

# Percepce obtížnosti učiva ve výuce geografie jako faktor podmiňující vznik miskonceptů

TEREZA KOCOVÁ, MIROSLAV MARADA

---

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Praha, Česko (Charles University, Faculty of Science, Department of Social Geography and Regional Development, Prague, Czechia); e-mail: tereza.kocova@natur.cuni.cz, miroslav.marada@natur.cuni.cz

**ABSTRACT** **The perceived difficulty of content matter in geography tuition as a factor determining the origin of misconceptions** – The study deals with the pupils' and teachers' perception of the geography content matter difficulty as a factor determining the origin of misconceptions. We assumed that the incidence of misconceptions will be higher with an increasing perceived difficulty of the content. The first part of the study examines the perceived difficulty of geographical topics by pupils and teachers. The second part is a didactic test verifying the occurrence of misconceptions on topics selected on the basis of perceived difficulty. The results indicate that students perceive the difficulty more "realistically" in line with the assumption that they will solve easy questions with greater success. Teachers' estimates correspond to the occurrence of expected misconceptions. The study also noted differences in the perception of difficulty in the topics of physical and social geography. The present study underlines the importance of constructivist approaches in working with misconceptions in school.

**KEY WORDS** misconception – difficulty perception – geographical topics – constructivism

---

KOCOVÁ, T., MARADA, M. (2022): Percepce obtížnosti učiva ve výuce geografie jako faktor podmiňující vznik miskonceptů. *Geografie*, 127, 2, 169–193.

<https://doi.org/10.37040/geografie.2022.003>

Do redakce došlo v září 2021, přijato do tisku v únoru 2022.

## 1. Úvod

Současná doba přináší velké množství informací, které musí každý jedinec zpracovávat. Je proto třeba vést žáky k aktivnímu přístupu ke vzdělávání, k tomu, aby si, v souladu s myšlenkovým proudem teorií, tzv. pedagogickým konstruktivismem, vybudovali poznatkový aparát, který jim pomůže se ve světě zorientovat. Individuální konstrukce poznatků ovšem může přinášet vznik množství mylných představ, tzv. miskonceptů. Tento výzkum se zaměřil na rozšíření vybraných miskonceptů v zeměpise, který je jako školní předmět vycházející z komplexní vědní disciplíny zajímavý společným výskytem miskonceptů z oblasti přírodních i sociálních věd. Geneze těchto dvou relativně rozdílných typů miskonceptů je ovlivněna řadou, nejen školních, faktorů. Zvláště miskoncepty z oblasti sociální geografie jsou pod silným vlivem faktorů z mimoškolního prostředí, především z médií. Z faktorů působících přímo ve vyučování výzkum zdůrazňuje výrazně oborový aspekt – obtížnost učiva. Pojem obtížnost je velmi komplexní a zároveň relativně málo rozpracovaný, přestože se v jazyce pedagogů i žáků vyskytuje zcela běžně. Předkládaná studie si proto klade za cíl zodpovědět otázku, zda existuje vztah mezi žáky vnímanou obtížností geografického učiva a výskytem miskonceptů. Lze předpokládat, že vyšší vnímaná obtížnost učiva indikuje také větší výskyt miskonceptů v hodnoceném vzorku žáků, neboť vyšší kognitivní náročnost zvyšuje pravděpodobnost chybného porozumění v žákovské populaci. Protože ve školní praxi učitelé z autopsie vědí, která témata dělají žákům potíže, je sledováno rovněž vnímání obtížnosti učiva učiteli. Další předpoklady lze klást k rozdílu fyzickogeografického a sociálněgeografického učiva: zatímco učivo o přírodních složkách krajiny je svojí povahou ukotveno v přírodních vědách a jeho terminologie a principy jsou v podstatě jednoznačné a exaktní, socioekonomická geografie se vyznačuje častou alternativností terminologie, procesů i vývojových scénářů. V prvním případě proto mylné představy vznikají pravděpodobně kvůli nepochopení „fyzikálních“ principů, ve druhém často pod vlivem alternativních interpretací či dokonce manipulací sociální skupinou žáků či médií.

Před empirickým hodnocením naznačených souvislostí se text věnuje hlubší diskusi obsahu a významu pojmu obtížnost učiva. Následuje představení metodiky jednotlivých výzkumných kroků. Hlavní výsledky získané prostřednictvím statistických analýz jsou kriticky komentovány v závěru studie.

## 2. Miskoncepty a jejich geneze v kontextu konstruktivistické teorie

Aby byl konstruktivistický přístup v procesu vzdělávání úspěšný, je třeba dbát na několik podstatných aspektů – těmi jsou podle Škody a Doulíka (2011) především

specifický obsah vzdělávání, vzdělávací postupy, role učitele a role žáka. Obsah vzdělávání by měl klást důraz na interdisciplinární vazby a na praktickou stránku učení (a výrazně redukovat faktografické pasáže či abstrakci). Vzdělávací postupy konstruktivismu respektují individuální učební styly – kladou důraz na samostatnou praktickou činnost, dialogy či projektové nebo kooperativní vyučování. Role učitele a žáka je v konstruktivistické výuce zásadní – učitel není mentorem, nýbrž facilitátorem, který napomáhá žákům v konstrukci nových poznatků. Žákova role spočívá především v tom, aby byl v procesu poznávání aktivní. Vzdělávací proces by pro něj měl být spontánní, aby byly respektovány přirozené mechanismy učení (Škoda, Doulík 2011).

Informace získané spontánním učením jsou rigidní (Doulík 2005) a dávají základ poznatkovému systému v mysli dítěte. Tímto systémem tvořeným představami o pojmech si dítě vysvětluje jevy, které ho obklopují. Tato dětská pojetí fenoménů okolního světa označujeme jako prekoncepty (Průcha, Walterová, Mareš 2008).

Na vzniku prekonceptů se podílí různé informační zdroje (včetně vlastní motivace a zkušenosti), a proto jsou trvalejší než vědomosti získané pouze na základě transmise již hotových poznatků (Škoda, Doulík 2009). Z toho lze vyvodit, že pokud je prekoncept správný, může díky své hloubce a rigidnosti jedinci velice napomoci při pochopení nových informací. Zároveň to ovšem znamená, že jestliže je prekoncept chybný, je velice obtížné ho změnit. Tato chybná dětská pojetí se označují jako miskoncepty (Mareš, Ouhrabka 2007). Miskoncepty jsou naprosto přirozené a jejich výskyt není omezen pouze na děti – často přetrvávají až do dospělosti. Ve školním věku se stávají nedílnou součástí vyučovacího procesu a učitelé by měli být připraveni s nimi pracovat. V první řadě je nutné výskyt miskonceptů předvídat a diagnostikovat je. V další fázi pak s miskoncepty při výuce pracovat, tj. odhalovat je a, ideálně, je také odstraňovat. Zatímco tradiční transmisivní výuka s miskoncepty téměř nepracuje, výuka konstruktivistická je na zviditelnění prekonceptů na počátku výuky založená.

Obecně je problematika miskonceptů velmi rozsáhlá a zahrnuje v podstatě všechny vědní obory. V Česku je jejich výzkumu v geografii věnována čím dál tím větší pozornost (zmiňme např. práce Knechta 2007, 2008; Trahorsche 2020; Pluháčkové a kol. 2019). Tematicky podobné studie a výzkumy se více zaměřují na přírodní vědy jako je fyzika, biologie a chemie (např. Doulík 2005; Čížková, Mandíková 2010; Petříková 2009; Koudelková 2016). V rámci geografie jsou pak v odborné literatuře výrazněji popsány miskoncepty z oblasti fyzické geografie (např. Dove 1998, 2016; Chang, Pascua 2016; Arthurs, Hsia, Schweinle 2015; Francek 2013; Vosniadou, Brewer 1992). Např. Štrudlová (2018) uvádí, že žáci si spojují zemětřesení s nárazem litosférických desek o sebe. Dvořáčková, Rypl, Kučera (2018) zase zmiňují další častý žákovský miskoncept, že veškeré zemské teplo pochází ze zemského jádra.

Lze se domnívat, že miskoncepty z fyzické geografie jsou obecně známější (kromě geografie s nimi může pracovat např. matematika, fyzika či biologie), a tak jsou s nimi učitelé více seznámeni. Rovněž miskoncepty z oblasti kartografie jsou v poslední době popisovány a představovány širší veřejnosti (v zahraničí např. Clark a kol. 2008; Ishikawa, Kastens 2004). Šmídová (2018) např. uvádí, že u map s areálovou metodou žáci často zcela vědomě nepoužívají legendu a postupují intuitivně – areál hnědé barvy tak bývá chybně určován jako oblast s řídkou vegetací, i když může znázorňovat jiný jev. Havelková (2017) zmiňuje častou záměnu relativního jevu za absolutní.

Oproti tomu, miskoncepty v oblasti sociální geografie příliš zmapovány nejsou. K jejich vzniku napomáhá například přílišná generalizace (vedoucí někdy až ke vzniku stereotypů), která v jistém slova smyslu zjednodušuje žákům orientaci v příliš komplikovaném světě. Některé miskoncepty ze stereotypů pravděpodobně vycházejí. Ty souvisejí např. s rozvojovými zeměmi, hlavně těmi v Africe – žáci často nerozlišují jednotlivé země a neuvědomují si sociální rozdíly uvnitř zemí. Není tak ojedinělé, aby se žáci domnívali, že pro obyvatele (kterékoliv africké země) je typická (až 90%) negramotnost, každodenní lov zvěře pro obživu, absence školní docházky dětí apod. Tyto miskoncepty byly v našem výzkumu mimo jiné ověřeny v rozhovorech (ty nejsou součástí tohoto článku), které navazovaly na předkládaný výzkum.

Pokud se učitelé rozhodnou s miskoncepty pracovat, měli by mít alespoň základní představu o jejich genezi. Samo školní prostředí může řadu miskonceptů generovat – původní (tzv. naivní) žákovské představy se zde střetávají s novými (vědeckými) představami a dochází k reorganizaci stávajících poznatků v myslích žáků (Vosniadou, Vamvakoussi, Skopeliti 2008). Vznik miskonceptů může podpořit např. oborově specifický výklad téhož problému (pojmu, děje) v rámci různých předmětů ve škole (např. téma planety Země v geografii, fyzice nebo biologii). Interpretace téhož se mohou různit a v mysli žáka se dohromady nepropojí, nýbrž zkomplikují pochopení problému a podpoří vznik mylné představy (např. Smith, di Sessa, Roschelle 1993).

Miskoncepty samozřejmě nevznikají pouze ve škole, mohou se vytvářet prostřednictvím komunikace mezi vrstevníky, v rodině a ve velké míře také vlivem médií. Ta v současnosti generují množství miskonceptů, jelikož moderní technologie umožňují v podstatě neomezený přístup k řadě neověřených (ale i ověřených, příliš generalizovaných) informací, které mohou do našich poznatkových systémů negativně zasáhnout (Doulík 2005).

Významným generátorem mylných představ může být naše zkušenost. Skutečný prožitek se uloží velmi hluboko, a je obtížné ho konfrontovat s vědecky správným závěrem (Škoda, Doulík 2011). Např. zkušenost, že s přibližováním se ke zdroji tepla roste pociťovaná teplota, stojí za miskonceptem, se kterým se autoři v praxi běžně setkávají, totiž že „v létě je u nás tepleji, protože je Země k Slunci blíže“ (např. Dvořáčková, Rypl, Kučera 2018).

### 3. Obtížnost učiva

Lze existenci mylných představ predikovat? Pokud miskoncepty vznikají v souvislosti s nepochopením určité části probíraného učiva, zdá se být logické, že jejich výskyt bude frekventovanější u složitějšího učiva, kde je snaha žáků o jeho osvojení komplikovanější. Jak ale poznat „obtížné“ učivo? Lze pojem obtížnost, která je v jistém slova smyslu subjektivním konstruktem, definovat objektivně?

Pedagogické výzkumy se obtížností jako takovou nezabývají – zaměřují se na oblibenost předmětů, případně na holistické porovnání obtížnosti mezi jednotlivými vyučovanými předměty (Hrabal, Pavelková 2010). S rostoucí oblibou předmětu (nebo konkrétního vyučovaného tématu) roste také motivace žáka k učení, která je významným hnacím motorem hlubšího poznávání. Častým typem výzkumu na poli obtížnosti učiva je obtížnost učebnic (např. Janoušková 2009; Maňák, Knecht 2007; Weinhöfer 2011), která se snaží objektivizovat obtížnost textu v učebnicích. Výjimečný je pohled na obtížnost konkrétních témat uvnitř vyučovaného předmětu.

Pojem obtížnost učiva lze na základě dostupné literatury a zkušenosti autorů ze školní praxe definovat pomocí tří dimenzí. Zaprvé je to kognitivní náročnost, která je daná její obsahovou šíří i prováděnými myšlenkovými operacemi považovanými za součást kmenového učiva (viz též revidovaná Bloomova taxonomie – Anderson, Krathwool 2001; Řezníčková, Matějček 2014). Problematiku druhé dimenze lze ve shodě s Hrabalem a Pavelkovou (2010) spatřovat ve skutečnosti, že žák posuzuje obtížnost učiva subjektivně, neboť se jedná o pociťovaný rozdíl mezi jeho realizovanými možnostmi a požadavky učitele. Tento rozdíl je diferencovaný podle konkrétního tématu, a je tak velmi subjektivní. Třetí dimenzi obtížnosti učiva představuje motivace k učení, která je výrazně vázána na oblibu předmětu. Podle některých badatelů je motivace dokonce klíčovým faktorem efektivity procesu učení (např. Hrabal, Pavelková 2010). Souvislost mezi oblibou předmětu a jeho obtížností potvrdilo i dílčí šetření provedené autory v rámci předvýzkumu.

Otázka vlivu obtížnosti učiva na četnost výskytu miskonceptů je zcela přirozená a ve škole běžně diskutovaná. Obvyklá je představa, že u těžkého učiva je vyšší riziko nepochopení, tedy vyšší pravděpodobnost vzniku miskonceptů. K tomuto vztahu se autorům nepodařilo najít adekvátní výzkumnou práci. Výsledky výzkumu proto můžeme předjímat pouze v rovině předpokladů podložených zejména praxí výuky zeměpisu:

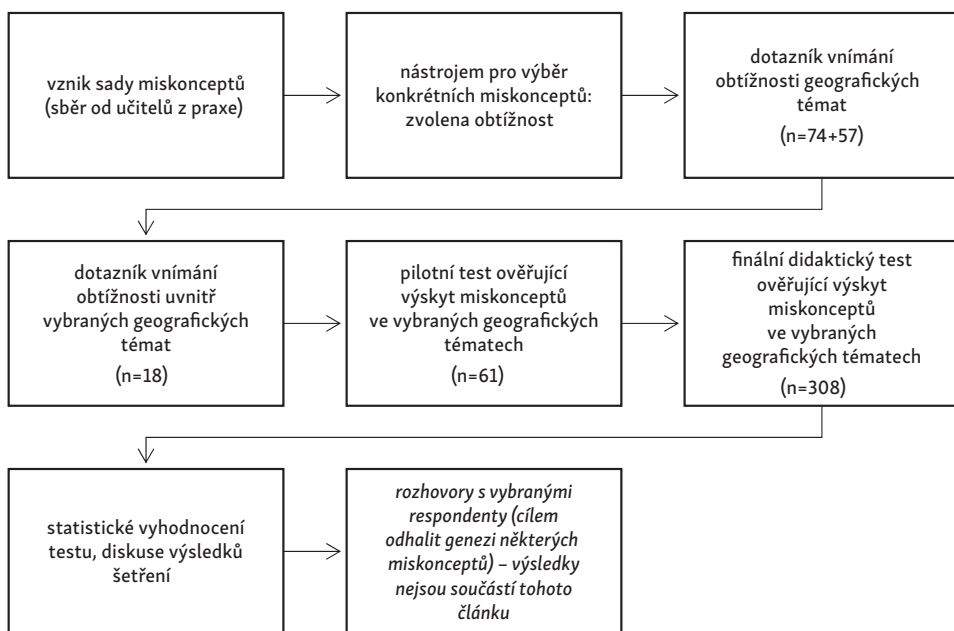
1. Lze očekávat, že vyšší úspěšnost, tedy méně miskonceptů, budou mít v testu otázky z témat, která žáci vnímají jako lehká. Riziko nepochopení a vzniku miskonceptů lze předpokládat nižší.
2. V žákovské percepci je pravděpodobně obsažen také zmíněný subjektivní rozdíl mezi vlastními možnostmi a očekáváním učitele. Pokud se ve vnímání obtížnosti učitel a žáci shodnou, znamená to, že ve vnímání nároků se shodují a tato shoda by mohla znamenat vyšší úspěšnost v úlohách z těchto témat nežli

v tématech vnímaných diferencovaně. Shoda může znamenat, že učitel je ve výuce těchto témat obezřetnější, aby nedošlo ke vzniku miskonceptů, a žáci jsou pozornější, pracují s větším úsilím.

#### 4. Metodika

Předkládaná studie vznikala ve dvou hlavních fázích – nejprve probíhalo v několika krocích šetření týkající se percepce obtížnosti učiva v zeměpise žáky a učiteli, dále navazovalo šetření ověřující výskyt miskonceptů ve vybraných tématech. Obě fáze výzkumu byly vzájemně provázané, neboť témata zařazená do druhé fáze byla zvolena na základě výsledků fáze první (viz obr. 1; první fáze je rozepsána do prvních 4 boxů, 2. fáze je popsána v boxech 5, 6 a 7).

Prvním výzkumným krokem byl sběr miskonceptů od učitelů zeměpisu základních i středních škol v Česku, zareagovalo 9 učitelů. Ti byli požádáni, aby uvedli miskoncepty, se kterými ve svých hodinách běžně přicházejí do styku. Toto šetření přineslo dvě zjištění. Zaprvé, řada učitelů se s pojmem miskoncept do té doby nesetkala, případně ano, ale nedokáže rozeznat mezi miskonceptem a „běžnou“ chybou. Zadruhé, byl potvrzen původní předpoklad, že mylné představy vznikají v širokém spektru geografických témat ve školách běžně vyučovaných.



**Obr. 1** – Výzkumný design práce. Zdroj: výzkum autorů.

**Tab. 1** – Geografická témata vybraná na základě vnímání obtížnosti žáky a učiteli

Téma	Obtížnost (žáci)	Průměrné pořadí (žáci)	Obtížnost (učitelé)	Průměrné pořadí (učitelé)
Pohyby Země a jejich důsledky	těžké	16	nejtěžší	26
Časová pásma	lehké	6	těžké	23
Vodstvo	těžké	15	lehké	3
Rozvojová problematika	těžké	20	těžké	20
Porodnost a úmrtnost na Zemi	lehké	6	lehké	5
Hospodářské a politické integrace	nejtěžší	24	těžké	12

Zdroj: výzkum autorů.

Pozn.: Způsob vyhodnocení v textu. Respondenti seřadili témata od nejjednoduššího po nejobtížnější, pořadí bylo následně zprůměrováno. Nižší hodnota znamená vnímání tématu jako lehčího.

Rozmanitost odhalených miskonceptů vyvolala otázku, jak s nimi dále pracovat, které pro další výzkum vybrat. Nástrojem výběru miskonceptů se stala obtížnost. Důvodů je více – odborná literatura se výzkumem obtížnosti, jako takové, příliš nezabývá. Navíc se nabízí velmi zajímavá otázka výskytu miskonceptů u různě obtížného geografického učiva.

Obtížnost vybraných zeměpisných témat byla zjišťována dotazníkem, který byl v tištěné formě zadán 74 žákům z gymnázia v Praze a v elektronické formě ho vyplnilo 57 učitelů zeměpisu ze základních a středních škol po celém Česku. Dotazník ověřoval vnímání obtížnosti 28 geografických témat, která jsou běžnou součástí výuky a závazných pedagogických dokumentů na českých školách (témata vycházejí se struktury vědní disciplíny). Součástí dotazníku byly tři položky, přičemž každá se dotazovala na percepci obtížnosti trochu jiným způsobem (respondenti měli např. zhodnotit, jak dlouho by se připravovali na test z daného tématu, které téma považují za náročné k pochopení, a které naopak stačí pouze memorovat). Obdobně např. autoři monografie k projektu Didaktika A zjišťovali kritická místa kurikula (Pluháčková a kol. 2019). Výsledkem bylo pořadí témat od nejjednoduššího (1) po nejtěžší (28), tedy pořadí obtížnosti témat dle vnímání žáky. Pořadí ze tří zmíněných hledisek u jednotlivých témat bylo zprůměrováno za jednotlivé položky a následně zprůměrováno za celý soubor respondentů. Zatímco žáci posuzovali obtížnost témat uvedeným způsobem, učitelé byli vyzváni, aby témata posoudili na základě své pedagogické zkušenosti s jejich výukou – která témata činí jejich žákům obtíže a která nikoliv.

Pro další výzkumný krok, tj. pro stěžejní ověřování výskytu miskonceptů, byla vybrána témata, na jejichž obtížnosti se obě skupiny respondentů shodly a témata, o nichž naopak vypovídaly rozdílně. Celkem bylo zařazeno následujících šest témat (viz tab. 1).

V dalších krocích bylo blíže zkoumáno vnímání obtížnosti uvnitř těchto vybraných témat. Pro tento dílčí krok, stejně tak jako pro zjišťování percepce obtížnosti,



Tab. 2 – Charakteristika otázek didaktického testu

Číslo otázky	Téma	Obsahové zaměření	Obtížnost tématu	Typ otázky	Očekávaný miskoncept
1	Pohyby Země	důsledky pohybů Země	shoda na těžkém (nejtěžší dle U)	uzavřená s výběrem odpovědí	Země je v létě blíž Slunci
2	Pohyby Země	světelný rok	shoda na těžkém (nejtěžší dle U)	uzavřená s výběrem odpovědí	zámena délkové jednotky za časovou
3	Pohyby Země	velikost těles	shoda na těžkém (nejtěžší dle U)	uzavřená s výběrem odpovědí	zkreslení velikosti Země a Slunce
4	Časová pásma	místní čas	Ž lehké, U těžké	uzavřená s výběrem odpovědí	spojení posunu času jen s pásmovým časem
5	Časová pásma	datová mez	Ž lehké, U těžké	uzavřená s výběrem odpovědí	zkrácení/prodloužení času při přeletu časové meze
6	Pohyby Země	slapové jevy	shoda na těžkém (nejtěžší dle U)	uzavřená s výběrem odpovědí	chybná lokalizace odlivu na základě obrázku v učebnici
7	Vodstvo	dolní tok	Ž těžké, U lehké	otevřená se stručnou odpovědí (zakreslení)	lokalizace dolního toku „dole“ (na jihu)
8	Vodstvo	zásoby vody	Ž těžké, U lehké	uzavřená seřazovací	odhad zásob vody pouze podle toho, co žáci znají a „vidí“
9	Rozvojová problematika	obydli v subsaharské Africe	shoda na těžkém	uzavřená s výběrem odpovědí	předsudky a stereotypy týkající se regionu subsaharské Afriky
10	Vodstvo	poušť – oblasti	Ž těžké, U lehké	uzavřená s výběrem odpovědí	opomenutí chladných světových pouští
11	Vodstvo	poušť – popis	Ž těžké, U lehké	otevřená se stručnou odpovědí	omezení se na písečnou poušť
12	Demografie	přirozená měna obyvatel	shoda na lehkém	uzavřená s výběrem odpovědí	přirozený pohyb jako pohyb z místa na místo
13	Demografie	vysoká porodnost	shoda na lehkém	otevřená se stručnou odpovědí	(?) vztažení dem. chování na sebe, opomenutí kulturních vzorců
14	Demografie	vysoká úmrtnost	shoda na lehkém	otevřená se stručnou odpovědí	(?) vztažení dem. chování na sebe, opomenutí kulturních vzorců
15	Demografie	demografie – aplikace	shoda na lehkém	uzavřená dichotomická + otevřená se stručnou odpovědí	(?) vztažení dem. chování na sebe, opomenutí kulturních vzorců
16	Integrace	EU, Shengen	shoda na těžkém (nejtěžší dle Ž)	otevřená se stručnou odpovědí	(?) cestování bez cestovního pasu jako hlavní přínos členství EU
17	Integrace	EU – rozhodování	shoda na těžkém (nejtěžší dle Ž)	otevřená se stručnou odpovědí	ekonomicky nejsilnějších zemí EU si podrobují slabší



Číslo otázky	Téma	Obsahové zaměření	Obtížnost tématu	Typ otázky	Očekávaný miskoncept
18	Rozvojová problematika	charakteristika rozvojové země	shoda na těžkém	uzavřená dichotomická	předsudky a stereotypy týkající se rozvojových zemí
19	Rozvojová problematika	rozvojová země – příklady	shoda na těžkém	otevřená se stručnou odpovědí	Afrika jako země
20	Rozvojová problematika	úhrnná plodnost v Indii	shoda na těžkém	uzavřená s výběrem odpovědí	extrémně vysoká úhrnná plodnost v Indii
21	Rozvojová problematika	HIV v Sierra Leone	shoda na těžkém	uzavřená s výběrem odpovědí	extrémně vysoký podíl lidí s HIV v Sierra Leone

Zdroj: výzkum autorů.

Pozn.: Ž – žák, U – učitel. Položky, u kterých je otazník (ve sloupci očekávaný miskoncept) jsou evokační. Jedná se o otevřené otázky (nemající právě jednu správnou odpověď) a autoři je sem umístili především proto, aby zprostředkovaly pohled žáků na danou problematiku a případně odhalily dosud neznámé miskoncepty. Očekávaným miskonceptem je zde tak pouze odhad autorů na základě působení ve školní praxi. Zbývající testové položky mají vždy právě jednu správnou odpověď a ve sloupci očekávaný miskoncept se nachází miskoncept, jehož existence byla potvrzena pilotním testem.

bylo osloveno 18 studentů 4. ročníku navazujícího učitelského studia geografie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Tento dílčí výzkum a výsledky dotazníku realizovaného mezi učiteli, spolu s dlouhodobou zkušeností autorů se středoškolskou výukou, posloužil k vytipování segmentů učiva, které jsou z hlediska výskytu možných miskonceptů kritické. Na základě toho pak byly vybrány konkrétní pojmy, principy a procesy, které byly ověřovány nejprve v rámci pilotního testu a na základě závěrů z pilotního šetření byl sestaven finální didaktický test.

Didaktický test (tab. 2) byl tvořen 21 otázkami, přičemž 10 otázek obsahově vycházelo z fyzické geografie a kartografie a 11 otázek ze sociální geografie. Celkem 4 otázky byly „evokační“ – nemající právě jednu správnou odpověď a jejichž účel je spatřován v tom, že monitorují širší pohled žáků na danou problematiku, případně odhalí miskoncept, který nebyl dopředu očekáván. Jednotlivé položky testu byly sestaveny tak, aby bylo možné vyplnit celý test za jednu vyučovací hodinu, tj. za 45 minut (proto byla většina otázek formulována jako uzavřená). Pokud to bylo možné, byl u otázek dopředu definován očekávaný miskoncept (na základě výsledků z předchozích částí výzkumu).

Pro účely statistického vyhodnocení byly odpovědi respondentů didaktického testu zakódovány, každá z odpovědí byla vyhodnocena buď jako správná odpověď, nebo jako očekávaný miskoncept, nebo ostatní chybné odpovědi. U otázky 15 bylo při vyhodnocování testu přistoupeno k tomu, že došlo k posuzování jen jedné její části a 3 z otázek (č. 2, 7, 16) byly při závěrečném vyhodnocení shledány nevyhovující z hlediska reliability a byly vyřazeny úplně (výrazně zhoršovaly Crombachovo alfa testu). Jednalo se zároveň o otázky, které stavěly spíše na definici jevu než na porozumění pojmu a analogií poněkud sváděly k chybě.

Respondenty výzkumu bylo 308 žáků gymnázií ve věku 15 až 16 let (z toho 57 % dívek). Sledována tedy byla výběrová populace žáků s nadprůměrnými studijními výsledky. Výzkumu se zúčastnily čtyři školy, kritériem jejich výběru byla především dostupnost (tři pražská gymnázia: Gymnázium Na Vítězné pláni, Gymnázium Postupická, Gymnázium prof. Jana Patočky, jedno gymnázium mimopražské: Gymnázium Dr. Antona Randy v Jablonci nad Nisou).

Souvislost mezi obtížností učiva a výskytem miskonceptů byla hodnocena statisticky na základě podílu výskytu miskonceptů v jednotlivých tématech rozříděných podle obtížnosti témat, kterou určili žáci a pedagogové v první fázi výzkumu. K vyhodnocení posloužily běžné koeficienty popisné statistiky a znázornění v grafech, dále párový t-test na shodu průměrů a vztahy v kontingenčních tabulkách byly hodnoceny testem chí-kvadrát, popř. Kendallovu tau. Výpočty byly prováděny ve statistickém programu SPSS.

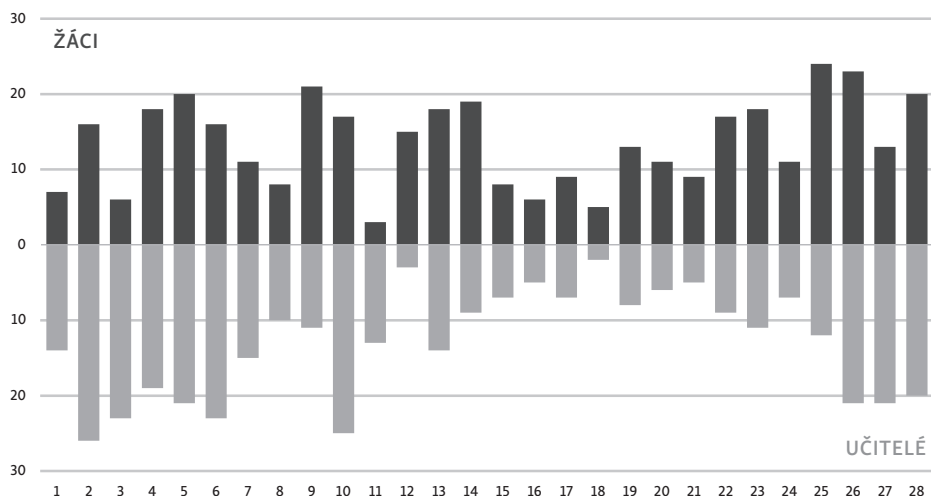
## 5. Výsledky a jejich diskuse

Výsledky předkládaného výzkumu lze rozdělit na dvě části – na vyhodnocení vnímání obtížnosti geografických témat učiteli a žáky, a na vyhodnocení didaktického testu ověřujícího výskyt miskonceptů v rámci vybraných geografických témat.

### 5.1. Vnímání obtížnosti témat

Výzkum vnímání obtížnosti geografických témat probíhal paralelně mezi učiteli a mezi žáky. Výsledky obou šetření shrnuje tabulka 3. Rozdíly ve vnímání obtížnosti vybraných témat učiteli a žáky pak ilustruje obrázek 2. S rostoucím číslem se zvyšuje subjektivní vnímání obtížnosti daného tématu skupinou respondentů.

Lze shrnout, že témata, která průzkum označil za „obtížná“ (např. pohyby Země a jejich důsledky, hospodářské a politické integrace), spojuje velký objem informací, komplexnost tématu, abstraktnost, prostorová orientace a také nezbytnost pracovat s cizími slovy pro orientaci ve vyučovaném tématu. Pro témata, která z šetření vyšla jako „lehká“ (např. přirozená měna obyvatel), je společným jmenovatelem především blízkost s respondenty, kteří pro jejich osvojení čerpají ze své zkušenosti. Jedná se také o témata aktuální a moderní, která se především vlivem médií dostávají do hlubšího povědomí respondentů, pro které je tak jejich osvojení přirozenější.



**Obr. 2** – Rozdíly ve vnímání obtížnosti vybraných geografických témat mezi žáky a učiteli. Osa x – 1–14 – fyzicko-geografická témata, 15–28 – sociálně-geografická témata (tematické zaměření otázek viz tab. 2). Osa y – průměrné pořadí uvedené respondenty (vyšší hodnota – vyšší vnímaná obtížnost). Zdroj: výzkum autorů.

**Tab. 3** – Hodnocení vybraných geografických témat mezi žáky a učiteli z hlediska vnímání obtížnosti

Číslo	Téma	Průměrné pořadí (Ž)	Průměrné pořadí (U)	Rozdíl průměrného pořadí (Ž–U)
1	Vesmír a vesmírná tělesa	7	14	-7
2	Planeta Země – pohyby + důsledky	16	26	-10
3	Časová pásma	6	23	-17
4	Zeměpisné souřadnice	18	19	-1
5	Měřítka mapy – výpočty	20	21	-1
6	Kartografická zobrazení	16	23	-7
7	Geologická stavba Země	11	15	-4
8	Sopečná činnost, zemětřesení	8	10	-2
9	Krasové, říční, větrné pochody	21	11	10
10	Atmosféra (cirkulace, větry)	17	25	-8
11	Klimatické pásy	3	13	-10
12	Vodstvo	15	3	12
13	Pedologie	18	14	4
14	Biogeografie	19	9	10
15	Krajina a životní prostředí, ochrana životního prostředí	8	7	1
16	Porodnost a úmrtnost na Zemi	6	5	1
17	Náboženství a etnika na Zemi	9	7	2
18	Sídla na Zemi	5	2	3
19	Urbanizace	13	8	5
20	Migrace	11	6	5
21	Zemědělství	9	5	4
22	Energetika, surovinové zdroje	17	9	8
23	Průmysl	18	11	7
24	Terciér (služby, doprava, cestovní ruch)	11	7	4
25	Hospodářské a politické integrace	24	12	12
26	Politická geografie	23	21	2
27	Světové konflikty	13	21	-8
28	Rozvojová problematika	20	20	0

Zdroj: výzkum autorů.

Pozn.: Ž – žák, U – učitel. Počet respondentů této části výzkumu: 74 žáků, 57 učitelů. Průměrné pořadí je v tabulce zaokrouhleno na celé číslo; čím je číslo průměru pořadí vyšší, tím je téma vnímáno danou skupinou respondentů za těžší. Záporná hodnota u rozdílu pořadí znamená, že učitelé dané téma považují za těžší, kladná hodnota naopak značí, že dané téma považují za těžší žáci.

Zajímavé jsou celkové rozdíly v percepci obtížnosti fyzickogeografických a sociálněgeografických témat mezi žáky a učiteli, které přehledně ilustruje obrázek 2. Zatímco u témat fyzické geografie je vnímání mezi oběma skupinami vesměs odlišné, u témat sociální geografie dochází k větší shodě mezi odpověďmi žáků a učitelů. Matematicky to lze vyjádřit např. součtem rozdílů průměrných pořadí – u témat fyzickogeografických činí rozdíl 103, u témat sociálněgeografických je to 62.

Větší shoda u témat sociální geografie by mohla vypovídat o větší „transparentnosti“ – žáci i učitelé se pravděpodobně více shodnou na obsahu jednotlivých

okruhů. Naopak, abstrakce, orientace v prostoru, matematické a fyzikální myšlení – to vše je pro řadu žáků tak obtížné, že některá témata fyzické geografie nemusí vnímat komplexně, nýbrž jen jako fragmenty: např. klimatické pásy ve smyslu vyjmenovat a definovat tyto oblasti (ne však např. zdůvodnit roční chod srážek v tropickém střídavě vlhkém pásu a diskutovat jeho dopady, které se projevují na globální úrovni a ovlivňují nás). Žáci tak mohou vnímat jen to, zda jsou pro ně témata snáze zvládnutelná na základě pojmu či děje, který se jim s daným tématem vybaví. Oproti tomu učitelé – v tomto směru v podstatě experti – si jsou na základě svých zkušeností vědomi, která témata jsou pro žáky obtížná, a která nikoli.

Podobný princip by mohl platit také u sociálněgeografických témat. Ta bývají žákům bližší, lépe představitelná, protože je často mohou vztáhnout k sobě samým. Možnost diskuse a u řady tematických celků také nejednoznačných závěrů nechává témata více „otevřená“. Tato „nejistota“ často doléhá i na učitele, kteří mohou témata sociální geografie upozadovat na úkor exaktních fyzickogeografických témat, jejichž příprava nevyžaduje každoroční aktualizaci a v hodinách připravenost improvizovat. Řadě učitelů tato dynamika nemusí vyhovovat a mohou při vyučování ztrácet pozici experta (nebo mají ten pocit). Tedy i percepce obtížnosti učitelů a žáků u témat sociální geografie může být v tomto směru podobnější.

Na dotazník zjišťující percepce geografických témat navazovalo šetření zkoumající vnímání obtížnosti uvnitř vybraných šesti témat. Součástí šetření byla kromě vytipování potenciálně obtížných částí dotčených témat také otázka zjišťující pohled respondentů na definici pojmu obtížnost.

Respondenti spatřovali obtížnost především v množství látky a v aplikaci vyšších myšlenkových operací. Vyšší kognitivní náročnost byla konkretizována aspekty jako abstraktní témata, propojování souvislostí z jiných oborů, uplatnění kreativity a praktických činností. Výsledky šetření potvrdily, že při definování pojmu obtížnost jde především o kombinaci kognitivní náročnosti učiva a motivace sycené individuálními schopnostmi.

I když sonda mezi studenty učitelství přinesla zajímavý pohled do problematiky vnímání obtížnosti, nelze – vzhledem k malému vzorku respondentů – hovořit o zcela objektivní analýze konceptu obtížnosti. Výsledky ovšem potvrdily představy výzkumníků o způsobu vnímání obtížnosti žáky a pedagogy a dílčí výsledky byly využity při konstrukci testu pro širší vzorek respondentů v dalším kroku výzkumu.

## 5.2. Výskyt miskonceptů ve vztahu k obtížnosti

Pro následující část výzkumu – ověřování výskytu miskonceptů v kontextu různě obtížného učiva geografie – bylo využito výše uvedených šest témat (tab. 1)

**Tab. 4** – Celkové vyhodnocení didaktického testu

Otázka	Obsahové zaměření	Vnímaná obtížnost	Správně (%)	Miskoncept (%)	Ostatní chybně (%)	Nevyplněno (%)
1	Důsledky pohybu Země	shoda na těžkém (nejtěžší dle U)	76,0	21,4	1,6	1,0
3	Velikost těles	shoda na těžkém (nejtěžší dle U)	39,3	21,4	37,0	2,3
4	Místní čas	Ž lehké, U těžké	49,3	45,8	3,6	1,3
5	Datová mez	Ž lehké, U těžké	46,8	44,8	4,2	4,2
6	Slapové jevy	shoda na těžkém (nejtěžší dle U)	46,8	25,6	24,4	3,2
8	Zásoby vody	Ž těžké, U lehké	18,5	22,7	58,2	0,6
9	Obydli v Subsaharské Africe	shoda na těžkém	3,9	63,6	32,5	0,0
10	Poušť – oblasti	Ž těžké, U lehké	10,4	34,7	53,0	1,9
11	Poušť – popis	Ž těžké, U lehké	23,7	47,1	25,0	4,2
12	Přirozená měna obyvatel	shoda na lehkém	25,3	70,5	1,0	3,2
13	Vysoká porodnost	shoda na lehkém	18,5	21,8	51,3	8,4
14	Vysoká úmrtnost	shoda na lehkém	66,6	5,8	23,1	4,5
15	Demografie (aplikace)	shoda na lehkém	12,7	33,1	34,1	20,1
17	EU – rozhodování	shoda na těžkém (nejtěžší dle Ž)	34,1	43,2	4,8	17,9
18	Charakteristika rozvojové země	shoda na těžkém	14,3	10,4	68,2	7,1
19	Příklady rozvojových zemí	shoda na těžkém	62,7	5,5	8,1	23,7
20	Úhrnná plodnost v Indii	shoda na těžkém	14,9	81,5	0,4	3,2
21	HIV v Sierra Leone	shoda na těžkém	4,9	45,1	46,4	3,6
Celkem			31,6	35,7	26,5	6,2

Zdroj: výzkum autorů.

Pozn.: Ž – žák, U – učitel. V tabulce nejsou zaznamenány otázky 2, 7 a 16, které byly shledány nevyhovující z hlediska reliability a byly při závěrečném vyhodnocení vyřazeny. Do kategorie „ostatní chybně“ byla pro statistické účely řazena kategorie „nevyplněno“, zde v tabulce je tato kategorie rozkryta pro následnou diskusi.

vybraných na základě percepce obtížnosti žáky a učiteli (tj. témata, na jejichž obtížnosti se shodli, nebo naopak ji vnímali rozdílně). Ta tvořila tematický rámec testových otázek didaktického testu.

Celkové výsledky didaktického testu shrnuje tabulka 4, kde je uveden podíl správných odpovědí, odpovědí obsahujících očekávaný miskoncept, a podíl nevyplněných a ostatních chybných odpovědí (indikují rovněž neporozumění, miskoncept, ale jiný než zachycený v první fázi výzkumu). Podíl správných odpovědí je označen ve shodě s teorií testování běžným termínem „úspěšnost“. Vyšší úspěšnost tedy znamená nižší výskyt miskonceptů.

Zajímavý je poslední sloupec s podílem nevyplněných odpovědí, který viditelně koresponduje s typem otázky – u uzavřených otázek je o mnoho nižší podíl nevyplněných odpovědí (žáci pravděpodobně ve zvýšené míře odpovědi tipovali) než u otázek otevřených.

Hodnocení na základě subjektivní percepce obtížnosti témat žakem a učitelem pracuje s výše uvedeným předpokladem, že vyšší úspěšnost zaznamenáme v tématech, která za lehká považují žáci (tab. 5).

Z tabulky 5 je patrné, že žáci skutečně vnímají obtížnost „správně“, tedy ve shodě s předpokladem, že lehké otázky budou řešit s vyšší úspěšností. Očekávané miskoncepty se ovšem vyskytly mírně více v tématech lehkých. Nicméně celková chybovost „vede“ u těžkých témat. Poněkud překvapivá je nedostatečnost odhadu učitelů, který nekoresponduje s úspěšností, ale odpovídá výskytu očekávaných miskonceptů. Lze spekulovat, že učitelé časté miskoncepty znají a podle toho posuzovali obtížnost témat. Žáci však vnímali obtížnost skrze úspěšnost, tedy přes šanci se učivo úspěšně naučit. Toto zajímavé tvrzení je ovšem nezbytné doložit následným výzkumem.

Pro komparaci je uvedeno ještě vyhodnocení testu přes „objektivizovanou“ (bloomovskou) kognitivní náročnost. Otázky didaktického testu byly rozděleny do tří skupin – otázky zaměřené na znalost, otázky aplikačně-analytické a kognitivně nejnáročnější otázky spadající do kategorie hodnocení a návrh řešení. Je patrné, že s kognitivní náročností otázek klesá úspěšnost a roste výskyt miskonceptů. Rozdíly jsou statisticky signifikantní na hladině spolehlivosti 0,05 (párový t-test) pro všechny dvojice kognitivních kategorií, přičemž především kognitivně nejnáročnější otázky mají odlehlou hodnotu průměrné úspěšnosti (necelých 10 %, viz tab. 6). Problém dělala např. představa, že v subsaharské Africe se nemohou

**Tab. 5** – Souhrnný přehled výsledků didaktického testu na základě vnímání obtížnosti témat dle žáků a učitelů (v %)

Žáci	Správně	Miskoncept	Ostatní chybně	Nevyplněno
— těžká	29,11	35,20	29,95	5,74
— lehká	36,53	36,96	19,53	6,98
Učitelé	Správně	Miskoncept	Ostatní chybně	Nevyplněno
— těžká	35,71	37,13	21,02	6,14
— lehká	25,09	33,67	35,06	6,17

Zdroj: výzkum autorů

**Tab. 6** – Kognitivní náročnost jako dimenze obtížnosti témat – průměrná úspěšnost (%)

Kognitivní kategorie	Průměr (%)
Úspěšnost znalost	47,96
Úspěšnost analýza/aplikace	39,29
Úspěšnost posouzení/návrh	9,09

Zdroj: výzkum autorů



**Tab. 7** – Subjektivní obtížnost: výsledky párového t-testu

Hodnocené skupiny úloh podle vnímané obtížnosti	Průměrná úspěšnost (%)	Signifikance (hladina významnosti 0,05)
Úspěšnost: shoda na těžkých – úspěšnost: shoda na lehkých	32,9 × 30,8	,099 (nesignifikantní)
Úspěšnost: těžké (žáci) / lehké (učitelé) – úspěšnost: lehké (žáci) / těžké (učitelé)	17,0 × 48,1	,000 (signifikantní)
Úspěšnost: těžké (žáci) – úspěšnost: lehké (žáci)	29,1 × 36,5	,000 (signifikantní)

Zdroj: výzkum autorů

nacházet moderní výškové budovy (otázka 9) nebo dojem, že v chudé africké zemi jsou skoro všichni nakaženi virem HIV (otázka 21). Věcnou signifikanci je však nutno interpretovat opatrněji, neboť rozdíl 9 procentních bodů mezi znalostní a aplikační kategorií není vzhledem k počtu položek velký a kognitivně nejnáročnější kategorie byla ověřována pouze na čtyřech úlohách. Ovšem zjištění, že testovaný vzorek žáků téměř nezvládá úspěšně řešit úlohy v nejnáročnější kognitivní kategorii lze přijmout jako věrohodný.

Druhý předpoklad pracuje s úspěšností z hlediska kombinace percepce obtížnosti učitelů a žáků. Při shodě obou skupin a při označení tématu žáky za lehké byl předpoklad vyšší úspěšnosti, tedy menšího výskytu neporozumění. A s rozdílným vnímáním by měly korespondovat rozdíly v úspěšnosti. Z výsledků skutečně plyne, že vnímání žáků signifikantně rozlišuje hodnotu úspěšnosti – těžká témata žáci řeší se zřetelně nižší úspěšností. Zároveň se prokázalo, že při shodě na obtížnosti tématu je hodnota úspěšnosti celkově relativně vysoká i v případě těžkých otázek. Předpoklad, že u těžkých témat dávají žáci i učitelé větší pozor na vznik chyb, by mohl platit a bude tématem dalších šetření.

Potvrzuje se i již zmíněný zajímavý fakt – učitelé často obtížnost předkládaných témat vnímají „chybně“ a vnímání obtížnosti žáky se více blíží tomu, jak jsou žáci nakonec úspěšní. Jako signifikantní se statisticky potvrdil rozdíl v úspěšnosti u témat, jejichž obtížnost je žáky a učiteli vnímána různě a rovněž v porovnání témat vnímaných žáky jako lehká a těžká. Přitom průměrné hodnoty úspěšnosti (tab. 7) se „řídí“ vnímáním žáků – vnímají-li téma jako těžká, úspěšnost je nižší. Učitelé tedy neodhadují obtížnost reálně (alespoň u tohoto výzkumu), a shoda skupin nemá vztah k úspěšnosti (výskytu miskonceptů). Samozřejmě opět se nabízí již diskutovaná otázka, co žáci a učitelé ve svém hodnocení zohledňovali. Navíc, nižší riziko vzniku miskonceptů neznamená, že nevznikají, neexistují.

U hodnocení přes rozdílnou motivaci k učení, jako součásti vnímané obtížnosti, se signifikance (u vztahu úspěšnosti v testu a oblíbenosti předmětu zeměpis) nepotvrdila. Stejně tak se nepotvrdila souvislost mezi úspěšností v otázkách fyzické geografie a oblíbeností přírodovědných předmětů, a podobně také mezi úspěšností v otázkách sociální geografie a oblíbeností humanitních předmětů. Autoři se ale

**Tab. 8** – Přehled výsledků didaktického testu na základě vnímání obtížnosti fyzickogeografických témat žáky a učiteli (v %)

Žáci	Správně	Miskoncept	Ostatní chybně
— těžká	35,8	28,8	35,4
— lehká	48,1	45,3	6,6
Učitelé	Správně	Miskoncept	Ostatní chybně
— těžká	51,6	31,8	16,6
— lehká	17,5	34,9	47,6

Zdroj: výzkum autorů

**Tab. 9** – Přehled výsledků didaktického testu na základě vnímání obtížnosti sociálněgeografických témat žáky a učiteli (v %)

Žáci	Správně	Miskoncept	Ostatní chybně
— těžká	22,5	41,3	36,2
— lehká	30,8	32,8	36,4
Učitelé	Správně	Miskoncept	Ostatní chybně
— těžká	22,5	41,3	36,2
— lehká	30,8	32,8	36,4

Zdroj: výzkum autorů

domnívají, že vztah mezi úspěšností v testu a motivací k učení existuje, jen je třeba ji prokázat jiným způsobem. Tomu koneckonců odpovídá výsledek analýzy vztahu mezi vnímáním obtížnosti předmětu zeměpis a oblibou předmětu zeměpis. Existence vztahu byla potvrzena, ale hodnota koeficientu Kendallovo tau (0,153) poukazuje spíše na nevýraznou sílu vztahu. Z výsledku tedy nelze potvrdit, že žáci, u kterých je zeměpis oblíbeným předmětem, rovněž považují zeměpis za snadný předmět.

Následující dvě tabulky rozkrývají výsledky podle tematického zaměření na fyzickou či sociální geografii (tabulky 8 a 9) a lze zde spatřit několik zajímavých fenoménů.

Zaprvé, párovým t-testem na hladině významnosti 0,05 byl potvrzen statisticky signifikantní rozdíl v úspěšnosti – žáci dosáhli signifikantně lepších výsledků ve fyzickogeografických tématech než v tématech sociálněgeografických. V kontextu počtu úloh se sice rozdíl v úspěšnosti nejeví tak markantně jako při statistickém testu, přesto se prokazatelně ukazuje, že miskoncepty se vyskytly obecně více v sociálněgeografických tématech. Tento fakt je pravděpodobně způsoben exaktností fyzickogeografických témat. Oproti tomu, témata sociální geografie lze považovat za alternativnější, s často nejednoznačnými odpověďmi, což žákům může činit větší potíže. Ostatně i v didaktickém testu spadala většina

otázek s otevřenou odpovědí právě do oblasti sociální geografie, a tak je pravděpodobné, že i to byl důvod, proč žáci otázku nezodpověděli správně (pokud by otázka byla uzavřená, mohla být odpověď zvolena náhodně). Kromě toho se zdá, že u témat sociální geografie lze evidovat větší množství faktorů podmiňujících vznik miskonceptů (rodina, vrstevníci, média), což může být také jednou z příčin jejich vyšší četnosti.

Zadruhé, liší se vztah k vnímané obtížnosti. U fyzickogeografických otázek vnímaných žáky jako lehké se ve 45,3 % vyskytoval miskoncept, zatímco u otázek, které žáci vnímají jako těžké, se vyskytoval jen v 28,8 % případů. Tento fakt může být způsoben tím, že miskoncepty u témat fyzické geografie jsou poměrně dobře popsány (např. Henriques 2000; Stahly, Krockover, Sehpardson 1999; Vosniadou 2002; Vosniadou, Brewer 1992), a to i v rámci jiných předmětů, než je zeměpis (např. ve fyzice, matematice). Je tak pravděpodobné, že jsou na ně žáci více připraveni. Zkušenosti učitelé zde s žákovskými miskoncepty počítají a u většiny témat fyzické geografie je tak jejich predikce a práce s nimi běžnou součástí výuky. Vysoký podíl (45,3 %) miskonceptů u témat vnímaných žáky jako lehké může být způsoben např. podceněním témat. U těch obtížnějších (obzvláště, pokud téma jako obtížné označili učitelé) je jistě větší snaha ze strany pedagoga kritická místa co nejlépe podat. Celková nižší úspěšnost ve fyzickogeografických otázkách vnímaných žáky jako těžká tak indikuje vysoké procento jiných chyb než očekávaného miskonceptu. Tyto chybné odpovědi mohou ukazovat na dosud neprobádané miskoncepty. Je zřejmé, že celá problematika vyžaduje další zkoumání.

Naopak u témat sociální geografie jsou rozdíly přímočaré a v souladu s intuitivním předpokladem – miskoncepty se častěji vyskytují u otázek vnímaných žáky či učiteli jako těžké (41,3 %) a tyto otázky mají menší úspěšnost. U otázek vnímaných jako lehké se miskoncept vyskytuje již s menší frekvencí (32,8 %) a celková úspěšnost je vyšší. Problematika miskonceptů v oblasti sociální geografie je poměrně novou záležitostí, a tak na ně učitelé nejsou při plánování výuky připraveni. Zde tedy může mít obtížnost na výskyt miskonceptů větší vliv (a otázky z témat vnímaných jako těžká mohou generovat větší množství miskonceptů než u témat vnímaných jako lehká), protože učitelé s méně známými miskoncepty nepočítají.

Z výsledných tabulek je dále patrné, že u fyzickogeografických témat, která učitelé označili za těžká, bylo zjištěno 51,6 % správných odpovědí a u témat označených jako lehká to bylo 17,5 %. To jen koresponduje s faktem, že u témat fyzické geografie se vnímání obtížnosti mezi učiteli a žáky velice různí. Lze uvažovat, že učitelé si jsou obtížnosti daných témat vědomi a ve svých hodinách věnují problematickým úsekům učiva zvýšenou pozornost snažíc se vzniku miskonceptů zamezit.

Poněkud jiná je situace u témat sociálněgeografických. Větší podíl správných odpovědí byl zaznamenán u témat označených (žáky i učiteli) jako lehká, podíl miskonceptů je vyšší u témat vnímaných (žáky i učiteli) jako těžká.

Dalo by se shrnout, že témata fyzické geografie se jeví jako objektivně obtížnější, a proto je při výuce kladen větší důraz na jejich pochopení a minimalizaci vzniku miskonceptů, které jsou povětšinou učitelům známé. Je otázkou, zda by za rozdílnými výsledky u fyzické a sociální geografie nemohlo být také řazení kurikula na českých školách – podle Knechta a Hofmanna (2013) zde převládá přírodovědné pojetí předmětu a rovněž nejvyšší dotace zeměpisných hodin připadá na učivo fyzické a regionální geografie.

Témata sociální geografie nejsou považována za tak obtížná – ve srovnání s tématy fyzické geografie zde chybí přímé propojení s exaktními vědami (především žáky obávanou matematikou a fyzikou). Naopak jsou sociálněgeografická témata pokládána za k zamyšlení a diskusi vybízející, v praxi běžně aplikovatelná, a tím za snáze zvládnutelná. Tematika miskonceptů v sociální geografii není tak rozpracovaná jako u geografie fyzické, a tak může být jejich výskyt podceňován. Navíc, v řadě témat sociální geografie mohou tápat i učitelé (co se týká jejich uchopení ve výuce, nutnosti jejich neustálé aktualizace) a nemusí si být existence miskonceptů vědomi. Tento fakt může zapříčinit zvýšený výskyt miskonceptů u témat sociální geografie v závislosti na obtížnosti učiva – tj. s obtížností učiva poroste i četnost miskonceptů.

## 6. Limity studie

V předkládaném výzkumu lze identifikovat několik míst, která mohou ovlivnit empirické výsledky a je třeba je diskutovat. Nabízí se otázka, zda lze hodnotit obtížnost témat bez konkretizace, co je v jejich rámci problematickým místem. Absence bližší specifikace tématu ponechává prostor pro vlastní evokaci toho, co konkrétní téma pro daného respondenta představuje. Žáci pravděpodobně uvažovali na základě své vlastní zkušenosti s daným tématem. Naopak učitelé dotazníci vztahovali ke skupině žáků (nikoli na jednotlivce) a k řadě let zkušeností ve školní praxi – bylo předpokladem, že se jejich odpovědi blíží reálnému stavu zkoumané problematiky.

Dalším diskutabilním momentem jsou některé části didaktického testu. Pro identifikaci i hlubší pochopení výskytu miskonceptů je zcela jistě vhodnějším nástrojem rozhovor. Pokud už je použit didaktický test (z důvodu žádoucího zachytu většího množství respondentů), je vhodnější, aby žáci nebyli svázáni výběrem možných odpovědí, nýbrž napsali přesně to, co je právě napadá – tedy prostřednictvím otevřených otázek. Snahou autorů ovšem bylo, aby vyplnění testu nezabralo více než jednu vyučovací hodinu (45 minut). Vzhledem k těmto požadavkům byl test vytvořen „hybridně“, některé otázky zůstaly otevřené (ty, u kterých autoři očekávali, že bude nějaký miskoncept potvrzen či zcela nově objeven), některé byly uzavřené (ty, u kterých byl miskoncept na základě výsledků pilotního testu již potvrzen).

S přihlédnutím ke zkoumané problematice je otázkou, zda u úloh s nabídkou odpovědí, neměla být respondentům nabídnuta také možnost „nevím“. Pokud totiž žák vyplňující test neví, jak správně odpovědět, je v podstatě nucen vybrat si jednu z nabízených možností. Výsledek pak nemusí odpovídat tomu, jak žák řešenou problematiku skutečně chápe. Na druhou stranu, a k tomu se autoři přiklonili, možnost „nevím“ může řadu žáků odvést od přemýšlení nad dotazovanou problematikou a může tak být respondenty nadbytečně vybírána.

V neposlední řadě se autoři při realizaci i hodnocení tohoto šetření zamýšleli nad tím, kde je vlastně hranice mezi miskonceptem a „běžnou chybou“. Tato hranice totiž může být v některých případech velmi tenká. Za miskoncept autoři považují hlubší neporozumění významu a uspořádání pojmu, chyba oproti tomu pramení spíše z nezapamatování. Ovšem, pokud učitel vysvětluje svým žákům cirkulaci atmosféry a použije u toho nevhodnou mnemotechnickou pomůcku, která přispěje k pevnému ukotvení např. obráceného směru proudění pasátů, jedná se o běžnou chybu nebo miskoncept? Pokud žáci zaměňují Irák a Írán, je to jen chyba nebo už miskoncept, pokud se to děje u významného procenta žáků a přetrvává do dospělosti?

## 7. Závěr

Předkládaná studie popisuje výsledky dvou na sebe navazujících šetření. Na výzkum percepce obtížnosti geografických témat žáky a učiteli navazuje ověřování výskytu miskonceptů u vybraných témat ve vztahu k jejich vnímané obtížnosti. Předpokladem je, že u témat, označených jako obtížná, bude četnost miskonceptů vyšší.

Obtížnost učiva je dle zkušenosti autorů a dostupné literatury složena ze tří dimenzí. První dimenzi představuje kognitivní náročnost zastoupená obsahovou šíří a myšlenkovými operacemi, které jsou nutné k osvojení základního učiva daného tematického okruhu. Druhou dimenzí je subjektivní vnímání obtížnosti, jelikož předpoklady žáka pro učení a konečné požadavky učitele se od sebe mohou výrazně lišit a jsou specifické pro konkrétní téma. Třetí zde popsanou dimenzí je motivace k učení, se kterou souvisí společenské vnímání daného předmětu či tématu a jeho důležitost ve smyslu jeho zvládnutí. Všechny tři dimenze obtížnosti se promítly také do vyhodnocení didaktického testu, který ověřoval výskyt miskonceptů napříč vybranými tématy.

Otázky z didaktického testu byly rozřazeny do tří obtížnostních kategorií (znalostní, aplikačně-analytické a evaluační). Párovým t-testem bylo zjištěno, že s kognitivní náročností klesá úspěšnost řešení (zejména poslední uvedená kategorie má slabou úspěšnost).

Výsledky hodnocení percepce obtížnosti témat žákem a učitelem naznačují, že žáci vnímají obtížnost „reálněji“ – ve shodě s předpokladem, že lehké otázky budou

řešit s vyšší úspěšností, těžké naopak s úspěšností nižší. Zatímco miskoncepty se vyskytly ve větší míře také v lehkých tématech, nižší úspěšnost je zaznamenána u témat vnímaných jako těžká. Odhad učitelů příliš nekoresponduje s úspěšností žáků, s výskytem miskonceptů ale ano. Pokud by se tato domněnka potvrdila v dalším výzkumu, bylo by možné tvrdit, že zatímco učitelé vnímají obtížnost učiva skrze jim ze zkušenosti známé miskoncepty, žáci ji vnímají spíše skrze svou úspěšnost. A vyšší celková úspěšnost při shodě žáků a učitelů na obtížnosti tématu, a to i u těžkých otázek, naznačuje, že na těžká témata se žáci i učitele zvýšeně soustředí, a k nepochopení proto dochází méně často.

U testování souvislosti motivace s úspěšností testu se signifikance nepotvrdila. I přes to se autoři domnívají, že vztah mezi úspěšností v testu (resp. výskytem miskonceptů) a motivací k učení existuje. Jen je třeba najít jiný způsob, jak ho potvrdit.

Výsledky rovněž přinesly poměrně významné rozdíly v percepci obtížnosti u témat fyzické a sociální geografie – zatímco u fyzické geografie se učitelé a žáci výrazně liší, u sociální geografie se poměrně shodují. Ač jsou témata fyzické geografie vnímána častěji jako těžká, miskoncepty se více vyskytují u témat sociálně-geografických. Párový t-test potvrdil signifikantní rozdíl v úspěšnosti – žáci byli úspěšnější u témat fyzické geografie než u témat sociální geografie. Projevil se zde tedy určitý „dualistický“ vliv charakteru učiva. Očekávané miskoncepty se vyskytly více v sociálněgeografických tématech. Důvodem by mohla být exaktnost fyzikogeografických témat, otázky mají často právě jednu správnou odpověď. Pokud se zde vyskytne známý miskoncept, bývají na něj žáci dobře připraveni. Oproti tomu, témata sociální geografie nabízejí více prostoru pro diskusi, řešení řady problémů často nemusí být striktně dané. Navíc, miskoncepty v sociální geografii zdaleka nejsou tak dobře zmapovány. Zdá se, že u nich lze evidovat větší množství faktorů podmiňujících jejich vznik (rodina, média). Sociálněgeografické miskoncepty přitom nejsou méně významné a mohou mít přímý vliv na řadu aspektů života žáků, včetně utváření životních hodnot, volebních preferencí apod.

Všechny výše popsané poznatky opět ukazují na význam konstruktivistických přístupů ve výuce, neboť transmisivní model výuky prakticky neumožňuje tyto rozdíly ve vnímání obtížnosti a vzniku miskonceptů rozkrýt. Ve vzdělávání učitelů všech generací by proto tyto přístupy měly mít ústřední pozici.

Předkládaná studie odkrývá řadu otázek, kterým se může věnovat budoucí výzkum. Autoři se zaměřili na odhalení geneze některých miskonceptů zjištěných formou rozhovorů s vybranými respondenty. Zajímavá budou také témata, kde ostatní chybné možnosti převážily nad očekávaným miskonceptem (je to potenciální pole miskonceptů dosud nepopsaných). Další výzkum je možné směřovat také k námětům, jak pracovat s problematickými úseky učiva v hodinách zeměpisu tak, aby se vznik miskonceptů minimalizoval. Popřípadě se zaměřit na – zatím málo popsané – miskoncepty v sociální geografii nebo miskoncepty, se kterými se



potýkají samotní učitelé. A v neposlední řadě, k detailnějšímu bádání zcela jistě vybízí také problematika obtížnosti učiva a její percepce.

## Literatura

- ANDERSON, L. W., KRATHWOOL, D. R. (2001): A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman, New York.
- ARTHURS, L., HSIA, J. F., SCHWEINLE, W. (2015): The Oceanography Concept Inventory: A Semicustomizable Assessment for Measuring Student Understanding of Oceanography. *Journal of Geoscience Education*, 63, 310–322.
- CLARK, D., REYNOLDS, S., LEMANOWSKI, V., STILES, T., YASAR, S., PROCTOR, S., LEWIS, E., STROMFORS, C., CORKINS, J. (2008): University Students' Conceptualization and Interpretation of Topographic Maps, *International Journal of Science Education*, 30, 3, 377–408.
- ČÍŽKOVÁ, D., MANDÍKOVÁ, D. (2010): Prekoncepce studentů MFF UK o síle a pohybu – výsledky testu FCI. *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, 55, 2, 148–155.
- DOULÍK, P. (2005): Geneze dětských pojetí vybraných fenoménů. *Acta Universitatis Purkynianae. Studia paedagogica*, 107, Ústí nad Labem.
- DOVE, J. (2016): Reasons for misconceptions in physical geography. *Geography*, 101, 47–53.
- DOVE, J. E. (1998) Students' alternative conceptions in Earth science: a review of research and implications for teaching and learning, *Research Papers in Education*, 13, 2, 183–201.
- DVOŘÁČKOVÁ, S., RYPL, J., KUČERA, T. (2018): Vztah českých žáků k výuce neživé přírody: postoje, znalosti a nejrozšířenější miskoncepce. *Geographia Cassoviensis*, XII, 2, 133–145.
- FRANCEK, M. (2013): A Compilation and Review of over 500 Geoscience Misconceptions. *International Journal of Science Education*, 35, 1, 31–64.
- HAVELKOVÁ, L. (2017): Rozumějí žáci kartogramu a kartodiagramu? *Geografické rozhledy*, 27, 2, 24–27.
- HENRIQUES, L. (2000): Children's misconceptions about weather: A review of the literature.
- HRABAL, V., PAVELKOVÁ, I. (2010): Jaký jsem učitel. Portál.
- CHANG, C. H., PASCUA, L. (2016): Singapore students' misconceptions of climate change. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 25, 1, 84–96.
- ISHIKAWA, T., KASTENS, K. A. (2004): Why Some Students Have Trouble with Maps and Other Spatial Representations. *Journal of Geoscience Education*, 53, 2, 184–197.
- JANOŠKOVÁ, E. (2009): Vztah úrovně didaktické vybavenosti a míry obtížnosti textu současných učebnic. *Pedagogická orientace*, 19, 1, 56–72.
- KNECHT, P. (2007): Didaktická transformace aneb od „didaktického zjednodušení“ k „didaktické rekonstrukci“ *Orbis Scholae*, 2, 1, 67–81.
- KNECHT, P. (2008): Pojmy v učebnicích zeměpisu a jejich přiměřenost věku žáků. *Pedagogická orientace*, 18, 2, 22–36.
- KNECHT, P., HOFMANN, E. (2013): K problému řazení geografického učiva ve školních vzdělávacích programech. *Informace ČGS*, 32, 2, 13–25.
- KOUDELKOVÁ, V. (2016): Elektrina a magnetismus vlastníma rukama a hlavou. Disertační práce. MFF UK, Praha.
- MAŇÁK, J., KNECHT, P. (2007) Hodnocení učebnic. Paido, Brno.
- MAREŠ, J., OUHRABKA, M. (2007): Dětské interpretace světa a žákovy pojetí učiva. In: Čáp, J., Mareš, J. (eds.): *Psychologie pro učitele*. Portál, Praha, 411–440.



- PETŘÍKOVÁ, S. (2009): Identifikace miskoncepcí žáků v tematickém celku Plazi. Disertační práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha.
- PLUHÁČKOVÁ, M., DUFFEK, V., STACHE, V., MENTLÍK, P. (2019): Kritická místa ve výuce zeměpisu na ZŠ – identifikovaná kritická místa a jejich příčiny. *Arnica* 9, 1, 15–30.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. (2008): Pedagogický slovník. Portál, Praha.
- ŘEZNÍČKOVÁ, D., MATĚJČEK, T. (2014): Úlohy ve výuce geografie. Nakladatelství P3K, Praha.
- SMITH, J. P., DI SESSA, A. A., ROSCHELLE, J. (1993): Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The Journal of Learning and Sciences*, 3, 2, 115–163.
- STAHL, L. L., KROCKOVER, G. H., SEHPARDSON, D. P. (1999): Third Grade Students' Ideas about the Lunar Phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 2, 159–177.
- ŠKODA, J., DOULÍK, P. (2009): Dětská pojetí: Teoretická východiska a metodologické aspekty. Výzkum výuky: Tematické oblasti, výzkumné přístupy a metody. Paido, Brno.
- ŠKODA, J., DOULÍK, P. (2011): Psychodidaktika. Metody efektivního a smysluplného učení a vyučování. Grada, Praha.
- ŠMÍDOVÁ, M. (2018): Miskoncepce žáků základních škol při práci s tematickou mapou. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha.
- ŠTRUDLOVÁ, M. (2018): Geovědní miskoncepce mezi vysokoškolskými studenty. Diplomová práce. Západočeská univerzita, Plzeň.
- TRAHORSCH, P. (2020): Vizualie v učebnicích geografie a jejich vliv na vznik miskoncepcí. Disertační práce. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Pedagogická fakulta, Ústí nad Labem.
- VOSNIADOU, S. (2002): On the nature of naïve physics. In: Limon, M., Mason, L. (eds.): *Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice*. Kluwer, Dordrecht, 61–76.
- VOSNIADOU, S., BREWER, W. F. (1992): Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535–585.
- VOSNIADOU, S., VAMVAKOUSSI, X., SKOPELITI, I. (2008): The framework theory approach to the problem of conceptual change. In: Vosniadou, S. (ed.): *International handbook of research on conceptual change*. Routledge, New York.
- WEINHÖFER, M. (2011): Metoda tvorby učebnic zeměpisu pomocí analýzy učebnic zeměpisu a RVP ZV. Disertační práce, Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Brno.

## SUMMARY

### **The perceived difficulty of content matter in geography tuition as a factor determining the origin of misconceptions**

The article deals with the research of the geographical topics difficulty as a context of origin of school misconceptions. The study was realised in two phases. In the first phase, a questionnaire survey was conducted. It concerned the perception of the difficulty of the content matter in geography (geographical topics commonly taught at school). The questionnaire was given to 74 approximately 16-year-old pupils in Prague in printed form and to 57 geography teachers from primary and secondary and grammar schools throughout Czechia in electronic form. From this research phase, six topics emerged for other parts of the research – topics were selected according to agreement or disagreement of respondent groups on content difficulty. Topics included: development issues (difficult topic for both groups), birth and mortality rates (easy topic for both groups), time zones (pupils perceived as easy, teachers as difficult), hydrosphere (pupils

perceived as difficult, teachers as easy), economic and political integrations (the most difficult for teachers), Earth movements and their consequences (the most difficult topic for teachers).

In the second part of the research, a didactic test verifying the frequency of misconceptions in selected topics was compiled. The test consisted of 21 questions, with 10 questions based on physical geography and cartography and 11 questions on social geography. The respondents were grammar school students aged 15 to 16–308 persons in a total. The occurrence of misconceptions due to the difficulty of the topics was evaluated in terms of the three discussed dimensions of difficulty – the cognitive difficulty of content / topic, subjective perception (based on the pupil's abilities and the teacher's requirements) and motivation to learn. The evaluation of the first dimension, cognitive demands, was preceded by the dividing the questions of the didactic test into three groups – questions focused on knowledge, then on analysis and application and, the most cognitively challenging issues, focused on evaluation and solution proposal. The dimension of the subjective perception of difficulty by the pupil and the teacher was analysed by classifying the results according to the agreement or difference in the perceived difficulty by the pupil and the teacher. The last dimension, motivation, was indirectly evaluated despite the declared popularity of school subjects and geography. The incidence of misconceptions was assessed by success rate (resp. difficulty rate) of the questions expressed as a percentage of correct answers (or all wrong ones).

The results of the study point to a number of important facts. Within the first dimension of difficulty, the success rate decreases with the cognitive demands of the questions, i.e., the incidence of misconception increases. An interesting fact emerges from the results of the second dimension, subjective perception – teachers often perceive the difficulty of the presented geographical topics “incorrectly” and the pupils' perception of the difficulty is closer to reality (i.e., how successful the pupils are in the end). The teachers' estimate does not correspond to the pupils' success, but it does occur with the occurrence of misconceptions. In addition, with teachers and students agreeing on the difficulty of the topic, the overall success rate is higher, even for more difficult questions. The reason could be the increased concentration of teachers and students on topics that both groups find difficult. For the last of the dimensions, motivation to learn, statistical significance – at least as quantified here – was not confirmed.

Results based on the different focus of the issues – on physical and social geography – are somewhat surprising as well. As for the perception of difficulty, an interesting finding is that while the perception of difficulty is generally different for the topics of physical geography in both groups, the perception of pupils and teachers is relatively the same for the topics of social geography. A statistically significant difference in success was also confirmed – pupils achieved better results in physical-geographical topics than in socio-geographical topics. It turns out that misconceptions have occurred more in socio-geographical topics. This probably causes the exactness of topics in physical geography compared to more alternative topics in social geography (often with ambiguous answers). It also seems that a number of factors determining the emergence of misconceptions (family, peers, and mass media) can be registered for topics in social geography. The whole issue raises a number of questions for further research.

Fig. 1 Research design of the work. Source: authors' research.

Fig. 2 Differences in the perception of the difficulty of selected geographical topics between students and teachers. Dark grey – pupils, light grey – teachers. Axis x – 1–14 – physical-geographical topics, 15–28 – socio-geographical topics (for thematic focus of questions, see Table 2). Y-axis – average order given by respondents (higher value – higher perceived difficulty). Source: authors' research.

## **PODĚKOVÁNÍ / ACKNOWLEDGEMENT**

Příspěvek byl zpracován s podporou Univerzity Karlovy v rámci projektu SVV 260566.  
This work was supported by Charles University, project No. SVV 260566.

## **ORCID**

TEREZA KOCOVÁ  
<https://orcid.org/0000-0002-6741-5134>

MIROSLAV MARADA  
<https://orcid.org/0000-0001-7779-1136>