

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI**

**FILOZOFICKÁ FAKULTA**

**KATEDRA SOCIOLOGIE, ANDRAGOGIKY A KULTURNÍ**

**ANTROPOLOGIE**

Potenciál rozšířené reality v profesním vzdělávání

Bakalářská diplomová práce

Obor studia: Andragogika se specializací personální rozvoj

**Autor:** Jan Štábl

**Vedoucí práce:** Mgr. Tomáš Karger, Ph.D.

Olomouc 2023

Prohlašuji, že jsem bakalářskou diplomovou práci na téma „*Potenciál rozšířené reality v profesním vzdělávání*“ vypracoval samostatně a uvedl v ní veškerou literaturu a ostatní zdroje, které jsem použil.

V Olomouci dne. 11. 12. 2023

Podpis .....

## **Poděkování**

Chtěl bych tímto vyjádřit svou upřímnou vděčnost za odborné rady, vedení a nasměrování mě k úspěšnému dokončení této práce panu Mgr. Tomáši Kargerovi, Ph.D. Dále bych rád vyjádřil díky svému zaměstnavateli, který mi poskytl možnost provádět výzkum v rámci pracovního prostředí a v neposlední řadě děkuji své ženě za její trpělivost a porozumění během celého procesu výzkumu a psaní.

## Anotace

<b>Jméno a příjmení:</b>	Jan Štábl
<b>Katedra:</b>	Katedra sociologie, andragogiky a kulturní antropologie
<b>Obor studia:</b>	Andragogika se specializací personální rozvoj
<b>Obor obhajoby práce:</b>	<i>andragogika v profilaci na personální management</i>
<b>Vedoucí práce:</b>	Mgr. Tomáš Karger, Ph.D.
<b>Rok obhajoby:</b>	2024

<b>Název práce:</b>	Potenciál rozšířené reality v profesním vzdělávání
<b>Anotace práce:</b>	<p>Tato práce se zabývá specifiky profesního vzdělávání a zkoumá metody a formy vzdělávání v kontextu organizace. Zaměřuje se na využití rozšířené reality a její potenciální vliv na změny v profesním vzdělávání. V textu jsou popsány metody a formy vzdělávání, přičemž se zvláštním důrazem na výhody a možnosti, které přináší rozšířená realita.</p> <p>Analytická část práce se soustředí na evaluaci vzdělávacích akcí v organizaci a porovnává zpětnou vazbu z distanční a prezenční výuky.</p> <p>Důležitou součástí práce jsou rozhovory s účastníky vzdělávacích akcí, při nichž byla použita rozšířená realita. Analyzují se názory a zkušenosti účastníků, kteří se zapojili do vzdělávacích aktivit s využitím AR technologií. Tato část přináší ucelený pohled na to, jakým způsobem rozšířená realita ovlivňuje vnímání a efektivitu vzdělávacích akcí z perspektivy školených zaměstnanců i samotných školitelů.</p>
<b>Klíčová slova:</b>	Rozšířená realita, HoloLens, profesní vzdělávání
<b>Title of Thesis:</b>	The potential of augmented reality in professional training

<b>Annotation:</b>	<p>This thesis explores the specifics of professional education and examines methods and forms of education within the organizational context. It focuses on the utilization of augmented reality and its potential impact on changes in professional education. The text describes various methods and forms of education, with particular emphasis on the benefits and possibilities brought about by augmented reality.</p> <p>The analytical part of the thesis concentrates on evaluating educational activities within an organization and compares feedback from remote and classroom learning. Integral to the work are interviews with participants in educational events where augmented reality was employed. The opinions and experiences of participants who engaged in educational activities using AR technologies are analyzed. This section provides a comprehensive perspective on how augmented reality influences the perception and effectiveness of educational activities from the perspectives of both trained employees and trainers.</p>
<b>Keywords:</b>	Augmented reality, HoloLens, professional education
<b>Názvy příloh vázaných v práci:</b>	Shrnutí rozhovorů
<b>Počet literatury a zdrojů:</b>	19
<b>Rozsah práce:</b>	44 s. (55 865 znaků s mezerami)

# Obsah

Úvod .....	7
1. Teoretická východiska .....	8
1.1. Firemní vzdělávání.....	8
1.2. Technologie ve vzdělávání.....	12
1.3. Rozšířená a virtuální realita ve vzdělávání .....	14
2. Analytická část.....	20
2.1. Analýza evaluačního dotazníku.....	21
2.2. Příprava struktury rozhovoru .....	23
2.3. Výběr zkoumané skupiny .....	25
2.4. Analýza rozhovorů.....	26
Závěr.....	31

## **Úvod**

### **Cíl práce**

Cílem práce je analyzovat obraz o vnímání potenciálu technologie rozšířené reality v profesním vzdělávání dospělých se zaměřením na to, jak tato inovativní technologie ovlivňuje proces učení a školení v pracovním prostředí a jakým způsobem může přispět k efektivnějšímu a interaktivnějšímu vzdělávání dospělých.

### **Hypotéza**

Vzdělávání techniků pomocí rozšířené reality je kvalitou srovnatelné s prezenčním vzděláváním a má potenciál přinést úspory v decentralizovaných týmech, které musí pro účast na tréninku vynakládat velké finanční a časové zdroje na cestování.

### **Výzkumná otázka**

Jak je vnímán potenciál technologie rozšířené reality v profesním vzdělávání dospělých?

### **Metodologie**

Analýza evaluačních dotazníků, rozhovory s participanty vzdělávacích akcí, tvorba scénáře rozhovorů, konstrukce vzorků, sběr dat, deskriptivní kvalitativní analýza, tvorba typologie využití rozšířené reality ve vzdělávacích akcích.

# 1. Teoretická východiska

## 1.1. Firemní vzdělávání

### 1.1.1. Vymezení firemního vzdělávání

Profesní vzdělávání je proces, který umožňuje jednotlivcům získat, rozšířit nebo zdokonalit dovednosti, znalosti a kvalifikaci, které jsou potřebné pro jejich pracovní kariéru a profesní růst. Firemní vzdělávání je součástí profesního vzdělávání a slouží ke vzdělávání zaměstnanců v dané firmě. Obsahuje povinné a kvalifikační vzdělávání zaměstnanců a zahrnuje zvyšování, získávání, prohlubování a udržování jejich kvalifikace (Bartoňková, 2010, s. 11). Jedná se o systematický proces změny pracovního chování, úrovně znalostí a dovedností včetně motivace zaměstnanců organizace, kterým se snižuje rozdíl mezi kvalifikací subjektivní a kvalifikací objektivní (Palán, 2002, s. 86).

### 1.1.2. Vzdělávání dospělých, specifika firemního vzdělávání

Vzdělávání a výchova nejsou jednorázovou záležitostí a neležejí pouze na dětství a dospívání. Při současném rychlém vývoji společnosti a technologií stále více platí, že pro udržení odpovídající kvalifikace a relevance na pracovním trhu je nutné se neustále vzdělávat. Vzdělávání v dospělosti s sebou však nese určitá specifika, kterými se liší od vzdělávání během školní docházky v dětství a mládí.

Pro dospělého je vzdělávání řešením situace, kdy už v některém směru nepostačuje nárokům, které na něho klade jeho profese, zaměstnání, rodina a okolí. Vzdělávání tedy může sloužit k dosažení lepší pracovní pozice, vyššího příjmu, seberealizace aj. (Zormanová, 2017, s. 44).

Velkým rozdílem v učení dětí a dospělých je motivace proč se vlastně učit. I přesto, že motivace může být individuální a různí lidé mohou mít různé důvody k učení, dospělí zpravidla potřebují znát důvody k učení a



potřebují vidět spojitost s řešením konkrétních potřeb a požadavků. Chtějí více ovlivňovat učící cíle a formy a metody, jakými jsou jim informace podávány.

Dospělý jedinec se vzdělává v rámci svého volného času nebo na úkor produktivního času na náklady zaměstnavatele ve svém zaměstnání. Bere tedy vzdělávání jako investici a očekává, že získá poznatky, které může bezprostředně aplikovat v praxi (Mužík, 2004).

Návratnost investice do vzdělávání je velmi důležitým tématem zejména ve spojení vzdělávání dospělých a firemního zaměstnávání. Zvýšení kvalifikace zaměstnance přináší možnost dosažení předem stanoveného cíle, ale také nese určité riziko. Například v podobě odchodu vyškoleného zaměstnance ke konkurenci, která tyto náklady již nemusí vynakládat. Důraz na náklady, efektivitu a výsledky je tak zpravidla velmi vysoký. Jako výjimku lze uvést příklad, kdy je vzdělávání nebo zvyšování kvalifikace jistou formou benefitu a nemusí mít přímý vliv na vykonávání zaměstnání.

Z předchozího také vyplývá, že evaluace profesního vzdělávání v tomto případě není nezbytná jen pro hodnocení kvality výuky, prospěchu uchazečů nebo kvality vyučujícího. Organizaci také přináší důležité informace o efektivitě vynaložených prostředků do vzdělávání a také zkoumá právě motivaci zaměstnanců se vzdělávat.

### **1.1.3. Strategie firemního vzdělávání**

Strategii vzdělávání nelze vytvářet bez znalosti zaměření a fungování firmy a už vůbec nelze aplikovat jednu a tu samou strategii na všechny různé firmy. Při tvorbě strategie firemního vzdělávání je nutné vycházet z nadřazených strategií firmy. Na základě business a personální strategie je například nutné se rozhodnout, jestli se firma orientuje na práci s hotovými lidmi nebo je pro ni klíčový vývoj a rozvoj zaměstnanců. Také je důležité se

podívat na to, jak velkou přidanou hodnotu firma ve svých produktech tvoří. Například můžeme říci, že čím větší přidanou hodnotu skrze své produkty firma tvoří, tím více by měla dbát na práci s talenty, kteří nejsou běžně dostupní na pracovním trhu (Hroník, 2007, s. 18). Po analýze těchto a dalších vstupních informací lze sestavit strategii firemního vzdělávání, která odpovídá potřebám dané organizace.

Cílem firemní strategie vzdělávání je snížit riziko chyb a připravit firmu na situace, ve které může předvídat změny, odpovídat na ně anebo je také vyvolávat a využívat ve svůj prospěch. Úlohou strategického řízení firmy je udržet nebo získat konkurenční výhodu a stanovit dlouhodobé cíle (Košťan – Šuleř, 2002, s. 1).

#### **1.1.4. Formy a metody firemního vzdělávání**

Na základě zvolené strategie firemního vzdělávání je nutné zvolit správnou formu, metodu a techniku vzdělávání k dosažení požadovaného cíle.

Mezi základní didaktické formy spadají tyto kategorie (Mužík 1998, s. 114)

- Přímá neboli prezenční výuka, kde dochází k přímému kontaktu lektora se vzdělávaným
- Kombinovaná výuka, která navíc obsahuje samostudium předem připravených textů, případně vstupní semináře, výcvikové semináře aj.
- Korespondenční vzdělávání, které je také označováno jako distanční nebo dálkové studium. Komunikace mezi vzdělávací institucí a vzdělávaným probíhá jednak prostřednictvím studijních materiálů a jednak pomocí řešení zkušebních úloh.
- Terénní vzdělávání, které v podstatě zahrnuje všechny prvky předchozích didaktických forem, avšak ve specifických

podmínkách, převážně mimo rámec standartních vzdělávacích zařízení.

V didaktice pod pojmem vyučovací metoda chápeme způsoby záměrného uspořádání činnosti vzdělávaných a vzdělavatelů, směřujících ke stanoveným cílům. (Skalková, 1999, s. 166). Vzdělávací metody procházejí dlouhým historickým vývojem a mění s v závislosti na historicko-společenských podmínkách, potřebách firem, ale například také na technických a technologických možnostech doby.

Na přehled metod vzdělávání se dá podívat z více různých perspektiv, jedna z nich může být dle Hroníka na základě toho, zda jsou realizovány za chodu či mimo chod firmy, viz. Tabulka (Hroník, 2007, s. 150).

	Řízení druhými	Sebeřízení
Mimo chod	Trénink, workshop, výuka, best practices hra, modelové situace, outdoorové programy	Samostudium, domácí úkoly a cvičení, případové studie, osobní rozvoj, e-learning
Za chodu	MBO, koučink, mentorink, zpětná vazba, praxe, job rotation, stínování, zařazení do projektu, supervizní skupiny	Autofeedback, sebereflexe, MBO, intervizní skupiny, pokus, experient

**Tab. 1** *Metody vzdělávání* (upraveno dle: Hroník, 2007)

Dle Mužíka je hlavním kritériem při členění didaktických metod didaktický princip vztahu k praxi dospělého účastníka výuky. Z tohoto hlediska lze členit metody na teoretické, teoreticko-praktické a praktické (Mužík, 1998, s. 150).

<b>Teoretické</b>	<b>Teoreticko-praktické</b>	<b>Praktické</b>
Klasická přednáška, Přednáška ex katedra Přednáška s diskusí Cvičení Seminář	Diskusní metody Problémové metody Programovaná výuka Diagnostické a klasifikační metody Projektové metody	Instruktaž Coaching Asistování Rotace práce Stáž Exkurze Létající tým
<b>V učebně</b>	<b>V učebně</b>	<b>Na pracovním místě</b>

**Tab. 2** Rozdělení didaktických metod (upraveno dle: Mužík, 1998, s. 151)

Jiný pohled na třídění metod může být například podle způsobu interakce mezi vzdělavatelem a vzdělávanými (Průcha, Walterová, & Mareš, 2001).

- Frontální metoda
- Skupinová metoda
- Individuální metoda

Každý pohled i každá metoda má své výhody a nevýhody. Při volbě metody je důležité zvážit, které z výhod jsou pro mě důležité a které z nevýhod by mohly způsobit problém při realizaci výuky (Eger, 2005, s. 72). Je dobré tyto výhody a nevýhody také porovnat se zvolenou strategií vzdělávání. Mužík zdůrazňuje, že učební situace se stále mění, a to i během výukového procesu. Z toho vyplývá, že lektor musí nabídnout pestrou paletu metod a dbát na jejich střídání během výuky, aby těmi správnými metodami dosáhl stanovených učebních cílů (Mužík, 1998, s. 151).

## **1.2. Technologie ve vzdělávání**

Technologie umožňují ve vzdělávání zvýšit efektivitu, kvalitu a flexibilitu učení. Například vznik distančního studia se datuje do poloviny 19. století, kdy zároveň s rozvojem pošty došlo k rozšíření a postupnému rozvoji korespondenčního studia. Tato forma studia se postupně rozšiřovala z Anglie a Francie do ostatních částí Evropy a následně i do USA. K dalšímu

rychlému rozvoji korespondenčního vzdělávání došlo po druhé světové válce, který souvisel s rozvojem technologií a zvýšenými nároky na kvalifikaci zaměstnanců. K dalšímu velkému pokroku došlo později s příchodem internetu, který distanční studium ještě více usnadnil (Zormanová, 2017, s. 178).

Díky rozvoji internetu, komunikačních a informačních technologií vzniklo mnoho technologií, které dnes usnadňují a zkvalitňují vzdělávání, které nabyly velkého významu během nedávné pandemie a v důsledků zvyšujících se nákladů na cestování. Za posledních pár let se zrychlil jejich vývoj, zvýšilo se povědomí o nich a staly se běžnou součástí našich životů.

E-learning je vzdělávací proces, který využívá informační a komunikační technologie k tvorbě, distribuci a hodnocení kurzů, používaný ve všech formách vzdělávání (Zormanová, 2017, s. 189). Někteří vnímají e-learning jako nový směr vzdělávání, tedy nový trh nabízející nové možnosti. Jiní, s odkazem na to, že se zákonitosti trhu nemění tvrdí, že se nejedná o nový směr vzdělávání, ale jen o nové médium a na základní elementy vzdělávání nemá vliv (Hroník, 2007, s. 194).

E-learning může mít mnoho podob. Jednou z nich je webinář, tedy interaktivně založený e-learningový nástroj, který umožňuje skupině se setkat online v reálném čase ve virtuální učebně. Značnou výhodou webináře je finanční a časová úspora. Zároveň umožňuje vzdělávání i těm, kteří z nějakého důvodu nemůžou cestovat, případně umožňuje zapojit do přednášení odborníky z celého světa (Zormanová, 2017, s. 191).

Webinář i další formy e-learningu mají velice široké zastoupení napříč vzdělávacími institucemi, ale i firmami vzdělávající své zaměstnance. Pro nás je nejdůležitější využití ve firemním vzdělávání, kde je tato forma velice oblíbená zejména díky své schopnosti šetřit čas a peníze. Nástup e-

learningu byl spojen s velkým očekáváním, z nichž se mnohá zatím nenaplnila. Ve vhodné kombinaci s prezenčním vzděláváním však přináší své výsledky (Hroník, 2007, s. 194). Zcela běžnou a pochopitelnou touhu pracovníků po kontaktu s lidmi pravděpodobně technologiemi nenaplníme, nicméně vývoj technologií jde stále dopředu. Ty nám přináší stále nové možnosti a kvalita webinářů se tak výrazně zvyšuje, a se stávají ve vnímání lidí běžnými.

### **1.3. Rozšířená a virtuální realita ve vzdělávání**

#### **1.3.1. Vymezení AR/VR**

Realita a virtuální nebo rozšířená realita jsou pojmy, které se dají pojmut z pohledu filozofického nebo z pohledu informatiky. Lévy např. uvádí také význam v kontextu běžné řeči (Lévy, 2000, s. 44-68). V tomto textu se však zabývám výhradně perspektivou z pohledu informatiky a popisem virtuální reality jakožto specifického prostředí (Jeřábek, 2014, s. 17).

Virtuální a rozšířená realita vytváří iluzi, že se člověk nachází na jiném místě, než ve skutečnosti je (Greengard, 2019, s. 2). Umožňuje virtuální vtělení se do někoho jiného, než ve skutečnosti jsme. Tento stav umožňuje uživateli identifikovat se s virtuálním tělem a prožívat interakce a zážitky z pohledu této osoby, což přispívá k intenzivnějšímu a emocionálnějšímu prožívání virtuálního světa (Spanlang a další, 2014).

Tato myšlenka není nová, iluze zaměřeny na klamání lidského oka jsou s námi od nepaměti. Začalo to jeskynnými malbami, pokračovalo to přes vytváření optických iluzí grafickými umělci, vytváření 3D obrazců pomocí optiky a ve 20. století jsme se dostali ke spojení optiky, hardwaru a softwaru do systémů, které známe dnes (Greengard, 2019, s. 1).

VR je technologie, která zcela pohltí uživatele v umělém prostředí. Během tohoto zážitku uživatel nevidí skutečný svět kolem sebe (Azuma, 1997) a většinou s ním ani nijak neinteraguje.

Na rozdíl od toho AR umožňuje uživateli vidět skutečný svět, do kterého jsou přidány virtuální objekty. AR tedy spíše doplňuje realitu, než aby ji nahradila a ideálně by se uživateli mělo zdát, že virtuální a reálné objekty existují ve stejném prostoru (Azuma, 1997).

Tato práce se zejména zabývá rozšířenou realitou, pro kterou je v současné době relevantní jediné běžně dostupné a rozšířené zařízení, a to HoloLens 2. Jedná se o bezdrátový holografický počítač, kde veškeré části zařízení jsou umístěny v headsetu, který se nosí na hlavě pomocí popruhů. Headset je vybaven mnoha senzory sledujícími polohu uživatele, ale také prvky v okolí. Obraz je před očima uživatele zobrazován v průhledném visoru, který je možné nastavit přesně podle potřeb uživatele.

### **1.3.2. Využití AR/VR dle formy vzdělávání**

V této kapitole se zaměříme na transformace jednotlivých vzdělávacích forem za pomoci technologií rozšířené a virtuální reality. Vzdělávací formy rozděluje Mužík na přímou, korespondenční, kombinovanou a terénní vzdělávání (Mužík, 1998, s. 114).

V případě přímé výuky se forma dle Mužíka vyznačuje přímým a osobním kontaktem lektora a účastníka, přičemž se předpokládá prezenční účast v jedné učebně. Kombinovaná výuka se vyznačuje zvýšeným podílem samostudia v celkovém objemu vzdělávání. Individuální studium však přináší nevýhody jako potřeba speciálně upravených studijních textů, neexistenci zpětné vazby, nemožnost použití rétorických prostředků při výuce atd. Korespondenční studium pak spoléhá zejména na individuální studium prostřednictvím studijních materiálů a komunikace mezi vyučujícím a studentem probíhá pouze přes krátkodobé semináře neboli

konzultace. Terénní vzdělávání pak kombinuje prvky tří již popsaných forem, ale probíhá ve specifických podmínkách, převážně mimo rámec vzdělávacích zařízení a institucí.

Technologie virtuální a rozšířené reality si klade za cíl spojit přímou a distanční formu vzdělávání. Díky schopnosti propojovat jednotlivce umožňuje přímá výuka probíhat i v situaci, kdy je účastník od svého lektora oddělen zeměpisnou vzdáleností. Rozšířená realita umožňuje zobrazovat ostatní účastníky například kolem jednoho stolu ve fyzické učebně, zatímco virtuální realita nabízí možnost setkání se přímo ve společné virtuální učebně, ve které se mohou účastníci pohybovat a interagovat stejně jako v té reálné. Tímto způsobem účastníci přibližují své vzdělávací zkušenosti k těm, které by získali při prezenčním vzdělávání, aniž by byli nuceni kamkoliv cestovat.

Technologie jako virtuální a rozšířená realita nebo umělá inteligence se v současné době rozvíjejí velmi rychlým tempem, a je vysoce pravděpodobné, až téměř jisté, že formy vzdělávání budou nadále podléhat těmto inovacím. Tyto technologie přinášejí vzdělavatelům mnoho zajímavých možností a příležitostí, avšak také na ně klade vysoké nároky, protože i chytrou technologii je nutné používat s rozumem a v souladu s vzdělávacími cíli.

### **1.3.3. Využití AR ve zkoumané organizaci**

Zkoumaná organizace se od roku 2019 zaměřuje na využití AR pomocí Microsoft HoloLens nejprve první, aktuálně druhé generace. Testovala software více různých dodavatelů, zejména se zaměřením na zobrazení rozšiřujících informací mapovaných na fyzický produkt, tedy plavoucí okna a animace pro popis zařízení a jeho vnitřních částí. Zamýšleným využitím bylo interní vzdělávání, případně prezentace produktů



zákazníkům na veletrzích a jiných příležitostech.



**Obr. 1** Rozšířená realita (Zdroj: Schart D., 2017)

Po sérii testů a experimentů bylo nakonec zvoleno řešení, které nejenže bylo kompatibilní s programy pro tvorbu 3D modelů produktů používanými v organizaci, ale také bylo identifikováno jako nejvhodnější pro trénink servisních techniků, což bylo primárním cílem projektu. Distribuce servisních techniků je decentralizovaná po celém světě, a proto není jednoduchým úkolem poskytovat jim kvalitní trénink v optimálním čase. Uspokojení vysoce urgentních vzdělávacích potřeb ve směru technických dovedností bylo téměř nemožné. Řešení mělo pomoci vyřešit právě tyto výzvy.

**Vuforia view**, první vybraná AR aplikace, která již byla zmíněna v předchozím odstavci. Umožňuje uživatelům pomocí HoloLens nebo jiných mobilních zařízení zobrazit digitální informace, animace nebo 3D modely v reálném prostředí, například ve své kanceláři, dílně nebo i v hotelovém pokoji. Aplikace umožňuje tyto 3D modely animovat a vytvořit tak sérii kroků simulujících servisní proces produktu, který může servisní technik studovat, případně v reálném čase následovat. Aplikace také umí v okolním prostředí zobrazovat plovoucí obrázky a videa, které

jsou vhodné ke sdílení a popisu dalších informací. Jde například o technickou dokumentaci nebo vysvětlení principu fungování vakuové vývěvy. Ve zkoumané organizaci je tato aplikace používána následujícími způsoby:

- Zobrazení 3D modelů vakuových vývěv a jejich základních mechanických části pro prezentaci výrobků zákazníkům nebo v rámci vzdělávání pro vysvětlení základních principů tvorby vakua pomocí daného typu vývěv.
- Výcvik a školení technických pracovníků, kteří se potřebují naučit složité postupy opravy vakuových vývěv. K tomuto účelu byly vytvořeny 3D animace zobrazující postup servisních prací krok za krokem. Ty byly také doplněny o pracovní instrukce, obrázky, videa a bezpečnostní upozornění. Výsledkem tohoto řešení je plná podpora servisního technika během procesu opravy vývěvy.

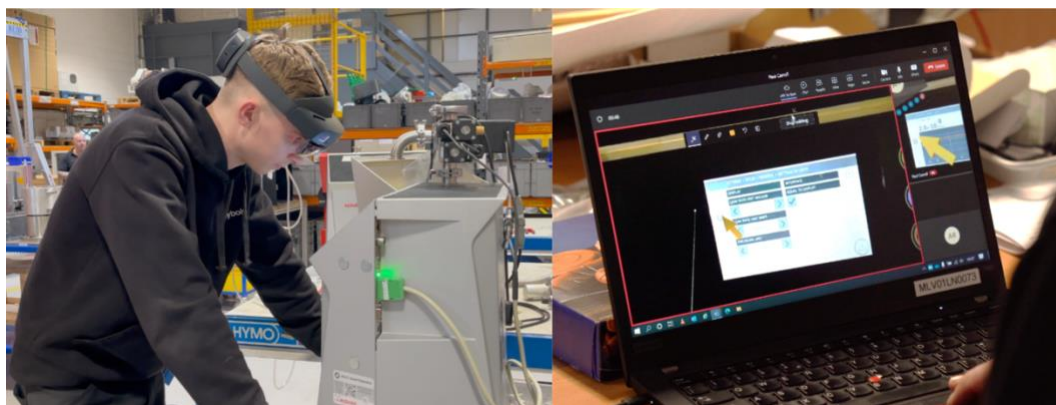


**Obr. 2** *Vuforia View* (Zdroj: Atlas Copco, 2023)

**Dynamics 365 Remote Assist** umožňuje komunikaci mezi vzdálenými spolupracovníky, techniky, inženýry nebo specialisty prostřednictvím AR brýlí nebo jiná zařízení s AR funkcionalitou. Mezi základní využití patří vzdálená asistence a podpora, rychlá diagnostika opravy, školení a výcvik nebo záznam a dokumentace.

Je to druhá aplikace, se kterou zkoumaná organizace experimentuje v různých režimech používání této technologie od roku 2022, nejvíce se však osvědčila v rámci tréninku. Hlavní snaha je vyhnout se nutnosti organizace přímé výuky, která vzhledem ke struktuře organizace představuje velké časové i finanční náklady v podobě plánování a cestování. Nejlepší výsledky přináší tyto dva způsoby využití:

- Online webináře, při kterých trenér prezentuje pokusy, kterých se vzdělávání nemusí přímo účastnit nebo jednoduché servisní opravy, které nevyžadují nové manuální dovednosti. Typickými příklady jsou trénink vysvětlující základy vakua nebo drobná změna v servisním procesu, která je založena na informovanosti techniků, kteří již daný úkon běžně provádějí. HoloLens v tomto případě slouží jako chytrá kamera, mikrofon a zobrazovací zařízení, které vše přenáší z pohledu první osoby, trenéra, a zároveň umožňuje bezprostřední a bezdotykovou komunikaci s účastníky kurzu.
- Druhý způsob využití se velice podobá tomu prvnímu. Je zaměřený na pokročilejší technická školení, která vyžadují kontakt s trenérem a procvičení manuálních úkonů pro zaručení požadovaného výsledku školení. V takovém případě jsou HoloLens a servisované zařízení na obou stranách hovoru. Trenér tedy nejprve vše vysvětlí a následně předvede z pohledu první osoby pomocí HoloLens. Vzdělávání vše sledují na svých obrazovkách a poté s nasazenými HoloLens na své straně dané úkony zopakují pod dohledem trenéra, který je může podporovat, navádět a opravovat.



**Obr. 3** Remote assist (Zdroj: Atlas Copco, 2023)

## 2. Analytická část

Analýza potenciálu AR bude v profesním vzdělávání bude prováděna zohledněním různých zdrojů informací, aby poskytla komplexní a důkladný pohled na tuto technologii.

Prvním důležitým prvkem této analýzy je dotazník distribuovaný účastníkům jednoho z tréninků, který byl historicky realizován výhradně formou prezenčního vzdělávání v jednom ze školících středisek. V důsledku pokroku v oblasti doručování tréninků pomocí rozšířené reality se otevřely nové možnosti využití AR v profesním vzdělávání a tento trénink převeden do online formátu. Nabízí se tak možnost přímého srovnání těchto dvou metod, které ale mají stejný vzdělávací cíl a cílové publikum.

Druhou a klíčovou částí analýzy jsou rozhovory se zaměstnanci, kteří podstoupili profesní školení s využitím AR, případně tento trénink doručovali. Tyto rozhovory jsou zásadní pro pochopení reálných zkušeností a přínosů, které zaměstnanci získali při využívání rozšířené reality v rámci svého profesního tréninku.

## **2.1. Analýza evaluačního dotazníku**

Jak již bylo anotováno v předchozím textu, výchozím bodem pro zkoumání potenciálu AR v rámci profesního vzdělávání jsou data z evaluace interního školení. Konkrétně se jedná o školení zaměřené na základní znalosti o produktu, který daná firma vyrábí. Toto školení je zaměřené na širokou cílovou skupinu a koná se pravidelně s krátkými časovými intervaly. Historicky bylo školení prováděno výhradně formou prezenčního výukového programu, který se konal v jednom z firemních školicích center.

Navzdory široké cílové skupině a vhodnosti školení téměř pro všechny zaměstnance se však z ekonomického hlediska jevílo jako neefektivní posílat zaměstnance na toto školení ze vzdálených lokalit, včetně jiných států nebo dokonce kontinentů. V důsledku těchto úvah bylo rozhodnuto zahrnout školení do pilotního projektu, během něhož firma integrovala všechny dostupné technologie, jež si zachovala z období pandemie a s ní spojeného zákazu cestování. Těmito technologiemi byly zejména kamery, světla, střížna a v neposlední řadě HoloLens. V důsledku této iniciativy vznikla specializovaná laboratoř, vybavená pro online přenos školení včetně míst vyhrazených pro fyzikální experimenty.

Tímto přístupem se otevřela příležitost získat data z interního systému pro správu vzdělávání, označovaného jako Learning Management System (LMS). Tato data umožňují přímé srovnání hodnocení prezenčního a distančního školení.

Prvním zajímavým a neočekávaným zjištěním bylo, že v případě distančního vzdělávání dosahujeme výrazně vyšší účinnosti získávání zpětné vazby. Toto pozorování pravděpodobně vychází z faktu, že celý proces školení probíhá před obrazovkou počítače a vše se tak nachází přehledně na jednom místě.

V úvodní části evaluačního dotazníku je obsaženo patnáct otázek, které slouží ke získání zpětné vazby týkající se spokojenosti s průběhem školení, přístupem lektora a relevancí poskytnutého školení. Respondenti vyjadřují svá hodnocení na pětibodové škále. Z důvodu rozsahu získaných dat nelze spolehlivě statisticky určit, který z obou typů školení dosahuje výraznějšího úspěchu. Hodnocení jsou si vzájemně velmi podobná.

Nicméně, mnohem zajímavější situace se naskýtá v případě otevřených otázek, kde účastníci mají příležitost sdělit své pocity a názory. I když tyto otázky nebyly zaměřeny na přímé srovnání dvou typů tréninku, poskytly velmi cenné informace, které lze využít v dalším průběhu výzkumu.

Nejužitečnějším polem pro otevřenou odpověď v tomto směru bylo: „Chyběl mi následující obsah:“, na které jsme v případě distančního tréninku získali zejména následující odpovědi:

- „Občas zde nemohu zůstat 2 hodiny a učit se a potřebuji se podívat na video až budu mít více volného času.“
- „Nemohu se hluboce soustředit v kanceláři, kde se plně pracuje“
- „Musel jsem trénink na 1 hodinu opustit, protože se mi kryl s jiným povinným školením. Těším se až se podívám na záznam.“

Z těchto odpovědí lze usoudit, že když vzdělávaný není fyzicky přítomen v učebně spolu s vzdělavatelem a ostatními účastníky, kteří se kolektivně věnují danému tématu, může být náchylnější k rozptýlení okolím a projevovat sníženou odolnost vůči odchodu z tréninku z důvodu jiných záležitostí, které se mu v danou chvíli mohou jevit důležitější. Lze tedy předpokládat, že v případě distančního vzdělávání je klíčovým faktorem vnitřní motivace ke studiu, a kvalitního vzdělávání lze dosáhnout pouze v případě, že se vzdělávaný sám rozhodne plně se věnovat učení.

## 2.2. Příprava struktury rozhovoru

Hlavním cílem rozhovorů s účastníky školení bylo získat jejich obraz o jejich vnímání potenciálu AR v rámci profesního vzdělávání. Struktura těchto rozhovorů byla přizpůsobena tomuto cíli a zahrnovala také předchozí poznatky, které vyplynuly z evaluačního dotazníku. Scénář pro rozhovory byl koncipován ve dvou verzích, aby bylo vhodně zohledněno vnímání jak ze strany vzdělávaných, tak ze strany vzdělavatelů.

Plánem bylo formovat otázky s co největší mírou otevřenosti, aby bylo respondentům poskytnuto dostatečné pole pro svobodné vyjádření svých názorů. Tato strategie měla zajistit flexibilitu v diskusi a umožnit případné následné dotazy, které by směřovaly ke konkrétním příkladům a detailům, jež by mohly posílit výzkumná zjištění.

Začátek rozhovoru je koncipován tak, aby se věnoval neformální konverzaci, představení účastníků a uvedení do problematiky. Tímto způsobem se připraví příznivá atmosféra pro otevřený a svobodný dialog o předmětu rozhovoru.

Následující otázka je směřována k získání informací o zkušenostech v oblasti AR/VR s cílem zhodnotit úroveň znalostí a dovedností vzdělávaného nebo trenéra v této technologické oblasti. Tímto se vytváří prostor pro položení klíčové obecné otázky, jež směřuje ke zjištění konkrétních aplikací technologie a zkušeností spojených s konkrétním školením. Optimální je, když se respondent sám rozpovídá o této problematice, a právě v tomto okamžiku předá co nejvíce informací.

Následující otázky jsou směřovány k získání konkrétnějších informací a slouží také k doplnění chybějících detailů. Zaměřují se na efektivitu a relevanci poskytnutého školení a zároveň ověřují, zda byly splněny vzdělávací potřeby respondentů. Dále se neopomíjí subjektivní vnímání

této technologie a provádí se srovnání s prezenčním tréninkem, s cílem identifikovat případné výhody využití dané technologie. Poslední otázka slouží k potvrzení, zda respondent vidí potenciál ve využití AR pro vzdělávání, a případně identifikuje, co by bylo zapotřebí k tomu, aby tato technologie byla využitelná, případně ještě efektivnější.

### **2.2.1. Scénář rozhovoru pro školitele**

- Neformální konverzace a úvod
- Jaké máte zkušenosti s používáním AR?
- Použili jste tuto technologii pro trénink? Mohl(a) byste mi o tom něco říct?
- Splnil trénink vaše očekávání a vyhověl potřebám vzdělávacího plánu?
- Jak jste vnímal(a) poskytování distančního školení prostřednictvím Teams? Přinesla vám tato forma školení nějaké benefity?
- Vidíte potenciál v dalším používání této technologie pro trénink?
- Pokud ne, co by mělo být změněno nebo vylepšeno?

### **2.2.2. Scénář rozhovoru pro školené**

- Neformální konverzace a úvod
- Jaké máte zkušenosti s používáním AR?
- Použili jste tuto technologii pro trénink? Mohl(a) byste mi o tom něco říct?
- Splnil trénink vaše očekávání a vyhověl vašim vzdělávacím potřebám?
- Jak jste vnímal(a) přijímání distančního školení prostřednictvím Teams? Přinesla vám tato forma školení nějaké benefity?
- Vidíte potenciál v dalším používání této technologie pro trénink?
- Pokud ne, co by mělo být změněno nebo vylepšeno?



### 2.3. Výběr zkoumané skupiny

Pro výběr zkoumané skupiny byl kladen důraz na získání rozmanitého a reprezentativního souboru respondentů s reálnou zkušeností s AR technologií v kontextu profesního vzdělávání. Tento výběr byl proveden s cílem získat co nejširší záběr ve vnímání a využití AR ve vzdělávacím prostředí. Školitelé, kteří v praxi využívají AR ve svých školeních, byli největší zastoupenou skupinou. Zároveň bylo důležité zahrnout i účastníky školení, kteří mají osobní zkušenost s AR z pohledu studentů, ale také se výběru nachází jeden koordinátor školení, který může dodat poznatky z pohledu organizátora.

Další důležitým aspektem také byla zeměpisná a věková rozmanitost respondentů. Byli vybráni z různých regionů, konkrétně z Evropy a Severní Ameriky a Jižní Ameriky. Tato geografická diverzita by měla přispět k zachycení různých kulturních a regionálních kontextů, které mohou ovlivnit vnímání a implementaci AR ve vzdělávání.

Celkovým cílem bylo vytvořit vyvážený a reprezentativní vzorek respondentů, který by poskytl komplexní vhled do různých aspektů využití AR v profesním vzdělávání a přispěl k rozvoji poznatků v této oblasti.

Identifikátor	Pozice	Délka rozhovoru	Zkušenost s AR
Kevin	Trenér	20 min.	Pokročilá
František	Školený	16 min.	Základní
Tomáš	Trenér	22 min.	Pokročilá
Filip	Trenér	23 min.	Expert
Anna	Školená	18 min.	Pokročilá
Matěj	Školený	16 min.	Základní
Tereza	Organizátorka	28 min.	Základní
Aneta	Školená	17 min.	Malá

**Tab. 3** Přehled rozhovorů

## 2.4. Analýza rozhovorů

Rozhovory s respondenty byly zaznamenány a převedeny do písemné podoby. Na základě témat odpovídajících obsahu této práce byly jednotlivé pasáže textu klasifikovány do příslušných kategorií. Shrnutí těchto kategorií lze nalézt v Příloze č. 1 tohoto dokumentu.

### 2.4.1. HoloLens

První zkoumanou oblastí je samotné zařízení, které je ve zkoumané organizaci používáno, protože má nezanedbatelný vliv na to, s jakou ochotou bude tato technologie používána.

První výzvou při využívání tohoto zařízení je jeho dostupnost. V organizaci není momentálně k dispozici dostatečný headsetů, což vedlo k situacím, kdy je nebylo možné využít pouze z důvodu nedostatečné dostupnosti ve správný čas na správném místě. „Když jsme dostali požadavek na půjčení headsetu, byl jsem zrovna na služební cestě a v kanceláři nebyl nikdo jiný, kdo by se o to postaral.“ zmínil například Adam.

Uživatelé se shodují, že i když je ovládání HoloLens jednoduché, přímočaré a intuitivní, vyžaduje zpočátku určitý čas a učení, neboť se jedná většinou o zcela nový způsob interakce s tímto druhem zařízení. Někteří respondenti dokonce uvádějí, že pociťovali respekt k zařízení a byli zpočátku k jeho používání velmi skeptičtí. Je patrné, že používání tohoto zařízení přináší také výhody z hlediska připravenosti na technologickou budoucnost. Ve chvíli, kdy budou podobné technologie běžnější než v současnosti, uživatelé budou mít již nějakou zkušenost a budou lépe připraveni na nové technologie implementované do pracovního prostředí.

Co se týče designu z pohledu pohodlnosti nošení, respondenti se shodují v tom, že zařízení začne být po delší době nošení nekomfortní z několika důvodů. Prvním faktorem je váha zařízení, která sice není na začátku

výrazná, ale po delším nošení se projevuje. Dalším aspektem je tvar zařízení, který po čase může způsobovat určité obtíže. Posledním bodem je teplo vyzařující z baterie na zadní straně zařízení, což také způsobuje nezanedbatelné nepohodlí.

Samostatným tématem jsou pak zrakové vady. Zařízení lze sice částečně přizpůsobit, pokud je však vada zraku výraznější nebo pokud je potřeba interagovat s drobnými fyzickými objekty, je nutné nosit brýle. Někteří uživatelé nosí brýle bez větších problémů i s HoloLens, ale jeden z respondentů nemohl kombinovat nošení brýlí s používáním tohoto zařízení. Když chtěl z pozice trenéra předvést něco drobnějšího, musel řešit, jakým způsobem nasadit brýle, což výrazně komplikovalo plynulost výuky.

I přes zjevné nedostatky však z rozhovorů vyplývá, že uživatelé jsou s tímto zařízením převážně spokojeni. Oceňují podporu, kterou poskytuje výrobce, a souhlasí s tím, že je nutné zařízení používat častěji, aby se mohlo stát běžnou součástí našich pracovních životů.

#### **2.4.2. Vuforia View**

I kdež někteří respondenti s touto aplikací mají bohaté zkušenosti, obecně jich není tolik jako v případě Remote assist, která bude podrobněji rozebrána v následující části.

Aplikaci využívají zejména pro první seznámení s produktem, například při zaškolení učňů. Tato aplikace je oblíbená i mezi techniky, kteří díky ní mohou ušetřit cenný prostor na dílně a snížit náklady spojené s pořízením tréninkových vývěv. Díky této aplikaci mají technici možnost školit se i na produktech, které se nepoužívají tak často, a následně si osvěžit své dovednosti v jejich servisu v případě dlouhé časové prodlevy mezi zaškolením a skutečným servisním zásahem v praxi. Jeden z respondentů

zmínil, že byl rád, že mohl tuto aplikaci využít pro školení na jeden konkrétní produkt, na který v jeho lokalitě nebyl k dispozici žádný trenér.

Z hlavních pozitivních aspektů této aplikace, vyplývajících z provedených rozhovorů, lze zdůraznit dostupnost produktů pro školení bez nutnosti velkých skladovacích prostor a udržování pořádku na dílně, protože z virtuální vývěvy nevzniká žádný fyzický nepořádek. Pro zkušenější techniky tato aplikace umožňuje nahradit až 80-90 % klasických prezenčních školení, a to s možností se zaměřit pod dohledem trenéra (klidně distančně) pouze na zbývající kritické kroky.

Je však nutné zmínit, že technici, kteří nemají dostatečné zkušenosti, stále potřebují dohled nebo radu zkušenější zodpovědné osoby. Virtuální náhrada vývěvy aktuálně nemá šanci plně nahradit fyzickou zkušenost servisování produktu a jedná se tak pouze o doplněk klasického školení, který přináší nové možnosti a potenciál pro zefektivnění tréninku.

### **2.4.3. Dynamic 365 Remote Assist**

Původním záměrem využití této aplikace byla technická podpora na dálku. V naší organizaci se však začala používat zejména pro distanční technická školení. Většina respondentů má s tímto použitím zkušenosti, a to z různých pozic. Zvlášť zajímavý pohled nabízí koordinátorka tréninků, která vysvětluje, že i přestože je nutné dostat HoloLens na správné místo, zajistit potřebné nářadí, náhradní díly a vývěvy pro trénink, a následně zaškolit trenéra i účastníky na používání HoloLens, je výsledná námaha potřebná k organizaci školení výrazně nižší než v případě prezenčních školení, na které musí většina účastníků cestovat často ze zahraničí. Uživatelé však zmiňují i další způsoby využití této aplikace, protože nabízí možnost rychlého a jednoduchého připojení na Teams, přičemž je možné se pohybovat v prostoru, vysílat obraz druhé straně hovoru a zároveň mít volné ruce pro jinou činnost. Zmíněny byly například safety walks nebo

komunikace ohledně technického problému na zařízení, kdy je rychlejší si zavolat než posílat emaily s fotkami tam a zpátky.

Z pohledu trenérů je aplikace jednoznačně velkým krokem vpřed a pochvalují si možnosti které jim přináší.

V případě jednostranných webinářů získali účastníci možnost dynamicky a zblízka prezentovat například pokusy spojené s vakuem, kdy mohou detailně ukázat každý prvek z pohledu první osoby prakticky neomezenému počtu účastníků školení. Toto je v případě prezenční výuky problematické už od počtu přibližně patnácti lidí. Taktéž mají možnost přiblížit se publiku tím, že jim například ukážou místnost, ve které pokusy probíhají, a takto vytvořit intimnější komunikaci ve srovnání s klasickými webináři.

V případě technických školení, kde se je nutné vysílat obraz z obou stran si trenéři pochvalují šetření času a nákladů. Školení se dají zorganizovat ve výrazně kratším čase a většinou i v rámci běžní pracovní době všech zúčastněných. Lidé tak nepřichází o celé dny cestováním a nemusí tomu přizpůsobovat osobní život. I když je pravdou, že každý někdy ocení možnost se někam podívat. Jeden z trenérů se také zmínil, že hledání cesty, jakým způsobem kvalitně doručit školení na dálku ho dovedlo k novým poznatkům o produktu, na které by jinak nepřišel a dodává: „Jsem rád, že jsem na tuto funkci narazil a od teď ji zahrnu do svých budoucích školení.“ Další z trenérů oceňuje možnosti, které mu přináší AR technologie, které mu umožňují udržovat kontakt se studenty i když se věnuje pokusům a není u svého počítače.

Pohledy studentů jsou však o něco různorodější. Opět se nejprve zaměříme na webináře, kde si někteří studenti stěžovali na kvalitu přenosu, kdy zejména v pokročilejších věcech měli problém pochopit všechny souvislosti

probíraného tématu. Neuměli ale identifikovat, jestli to bylo internetové připojení na jejich straně nebo kvalitou připojení na straně trenéra. Jiní studenti naopak vyzdvihovali vysokou kvalitu přenosu. Respondenti však poukazují na to, že je nutná jistá dávka vnitřní motivace k tomu, aby se na trénink soustředili a vydrželi jej sledovat, ale je pravdou že ho srovnávali spíše s prezenčním školením než s klasickou formou webináře.

V případě technických tréninků jsou reakce veskrze pozitivní a účastníci jsou zejména rádi, že se podařilo najít cestu, jak školení v rozumném čase uspořádat. Také jsou rádi, že organizace experimentuje s novými technologiemi a hledá cesty, jak vyřešit aktuální problémy.

Tato forma využití AR technologie skutečně šetří velké množství nákladů a v určitých případech může zcela nahradit prezenční tréninky. Lidé stále preferují osobní setkávání, ale ne vždy prezenční lekce dává ekonomický smysl. Všichni respondenti se shodli, že technologie má potenciál ve využití v profesním vzdělávání a že budou rádi, pokud její používání budeme dále rozvíjet.

#### 2.4.4. Shrnutí

Z rozhovorů vyplynulo, že technologie není dokonalá a nese s sebou řadu limitací se kterými je nutno počítat. Tyto limitace vycházejí hlavně z typu tréninku, který je právě školen. V některých případech jde jen o drobnosti, které sice neposunou trénink zcela na úroveň prezenčního, ale za rozumných kompromisů umožní výrazně zvýšit ekonomickou efektivitu školení.

Identifikátor	Vnímání potenciálu AR technologie
Kevin	Užitečná a jednoduchá technologie s velkým potenciálem.
František	Pozitivní zkušenosti a definitivně krok správným směrem. Potenciál ve zefektivnění komunikace.

Tomáš	Rád zkoumá nové technologie a pochvaluje si využití zařízení pro trénink. Jediný problém je adaptace zařízení na vady zraku.
Filip	Věří, že se v budoucnosti vyřeší drobné nedostatky s ovládáním a prodlouží se životnost baterie, jinak je s technologií velice spokojen a bude ji pravidelně pro trénink používat.
Anna	Má ráda technologie a těší se jaké další možnosti vývoj této technologie přinese. O potenciálu pro trénink nepochybuje.
Matěj	Po prvotní skepsi je přesvědčen, že lze pomocí této technologie oproti prezenčnímu školení naplnit 85-90 % vzdělávacích potřeb.
Tereza	Technologie má veliký potenciál a je potřeba, aby se v organizaci používala více a zaměstnanci tak byli připraveni na její širší využívání v budoucnu.
Aneta	Zkušenost má pozitivní, ale poměrně omezenou. Navzdory tomu však věří, že potenciál v této technologii je.

**Tab. 4** Vnímání potenciálu AR technologie

## Závěr

Vzhledem k možnostem, které rozšířená a virtuální realita přinášejí, se nabízí redefinovat některé definice forem vzdělávání, protože tyto technologie mění možnosti komunikace na dálku. Na tomto faktu tolik nezávisí vzdělávací metody, zůstávají tak téměř nedotčeny.

Na základě evaluace vzdělávací akce, která dlouhodobě probíhala výhradně distanční formou a v létě tohoto roku byla přesunuto do online verze za využití AR technologie, bylo zjištěno, že základní ukazatele a spokojenosti účastníků se školením se nemění. Zásadním tématem, které vykazovalo změny odlišnosti oproti hodnocení prezenční verze bylo soustředění a vnitřní motivace věnovat se naplno školení. V případě prezenční výuky tolik nepůsobí rušivé vlivy z okolí a celá skupina se

kolektivně věnuje danému tématu. V případě online verze je náročnější udržet ji interaktivní a udržet pozornost studentů.

Hlavní částí práce je však analýza rozhovorů se zaměstnanci dané organizace, kteří mají zkušenosti s AR během tréninku ať už z pohledu studenta, tak i z pohledu trenéra nebo koordinátora. Tyto rozhovory přinesly jejich vhled do této technologie a potvrdily, že je tato technologie mezi zaměstnanci i přes drobné nedostatky oblíbená a přináší jim mnoho benefitů v rámci tréninku.

V kontextu cíle práce se potvrdilo, že rozšířená realita má významný potenciál v profesním vzdělávání. I když měl každý z respondentů nějaké nedostatky zmínit, ani jeden o potenciálu nepochyboval.

Z textu lze také vyvodit některá doporučení pro praxi. Vyplývá z něj například, že je důležité technologie typu zapojit a nechat zaměstnance se s nimi seznamovat a hledat cesty, jak je používat. V tuto chvíli mají ještě jistá omezení, která někdy brání v čerpání okamžitých a viditelných výhod, zaměstnanci však získávají cenné zkušenosti a jsou lépe připraveni na budoucí vývoj této nebo jiných technologií.



## Literatura a zdroje

Azuma, T. (1997). A Survey of Augmented Reality, Retrieved October 23, 2023, from <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>.

Bartoňková, H. (2010). *Firemní vzdělávání*. Praha, Grada.

Dvořáková, M. (2007). *Evaluaace ve vzdělávání dospělých*. (Rigorózní práce). Olomouc, Filozofická fakulta

Eger, L. (2005). *Technologie vzdělávání dospělých*. Plzeň, Západočeská univerzita.

Greengard, S. (2019). *Virtual reality*. Cambridge, The MIT Press.

Hendl, J., & Remr, J. (2017). *Metody výzkumu a evaluace*. Praha, Portál.

Hroník, F. (2007). *Rozvoj a vzdělávání pracovníků*. Praha, Grada.

JEŘÁBEK, T. (2014) Využití prostředků rozšířené reality v oblasti vzdělávání. Praha, 2014. Disertační práce. Univerzita Karlova. Fakulta pedagogická. Školitel: Vladimír RAMBOUSEK. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/93759/>.

Košfan, P., & Šuleř, O. (2002). *Firemní strategie: plánování a realizace*. Praha, Computer Press.

Lévy, P. (2000). *Kyberkultura: zpráva pro Radu Evropy v rámci projektu "Nové technologie: kulturní spolupráce a komunikace"*. Praha, Karolinum.

Mužík, J. (1998). *Andragogická didaktika*. Praha, Codex Bohemia.

Mužík, J. (2004). *Androdidaktika* (2., přeprac. vyd). Praha, ASPI.

Palán, Z. (2002). *Lidské zdroje: výkladový slovník*. Praha, Academia.

Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2001). *Pedagogický slovník* (3., rozš. a aktualiz. vyd). Praha Portál.

Rogers, A. (2002). *Teaching adults*. Buckingham, Open University Press

Schart, D. (2017). *Augmented reality and the digital future of the manual*, LinkedIn. Retrieved October 23, 2023, from <https://www.linkedin.com/pulse/augmented-reality-digital-future-manual-dirk-schart/>

Skalková, J. (1999). *Obecná didaktika*. Praha, ISV.

Spanlang, B., Normand, J. -M., Borland, D., Kilteni, K., Giannopoulos, E., Pomes, A., Gonzalez-Franco, M., Perez-Marcos, D., Arroyo-Palacios, J., Muncunill, X. N., & Slater, M. (2014). How to Build an Embodiment Lab: Achieving Body Representation Illusions in Virtual Reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 1. <https://doi.org/10.3389/frobt.2014.00009>

Zormanová, L. (2017). *Didaktika dospělých*. Praha, Grada.

## **Seznam zkratek**

AR – Augmented reality (Rozšířená realita)

LMS – Learning management system

MBO – Management By Objectives

VR – Virtual reality (Virtuální realita)

## **Seznam obrázků, grafů, schémat**

*Obr. 1 Rozšířená realita*

*Obr. 2 Vuforia View*

*Obr. 3 Remote assist*

## **Seznam tabulek**

*Tab. 1 Metody vzdělávání*

*Tab. 2 Rozdělení didaktických metod*

*Tab. 3 Přehled rozhovorů*

*Tab. 4 Vnímání potenciálu AR technologie*

## **Seznam příloh**

*Příloha č. 1 – Shrnutí rozhovorů*

## **Příloha č. 1 – Shrnutí rozhovorů**

### **Vuforia view – Využití**

#### **Kevin:**

- HoloLens využíváme zejména pro trénink a výuku učňů.
- Tyto zařízení jsou efektivním nástrojem pro získání znalostí o vývěvě, jejím fungování, demontáži a montáži a interních mechanismech.
- Technici používají tuto technologii jako pomoc při opravách vývěv, kde se nejprve učí opravovat vývěvy virtuálně a následně provádějí opravy na fyzických produktech.
- I přesto, že kvalita zobrazení virtuálních produktů je na vysoké úrovni, je vždy vhodné provést kontrolu provedené práce zodpovědnou osobou a ověřit naplnění vzdělávacích cílů!
- HoloLens lze rovněž využít k připomenutí servisních postupů u produktů, které technik dlouho neopravoval. To může být vhodné například před cestou k zákazníkovi.

#### **Filip:**

- Lze využít i při prezenčním tréninku, protože lze zobrazit a oracovat s produkty které nejsou v dané lokalitě fyzicky k dispozici.

#### **Matěj:**

- Využito pro seznámení se s různými produkty, ale zejména pro sžití se se zařízením a softwarem, protože jej bude více využívat jako trenér,

#### **František:**

- Využil AR pro trénink na vývěvy, protože v dané chvíli nebyl v jeho lokalitě k dispozici trenér.

## Vuforia view – Negativa

### Kevin:

- Někdy je složité zobrazit virtuální vývěvu vedle té fyzické, protože nemáme na dílně dost místa.
- Nelze nahradit manuální trénink na vývěvě tím virtuálním, protože chybí fyzická zkušenost.
- Vždy je potřeba, aby školené někdo kontroloval, poradil jim a navedl je.

## Vuforia View – Benefity

### Kevin:

- Během tréninku se vytváří méně nepořádku (například olej) na dílně, protože trénink nejprve probíhá virtuálně.
- Můžeme školit i vývěvy které nemáme fyzicky k dispozici

### Matěj:

- Zobrazení modelů vývěv je velice realistické, několikrát se mu stalo že jde o virtuální modely.
- Není nutné skladovat velké množství tréninkových vývěv, protože je můžeme mít virtuálně -> šetří prostor a náklady.
- Pro pokročilé techniky je to téměř plnohodnotná náhrada prezenčního školení, (85–90 %) potřebují dostat hlavně informaci o tom, jak e daná vývěva spravuje.
- Je lepší mít velké množství virtuálních tréninkových vývěv než pár fyzických.

### František:

- Vhodné pro field service s menším rozsahem prací než kompletní rozebrání, vyčištění a smontování vývěvy.

## Remote assist – Využití

### Kevin:

- Nevyužíváme tak moc jak bychom mohli a měli.
- Zkusili jsme pro ovládání leak detektoru, kde jsme otestovali že obraz i zvuk se přenáší dobře.
- Pro mě jako podporu je lepší vidět to co vidí technik, protože nemusím tak moc přemýšlet co je v menu.

### Tomáš:

- Trénink na jeden z produktů doručoval jako trenér.
- Standardní kombinace přednášky s prezentací a následně hands-on s HoloLens -> Nejprve ukázal sám, potom kontroloval, co dělají účastníci školení.
- Zaměřeno na údržbu a servis zařízení.
- Každý ze školeného týmu se zapojil a získal tak fyzickou zkušenost pod dohledem trenéra.

### Filip:

- Využito pro víc různých distančních tréninků
- Pro technické tréninky i spíše teoretická přehledová školení doručující základní přehled o produktech, které organizace vyrábí.

### Anna:

- Byla účastníkem technického tréninku na jeden z produktů
- Lze použít i pro safety walks kdy lze jednoduše ukázat okolí bez nepraktického držení telefonu.

### Aneta:

- Účastní základního školení, při kterém byly použity HoloLens pro ukázkou experimentů s vakuem.

**Tereza:**

- Organizovala první testovací distanční školení, kde spojila trenéra a techniky pomocí HoloLens a Remote assist, na kterém se potvrdilo že tréninky touto formou lze organizovat a dokonce mají kladné ohlasy.

**Remote assist – Benefits****Kevin:**

- Je skvělé, že trenér může na dálku vidět co vidí technik.
- Jednoduché a intuitivní na používání.

**Tomáš:**

- Nová metoda tréninku vedla k nalezení nových možností na produktu, které zefektivní další práci a zařadí je do programu školení. Byl tedy svým způsobem dotlačen k dalším inovacím, které by ho jinak nenapadly.
- Není nutné cestovat (i když je to někdy fajn) – šetří se náklady a čas.
- Výrazně lepší než klasický webinář, kde si technik nesáhne na produkt.

**Filip:**

- Dynamičtější než použití statických kamer, pocit se blíží sledování filmů
- Jednoduše se lze přiblížit k čemukoliv a ukázat tak více detailů, například pokusů.
- Lze například ukázat místnost ve které trénink probíhá a přiblížit tak posluchače, lépe vtáhnout do děje.
- Trénink lze doručit většímu počtu lidí najednou, protože všichni dobře vidí danou věc z pohledu první osoby. Oproti tomu, kdyby

byli všichni v jedné místnosti, neviděli by tak dobře nebo vůbec. (15 vs 100 lidí).

**Anna:**

- Skvělé pro spojení s experty z celého světa, přičemž lze ušetřit velké množství nákladů.
- Z 80% srovnatelné s prezenčním tréninkem.

**Tereza:**

- Vyřešilo to situaci, kdy na urgentní školení někteří technici nedostali vízum.
- Organizace distančních školení je pro administrátora výrazně jednodušší i přesto, že je nutné strávit nějakým čas vysvětlování, jak HoloLens používat. Celkové úsilí je nižší.
- Lepší doručit distanční trénink než žádný.
- Řeší nedostatečný budget na trénink a nedostatek trenérů.
- Jako příjemce školení spokojená s kvalitou obrazu a celkovým vzdělávacím zážitkem.
- Pro některé tréninky je zkušenost plně srovnatelná s prezenční verzí.
- Vhodné pro větší skupiny studentů, zejména pro stydlivé lidi, kteří se běžně neptají a nechodí se sami dívat na produkty z blízka.
- Trénink je více dynamický a osobní než pouštění záznamu nebo připraveného videa.
- Lze využít také pro rychlejší komunikaci. Je jednodušší problém ukázat než ho dlouze popisovat.
- Obě ruce během používání zařízení zůstávají volné.

**Aneta:**

- Oceňuje každou interakci během školení a dodává, že by jí mohlo být více.



- Výrazně lepší než běžná onboarding videa

### **František**

- Nemá osobní zkušenost, ale vidí velký potenciál ve spojování lidí z různých částí světa.
- Může ušetřit velké množství času oproti posílání obrázků tam a zpátky po emailech. Velký potenciál v efektivní komunikaci.

### **Remote assist – Negativa**

#### **Tomáš:**

- Vždy je lepší být s trénovanou skupinou na jednom místě. Je jednodušší si porozumět a něco vysvětlit.
- Vede ke zjednodušení, kdy se vypouští repetitivní činnosti což plyne z vyšší náročnosti komunikace než při osobním setkání.

#### **Filip:**

- Při pohybu je potřeba myslet na to, že mám na hlavě kameru bez stabilizace obrazu a pohyb tomu přizpůsobit. Také musí myslet na to, že je potřeba se na věci dívat déle a neotáčet rychle hlavou ze strany na stranu.
- Může odvádět myšlenky od tréninku k technickým záležitostem týkající se třeba stavu nabití baterie HoloLens

#### **Anna:**

- Školení technici by neměli být úplní nováčci, ale měli by mít nějaké zkušenosti s opravou vývěv, pomůže také nejprve použít Vuforia view, kde lze zobrazit danou vývěvu a její části virtuálně.
- Občas zádrhely v rozdílné rychlosti trenér vs školení, ale nebyl to zásadní problém. Prezenčně by komunikace byla o něco jednodušší.

**Tereza:**

- Je potřeba více osobní motivace pro udržení pozornosti a získání informací od trenéra.
- Některé ovládací prvky mohou překážet během tréninku.

**Aneta:**

- Obraz se během tréninku zasekával, pravděpodobně kvůli kvalitě připojení.
- Bylo tak těžší zůstat v obraze u komplexnějších věcí.
- Náročnější se soustředit na trénink, je tam málo interakce a někdy je potřeba hodně vnitřní motivace vnímat co trenér říká a nenechat svou pozornost upřít na něco jiného.
- Určitě by doporučila spíše prezenční formu školení, ale chápe že to není vždy možné.

**HoloLens – negativa****Kevin:**

- Někdy je náročné dostat HoloLens ve správný čas na správné místo.
- Může být problém HoloLens používat kvůli zákazu natáčení v organizacích, ale problémy také může způsobovat nemožnost připojit se na internet.

**Tomáš:**

- Kvůli silným brýlím musel často zvedat visor HoloLens, aby se přes dioptrické brýle podíval na detaily produktu před sebou.
- Je potřeba trochu času na to naučit se zařízení ovládat.

**Filip:**

- Nepohodlné po delší době nošení.
- Občas problémy s ovládáním.

**Anna:**

- Potřebovala krátký čas na sžití se s ovládáním brýlí.
- Baterie na zadní straně brýlí se při zatížení poměrně hodně zahřívá, což může být během používání velmi nepříjemné.

**Tereza:**

- Ze začátku k zařízení přistupovala s velkým respektem.
- Trvalo nějakou chvíli, než se jej naučila ovládat. A i tak je dobré si to připomínat, protože po delším nepoužívání je opět na začátku.
- Chtělo by to, aby je lidé používali více, aby se zařízení stalo běžným a lidé se ho nebáli.
- Nekomfortní na dlouhé nošení.
- Je jich v naší organizaci zatím málo, což odrazuje od častějšího používání zaměstnanci.

**Matěj:**

- Ze začátku byl k zařízení velice skeptický.

**František**

- Je potřeba zařízení používat častěji, aby se z toho stala standartní technologie.

**HoloLens – benefity****Kevin:**

- Opravdu užitečné zařízení.

**Filip:**

- Jednoduché na použití a přímočaré. Jen zapnout a oproti běžnému setupu je hned zapojeno několik zařízení najednou (kamera, mikrofon, reproduktor, monitor).

**Anna:**

- Zařízení je jednoduché na zprovoznění a Microsoft nabízí dobrou technickou podporu.
- Po prvních 20 minutách skutečně user-friendly zařízení.
- Díky tomuto zařízení má nejlepší zkušenost s distančními tréninky vůbec.

**Tereza:**

- Po zaučení velice jednoduché a intuitivní.
- Lidi je chtějí používat, protože je zajímá nová technologie.
- Připravujeme zaměstnance na další technologie, které se zatím vyvíjejí, skok pak nebude tak veliký a naučí se je používat rychleji.

**František:**

- Zajímavá technologie.
- Je rád, když vidí kam se firma ubírá.
- Ovládání zařízení je intuitivní.