

# Virtuální terénní exkurze v geografii: SWOT analýza vytvořená metaanalýzou

SOŇA HRNČÍŘOVÁ<sup>a</sup>, ZUZANA KOLÁŘOVÁ<sup>a</sup>, DANIEL PAPEŽ<sup>a</sup>, TEREZA PONCOVÁ<sup>a</sup>,  
VÁCLAV DUFFEK<sup>a</sup>, VÁCLAV STACKE<sup>a,1</sup>

**G** **Abstrakt:** Virtuální terénní exkurze (VFT) představují inovativní nástroj ve vzdělávání, který umožňuje studentům navštívit různá místa prostřednictvím virtuální reality. Tento článek se zaměřuje na analýzu silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb spojených s implementací VFT ve výuce, zejména v oboru geografie. Výzkum je založen na metaanalýze 24 odborných zdrojů s využitím SWOT analýzy k zodpovězení výzkumné otázky: „Jaké jsou silné a slabé stránky využití VFT ve výuce a jaké hrozby a příležitosti její implementace přináší?“. Jako hlavní silné stránky byly označeny rozvoj digitálních kompetencí, podpora inkluzivního vzdělávání a podpora názornosti a motivace. Naopak jako slabé stránky se projeví nedostatečnost dostupných VFT a nemožnost plné náhrady klasických terénních exkurzí. Příležitosti zahrnují pokroky ve vývoji VFT a jejich lepší dostupnost v čase, zatímco hrozby mohou plynout například z negativního postoje školy a vzdělávacího systému. Tento článek poskytuje ucelený pohled na problematiku VFT a slouží jako základ pro další výzkumy a diskuzi v této oblasti.

**Klíčová slova:** Výuka geografie, virtuální realita, inkluzivní vzdělávání, metaanalýza.

HRNČÍŘOVÁ, S., KOLÁŘOVÁ, Z., PAPEŽ, D., PONCOVÁ, T., DUFFEK, V. & STACKE, V. 2024 Virtuální terénní exkurze v geografii: SWOT analýza vytvořená metaanalýzou. *Arnica*, 14(1–2), 1–7. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, ISSN 1804-8366.

Rukopis došel 29. 12. 2023; byl přijat po recenzi 5. 11. 2024.

*Autoři:* <sup>a</sup>Západočeská univerzita v Plzni, *Fakulta pedagogická, Centrum biologie, geověd a envigiky, Veleslavínova 42, 301 00 Plzeň, Česká republika; e-mail:* <sup>1</sup>stacke@cbg.zcu.cz

## ■ Úvod

Virtuální terénní exkurze (VFT – virtual field trips) jsou relativně novou a rychle se rozvíjející inovací vzdělávání, která uživatelům pomáhá vizualizovat svět a komunikovat s ním na dálku (Dolphin *et al.* 2019, Sedlák *et al.* 2022). Podobně jako samotnou virtuální realitu lze virtuální terénní exkurze využívat v imerzivním (pohlucujícím) i neimerzivním zobrazením (Stojšic *et al.* 2016). Imerzivní zobrazení bývá zajišťováno speciálními brýlemi (headsety) s vlastním procesorem (např. Oculus Quest a HTC Vive), ale může být zprostředkováno i jednoduchými brýlemi, do kterých se vkládá běžný smartphone, který poskytuje vizuální obraz stereoskopicky vytvářející virtuální realitu. VFT je ovšem možné využívat i v neimerzivním zobrazení na obrazovkách počítačů, tabletů nebo smartphonů (Christou 2010). Intenzivnímu rozšíření VFT napomohla celosvětová pandemie COVID-19, v jejímž průběhu byly zavírány školy, byla omezována volnost pohybu, a terénní exkurze v celém vzdělávacím sektoru tak byly téměř nerealizovatelné. Podobně i válečný konflikt na Ukrajině omezil možnosti některých žáků navštěvovat prezenční výuku a právě VFT by mohly alespoň částečně snížit dopady těchto omezení na vzdělání žáků (McPherson *et al.* 2021, Pugsley *et al.* 2022).

Pomocí tohoto vzdělávacího nástroje je studentům (v textu užitě termíny v mužském rodě student, žák, učitel atd. referují

o studentech i studentkách, žácích i žákyních, učitelích i učitelkách bez ohledu na pohlaví či gender) umožněn přístup k široké škále míst, která by jinak bylo obtížné nebo nemožné navštívit osobně (Minocha *et al.* 2018, Aleksic & Politis 2020). Kromě situací, v nichž je osobní práce v terénu z nějakého důvodu omezena, mohou být VFT využity také k přípravě studentů před exkurzí či k její reflexi po jejím skončení (Bos *et al.* 2022). Opomenout nesmíme ani možnost zapojení žáků s pohybovým a zdravotním postižením do exkurzí (Dolphin *et al.* 2019), jsou tak podporovány principy inkluzivního a spravedlivého vzdělávání.

I přes tyto zjevné výhody využití VFT ve výuce jsou v odborných periodických informacích o jejich využitelnosti značně roztržité a soustředí se pouze na úzké spektrum dopadů implementace těchto nových technologií, či se jedná o případové studie. I když jsme v českém prostředí schopni najít řadu studií, které se věnovaly obecně využití virtuální reality ve výuce samotné (Tuthill & Klemm 2002, Černý 2022) či již oborově zaměřeně na geografii (např. Siwek 2003, Duffek *et al.* 2020, Černý 2022), nebylo v České republice přímo téma virtuálních terénních exkurzí (VFT) prozatím řešeno. Z tohoto důvodu se snažíme téma VFT více otevřít pro odborný diskurz, přinést konkrétní a komplexnější předpoklady a implikace implementace VFT do výuky, a tak vytvořit základ pro následné výzkumy této problematiky.

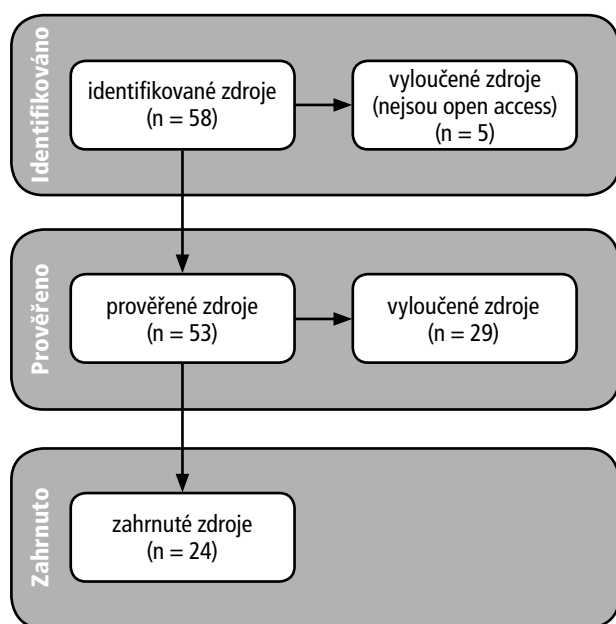
Výzkumnou otázkou formulovanou: „Jaké jsou silné a slabé stránky využití VFT ve výuce a jaké hrozby a příležitosti implementace přináší?“ jsme se rozhodli zodpovědět pomocí SWOT analýzy. Věříme, že i přes primární zaměření na využití VFT v geografii jsou výsledky aplikovatelné i pro jiné obory, které terénní výuku zařazují, ať už přírodovědné nebo humanitní.

## Metodika

Z celé řady publikací, které se zabývají využitím virtuální reality (VR) či virtuálních terénních exkurzí (VFT) ve výuce, pouze malé množství uvádí komplexní výčet předpokladů a implikací zapojení VFT. Metodologicky je tento text tedy metaanalýzou odborných zdrojů, zejména článků. Zdroje byly analyzovány s cílem vytvořit SWOT analýzu (Adl *et al.* 2013) VFT ve výuce, která umožňuje odhalit silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby řešeného tématu (Gürel & Tat 2017). Výběr výzkumné metody byl ovlivněn především stanovenou výzkumnou otázkou, k jejímuž řešení se SWOT analýza ukázala jako vhodná metoda. Zvolená SWOT analýza umožnila strukturovaný přístup, který umožňuje do hloubky a z více úhlů pohledu posoudit řešené téma. Je tak možné odhalit velké množství faktorů, které mají vliv na úspěch virtuálních exkurzí ve výuce, ať už se jedná o pozitivní přínos, či možné komplikace.

Mnohá tvrzení nalezená ve zdrojích pojednávajících o možnostech využití virtuální reality (VR) ve výuce obecně jsou relevantní i pro využití VFT ve výuce. Autoři tedy řadí do SWOT analýzy i tyto zdroje.

Odborné zdroje byly hledány v citačních databázích ScienceDirect, Taylor & Francis Online, ProQuest, SCOPUS, Google Scholar a ResearchGate, přičemž byla



**Obr. 1.** Prismadiagram metodického postupu výběru zdrojů, které vstupovaly do metaanalýzy

využita následující klíčová slova: virtuální terénní exkurze, virtuální výuka, virtual fieldwork, immersive virtual reality, virtual fieldwork geography, virtual field trips, virtual reality education.

Celkem bylo identifikováno 58 odborných zdrojů (obr. 1). Z důvodu metodologické transparentnosti byly následně prověřeny pouze dokumenty, které jsou dostupné pod libovolnou formou open access (n = 53). Po prostudování abstraktu a klíčových pasáží bylo jako vhodných nakonec označeno 24 odborných studií, tedy 41 %. Převážná většina odborných zdrojů byla publikována v zahraničí, a to v posledních pěti letech.

## Výsledky

### Silné stránky

Vhodnou implementací VFT lze rozvíjet digitální kompetence žáků, a podpořit tak využívání technologií ve výuce (Hamilton *et al.* 2021, Bos *et al.* 2022). Zároveň mohou žáci využívat svá vlastní přenosná zařízení (Rogers 2020), a VFT je tak uskutečnitelná i v karanténním stavu (Sedlák *et al.* 2022). Například účastníci výzkumu Thorndycrafta *et al.* (2009) uvedli jako jednu ze silných stránek virtuálních exkurzí v případě Google Earth možnost využití technologií i doma ve volném čase či k samostudiu. Realizaci VFT lze navíc rozvíjet i mezipředmětové vazby (Minocha *et al.* 2018), jmenovitě například s biologií (ekologie, geologie), historií aj.

Velkou výhodou VFT je bezpochyby možnost zprostředkovat zážitky z terénních exkurzí jedincům, kteří jsou fyzicky, finančně či jinak znevýhodněni (Stainfield *et al.* 2000, Qui & Hubble 2002, Dolphin *et al.* 2019). Využití VFT je také vhodným způsobem výuky pro žáky, kteří trpí úzkostnou poruchou (Walshe & Healy 2021), a má tak velký inkluzní potenciál.

Některé varianty imerzivní VFT lze díky snadné přenosnosti využít flexibilně v prostředí třídy (Bos *et al.* 2022, Černý 2022) i v terénu (Minocha *et al.* 2018). Flexibilitu lze najít i v samotném principu fungování VFT. Interaktivita virtuálního prostředí umožňuje rychlý a snadný pohyb mezi různými lokacemi, který by ve skutečnosti nebyl možný (Christou 2010), a je tak možno v krátkém čase pokrýt mnohem rozsáhlejší území či od sebe vzdálené lokality.

VFT žákům umožňují navštívit místa (např. nebezpečná, nepřístupná, vzdálená apod.), která by osobně navštívit nemohli (Qui & Hubble 2002, Tuthill & Klemm 2002, Christou 2010, Stojšić *et al.* 2016, Minocha *et al.* 2018, Aleksić & Politis 2020, Pirker & Dengel 2021), a mohou tak zároveň utvářet prostor pro rovné příležitosti ve třídě. Mohou žákům zprostředkovat časoprostorové problémy (např. sledování změn prostředí nebo vznik a vývoj geomorfologických forem v průběhu času), které nelze pozorovat v reálném čase (Qui & Hubble 2002, Tuthill & Klemm 2002,

Thorndycraft *et al.* 2009). Rogers (2020) proto zmiňuje velký potenciál uplatnění v oborech jako je sedimentologie, magmatická a metamorfní geologie nebo geofyzika. VFT jsou tedy účinným nástrojem pro učení, které vyžaduje nejen prostorové reprezentace a názorné ukázky, a zvyšují tak názornost výuky a porozumění obsahu (Araiza-Alba *et al.* 2021, Černý 2022, Sedlák *et al.* 2022).

Především v případě imerzivní formy jsou žáci zdánlivě vtaženi do prostoru terénní exkurze (cítí se jako přímí účastníci). To zprostředkovává zážitek z první ruky (Christou 2010, Lee *et al.* 2010, Stojšić *et al.* 2016, Minocha *et al.* 2018, Detyňa & Kadiri 2020, Pirker & Dengel 2021, Bos *et al.* 2022, Cardullo & Wang 2022, Černý 2022), je omezeno vnímání okolního prostředí (Hamilton *et al.* 2021, Bos *et al.* 2022), čímž se odfiltrují rušivé elementy (Aleksić & Politis 2020, Bos *et al.* 2022) a podporuje se tak aktivní učení žáků a jejich motivace (Stojšić *et al.* 2016, Aleksić & Politis 2020, Hursen & Beyoğlu 2020, Araiza-Alba *et al.* 2021, Černý 2022). Zvyšuje se integrace, imerze a zapojení smyslu žáka, např. zraku a sluchu (Christou 2010, Lee *et al.* 2010, Stojšić *et al.* 2016, Cortiz & Silva 2017, Araiza-Alba *et al.* 2021, Cardullo & Wang 2022) a učitelova role se posouvá z jakéhosi původce znalostí a dovedností na jejich zprostředkovatele (Aleksić & Politis 2020). To podporuje kognitivní transformaci (sensu Janík 2018) a usnadňuje přenos schopnosti řešení problému z virtuálního prostředí do reálných situací (Araiza-Alba *et al.* 2021) a zvyšují se tak výkony žáků (Pirker & Dengel 2021), především pokud VFT vykazují vysokou realističnost (Christou 2010).

To vše by mělo mít za následek, že při zařazení VFT do výuky, podobně jako při klasické terénní exkurzi, dochází u žáků k lepšímu zapamatování si, pochopení a s odstupem času i vybavení si studovaného jevu, a je tak podporována i jejich dlouhodobá paměť (Stainfield *et al.* 2000, Christou 2010, Minocha *et al.* 2018, Hursen & Beyoğlu 2020, Hamilton *et al.* 2021). Podle Araiza-Alba *et al.* (2021) vyžadují imerzivní VFT menší kognitivní zátěž z hlediska představitosti, tedy žák nemusí vynaložit takové úsilí k představení si prostředí, jevu či objektu a může tak lépe soustředit kognitivní úsilí na řešení učebního problému. Minocha *et al.* (2018) a Hursen & Beyoğlu (2020) popisují při VFT i větší zvědavost žáků, jejich zájem o hlubší pochopení a o výuku samotnou. Žáci jsou také při VFT více produktivní a při jejich realizaci pocítují pozitivní emoce (Pirker & Dengel 2021, Sedlák *et al.* 2022). Jelikož VFT mohou disponovat jak zvukem, tak i obrazovým materiálem a textem, vzniká možnost podpořit více žakovských stylů učení (Tuthill & Klemm 2002, Christou 2010).

Nutno upozornit na to, že pro probírání látky, která ze své podstaty vyžaduje prosté zapamatování si (podle Bloomovy taxonomie kognitivních cílů – Anderson *et al.* 2001) většího množství faktických znalostí, není využití VFT příliš

vhodné a využití tradičnějších metod výuky přináší lepší výsledky (Pirker & Dengel 2021). Hamilton *et al.* (2021) uvádějí, že zacílení VFT na vyšší kognitivní dovednosti není samozřejmé a nevhodně připravené VFT mohou skončit u rozvíjení pouze nižších kognitivních dovedností. K tomu Bos *et al.* (2022) přidává, že dobře připravené VFT umějí cílit až na úroveň hodnocení (dle Bloomovy taxonomie kognitivních cílů – Anderson *et al.* 2001).

Dnešní učitelé již mají možnost využívat předem připravené VFT, které jsou dostupné online. Jejich výhoda je v úspoře učitelova času, kladou na něj i nižší kvalifikační požadavky (Tuthill & Klemm 2002), ovšem mají svá omezení popsaná dále. Pozitivem je zároveň skutečnost, že s proškolením učitelů dochází k jejich profesnímu rozvoji (Minocha *et al.* 2018) a v určitých případech, kdy učitel sám zapojí VFT do výuky, i k lepšímu pochopení obsahu učiva ze strany vyučujícího (Hursen & Beyoğlu 2020). Pokud pomineme sumu fixních nákladů na pořízení hardware, jsou náklady na organizaci a provoz VFT oproti terénní exkurzi velmi malé (Stainfield *et al.* 2000, Çaliskan 2011, Dolphin *et al.* 2019).

### ■ Slabé stránky

Jak již bylo uvedeno mezi silnými stránkami, učitelé mají přístup k tzv. předem připraveným VFT, které jsou již vytvořené a dostupné online. Jejich výhodou je především úspora učitelova času (Tuthill & Klemm 2002). Nicméně i takovéto “ready to use” VFT mají mnohá úskalí. Jsou zpravidla vytvořena odborníky, kteří nemusejí často počítat s využitím VFT ve výuce. U takto připravených virtuálních procházek nemusí být adekvátně ontodidakticky a psychodidakticky transformován vzdělávací obsah (sensu Janík 2018). Již vytvořené VFT tak často neodpovídají zájmům a vzdělávacím potřebám dané třídy, vyznačují se nepřizpůsobeným jazykem danému stupni vzdělání a nepropojují obsah s učebními plány (Tuthill & Klemm 2002). Hrozí tedy, že vyučující nenajde materiál, který by odpovídal jeho nárokům či požadavkům (Qui & Hubble 2002, Hamilton *et al.* 2021). Vytvořit si vlastní VFT je pro učitele zároveň velmi namáhavé a časově náročné (Tuthill & Klemm 2002, Aleksić & Politis 2020, Hamilton *et al.* 2021, Černý 2022) a mnozí učitelé k tomu mohou postrádat potřebné digitální kompetence. Když se pak nepodaří vytvořit VFT kvalitně, jejich vliv na učení žáků nebývá pozitivní (Pirker & Dengel 2021).

Existují postoje a studie tvrdící, že VFT nejsou schopné do plné míry terénní výuku nahradit (Thorndycraft *et al.* 2009, Minocha *et al.* 2018, Dolphin *et al.* 2019), že nejsou ve výuce ještě dostatečně ověřeny (Pirker & Dengel 2021) nebo je jejich vliv na kognitivní schopnosti žáků marginální (Hamilton *et al.* 2021), a to i za stavu vyšší kognitivní zátěže (Pirker & Dengel 2021).



Thorndycraft *et al.* (2009), Dolphin *et al.* (2019) a Černý (2022) podporují toto tvrzení přesvědčením, že virtuální exkurze slouží spíše jako doplněk učebních plánů geografie než náhrada terénní výuky. I přes velmi integrační charakter imerzivních typů nemohou virtuální exkurze v zásadě poskytnout stejně pohlcující zážitek jako exkurze klasické, jelikož nejsou schopné zprostředkovat např. pachy, nelze při nich využít hmat či nemohou oslovit další smysly (Stainfield *et al.* 2000, Tuthill & Klemm 2002, Çaliskan 2011, Minocha *et al.* 2018, Pirker & Dengel 2021, Černý 2022). Zážitek z VFT se navíc snižuje se špatnou kvalitou obrazu (Detyna & Kadiri 2020, Bos *et al.* 2022).

Některé druhy hardware, především ty pro imerzivní VR, mohou být mimo finanční možnosti školy (Christou 2010, Stojšić *et al.* 2016, Minocha *et al.* 2018, Aleksić & Politis 2020, Detyna & Kadiri 2020, Bos *et al.* 2022) a vyžadují stálé připojení k internetu (Tuthill & Klemm 2002, Çaliskan 2011, Aleksić & Politis 2020, Hursen & Beyoğlu 2020). Imerzivní VFT navíc nemohou využívat studenti se zrakovým postižením a studenti trpící migrénami (Rogers 2020) a jejich inkluze je tak v případě zapojení těchto technologií omezená.

### ■ Příležitosti

V posledních dvou desetiletích se s rychlým vývojem technologií vyvíjí i formy VR a s tím související možnosti imerzivních VFT. Lze předpokládat, že s postupujícím rozvojem těchto technologií se zlepší kvalita hardwaru a zároveň se sníží náklady na pořízení (Tuthill & Klemm 2002, Thorndycraft *et al.* 2009, Zhang *et al.* 2017, Aleksić & Politis 2020, Detyna & Kadiri 2020, Černý 2022). Kvůli tomu lze očekávat i další zlepšování dostupnosti virtuálních terénních exkurzí a rozšiřování možností jejich implementace do výuky (Stojšić *et al.* 2016, Černý 2022).

Ohrožující vliv vzdělávací politiky na implementaci VFT je popsán v hrozbách níže. Její nastavení můžeme vnímat právě i jako příležitost pro implementaci VFT do výuky geografie. To zejména v případech, kdy na klasickou terénní exkurzi nezbyvá čas nebo ji daná škola nepodporuje. Zároveň může jít i o způsob, jak do výuky implementovat nové technologie a rozvíjet digitální kompetence (Hamilton *et al.* 2021, Bos *et al.* 2022). Příležitosti mohou být i nastupující mladí učitelé a mladé učitelky, protože dle výzkumu Hursen & Beyoğlu (2020) mají pro realizaci VFT větší potenciál.

Navíc mají VFT, které byly připraveny přímo učitelem, který je realizuje, potenciál fungovat také jako přípravný nástroj pro rozvoj dovedností práce v terénu před realizováním skutečné terénní výuky (Stainfield *et al.* 2000, Bos *et al.* 2022) a současně i jako nástroj pro reflexi, diskuzi a hodnocení po uskutečněné terénní výuce (Stainfield *et al.* 2000, Tuthill & Klemm 2002, Bos *et al.* 2022). VFT

vytvořené učitelem přímo na míru svým žákům dávají možnost žákovi kontrolovat tempo své práce ve VFT, či dokonce dokončit exkurzi ve vlastním volném čase po skončení vyučování (Tuthill & Klemm 2002).

Při správné implementaci mohou VFT přispět k rozvoji spolupráce mezi studenty, smyslu pro týmovou práci a sdílené učení (Stainfield *et al.* 2000). To ovšem musí reflektovat povahu dané aktivity, její cíle, a kompetence, které chceme rozvíjet. Pokud jsou do VFT zařazeny individualizované aktivity, nedochází ke konfliktům při řešení úloh. Tím dochází k efektivnějšímu učení než v případě tradiční terénní výuky, kdy jsou častěji řazeny skupinové aktivity s vyšší pravděpodobností konfliktů v rámci skupin (Sedlák *et al.* 2022).

### ■ Hrozby

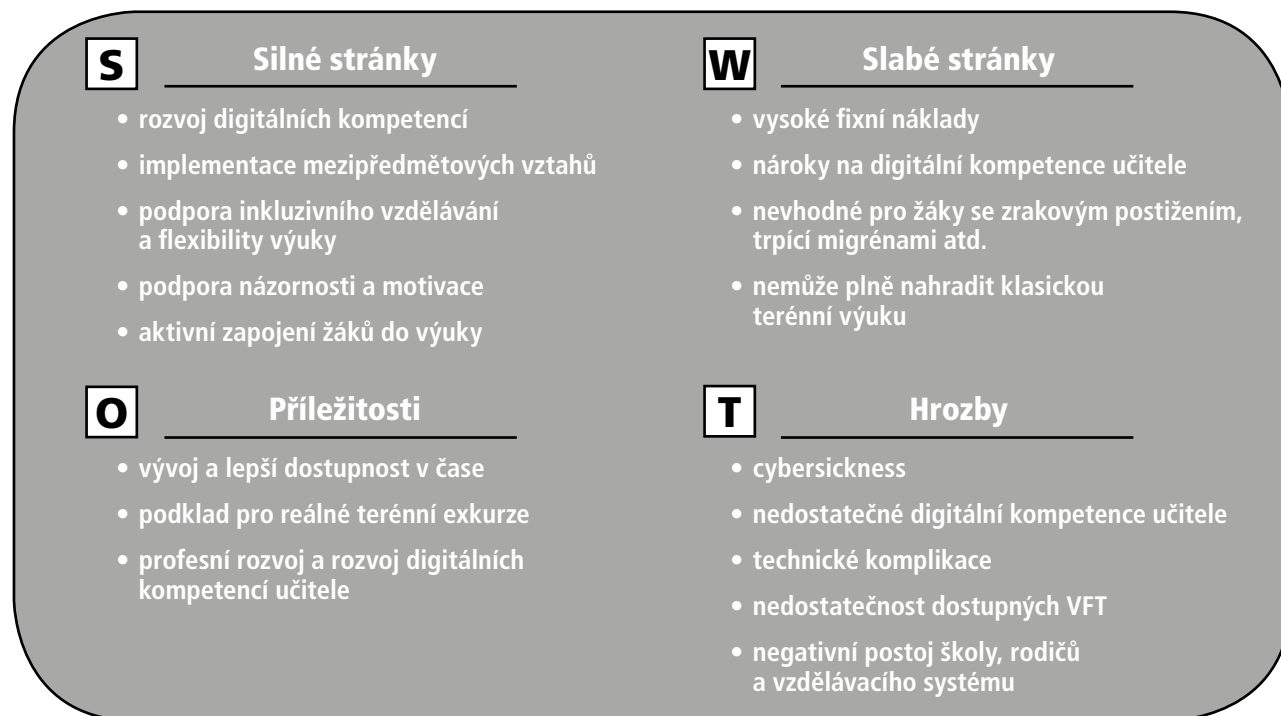
V návaznosti na předešlý odstavec někteří autoři (Tuthill & Klemm 2002, Dolphin *et al.* 2019) tvrdí, že využití VFT v podobě skupinových aktivit umožňuje pouze omezenou interakci mezi žáky, což může způsobit omezení spolupráce při učení. V takovýchto případech není vhodné volit práci ve dvojicích či skupinkách, při níž může docházet ke konfliktům a čas potřebný na řešení úloh nemusí stačit (Sedlák *et al.* 2022). K rozvoji spolupráce mezi studenty, smyslu pro týmovou práci a sdílené učení (Stainfield *et al.* 2000) tak nemusí dojít.

Velkou hrozbou při využití VFT je tzv. cybersickness, která se projevuje např. dezorientací uživatele, motáním hlavy nebo nevolností (Christou 2010, Rebenitsch & Owen 2016, Stojšić *et al.* 2016, Minocha *et al.* 2018, Aleksić & Politis 2020, Bos *et al.* 2022, Černý 2022). Příčin jejího vzniku je několik. Obecně platí, že se zvyšující se kvalitou obrazu a zvyšující se rychlostí navigování VR prostorem se hrozba tzv. kybernetické nevolnosti zvyšuje (Christou 2010, Rebenitsch & Owen 2016, Ang & Quarles 2023). Může též vznikat, když nastane nesoulad mezi pohyby jedince s jeho vizuálním vjemem – podobně jako při běžné kinetóze (Christou 2010). Možnosti eliminace hrozby jsou následující: zúžení horizontálního pole, omezení volnosti pohybu virtuálním prostorem a snížení jeho rychlosti, zapojení reálného prostoru a hmatového smyslu (Rebenitsch & Owen 2016). Největší omezení VFT popisuje Rogers (2020) u studentů se zrakovými vadami a u studentů trpících migrénami.

Problém v implementaci VFT do výuky vzniká též, když jsou digitální kompetence uživatele (ať už učitele, či žáka) na nízké úrovni. Využití VFT tehdy může být velmi snadno neefektivní (Stojšić *et al.* 2016, Detyna & Kadiri 2020, Černý 2022). Přestože jsou současné technologie spolehlivé, nelze s tím vždy počítat. Je tak v každém případě lepší mít záložní plán (Qui & Hubble 2002, Aleksić & Politis 2020). Hrozbou v implementaci VFT do výuky může být

nastavení vzdělávací politiky na různých úrovních tvůrce kurikula (stát, škola), které ovlivňuje počty dětí ve třídě, nároky na učitele, změny v kurikulárních dokumentech, počet hodin geografie aj. (Minocha *et al.* 2018). Hrozbou může být i sám učitel, který je k technologiím skeptický nebo je odrazen komplexitou virtuální reality (Aleksić & Politis 2020).

Zapojení virtuálních terénních exkurzí do výuky je tedy vhodné, ale je třeba si uvědomit, že ne všichni studenti mohou tuto technologii využívat. Například žáci se zrakovým postižením nemohou plně profitovat z vizuálních aspektů virtuální reality. Také žáci trpící migrénami by mohli mít problémy s používáním této technologie.



Obr. 2. Shrnutí výsledků SWOT analýzy.

## ■ Závěr

Z výše uvedené SWOT analýzy (obr. 2) vyplývá, že zařazení VFT do výuky je možné a při dodržení výše uvedených pravidel je vysoce pravděpodobný pozitivní efekt na učení studentů.

Aby bylo učení s využitím virtuálních terénních exkurzí úspěšné a aby se výsledky žáků při jejich implementaci do výuky zlepšily a žákovské pochopení se prohloubilo, musí být do výuky adekvátně implementovány (Stainfield *et al.* 2000, Tuthill & Klemm 2002, Thorndycraft *et al.* 2009, Aleksić & Politis 2020, Hursen & Beyoğlu 2020, Hamilton *et al.* 2021, Pirker & Dengel 2021, Černý 2022). Využití VFT by tedy mělo být naplánované, tj. neměly by být využity bezmyšlenkovitě pro zaplnění hodiny, měly by respektovat stanovené cíle a jejich kognitivní úroveň a sloužit k jejich dosažení. Zároveň je nutné si uvědomit, že VFT nemohou být využity k učení jakéhokoliv obsahu a obslužný personál (učitelé a studenti) musí být s jejím provozem a použitím dostatečně seznámen (Stojšić *et al.* 2016, Aleksić & Politis 2020, Detyňa & Kadiri 2020, Hamilton *et al.* 2021, Černý 2022).

Výsledky SWOT analýzy o virtuálních terénních exkurzích jsou pro učitele i akademiky připravující učitele užitečné a přínosné, neboť poskytují hluboký a strukturovaný přehled o jejich přínosech, problémech a příležitostech. Díky této analýze si učitelé mohou uvědomit potenciál virtuálních terénních exkurzí v geografii a díky nim zlepšit výuku pro žáky.

Autorský tým se hodlá dále zabývat virtuálními terénními exkurzemi a propagovat jejich využívání v hodinách geografie, aby studenti mohli získávat praktické zkušenosti a hlubší pochopení geografických konceptů.

## ■ Poděkování

Autoři článku děkují oběma recenzentkám, Mgr. Rauchové i dr. Spurné, za jejich recenzní posudky, které napomohly výraznému vylepšení podoby tohoto článku. Vznik tohoto článku byl podpořen projektem Studentské grantové soutěže ZČU SGS-2023-031 VirtualFieldwork1 – Virtuální terénní výuka jako nástroj pro rovné příležitosti ve vzdělávání.

## Literatura

- ADL, A., ASHOURI, M., JAMALPOUR, G. & SANDOOSI, S. M. 2013. Overview SWOT analysis method and its application in organizations. *Singaporean Journal of Business, Economics and Management Studies* 51(1114): 1–6.
- ALEKSIĆ, V. & POLITIS, D. 2020. The characteristics of virtual reality usage in educational systems, 1-5. In *2020 International Conference on INnovations in Intelligent SysTems and Applications* (INISTA). Novi Sad.
- ANDERSON, L. W., KRATHWOHL, D. R., AIRASIAN, P., CRUIKSHANK, K., MAYER, R., PINTRICH, P., RATHS, J. & WITTRICK, M. 2001. *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman, New York. 352 pp.
- ANG, S. & QUARLES, J. 2023. Reduction of cybersickness in head mounted displays use: A systematic review and taxonomy of current strategies. *Frontiers in Virtual Reality* 4: 1027552.
- ARAIZA-ALBA, P., KEANE, T., SUN CHEN, W. & KAUFMAN, J. 2021. Immersive virtual reality as a tool to learn problem-solving skills. *Computers & Education* 164: 104–121.
- BOS, D., MILLER, S. & BULL, E. 2022. Using virtual reality (VR) for teaching and learning in geography: fieldwork, analytical skills, and employability. *Journal of Geography in Higher Education* 46(3): 479–488.
- ÇALISKAN, O. 2011. Virtual field trips in education of earth and environmental sciences. *Procedia. Social and Behavioral Sciences* 15: 3239–3243.
- CARDULLO, V. & WANG, CH. 2022. Pre-service teachers perspectives of Google expedition. *Early Childhood Education Journal* 50: 173–183.
- CORTIZ, D. & SILVA, J. 2017. Web and virtual reality as platforms to improve online education experiences, 83–87. *2017 10th International Conference on Human System Interactions* (HSI), Ulsan, Korea (South): 83–87.
- ČERNÝ, M. 2022. Imersivní virtuální realita ve vzdělávání: SWOT analýza. *Pedagogická orientace* 32(1): 33–56.
- DETYNA, M. & KADIRI, M. 2020. Virtual reality in the HE classroom: feasibility, and the potential to embed in the curriculum. *Journal of Geography in Higher Education* 44(3): 474–485.
- DOLPHIN, G., DUTCHAK, A., KARCHEWSKI, B. & COOPER, J. 2019. Virtual field experiences in introductory geology: Addressing a capacity problem, but finding a pedagogical one. *Journal of Geoscience Education* 67(2): 114–130.
- DUFFEK, V., HOŘEJŠÍ, P., MENTLÍK, P., POLCAR, J., PRŮCHA, T. & ROHLÍKOVÁ, L. 2020. Využití virtuální reality při přípravě budoucích učitelů geografie. *Geografické rozhledy* 29(5): 24–27.
- GÜREL, E. & TAT, M. 2017. SWOT analysis: A theoretical review. *Journal of International Social Research* 10(51): 994–1006.
- HAMILTON, D., MCKECHNIE, J., EDGERTON, E. & WILSON, C. 2021. Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education* 8(1): 1–32.
- HURSEN, C. & BEYOĞLU, D. 2020. The effect of geography teaching curriculum enriched with virtual reality applications on teacher candidates' interest for the course, achievement and the tendencies to utilise information technologies. *Postmodern Openings* 11(3): 73–94.
- CHRISTOU, C. 2010. Virtual reality in education. 228–243. In TZANAVAR, A. & TSAPATSOULIS, N. (eds) *Affective, interactive and cognitive methods for e-learning design: creating an optimal education experience*. IGI Global.
- JANIČ, T. 2018. Od obsahu vzdělávání k žákově znalosti: kritická místa na cestě do školy a ze školy. *Arnica* 8(1): 1–8.
- LEE, E. A.-L., WONG, K. W. & FUNG, C. C. 2010. How does desktop virtual reality enhance learning outcomes? A structural equation modeling approach. *Computers & Education* 55(4): 1424–1442.
- MCPHERSON, H., FRANK, G., PEARCE, R. & HOFFMAN, E. 2021. Virtual field trips: Pivoting cross-curricular experiential learning to an online platform. *The Science Teacher* 88(6): 45–51.
- MINOCHA, S., TILLING, S. & TUDOR, A-D. 2018. Role of virtual reality in geography and science fieldwork education, 1-14. In *Knowledge Exchange Seminar Series, Learning from New Technology*. 28. 4. 2018. Belfast.
- PIRKER, J. & DENGEL, A. 2021. The Potential of 360-Degree Virtual Reality Videos and Real VR for Education - A Literature Review. *IEEE Computer Graphics and Applications* 41(4): 76–89.
- PUGSLEY, J. H., HOWELL, J. A., HARTLEY, A., BUCKLEY, S. J., BRACKENRIDGE, R., SCHOFIELD, N., MAXWELL, G., CHMIELEWSKA, M., RINGDAL, K., NAUMANN, N. & VANBIERVLIET, J. 2022. Virtual field trips utilizing virtual outcrop: construction, delivery and implications for the future. *Geoscience Communication* 5: 227–249.
- QUI, W. & HUBBLE, T. C. T. 2002. The advantages and disadvantages of virtual field trips in geoscience education. *The China Papers* 13: 75–7.
- REBENITSCH, L. & OWEN, C. 2016. Review on cybersickness in applications and visual displays. *Virtual Reality* 20: 101–125.
- ROGERS, S. 2020. How virtual reality is benefiting seniors [online]. Forbes. Dostupné na WWW: <https://www.forbes.com/sites/solrogers/2020/2/26/how-virtual-reality-is-benefiting-seniors/?sh=7dff78051485>
- SEDLÁK, M., ŠAŠINKA, Č., STACHOŇ, Z., CHMELÍK, J. & DOLEŽAL, M. 2022. Collaborative and individual learning of geography in immersive virtual reality: An effectiveness study. *PLoS One* 17(10): 1–18.
- SIWEK, T. 2003. Virtual space in geography. *Geografie* 108: 227–233.
- STAINFIELD, J., FISHER, P., FORD, B. & SOLEM, M. 2000. International virtual field trips: A new direction? *Journal of Geography in Higher Education* 24(2): 255–262.
- STOJŠIĆ, I., DŽIGURSKI, A. I., MARIČIĆ, O., BIBIĆ, L. I. & VUČKOVIĆ, S. D. 2016. Possible application of virtual reality in geography teaching. *Journal of Subject Didactics* 1(2): 83–96.

THORNDYCRAFT, V. R., THOMPSON, D. & TOMLINSON, E. 2009. Google Earth, virtual fieldwork and quantitative methods in physical geography. *Planet* 22(1): 48–51.

TUTHILL, G. & KLEMM, E. B. 2002. Virtual field trips: Alternatives to actual field trips. *International Journal of Instructional Media* 29(4): 453–468.

WALSHE, N. & HEALY, G. 2021. *Geography Education in the Digital World: Linking Theory and Practice*. Routledge, London. 212 pp.

ZHANG, X., JIANG, S., ORDÓÑEZ DE PABLOS, P. D., LYTRAS, M. & SUN, Y. 2017. How virtual reality affects perceived learning effectiveness: a task–technology fit perspective. *Behaviour & Information Technology* 36(5): 548–556.

## **E** English summary

### **Virtual Field Trips in Geography Education: SWOT Analysis Based on a Meta-Analysis**

Virtual Field Trips (VFTs) are an innovative educational tool that enables students to experience diverse locations through virtual reality. This paper examines the strengths,

weaknesses, opportunities, and threats associated with implementing VFTs in the geography education. This research employs a SWOT analysis based on a meta-analysis of 24 articles to address the research question: „What are the strengths and weaknesses of using VFTs in teaching, and what threats and opportunities accompany their implementation?“ Key strengths identified include the development of digital competencies, support for inclusive education, and enhanced demonstration and motivation. Conversely, limitations such as the scarcity of available VFTs and the inability to completely replace traditional field trips are noted as weaknesses. Opportunities lie in advancing VFT technology and increasing accessibility, while threats may stem from negative attitudes within schools and the educational system. This article offers a comprehensive perspective on VFTs, providing a foundation for future research and discussion in this field.

**Keywords:** Geography education, virtual reality, inclusive education, meta-analysis.