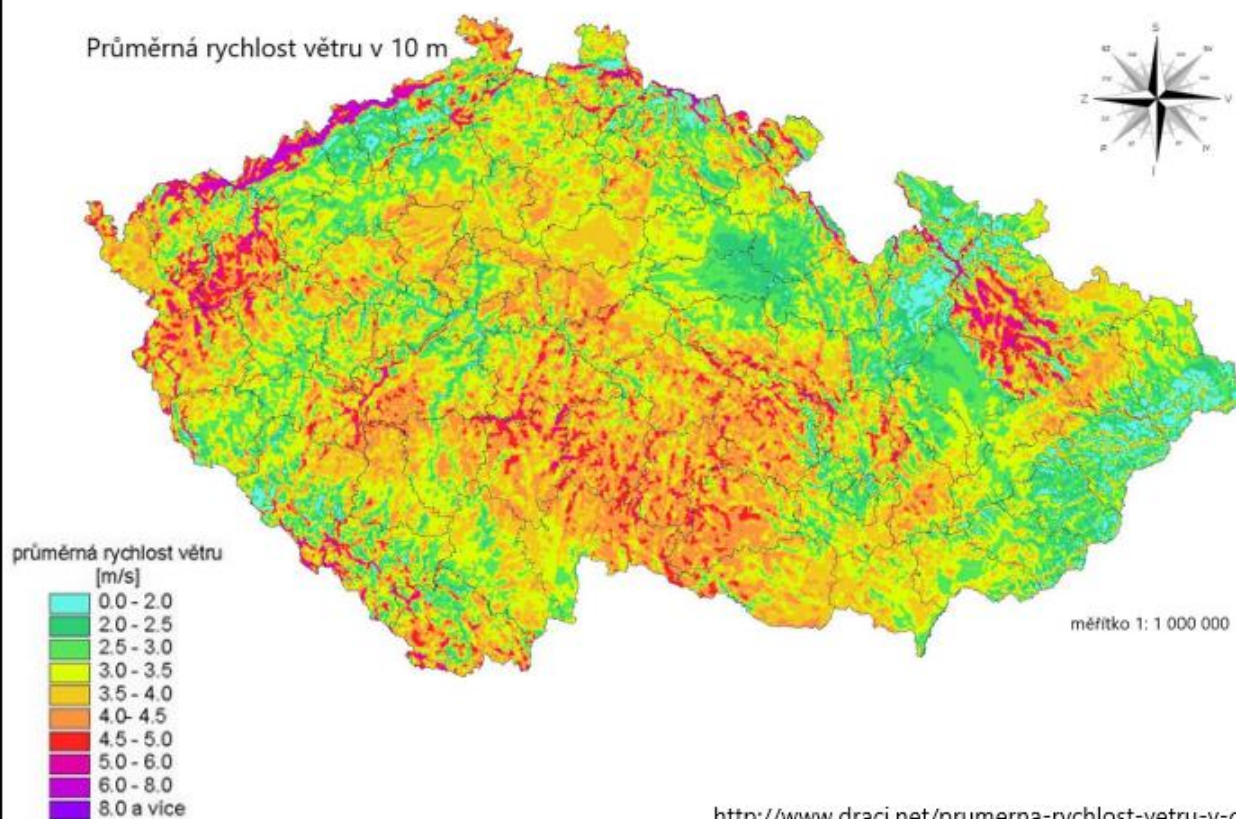
Obr. 7 – Úkol č. 1 v pretestu

Ve druhém úkolu měli žáci za úkol pomocí mapy rychlosti proudění větru v ČR vybrat vhodnou lokalitu pro výstavbu větrné elektrárny a zdůvodnit svůj výběr (viz obr. 8). Cíl aktivity byl: Žák pomocí mapy rychlosti větru v ČR vybere lokalitu vhodnou pro výstavbu větrné elektrárny (Úroveň hodnocení dle Bloomovy taxonomie). Žáci mohli získat celkem 2 body, jeden za správný výběr lokality a druhý za zdůvodnění výběru. V případě neúplného, ale primárně správného zdůvodnění výběru mohli získat 0,5 bodu.

2. Větrná elektrárna využívá energie proudění vzduchu k výrobě elektrické energie. Patří mezi obnovitelné zdroje energie.

**Pomocí mapy průměrné rychlosti větru v ČR vyber nejvhodnější lokalitu pro výstavbu větrné elektrárny.**

Průměrná rychlost větru v 10 m



<http://www.draci.net/prumerna-rychlost-vetru-v-cr.a133.html>

[https://d-maps.com/carte.php?num\\_car=2513&lang=en](https://d-maps.com/carte.php?num_car=2513&lang=en)

**Která z lokalit vyznačených na mapě je nejvhodnější pro výstavbu větrné elektrárny?**

- a) lokalita 1.
- b) lokalita 2.
- c) lokalita 3.

Zdůvodni: \_\_\_\_\_.

Obr. 8 – Úkol č. 2 v pretestu

Třetí úkol obsahoval text zaměřený na problematiku půdní eroze v ČR (viz obr. 9). Cílem bylo: Žák zhodnotí pravdivost výroků o vodní erozi na základě analýzy textu (Úroveň analýzy dle Bloomovy taxonomie). Žáci mohli získat 4 body, za každou správnou odpověď 1.

### 3. Přečti si text o vodní erozi v ČR. Poté urči, zda dané výroky jsou pravdivé či nepravdivé.

#### **Půdní eroze v České republice**

*Půda je omezený a nenahraditelný přírodní zdroj. V poslední době je však stále více ohrožena erozí, kterou posiluje špatné zacházení člověka s půdou. Největším problémem je eroze vodní.*

*Vodní eroze je proces, při kterém dochází k rozrušování půdního povrchu. Uvolněnou půdu pak voda přemísťuje a způsobuje její usazování.*

*Existuje eroze normální - přirozená, která probíhá postupně, je v souladu s půdotvorným procesem. Problémem je zrychlená eroze, kterou způsobuje člověk svým hospodařením. Půda je smývána tak rychle, že ji půdotvorný proces nestihne nahradit.*

*Příčiny zrychlené eroze v ČR souvisí s komunistickým režimem, kdy docházelo ke scelování malých polí do velkých ploch. Byla zrušena řada krajinných prvků, jako jsou meze, aleje, louky, remízky apod., čímž se vytvořil prostor pro stále zvětšující se zemědělskou techniku. Tyto krajinné prvky jsou však důležité z toho důvodu, že chrání pole před odnosem půdy větrem či vodou.*

*Zemědělské půdě škodilo nejen zacházení minulého režimu, ale nesvědčí jí ani současné hospodaření. Mezi nejčastější chyby patří neexistence osevních postupů. Mezi ty patří například pravidelné střídání různých pěstovaných plodin. Tím se zvyšuje úrodnost půdy. Půdě nesvědčí ani orba po svahu, která zvyšuje riziko odnosu půdy při deštích. Brázdy směřující dolů po svahu pak vytváří koryta, kterými z pole odtéká voda i s částicemi půdy. Nemałym problémem je nevhodný způsob pěstování erozně nebezpečných plodin (brambory, kukuřice, řepa, bob setý, čirok, slunečnice). Tyto plodiny by neměly být pěstovány na svazích, protože nezpevňují půdu, která je tak zvýšeně náchylná k vodní erozi.*

*Zrychlená vodní eroze ochuzuje zemědělské plochy o tu nejurodnější část – ornici. Půda se tak stává šterkovitou, přichází o živiny a humus. Půda spláchnutá z polí a na ní navázané látky znečišťují vodní zdroje, postupně zanášejí koryta vodních toků a vodní nádrže.*

*Zdroj: <http://zitkrajinou.cz/puda/eroze-smyva-pudu-poli-její-centimetr-vznika-stovky-i-tisice-let/> (zkráceno a upraveno)*

1. Vodní eroze je vždy nepřirozeným procesem.	ANO-NE
2. Obnovení krajinných prvků, jako jsou remízky či meze, může přispět k řešení problému se zrychlenou vodní erozí.	ANO-NE
3. Pěstování kukuřice zabraňuje zrychlené vodní erozi půdy.	ANO-NE
4. Kvůli zrychlené vodní erozi přichází půda o živiny.	ANO-NE

Obr. 9 – Úkol č. 3 v pretestu

Čtvrtý úkol zahrnoval tabulku průměrných teplot v jednotlivých měsících roku 2020 a celoroční průměr. Žáci měli k dispozici i dlouhodobé normály ve stejných kategoriích a odchylky od normálu. Měli za úkol odpovědět na 4 otázky vztahující se k tabulce (viz obr. 10). Cíl úkolu byl: Žák porovná teplotní poměry v ČR v roce 2020 s hodnotami dlouhodobého normálu (Úroveň analýzy dle Bloomovy taxonomie). Žáci mohli získat celkem 4 body, za každou správnou odpověď jeden. Za správnou, ale neúplnou odpověď na otázku bylo uděleno 0,5 bodu.

4. Následující tabulka ukazuje průměrné měsíční teploty v ČR naměřené v jednotlivých měsících roku 2020 a průměrnou roční teplotu za rok 2020. Údaj o dlouhodobém normálu teploty vzduchu říká, jaká je průměrná teplota za delší měřené období (30 let). Slouží k porovnání toho, zda je daný měsíc či rok teplotně podprůměrný či nadprůměrný.

**Prohlédni si tabulku a odpověz na otázky pod tabulkou.**

#### Územní teploty v roce 2020

##### Vysvětlivky:

T = teplota vzduchu [°C]

N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 6190 [°C]

O = odchylka od normálu 6190 [°C]

Kraj	Měsíc												Rok	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
Česká republika	T	0,3	3,7	3,9	9,2	10,9	16,4	17,7	18,8	14,0	9,0	3,9	1,7	9,1
	N	-2,8	-1,1	2,5	7,3	12,3	15,5	16,9	16,4	12,8	8,0	2,7	-1,0	7,5
	O	3,1	4,8	1,4	1,9	-1,4	0,9	0,8	2,4	1,2	1,0	1,2	2,7	1,6

4.1. Byl měsíc únor teplotně podprůměrný či nadprůměrný?

\_\_\_\_\_

4.2. Jaký byl teplotní rozdíl mezi nejteplejším a nejchladnějším obdobím roku 2020?

\_\_\_\_\_

4.3. Jaký byl teplotní rozdíl mezi průměrnou roční teplotou roku 2020 a dlouhodobým normálem teploty?

\_\_\_\_\_

4.4. Ve kterých měsících 2020 byla totožná průměrná měsíční teplota?

\_\_\_\_\_

Obr. 10 – Úkol č. 4 v pretestu

Po napsání posttestu nebyla s žáky provedena společná kontrola výsledků, žákům nebylo objasněno správné řešení úkolů, aby nedocházelo ke zkreslení výsledků v posttestu.

#### 4.3.2.3.2 Aplikace vytvořených problémových úloh

V následujících hodinách byly zadávány vytvořené problémové úlohy. Učitel jim věnoval dvě celé vyučovací hodiny, v každé hodině zadal 3 úlohy. Učitel volil nejčastěji individualizovanou formu výuky. S žáky zopakoval potřebnou problematiku, která byla uvedena v metodickém listu a nechal je samostatně pracovat. Byl nápomocen v případě obtíží. Následovala společná kontrola úlohy a objasnění správného řešení.

### 4.3.3 WILCOXONŮV TEST

Je statistický test významnosti, který je užíván v případě opakovaného měření stejných objektů v rámci experimentu. Umožňuje analýzu ordinálních, tj. pořadových dat (Chráska, 2016 str. 85).

U Wilcoxonova testu nejdříve stanovíme nulovou a alternativní hypotézu. Nulová hypotéza hovoří o tom, že mezi zjištěnými daty není významný rozdíl, alternativní hypotéza pak tvrdí opak. Následně u každé z dvojic hodnot získaných v experimentu (tj. výsledky daného žáka v pretestu a posttestu) určíme diferenciaci, tzn. rozdíl mezi hodnotami. V dalším sloupci tabulky určíme pořadí těchto diferenciací dle jejich absolutních hodnot. Pořadí diferenciací rozdělíme dle znaménka do dvou sloupců, v jednom jsou kladné hodnoty, v druhém záporné. Hodnoty v každém sloupci sečteme a menší z nich označíme jako T. Hodnota T je testové kritérium pro Wilcoxonův test. Tato hodnota je porovnávána s kritickou hodnotou stanovenou pro toto kritérium. Nulová hypotéza se zamítá, když T je menší nebo rovno kritické hodnotě (Chráska, 2016, str. 85-86).

Wilcoxonův test by měl prokázat, zda jsou rozdíly ve výsledcích žáků v pretestu a posttestu statisticky významné, a měl by tudíž pomoci s rozhodnutím, zda bude přijata nebo zamítnuta hypotéza výzkumu. Toto rozhodnutí bude tedy díky Wilcoxonově testu založeno na statistických faktech, nikoli pouze na domněnkách. Z toho důvodu jsem se rozhodla pro jeho zařazení do výzkumu.

### 4.3.4 ROZHOVOR

Hlubkový rozhovor charakterizujeme jako „*nestandardizované dotazování jednoho účastníka výzkumu zpravidla jedním badatelem pomocí několika otevřených otázek.*“ Zachycuje odpovědi v přirozené podobě a pomáhá porozumět pohledu daného člověka na problematiku (Švaříček, Šedřová, 2007, str. 159).

Rozlišujeme 2 základní typy rozhovoru. Prvním je rozhovor polostrukturovaný, u kterého máme předem připravená témata a konkrétní otázky. Dalším typem je nestrukturovaný rozhovor, kdy je připravena pouze jedna otázka, a dále se tazatel ptá dle odpovědi dotazovaného.



Z důvodu získání kvalitních dat je třeba se na rozhovor řádně připravit. Měl by být vytvořen přehled základních témat a ke každému tématu několik otázek.

Rozlišujeme několik typů otázek:

**Úvodní otázky**, které zahrnují představení výzkumníka a jeho výzkumu, povolení k zaznamenávání rozhovoru, otázky sloužící k navázání kontaktu s dotazovaným.

**Hlavní otázky** jsou nejdůležitější a týkají se jádra výzkumu. Otázky rozhovoru mohou být strukturovány například pomocí Wengrafova pyramidového modelu. Ten zahrnuje základní výzkumnou otázku (ZVO), na kterou navazují specifické výzkumné otázky (SVO). Ty pak konkretizují tazatelské otázky (TO).

**Navazující otázky** reagují na odpovědi dotazovaného, snaží se o správné pochopení či zpřesnění odpovědi.

**Ukončovací otázky** rozhovor uzavírají. Zaměřují se na to, zda by chtěl dotazovaný ještě něco dodat, doplnit, nebo zda neexistuje ještě nějaké téma, ke kterému by se chtěl vyjádřit (Švaříček, Šed'ová, 2007, str. 160-169).

Každý rozhovor by měl být nahráván, abychom měli k dispozici přesné výpovědi a nedocházelo ke zkreslení. Na začátku rozhovoru je vždy důležité získat souhlas dotazovaného s nahráváním. Záznam rozhovoru se pak převádí do psané podoby – přepisuje se (Švaříček, Šed'ová, 2007, str. 179-181).

#### **4.3.5 VLASTNÍ ROZHOVOR**

Účelem rozhovoru s učitelem bylo naplnění cíle práce:

*„Definovat přínos a nedostatky vytvořených problémových úloh po jejich ověření ve vyučování.“*

A zodpovězení výzkumné otázky:

*„Na jaké problémy vyplývající z povahy problémových úloh naráželi žáci při práci s navrženými úlohami?“*

##### **4.3.5.1 Popis respondenta**

Respondentem rozhovoru byl učitel zeměpisu 26. ZŠ v Plzni, Mgr. David Šenigl. Je mu 31 let a práci učitele vykonává sedmým rokem. Kromě zeměpisu vyučuje také tělesnou výchovu, občanskou nauku či etickou výchovu. Zároveň zastává pozici třídního učitele.

Ve své praxi využívá celé škály výukových metod, včetně metody řešení problému. Vzhledem k vysokým počtům žáků ve třídě volí nejčastěji frontální organizační formu výuky, žáci také často pracují samostatně nebo ve dvojicích. Učitel ve výuce také hojně využívá moderní technologie, jeho žáci často pracují s tablety, které jsou vybaveny různorodými aplikacemi pro zpestření výuky. Snaží se žáky pro zeměpis nadchnout a podporovat je v tom, aby se zajímali o dění okolo sebe a rozvíjeli své občanské a komunikační kompetence. K tomuto cíli směřují například zeměpisné aktuality, které žáci prezentují před kolektivem třídy.

Žáky v zeměpisu motivuje také tím, že oceňuje jejich aktivitu v hodině body – „bludišťáky“ a jedničkami. Snaží se dále vzdělávat a účastní se řady projektů nejen ve spolupráci se Západočeskou univerzitou.

##### **4.3.5.2 Podoba rozhovoru**

Otázky do rozhovoru jsem připravila s využitím Wengrafova pyramidového modelu, který ve své publikaci zmiňují Švaříček a Šed'ová (2007).

Úvodní otázky rozhovoru byly zaměřeny na představení třídy, ve které byl experiment realizován a na způsob aplikace problémových úloh v rámci experimentu. Následovaly specifické výzkumné otázky zaměřené na kvalitu vytvořených problémových úloh a jejich hodnocení.

V závěru rozhovoru jsem dala učiteli prostor k vyjádření dalších souvislostí a názorů, které pokládá za důležité.

Uvádím kompletní přehled připraveného rozhovoru:

### Polostrukturovaný rozhovor s učitelem

(ZVO) Na jaké problémy vyplývající z povahy problémových úloh naráželi žáci při práci s navrženými úlohami?

#### Úvod + úvodní otázky

Povedeme spolu rozhovor zaměřený na problémové úlohy, které jste se žáky aplikoval ve výuce. Budou mě zajímat především obtíže, se kterými se žáci během řešení problémových úloh potýkali.

Rozhovor bude nahráván.

Představte nám Vaši třídu.

- (TO1) Jaký je počet žáků ve třídě?
- (TO2) Kolik je ve třídě chlapců a dívek?
- (TO3) Jsou ve třídě nějací žáci se speciálními vzdělávacími potřebami?
- (TO4) Jsou ve třídě nějací nadaní žáci?
- (TO5) Řešili žáci někdy v minulosti problémové úlohy?
- (TO6) Jakým způsobem s žáky během hodiny obvykle pracujete? (Metody a organizační formy)

V jakém časovém horizontu jste problémové úlohy se žáky řešil?

- (TO7) Jaký čas uběhl mezi pretestem a posttestem?
- (TO8) Kolik hodin jste problémovým úlohám věnoval?
- (TO9) Kolik úloh jste žákům v hodině zadával?
- (TO10) Jak hodnotíte časovou náročnost úkolů?
- (TO11) Nakolik úlohy naplňovaly téma, která jste plánoval se žáky probrat?
- (TO12) Nenarušilo řešení problémových úloh Vaši naplánovanou výuku?

Popište, jakým způsobem jste problémové úlohy aplikoval.

- (TO13) Jakou organizační formu jste volil nejčastěji? (V případě skupinové velikost skupin.)
- (TO14) Zopakoval jste se žáky problematiku uvedenou v metodických listech?
- (TO15) Jakým způsobem jste zasahoval do řešení úloh?
- (TO16) Vyřešili by žáci úlohy bez Vašeho vedení?
- (TO17) Docházelo ke společné kontrole úloh?

(SVO1) Zhodnoťte kvalitu jednotlivých úloh.

- (TO18) Domníváte se, že jednotlivé úlohy vedly k vytyčeným cílům?
- (TO19) Odpovídala časová náročnost jednotlivých úloh?
- (TO20) Jak bylo řešení úlohy pro žáky náročné?
- (TO21) Která otázka/ část úlohy byla problematická?
- (TO22) Jaké zlepšení byste u dané úlohy navrhl?
- (TO23) Která z úloh měla z Vašeho pohledu pro žáky největší přínos?

(SVO2) Jak byste celkově zhodnotil navržené úlohy?

- (TO24) V čem vidíte největší přínos navržených úloh? Co u žáků rozvíjely?

- (TO25) S čím obecně (s jakým typem úloh) mají žáci největší problém? (Činnosti, typy problému, způsoby uvažování)

\* Tabulka typů problémů a způsobů uvažování u jednotlivých úloh

Úloha	Typ problému	Způsob uvažování
Pěstování kukuřice na zrno	rozhodování	analytické, kombinatorické
Výstavba průmyslové zóny	rozhodování	analytické
Výsadba nového lesa	rozhodování	analytické
Výlet po přírodních krásách ČR	Systémová analýza a projektování	analytické, analogické
Zlepšení kvality vody v „Boleváku“	rozhodování	analytické
Povodně v roce 2002	rozhodování	analytické, kvantitativní

- (TO26) Byl tematický celek vhodně zvolen?

- (TO27) Jsou úlohy dostatečně pestré? (Činnostmi, tématy)

- (TO28) Využijete je dále ve výuce?

- (TO29) Je něco, co byste chtěl dodat? Něco, co jsme neříkali?

Obr. 11 – Připravený rozhovor

#### 4.3.5.3 Realizace rozhovoru

Rozhovor byl realizován osobně 14. ledna 2022, tzn. 5 týdnů po ukončení experimentu. Rozhovor byl nahráván a jeho doslovný přepis uvádím v přílohách práce (příloha č. 1).

## 5. VÝSLEDKY

### 5.1 VÝSLEDKY EXPERIMENTU

Pro výsledky experimentu je stěžejní testování experimentální skupiny před a po experimentu – tedy výsledky pretestu a posttestu u jednotlivých žáků. V tabulce č. 18 jsou uvedeny počty žáků, kteří se jednotlivých testů účastnili.

Počet žáků, kteří absolvovali pretest:	15
Z toho dívek:	9
Z toho chlapců:	6
Počet žáků, kteří absolvovali posttest:	24
Z toho dívek:	11
Z toho chlapců:	13
Počet žáků, kteří absolvovali pretest i posttest:	15
Z toho dívek:	9
Z toho chlapců:	6

Tab. č. 18 – Počty žáků absolvující pretest a posttest

Posttest tedy absolvovalo více žáků. Pro účely experimentu jsou důležití žáci, kteří absolvovali pretest i posttest. Pretest i posttest absolvovalo celkem 15 žáků – 9 dívek a 6 chlapců, tj. všichni, kteří absolvovali pretest. Jeden z žáků absolvující pretest a posttest nebyl přítomen během výuky, ve které probíhala aplikace vytvořených problémových úloh, tedy manipulace se závislou proměnnou. Proto jsem ho z výsledků experimentu vyloučila.

Do výsledků výzkumu tedy zahrnu 14 žáků, z toho 9 dívek a 5 chlapců.

### 5.1.1 VÝSLEDKY PRETESTU

ŽÁK	BODY PRETEST	% ÚSPĚŠNOSTI
1	13	93 %
2	11	79 %
3	7	50 %
4	7	50 %
5	11	79 %
6	11	79 %
7	11	79 %
8	8,5	61 %
9	3	21 %
10	10,5	75 %
11	11	79 %
12	11	79 %
13	11	79 %
14	12,5	89 %
<b>PRŮMĚR</b>	<b>9,892857</b>	<b>71 %</b>
<b>MODUS</b>	<b>11</b>	<b>79 %</b>

Tab. č. 16 – Výsledky pretestu

V tabulce č. 16 uvádím přehled bodů, které v pretestu jednotliví žáci získali. Maximální počet bodů byl 14. Průměrný bodový zisk žáků byl 9,89 bodů, tj. úspěšnost 71 %. Nejčastější počet bodů, který žáci získali, byl 11 (úspěšnost 79 %) a to v 7 případech.

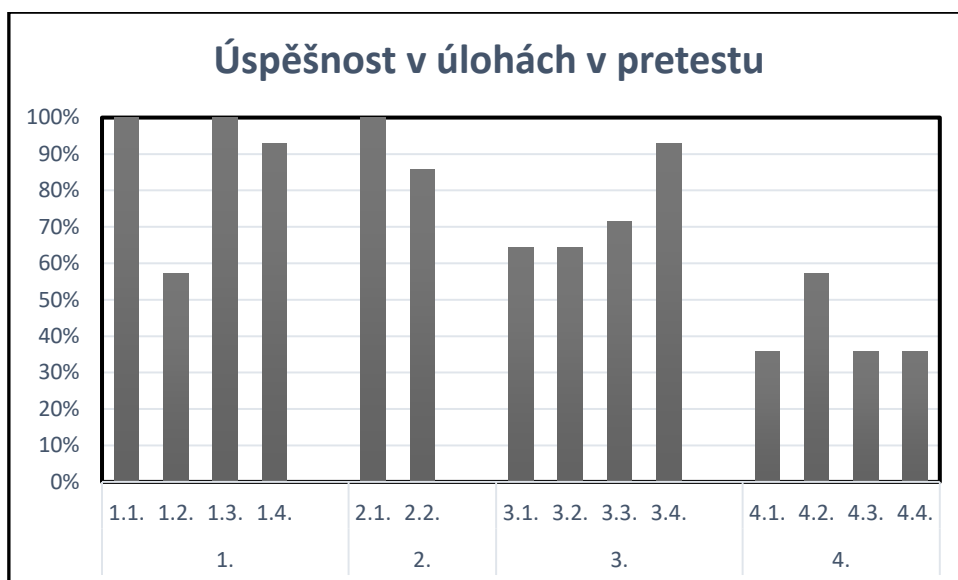
V tabulce č. 17 dále uvádím úspěšnost žáků v jednotlivých úlohách pretestu.

Úloha č.	otázky	správných odpovědí	špatných odpovědí	% úspěšnosti
1.	1.1.	14	0	100 %
	1.2.	8	6	57 %
	1.3.	14	0	100 %
	1.4.	13	1	93 %
2.	2.1.	14	0	100 %
	2.2.	12	2	86 %
3.	3.1.	9	5	64 %
	3.2.	9	5	64 %
	3.3.	10	4	71 %
	3.4.	13	1	93 %
4.	4.1.	5	9	36 %
	4.2.	8	6	57 %
	4.3.	5	9	36 %
	4.4.	5	9	36 %

Tab. č. 17 – Úspěšnost v jednotlivých úlohách pretestu

Žáci byli neúspěšnější v úloze č. 2 zaměřené na hledání vhodného místa k výstavbě větrné elektrárny. Správnou lokalitu vybrali všichni žáci (úspěšnost 100 %), dva z nich nezdůvodnili/ nesprávně zdůvodnili své tvrzení (úspěšnost 86 %).

Nejméně úspěšní byli žáci v úloze č. 4 zaměřené na analýzu průměrných měsíčních teplot v ČR, kdy otázky 4.1., 4.3. a 4.4. správně zodpovědělo pouze 36 % žáků, v otázce č. 4.2. byla úspěšnost vyšší, a to 57 %. Výrazný výkyv úspěšnosti u úlohy č. 4 je dobře patrný výrazný z grafu č. 1.



Graf č. 1 – Úspěšnost v úlohách v pretestu

### 5.1.2 VÝSLEDKY POSTTESTU

ŽÁK	BODY POSTTEST	% ÚSPĚŠNOSTI
1	9,5	68 %
2	12	86 %
3	11	79 %
4	11	79 %
5	13	93 %
6	14	100 %
7	14	100 %
8	10	71 %
9	10	71 %
10	13	93 %
11	13	93 %
12	14	100 %
13	12	86 %
14	12	86 %
PRŮMĚR	12,03571	86 %
MODUS	12	86 %

Tab. č. 18 – Výsledky posttestu

Průměrný bodový zisk v posttestu byl 12,03 bodu, tj. úspěšnost 86 %.

Nejčastěji žáci získali 12 bodů (úspěšnost 86 %) a to ve třech případech.

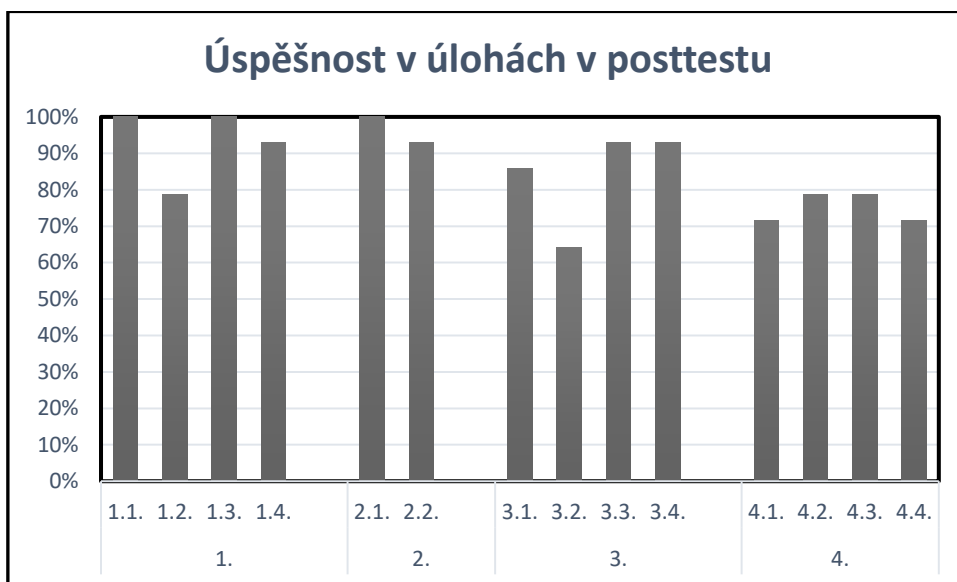
V tabulce č. 19 uvádím úspěšnost žáků v jednotlivých úlohách posttestu.

	úloha č.	správných odpovědí	špatných odpovědí	% úspěšnosti
1.	1.1.	14	0	100 %
	1.2.	11	3	79 %
	1.3.	14	0	100 %
	1.4.	13	1	93 %
2.	2.1.	14	0	100 %
	2.2.	13	1	93 %
3.	3.1.	12	2	86 %
	3.2.	9	5	64 %
	3.3.	13	1	93 %
	3.4.	13	1	93 %
4.	4.1.	10	4	71 %
	4.2.	11	3	79 %
	4.3.	11	3	79 %
	4.4.	10	4	71 %

Tab. č. 19 - Úspěšnost v jednotlivých úlohách posttestu



Z tabulky č. 19 je patrná vysoká úspěšnost ve všech úlohách posttestu, nejvyšší úspěšnost je opět u úlohy č. 2, kde v první otázce odpověděli správně všichni žáci (úspěšnost 100 %), ve druhé otázce špatně odpověděl pouze jeden z žáků (úspěšnost 93 %). Z grafu č. 2 je patrná vysoká úspěšnost ve všech úlohách, nižší úspěšnost byla u otázky č. 3.2. - 63 %. Jedná se o otázku zaměřenou na výběr vhodné lokality k výstavbě větrné elektrárny.



Graf č. 2 - Úspěšnost v úlohách v posttestu

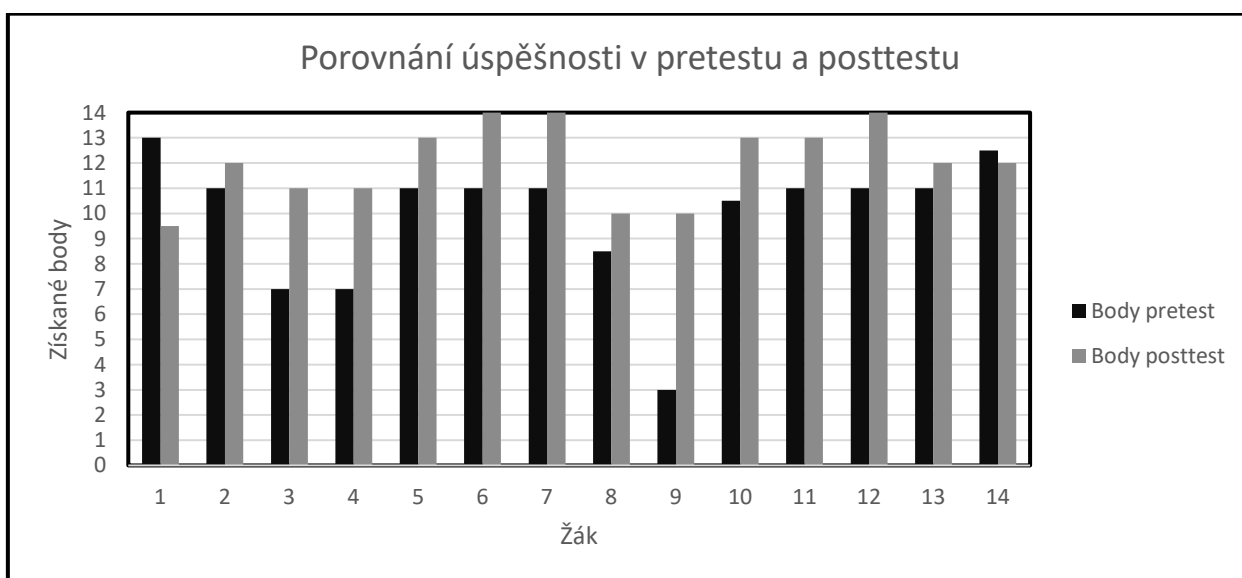
### 5.1.3 POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ PRETESTU A POSTTESTU

Následující tabulka ukazuje porovnání toho, kolik bodů jednotliví žáci získali v pretestu a posttestu. Rozdíl mezi těmito hodnotami je vyjádřen v bodech a také v procentních bodech.

ŽÁK	BODY PRETEST	BODY POSTTEST	ROZDÍL V BODECH	ROZDÍL V p. b.
1	13	9,5	-3,5	-25
2	11	12	1	7
3	7	11	4	29
4	7	11	4	29
5	11	13	2	14
6	11	14	3	21
7	11	14	3	21
8	8,5	10	1,5	11
9	3	10	7	50
10	10,5	13	2,5	18
11	11	13	2	14
12	11	14	3	21
13	11	12	1	7
14	12,5	12	-0,5	-4
PRŮMĚR	9,892857	12,03571	2,142857	15
MODUS	11	12	3	21

Tab. č. 20 – Porovnání výsledků pretestu a posttestu

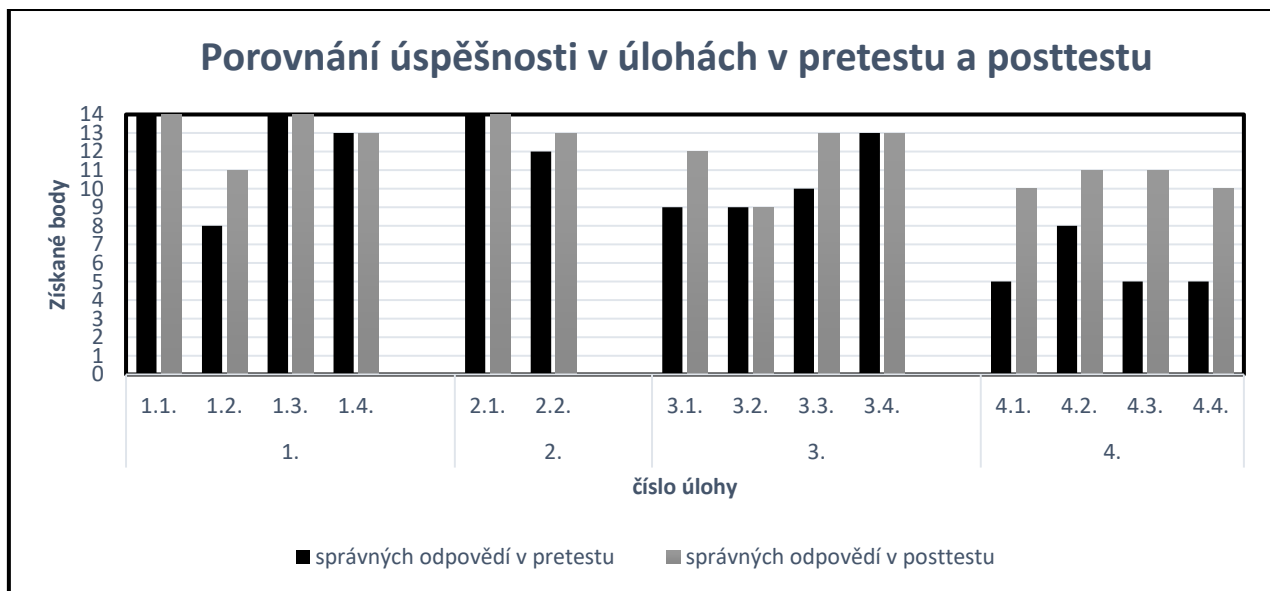
Z tabulky č. 20 vyplývá, že většina žáků (12) byla v posttestu úspěšnější než v pretestu, pouze 2 žáci byli úspěšnější v pretestu (žák č. 1 a 14). Průměrně se žáci zlepšili o 15 procentních bodů (tj. o 2,14 bodu).



Graf č. 3 – Porovnání úspěšnosti v pretestu a posttestu

Graf č. 3 ukazuje srovnání úspěšnosti v pretestu a posttestu u jednotlivých žáků, je vidět zlepšení většiny žáků, velmi výrazné zlepšení je patrné u žáka č. 9, jeho úspěšnost byla o 50 % vyšší.

Graf č. 4 srovnává úspěšnost žáků v jednotlivých otázkách úloh pretestu a posttestu:



Graf č. 4 – Porovnání úspěšnosti v úlohách v pretestu a posttestu

Z grafu č. 4 je patrné, že ve všech otázkách posttestu dosáhli žáci stejné nebo vyšší úspěšnosti než v pretestu. Nejvýrazněji se zvýšila úspěšnost v úloze číslo 4.

### 5.1.4 WILCOXONŮV TEST

Hypotéza  $H_0$ : Mezi úspěšností v pretestu a posttestu, který následuje po řešení problémových úloh ve výuce, nejsou statisticky významné rozdíly.

Alternativní hypotéza:  $H_A$  Mezi úspěšností v pretestu a posttestu, který následuje po řešení problémových úloh ve výuce, jsou statisticky významné rozdíly.

Žák	Body pretest	Body posttest	d	pořadí	+	-
1	13	9,5	3,5	11	11	
2	11	12	-1	2,5		2,5
3	7	11	-4	12,5		12,5
4	7	11	-4	12,5		12,5
5	11	13	-2	5,5		5,5
6	11	14	-3	9		9
7	11	14	-3	9		9
8	8,5	10	-1,5	4		4
9	3	10	-7	14		14
10	10,5	13	-2,5	7		7
11	11	13	-2	5,5		5,5
12	11	14	-3	9		9
13	11	12	-1	2,5		2,5
14	12,5	12	0,5	1	1	
součet					<b>12</b>	<b>93</b>

Tab. č. 21 – Data pro Wilcoxonův test

Z tabulky č. 21 vyplývá, že testové kritérium pro Wilcoxonův test (T) je 12. Testové kritérium srovnáme s hodnotami kritických hodnot stanovených pro 14 objektů (14 žáků) (viz tabulka č. 22). Hodnota T (12) je menší než kritické hodnoty pro hladinu významnosti 0,05 (21) i 0,01 (13). Na základě toho hypotézu  $H_0$  zamítáme a přijímáme alternativní hypotézu: Mezi úspěšností v pretestu a posttestu, který následuje po řešení problémových úloh ve výuce, jsou statisticky významné rozdíly.

n	hladina významnosti 0,05	hladina významnosti 0,01
14	21	13

Tab. č. 22 - Kritické hodnoty pro Wilcoxonův test (Chráška, 2016, str. 237).

## **5.2 VÝSLEDKY ROZHOVORU**

Uvádím shrnutí nejdůležitějších závěrů rozhovoru s učitelem. Doslovný přepis rozhovoru je součástí příloh práce (viz příloha č. 1).

### **5.2.1 Časový horizont realizace výuky s využitím problémových úloh**

Pretest byl zadán 26. listopadu, posttest 10. listopadu. Mezi pretestem a posttestem tedy uběhly dva týdny. Během nich učitel zadal žákům vytvořené problémové úlohy, každou hodinu tři z nich.

Úlohy nijak nenarušily plánovanou výuku a svým zaměřením spadaly do tematického plánu. Vzhledem k tomu, že jsou žáci v devátém ročníku a čekají je přijímací zkoušky na střední školu, oceňuje učitel i charakter jednotlivých úkolů, který žáky na tyto zkoušky připravuje.

### **5.2.2 Aplikace problémových úloh**

Učitel s žáky zopakoval problematiku uvedenou v metodických listech, přizpůsobil ji potřebám dané třídy. Nechal pracovat žáky samostatně a byl jim nápomocen v případě nesnází či nesrovnalostí. Poté společně s žáky objasnil správné řešení úlohy a zaměřil se na kritická místa jednotlivých úloh.

### **5.2.3 Zhodnocení kvality jednotlivých úloh**

Dle učitele vedly vytvořené úlohy ke stanoveným cílům. Co se týče předpokládané časové náročnosti úkolů, ve větší míře odpovídala. Úloha Povodně v roce 2002 trvala déle, místo předpokládaných 15 minut spíše 20. Naopak například úlohu Výsadba nového lesa zvládli žáci vyřešit rychleji, než bylo stanoveno (méně než 10 minut).

Jako problematickou učitel hodnotí úlohu s názvem Povodně v roce 2002, konkrétně část s analýzou průtoků a stavu řeky. Pro žáky byla tabulka s daty příliš obsáhlá a nepřehledná, takže měli problém vyhledat v ní některé informace. Učitel by navrhl rozdělit tabulku do více částí.

### **5.2.4 Celkové zhodnocení navržených úloh**

Učiteli se líbily všechny vytvořené úlohy. Oceňuje úlohu „Zlepšení kvality vody v Boleváku“, protože se jedná o lokalitu, kterou žáci znají a mají s ní osobní zkušenost. Kladně hodnotí i úlohu „Výsadba nového lesa“ či „Výstavba průmyslové zóny“. U těchto úloh oceňuje provázanost témat s praxí, propojení tématu přírodních podmínek a

socioekonomické sféry, působení člověka na životní prostředí. Kladně hodnotí to, že vytvořené úlohy žáky učí pracovat s informacemi, najít a filtrovat nejdůležitější informace.

Co se týče toho, jaký typ úkolů či činností dělá žákům největší obtíže, je to podle učitele především práce s textem a tabulkami (analytické uvažování), někteří žáci mají problém s výpočty a matematickými operacemi (kvantitativní uvažování). Některé chyby žáků vyplývají z nepozornosti, kdy v tabulce čtou chybné informace.

Tematický celek Přírodní podmínky ČR pro problémové úlohy byl dle učitele vhodně zvolen, jelikož je to prostředí, které je žákům blízké a mají s ním osobní zkušenost. Jako problematické vidí zařazení tematického celku Česká republika do tematických plánů a ŠVP, protože je probíráno až v 8. nebo 9. ročníku, po obecné a regionální geografii, kdy je zeměpis vyučován pouze 1 hodinu týdně, a tudíž se dostává do časové tísně a musí se rozhodovat, jaká témata jsou klíčová a která témata v rámci České republiky musí upozadit.

Vytvořené úlohy učitel dále využije ve výuce, zadal už je i v prvním ročníku Střední zdravotní školy v Plzni, kde také vyučuje. Na úlohách se mu líbí, že jsou komplexní, propracované, připravené k využití ve výuce bez nutnosti dalších úprav. Oceňuje, že lze úlohy využít i v rámci jiných témat či v jiných předmětech, vzhledem k jejich mezioborovému charakteru.

## 6. DISKUSE VÝSLEDKŮ

### 6.1 Interpretace výsledků

Podívejme se nejprve na výsledky pretestu a posttestu, jejich jednotlivé úlohy.

V úkolu č. 1 byla v pretestu problematická otázka 1.2. „*V jaké věkové třídě docházelo mezi lety 2003-2018 ke stabilnímu růstu plochy?*“ Správně odpovědělo pouze 53 % žáků. Jedním z důvodů může být to, že úkol vyžaduje celkovou orientaci v tabulce a sledování vícero údajů zároveň, což může být pro některé žáky komplikovanější. Jiné otázky úkolu žákům nečinily větší problémy a vykazují v nich vysokou úspěšnost (93-100 %).

V posttestu byli žáci v řešení otázky 1.2. úspěšnější, z původních 53 % úspěšnost stoupla na 79 %. Je možné, že ke zvýšení úspěšnosti došlo v důsledku zlepšení dovedností prostřednictvím řešení problémových úloh ve výuce. Jinou možností je, že si žáci problematickou otázku zapamatovali z pretestu a dali si pozor na správné řešení.

Úkol č. 2 týkající se vyhledávání místa vhodného k výstavbě větrné elektrárny byl pro žáky snadný. Správnou lokalitu vybralo v pretestu 100 % žáků a 86 % správně zdůvodnilo svůj výběr. Vysoká úspěšnost úlohy pravděpodobně spočívá v tom, že žáci pracovali pouze s jednou mapou a analyzovali pouze 1 údaj, což pro ně bylo jednodušší. V úkolu č. 2 byli žáci úspěšní i v posttestu, pouze 1 žák nezdůvodnil volbu správné lokality.

Poměrně úspěšní byli žáci i ve 3. úkolu zaměřeném na půdní erozi v ČR a práci s textem. V jednotlivých otázkách byli žáci v pretestu úspěšní z 64–93 %. Nejlepších výsledků žáci dosáhli v otázce č. 3.4. „*Kvůli zrychlené vodní erozi přichází půda o živiny*“, částečně možná díky tomu, že se jedná o informaci, která jim je známa či k ní logicky dospěli bez toho, aniž by ji museli v textu hledat. V posttestu byli žáci stejně úspěšní nebo úspěšnější ve všech úlohách 3. úkolu.

Závěrečný úkol č. 4 byl pro žáky nejnáročnější. Žáci v něm pracovali s daty z původního zdroje, Českého hydrometeorologického ústavu. Pro správné zodpovězení úkolů bylo důležité, aby se žáci v tabulce orientovali a chápali, co jednotlivá data v tabulce znamenají. Součástí úkolu byly i jednoduché početní operace. Úkol tak byl náročnější na analytické a kvantitativní uvažování, které činní některým žákům problémy, jak potvrdil učitel v rozhovoru (viz příloha č. 1).

V úkolu č. 4 zároveň žáci dosáhli nejvýraznějšího zlepšení v rámci porovnání výsledků pretestu a posttestu. Z původních 36-57 % na 71-79 %. Je možné, že si žáci dovednosti analýzy informací a práci s tabulkami zdokonalili prostřednictvím řešení problémových úloh ve výuce.

Z výsledků experimentu je patrné, že většina žáků (12 ze 14, tj. 86 %) dosáhla v posttestu lepších výsledků než v pretestu. Wilcoxonův test prokázal, že zlepšení výkonnosti žáků v posttestu je statisticky významné.

Dá se tedy předpokládat, že se ve výsledcích kladně projevila aplikace vytvořených problémových úloh ve výuce, kdy žáci získali určité dovednosti k řešení tohoto typu úloh. Vzhledem k výsledkům Wilcoxonova testu a k tomu, že jednotlivé úkoly v pretestu (posttestu) byly stanoveny na vyšších úrovních cílů dle Bloomovy taxonomie, můžeme hypotézu experimentu: *Díky řešení problémových úloh budou žáci úspěšnější v řešení úloh zaměřených na vyšší úroveň cílů dle Bloomovy taxonomie.*“ potvrdit. Žáci prostřednictvím zařazení problémových úloh do výuky dosáhli lepších výsledků u úloh zaměřených na vyšší úroveň cílů dle Bloomovy taxonomie než před touto výukou.

Samozřejmě musíme brát v úvahu i jiné faktory, které mohly mít vliv na výsledky experimentu. Mezi pretestem a posttestem uběhly dva týdny, podoba pretestu a posttestu byla totožná. Je tedy možné, že si někteří z žáků zapamatovali kritická místa pretestu a v posttestu si na tato místa dali větší pozor. Nicméně k objasnění správného řešení úkolů po napsání pretestu nedošlo a měla by tak být eliminována možnost, že si žáci jednoduše zapamatovali výsledky úloh, aniž by je dokázali vyřešit.

Otázkou jsou důvody nižší úspěšnosti v posttestu u dvou z žáků. Jeden z žáků byl dokonce o 25 % méně úspěšný než v pretestu. Je tedy zřejmé, že se do výsledků experimentu může projevit například aktuální psychický stav žáka, či únava ovlivňující žákovu pozornost a soustředěnost. Jedná se o vnější proměnné, které mohou nežádoucím způsobem do experimentu vstupovat (Ferjenčík, 2000, str. 77).

Co se týče vytvořených problémových úloh, jeví se jejich podoba a kvalita jako dostatečná. Žáci při řešení problémových úloh nenarazili na překážky znemožňující řešení úloh. Z rozhovoru s učitelem vyplývá, že se drobnější obtíže vyskytly u úkolu „Povodně v roce 2002“, kde žáci měli obtíže s orientací v „Evidenčním listu hlásného profilu č. 209“ stanice Praha-Chuchle. Tento původní zdroj informací v sobě zahrnuje celou řadu ukazatelů



a informací, tudíž je pro žáky těžké se v něm orientovat, jak uvedl učitel v rozhovoru (viz příloha č. 1).

Podobné obtíže se objevily u úlohy „Výsadba nového lesa“, kde žáci měli rozhodnout, zda se v ČR vyskytuje alpský, subnivální a nivální výškový vegetační stupeň. Někteří žáci vyhledávali informace ve špatném sloupci tabulky, což vedlo k chybnému rozhodnutí.

Obdobné problémy se objevily v pretestu a posttestu, v otázce č. 1.2. a u úkolu č. 4, které mají obdobný charakter. Žákům tedy nejvíce dělá obtíže orientovat se v tabulkách, vyhledávání informací v nich a manipulace s nimi (analytické rozhodování). Někteří žáci měli problémy s jednoduchými logickými a početními operacemi, jako je porovnat teplotní rozdíly (kvantitativní rozhodování). Například v otázce 4.3 (Jaký byl teplotní rozdíl mezi průměrnou roční teplotou roku 2020 a dlouhodobým normálem teploty?) chybovalo v pretestu celkem 9 žáků. V posttestu již bylo 6 z těchto žáků úspěšných a problémy s výpočtem nadále přetrvaly u 3 z nich.

## 6.2 Kontext výsledků

Tématem využití problémových úloh ve výuce se zabývá mimo jiné diplomová práce Kocarové (2017) s názvem „Problémové úlohy v biologii“. Autorka práce vytvořila 17 problémových úloh jednoduchého zadání, zaměřené na velmi zajímavé a praktické otázky z biologie. Tyto byly určeny pro studenty střední školy a aplikovány na 68 studentech gymnázia. Následoval dotazník sledující oblibu těchto úloh u studentů. Z výsledků práce vyplynula obliba, praktičnost a efektivita těchto úloh. Zajímavým poznatkem práce bylo, že došlo ke zlepšení výsledků žáků, kteří jsou v biologii klasifikováni dostatečně. Problémové úlohy totiž umožňují těmto žákům dospět ke správné odpovědi prostřednictvím logického uvažování (Kocarová, 2017). Některé z poznatků této práce se shodují i se zjištěnými fakty mé práce. Především praktičnost těchto úloh a jejich užitečnost v rozvíjení klíčových kompetencí u žáků, jak vyplynulo z rozhovoru s učitelem (viz příloha 1).

Ze zahraničních studií se problematikou problémového vyučování a jeho vlivem na zlepšení dovedností žáků zabývá například výzkum Edy Tandililing z Tanjungpura University v indonéském Pontianaku (2015). Výzkum byl zaměřen na efekt problémového vyučování na úspěšnost středoškolských studentů v matematice. Dle závěrů výzkumu problémové učení mělo pozitivní vliv na zlepšení studijních výsledků studentů a je efektivním způsobem výuky matematiky (Tandililing, 2015).

Kladný vliv problémově orientované výuky na zlepšení dovedností žáků prokázala i studie zaměřená na to, zda problémové vyučování přispívá k tomu, aby se zlepšila schopnost žáků odhalovat podvodné informace (hoaxy) v chemii. Výzkum prokázal, že prostřednictvím problémové výuky došlo u studentů ke zlepšení kritického myšlení (Fadiawati a kol., 2020).

I tyto dvě zahraniční studie tak dospěly k obdobným výsledkům jako Koracová (2017) a můj výzkum, a potvrdily tak pozitivní vliv problémové výuky na rozvoj dovedností žáků.

Když se zaměříme na teoretické poznatky uvedené v kapitole 3.3.2 Problémové úlohy – charakteristika, můžeme na základě výsledků provedeného výzkumu i ostatních studií uváděných výše potvrdit slova Kličkové (1989), že problémové vyučování žáka učí samostatnému vyhledávání informací, učí ho myslet a překonávat obtíže. Zároveň rozvíjí myšlenkové pochody vyššího řádu, jak uvádí Pettyho (2013). Všechny tyto aspekty vyplynuly ze srovnání výsledků pretestu a posttestu (viz kapitola 6.1.) a rozhovoru s učitelem (viz příloha 1).

Naopak nemusí být pravidlem, že je problémové vyučování časově náročné (Petty, 2013), neboť vypracování některých z vytvořených úloh žákům trvalo i méně než 10 minut, jak potvrdil učitel v rozhovoru (viz příloha č. 1), a tudíž jejich časová náročnost nebrání zařazení do výuky.

S přínosem mé práce souvisí práce Suchomela (2010), který hodnotil učební úlohy ve vybraných učebnicích a pracovních sešitech zeměpisu, a to z různých hledisek. Jedním z nich bylo stanovení úrovně cílů úloh dle Bloomovy taxonomie. Většina úloh byla dle výzkumu autora spíše na nižších stupních dle Bloomovy taxonomie, především v pracovních sešitech, které většinou slouží jako opora pro upevnění znalostí získaných ve výuce či učebnici (Suchomel, 2010). Jeden z přínosů své práce vidím právě v tom, že vytvořené úlohy mohou být pro učitele zdrojem materiálů, které rozvíjí vyšší úrovně cílů dle Bloomovy taxonomie, jelikož v učebnicích a pracovních sešitech je takovýchto úloh nedostatek.

## **6.3 Reflexe práce**

### **6.3.1 Reflexe vytvořených problémových úloh**

Myslím si, že vytvořené problémové úlohy se v praxi osvědčily, což potvrdil učitel v rozhovoru (viz příloha 1). Z výhod vytvořených úloh bych vyzdvihla mezioborový charakter, zasazení úloh do reálného života a možnost zařazení úloh i do obecné geografie. Navíc se na jejich základě dají vytvořit podobné úlohy například do regionální geografie

(Například úlohu „Pěstování kukuřice na zrno“ lze aplikovat v regionu Jižní Amerika vytvořením úlohy, ve které by žáci na základě přírodních podmínek v jednotlivých vegetačních stupních And rozhodovali o nejvhodnější lokalitě pro pěstování banánů).

Co se týče nedostatků vytvořených úloh, narážela jsem na limity své fantazie a kreativity, takže jsou možná některé úlohy svým charakterem podobné nebo méně nápadité.

Prostor pro zdokonalení vidím v úloze „Povodně v roce 2002“, ve které žáci měli problém orientovat se v evidenčním listu stanice Praha-Chuchle. Z rozhovoru s učitelem vyplynulo, že pro žáky obsahoval příliš mnoho informací a pro žáky bylo obtížné se v něm orientovat (viz obr. č. 12).

Evidenční list hlásného profilu č.209				Stanice kategorie : A				
Tok:	Vltava			Stanice:	Praha - Chuchle			
Kraj:	Hlavní město Praha			ORP:	Hlavní město Praha		Obec:	Praha
Provozovatel:				ČHMÚ Praha				
Centrum automatizovaného sběru dat:				CPP ČHMÚ Praha				
Staničení:	60.08	[km]	Číslo hydrologického pořadí:	1-12-01-0050-0-00				
Plocha povodí:	26729.919	[km <sup>2</sup> ]	Zeměpisné souřadnice:	14.3967371 v.d. 50.0274954 s.š.				
Nula vodočtu:	186.51	[m n. m.]	Procento plochy povodí toku:	95.1				
Stupně povodňové aktivity:	[cm]	[m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ]	Platnost SPA pro úsek toku:	Chuchle - Vraňany				
1.SPA (bdělost)	128	450	Kritické místo:	kemp Veltrusy, domov důchodců Všeštiny, přístav St. Ouholice				
2.SPA (pohotovost)	224	1000						
3.SPA (ohrožení)	306	1500						
Průměrný roční stav:	70	[cm]	N-leté průtoky:	Q <sub>1</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>
Průměrný roční průtok:	143	[m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ]		855	1770	2230	3440	4020
Odesílatel zpráv:	Četnost hlášení SPA:		I.	1 x denně				
			II.	4 x denně				
			III.	3hodinové hlášení				
Nejvyšší zaznamenané vodní stavy:								
[cm]	V. - XI.		[cm]	XII. - IV.				
782	14.08.2002	265	28.03.1988					

Obr. č. 12 – Evidenční list stanice Praha-Chuchle – původní podoba.

Učitel navrhl rozdělení informací do vícero tabulek. Ráda bych v úkolu zachovala práci s původními zdroji, můj návrh tedy spočívá pouze v grafickém oddělení informací.

## Evidenční list hlásného profilu č.209

Stanice kategorie : A

<b>Tok:</b>	<b>Vltava</b>	<b>Stanice:</b>	<b>Praha - Chuchle</b>				
<b>Kraj:</b>	<b>Hlavní město Praha</b>	<b>ORP:</b>	<b>Hlavní město Praha</b>	<b>Obec:</b>	<b>Praha</b>		
<b>Provozovatel:</b>	<b>ČHMÚ Praha</b>						
<b>Centrum automatizovaného sběru dat:</b>	<b>CPP ČHMÚ Praha</b>						
<b>Staničení:</b>	<b>60.08</b> [km]	<b>Číslo hydrologického pořadí:</b>	<b>1-12-01-0050-0-00</b>				
<b>Plocha povodí:</b>	<b>26729.919</b> [km <sup>2</sup> ]	<b>Zeměpisné souřadnice:</b>	<b>14.3967371 v.d. 50.0274954 s.š.</b>				
<b>Nula vodočtu:</b>	<b>186.51</b> [m n. m.]	<b>Procento plochy povodí toku:</b>	<b>95.1</b>				
<b>Stupně povodňové aktivity:</b>	[cm] [m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ]	<b>Platnost SPA pro úsek toku:</b>					
1.SPA (bdělost)	<b>128 450</b>	<b>Chuchle - Vraňany</b>					
2.SPA (pohotovost)	<b>224 1000</b>	<b>Kritické místo:</b>					
3.SPA (ohrožení)	<b>306 1500</b>	<b>kemp Veltrusy, domov důchodců Všestudy, přístav St. Ouholice</b>					
<b>Průměrný roční stav:</b>	<b>70</b> [cm]	<b>N-leté průtoky:</b>	<b>Q<sub>1</sub></b>	<b>Q<sub>5</sub></b>	<b>Q<sub>10</sub></b>	<b>Q<sub>50</sub></b>	<b>Q<sub>100</sub></b>
<b>Průměrný roční průtok:</b>	<b>143</b> [m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ]	<b>855</b>	<b>1770</b>	<b>2230</b>	<b>3440</b>	<b>4020</b>
<b>Odesílatel zpráv:</b>	<b>Četnost hlášení SPA:</b>	<b>I.</b>	<b>1 x denně</b>				
		<b>II.</b>	<b>4 x denně</b>				
		<b>III.</b>	<b>3hodinové hlášení</b>				
<b>Nejvyšší zaznamenané vodní stavy:</b>							
[cm]	<b>V. - XI.</b>	[cm]	<b>XII. - IV.</b>				
<b>782</b>	<b>14.08.2002</b>	<b>265</b>	<b>28.03.1988</b>				

Obr. č. 13 – Návrh nové grafické podoby evidenčního listu stanice Praha-Chuchle.

Jednotlivé informace v tabulce jsem oddělila barevně odlišnými rámečky. Stejným odstínem tmavě modré jsou označeny obecné informace, které se vztahují přímo ke stanici a četnosti hlášení. Petrolejově modrou jsou značeny informace vztahující se k povodním a světle modrou informace o průměrných ročních hodnotách stavu a průtoku řeky. Domnívám se, že toto grafické rozlišení jednotlivých kategorií by mohlo přispět k větší přehlednosti informací.

### 6.3.2 Reflexe experimentu

Experiment proběhl podle plánů, bez větších komplikací. Spolupráce s učitelem byla na výborné úrovni. Přesto vidím několik nedostatků experimentu.

Jeden z problémů vidím v časovém rozvržení experimentu. Vzhledem k časové dotaci zeměpisu v 9. ročníku – pouze 1 hodina týdně, proběhl celý experiment pouze v rámci dvou týdnů, aby nebyla narušena další plánovaná výuka. Domnívám se, že kdyby mezi

pretestem a posttestem byl delší časový rozestup, bylo by minimalizováno možné zkreslení experimentu v důsledku toho, že si žáci některé otázky z pretestu mohli pamatovat. Nebo jsem v tomto případě mohla přistoupit k tvorbě posttestu s jinými daty, ale obdobnou podobou.

Dále by bylo vhodnější experiment aplikovat na početnější experimentální skupině. Experimentální skupina zahrnovala kvůli vysoké nemocnosti žáků a opatřeními spojenými s covidem-19 pouze 14 jedinců. Vyšší počet žáků by přispěl k vyšší objektivitě experimentu.

Co se týče jednotlivých úkolů v pretestu/posttestu, žáci měli obtíže s pochopením otázky 1.2 V jaké věkové třídě docházelo mezi lety 2003-2018 ke stabilnímu růstu plochy? Někteří žáci si neuvědomili fakt, že růst musí být stabilní, tj. stálý. Možná je to způsobeno právě nedostatečným osvojením si termínem „stabilní“. Možnou alternativou by tak byla formulace otázky: „V jaké věkové třídě docházelo mezi lety 2003-2018 ke stálému růstu plochy?“ V otázce je termín „stabilní“ nahrazen českým synonymem „stálý“.

### **6.3.3 Reflexe rozhovoru**

Rozhovor proběhl dle plánů, bez komplikací. Byly mi zodpovězeny všechny otázky a získala jsem všechny informace, které jsem potřebovala – jak o průběhu experimentu, tak o reflexi jednotlivých úloh a práci s nimi.

Prostor pro zlepšení vidím v tom, že by bylo vhodné mít všechny úlohy, metodické listy a pretest/posttest k dispozici v tištěné podobě tak, aby se v nich učitel lépe orientoval a nemusel dohledávat soubory uložené v počítači. Bylo by to pohodlnější, a i časově efektivnější.

## ZÁVĚR

V teoretické části práce byla vysvětlena podstata nutnosti rozvíjení vyšších myšlenkových operací u žáků a jejich zařazení v rámci kurikulárních dokumentů. K rozvíjení vyšších myšlenkových operací dochází při plnění výukových cílů zaměřených na vyšší úrovně cílů dle Bloomovy taxonomie. Rozvoj vyšších myšlenkových operací je zakotven v rámcovém vzdělávacím programu především v klíčových kompetencích, ke kterým by mělo vzdělávání žáků směřovat.

Dále bylo charakterizováno problémové vyučování, bylo objasněno jeho zařazení v rámci vyučovacích metod. Problémové vyučování je charakteristické především tím, že žák při řešení problému sám nalézá jeho řešení a nejsou mu předávány hotové poznatky. Žák je aktivní, hledá nové zákonitosti, souvislosti, objevuje. Obvykle bývá řazeno mezi aktivizující metody spolu s heuristickými metodami. Problémové úlohy patří mezi učební úlohy, vyžadující produktivní, tvůrčí myšlení.

V metodické části byly nejprve analyzovány kurikulární dokumenty a popsáno zařazení vybraného tematického celku v nich. Tematický celek Přírodní podmínky ČR v RVP patří do vzdělávacího obsahu Česká republika, učiva Přírodní podmínky a zdroje. Ve ŠVP 26. ZŠ v Plzni, kde následně probíhal výzkum, navazuje na téma Poloha ČR a je následováno tématem Surovinové zdroje ČR. Na základě analýzy kurikulárních dokumentů a učebnic zeměpisu byly definovány hlavní oblasti učiva spadající do tematického celku. Mezi Přírodní podmínky ČR byla zařazena témata: geologie a geomorfologie, podnebí, vodstvo, půdy, vegetace a živočišstvo, životní prostředí a ochrana přírody.

Následovala tvorba vlastních problémových úloh, které obsáhly všechna zmíněná témata. Celkem bylo vytvořeno 6 úloh. Úloha „Pěstování kukuřice na zrno“, propojující klima, půdy a zemědělství, nároky pěstovaných rostlin, úloha „Výstavba průmyslové zóny“ zaměřená na klima a životní prostředí, dále „Výsadba nového lesa“ s tématy klima, výškové vegetační stupně, životní prostředí. Následovala úloha „Výlet po přírodních krásách ČR“ zaměřená na charakteristiku jednotlivých typů reliéfu, úloha „Zlepšení kvality vody v Boleváku“ související s vodstvím a životním prostředím. Poslední úloha „Povodně v roce 2002“ pak propojovala vodstvo s klimatem.

Hlavní součástí výzkumu byl experiment, který proběhl ve třídě 9. A na 26. ZŠ v Plzni. Účastnilo se ho celkem 14 žáků. Ti absolvovali pretest, který obsahoval úkoly zaměřené na vyšší úrovně cílů dle Bloomovy taxonomie. Po pretestu následovala výuka, ve které učitel

aplikoval mnou vytvořené problémové úlohy. Úkoly byly zadávány celkem ve dvou vyučovacích hodinách, v každé hodině byly zadány tři z nich. Učitel žákům úlohu představil, zopakoval učivo, které je nezbytné pro řešení úlohy a poté již žáci samostatně úlohy řešili. Učitel jim byl nápomocen v případě obtíží a společnou kontrolou úlohy bylo vždy objasněn postup a správné řešení. Po této výuce následoval posttest, zjišťující míru zlepšení výsledků žáků. Podoba posttestu byla totožná s pretestem.

Výsledky experimentu prokázaly, že u většiny žáků došlo v posttestu ke zlepšení výsledků. Lze tedy předpokládat, že prostřednictvím řešení problémových úloh dosahují žáci vyšších cílů dle Bloomovy taxonomie a výuka za pomoci těchto úloh měla na úspěšnost žáků v posttestu kladný vliv.

Následoval rozhovor s učitelem, zaměřený například na způsob aplikace vytvořených problémových úloh ve výuce či na obtíže žáků spojené s řešením těchto úloh. Žáci měli především problémy s orientací v komplexnějších tabulkách a manipulaci s daty, výpočty. Další z chyb plynuly z nepozornosti žáků. Učitel byl s podobou úloh velmi spokojen, ocenil jejich komplexnost, praktičnost a mezioborový přesah. Svým charakterem žáky navíc připravují na přijímací zkoušky na střední školu, které je v blízké budoucnosti čekají.

Nejvíce se mu líbily úlohy „Výsadba nového lesa“, „Zlepšení kvality vody v Boleváku“ a „Výstavba průmyslové zóny“. Ocenil především propojení těchto úloh s reálným životem a vlivem člověka na přírodu. Učitel vytvořené problémové úlohy využije dále ve výuce, zadal je mimo jiné i žákům střední zdravotnické školy, kde rovněž působí.

Diplomová práce měla odpovědět na výzkumné otázky:

*„Na jaké problémy vyplývající z povahy problémových úloh naráželi žáci při práci s navrženými úlohami?“*

Jednalo se především o problémy týkající se analytického a kvantitativního uvažování, především schopnosti žáků pracovat s daty, vybrat z textu či tabulky informace, které jsou pro řešení úlohy klíčové. Někteří žáci měli problém s logickým uvažováním a vyvozením závěrů.

*„Dosáhnou žáci prostřednictvím problémových úloh vyšší úrovně cílů dle Bloomovy taxonomie?“*

Dle výsledků experimentu, konkrétně dle rozdílů úspěšnosti žáků v pretestu a posttestu lze předpokládat, že řešení problémových úloh ve výuce pomohlo žákům dosáhnout vyšší úrovně cílů dle Bloomovy taxonomie.

Co se týče naplnění cílů práce, pro přehlednost jsem vytvořila tabulku (viz tab. č. 23), ve které první sloupec obsahuje stanovené cíle práce, ve druhém je popsáno, zda byly dané cíle naplněny, třetí sloupec pak obsahuje konkrétní způsob naplnění a odkazuje na danou kapitolu práce, která se splněním tohoto cíle týká.

Cíl práce	Naplnění cíle?	Způsob naplnění
Definovat pojem problémové vyučování a objasnit jeho význam a přínos pro výuku.	Ano, zpracování v teoretické části práce.	Kapitola 3.3
Objasnit zásady tvorby problémových úloh.	Ano, zpracování v rámci metodiky.	Kapitola 4.2.1
Navrhnout sérii problémových úloh vztahujících se k vybranému zeměpisnému tematickému celku.	Ano, bylo navrženo celkem šest problémových úloh zaměřených na téma Přírodní podmínky České republiky.	Kapitola 4.2.2
Ověřit vytvořené problémové úlohy se žáky 2. stupně ZŠ.	Ano, problémové úlohy byly ověřeny s žáky devátého ročníku 26. ZŠ v Plzni.	Experiment, výsledky kapitola 5.1
Po ověření ve vyučování definovat přínos a nedostatky vytvořených problémových úloh.	Přínos a nedostatky vytvořených problémových úloh byly definovány na základě rozhovoru s učitelem.	Rozhovor s učitelem, výsledky kapitola 5.2

Tab. č. 23 – Naplnění cílů práce

Dle tabulky lze konstatovat, že cíle, které byly pro tuto práci stanoveny, byly naplněny.

Věřím, že výsledky této práce, především vytvořené problémové úlohy, budou přínosem nejen pro mě, ale také pro další učitele, kteří tyto úlohy mohou využít v rámci své výuky. Věřím, že budou inspirací a motivem k zařazení problémových úloh do výuky,



jakožto nástroje k rozvoji vyšších myšlenkových operací a klíčových kompetencí u žáků, především kompetence k řešení problému.

V návaznosti na tuto práci bych navrhla výzkum zaměřený na porovnání výsledků žáků, kteří jsou dlouhodobě vyučováni prostřednictvím aktivizujících výukových metod a žáků, kteří prochází tradiční výukou zaměřenou především na pasivním předávání informací. Takový výzkum by byl časově i organizačně náročnější, mohl by ale potvrdit význam aktivizujících výukových metod v rozvíjení klíčových kompetencí žáků, vyšších myšlenkových operací a osvojování si dovedností potřebných pro praktický život.

## RESUMÉ

Diplomová práce se zabývá problémovými úlohami ve výuce zeměpisu. Teoretická část práce se zabývá potřebou rozvoje vyšších myšlenkových operací u žáků a jejím zakotvením v kurikulárních dokumentech. Dále obsahuje charakteristiku problémového vyučování, problémové úlohy a jejich zařazení v systému vyučovacích metod.

Výzkumná část práce se věnuje tvorbě šesti problémových úloh zaměřených na tematický celek Přírodní podmínky České republiky. Hlavní součástí výzkumu byl experiment, v rámci kterého žáci absolvovali pretest, který obsahoval úkoly zaměřené na vyšší úroveň výukových cílů dle Bloomovy taxonomie. Následovala výuka pomocí vytvořených problémových úloh. Poté žáci absolvovali posttest, jehož podoba byla totožná s pretestem. Výsledky experimentu prokázaly statisticky významné zvýšení úspěšnosti u žáků v posttestu. Poslední součástí výzkumu byl polostrukturovaný rozhovor s učitelem, zaměřený na průběh aplikace vytvořených úloh ve výuce, podobu jednotlivých úloh a obtíže, na které žáci při řešení těchto úloh ve výuce naráželi.

## **CIZOJAZYČNÉ RESUMÉ**

This master thesis deals with the problem-based learning in geography. The theoretical part of the thesis deals with the development of students' higher thought operations through the use of problem-based tasks in teaching. It also deals with the characteristics of problem-based learning and its anchoring in curriculum documents.

The research in the master thesis is focused on the creation of six problem-based tasks related to the topic of physical geography of the Czech Republic. The aim of the research was to validate the problem-based tasks and to assess their influence on the students' ability to handle questions at higher levels according to Bloom's taxonomy. To achieve the aim, the method of experiment was used. The experiment was performed using repeated measurements in experimental group. Students completed the pretest. Then the proposed problem-based tasks were applied in geography lessons. Subsequently, the students completed the posttest. The pretest / posttest tasks were set at higher order learning objectives of Bloom's taxonomy. Higher thought operations had to be used to solve the tasks. The research showed a statistically significant increase in the success rate of students in the posttest. After the end of the experiment, the teacher was interviewed to obtain feedback on the proposed problem-based tasks. The interview with the teacher confirmed that the tasks were well developed and pointed out only partial deficiencies.

## SEZNAM LITERATURY

- BORECKÝ, Daniel, NOVÁK, Svatopluk a CHALUPA, Petr. *Zeměpis. Díl 2, Česká republika: putování naší vlasti: učebnice*. 6. aktualizované vydání. Brno: Nová škola, 2016. 95 stran. Duhová řada. ISBN 978-80-7289-865-7.
- ČAPEK, Robert. *Líný učitel: cesta pedagogického hrdiny*. Praha: Raabe, [2018]. Dobrá škola. ISBN 978-80-7496-387-2.
- DEWEY, John, František SINGULE. *Americká pragmatická pedagogika: John Dewey a jeho američtí následovníci*. Praha: SPN, 1990. Z dějin pedagogiky. ISBN 80-04-20715-4.
- DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5.
- FERJENČÍK, Ján. *Úvod do metodologie psychologického výzkumu: jak zkoumat lidskou duši*. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-367-6.
- GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno : Paido, 2000. ISBN 80-85931-79-6.
- HOLEČEK, Václav, Jana MIŇHOVÁ a Pavel PRUNNER. *Psychologie pro právníky*. 2., rozš. vyd. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2007. Právnícké učebnice (Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk). ISBN 978-80-7380-065-9.
- CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada. Pedagogika (Grada), 2016. ISBN 978-80-247-5326-3.
- JANIŠ, Kamil. *Obecná didaktika - vybraná témata*. Vyd. 2. Hradec Králové: Gaudeamus, 2006. ISBN 80-7041-584-3.
- KLIČKOVÁ, Marie. *Problémové vyučování ve školní praxi*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. Knihovnička učitele. ISBN 80-04- 23522- 0.
- KONVALINA, Petr. *Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2007. ISBN 978-80-7394-031-7.
- MARADA, Miroslav et al. *Zeměpis 8: učebnice: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 2. vydání. Plzeň: Fraus, 2021. ISBN 978-80-7489-057-4.
- MAREŠ, Jiří. *Pedagogická psychologie*. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0174-8.

MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice : Bilá kniha*. Praha: Tauris, 2001. ISBN 80-211-0372-8.

OKOŇ, Wincenty. *K základům problémového učení*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1966. Pedagogická teorie a praxe.

PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. 6., rozš. a přeprac. vyd. Přeložil Jiří FOLTÝN. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0367-4.

ŘEZNÍČKOVÁ, Dana a Tomáš MATĚJČEK. *Úlohy ve výuce geografie*. Praha: P3K, 2014. ISBN 978-80-87343-46-3.

TOMÁŠEK, Vladislav, Eva POTUŽNÍKOVÁ. *Netradiční úlohy. Problémové úlohy mezinárodního průzkumu PISA*. Praha: Tauris, 2004. ISBN 80-211-0484-8.

SKUTIL, Martin a kol. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-778-7.

FRYČ, Jindřich, Zuzana MATUŠKOVÁ, Pavla KATZOVÁ, et al. *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+*. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2020. ISBN 978-80-87601-46-4.

#### **zahraniční zdroje:**

DAVIDSON, Janet E. a Robert J. STERNBERG. *The Psychology of Problem Solving*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. ISBN 0521793335.

DELISLE, Robert. *How to Use Problem-based Learning in the Classroom*. Alexandria, Virginia, USA: Hawker Brownlow Education, 1997. ISBN 9781741013313.

What is Enquiry-Based Learning | Centre for Excellence in Enquiry-Based Learning (The University of Manchester). *Centre for Excellence in Enquiry-Based Learning (CEEBL)* [online]. Dostupné z: <http://www.ceebl.manchester.ac.uk/eb/>

Fadiawati, Noor and Diawati, Chansyanah and Syamsuri, M. Mahfudz Fauzi (2020) *Used Problem-based learning to improve students' critical thinking skills to deal hoax information in chemistry*. *Periodico Tche Quimica*, 17 (35). pp. 120-134. ISSN 2179-0302

[online]. Dostupné z: [University of Lampung | LPPM-UNILA Institutional Repository \(LPPM-UNILA-IR\)](https://lppm-unila.ac.id/)

TANDILILING, Edy. *Effectivity od Problem based learning (PBL) in improving student's mathematical representation*. Proceeding of International Conference On Research, Implementation And Education Of Mathematics And Sciences 2015, Yogyakarta State University, 17-19 May 2015. [online]. Dostupné z: <http://eprints.uny.ac.id/23019/1/ME%20-%2021.pdf>

### elektronické zdroje:

ČÍŽKOVÁ, V.: Příspěvek k teorii a praxi problémového vyučování. In: *Pedagogika*, roč.LII 2002, str. 415-430

HUDECOVÁ, Dagmar. *Revize Bloomovy taxonomie edukačních cílů* | Časopis *Pedagogika* ISSN 0031-3815 (Print), ISSN 2336-2189 (Online). Wordpress a webový hosting PedF [online]. Dostupné z: [https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=1809\(=cs](https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=1809(=cs)

KOCAROVÁ, Kristýna. *Problémové úlohy v biologii* [online]. Plzeň, 2010 [cit. 2022-03-14]. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická. Vágnerová Petra, Mgr. Dostupné z: <https://dspace5.zcu.cz/handle/11025/28288>.

SUCHOMEL, Tomáš. *Učební úlohy ve vybraných učebnicích zeměpisu* [online]. Brno, 2010 [cit. 2022-03-14]. Diplomová práce. Masarykova univerzita v Brně, Pedagogická fakulta. doc. PaedDr. Eduard Hofmann, CSc. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/q2w44/UcebUloSEGVUceb.pdf>.

RVP ZV 2017.pdf, MŠMT ČR. *MŠMT ČR* [online]. Copyright ©2013 [cit. 28.08.2021]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/41216/>

Hlavní směry vzdělávací politiky ČR 2030+, MŠMT ČR. *MŠMT ČR* [online]. Copyright ©2013 [cit. 28.08.2021]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/51582/>

Školní vzdělávací program 26. ZŠ v Plzni [online]. 2010 [cit. 25.10.2021]. Dostupné z: <https://www.zs26plzen.cz/skola/skolni-dokumenty/301-skolni-vzdelavaci-program/>

31. základní škola Plzeň | ZŠ 31 [online]. Copyright © [cit. 03.04.2022]. Dostupné z: <https://zs31.plzen.eu/download.aspx?dontparse=true&FileID=18978>

13. základní škola Plzeň [online]. Copyright © [cit. 03.04.2022]. Dostupné z: <http://www.13zsplzen.cz/files/zs13/dokumenty/svp.pdf>

BRUSENBAUCH MEISLOVÁ, Monika, Stanislav DANIEL, Roman FOLWARCZNY, et al. *Sekundární analýza PISA 2015: vliv složení třídy, metod uplatňovaných učitelem a využívání technologií na výsledky českých žáků*. Praha: Česká školní inspekce, 2018. ISBN 978-80-88087-17-5.

### **elektronické knihy:**

ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod*. [online] Praha: Grada, 2015. [cit. 2021-08-24]. ISBN 978-80-247-3450-7. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/moderni-didaktika-378331/>

HELUS, Zdeněk. *Úvod do psychologie: Učebnice pro střední školy a bakalářská studia na VŠ* [online]. Praha: Grada Publishing, 2011 [cit. 2021-02-01]. ISBN 978-80-247-7200-4. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/uvod-do-psychologie-382/>

KOLÁŘ, Zdeněk. *Výkladový slovník z pedagogiky: 583 vybraných hesel*. [online]. Praha: Grada, 2012. [cit. 2021-08-24]. ISBN 978-80-247-3710-2 Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/vykladovy-slovník-z-pedagogiky-541802/#>

SIEGLOVÁ, Dagmar. *Konec školní nudy: didaktické metody pro 21. století* [online]. Praha: Grada, 2019. [cit. 2021-02-03]. ISBN 978-80-271-2254-0. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/konec-skolni-nudy-6032/>

ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: Pro studium a praxi* [online]. Praha: Grada Publishing, 2015 [cit.2021-01-02]. ISBN 978-80-245-4590-9. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/obecna-didaktika-1001/>

ZORMANOVÁ Lucie. *Výukové metody v pedagogice* [online]. Praha: Grada Publishing, 2012 [cit.2021-01-03]. ISBN 978-80-247-7846-4. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/vyukove-metody-v-pedagogice-2837/>

ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: Pro studium a praxi* [online]. Praha: Grada Publishing, 2014 [cit. 2021-02-06]. ISBN 978-80-247-9132-6. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/obecna-didaktika-1001/>

## SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

### Seznam tabulek:

Tab. č. 1 - Dělení výukových metod

Tab. č. 2 - Parametry učební úlohy

Tab. č. 3 - Klasifikace učebních úloh dle Tollingerové

Tab. č. 4 - Postupy uplatňované při řešení jednotlivých typů problémových úloh

Tab. č. 5 - Zařazení tématu u 26. ZŠ v Plzni.

Tab. č. 6 - Přírodní podmínky ČR v učebnici nakladatelství Nová Škola.

Tab. č. 7 - Přírodní podmínky ČR v učebnici nakladatelství Fraus

Tab. č. 8 - Vlastní vymezení tematického celku

Tab. č. 9 - Přehled vytvořených problémových úloh

Tab. č. 10 - Metodické pokyny k úloze „Pěstování kukuřice na zrno.“

Tab. č. 11 - Metodické pokyny k úloze „Výstavba průmyslové zóny“

Tab. č. 12 - Metodické pokyny k úloze „Výsadba nového lesa“

Tab. č. 13 - Metodické pokyny k úloze „Výlet po krásách ČR“

Tab. č. 14 - Metodické pokyny k úloze „Zlepšení kvality vody v Boleváků“

Tab. č. 15 - Metodické pokyny k úloze „Povodně v roce 2002“

Tab. č. 16 - Výsledky posttestu

Tab. č. 17 - Úspěšnost v jednotlivých úlohách pretestu

Tab. č. 18 - Výsledky posttestu

Tab. č. 19 - Úspěšnost v jednotlivých úlohách posttestu

Tab. č. 20 - Porovnání výsledků pretestu a posttestu

Tab. č. 21 - Data pro Wilcoxonův test

Tab. č. 22 - Kritické hodnoty pro Wilcoxonův test

Tab. č. 23 - Naplnění cílů práce



### **Seznam obrázků:**

Obr. č. 1 - Pracovní list k úloze „Pěstování kukuřice na zrno“

Obr. č. 2 - Pracovní list k úloze „Výstavba průmyslové zóny“

Obr. č. 3 - Pracovní list k úloze „Výsadba nového lesa“

Obr. č. 4 - Pracovní list k úloze „Výlet po krásách ČR“

Obr. č. 5 - Pracovní list k úloze „Zlepšení kvality vody v Bolevákú“

Obr. č. 6 - Pracovní list k úloze „Povodně v roce 2002“

Obr. č. 7 - Úkol č. 1 v pretestu

Obr. č. 8 - Úkol č. 2 v pretestu

Obr. č. 9 - Úkol č. 3 v pretestu

Obr. č. 10 - Úkol č. 4 v pretestu

Obr. č. 11 - Připravený rozhovor

Obr. č. 12 - Evidenční list stanice Praha-Chuchle – původní podoba

Obr. č. 13 - Návrh nové grafické podoby evidenčního listu stanice Praha-Chuchle

### **Seznam grafů:**

Graf č. 1 - Úspěšnost v úlohách v pretestu

Graf č. 2 - Úspěšnost v úlohách v posttestu

Graf č. 3 - Porovnání úspěšnosti v pretestu a posttestu

Graf č. 4 - Porovnání úspěšnosti v úlohách v pretestu a posttestu

## **PŘÍLOHY**

### **PŘÍLOHA Č. 1. - ROZHOVOR S UČITELEM**

T = tazatel

R = respondent

**T: „Nejdříve bych se Vás zeptala, pokud to není tajné, jaký je váš věk? A jak dlouhou praxi máte?“**

R: „Je mi 31 let a učím sedmým rokem.“

**T: „Jaký je počet žáků ve třídě, ve které jste testoval?“**

R: „Je tam 26 žáků.“

**T: „A poměr dívky, chlapci?“**

„13, 13.“

**T: „Jsou tam nějakí žáci se speciálními vzdělávacími potřebami nebo nadaní žáci?“**

R: „Můj hodně subjektivní názor, co se týká nadaných žáků, jsou tam žáci, kteří mají lepší přehled. Myslíte obecně nebo v rámci zeměpisu?

**T: „V rámci zeměpisu.“**

R: „Jsou tam dva kluci, kteří mají velký přehled a logické uvažování, takže dokáží zařadit různé děje a procesy do nějakých kontextů celkem dobře. Dokážou si vypomoct, když něco neví, tu schopnost mají. I u dívek, i když tam je to spíše, že se něco neučí, ale neumí úplně přemýšlet v souvislostech, které bych potřeboval. Ale jsou tam také šikovné dívky. Co se týká žáků se speciálními vzdělávacími potřebami nebo žáků, kteří mají nějaký posudek z poradny, tak jsou tam v současné době tři. S tím, že individuální vzdělávací plán tam má v současné době jeden žák.“

**T: „Omezuje ho to nějak v zeměpisu?“**

R: „Ne. On má problém s psacím projevem, se čtením, v zeměpisu to nemá významný dopad. Není ani nijakým způsobem zvyhodňován.“

**T: „Řešili Vaši žáci někdy problémové úlohy? Používáte problémové úlohy?“**

R: „Ano. Řešili jsme například mapy, kde jsou nějaké kartogramy- rozklíčovat nějaké důsledky, dopady pro obyvatelstvo, přírodní podmínky a podobně.“

**T: „Jakým způsobem s žáky v hodinách obvykle pracujete? Jaké metody nebo organizační formy výuky využíváte?“**

R: „Co se týče organizačních forem - klasicky využívám frontální výuku, kooperativní výuku, kterou nelze bohužel tak často aplikovat, protože v počtu kolem třiceti žáků je to problematické, navíc pokud máte nějakou omezenou časovou dotaci. Metod, které jsou využívány je spousta. Využíváme metody slovní, názorně demonstrační, hodně zařazujeme interaktivní aktivity, testovací servery. Je to obrovská škála metod, které využíváme. Často pracujeme ve dvojicích, což je pro mě lepší a má to větší efekt. Skupinové práce také využíváme, ale v průběhu roku na to není tolik času. Žáci často pracují třeba na tabletech, mají za úkol něco zjistit, tak v tom případě pracují spíše individuálně.“

**T: „Nyní přejdeme k problémovým úlohám. Jaký čas proběhl mezi pretestem a posttestem? Kdy jste zadával pretest a kdy posttest?“**

R: „Pretest jsem zadával 26. listopadu, posttest pak 10. prosince.“

**T: „Kolik hodin jste problémovým hodinám věnoval?“**

R: „Dvě hodiny.“

**T: „Dvě hodiny, takže v jedné hodině jste zadával...“**

R: „Tři úlohy.“

**T: „Jak hodnotíte časovou náročnost úkolů? Nebyly moc časově náročné?“**

R: „Záleží jak které. Některé úlohy tolik času nezabraly, například úloha s výsadbou lesa nebo pěstování kukuřice. Ale pak samozřejmě úloha, která se týkala povodní v roce 2002, která byla komplexnější, ta jim zabrala více času a byla pro ně i náročnější.“

**T: „Nakolik úlohy naplňovaly témata, která jste plánoval se žáky probrat?“**

R: „Zapadalo mi to do tematického plánu. Vše je trochu posunuté kvůli covidu, kdy jsem obsah, který měl být probírán trochu posouval. Moje výhoda je, že učím zeměpis sám, takže přesně vím, kde jsem skončil a uzpůsobuji si to k obrazu svému, dávám důraz tomu, co je důležitější a pro žáky praktičtější. Takže mi to zapadalo úplně ideálně. Navíc žáky teď čekají přijímací zkoušky na střední školu, takže ta schopnost čtení textu, odpovídat na otázky, filtrování informací, schopnost dedukce – to je jen ku prospěchu věci.“

**T: „Takže to nenarušilo Vaši plánovanou výuku?“**

R: „Ne. A kdyby jo, tak to neřeknu.“

**T: „Jakou organizační volbu jste volil nejčastěji?“**

R: „Já jsem se jim úlohy snažil nejdříve představit, nějaký obecný rámec. Pak jsem je nechal pracovat samostatně a v případě nějakých nesrovnalostí se mě zeptali. Pak jsme vše společně zopakovali, řešili jsme nějaká kritická místa a podobně.“

**T: „Problematiku, která byla uvedena v metodických listech jste se žáky zopakoval? Ta doporučení, která tam byla uvedena, co je se žáky třeba probrat a tak...“**

R: „Snažil jsem se řídit se rámcem, který byl uveden. Přizpůsobil jsem to i jejich potřebám, na základě toho, co oni potřebují. Ale snažil jsem se řídit tím, co jste tam předepsala, aby to bylo pro Vaši práci co nejefektivnější a mohla jste z toho nějakým způsobem vyjít.“

**T: „Myslíte si, že by žáci úlohy vyřešili, kdybyste jim do toho nezasahoval a jen jim úlohy dal?“**

T: „Nevím, ale například co se týká pretestu, tak jsem jim do toho nezasahoval, protože mě zajímalo, jak by dopadli, aniž bych je nějakým způsobem vedl nebo do něčeho zasvěcoval, i když jsem předpokládal, že v některých místech bude větší chybovost. Nedopomáhal jsem jim tam a nechal jsem to na jejich schopnostech.“

**T: „Teď bych potřebovala projet ty jednotlivé úlohy a zeptat se něco k nim. Vedly úlohy k vytyčeným cílům, ke kterým byly stanoveny?“**

R: „Myslím si, že ano, že byly naplněny. Myslím si, že to splnilo to, co jsem od toho očekával. Analýza toho, jak se mohou přírodní podmínky promítat do každodenního života, do ekonomiky, hospodářství. Splnilo to funkci, kterou to mělo, i cíle, které byly stanoveny.“

**T: „Odpovídala časová náročnost úkolů?“**

R: „Ve větší míře odpovídala. Úloha ohledně povodní trvala déle, místo 15 minut spíše 20. Některé úlohy trvaly i kratší dobu, například výstavbu průmyslové zóny zvládli rychleji.“

**T: „Které úlohy či její části dělaly žákům problém? Jaké zlepšení byste u nich navrhl?“**

R: „U většiny úloh problémy nebyly. Problematická pro žáky byla tabulka týkající se průtoku a stavu řeky. V tabulce některé informace zapadly. Žákům se v ní hůře hledalo a dělalo jim problém v tabulce informace najít. S tím měli problém. Na druhou stranu od toho ty úkoly jsou, aby si s nimi žáci poradili, není nutné jim vše předložit, aby s tím měli co nejmenší práci. Možná tabulku rozdělit, aby v ní byly informace samostatně. Jinak s ničím neměli přílišný problém.“

„Další problémy se týkali pretestu a posttestu. Byly to problémy z nepozornosti, žáci mají někdy problém pochopit význam slov. Problematická byla otázka „V jaké věkové třídě byl pozvolný růst?“ Vypadá to logicky, ale žáci s tím měli problém.“

**T: „Která úloha měla pro žáky největší přínos?“**

R: „Mně se líbí všechny. Určitě je to úloha týkající se Boleveckých rybníků. Je to to, co znají, vědí, že tam problém se sinicemi byl a že to bylo řešeno, proč tomu tak je, jak je to se skladbou ryb, které tomu prospívají a které ne.“

Líbila se mi i výsadba lesa. Zamyslet se nad tím, kam patří jehličnaté lesy, kde je jejich přirozená výšková hranice. Jaké jsou důvody, proč lidé smrkové monokultury vysazovali do nadmořských výšek, kam nepatří. A jaké to má důsledky například z hlediska kůrovcové kalamity. Aby se nad těmito věcmi zamysleli.

Také se mi líbila výstavba průmyslové zóny. Ukázat jim to i na příkladu konkrétních měst, že nad tím lidé opravdu přemýšlí, aby to nezasahovalo do každodenního života lidí, že to může způsobovat problémy a mít dopad i pro ně. Že je třeba zlepšovat životní prostředí a krajinu, aby byla nějakým způsobem udržitelná.

Takže určitě tyhle tři. Zamýšlí se nad důsledky lidské činnosti v závislosti na přírodních podmínkách. Aby se žáci zamýšleli, jak žijí, jakým způsobem k tomu přistupují. Hledat cesty, které budou pro ně i pro krajinu a přírodu, kde žijí, nejschůdnější.“

**T: „Jaký vidíte největší přínos navržených úloh?“**

R: „Provázanost, ta je neoddiskutovatelná. Člověk, který nějakou činnost dělá, musí brát na zřetel nějaké zákonitosti, které nelze nějakým způsobem ohýbat měnit.“

Co se týká žáků, tak je to pracovat s textem, najít si potřebné informace, vyfiltrovat potřebné informace. To je ten hlavní přínos.“

**T: „S jakým typem úloh mají žáci největší problém?“**

R: „Práce s textem, jeho analýza a pochopit, co je pro ně vyžadováno v textu. Nepochopí otázku a dělají naprosto zbytečné chyby. Velký problém byl s tabulkami, nedohledali informace, na které jste se ptala.“

Někdy mají žáci problém dojít k logickým informacím a vydedukovat si je. Například v pretestu si nedokázali uvědomit to, zda byl měsíc teplotně nadprůměrný nebo podprůměrný. Nedokázali k tomu logickým uvažováním dojít.

U některých žáků je problém s výpočty. Například vypočítat si, kolikrát byl průtok vyšší než průměrný průtok. Spojit si to, vydělit, provést nějakou početní informaci. Někteří žáci to nedokázali správně spočítat. To je problém toho, že mají problémy s matematikou.

Někdy je problém s nepozorností, přehlédnou se, nevyhledají správné informace, například v případě toho, zda se v ČR vyskytuje alpinský, subnivální a nivální a vegetační stupeň. Žáci by se měli řídit nadmořskou výškou, ale podívali se do tabulky na nadmořskou výšku, ve které se tyto stupně vyskytují a odpověděli špatně, přehlédli se.

Jelikož žáci téma přírodních podmínek probírali, bylo to pro ně snazší. Kdybychom probírali jiné téma, bylo by to pro ně těžší. Ale zapadalo to docela dobře do tématu, které jsme probírali, dokončovali, tak spoustu věcí už věděli, dokázali si je spojit.“

**T: „Byl tematický celek vhodně zvolen? Je to ideální téma?“**

R: „Myslím si, že to bylo ideální. Pro studenta – občana České republiky dobře jí zná, má s ní nějakou zkušenost, žije v tomto prostředí. Je to ideální v tom, že se to týká blízkého prostředí. Je to vhodnější, než kdyby se jednalo například o přírodní podmínky několik tisíc kilometrů vzdálené, které nebude mít možnost zažít a nemá s nimi zkušenost. Nemělo by to takový efekt.

Když se to týká České republiky, ví, jaké jsou tady klimatické podmínky, jaká je tady krajina a podobně.“

**T: „Jaký je vztah žáků k České republice? Znají to téma?“**

R: „Právě že neznají. V šestém ročníku začínáme obecným rámcem, fyzickogeografickou a socioekonomickou sférou. Následuje regionální geografie a Česká republika je na konci osmého a v devátém ročníku. Českou republiku měli naposledy ve vlastivědě v pátém ročníku.

Proto se snažím stále dávat vše do opozice a porovnání s Českou republikou. Snažím se jim Českou republiku přibližovat, aby nebyla opomíjena. Baví mě učit Českou republiku. Jsou to věci, se kterými mají osobní zkušenost, spoustu míst navštívili, ví, jak to tam vypadá než například v regionální geografii.

Hodně trpím nad tím, že mám v osmém a devátém ročníku pouze 1 hodinu zeměpisu. Je problém v nějakém adekvátním celku obsáhnout Českou republiku a Evropu. Když pak odpadne nějaká hodina, máme třeba dvě hodiny měsíčně a to je málo. Musím pak hodně redukovat, některé věci upozadit a vypíchnout to nejdůležitější.“

**T: „Využijete úlohy dále ve výuce?“**

R: „Jo. Už jsem je i využil u prváků na Střední zdravotní škole.“

**T: „Chtěl byste něco dodat?“**

R: „Moc se mi na úlohách líbí, jak jsou komplexní, baví mě to. Je to materiál, který je natolik připravený, že se dá využít ve výuce, není potřeba ho nijak upravovat. Lze ho využít i jinde než v zeměpisu, například v českém jazyce nebo v rámci jiných mezioborových vztahů.“

Mám poměrně dost práce, spoustu projektů i ve spolupráci s univerzitou, učím i na střední škole, navíc jsem třídním učitelem v devátém ročníku, takže když přišla nabídka, zda bych chtěl spolupracovat na vaší diplomové práci, váhal jsem a moc se mi do toho nechtělo.

Ale líbilo se mi, že se někdo zabývá tématem České republiky. Nakonec jsem byl nadšený a jsem rád, že se mohou na této práci nějakým způsobem podílet.“

PŘÍLOHA Č. 2 – UKÁZKA VYPLNĚNÉHO PRETESTU

PRE

Přírodní podmínky České republiky

Maximum bodů celkem: 14	Dosažené body celkem: <u>4/6</u>
-------------------------	----------------------------------

3

**1. Následující tabulka ukazuje vývoj věkové skladby lesů v ČR. U jednotlivých věkových tříd je uváděn podíl lesa v %. Prohlédni si následující tabulku. Poté odpověz na otázky pod tabulkou.**

Věková třída	Rok 2003	Rok 2008	Rok 2013	Rok 2018
1-20 let	17,0	17,1	16,8	16,6
21-40 let	15,2	14,8	14,9	15,3
41-60 let	14,4	14,1	14,8	14,8
61-80 let	18,7	18,4	16,8	14,3
81-100 let	16,9	16,1	15,7	15,9
101-120 let	10,8	11,7	12,2	12,1
121 a více let	6,0	6,8	7,6	8,4

Zdroj dat: <https://issar.cenia.cz/cr/lesy/druhova-a-vekova-skladba-lesu/>, upraveno

- 1.1. V jaké věkové třídě byl v roce 2008 největší podíl lesů?  
61-80 let ✓
- 1.2. V jaké věkové třídě docházelo mezi lety 2003-2018 ke stabilnímu růstu plochy?  
41-60 let
- 1.3. V jaké věkové třídě byl v roce 2018 podíl lesů nejmenší?  
121 a více let ✓
- 1.4. Byl v roce 2013 a 2018 podíl lesů ve věkové třídě 41-60 let totožný?  
ANO  
✓ v roce 2013 bylo 14,8 a v roce 2018 bylo taky 14,8  
✓

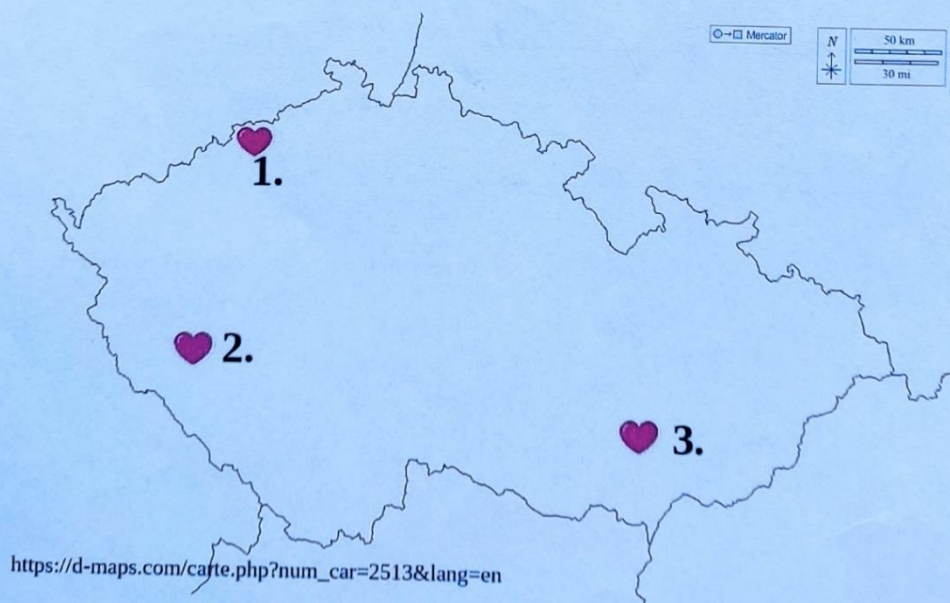
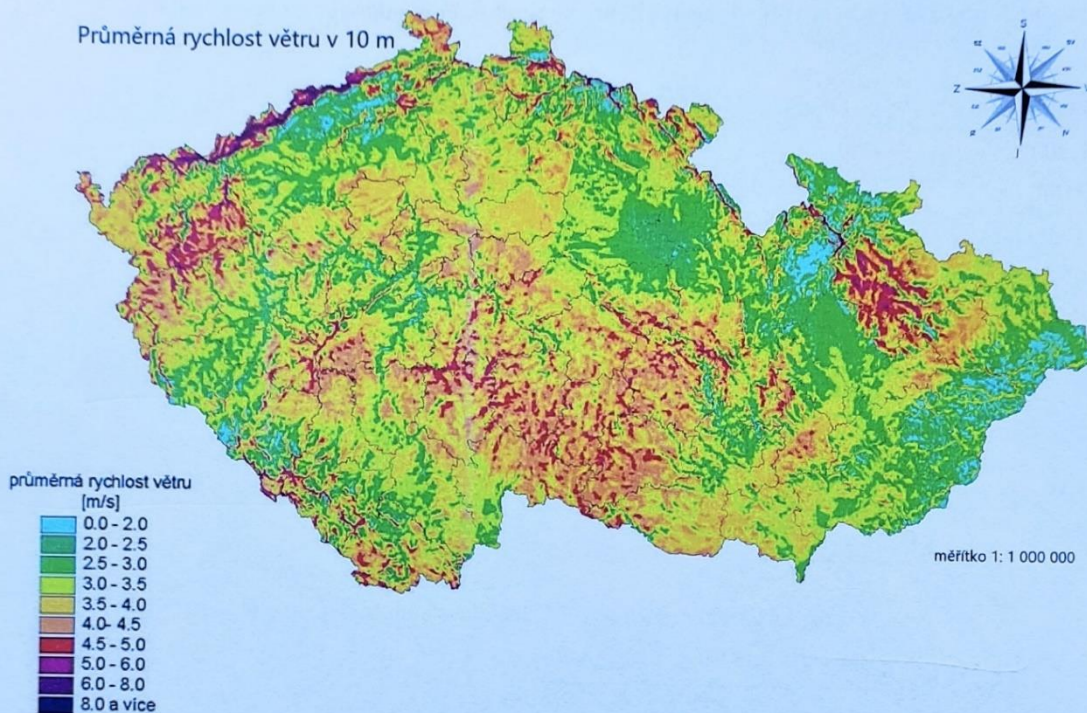
Maximum bodů: 4	Dosažené body: <u>3/4</u>
-----------------	---------------------------



2. Větrná elektrárna využívá energie proudění vzduchu k výrobě elektrické energie. Patří mezi obnovitelné zdroje energie.

Pomocí mapy průměrné rychlosti větru v ČR vyber nejvhodnější lokalitu pro výstavbu větrné elektrárny.

Průměrná rychlost větru v 10 m



erá z lokalit vyznačených na mapě je nejhodnější pro výstavbu větrné elektrárny?

- a) lokalita 1.
- b) lokalita 2.
- c) lokalita 3.

X

Zdůvodni: v 1 lokalitě protože proto že je největší rychlost větr

V

Maximum bodů: 2

Dosažené body: 2/2

3. přečti si text o vodní erozi v ČR. Poté urči, zda dané výroky jsou pravdivé či nepravdivé.

### Půdní eroze v České republice

Půda je omezený a nenahraditelný přírodní zdroj. V poslední době je však stále více ohrožena erozí, kterou posiluje špatné zacházení člověka s půdou. Největším problémem je eroze vodní.

Vodní eroze je proces, při kterém dochází k rozrušování půdního povrchu. Uvolněnou půdu pak voda přemísťuje a způsobuje její usazování.

Existuje eroze normální - přirozená, která probíhá postupně, je v souladu s půdotvorným procesem. Problémem je zrychlená eroze, kterou způsobuje člověk svým hospodařením. Půda je smývána tak rychle, že ji půdotvorný proces nestihne nahradit.

Příčiny zrychlené eroze v ČR souvisí s komunistickým režimem, kdy docházelo ke scelování malých polí do velkých ploch. Byla zrušena řada krajinných prvků, jako jsou meze, aleje, louky, remízky apod., čímž se vytvořil prostor pro stále zvětšující se zemědělskou techniku. Tyto krajinné prvky jsou však důležité z toho důvodu, že chrání pole před odnosem půdy větrem či vodou.

Zemědělské půdě škodilo nejen zacházení minulého režimu, ale nesvědčí jí ani současné hospodaření. Mezi nejčastější chyby patří neexistence osevních postupů. Mezi ty patří například pravidelné střídání různých pěstovaných plodin. Tím se zvyšuje úrodnost půdy. Půdě nesvědčí ani orba po svahu, která zvyšuje riziko odnosu půdy při deštích. Brázdy směřující dolů po svahu pak vytváří koryta, kterými z pole odtéká voda i s částicemi půdy. Nemałym problémem je nevhodný způsob pěstování erozně nebezpečných plodin (brambory, kukuřice, řepa, bob setý, čirok, slunečnice). Tyto plodiny by neměly být pěstovány na svazích, protože nezpevňují půdu, která je tak zvýšeně náchylná k vodní erozi.

Zrychlená vodní eroze ochuzuje zemědělské plochy o tu nejurodnější část - ornici. Půda se tak stává šterkovitou, přichází o živiny a humus. Půda spláchnutá z polí a na ní navázané látky znečišťují vodní zdroje, postupně zanášejí koryta vodních toků a vodní nádrže.

Zdroj: <http://zitkrajinou.cz/puda/eroze-smyva-pudu-poli-jeji-centimetr-vznika-stovky-i-tisice-let/> (zkráceno a upraveno)

1. Vodní eroze je vždy nepřírodným procesem.	ANO-NE
2. Obnovení krajinných prvků, jako jsou remízky či meze, může přispět k řešení problému se zrychlenou vodní erozí.	ANO-NE
3. Pěstování kukuřice zabraňuje zrychlené vodní erozi půdy.	ANO-NE
4. Kvůli zrychlené vodní erozi přichází půda o živiny.	ANO-NE

Maximum bodů: 4

Dosažené body: 4/4

4. Následující tabulka ukazuje průměrné měsíční teploty v ČR naměřené v jednotlivých měsících roku 2020 a průměrnou roční teplotu za rok 2020. Údaj o dlouhodobém normálu teploty vzduchu říká, jaká je průměrná teplota za delší měřené období (30 let). Slouží k porovnání toho, zda je daný měsíc či rok teplotně podprůměrný či nadprůměrný.

Prohlédni si tabulku a odpověz na otázky pod tabulkou.

#### Územní teploty v roce 2020

##### Vysvětlivky:

T = teplota vzduchu [°C]

N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 6190 [°C]

O = odchylka od normálu 6190 [°C]

Kraj		Měsíc												Rok
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Česká republika	T	0,3	3,7	3,9	9,2	10,9	16,4	17,7	18,8	14,0	9,0	3,9	1,7	9,1
	N	-2,8	-1,1	2,5	7,3	12,3	15,5	16,9	16,4	12,8	8,0	2,7	-1,0	7,5
	O	3,1	4,8	1,4	1,9	-1,4	0,9	0,8	2,4	1,2	1,0	1,2	2,7	1,6

4.1. Byl měsíc únor teplotně podprůměrný či nadprůměrný?

~~Byl podprůměrný~~ X

4.2. Jaký byl teplotní rozdíl mezi nejteplejším a nejchladnějším obdobím roku 2020?

~~0,3°C - 16,8°C~~ X

4.3. Jaký byl teplotní rozdíl mezi průměrnou roční teplotou roku 2020 a dlouhodobým normálem teploty?

7,5°C X

4.4. Ve kterých měsících 2020 byla totožná průměrná měsíční teplota?

Brázden a listopad

V

Maximum bodů: 4

Dosažené body: 16

PŘÍLOHA č. 3 – UKÁZKA VYPLNĚNÉHO POSTTESTU (TENTÝŽ ŽÁK)

POST

Přírodní podmínky České republiky

Maximum bodů celkem: 14

Dosažené body celkem: 116.

21

1. Následující tabulka ukazuje vývoj věkové skladby lesů v ČR. U jednotlivých věkových tříd je uváděn podíl lesa v %. Prohlédni si následující tabulku. Poté odpověz na otázky pod tabulkou.

Věková třída	Rok 2003	Rok 2008	Rok 2013	Rok 2018
1-20 let	17,0	17,1	16,8	16,6
21-40 let	15,2	14,8	14,9	15,3
41-60 let	14,4	14,1	14,8	14,8
61-80 let	18,7	18,4	16,8	14,3
81-100 let	16,9	16,1	15,7	15,9
101-120 let	10,8	11,7	12,2	12,1
121 a více let	6,0	6,8	7,6	8,4

Zdroj dat: <https://issar.cenia.cz/cr/lesy/druhova-a-vekova-skladba-lesu/>, upraveno

1.1. V jaké věkové třídě byl v roce 2008 největší podíl lesů?

~~61-80 let~~ 61-80 let

1.2. V jaké věkové třídě docházelo mezi lety 2003-2018 ke stabilnímu růstu plochy?

121 a více let

1.3. V jaké věkové třídě byl v roce 2018 podíl lesů nejmenší?

121 a více let

1.4. Byl v roce 2013 a 2018 podíl lesů ve věkové třídě 41-60 let totožný?

Ano je totožný

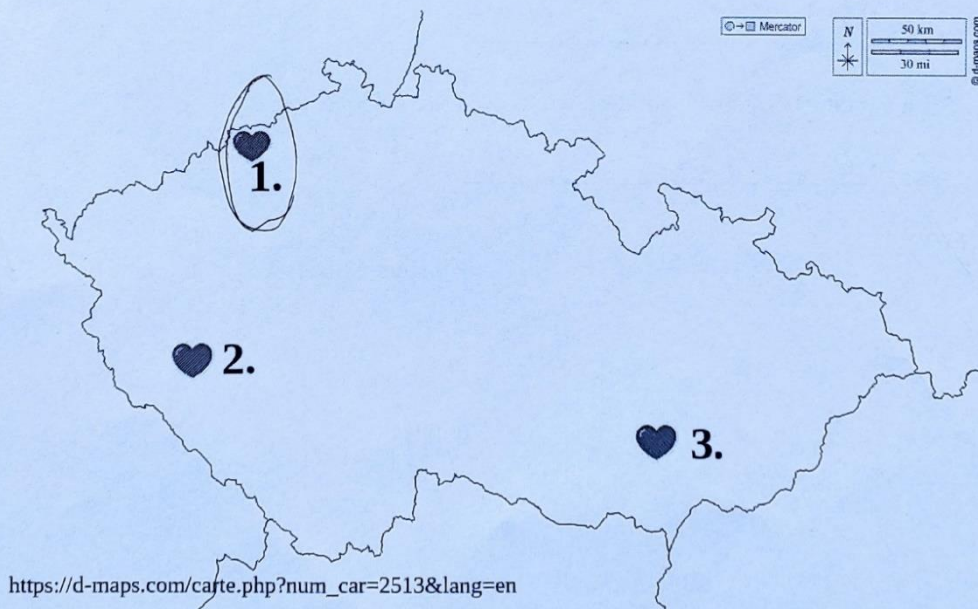
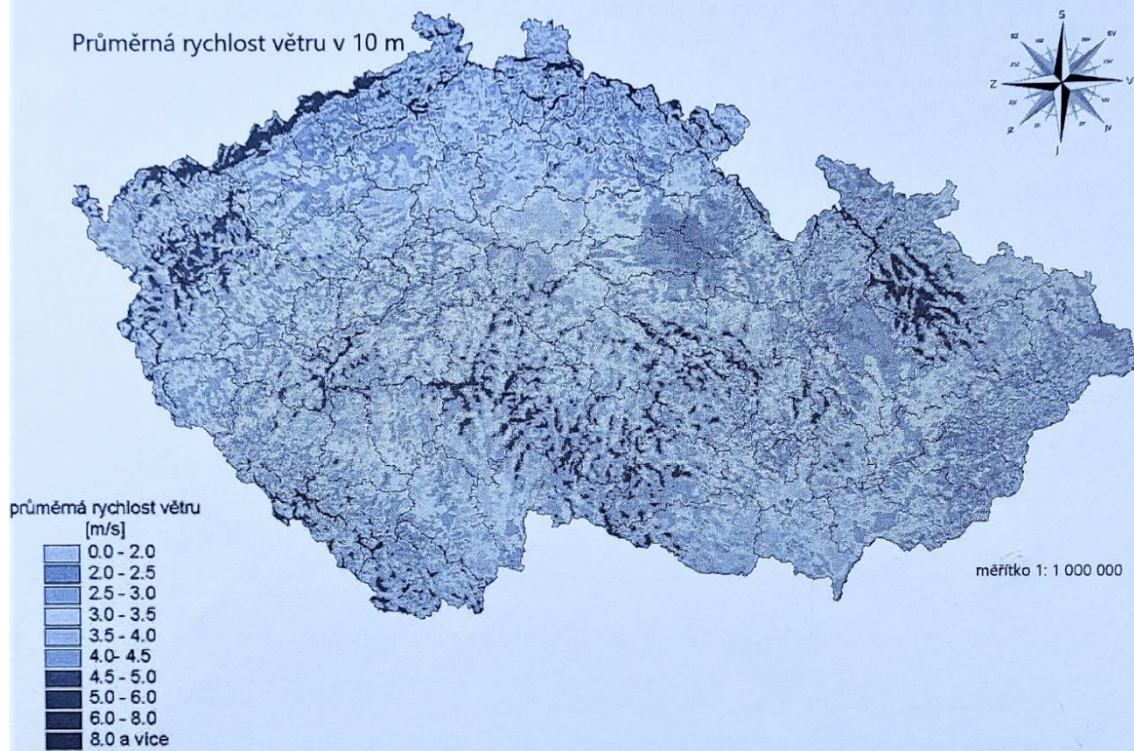
Maximum bodů: 4

Dosažené body: 46

2. Větrná elektrárna využívá energie proudění vzduchu k výrobě elektrické energie. Patří mezi obnovitelné zdroje energie.

Pomocí mapy průměrné rychlosti větru v ČR vyber nejvhodnější lokalitu pro výstavbu větrné elektrárny.

Průměrná rychlost větru v 10 m



4. Následující tabulka ukazuje průměrné měsíční teploty v ČR naměřené v jednotlivých měsících roku 2020 a průměrnou roční teplotu za rok 2020. Údaj o dlouhodobém normálu teploty vzduchu říká, jaká je průměrná teplota za delší měřené období (30 let). Slouží k porovnání toho, zda je daný měsíc či rok teplotně podprůměrný či nadprůměrný.

**Prohlédni si tabulku a odpověz na otázky pod tabulkou.**

#### Územní teploty v roce 2020

**Vysvětlivky:**

T = teplota vzduchu [°C]

N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 6190 [°C]

O = odchylka od normálu 6190 [°C]

Kraj	Měsíc												Rok	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
Česká republika	T	0,3	3,7	3,9	9,2	10,9	16,4	17,7	18,8	14,0	9,0	3,9	1,7	9,1
	N	-2,8	-1,1	2,5	7,3	12,3	15,5	16,9	16,4	12,8	8,0	2,7	-1,0	7,5
	O	3,1	4,8	1,4	1,9	-1,4	0,9	0,8	2,4	1,2	1,0	1,2	2,7	1,6

4.1. Byl měsíc únor teplotně podprůměrný či nadprůměrný?

Nad průměrný ✓

4.2. Jaký byl teplotní rozdíl mezi nejteplejším a nejchladnějším obdobím roku 2020?

~~14,4~~ 18,5 ✓

4.3. Jaký byl teplotní rozdíl mezi průměrnou roční teplotou roku 2020 a dlouhodobým normálem teploty?

1,6 ✓

4.4. Ve kterých měsících 2020 byla totožná průměrná měsíční teplota?

X

Maximum bodů: 4

Dosažené body: 36