

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Virtuální a rozšířená realita ve výuce odborných předmětů

Virtual and Augmented Reality in Teaching of Professional
Articles

STUDIJNÍ PROGRAM

Specializace v pedagogice

STUDIJNÍ OBOR

Učitelství praktického vyučování a obd. výcviku

VEDOUcí PRÁCE

Doc. Ing. David Vaněček, Ph.D.

SEMELKA

RADEK

2021

Semelka, Radek. *Virtuální a rozšířená realita ve výuce odborných předmětů*. Praha: ČVUT 2021. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citoval a uvádím je v přiloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 20. 08. 2021

Podpis:

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Semelka** Jméno: **Radek** Osobní číslo: **484217**
Fakulta/ústav: **Masarykův ústav vyšších studií**
Zadávací katedra/ústav: **Institut pedagogických a psychologických studií**
Studijní program: **Specializace v pedagogice**
Studijní obor: **Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Virtuální a rozšířená realita ve výuce odborných předmětů

Název bakalářské práce anglicky:

Virtual and Augmented Reality in Teaching of Professional Articles

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská práce pojednává o virtuální a rozšířené realitě ve vzdělávání studentů a zaměstnanců ve firmě ŠKODA AUTO a.s. V teoretické části budou popsány jednotlivé pojmy, definice a rozdíly mezi rozšířenou a virtuální realitou včetně historie. V další části bude zpracováno využití těchto technologií ve školství s příklady a jejich klady i zápory. V poslední části části bude provedeno a statisticky vyhodnoceno dotazníkové šetření, analýza dat a jejich interpretace. Výsledků bude využito pro budoucí rozšíření vzdělávacího programu Výrobního systému, ŠKODA akademie a SOU. Dále budou data využita pro návrh nového konkrétního školícího modulu pro zaměstnance a studenty ŠKODA AUTO.

Seznam doporučené literatury:

VANĚČEK, David a kol. Didaktika odborných předmětů. Praha: nakladatelství ČVUT, 2016. ISBN 978-80-01-05991-3.
SVOBODA, E. a kol. Kapitoly z didaktiky odborných předmětů. Praha: ČVUT, 2004. ISBN 80-01-02928-X.
KLÁN, P. Praktické návody k výuce virtuální reality. Praha: VŠE, 2019.
ŠENOVSKÝ, N. Virtuální realita ve vzdělávání na střední škole. DP, FAI, Zlín 2018.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

doc. Ing. David Vaněček, Ph.D., katedra inženýrské pedagogiky

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **25.01.2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **20.08.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2022**

doc. Ing. David Vaněček, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Petr Svoboda, Ph.D., ING.PAED.IGIP
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. PhDr. Vladimíra Dvořáková, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Poděkování

Rád bych poděkoval prof. Doc. Ing. Davidovi Vaněčkovi, PhD., za metodické vedení a konzultace, které mi při zpracování bakalářské práce poskytoval. Za podporu také hlavně děkuji mé rodině, která mě podporovala a kolegovi panu Šolcovi.

Abstrakt

Tato práce se zabývá tématem virtuální a rozšířené reality ve vzdělávání v odborných předmětech a další využití při vzdělávání dospělých v SOU a firmě ŠKODA AUTO a.s. Je rozdělena do dvou částí teoretické a praktické.

V teoretické části je zaměřeno na pojmy jako je motivace, motivace při učení a s tím spojené téma gamifikace – učení na hrách a moderních technologií. Dále je práce zaměřena na teoretické informace virtuální, rozšířené, smíšené reality a prodloužené/rozšířené reality. U virtuální a rozšířené se v práci věnuji více v detailu jako je historie a jejich možné použití pro vzdělávání.

V praktické části je využito vlastního dotazníkového šetření ke zjištění znalostí nových technologií u žáků a zaměstnanců firmy. Poslední část je zaměřena na návrh použití rozšířené reality jako praktického tréninku E-mobility využívané pro vzdělávání zaměstnanců firmy a také žáků SOU. V návrhu je popsán stručný obsah a základní prvky projektu.

Klíčová slova

Virtuální realita, rozšířená realita, smíšená realita, motivace, aplikace, prodloužená realita, gamifikace, aktivizace, učení, vzdělávání

Abstract

This bachelor thesis deals with the topic of virtual and augmented reality in education in vocational subjects and further use in adult education in secondary vocational school and the company ŠKODA AUTO a.s. It is divided into two parts, theoretical and practical.

The theoretical part is focused on concepts such as motivation, motivation in learning and the related topic of gamification - learning in games and modern technologies. Furthermore, the bachelor thesis is focused on theoretical information virtual, augmented, mixed reality and extended reality. For the virtual and the extended, I was focused more on the detail, history and possible usage in education.

In the practical part, the own questionnaire survey is used to determine the knowledge of new technologies with students and employees of the company. The last part of this bachelor's thesis is focused on the design of the use of augmented reality as a practical training of E-mobility used for the education of company employees and also secondary vocational school students. The proposal describes the brief content and basic elements of the project.

Key words

Virtual reality, augmented reality, mixed reality, motivation, extended reality, Gamification, activation, learning, education

Obsah

Úvod	5
1 Motivace	7
1.1 Vymezení motivace.....	7
1.2 Vnitřní a vnější motivace.....	9
2 Gamifikace	9
2.1 Gamifikace a interní vzdělávání.....	11
2.2 Online únikové hry.....	11
2.2.1 První virtuální úniková hra ve školství.....	12
3 Virtuální prostředí a vzdělávání	13
3.1 Virtuální kontinuum.....	16
3.1.1 Fyzikální realita (Real Environment).....	17
3.1.2 Rozšířená realita (Augmented reality - AR).....	17
3.1.3 Rozšířená virtualita (augmented virtuality - AV).....	18
3.1.4 Virtuální realita (Virtual reality - VR).....	18
3.1.5 Smíšená realita (Mixed reality - MR).....	19
3.1.6 Prodloužená / rozšířená realita (Extended reality - XR).....	20
4 Virtuální realita	22
4.1 Historie VR.....	24
4.2 VR – omezení a negativa.....	25
4.3 Zařízení využívané ve virtuální realitě Hardware	26
4.3.1 HMD – virtuální brýle.....	26
4.3.2 Google Cardboard	27
4.3.3 VR gloves - speciální rukavice v různých kombinacích	28
4.4 Použití virtuální reality ve vzdělávání (ŠKODA AUTO).....	30
4.4.1 VR Trénink pro montáž vozu PHEV a BEV.....	30
4.4.2 VR lakování.....	30
5 Rozšířená realita (AR)	31
5.1 Historie AR.....	32
5.2 Dělení AR podle trackování.....	33
5.2.1 Marker AR.....	33

5.2.2	Location-based AR	34
5.3	Zařízení využívané ve virtuální realitě (Hardware)	34
5.4	Omezení a negativa AR	35
5.5	Využití AR se spojením s tabletem/iPadem	35
6	Dotazníkové šetření	39
6.1	Metodologie výzkumu	39
6.2	Vyhodnocení dotazníkového šetření	39
7	Návrh rozšířené reality pro E-mobilitu	46
7.1	E-mobilita v rozšířené realitě	47
7.2	Technické požadavky	48
7.3	Základní rozdělení návrhu aplikace:	48
7.3.1	Práce s aplikací	49
7.3.2	Základní pojmy	50
7.3.3	Základní informace o E-mobilitě	50
7.3.4	Technologie elektrických vozů	50
7.3.5	Vysokonapěťové komponenty	51
7.3.6	Vysokonapěťové vodiče	52
7.3.7	Montáž komponentů na vůz s popisem	52
7.3.8	Kontrola dílů – konektory	53
7.3.9	Rekuperace a tok energie	53
7.3.10	Montáž komponentů na vůz bez popisu	54
7.4	Ověření znalostí	54
7.5	Role učitele v AR	54
8	Přínos aplikace v AR pro obory SOU	55
	Závěr	56
	Seznam použité literatury	57
	Seznam obrázků	61
	Seznam tabulek	62
	Seznam grafů	63
	Příloha	64

Úvod

V dnešní době, kdy se technologie zdokonalují zrychlujícím tempem vidíme i posun v oblasti virtuální a rozšířené reality. Rok 2020 byl ovlivněn pandemickými událostmi, které jsou viditelné ještě i v tomto roce 2021. Uzavření lidí v domácnostech rozšířilo komunikaci přes online svět. Více než kdy předtím nejen děti trávili čas hraním her a simulací na počítačích a jiných platformách.

Byli jsme uzavřeni ve virtuálním světě. Velké firmy jako je Microsoft či Facebook investovali velké množství peněz na vývoj technologií virtuální a rozšířené reality. V bakalářské práci jsem se proto zaměřil především na téma virtuální a rozšířené reality a její využití v rámci vzdělávání v odborných předmětech. Cílem je poskytnout základní teoretické poznatky o těchto technologiích od jejího vzniku, až po dnešní možné použití. Tyto technologie vidím jako motivující prvek pro žáky, studenty a zaměstnance v rámci vzdělávání. Samozřejmě tyto technologie v nás vyvolávají nové pocity podněty, hravost, a proto se také zaměříme na téma gamifikace, které úzce souvisí s naším tématem motivace ve spojení s technologiemi virtuální a rozšířené technologie.

V rámci dotazníkového šetření potvrdím nebo vyvrátím potřebu zahrnutí technologií virtuální a rozšířené reality do školství při výuce odborných předmětů. Dále je předmětem této práce navrhnout využití těchto technologií v rámci vzdělávání žáku na SOU a zaměstnanců ve školícím centru ŠKODA AUTO, a.s.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Motivace

V dnešní době je těžké žáky zaujmout a motivovat k učení, hlavně pokud se jedná o výklad nové látky nebo ukázky prací v odborných předmětech. Učitel se setkává s takovýmto problémem denně. Podmínkou efektivního učení je právě motivace, která i ovlivňuje koncentraci žáka, rychlost a hloubku učení.¹

V následujících kapitolách si vymezíme slovo motivace a jaké vnitřní a vnější motivace mohou ovlivňovat žáky a jak motivovat žáky při výuce.

1.1 Vymezení motivace

„Slovo motivace vychází z latinského slova „movere“, které znamená pohyb. Nám je základ tohoto slova známější spíše z anglického „to move“ - pohybovat. Motivace tedy vyjadřuje snahu člověka vydat se určitým směrem, postupovat k nějakému cíli, je to synonymum pro touhu něčeho dosáhnout, být úspěšný, vážený, užitečný.“²

Pracovně můžeme motivaci definovat jako: Souhrn činitelů, které podněcují, směřují a udržují chování člověka.“³

Už od útlého dětství jsme pátrali po nových informacích. Rodičů jsme se donekonečna ptávali a nedali pokoj, dokud jsme nepochopili smysl. Radost jsme měli z každé nové informace, která nás posouvala dopředu. Jak je to, ale u nás nyní? Informace jsou nám předkládány tak, že zatěžují tu část mozku, která zpracovává údaje. Když nechápeme smysl a účel tak si látku jen těžko zapamatujeme. Bohužel většinou platí, že pokud nám něco nejde tak máme tendenci to odkládat. Nudný výklad nikoho nebaví a učení se z učebnic, které autor napsal sám pro sebe kde nerespektoval pravidla našeho mozku také ne. Novou látku náš mozek efektivně zpracovává pouze cca hodinu denně, poté se bohužel schopnost zapamatovat snižuje. Na většině škol se ani nedovíme, jak se vlastně efektivně učit.⁴

¹ HRABAL, Vladimír, František MAN a Isabella PAVELKOVÁ. Psychologické otázky motivace ve škole. 2., upr. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. Knižnice psychologické literatury. ISBN isbn80-04-23487-9.

² ALEXA, František. \textit{Motivace žáků ve výuce odborných předmětů} [online]. Brno, 2014 [cit. 2021-06-30]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/vaw3y0/>. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce RNDr. Eva Trnová, PhD.

³ HRABAL, Vladimír, František MAN a Isabella PAVELKOVÁ. Psychologické otázky motivace ve škole. 2., upr. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. Knižnice psychologické literatury. ISBN isbn80-04-23487-9.

⁴ Jak se motivovat k učení [online]. 2015 [cit. 2021-7-4]. Dostupné z: <https://www.stredniskoly.com/aktuality-3/jak-se-motivovat-k-uceni>

Z pohledu efektivity je jedním z faktorů, který rozhoduje o úspěšnosti vzdělání síla a zaměření motivů žáků. Pro některé z učitelů bývá, ale hlavním problémem právě motivace, a to jak vnitřní či vnější.⁵ Dnes, kdy je téměř nevyhnutelné se vzdělávat je i motivace jedním z faktorů, který nás ovlivňuje. Bohužel skutečnost ukazuje, že se většina systematicky neučí a nevzdělává i když vzdělání uznávají. Samozřejmě záleží i na učiteli mimo zmíněného učiva. To, jakým způsobem bude učitel úspěšný závisí i na tom, jak umí pracovat s žákovskou motivací. Ovlivnit motivaci může učitel především výběrem učiva, jak prezentuje, jakou vyučovací metodu používá nebo jakou organizační formu volí.⁶

Je pravdou, že náš svět sice zaznamenal mimořádný pokrok v technologii, ale v aplikaci technologie do našeho vzdělávání nedošlo k takové změně. Stávající systém nás neučí myslet a radovat se z nově získaných znalostí, ale přetěžuje nás nadměrným množstvím dat. Mnohdy ani nechápeme jejich smysl a možné použití v praxi. A v případě využití multimédií jsme většinou omezeni na PowerPoint stránky. Jak udělat vzdělávání zábavnějším a aktualizovanějším? Školy často nemají dost peněz na nákup všech doplňkových učebních materiálů, které by chtěly. Dále se tyto výukové materiály časem opotřebovávají a ztrácejí na důležitosti. Učitelé se neustále snaží zdokonalovat proces vzdělávání, aby zlepšili porozumění žákům.

Z pohledu žáků je velmi vzrušující způsob používat své smysly, prostřednictvím vizuálních řešení, což je důležitý způsob, jak zlepšit a rozvíjet schopnosti žáků při porozumění učiva, a to nejen na základních školách, ale i na školách středních vč. odborných. Výše uvedené důvody nás motivují k vybudování nového systému učení. Jednou z možných cest, jak vtáhnout žáka do aktivit, které ho hned tak neomrzí, je například zapojení nových technologií.⁷

S využitím nových moderních technologií, jaké jsou například virtuální a rozšířená realita může být učení nejen zábavou, ale tím pravým prvkem, který žáky ohromí a aktivuje k učení.

Podle Tomase W. Maloneho, amerického psychologa zabývající se vzděláním lze motivaci žáků ovlivnit v závislosti na herních prvcích. Pokud tedy jsou žáci více motivováni tak nad zadanými problémy tráví více času a také se více snaží daný problém vyřešit. S tím samozřejmě souvisí lepší pocit z pozitivních výsledků, pokud vyřeší daný problém a více využijí své nabitě vědomosti v budoucnu.⁸

⁵ BENEŠ, Milan. *Andragogika*. Praha: Grada, 2008. *Pedagogika (Grada)*. ISBN isbn978-80-247-2580-2.

⁶ PAVELKOVÁ, Isabella. *Motivace žáků k učení: perspektivy orientace žáků a časový faktor v žákovské motivaci*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2002. ISBN isbn80-7290-092-7.

⁷ Rozšířená realita ve školství. Metodický portál RVP - Spomocník [online]. Dostupné z: <https://spomocnik.rvp.cz/clanek/17151/ROZSIRENA-REALITA-VE-SKOLSTVI.html>

⁸ MALONE, Thomas W. *What makes things fun to learn?* [online]. 1980 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://hcs64.com/files/tm%20study%20144.pdf>

1.2 Vnitřní a vnější motivace

Ztráta motivace je především způsobena přetěžováním jedné poloviny mozku, která vede k frustraci z menšího objemu naučené látky. Řekli jsme si, že ztráta motivace do učení je způsobena především přetěžováním jedné poloviny mozku, která vede k frustraci z malého objemu naučené látky. Jak bylo uvedeno výše, co nám nejde odkládáme nebo neděláme rádi. K překonání odporu k učení nám může pomoci vnitřní a vnější motivace. Co to tedy ta vnitřní a vnější motivace je?

„Vnější motivací rozumíme vše, co na nás působí z vnějšího prostředí a ovlivňuje naše rozhodování. Rodiče a jejich ambice, kamarádi, školní systém, společensky očekávané vzorce chování, autority, společnost, média atd.

Vnitřní motivaci a její sílu tvoří zejména prvky naší osobnosti. Zkušenosti, osobní postoje, sny, ambice, nadhled, rozhodnost, vůle, sebevědomí, strach, ego atd.”⁹

Je velice důležité, jakým způsobem se tedy žáci vyučují a co preferují v dnešní době 21. století. *Čím rozmanitějšími způsoby se člověk učí, tím je účinnost zapamatování vyšší.*¹⁰ Jaké způsoby tedy můžeme volit?

Především nové technologie konkrétně virtuální a dnes na vzestupu rozšířená realita jsou těmi správnými nástroji pro aktualizaci prostředků ve školách vedoucí k lepšímu učení a porozumění žáků.

Dalším tématem které, popisují ve své práci je gamifikace. Jak bylo řečeno, tak jedním z motivujících prvků jsou nové technologie. Tyto technologie máme většinou spojené s hrami, ale ten správný potenciál celého hraní je právě v našem vzdělávání ve školách.

2 Gamifikace

„Škola hrou.“

Jan Amos Komenský

I když o gamifikaci začínáme mluvit od roku 2010, tento princip se například ve školství začal prosazovat, už před mnoha staletími – vzpomeňme Komenského „Školu hrou“.

⁹ Jak se motivovat k učení [online]. 2015 [cit. 2021-7-4]. Dostupné z: <https://www.stredniskoly.com/aktuality-3/jak-se-motivovat-k-uceni>

¹⁰ VANĚČEK, David. Didaktika technických odborných předmětů. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN isbn978-80-01-05991-3.

Co to vlastně gamifikace znamená? V češtině ekvivalent ke slovu gamifikace nena-
lezeme, ale je patrné, že vychází ze slova Game tedy hra. Jednoduše se dá říct, že
gamifikací je jakýkoliv herní prvek, který obohatí daný proces.

Gamifikace, pojem, který poprvé použil vývojář Nick Pelling v roce 2002. Dlouhou
dobu se herních prvků využívalo právě v ekonomii, až koncem 20. století se gamifikace
začala dostávat do edukačního prostředí, a to hlavně kvůli snaze motivovat žáky stejně
jako zákazníky firem.¹¹

Počátek gamifikace nebyl, ale ve vzdělávání, ale v marketingu. Už v roce 1896 za-
vedla společnost Sperry & Hutchinson program pro věrné zákazníky, kde mohli sbírat
určité body, které mohli směnit za odměny. Lidé jsou motivováni, pokud vědí, že ně-
čeho dosáhnou nebo obdrží odměnu. Platí že, „*Motivace je jedna ze základních záko-
nitostí lidského učení.*“¹²

Využití herních prvků je ve výuce již zcela běžnou součástí nejrůznějších virtuálních
výukových prostředí a ve správném provedení je právě gamifikace výuky ideální pro
aktivizaci, upoutání pozornosti a řízené objevování žáků.

Samotná gamifikace má mnoho podob – od začlenění menších prvků, až po roz-
sáhlé využívání počítačových her nebo využívání dnešních technologií rozšířené rea-
lity, která je na vzestupu. S novými technologiemi přichází nové možnosti využití. Jak
bylo zmíněno u motivace, tak setkáváme s možností využití virtuální či rozšířené reality
sloužící k aktivizaci žáka ve škole. Nesmíme, ale v rámci nových technologií zapome-
nout také na 3D tisk, který se stává běžným doplňkem nejen firem, ale postupně i škol.
V rámci SOU ŠKODA AUTO, a.s. je dokonce menší hnízdo tiskáren součástí školy a je
využito nejen k předmětu konstrukce, ale i dalších předmětů kde si žáci mohou do-
slova probíranou látku osahat.

Také nesmíme zapomenout na využití gamifikace v on-line vzdělávání. Jedná se o
velmi pozitivní prvky, které udržují v účastnících školení nebo žácích ve výuce zájem,
který je důležitý pro další pracování s tématy. V rámci on-line systémů lze také využít
okamžitou zpětnou vazbu, a to nejen pomocí zvuku, ale také pomocí chatu a dalších
možností, které daný software nabízí. Pokud se on-line vyučování nebo kurz líbí a baví
tak je téměř jisté, že se budou žáci, studenti, zaměstnanci k výuce on-line vracet což
potvrzuje i Jan Dvořák ředitel Počítačové školy Gopas.¹³

¹¹ The Birth of Gamification . 2018. [cit. 2021-06-26]. Dostupný z WWW: [https://www.growthen-
gineering.co.uk/the-birth-of-g...].

¹² ŘÍHA, Z. K teorii a praxi pedagogického programování [online]. [cit. 2021-7-5]. ISSN ISSN 2336-
2189 (Online). Dostupné z: https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=3735&lang=cs

¹³ Slyšeli jste už někdy o gamifikaci? V čem nám může pomoci? | Chip.cz - recenze a testy. Infor-
mace, testy a novinky o hardware, software a internetu – CHIP.cz [online]. Copyright © 2003 [cit.
30.06.2021]. Dostupné z: https://www.chip.cz/temata/slyseli-jste-uz-nekdy-o-gamifikaci-v-
cem-nam-muze-pomoci/

2.1 Gamifikace a interní vzdělávání

V rámci tematických kurzů, která vyučují prostřednictvím našeho oddělení ve ŠKODA AUTO mohou potvrdit, že pokud zapojíme gamifikaci například tím, že se dva týmy v získaných vědomostech předhánějí dochází k oblíbenosti daného kurzu, ale i zpětná vazba na získané informace je lepší než, když jde jen o přednášení látky, tématu prostřednictvím slidů na počítači. Celý tento proces je zábavnější nejen pro účastníky ale i pro školitele či učitele.

Pokud vzdělávání oživíme formou hry, stavění modelů aut či dronů tak se informace získané poslechem převádějí do praktického ověření a tím se stávají zapamatovatelnými. Nedílnou součástí ve vzdělávání je způsob seznámení s novou látkou. V rámci našeho vzdělávání lze například lakýrnicku naučit postupné lakování, a to pomocí virtuální reality kde v ruce má k dispozici přímo pistoli na lakování upravenou pro virtuální realitu tzn. nedochází ani k plýtvání látek, jelikož veškerý materiál je pouze online na obrazovce.

K samotné gamifikaci procesu můžete využít několik prvků, které nabízí dnešní trh s technologiemi. Ne všechny musí být drahé a nedostupné. Následujícím tématem je prvek online únikové hry, která se již nyní využívá ve školství, ale pouze v menší míře. V rámci středních škol a odborných předmětů je zatím jedna velká výzva, která má také veliký potenciál zaujmout a motivovat. Kromě online únikové hry nemůžeme zapomenout i na možnost využití hraní únikové hry i mimo školu, a to v přírodě či městě. Samotné téma únikové hry v rámci vzdělávání by bylo na samotnou bakalářskou či diplomovou práci. V následující kapitole si přiblížíme část věnovanou Online únikovým hrám.

2.2 Online únikové hry

Spojením gamifikace, motivace a školy hrou se v dnešní době nabízí i využití nových prvků ve stávajících komunikačních platformách. Tou komunikační platformou, která se nyní velice využívá především v distanční výuce je MS Teams. Dále můžeme říci, že v této době roste zájem o únikové hry především fyzicky realizované. Spojením, ale této platformy a tématu únikové hry se dostáváme k zajímavému prvku ve vzdělávání žáků a případně i zaměstnanců firem. Je to téma únikové hry online přes MS teams.

Co to vlastně úniková hra je? Úniková hra je hrou s úkoly, která je většinou doprovázena dobrodružstvím mnohdy s motivy děsivějšími. V rámci vzdělávání půjde o podobu zaujmout ne vystrašit. Jedná se o týmovou hru od tří do deseti osob. Hráči jsou v jedné místnosti, kde běží časový limit na vyřešení daného úkolu tak, aby mohli danou místnost opustit. Aby vyhráli hru, našli poklad nebo získali odměnu musí hráči plnit dané úkoly, zapojit logické myšlení, sbírat indicie které jim pomoci v řešení úkolů. Důležité je, ale spolupracovat jako tým.

Ve firmě ŠKODA AUTO máme pilotní projekt únikové hry a už jen informace o otevření vzbudila mezi zaměstnanci veliký zájem. Hra může být tematicky různorodá. Ve firmě máme tématem elektro mobilitu což plně odpovídá filozofii firmy.

Pokud jsou lidé v únikovém prostoru tak se lépe naučí komunikovat, spolupracovat, dělat rozhodnutí a přemýšlet o příčině či následcích v daném čase. V rámci hry se dá i diagnostikovat kdo jakou roli hraje nebo jak reagují ve stresovém prostředí.¹⁴

Řada lidí již zná únikové hry fyzicky v určité místnosti, budově, ale jako online úniková hra je téma na začátku.

Daniela Krtičková ve svém článku uvádí, že únikové hry představují zásadní potenciál, na který andragogové poukazují. Domnívá se, že tyto hry můžou být efektivním nástrojem na vzdělávání a také jeden z diagnostických nástrojů. Na to, jak vytvořit bezchybnou únikovou hru při vzdělávání návod nenajdeme tvrdí a bude to obnášet řadu pokusů a testů. Věřící a je přesvědčena námaha s tím spojená přinese požadovaný výsledek.¹⁵ To, že tzv. „únikovky“ již nejsou plně tabu dokládá i fakt, že na našich základních školách téma online únikové hry již známě především prostřednictvím Patrika Vaňka studenta Západočeské univerzity v Plzni.

2.2.1 První virtuální úniková hra ve školství

V době, kdy došlo k uzavření škol se staly fenoménem únikové hry online a to konkrétně přes MS Teams. S tímto tématem je spojován student, Patrik Vaněk, který studuje na Západočeské univerzity v Plzni. Vytvořil první únikovou hru pro komunikační platformu MS Teams, která usnadňuje školákům distanční výuku.

O své triky a návody pro tvorbu her se Patrik Vaněk podělil na svých facebookových stránkách. Dokonce byl při zvyšující popularitě osloven samotným Microsoftem, aby se podělil o svých zkušenostech pomocí webináře. Ke konci února 2021 měla skupina necelých pět a půl tisíce členů, a to nejen z řad učitelů. Ti se navzájem inspirují a vyrábějí vlastní únikové hry.¹⁶ V rámci youtube kanálu lze najít webináře, které vám pomohou s tvorbou vaší únikové

Musím říct, že při tvorbě této práce jsem naistaloval řadu aplikací do svého iPadu nebo iPhoneu tak, abych fyzicky zjistil jednotlivé výhody a nevýhody některých aplikací. Jednou z nich byla právě i úniková hra „Scriptum“ (obrázek 1) s využitím rozšířené reality. Po instalaci telefonem nebo iPadem namíříte na místo v místnosti kde chcete únikovou hru hrát. Po spuštění se vám například v obývacím pokoji objeví místnost, do které vstoupíte, a to díky pohybu telefonu. Poté už na vás čeká řada úkolů a plnění s přechodem do dalších kol.

¹⁴ KRTIČKOVÁ, Daniela. Úniková hra jako možnost vzdělávání dospělých. Epale.ec.europa.eu [online]. 2018 [cit. 2021-7-5].

¹⁵ KRTIČKOVÁ, Daniela. Úniková hra jako možnost vzdělávání dospělých. Epale.ec.europa.eu [online]. 2018 [cit. 2021-7-5].

¹⁶ POLÁKOVÁ, Tereza. Student zpestřuje dětem on-line výuku virtuálními „únikovkami“. Vysokeskoly.cz [online]. 2021 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.vysokeskoly.cz/clanek/student-zpestruje-detem-on-line-vyuku-virtualnimi-unikovkami>

Obrázek 1 Hra Scriptum APP AR



Zdroj: <https://vrscout.com/news/scriptum-ar-escape-room/>

Za mě by se tato forma měla jako doplněk vzdělávání také využít, a to nejen ve školství ale také ve vzdělávání dospělých ve firmách atd. V rámci firmy ŠKODA AUTO a SOU jsem toto téma navrhl jako projekt a pevně doufám, že budu moci první únikovou hru přes MS Teams zrealizovat.

Samozřejmě MS Teams není poslední krok kam se dá postupovat. Budoucnost nám ukáže další nové technologie, které postupně budeme využívat.

I dnes samozřejmě najdeme odborníky, kteří jsou proti gamifikaci, ale naštěstí zastánců pro využití gamifikace ve výuce je více. Díky těmto přístupům lze žákům nabídnout nové možnosti k rychlejšímu získání dovedností a samozřejmě, že tyto dovednosti získají snadněji a zábavněji. V následující kapitole se tedy více zaměříme na detail technologii, a to virtuální, a především rozšířené reality.

3 Virtuální prostředí a vzdělávání

To, jakým způsobem je nebo bude společnost úspěšná závisí především na vyspělosti, rozvoji a šířce uplatnění moderních prostředků komunikační a informační techniky. Tato technika v dnešní době vytváří zcela nové informační prostředí ovlivňující myšlení jednotlivců. Vzniká tzv. kybernetický prostor, s novým pohledem na organizaci společnosti, vědy a techniky, a tedy i na vzdělávání. „Základem úspěšnosti jakékoliv virtuální metody ve vyučování je vytvoření podmínek pro realizaci výuky žáků s po-

čítačovým softwarem ve virtuálním prostředí. Formy vzdělávání jsou výrazně ovlivňovány stavem vývoje informačně-komunikačních technologií.¹⁷ Jednotlivé technologie se postupně vyvíjely viz. obrázek 4, kde můžeme vidět vývoj od počítačů, přes vývoj internetu, mobilnosti, až po smíšenou realitu.

Trh pracuje se třemi různými druhy realit, u každé z realit se používá něco jiného. Nejvyšší všestrannost ukazuje prokazatelně realita smíšená.

Obrázek 2 Rozdělení realit MR AR VR



Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/18557-vyuziti-cde-v-kontextu-smisene-reality>

Ať virtuální nebo rozšířená realita mají něco společného. Přežily všechny tři globální technologické vlny – vynález počítačů a rozšíření mezi lidstvo, éru objevení a zavádění internetu i objevení mobilních telefonů a přístup k datům kdykoli a odkudkoli. V rámci zefektivnění práce nám technologické vlny zásadně pomohly. Co se nezměnilo je to, jakým způsobem konzumujeme data. Zobrazení na mobilních telefonech nebo 2D monitorech stále jasně rozděluje fyzické a digitální prostředí.

Zatím poslední čtvrtá technologická vlna pojmenovaná jako smíšená realita odstranila tyto bariery.

Společnosti byly schopny tvořit 3D modely staveb, některé dokonce 3D BIM (Building Information Management - Informační model budovy), ale nedokázaly data konzumovat efektivně. Nyní lze kombinovat digitální a fyzický svět za pomoci správných technologií. Například můžeme náš model z 2D obrazovek umístit do reálného prostředí.

¹⁷ VANĚČEK, David. Didaktika technických odborných předmětů. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN 978-80-01-05991-3.

Tuto technologii například podporují brýle Microsoft HoloLens a CDE Trimble Connect- Trimble XR10.¹⁸

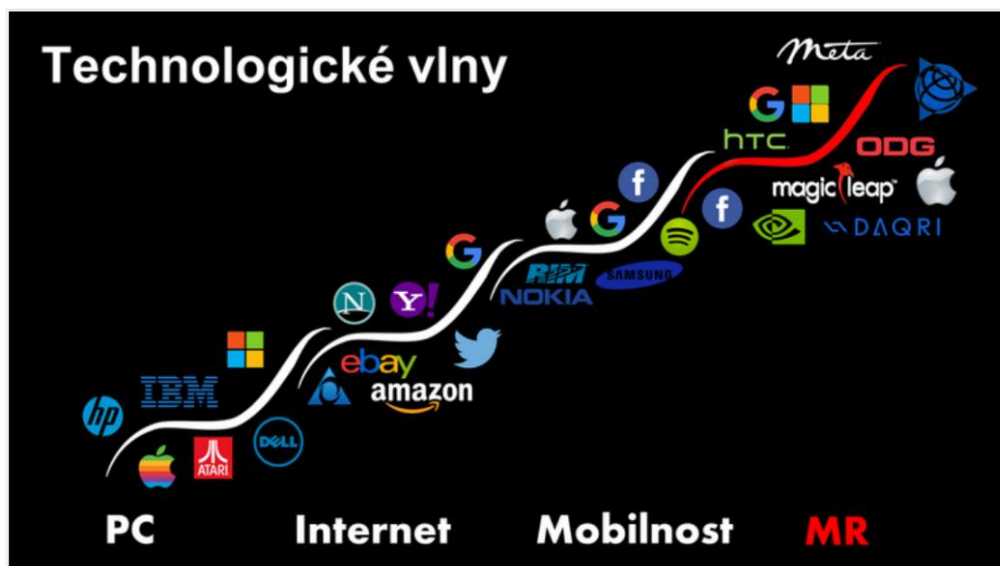
Obrázek 3 Brýle trimble connect – Trimble XR10



zdroj: <https://buildingpointohiovalley.com/mixedreality>

V rámci různých studií zmiňují jednu z možných, a to studii firmy PWC, která porovnávala využití virtuální nebo rozšířené reality ve třídě. Hlavním cílem bylo proč se vůbec učit pomocí těchto technologií. Bylo vytvořeno kolem sta modulu v AR nebo VR ke stávajícím modulům výuky. Dle studie je žák, až 4x lépe emočně zapojen do výuky než u standardní výuky. Dalším pozitivním faktorem bylo, že učení je až 4x rychlejší.

Obrázek 4 Technologické vlny



zdroj: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/18557-vyuziti-cde-v-kontextu-smisene-reality>

¹⁸ MAŤAŠOVSKÝ, Martin. Využití CDE v kontextu smíšené reality [online]. 27.1.2019 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/18557-vyuziti-cde-v-kontextu-smisene-reality>

V této bakalářské práci si řekneme základní informace o virtuální a rozšířené realitě s tím, že větší detail je zaměřen na rozšířenou realitu, která je nejen z mého pohledu budoucím prvkem ve školství. Samozřejmě virtuální a smíšená realita má a bude mít i v budoucnosti svou roli. Nejprve je ale důležité si popsat základní rozdělení realit tzv. virtuální kontinuum.

3.1 Virtuální kontinuum

„Realita je pouze iluze, i když velmi vytrvalá.“

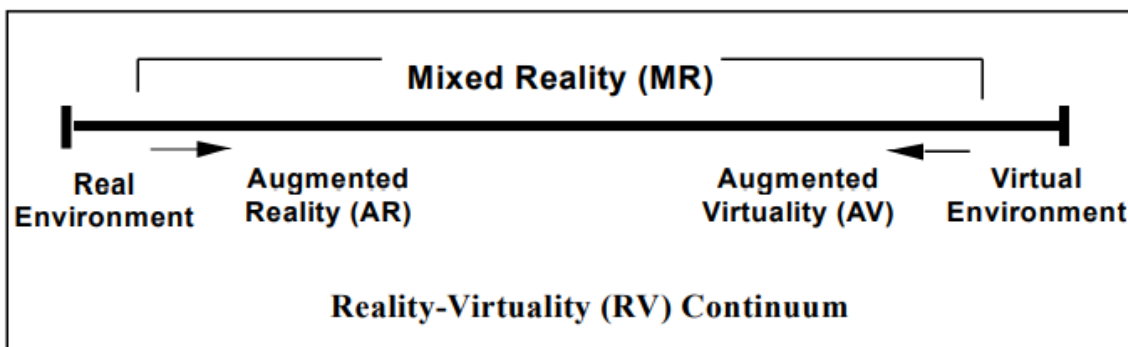
Albert Einstein

Pro lepší porozumění nejen rozšířené reality a její zařazení, je ale nutné poznat rozdělení realit, které se nazývá virtuální kontinuum. Je možné si jej představit jako úsečku, obsahující všechny typy realit a virtualit uspořádaných od fyzické reality, až po virtuální realitu na základě jejich vlastností.

Podle Paula Milgrama je virtuální kontinuum kontinuální škála mezi úplným digitálním světem (Virtual Reality), a skutečnou realitou (Reality – Real Environment). Reálné prostředí leží na jednom konci kontinua a na druhé straně imaginární škály se nachází úplně pohlcující virtuální realita (někdy označována jako virtualita). Kontinuum

reality – virtuality proto zahrnuje všechny varianty a složení reálných a virtuálních objektů. Oblast mezi těmito dvěma extrémy, kde jsou smíšené skutečné a virtuální objekty se nazývá smíšená realita (Mixed reality – MR)¹⁹

Obrázek 5 Virtuální kontinuum podle Migrama



Zdroj: https://www.researchgate.net/publication/228537162_Augmented_reality_A_class_of_displays_on_the_reality-virtuality_continuum

¹⁹ MILGRAM, Paul, Haruo TAKEMURA, Akira UTSUMI a Fumio KISHINO. Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum [online]. 1994 [cit. 2021-7-8]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/228537162_Augmented_reality_A_class_of_displays_on_the_reality-virtuality_continuum

3.1.1 Fyzikální realita (Real Environment)

Skutečný svět okolo nás založený na fyzických objektech, které je možné uchopit.

3.1.2 Rozšířená realita (Augmented reality - AR)

Rozšířená realita z anglického jazyka známe jako augmented reality. Jedná se o reálný obraz, co vidíme doplněný o objekty vytvořené na počítači. Jednoduše řečeno jde o zobrazení reality (např. budovy nasnímané fotoaparátem v mobilním telefonu nebo tabletu) a následné přidání digitálních prvků (třeba informací o daném objektu).²⁰

Technologie rozšířené reality se především liší například od virtuální reality tím, že nevyužívá tzv. HMD zařízení které se usazuje na hlavu. Systém používá projekční systémy s vyšším množstvím projekčních ploch, které umí uživatele vsunout do reálných prostředí v uměle vytvořených podmínkách. Dále lze mimo speciálních brýlí realitu vidět v telefonu nebo tabletu. Na zintenzivnění zážitku využívá technologie prostorový zvuk. Často se rozšířená virtualita využívá i pro marketingové účely. Rozdílem oproti smíšené realitě je ten, že 3D objekty, které se promítají do reálného světa umístíte kamkoliv tzn. můžou i levitovat – vznášet se, mohou překrývat předměty.

Obrázek 6 Rozšířená realita



Zdroj: <https://archiv.ihned.cz/c1-66370660-rozsirena-realita-muze-zcasti-nahradit-robotizaci-vyjde-levneji>

²⁰ MAŤAŠOVSKÝ, Martin. Využití CDE v kontextu smíšené reality [online]. 27.1.2019 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/18557-vyuziti-cde-v-kontextu-smisene-reality>

3.1.3 Rozšířená virtualita (augmented virtuality - AV)

AV je augmentovaná (rozšířená) realita (augmented virtuality). Jedná se o novou zkratku oproti virtuální či rozšířené realitě. V podstatě se jedná o kombinaci virtuální reality a skutečného světa. Příklad může být třeba prostředí kosmické lodi, ve které je obrazovka, na které vidíte záběry kamer z parkoviště před vaším domem (tak i při hře poznáte, že se k vám někdo dobývá). Případně se učíte například ve VR sestavovat kostru člověka a vidíte záběr na učitele, který na vás může mluvit a vidíte ho i v prostředí virtuální reality, ale ne jako tzv. avatara – je to prostě okno do toho reálného světa.²¹

3.1.4 Virtuální realita (Virtual reality - VR)

Virtuální realita nebo virtuální prostředí je technologie, která umožňuje uživateli se zapojit do simulovaného prostředí vytvořené počítačem. Ve virtuální realitě se můžeme setkat se simulací například taktického boje při výcviku vojáku často využívané. Dále je známé i zaškolování pilotů letadel ve virtuální realitě kde samozřejmě už se nejedná o využití jen náhlavní soupravy ale o kompletní simulaci cockpitu letadla. Ve firmě, kde pracuji například využíváme virtuální realitu při zaškolení na vysokozdvizné vozíky. Jedná se o sedadlo s pedály a volantem jako je v reálném vozíku. Dále je tu možnost využít brýle nebo pouze monitor. Využití virtuální reality známe i z lékařského prostředí kde lze simulovat například operaci daného problému. Tyto příklady přinášej vizuální, sluchový, hmatový či jiný zážitek budícího subjektivní dojem skutečnosti pomocí zobrazovacího zařízení počítače, speciální audiovizuální helmy, brýlí nebo také oblečení snímajícího pohyb a stimulujícího hmat nebo jiné vjemy vyvolávající techniky.²²

Obrázek 7 VR - výcvik vojáků



²¹ TVRDÁ, Jana. VR/AR/AV ZAKLÍNADLA MODERNÍHO SVĚTA [online]. 2018 [cit. 2021-7-7]. Dostupné z: <https://regio-vyzkum.cz/blog/vr-ar-av-zaklinadla-moderniho-sveta/>

²² MAŤAŠOVSKÝ, Martin. Využití CDE v kontextu smíšené reality [online]. 27.1.2019 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/18557-vyuziti-cde-v-kontextu-smisene-reality>

Zdroj: <https://ai.plainenglish.io/advancement-of-vr-ar-and-mr-in-the-military-sector-b6ff0a3784>

3.1.5 Smíšená realita (Mixed reality - MR)

Smíšená realita je výsledkem propojení reálného světa se světem digitálním. Jedná o další krok propojení počítačů a lidí s prostředím, které bylo kdysi pouze sci-fi. Před desítkami bylo pro nás pouze sci-fi vidět prvky realit ve filmu, které byly vytvořeny pouze pro film a danou scénu. Většinou nás ani nenapadlo, že by tyto technologie mohli být realizované. Samozřejmě v rámci vývoje počítačů došlo i k vývoji těchto technologií s pomocí zobrazovacích technologií, systémů a zlepšení grafických výkonů hardwaru.

V roce 1994 byl tento termín tedy smíšená realita představena v článku Paula Milgrama a Fumio Kishino. Od této doby se technologie posunuly dopředu od zobrazení na displeje s reálným prostředím a zvukem.²³ Vývoj této reality posunul naši představivost do reálného života a pomocí tabletů telefonů nebo speciálních brýlí dnes můžeme vidět například 3D objekty reálně ve skutečném světě na rozdíl od rozšířené reality (AR) kde objekty např. levitují a nejsou automaticky spojeny se zemí.

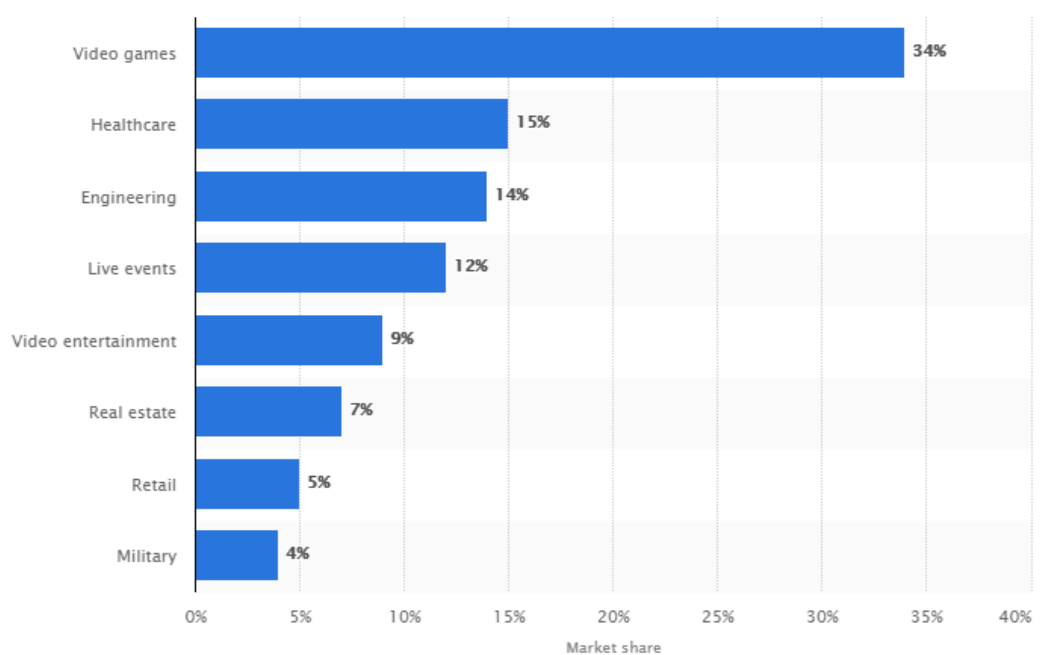
Obrázek 8 Příklad smíšené reality



Zdroj: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/topic/mixed-reality/>

²³ MILGRAM, Paul a Fumio KISHINO. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays [online]. 1994 [cit. 2021-7-8]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays

Obrázek 9 Předpověď distribuce trhu AR a MR v roce 2022



zdroj: <https://www.statista.com/statistics/610066/worldwide-forecast-augmented-and-mixed-reality-software-assumptions/>

Zatím jsme se ve stručnosti seznámili s virtuální, rozšířenou a smíšenou realitou, ale postupem času se vývoj těchto technologií stále rozšiřuje a nyní, už je známa také realita prodloužená/rozšířená z originálního názvu Extended reality (XR). Níže se krátce popíšeme realitu XR.

3.1.6 Prodloužená / rozšířená realita (Extended reality - XR)

Překladem slova extended z anglického jazyka se dostáváme ke slovu rozšířená, ale nalezneme i překlad „Prodloužená“. Tato realita představuje využití všech 3 předcházejících technologií tzn. virtuální, rozšířené a smíšené reality. Kombinací těchto tří realit se dostáváme do realizace zážitků dle představ uživatelů. V praxi se většinou setkáme s brýlemi, které jsou zařízením pro spojení s touto realitou. Design těchto brýlí je obdobný slunečním brýlím viz. obrázek 10. Můžete jimi například změřit místnost a následně vkládat imerzivní (zcela pohlcující) předměty.

Podle časopisu Forbes dosáhne trh s XR v roce 2022 209 miliard USD, což je osmkrát více než nyní.²⁴

Obrázek 10 příklady brýlí pro XR



Zdroj: <https://developer.qualcomm.com/blog/xr-viewers-new-level-development-opportunities>

Podle Bernarda Marra je XR realita v praxi nutností pro každého, kdo se chce naučit vzrušující a zcela nové způsob nebo jak mohou lidé zažít svět kolem sebe. Také pro podniky přináší nové způsoby, jak se spojit a komunikovat se zákazníky a zlepšit obchodní procesy.²⁵

Jak vidíme na obrázku 11 je spojení několika realit ideální v komunikaci s lidmi například při řešení problému na lince. Samozřejmě je možné toto propojit i s pracovišti kde není možné se z hlediska bezpečnosti dostat. Řada firem nebo škol tak může využít vzdálené přiblížení procesů a pracovišť v bezpečné vzdálenosti, aniž by hrozil úraz.

²⁴ SCRIBANI, Jenny. What is Extended Reality (XR)? [online]. 2019 [cit. 2021-7-9]. Dostupné z: <https://www.visualcapitalist.com/extended-reality-xr/>

²⁵ MARR, Bernard. Extended Reality in Practice: 100+ Amazing Ways Virtual, Augmented and Mixed Reality Are Changing Business and Society [online]. Wiley, 2021 [cit. 2021-7-11]. ISBN 978-1-119-69937-8. Dostupné z: <https://www.wiley.com>

Obrázek 11 Extended reality



Zdroj: <https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/extended-reality-explained-ar-vr-and-mixed-reality-technology>

4 Virtuální realita

V předchozí kapitole jsme si řekli že se jedná o virtuální prostředí pro účastníka hry, žáka ve škole nebo například zaměstnance na školení.

Podle Steva Aukstankalnice je virtuální realita definována jako zobrazení digitálních složitých informací s manipulací, a to vše s interakcí člověka s počítačem ve vytvořeném prostředí. „Způsob této interakce člověka s počítačem je odborně nazýváno jako rozhraní – interface.“²⁶

Virtuální realitu můžeme z technického hlediska definovat jako trojrozměrné, počítačem generované prostředí, které může osoba prozkoumat a komunikovat s ním. Tato osoba se stává součástí tohoto virtuálního světa nebo je ponořena do tohoto prostředí a je zde schopna manipulovat s objekty nebo provádět řadu akcí.²⁷

²⁶ AUKSTAKALNIS, Steve a David BLATNER. Reálně o virtuální realitě: umění a věda virtuální reality. Brno: Jota, 1994. Nové obzory (Jota). ISBN 80-85617-41-2

²⁷ What is Virtual Reality? VRS [online]. [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html>

Při používání VR se používají náhlavní soupravy, které generují realistické obrazy, zvuky a další vjemy, které uživatele vtahují do počítačově vytvořené reality. Ve vytvořeném prostředí se uživatel může pohybovat, komunikovat s virtuálními prvky nebo předměty. Tyto simulace lze, ale dnes vytvořit nejen pomocí náhlavní soupravy, ale také pomocí speciálně upravených místností s větším počtem obrazovek.²⁸

V dnešní době lze již pomocí technologií zajistit i více uživatelů v jednom virtuálním prostředí – pasivní přihlížející. Samozřejmě jedná se o jednoho aktivního uživatele a ostatní jsou jako pasivní diváci přímo ve virtuálním prostředí. Nicméně jde o zapojení více tzv. hráčů a tím aktivizování žáků. Co se týká prostoru tak se od menších místností můžeme dostat, až do hal například 600m² u firmy Virtuplex viz. obrázek 12 kde může hrát, až 5 osob. Firma nabízí VR a AR s možností nejen prezentací tak spojení osob vzdáleně.²⁹

Níže si popíšeme krátce historii VR, jaké prostředky používáme ve VR a nesmíme zapomenout na negativa a omezení. V poslední části této kapitoly je popsáno i využití VR ve firmě ŠKODA AUTO v rámci vzdělávání žáků a zaměstnanců.

Obrázek 12 Virtuální prezentace ŠKODA



Zdroj: <https://www.virtuplex.cz/>

²⁸ ŠENOVSKÝ, Nikola. \textit{Virtuální realita ve vzdělávání na středních školách} [online]. Zlín, 2018 [cit. 2021-06-30]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/hxd4j6/>. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Ing. Pavel Pokorný, Ph.D.

²⁹ Virtuplex [online]. [cit. 2021-7-13]. Dostupné z: <https://www.virtuplex.cz/>

4.1 Historie VR

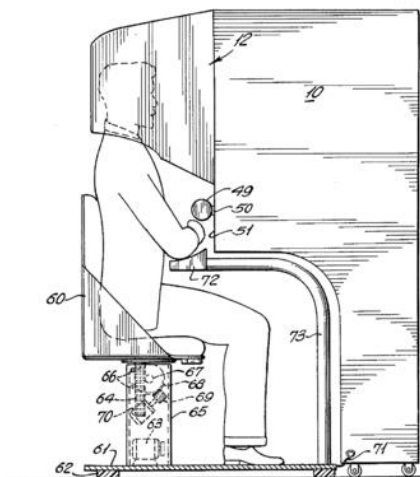
I když technologie virtuální reality je spojena s minulými roky tak počátek VR začal asi před 50 lety. Byly to primitivní fáze technologie rozpoznatelné pro nás i dnes, protože základní předpoklad této technologie bylo podobný. Hardware se samozřejmě zjevně velmi lišil.³⁰

V roce 1962 Morton Heilig představil prototyp tzv. Sensoramy viz. obrázek 11. Jednalo se mechanické zařízení, které mělo zabavit co nejvíce smyslů. V roce 1968 vytvořil Ivan Sutherland na univerzitě v Utahu za pomoci svého studenta Boba Sproulla první zobrazovací systém virtuální reality (VR) respektive rozšířenou realitu (AR).

Sutherlandův displej namontovaný na hlavě byl tak těžký, že musel být zavěšen na stropě a jeho název inspiroval impozantní vzhled zařízení – Damoklův meč viz. obrázek 14. Systém byl primitivní jak z hlediska uživatelského rozhraní, tak z hlediska realismu, a grafika zahrnující virtuální prostředí byla jednoduchými drátovými místnostmi.³¹ Dalším, ideologickým a konceptuálním, nikoli technologickým průlomem, byla filmová mapa Aspeny v Coloradu, kterou vytvořil tým vědců z Massachusetts Institute of Technology. Systém zavedený v roce 1977 umožňoval virtuální prohlídku města, podobně jako Google Street View.

Jaron Lanier v 80. letech termín VR popularizoval a také později založil společnost VPL Research, která se zabývala zejména vývojem virtuálních helem a rukavic. I u těchto technologií můžeme shledat několik omezení či negativ, které jsou stručně popsány v další kapitole.

Obrázek 13 Sensorama



Zdroj: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sensorama>

³⁰ SLATER, Mel a Maria V. SANCHEZ-VIVES. Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Robotics and AI* [online]. 2016, 3 [cit. 2021-7-12]. ISSN 2296-9144. Dostupné z: doi:10.3389/frobt.2016.00074

³¹ Ivan Sutherland and Bob Sproull Create the First Virtual Reality Head Mounted Display System. *Www.historyofinformation.com* [online]. [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://www.historyofinformation.com/detail.php?entryid=1087>

Obrázek 14 Damoklův meč



zdroj: <https://www.dsource.in/course/virtual-reality-introduction/evolution-vr/sword-damocles-head-mounted-display>

4.2 VR – omezení a negativa

Zmíněná technologie přitahuje samozřejmě čím dál více zájemců, ale stále je to věc, která úplně vše do detailu vychytané. Jsou určité omezení a negativa která je nutné znát.

Dnes většina lidí vyzkoušela VR a ten kdo nevyzkoušel tak minimálně ví, o jakou technologii se jedná. Ti, kteří vyzkoušeli souhlasí s tím, že hlavní nevýhodou je rozlišení brýlí. Můžou se při používání objevit problémy se závratí nebo pocitem úzkosti či se vám může dělat špatně. Byly zaznamenány i vývojové vady u dětí, stresové problémy a také pády nebo kolize. Při nošení náhlavních souprav VR lidé rychle ztrácejí povědomí o svém reálném prostředí a mohou se zranit při zakopnutí nebo srážce s objekty ze skutečného světa.³² Samozřejmě jak se technologie vyvíjejí, tak se postupně tyto problémy eliminují. Sekundárním problémem je také výdrž baterie headsetu VR, který je na pár hodin.³³

³² FAGAN, Kaylee. Here's what happens to your body when you've been in virtual reality for too long [online]. In: . 2018 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://www.businessinsider.com/virtual-reality-vr-side-effects-2018-3>

³³ Porovnání technologií VR AR MR XR. VR Education [online]. [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://vreducation.cz/porovnani-technologie-vr-ar-mr-xr/>

4.3 Zařízení využívané ve virtuální realitě Hardware

Technické prostředky – hardware pro použití ve virtuální realitě je velká škála od druhu značek a možného použití nebo druhu sběru dat. Mezi základní patří:

- HMD (Head mounted display) - virtuální brýle
- VR gloves - speciální rukavice v různých kombinacích
- 3D pointers - 3D myš, joystick...

K výše uvedeným prostředkům, je především nutný počítač protože head sety, brýle jsou pouze přenašečem virtuálna. Připojit se tedy můžete pomocí počítače, který musí splňovat min. požadavky, abyste si užili ten pravý zážitek. Nesmí chybět 2 HDMI konektory, grafická karta NVIDIA řady GTX, procesor Intel Core i7 a operační paměť při nejmenším 8GB.

Další možností je pomocí herní konzole kde, pokud se jedná o novější typ tak je hardwarově připraven. Dokonce například head sety pro Playstation 4 (PS) můžete využívat u PS 5 pomocí adaptérů. Můžete, ale využít i mobilní zařízení jako je mobilní telefon. Podmínkou, ale je full HD displej, více jádrový procesor a také přítomnost akcelerometru. Poté, už stačí telefon zasunout do VR brýlí například Google Cardboard. Níže jsou popsány některé z tzv. přenašečů.

Obrázek 15 VR HMD-set HTC Vive



Zdroj: <https://www.wired.com/story/the-htc-vive-just-got-a-big-price-cut/>

4.3.1 HMD – virtuální brýle

Nejnovější VR displeje namontované na hlavě (HMD - head-mounted display), například HTC Vive a Oculus Rift, umožňují uživatelům hluboké ponoření do virtuálního prostředí. Přidání dvojice náhlavních souprav na tyto displeje umožňuje takové ponoření, že uživatelé mohou dočasně zapomenout na přirozené prostředí a být téměř úplně ponořeni do virtuálního prostředí. Vytváří se vizuály, zvuky a dotyková rozhraní

(ovladače) zahrnující podněty, které umožňují skutečné vnímání jedince v digitálním světě.³⁴ Moderní VR HMD mají do sebe zabudované poziční systémy pro určování polohy a mapování. Tato souprava obsahuje v sobě řadu akcelerometrů, gyroskopů a magnetometrů. Tyto zařízení poskytují poměrně spolehlivé a rychlé rotační informace do systému.

4.3.2 Google Cardboard

K dispozici jsou také HMD s nižším rozpočtem, například Google Cardboard a Samsung Gear VR, které umožňují širšímu publiku mít tyto virtuální zážitky.³⁵

Obrázek 16 Google Cardboard



Zdroj: <https://store.steampowered.com/news/group/3693985/view/3034835190301227241?l=czech>

Tyto náhlavní soupravy VR jsou typickým příkladem s nízkým rozpočtem. Tento způsob využívá výhod stávajícího hardwaru jako, např. chytré telefony a připevňuje je před tvář diváků. VR je již v turistickém průmyslu hodně využíván. Například Google Earth s názvem „Rome Reborn“ umožňuje lidem zkoumat a zažít Řím v podobě, v jaké byl před

³⁴ A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. Computers & Education [online]. Elsevier, 2019 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>

³⁵ A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. Computers & Education [online]. Elsevier, 2019 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>

staletími. Tyto možnosti nabízejí daleko hlubší ponoření uživatele než pomocí tradičních obrazovek nebo projektorů.³⁶ Sám jsem vyzkoušel Google Cardboard s virtuálním prostředím konkrétně přírodu se zvířaty a bylo to zajímavé v tom, že vás to neustále nutí se klem sebe dívat z důvodu zvuků a nových objektů. U mé dcery to mělo veliký úspěch akorát byl problém prostoru a případného úrazu. Jinak tyto nízkonákladové možnosti vítám a rád vyzkouším další.

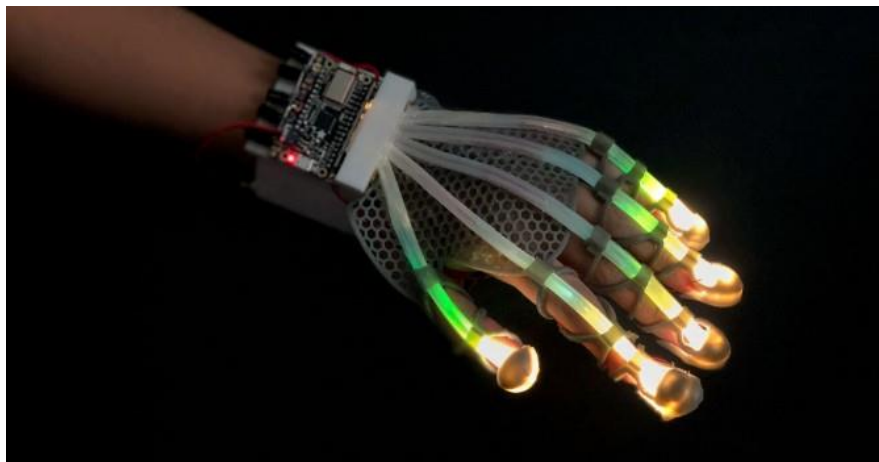
4.3.3 VR gloves - speciální rukavice v různých kombinacích

Co se týká hadwaru tak nesmíme opomenout i další prvek využívající ve virtuální realitě. Jsou to například speciální rukavice, které mohou doplnit základní pohyby a další vjemy.

Aby doteky v rukavicích byly co nejvíce reálné bylo nutné zaměřit výzkum na optická vlákna. Tímto tématem se zabýval výzkumný tým na Cornellově univerzitě.

Vědci zde vytvořili senzor z optických vláken, který kombinuje levné LED diody a barviva, což vede k roztažitelné „kůži“, která detekuje deformace, jako je tlak, ohyb a namáhání. Tento senzor by mohl dát měkkým robotickým systémům a komukoli, kdo používá technologii rozšířené reality schopnost cítit stejné bohaté, hmatové vjemy, na kterých jsou savci závislí při navigaci v přírodním světě.³⁷

Obrázek 17 Rukavice z Cornellovy univerzity



Zdroj: <https://news.cornell.edu/stories/2020/11/stretchable-sensor-gives-robots-and-vr-human-touch>

³⁶ CORREIA LOUREIRO, Sandra Maria, João GUERREIRO a Ali FAIZAN. Tourism Management: 20 years of research on virtual reality and augmented reality in tourism context: A text-mining approach [online]. 2020 [cit. 2021-7-12]. ISSN 0261-5177. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.104028>

³⁷ NUTT, David. Stretchable sensor gives robots and VR a human touch [online]. 2020, , Cornell chronicle [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://news.cornell.edu/stories/2020/11/stretchable-sensor-gives-robots-and-vr-human-touch>

„Ponoření se do virtuální reality je založeno na snímání pohybu. Dotek tam téměř neexistuje,“ řekl ve svém vyjádření Rob Shephard, profesor inženýrství v Cornellu, který na rukavicích pracoval. Můžete tak mít simulaci, která vás naučí, jak opravit auto, nebo opravit pneumatiku. Pokud byste měli rukavici, která automaticky měří tlak v pneu nebo řekne pomocí senzorů zda ještě utáhnout šroub, aby nedošlo k přetažení momentu.

Tyto rukavice však nejsou úplnou novinkou. Podobné představila technologická společnost Teslasuit už v lednu 2019 na veletrhu elektroniky Consumer Electronic Show. Jedná se o první rukavici VR kompatibilní s TESLASUIT (speciální oblek), která integruje haptiku, snímání pohybu, biometrii a silovou zpětnou vazbu.³⁸ Tato firma se tedy také zabývá výrobou speciálních obleků, které v sobě mají biometrický systém. Integrovaný biometrický systém TESLASUIT shromažďuje během tréninku data od uživatelů v reálném čase - která lze použít k přenosu emočního stavu, úrovně stresu a klíčových zdravotních ukazatelů. To umožňuje interaktivní tréninkový obsah VR / AR, který se přizpůsobuje účastníkovi pro osobní zážitky, a měření klíčových základních hodnot, aby bylo možné pochopit zlepšení nebo degradaci v průběhu tréninku. Tento oblek umožňuje uživatelům cítit virtuální textury a také shromažďovat biometrická data. Zmíněné rukavice lze také přes wi-fi spárovat s oblekem, a tak zachytit pohyb téměř celého těla nebo haptickou zpětnou vazbu pro virtuální realitu.³⁹

Obrázek 18 Teslasuit rukavice



Zdroj: <https://teslasuit.io/blog/teslasuit-introduces-its-brand-new-vr-gloves/>

³⁸ MIKHALCHUK, Dimitri. TESLASUIT. Introduces its Brand-New VR-Gloves [online]. 2019 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://teslasuit.io/blog/teslasuit-introduces-its-brand-new-vr-gloves/>

³⁹ Teslasuit [online]. 2021 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://teslasuit.io/the-suit/>

4.4 Použití virtuální reality ve vzdělávání (ŠKODA AUTO)

V této kapitole si představíme několik příkladů využití VR ve ŠKODA AUTO pro vzdělávání odborných předmětů v oboru lakování nebo elektromontáže vozu.

4.4.1 VR Trénink pro montáž vozu PHEV a BEV

Příkladem je využití při vzdělávání zaměstnanců ve ŠKODA AUTO v rámci tématu zaškolení operací na PHEV a BEV vozech. Tito zaměstnanci nebo žáci jsou teoreticky a prakticky seznámeni se základními operacemi s tím, že důležité operace jsou zkoušeny v simulované montáži na voze – vše ve virtuální realitě pomocí head setu.

Obrázek 19 trénink PHEV -



Zdroj: ŠKODA AUTO

4.4.2 VR lakování

Dalším z využití je virtuální realita při simulaci lakování. Samozřejmě je dnes většina operací robotizována, ale opravy a různé speciální operace nelze dát robotům. Je tedy třeba i zaměstnance a žáky daných oborů zaškolit. V rámci optimalizací dnešní technologie nabízí simulaci lakování bez kapky barvy. Vše probíhá ve virtuální realitě, ale pomocí speciální lakovací pistole, která kopíruje tu, kterou používají zaměstnanci v reálné lakovně. Je zde kombinace virtuálního prostředí kde uživatel vidí část vozu, kterou má nalakovat a zároveň má v ruce místo běžných ovládacích prvků virtuální reality zmíněnou standardní stříkací pistoli napojenou na systém.

Obrázek 20 Simulace lakování ve VR



Zdroj: Autor práce (ŠKODA AUTO)

5 Rozšířená realita (AR)

Definice rozšířené reality (AR) není vůbec jednoduchá a v průběhu let se různě pojem vyvíjel tak jak se technologie vyvíjela. Hlavním důvodem, že AR je technologie, která dosud nedosáhla svého plného potenciálu nebo finální stavu. To vedlo k tomu, že AR má mnoho definic v závislosti o kontextu nebo způsobu použití technologie. Existují však některé univerzální atributy a kritéria, která jsou považována za nezbytná pro klasifikaci technologie jako AR. Potřebné atributy zahrnují například spojení mezi virtuálním a reálným prostředím, schopnost virtuálního prostředí komunikovat s okolním přirozeným prostředím a umět registrovat a spojovat umělé a přírodní prostředí objekty v nich. AR je v zásadě integrace digitálních informací prostřednictvím živého videa v okolním prostředí.⁴⁰

Rozšířenou realitou tedy můžeme jednoduše popsat jako vykreslení virtuálních objektů do našeho skutečného světa pomocí zobrazovacích zařízení. Jedná o kombinování virtuálního světa se světem skutečným, a to do jednoho pohledu. Oproti virtuální realitě, která vykresluje kompletně umělý svět kolem sebe může uživatel v AR vidět svůj objekt vykreslený ve 3D ze všech stran a pozadí je stále z reálného prostředí.

V dnešním době, kdy většina žáků vlastní telefon, tablet nebo počítač s kamerou můžeme říct, že mají ideální podmínky pro vzestup těchto technologií do školství a do domácností. Řada zařízení pro AR již lze nalézt ve školách. Například projektory, interaktivní tabule, počítače, třídy vybavené tablety atp. Tato technika je velmi oblíbená a aktivizuje žáky k učení.⁴¹

Rozšířená realita tedy může existovat v jakémkoli prostředí, které obsahuje dvě nezbytné funkce:

- 1. Fotoaparát pro snímání okolního prostředí
- 2. Procesor, který rozumí tomuto prostředí a aktivně simuluje virtuální objekt umístěný do tohoto prostředí.

Jediným faktorem zpomalujícím růst rozšířené reality je v současné době výkon zpracování reality v zařízeních, kde bude probíhat rozšířená realita.⁴²

Co může pomoci zrychlit růst je například ušetření nákladů spojených právě s využitím AR. Některá pracoviště jsou svými aspekty příliš nákladné na realizaci nebo na provoz jako například laboratoře nebo speciální mechanické zařízení. Pomocí AR můžeme tyto prostředí simulovat a ušetřit tak náklady na realizaci a provoz.

⁴⁰ JUNG, Tim a Mandy Tom DIECK. Augmented Reality and Virtual Reality: Empowering Human, Place and Business [online]. 2018. Springer-Verlag London [cit. 2021-7-12]. ISBN 978-3-319-64027-3.

⁴¹ Alternativní metody výuky ...: seminář : Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha ... : sborník příspěvků. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, [2003]-. ISBN 978-80-7041-129-2.

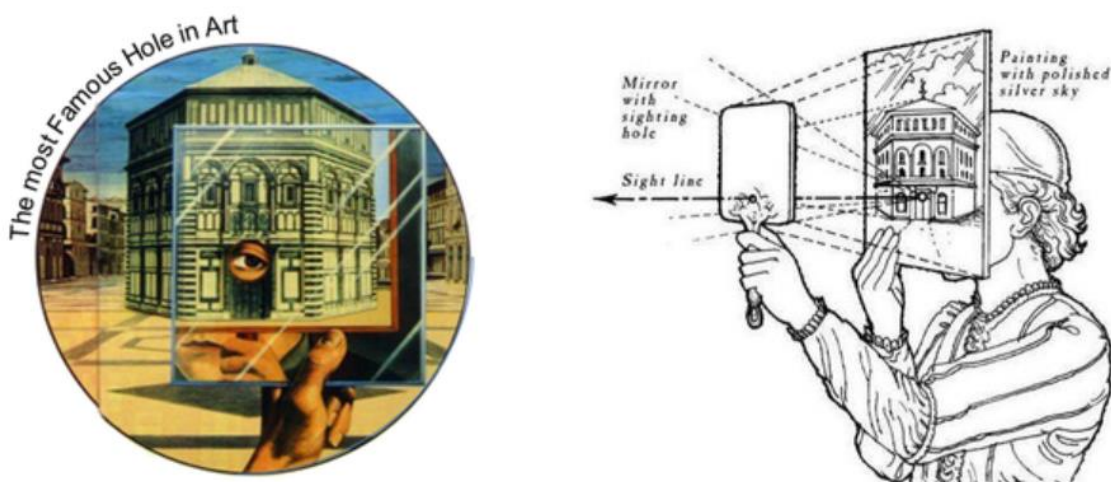
⁴² WENDT, Zach. Extended Reality Explained: AR, VR & Mixed Reality Technology [online]. ARROW. 2020 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/extended-reality-explained-ar-vr-and-mixed-reality-technology>

5.1 Historie AR

Historie AR sahá na přelom 14. a 15. století, kde byl italský architekt Filippo Brunelleschi považován za průkopníka nového renesančního architektonického stylu. V roce 1401 se, ale zúčastnil soutěže ve Florencii. Soutěž se týkala tvorby dveří.

První zmínky o využití tohoto druhu virtuální reality totiž sahají, až na přelom 14. a 15. století, kdy se italský architekt Filippo Brunelleschi, který je považován za průkopníka nového, renesančního architektonického stylu, roku 1401 zúčastnil soutěže na vytvoření severních dveří křestní kaple Baptisteria San Giovanni ve Florencii. Aby si dokázal lépe představit, jak návrh bude vypadat tak odešel na náměstí kde stála kaple. Sebou si vzal i výkres do kterého udělal otvor. Vzal zrcadlo a postavil se zády k budovy. V ruce tedy držel zrcadlo a v druhé výkres a skrz otvor viděl rozšířenou realitu navržených dveří k reálné kapli i s okolím viz obrázek 20. Lehce si tak mohl představit, jak budou dveře vypadat na samotné kapli.⁴³

Obrázek 21 Aplikace rozšířené reality na baptisterium San Giovanni v 14. století



Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/18557-vyuziti-cde-v-kontextu-smisene-reality>

⁴³ MAŤAŠOVSKÝ, Martin. Využití CDE v kontextu smíšené reality. TZBinfo [online]. 2019 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/18557-vyuziti-cde-v-kontextu-smisene-reality>

5.2 Dělení AR podle trackování

Jedná se o základní rozdělení AR na první pohled podobné. Avšak jisté rozdíly jsou a nelze je tak zaměňovat. Dělení vychází ze schopnosti trackovat což znamená orientovat se v reálném prostoru a dle dané orientace umístit virtuální prvek na dané místo. Nejznámější jsou tyto dva způsoby dělení AR:

- Marker AR
- Location-based AR

5.2.1 Marker AR

Marker AR je někdy také nazýván Visual AR. Jedná se tedy o prvky, které pomáhají rozšířenou realitu umístit na dané místo v prostoru. Zpravidla to bývají markery černo-bílé značky. Výpočetní zařízení tyto body snadno rozpoznává a v reálném čase nahradí jej požadovaným prvkem, 3D modelem, animací, videem, hrou nebo textem.

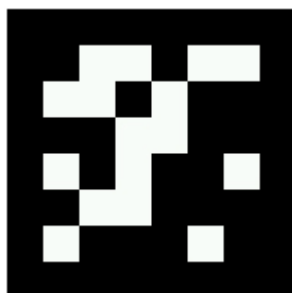
Obrázek 22 Marker AR a vložený model



Zdroj:<https://medium.datadriveninvestor.com/making-digital-work-real-7f5cc4b41fc0>

Vývoj a podoba markerů se postupem času změnila. Původní marker byly čárkové kódy, které nahradily QR kódy. Zatím poslední a nejvíce používaným typem jsou tištěné černo-bílé markery viz. obrázek

Obrázek 23Tištěný černo-bílý marker



Zdroj:<https://stackoverflow.com/questions/10775428/finding-distance-between-corners-of-ar-markers>

5.2.2 Location-based AR

Jedná se o lokalizační trackování využívající GPS, elektronický gyroskop, kompas, měřič rychlosti nebo akcelerometr, který poskytuje zařízení údaje založené na vaší poloze. Silnou stránkou této technologie rozšířené reality bez značek je široká dostupnost smartphonů a funkcí detekce polohy, které poskytují. Nejčastěji se používá k mapování směrů, hledání blízkých firem a dalších mobilních aplikací dle polohy.

U location-based AR zařízení přesně ví, kde se nachází a tím určuje přesné umístění virtuálního prvku do reálného prostředí.

Obrázek 24 Location baser AR



Zdroj: <https://blog.vakoms.com/everything-you-need-to-know-to-build-location-based-ar-app/>

5.3 Zařízení využívané ve virtuální realitě (Hardware)

AR vyžaduje pro provoz a fungování software i hardware. Software v zásadě určuje, co je třeba udělat, a hardware provede úkol. Hardware AR se skládá ze tří základních komponentů a to senzory, procesory a displeje. Toto spojení například umožňuje AR realizovat i v chytrých telefonech. Ke sledování se používají senzory, které měří a poskytují informace o skutečném světě. Tyto informace zpracovává procesor, který je poté zobrazí uživateli na displeji zařízení, ze kterého může uživatel zobrazit rozšířený svět AR.⁴⁴

Hardware používaný při zpracování AR informací se obvykle skládá z jednoho nebo více CPU (centrální procesorová jednotka) a GPU (grafická procesorová jednotka). GPU jsou speciálně navrženy pro zpracování složitých trojrozměrných grafických výpočtů a informací.

⁴⁴ CRAIG, Alan B. Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications [online]. Elsevier [cit. 2021-7-12]. 1st Edition. ISBN 9780240824109.

Obrázek 25 AR on a display; AR in Business (Fade, 2019).



Zdroj: <https://www.forbes.com/sites/theyec/2019/02/06/augmented-reality-in-business-how-ar-may-change-the-way-we-work/?sh=6a98fbb51e50>

5.4 Omezení a negativa AR

Omezení se spíše týká požadavků na hardware, pokud jde o mobilní telefony či tablety nicméně i zde jde vývoj raketově nahoru a můžeme očekávat, že omezení v budoucnu nebude. Negativem je, že v dnešní době je malé povědomí o možnostech použití této technologie. Především školství, firmy vč. státních institucí mají potenciál na využití této technologie.

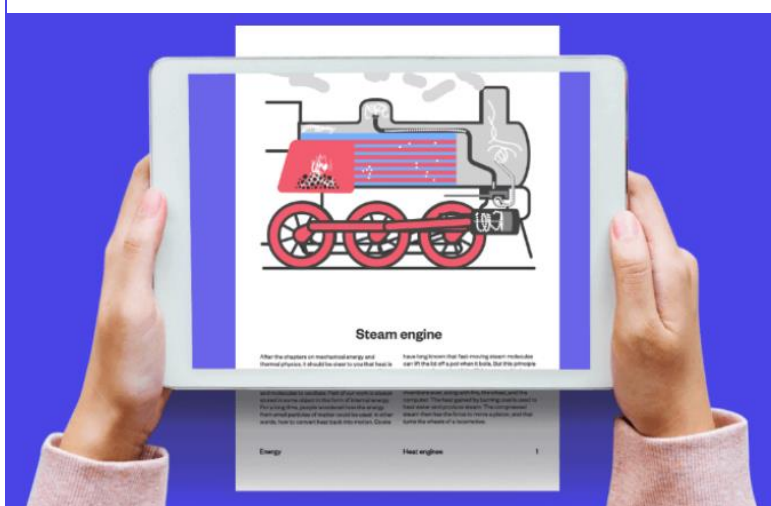
5.5 Využití AR se spojením s tabletem/iPadem

V dnešní době se ve velké míře používají tablety, a to nejen k hraní her, ale například k učení a seznámení s informací. Tablet ve výuce představuje pouze doplněk výuky, nikoliv její hlavní součást.⁴⁵ S postupem času samozřejmě můžeme očekávat vyšší zapojení těchto pomůcek například u rozšířené reality. Nemůžeme, ale říci, že by postačilo zakoupit samotné tablety v rámci vyučování. Nejprve je nutné se zamyslet jakým způsobem chceme tablet využít. Je nutné jej brát jako nástroj ke vzdělávání než jen jako aktivizační prvek výuky. AR můžeme zařadit do moderních inovativních přístupů výuky se zaměřením na praktické využití a zprostředkování zkušeností.

⁴⁵ VANĚČEK, David. Didaktika technických odborných předmětů. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN isbn978-80-01-05991-3

Dnešní nároky na výuku jsou čím dál vyšší a pokud nyní máme tyto prostředky tak je důležitá spolupráce pedagogů, školských pracovníků a pracovníků na ministerstvech. Důležitá je i vzájemná výměna zkušeností s těmito nástroji a benchmark by měl být součástí každé školy. I já při své profesi školitele, moderátora workshopu využívám benchmarku jak zdroj nových podnětů zlepšení a inovací. Mnohdy přináší i zkrácení hledání ideálního nápadů, pokud už existuje a víme o něm.

Obrázek 26 AR Parní lokomotiva



Zdroj: <https://www.vividbooks.com/>

Při tvorbě této práce jsem zkoušel hledat a instalovat různé aplikace do tabletu nebo telefonu. Dnešní firmy nabízí řadu aplikací (APP), které si můžete lehce stáhnout do svých zařízení zdarma nebo za poplatek. Na obrázku 26 je zobrazena aplikace pro žáky základních škol pro předmět Fyzika. Jediné, co musíte udělat je kromě stažení APP také vytisknout předlohu tzn. v našem případě siluetu parní lokomotivy. Zábava a poznání začíná, jakmile tablet nebo telefon namíříte se spuštěnou APP na obrázek. Vše se začne hýbat, a dokonce je zde ozvučeno zvuky lokomotivy. Jednotlivé části si můžete vypínat a zapínat dle vašeho požadavku.

Dle mého názoru můžeme využití tabletů s AR rozšiřovat i do dalších předmětů a škol základních, středních i vysokých. Použití těchto prostředků jako jsou tablety s Androidem nebo iPad s OS můžete doplnit pomocnými prostředky jako jsou pera, bezdrátová sluchátka atd. Procesory těchto zařízení jsou dnes na vysoké úrovni především u iPadu. Potenciál využití je tedy nyní veliký a zahrnutí těchto prostředků do výuky bude rozhodující aspektem pro budoucí žáky a studenty o studia.

Obrázek 27 3D model v AR



Zdroj: <http://www.digitalmediahq.uk/portfolio-item/augmented-reality-engineering/>

Co se týká tvorby jednotlivých prvků tak lze nalézt řadu aplikací, které můžou jak studenti, tak učitelé využít jako například aplikace CoSpace Edu, kde je jednoduché prostředí pro tvorbu vlastního modulu. Výhodou je že nemusíte kupovat drahé hardwarové vybavení. Jedná se aplikaci, kterou využívá celosvětově přes 200 tisíc učitelů. Lze využívat i již hotové moduly, které lze sdílet.

PRAKTICKÁ ČÁST

6 Dotazníkové šetření

V této práci se zabýváme nejen tématem virtuální a rozšířené reality ale, také krátce i ostatní reality jako je smíšená či prodloužená realita. V rámci výzkumu je cílem identifikovat možnosti nasazení těchto technologií v rámci vzdělávání na SOU a oddělení Výrobního systému ŠKODA AUTO. Na výzkum byl vybrán vzorek žáků, učitelů 1. ročníku SOU a zaměstnanců průmyslového inženýrství ŠA. Metodou sběru dat bylo zvoleno dotazníkové šetření z důvodu zajištění více dat za kratší časové období. Dále jsem zvolil online metodu pomocí SW MS Forms což bylo vítáno, jelikož se tato forma v období covidu velice rozšířila z důvodu větší transparentnosti a také z důvodu rychlého zpracování dat online v systému.

6.1 Metodologie výzkumu

Prioritním cílem je najít oblasti edukace vhodné k využití VR nebo AR na SOU ve spojení s tématy, která jsou součástí vzdělávání. Mnohdy se může jednat i nová témata jako je například elektro mobilita. Sekundárním cílem je navrhnout aplikaci k použití ve VR nebo AR. Využití této aplikace vzhledem k tématu je nejen pro SOU, ale také pro firmu a vysokou školu ŠKODA AUTO a.s.

Aby bylo zajištěno úspěšného vyplnění tak byla zvolena anonymní metoda dotazníkového šetření. Celkově bylo osloveno dotazníkovým šetřením 112 respondentů z řad žáků SOU 2. ročníků a také z řad kolegů oddělení Výrobního systému spadající pod průmyslové inženýrství.

6.2 Vyhodnocení dotazníkového šetření

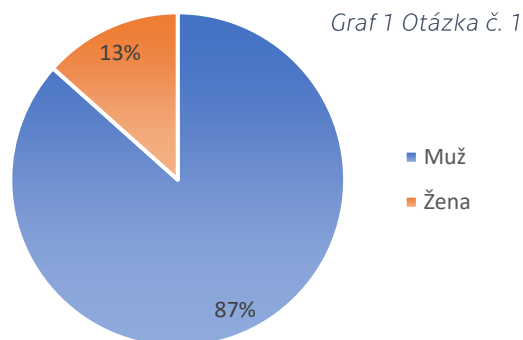
1. Jaké je vaše pohlaví?

Z celkového počtu dotázaných bylo 13% žen a 87 mužů což odpovídá zaměření SOU strojírenského. Zájem žen na této škole na vzestupu jelikož se zde jedná nejen obory čistě automechaniků, ale například operátorů logistiky či obor automontážních prací kde dnes již vidíme řadu žen vykonávající tyto pozice.

Tabulka 1 Otázka č. 1

	počet
Muž	97
Žena	15

Zdroj: Autor práce (vlastní šetření)



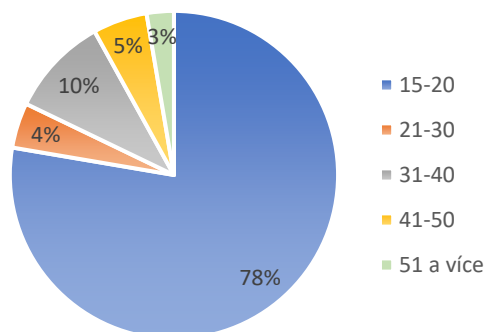
2. Jaký je váš věk?

Z celkového počtu dotazovaných byla převážná část žáků ze SOU ŠKODA AUTO, a.s. a tomu odpovídá i počet dotazovaných s nižším věkem tedy 15-20 v 78%. Jedná se o cílovou skupinu mladých lidí, kteří jsou už od školy postupně seznamováni s novými technologiemi, a proto jsou ideální skupinou na dotazování. Ostatní dotazovaní byli ve středním věku s 10% a většinou se jednalo o kolegy školitele či učitele, kteří mají také svou přidanou hodnotu v tomto zjišťování.

Tabulka 2 Otázka č. 2

	počet
15-20	87
21-30	5
31-40	11
41-50	6
51 a více	3

Graf 2 Otázka č. 2



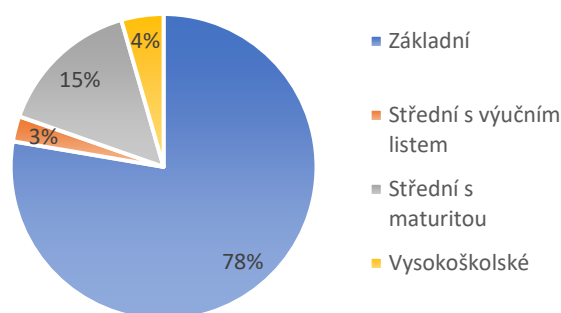
3. Jaké je vaše dosažené vzdělání?

Větší část dotazovaných byla žáků a odpovídá tedy 78% dotazovaných se základním vzděláním. Z menší části 4% dotazovaní bylo s vysokou školou a necelých 20% bylo se středním vzděláním.

Tabulka 3 Otázka č. 3

	počet
Základní	87
Střední s výučním listem	3
Střední s maturitou	17
Vysokoškolské	5

Graf 3 Otázka č. 3



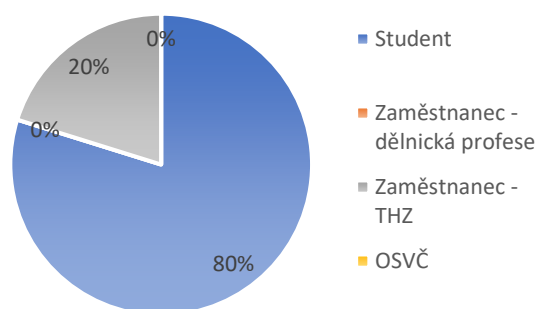
4. Jaká je vaše profese?

Jelikož byla většina dotazovaných žáků SOU tak není výsledek nijak překvapující v počtu 80%. U ostatních dotazovaných se jednalo o THZ čímž byl i sekundární požadavek dotázat se částečně zaměstnanců pracujících se vzděláváním dospělých vč. žáků.

Tabulka 4 Otázka č. 4

	počet
Student	87
Zaměstnanec - dělnická profese	0
Zaměstnanec - THZ	22
OSVČ	0

Graf 4 Otázka č. 4



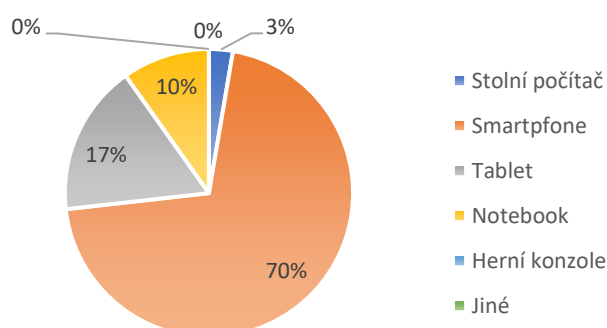
5. Jakým zařízením se nejčastěji připojete na internet?

Další z otázek bylo zjištění způsobu připojení na internet jelikož se jedná o prvek který je nejen komunikační platformou ale zdrojem informací vč. aplikací například rozšířené reality. Většina se tedy připojuje pomocí smartphonu – chytrého telefonu, který většinou vlastní dnes, už každý. Hodnota 70% se dala předpokládat jelikož dnešní dobu si bez telefonu jen málokdy dokážeme představit. Následoval tablet se 17% a notebook. Nulovou hodnotu o konzolích spíše vidím náhodně jelikož z většího vzorku dotazovaných by se určitě našel člověk využívající konzoli i k procházení internetu.

Tabulka 5 Otázka č. 5

	počet
Stolní počítač	3
Smartphone	79
Tablet	19
Notebook	11
Herní konzole	0
Jiné	0

Graf 5 Otázka č. 5



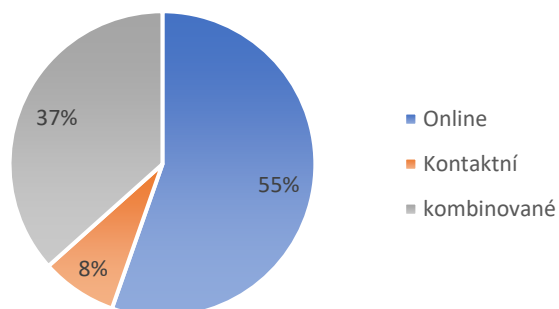
6. Jaký způsob vzdělání preferujete?

Z celkového počtu dotazovaných preferuje online vzdělání 55%, kontaktní 8% a kombinované z 37%. Musíme vzít v potaz, že období covidu ovlivnilo žáky a také jejich přístup, který se bude nyní opět vracet nazpět. Vidím do budoucna určité využití kombinovaného vzdělání. Dnešní technologie nám k tomu postupně budou pomáhat a více je budeme využívat i mimo období nemocí aj. Online vzdělání lze určitě navrhovat v případě, že člověk nemůže z důvodu úrazu chodit či se jinak pohybovat, ale reakci online by mohl látku vládnout. Obdobné můžou být i home office u zaměstnanců. Pro firmu, školu žáky a zaměstnance se jedná o pozitivní zlepšení.

Tabulka 6 Otázka č. 6

	počet
Online	62
Kontaktní	9
kombinované	41

Graf 6 Otázka č. 6



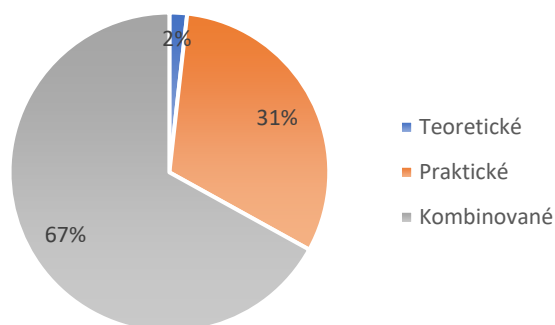
7. Jakou formu vzdělání preferujete?

Z celkového počtu dotazovaných 31% preferuje praktické vzdělání. Větší počet a to 67% ale preferuje kombinované což je zajímavé i především v rámci nasazování a tvorbě nových technologií či tvorbě aplikací pro virtuální a rozšířenou realitu. Kombinací především praktického výcviku v online světě nebo s modely v reálném světě máme možnost v bezpečí studovat i dříve jen těžko přístupná místa, operace nebo manipulovat s díly, aniž bychom se báli poškození. Odpovědi tedy podporují teorii výuky názorně demonstrační s využitím moderních technologií.

Tabulka 7 Otázka č. 7

	počet
Teoretické	2
Praktické	35
Kombinované	75

Graf 7 Otázka č. 7



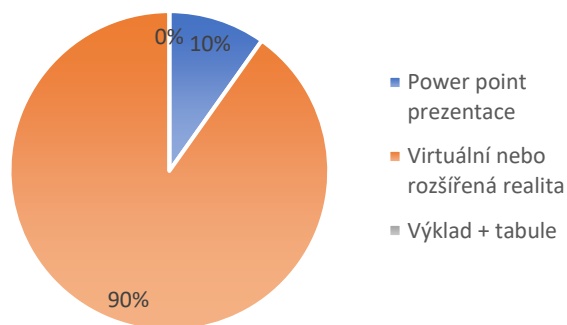
8. Jaká forma prezentování nového učiva / informací je pro vás motivující?

Jednoznačně s 90% se preferována forma nového učiva VR nebo AR. Z mého pohledu především z důvodu nových technologií a možnosti určitým způsobem zábavy. Nelze říci, že pro všechny učiva je tato forma vhodná, ale určité zapojení větší či menší lze realizovat.

Graf 8 Otázka č. 8

Tabulka 8 otázka č. 8

	počet
Power point prezentace	11
Virtuální nebo rozšířená realita	101
Výklad + tabule	0



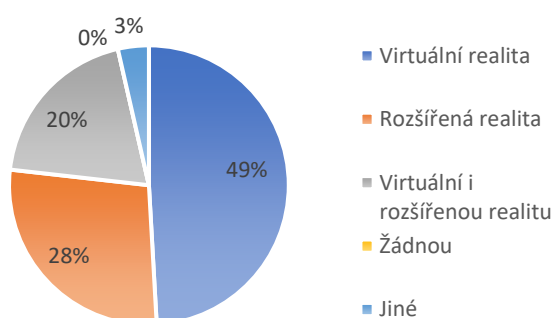
9. Jakou počítačovou technologii znáte?

Z celkového počtu dotazovaných zná virtuální realitu 49%, rozšířenou realitu 28%, obě reality 20% a 3% z dotazovaných zná i jinou, než jsou zmíněné reality. Může se jednat o smíšenou nebo prodlouženou (Extended) realitu. Větší zastoupení virtuální reality je především prostřednictvím her, které dnes jsou na PC či herních konzolách k dispozici. Rozšířená realita je, ale také zastoupená vyšší % a to především z důvodu dostupných aplikací na telefony kde AR můžete realizovat například u vás doma. Příkladem je AR modelu ŠKODA KAROQ, který si můžete postavit kamkoliv v domě i před dům a prohlédnout v detailu.

Tabulka 9 Otázka č. 9

	počet
Virtuální realita	55
Rozšířená realita	31
Virtuální i rozšířenou realitu	22
Žádnou	0
Jiné	4

Graf 9 Otázka č. 9



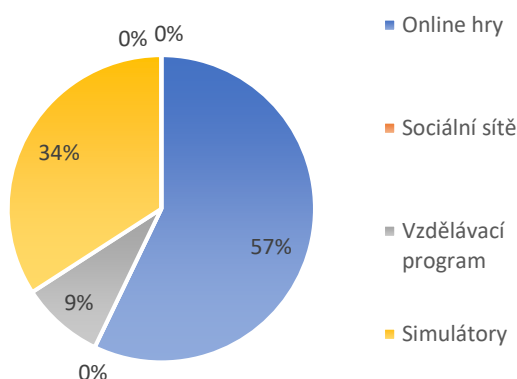
10. Co si představujete pod pojmem virtuální realita? (Můžete označit více odpovědí)

Jak bylo v předchozí otázce zmíněno, tak virtuální realita je známější a to z důvodu her či simulátorů proto hodnota 57% a 34% simulátory z celkového počtu odpovědí plně odpovídá dnešnímu povědomí o této technologii. Vzdělávací programy nejsou až tak známe s 9% dotazovaných nicméně je v dnešní době hodně firem využívající VR pro vzdělávání. Bohužel jsou s tím spojené vysoké vstupní náklady na SW a HW.

Tabulka 10 Otázka č. 10

	počet
Online hry	72
Sociální sítě	0
Vzdělávací program	11
Simulátory	43
Komunikační platformy (skype, MS teams atd.)	0
Jiné	0

Graf 10 Otázka č. 10



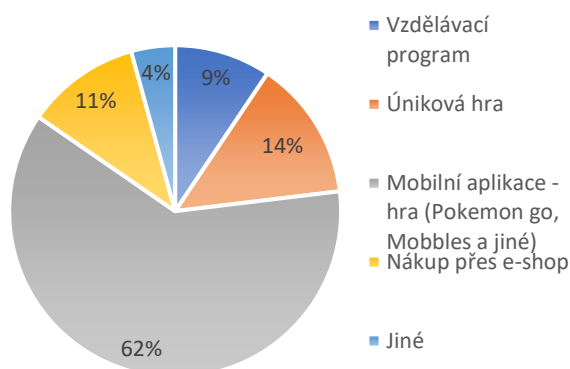
11. Co si představujete pod pojmem Rozšířená realita? (Můžete označit více odpovědí)

Rozšířená realita je dle dotazovaných především spojena s hrami, a to v počtu 62% z celkového počtu odpovědí. U těchto dvou otázek bylo možné zaškrtnout více odpovědí, aby nedocházelo k rozhodování mezi realitami, ale především k reálným odpovědím pro výstup. K výsledku určitě pomohla jedna z neznámějších her Pokemon Go. V dalším použití u dotazovaných je úniková hra se 14%, kterou jsem měl také možnost vyzkoušet nebo nákup přes E-shop s 11%.

Tabulka 11 Otázka č. 11

	počet
Vzdělávací program	11
Úniková hra	16
Mobilní aplikace - hra (Pokemon go, Mobbles a jiné)	72
Nákup přes e-shop	13
Jiné	5

Graf 11 otázka č. 11



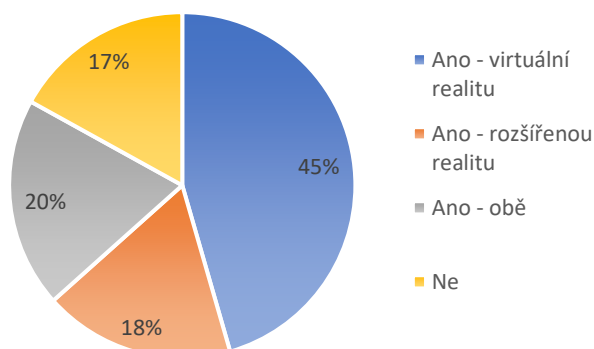
12. Využil/a jste někdy technologii virtuální nebo rozšířené reality?

VR využilo 45% a odpovídají tomu i výsledné hodnoty předchozích otázek. Následuje 20%, kteří již využili obě reality a 18% využilo rozšířenou realitu. Menší % nevyužilo VR ani AR.

Tabulka 12 Otázka č. 12

	počet
Ano - virtuální realitu	51
Ano - rozšířenou realitu	20
Ano - obě	22
Ne	19

Graf 12 Otázka č. 12



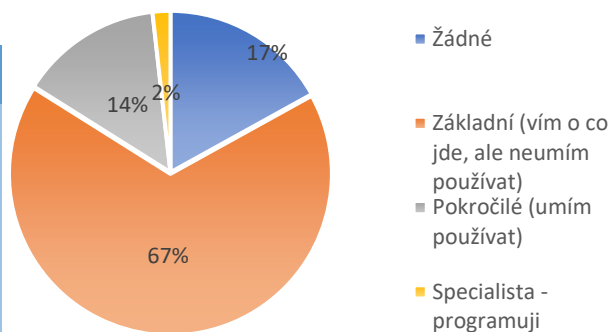
13. Jaké máte zkušenosti s virtuální realitou?

Z celkového počtu dotázaných má 67% základní zkušenosti s VR. Pokročilé zkušenosti má jen 14% a 17% nemá žádné zkušenosti. V rámci používání se můžeme bavit o jednoduchém postupu, které by 14% dotázaných bez problémů zvládlo. Samozřejmě je důležité si zvyknout na virtuální prostředí které není vždy příjemné.

Tabulka 13 Otázka č. 13

	počet
Žádné	19
Základní (vím o co jde, ale neumím používat)	75
Pokročilé (umím používat)	16
Specialista - programuji	2

Graf 13 otázka č. 13



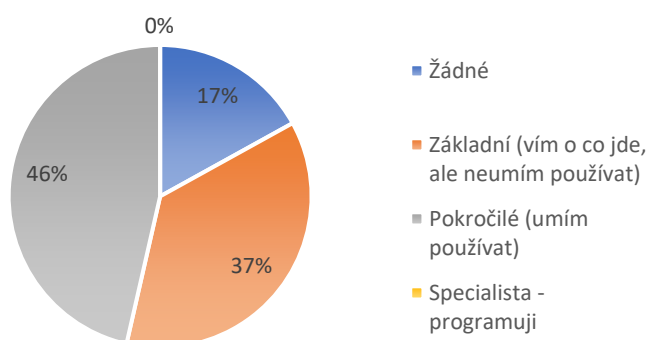
14. Jaké máte zkušenosti s rozšířenou realitou?

Z celkového počtu dotázaných nemá s rozšířenou realitou zkušenosti 17%. Oproti tomu 37% již má základní povědomí o této technologii a 46% ji umí používat což je především způsobeno nižším věkem dotazovaných, kteří dnešní technologie velice rádi a dobře používají. Určité demoverze AR aplikaci k odzkoušení jsou k dispozici, a tak odpovídající počet lidí, kteří aktivně umí používat AR. Ukazuje to také zvětšující se zájem o AR ze strany uživatelů, ale také firem, které jej chtějí využít nejen k marketingovým účelům.

Tabulka 14 Otázka č. 14

	počet
Žádné	19
Základní (vím o co jde, ale neumím používat)	41
Pokročilé (umím používat)	52
Specialista - programuji	0

Graf 14 Otázka č. 14



15. Máte zájem o vzdělávání ve škole / v práci pomocí virtuální nebo rozšířené reality?

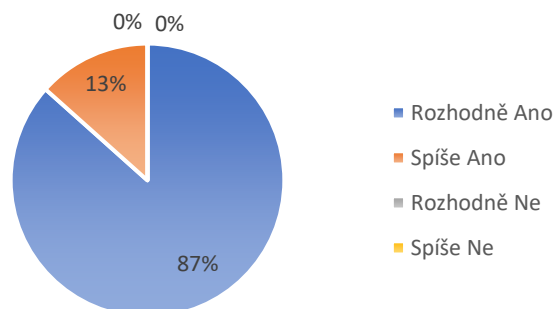
Zájem o vzdělávání pomocí nových technologií je i pozitivně brán u většiny dotázaných a to z 87%. Ostatních 13% zájem má okrajově. Lze říct, že má dnes smysl pracovat na těchto technologiích v oboru vzdělávání. Především mládež je dnes technologiemi

zahlcena většinou mimo školu. V rámci vzdělávání se ale jedná o zajímavý prvek k aktivizaci zájmu žáku o učení s motivací používání nového prostředí.

Tabulka 15 Otázka č. 15

	počet
Rozhodně Ano	97
Spíše Ano	15
Rozhodně Ne	0
Spíše Ne	0

Tabulka 15 Otázka č. 15



6.2.1 Závěr dotazníkové šetření

Dotazníkové šetření bylo především určeno pro žáky SOU a tomu také odpovídá výsledek z šetření, kde největší část tvoří právě žáci. Nicméně nezanedbatelnou částí jsou dotazovaní z oddělení vzdělávání v rámci firmy a také část učitelů SOU. V rámci výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že sice většina dotazovaných více zná virtuální realitu, a to především z důvodu herního světa, ale také je hodně dotazovaných schopno používat rozšířenou realitu. Zájem o využití nových technologií roste, jelikož samotné povědomí o použití je dle šetření kladně hodnoceno. Většina dotazovaných si dokáže představit reálné využití technologií v osobním životě. V poslední otázce bylo zodpovězeno 87% dotázaných, že zájem o vzdělávání s VR a AR je a proto má smysl pokračovat v tvoření nových aplikací pro VR a AR. Jelikož se úplně nedá říci kterou technologii preferovat, jelikož má každá několik výhod i nevýhod tak jsem se rozhodl s návrhem rozšířené reality. Důvodem je větší přístupnost k HW a lepší použitelnost a variabilnost. Další výhodou je již nabitá zkušenosti s rozšířenou realitou a ovládním chytrých telefonů a tabletů. Samotná firma Apple nabízí nejen řadu aplikací pro školy volně dostupné tak i podklady k seznámení s těmito zařízeními a aplikacemi. V rámci firmy je rozšířená realita také velice zajímavým tématem, na kterém pracující specializované oddělení. Kromě tématu údržby zařízení s využitím brýlí Hololens jsou postupně navyšovány chytré tablety aj. které mohou být předmětem nových aplikací, a to nejen v oblasti údržby firmy. Každý obor škol si nese potenciál k využití těchto moderních technologií a otevírají se tak možnosti pro nové pilotní projekty do kterých se musíme zapojit.

7 Návrh rozšířené reality pro E-mobilitu

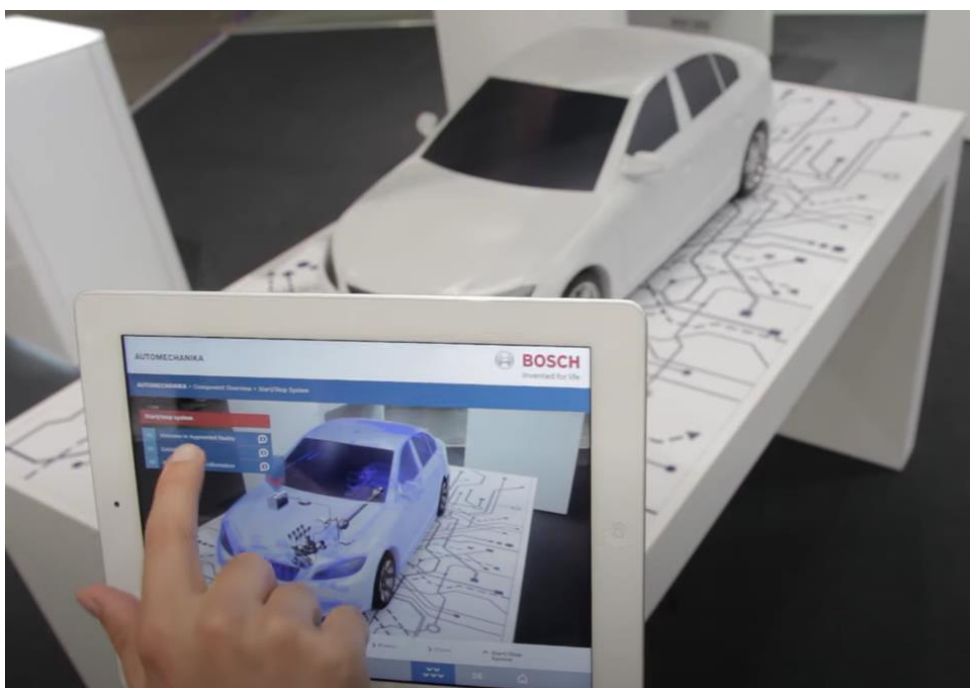
Nejen z dotazníkové šetření vyplývá, že dnes začíná být zájem o rozšířenou realitu, a to především i z důvodu vlastnictví smartphonu či iPhone u dotazovaných, a proto vidím potenciál ve vzdělávání zapojením rozšířené reality i na středním odborném učilišti strojním, se kterým spolupracujeme v rámci firmy. Ve firmě pracuji většinou pro

oblast montáží tak i navrhované téma je spojené s montáží. Konkrétně se jedná o v celku nové téma elektromobility (e-mobility).

Rozhodl jsem tedy zpracovat návrh vzdělávací aplikace pro rozšířenou realitu, která by byla vhodná k využití v oboru Automechanik na SOU ŠA. Samozřejmě toto téma lze a výhledově bude součástí každého oboru spojeného s výrobou elektro vozů. Zde je žák připravován k uplatnění na provozech ve firmě ŠKODA AUTO, a.s. po stránce odbornosti k rychlé adaptaci v reálném pracovním prostředí u svého budoucího povolání. Téma e-mobility je tedy nedílnou součástí této odbornosti. Jelikož se jedná o elektrické součásti je o to více důležitá bezpečnost s důkladným zaškolením a pochopením funkčnosti nejen samotných dílů tak i celého vozu například principu rekuperace. Aplikace je tedy rozdělena do několika úrovní. Žák se zde postupně seznámí se základními informacemi týkající se elektro mobility. Dále se žák seznámí nejen se základním rozdělením elektro vozů, ale i s jejich díly. Naučí se správnou a bezpečnou montáž vysokonapěťových komponent se zachováním kvality a bezpečnosti. Dokáže správně kvalifikovat chyby na montovaných dílech.

Souhrnem všech těchto dovedností pomocí aplikace v AR se dostáváme k metodě výuky názorně demonstrační. Pokud žák nejen poslouchá, ale i sám provádí jednotlivé nové úkony tak se může, až 80 % znalostí naučit.

Obrázek 28 AR pro díly Bosh



Zdroj: <https://youtu.be/A60iijmReCs?t=21>

7.1 E-mobilita v rozšířené realitě

V rámci nových strategií automobilek je na vzestupu výroba čistě elektrických vozů anebo hybridních vozů. Firmy se zaměřují výrobu vozů, které jsou šetrnější k životnímu prostředí, mají důmyslnější elektronické systémy a přináší nové řidičské zážitky vč. zachování řidičského komfortu. Elektromobilita sebou přináší kromě snižování CO2 až o 85 % v případě nabíjení z obnovitelných zdrojů. Také méně hluku, vyšší akceleraci pro zákazníka. To vše, ale nese vysoké požadavky na zaškolení zaměstnanců, ale také žáků, kteří mají svou profesi spojenou s e-mobilitou. Níže uvádím návrh na získání odborných znalostí pomocí rozšířené reality. Jednotlivé úrovně jsou v aplikaci promítány jako text, video, animace či 3D model se kterým lze pohybovat, a to v několika úrovních.

7.2 Technické požadavky

Abychom mohli využívat rozšířené reality (AR) tak je nutné mít k dispozici vybavení, které by bylo možné použít ve třídě. Ideálním řešením je tedy iPad s potřebnými specifikami jako je uvedeno v teoretické části.

Specifikace:

- iPad minimálně 3. generace
- Rozšířená realita vyžaduje zařízení s iOS 11 nebo iPadOS a s procesorem A9 nebo novějším
- dostupná 3D data potřebné pro vytvoření 3D obsahu aplikace (BEV platforma)
- SW Reality Composer – převod 3D modelů do AR

7.3 Základní rozdělení návrhu aplikace:

S postupným navyšováním výroby čistě elektrických modelů se tato aplikace bude postupně doplňovat o další důležité informace a klíčové body vedoucí k bezpečné a kvalitní výrobě. Díky návrhu pro rozšířenou realitu s využitím například iPadu si účastník, žák či učitel nemusí pořizovat další vybavení jako je například potřeba u virtuální reality.

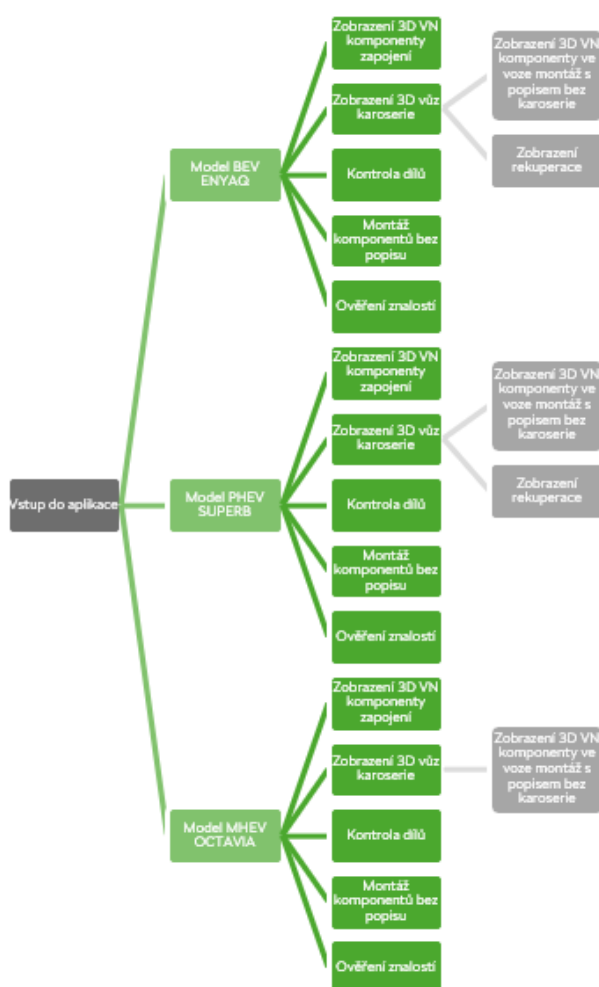
Aplikaci (modul) e-mobility jsem rozdělil na jednotlivé úrovně:

- Práce s aplikací (iPad)
- Základní pojmy
- Základní informace o E-mobilitě
- Technologie elektrických vozů
- Vysokonapěťové komponenty
- Vysokonapěťové vodiče
- Montáž komponent na vůz s popisem
- Kontrola dílů – konektory
- Rekuperace
- Bezpečnost práce s VN komponenty
- Montáž komponent na vůz bez popisu

- Ověření znalostí

Postup u jednotlivých úrovní je doplněn navigačními prvky, které se zobrazují na displeji ve formě textu nebo animace. Na začátku je stanoveno učitel nebo školcím jaký model nebo typ vozu bude probírán ať čistě elektrický vůz nebo druh hybridu. Postupné seznamování s vozem a díly je obdobné u všech modelů v závislosti na daných montovaných dílech. Některé témata jako jsou například konektory je společné a není tedy nutné se seznamovat u všech třech modelů, pokud není specifikace modelu jiná. Žák má daný postup navigaci u sebe, respektive v iPadu a zároveň může i komunikovat s učitelem. Vyhodnocení výsledků je vyhodnoceno elektronicky a k dispozici učiteli v aplikaci.

Obrázek 29 Struktura aplikace



Zdroj: Autor práce

7.3.1 Práce s aplikací

V úvodní části se žák seznámí se spuštěním a ovládáním aplikace pomocí výkladu učitele nebo pomocí úvodní video návodky, která krok po kroku popisuje postup od

samotného spuštění až po základní popis jednotlivých polí aplikace. Aplikace má několik úrovní. Úrovně jsou logicky seřazeny a nastaveny tak, aby nešly přeskokovat v ne-technologickém pořadí. Další pomůckou je možné určení zobrazení 3D modelu v prostoru na dané místo. Nedílnou součástí k ovládání je i zoom sloužící k přiblížení či oddálení objektu. Co se týká umístění objektů tak jsem u AR odkázání na tzv. levitující objekty, ale s dalšími možnostmi technologií navrhuji aplikaci přizpůsobit pro smíšenou realitu a zlepšit tak umístění objektů v reálném světě.

7.3.2 Základní pojmy

V této části si žák osvojí základní pojmy e-mobility, aby dokázal definovat základní komponenty a rozdělení vozů:

- VN komponenty – vysokonapěťové komponenty elektrických vozů
- VN vodiče – vysokonapěťové vodiče
- VN baterie – vysoko napěťová baterie
- AC/DC – nabíjení střídavým proudem/rychlo - nabíjení
- Rekuperace – získání energie elektrické z kinetické energie
- PHEV - z anglického Plug-in Hybrid Electric Vehicle – hybridní pohon
- BEV - z anglického Battery Electric Vehicles – čistě elektrický pohon
- MHEV - z anglického Mild Hybrid Electric Vehicle – obsahující druhou baterii a elektromotor

K tomuto tématu je v aplikaci ke každé zkratce 3D model, který je viditelný v prostoru. Lze jednoduše otáčet či přibližovat. Žák tak dokáže přiřadit k daným pojmům popis. Jednotlivé komponenty se neustále vyvíjejí a tak je postupem času nutné tyto pojmy aktualizovat.

7.3.3 Základní informace o E-mobilitě

Jedná o základní informace zprostředkované pomocí prezentace v aplikaci. Níže jsou uvedeny témata, která jsou součástí základního povědomí o elektromobilitě a její bezpečnosti v rámci montáží a vlivu na životní prostředí. Žák se zde seznámí základem elektromobility, aby sám dokázal stručně vysvětlit pojem elektromobilita s vlivem na naše životní prostředí a věděl, jak postupovat z hlediska BOZP při montáži dílů. Součástí BOZP jsou i bezpečnostní štítky, které jsou zobrazeny v aplikaci.

- Historie elektromobility
- Výhody elektromobility pro lidstvo a naši planetu
- Téma CO2 – jak ovlivňujeme a jak můžeme snížit
- Bezpečnost práce (BOZP) pro manipulaci s díly elektro vozů

7.3.4 Technologie elektrických vozů

V úvodu této části jsou zobrazeny nejčastější VN komponenty elektro vozů a jejich vzájemné propojení. V následující části si žák sám zkusí samotné propojení a přiřazení názvů k jednotlivým dílům.

Následuje základní rozdělení vozů. Modely jsou rozděleny do třech částí a to BEV, PHEV a MHEV. Ke každému zmíněnému označení je přiřazen model. Doplněny jsou výhody a nevýhody jednotlivých druhů s popisem základních informací například čas dojeví. V této části je využito rozšířené reality, kde ke každé z variant je zobrazen 3D model v reálném prostředí. V dalším módu následuje odstrojení karoserie tak, že je viditelná specifikace rozloženého vozu viz. příklad obrázek 30 pro model BEV.

- BEV z anglického Battery Electric Vehicles
- PHEV z anglického Plug-in Hybrid Electric Vehicle
- MHEV z anglického Mild Hybrid Electric Vehicle

Obrázek 30 Rozložení vozu BEV



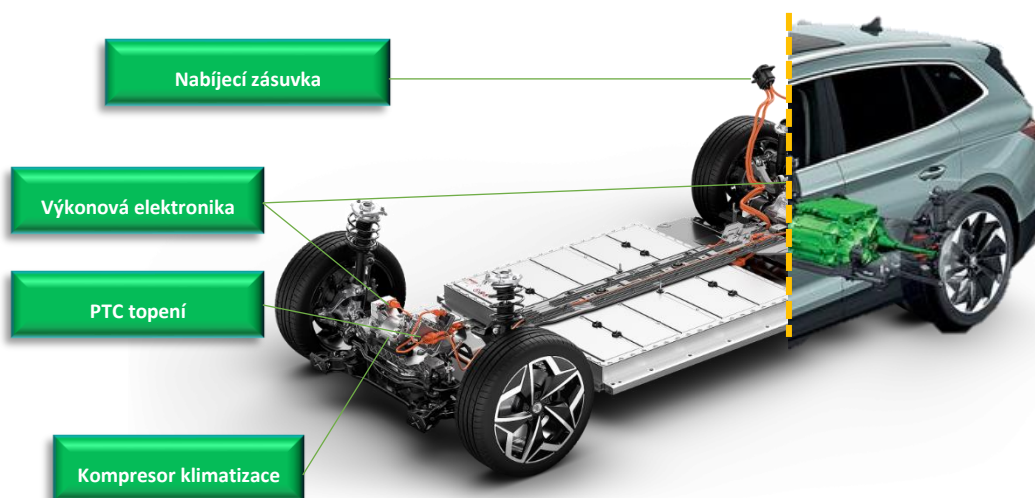
Zdroj: www.skoda-storyboard.com

7.3.5 Vysokonapěťové komponenty

V části jsou detailně zobrazeny vysokonapěťové komponenty a jejich rozmístění ve voze. Opět je zde varianta dle modelu tzn. Zastoupení modelu jednak ENYAQ, OCTAVIA anebo SUPERB. U každého z modelů zobrazena nabídka pro vstup k dalšímu 3D zobrazení viz. příklad obrázku 29. Pomocí Zoomu lze přibližovat objekt nebo v případě místa lze dojít blíže k modelu zobrazení. Zobrazení lze i s částečně viditelnou karoserií jako je vidět na příkladu níže. Žák si zde osvojí základní VN komponenty a jejich umístění ve voze. Jedná se o tyto komponenty:

- VN akumulátor
- E-motor
- Výkonová elektronika
- Elektronický posilovač brzd
- VN kompresor klimatizace
- VN topné zařízení
- Nabíjecí zařízení
- Nabíjecí zásuvka
- PTC topení

Obrázek 31 Komponenty ve voze



Zdroj: www.skoda-storyboard.com (úprava – Autor práce)

7.3.6 Vysokonapětové vodiče

Část věnovaná vysokonapětovým vodičům je dělena na dvě části, a to informativní kde jsou žákovi vizualizovány druhy vodičů a jejich specifikace. Druhá část je věnována kontrole a možných poškození dílů.

První část obsahuje rozdělení dle typů vodičů:

- 1- pólový vodič
- 2- pólový vodič
- 5- pólový vodič
- Ukostřovací vodič

Ke každému z vodičů je daná specifikace o průměru vodiče s vizuálním zobrazením. Dále jaké části spojuje daný vodič příklad 1 – pólový slouží ke spojení nabíjecí zásuvky k VN akumulátoru a VN akumulátor k elektromotoru. Doplnující informace se týkají technických dat jako je materiál, průřez vodiče, teplotní rozsah a použitá izolace.

Druhá část je tedy zaměřena kontrolu vodičů s ukázkami možných poškození na 3D zobrazených vodičů. Žák umí rozpoznat o jaký typ vodiče se jedná a zároveň umí definovat případné poškození na vodiči.

7.3.7 Montáž komponentů na vůz s popisem

Cílem této části je využití získaných dovedností pro hlubší osvojení základní informací elektromobility a montáže dílů do vozu s dodržením postupu a BOZP. Na displeji žák vidí rozložený vůz bez VN komponentů. Komponenty jsou v pravé části displeje jako rolovací menu, kde je vidět u každého komponentu popis. Při odebrání dílu z menu je pomocnou vizualizací zobrazeno umístění na voze. Po umístění dílu na specifikované místo dojde k zobrazení specifikace dílu. Žák se naučí správně montovat díly

do vozu a je schopen popsat daný díl. Po umístění všech komponent následuje přepnutí na další úroveň týkající se kontroly dílů.

7.3.8 Kontrola dílů – konektory

První část je věnována popisu konektorů, chybám, které jsou z praxe definované. Následuje zobrazení konektorů a úkolem žáka je označit poškozené. Poté následuje konzultace s učitelem či školitelem k daným závadám a ověření správného výběru poškození. Dalším krokem je žákovi promítnuto zobrazení nejčastějších závad s detailem. V aplikaci lze dané typy zvětšit a podívat na detail poškození které je vyznačeno. U chyb je věnována pozornost vadným konektorům, znečištěným dílům, poškozeným etiketám, poškozením tělesa dílu. Žák si tedy osvojí základní povědomí o možných chybách na konektorech a dokáže je specifikovat a na dílech detekovat.

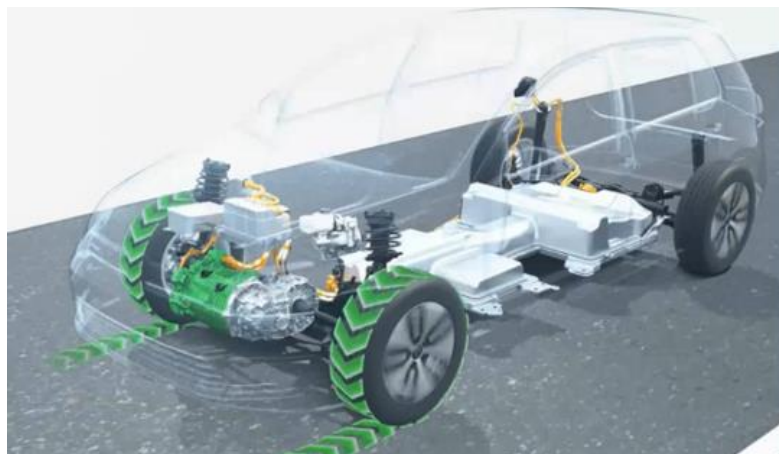
Druhá část je věnována správnému zapojení konektorů a aretaci. Žák si vybraný typ konektoru vyzkouší zapojit a za aretovat s následným ověřením správnosti. Ke správnému postupu na displeji vidět jednotlivé kroky dle posloupnosti a v případě porušení posloupnosti je chyba vizualizována.

- Uchopení konektoru
- Vizuelní kontrola
- Připojení kabelu
- Kontrola zapojení

7.3.9 Rekuperace a tok energie

Dalším pojmem, který je spojen s e-mobilitou je téma rekuperace. Je zde názorně vysvětlen pojem rekuperace formou textu doprovázenou animací v 3D modelu. Rekuperací definována přeměna kynetické energie při zpomalování, brždění na energii elektrickou, kterou se prodlužuje dojezd vozu. Na modelu je při překliknutí na funkci tok energie možnost vidět tok energie probíhající při provozu elektro vozu. Cílem je úrovně je, aby žák dokázal popsat pojem rekuperace, kdy k němu dochází a aby měl povědomí o toku energie v elektro vovech.

Obrázek 32 Rekuperace



Zdroj: ŠKODA AUTO

7.3.10 Montáž komponentů na vůz bez popisu

Montáž dílu do elektro vozů velice hlídanou operací, a proto je důležité umět zacházet s díly a správně namontovat do vozu. Tato část aplikace slouží k ověření dosažených znalostí, které si žák postupně osvojil. V aplikaci je možnost výběru modelu, po kterém dojde k zobrazení modelu vozu, dále je zde zobrazen seznam dílů a seznam popisů dílů. Úkolem žák je dobře přiřadit popisy k jednotlivým dílům a správně je umístit na vůz. Správné označení a umístění je vizualizováno zelenou barvou a v případě chyby červenou. Dalším úkolem je správně určit typ VN vodiče a zasunutí daných konektorů.

V rámci této aplikace AR samozřejmě možné modely měnit, a to na základě požadavku vyučujícího, respektive dle daného tématu ať již je to čistě elektrický vůz nebo hybrid. K danému modelu tedy žák získává informace základní od tématu elektromobility po popisy jednotlivých dílů, chyb a samotného umístění.

7.4 Ověření znalostí

Cílem je samostatná práce žáka a ověření nabitých vědomostí. Součástí ověření jsou dvě části. První částí je test s otázkami a online vyplněním. V druhé části je zobrazení daného modelu vozu s úkoly na zapojení a kontrolu daných komponent. Žák dle získaných vědomostí sám rozřadí chybné komponenty a ty nepoškozené umístí ve správné pozici na vůz. Následuje doplnění popisů jednotlivých dílů.

V zorném poli je zobrazeno zadání s třemi otázkami sloužící jako ověření pochopení látky. Příklad otázek níže:

- 1) Jak se nazývá proces zpětného získávání energie?
 - a) Reenergie
 - b) Rekuperace
 - c) Repower
- 2) Jak vysoké napětí má VN baterie?
 - a) 347 V
 - b) 230 V
 - c) 75 V
- 3) V jakém konstrukčním dílu dochází k přeměně energie?
 - a) Ve výkonové elektronice
 - b) Ve vysokonapěťové baterii
 - c) V elektromotoru

7.5 Role učitele v AR

Rolí učitele v této aplikaci bude úvodní moderace a komunikace s žáky. Jelikož se jedná o návrh s iPady tak je důležité stanovit učitelem prostor pro každého žáka, který

bude aplikaci využívat z důvodu případné kolize. Samozřejmostí je možnost využít tablet pro více žáků na jednou ve formě skupinové práce. Po celou dobu je učitel k dispozici žákům pro případné dotazování k daným úkolům a informacím. Úkolem učitele je i hodnocení žáků při samostatné či skupinové práci. Nedílnou součástí i motivace učitele pro správné zacházení s technologií AR a technických prostředků.

Jelikož se jedná o návrh je nutné po zpracování této aplikace pilotní odzkoušení, a to na několika desítkách žáků z důvodu odladění a upřesnění dat, informací s cílem upřesnění i časového okruhu jednotlivých úrovní. Úkolem učitele je v pilotní fázi i sbírání zpětné vazby na aplikaci, a to formou dotazníku, který je zaslán skupinám či jednotlivcům do zařízení.

8 Přínos aplikace v AR pro obory SOU

Tuto aplikaci AR E-mobility navrhuji primárně použít pro obor automechaniků a dalších oborů SOU spojených s tématem výroby elektro vozů. Sekundárním použitím bych volil u nových zaměstnanců tedy ve školícím centru. Přínosem tohoto typu prováděného učení je lepší pochopení daného tématu. Prioritním přínosem je správné a optimálně prováděné operace žáky na pracovištích s bezproblémovým zaškolením. Rychlejší zaškolení, seznámení pro žáky či zaměstnance, výstupem je i eliminace chyb v praxi. Samotná realizace je oproti nákladům VR zanedbatelná, pokud se jedná o tablety. Další nespornou výhodou a přínosem je, že učitel může určit libovolné místo výuky, výcviku i mimo třídu. Pokud se bavíme i dalších možnostech umístění tak víceméně můžeme výcvik provádět i mimo školu. Přínosem z hlediska financí může být i skutečnost zkoušení operací s díly bez toho, aniž by díl, jakkoliv žák poničil.

Pokud zmíníme i téma covidu tak se v budoucnu můžeme setkat i s možnostmi použít například tuto aplikaci doma u žáka pomocí svého zařízení. Žák nebo učitel tak není omezen. V tomto případě by bylo i možné propojení i s dalšími komunikačními aplikacemi např MS teams aj. které by umožnili komunikaci žáků a učitele při této výuce v AR mimo prostředí školy.

Odborný výcvik pomocí rozšířené reality je budoucností i dalších škol a oborů, jelikož s menšími náklady lze bezpečně seznámit žáky s novými informacemi a vyzkoušet i praktické operace souvisejí s daným tématem.

V případě dalšího možného návrhu vidím použití i například přímo ve výrobě při proškolení či opakování nabitých informací. Především u náběhu nových modelů.

Závěr

Tématem bakalářské práce bylo využití virtuální a rozšířené reality ve vzdělávání v odborném výcviku. Práce byla rozdělena do dvou částí – teoretické a praktické.

Teoretická část se zabývala nejprve tématem motivace a gamifikace. U této části jsme si potvrdili, že aktivizace žáků vyžaduje rozdílný přístup ve využití dostupných prostředků. Dnešní mládež je obklopena v osobním životě mnoha technologiemi a například virtuální a rozšířená realita je tím nástrojem, který mládež zajímá. Tématem gamifikace jsme si odpověděli, že zapojením nových technologií s prvky gamifikace je jedním z kroků dnešního vzdělávání. Určitě, ale nelze říct, že vše nahradí tyto technologie. Je nutno vzít v potaz, že se jedná o doplňující prostředek vzdělávání. Postupem času technologie budou i cenově dostupnější pro většinu škol a budou tak moci využít těchto technologií, a to v jednoduché či složité variabilitě. V rámci praktické části jsme si potvrdili zájem o tyto technologie z řad žáků, ale i zaměstnanců ŠA ve formě dotazníkové šetření. Dnešní žáci nejen, že vědí, o jaké technologie se jedná, ale většina již tyto technologie aktivně využívá v osobním životě, a to především prostřednictvím her.

Osobně a v rámci studia z knih, internetových stránek, článků a dalších zdrojů potvrzují větší potenciál v realitě rozšířené. Rozšířená realita, která je dnes ve vyšším počtu využívána především ve smartphonech a iPadech nabízí široké spektrum použití nejen v průmyslu, lékařství, armádě, ale také v našem školství.

Návrhem praktického využití jsem zvolil rozšířenou realitu, a to pro využití dalšího nového tématu a to E-mobilita. Nyní nás toto téma obklopuje prostřednictvím dalších nových norem, standardů, školení, se kterými se musíme jako zaměstnanci seznamovat. Ne vždy je vše jasně pochopitelné spojení rozšířené reality a iPadu/tabletů vidím jako budoucnost školení, učení nejen ve školách. Aplikace je tedy nejen pro žáky, ale také zaměstnance, kteří jsou určeni na montáž nových vozů na elektrický pohon.

Firma do roku 2030 bude mít další min. 3 vozy na elektro pohon a vzdělání tohoto charteru si bude vyžadovat stále větší pružnost s využitím nových technologií, které účastníky vtáhnou do tématu a pomůžou s rychlejší formou učení než doposud.

V rámci teoretické a praktické části bakalářské práce se mi podařilo naplnit cíl návrh použití rozšířené reality ve vzdělávání v odborném výcviku nebo u vzdělávání zaměstnanců firmy.

Seznam použité literatury

1. HRABAL, Vladimír, František MAN a Isabella PAVELKOVÁ. Psychologické otázky motivace ve škole. 2., upr. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. Knižnice psychologické literatury. ISBN isbn80-04-23487-9.
2. ALEXA, František. \textit{Motivace žáků ve výuce odborných předmětů} [online]. Brno, 2014 [cit. 2021-06-30]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/vaw3y0/>. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce RNDr. Eva Trnová, PhD.
3. HRABAL, Vladimír, František MAN a Isabella PAVELKOVÁ. Psychologické otázky motivace ve škole. 2., upr. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. Knižnice psychologické literatury. ISBN isbn80-04-23487-9.
4. Jak se motivovat k učení [online]. 2015 [cit. 2021-7-4]. Dostupné z: <https://www.stredniskoly.com/aktuality-3/jak-se-motivovat-k-uceni>
5. BENEŠ, Milan. Andragogika. Praha: Grada, 2008. Pedagogika (Grada). ISBN isbn978-80-247-2580-2.
6. PAVELKOVÁ, Isabella. Motivace žáků k učení: perspektivy orientace žáků a časový faktor v žákovské motivaci. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2002. ISBN isbn80-7290-092-7.
7. Rozšířená realita ve školství. Metodický portál RVP - Spomocník [online]. Dostupné z: <https://spomocnik.rvp.cz/clanek/17151/ROZSIRENA-REALITA-VE-SKOLSTVI.html>
8. MALONE, Thomas W. What makes things fun to learn? [online]. 1980 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://hcs64.com/files/tm%20study%20144.pdf>
9. Jak se motivovat k učení [online]. 2015 [cit. 2021-7-4]. Dostupné z: <https://www.stredniskoly.com/aktuality-3/jak-se-motivovat-k-uceni>
10. VANĚČEK, David. Didaktika technických odborných předmětů. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN isbn978-80-01-05991-3.
11. The Birth of Gamification . 2018. [cit. 2021-06-26]. Dostupný z WWW: [<https://www.growthengineering.co.uk/the-birth-of-g...>].
12. ŘÍHA, Z. K teorii a praxi pedagogického programování [online]. [cit. 2021-7-5]. ISSN ISSN 2336-2189 (Online). Dostupné z: <https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=3735&lang=cs>
13. Slyšeli jste už někdy o gamifikaci? V čem nám může pomoci? | Chip.cz - recenze a testy. Informace, testy a novinky o hardware, software a internetu – CHIP.cz [online]. Copyright © 2003 [cit. 30.06.2021]. Dostupné z: <https://www.chip.cz/temata/slyseli-jste-uz-nekdy-o-gamifikaci-v-čem-nám-muže-pomoci/>
14. KRTIČKOVÁ, Daniela. Úniková hra jako možnost vzdělávání dospělých. Epale.ec.europa.eu [online]. 2018 [cit. 2021-7-5].
15. KRTIČKOVÁ, Daniela. Úniková hra jako možnost vzdělávání dospělých. Epale.ec.europa.eu [online]. 2018 [cit. 2021-7-5].

16. POLÁKOVÁ, Tereza. Student zpestřuje dětem on-line výuku virtuálními „unikovkami“. Vy-sokeskoly.cz [online]. 2021 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.vysokeskoly.cz/clanek/student-zpestruje-detem-on-line-vyuku-virtualnimi-unikovkami>
17. VANĚČEK, David. Didaktika technických odborných předmětů. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN 978-80-01-05991-3.
18. MAŤAŠOVSKÝ, Martin. Využití CDE v kontextu smíšené reality [online]. 27.1.2019 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/18557-vyuziti-cde-v-kontextu-smisene-reality>
19. MILGRAM, Paul, Haruo TAKEMURA, Akira UTSUMI a Fumio KISHINO. Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum [online]. 1994 [cit. 2021-7-8]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/228537162_Augmented_reality_A_class_of_displays_on_the_reality-virtuality_continuum
20. MAŤAŠOVSKÝ, Martin. Využití CDE v kontextu smíšené reality [online]. 27.1.2019 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/18557-vyuziti-cde-v-kontextu-smisene-reality>
21. TVRDÁ, Jana. VR/AR/AV ZAKLÍNADLA MODERNÍHO SVĚTA [online]. 2018 [cit. 2021-7-7]. Dostupné z: <https://regio-vyzkum.cz/blog/vr-ar-av-zaklinadla-moderniho-sveta/>
22. MAŤAŠOVSKÝ, Martin. Využití CDE v kontextu smíšené reality [online]. 27.1.2019 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/18557-vyuziti-cde-v-kontextu-smisene-reality>
23. MILGRAM, Paul a Fumio KISHINO. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays [online]. 1994 [cit. 2021-7-8]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays
24. SCRIBANI, Jenny. What is Extended Reality (XR)? [online]. 2019 [cit. 2021-7-9]. Dostupné z: <https://www.visualcapitalist.com/extended-reality-xr/>
25. MARR, Bernard. Extended Reality in Practice: 100+ Amazing Ways Virtual, Augmented and Mixed Reality Are Changing Business and Society [online]. Wiley, 2021 [cit. 2021-7-11]. ISBN 978-1-119-69937-8. Dostupné z: <https://www.wiley.com>
26. AUKSTAKALNIS, Steve a David BLATNER. Reálně o virtuální realitě: umění a věda virtuální reality. Brno: Jota, 1994. Nové obzory (Jota). ISBN 80-85617-41-2
27. What is Virtual Reality? VRS [online]. [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html>
28. ŠENOVSÝ, Nikola. \textit{Virtuální realita ve vzdělávání na středních školách} [online]. Zlín, 2018 [cit. 2021-06-30]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/hxd4j6/>. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Ing. Pavel Pokorný, Ph.D.
29. Virtuplex [online]. [cit. 2021-7-13]. Dostupné z: <https://www.virtuplex.cz/>

30. SLATER, Mel a Maria V. SANCHEZ-VIVES. Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Robotics and AI* [online]. 2016, 3 [cit. 2021-7-12]. ISSN 2296-9144. Dostupné z: doi:10.3389/frobt.2016.00074
31. Ivan Sutherland and Bob Sproull Create the First Virtual Reality Head Mounted Display System. *Www.historyofinformation.com* [online]. [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://www.historyofinformation.com/detail.php?entryid=1087>
32. FAGAN, Kaylee. Here's what happens to your body when you've been in virtual reality for too long [online]. In: . 2018 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://www.businessinsider.com/virtual-reality-vr-side-effects-2018-3>
33. Porovnání technologií VR AR MR XR. *VR Education* [online]. [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://vreducation.cz/porovnaní-technologií-vr-ar-mr-xr/>
34. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education* [online]. Elsevier, 2019 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
35. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education* [online]. Elsevier, 2019 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
36. CORREIA LOUREIRO, Sandra Maria, João GUERREIRO a Ali FAIZAN. Tourism Management: 20 years of research on virtual reality and augmented reality in tourism context: A text-mining approach [online]. 2020 [cit. 2021-7-12]. ISSN 0261-5177. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.104028>
37. NUTT, David. Stretchable sensor gives robots and VR a human touch [online]. 2020, , *Cornell chronicle* [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://news.cornell.edu/stories/2020/11/stretchable-sensor-gives-robots-and-vr-human-touch>
38. MIKHALCHUK, Dimitri. TESLASUIT. Introduces its Brand-New VR-Gloves [online]. 2019 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://teslasuit.io/blog/teslasuit-introduces-its-brand-new-vr-gloves/>
39. Teslasuit [online]. 2021 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://teslasuit.io/the-suit/>
40. JUNG, Tim a Mandy Tom DIECK. *Augmented Reality and Virtual Reality: Empowering Human, Place and Business* [online]. 2018. Springer-Verlag London [cit. 2021-7-12]. ISBN 978-3-319-64027-3.
41. *Alternativní metody výuky ...: seminář : Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha ... : sborník příspěvků*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, [2003]-. ISBN 978-80-7041-129-2.
42. WENDT, Zach. *Extended Reality Explained: AR, VR & Mixed Reality Technology* [online]. ARROW. 2020 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/extended-reality-explained-ar-vr-and-mixed-reality-technology>

43. MAŘAŠOVSKÝ, Martin. Využití CDE v kontextu smíšené reality. TZBinfo [online]. 2019 [cit. 2021-7-12]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/18557-vyuziti-cde-v-kontextu-smisene-reality>
44. CRAIG, Alan B. Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications [online]. Elsevier [cit. 2021-7-12]. 1st Edition. ISBN 9780240824109.
45. VANĚČEK, David. Didaktika technických odborných předmětů. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN isbn978-80-01-05991-3

Seznam obrázků

Obrázek 1 Hra Scriptum APP AR.....	13
Obrázek 2 Rozdělení realit MR AR VR.....	14
Obrázek 3 Brýle trimble connect – Trimble XR10.....	15
Obrázek 4 Technologické vlny.....	15
Obrázek 5 Virtuální kontinuum podle Migrama.....	16
Obrázek 6 Rozšířená realita.....	17
Obrázek 7 VR - výcvik vojáků	18
Obrázek 8 Příklad smíšené reality.....	19
Obrázek 9 Předpověď distribuce trhu AR a MR v roce 2022.....	20
Obrázek 10 příklady brýlí pro XR	21
Obrázek 11 Extended reality.....	22
Obrázek 12 Virtuální prezentace ŠKODA.....	23
Obrázek 13 Sensorama	24
Obrázek 14 Damoklův meč.....	25
Obrázek 15 VR HMD-set HTC Vive	26
Obrázek 16 Google Cardboard.....	27
Obrázek 17 Rukavice z Cornellovy univerzity	28
Obrázek 18 Teslasuit rukavice	29
Obrázek 19 trénink PHEV -.....	30
Obrázek 20 Simulace lakování ve VR.....	30
Obrázek 21 Aplikace rozšířené reality na baptisterium San Giovanni v 14. století.....	32
Obrázek 22 Marker AR a vložený model	33
Obrázek 23 Tištěný černobílý marker	33
Obrázek 24 Location baser AR.....	34
Obrázek 25 AR on a display; AR in Business (Fade, 2019).....	35
Obrázek 26 AR Parní lokomotiva.....	36
Obrázek 27 3D model v AR.....	37
Obrázek 28 AR pro díly Bosh	47
Obrázek 29 Struktura aplikace	49
Obrázek 30 Rozložení vozu BEV.....	51
Obrázek 31 Komponenty ve voze	52
Obrázek 32 Rekuperace.....	53

Seznam tabulek

Tabulka 1 Otázka č. 1.....	39
Tabulka 2 Otázka č. 2.....	40
Tabulka 3 Otázka č. 3.....	40
Tabulka 4 Otázka č. 4.....	41
Tabulka 5 Otázka č. 5.....	41
Tabulka 6 Otázka č. 6.....	42
Tabulka 7 Otázka č. 7.....	42
Tabulka 8 otázka č. 8.....	42
Tabulka 9 Otázka č. 9.....	43
Tabulka 10 Otázka č. 10.....	43
Tabulka 11 Otázka č. 11.....	44
Tabulka 12 Otázka č. 12.....	44
Tabulka 13 Otázka č. 13.....	45
Tabulka 14 Otázka č. 14.....	45
Tabulka 15 Otázka č. 15.....	46

Seznam grafů

Graf 1 Otázka č. 1	39
Graf 2 Otázka č. 2	40
Graf 3 Otázka č. 3	40
Graf 4 Otázka č. 4	41
Graf 5 Otázka č. 5	41
Graf 6 Otázka č. 6	42
Graf 7 Otázka č. 7	42
Graf 8 Otázka č. 8	43
Graf 9 Otázka č. 9	43
Graf 10 otázka č. 10	44
Graf 11 Otázka č. 11	44
Graf 12 otázka č. 12	45
Graf 13 Otázka č. 13	45

Příloha

Virtuální a rozšířená realita ve vzdělávání

Dobrý den,
jmenuji se Radek Semelka a jsem studentem 3. ročníku bakalářského studia oboru zabývající se vzdělávání dospělých. Rád bych Vás požádal o vyplnění krátkého anonymního dotazníku, který mi poslouží jako podklad pro praktickou část mé bakalářské práce na téma "Využití virtuální a rozšířené reality ve vzdělávání dospělých". Dotazník je anonymní, všechny získané informace budou využity pouze pro tuto bakalářskou práci.

Děkuji za vaše vyplnění

* Povinné

1. Jaké je vaše pohlaví? *

- Muž
 Žena

2. Jaký je váš věk? *

- 15-20
 21-30
 31-40
 41-50
 51 a více

3. Jaké je vaše dosažené vzdělání? *

- Základní
- Střední s výučním listem
- Střední s maturitou
- Vysokoškolské

4. Jaká je vaše profese? *

- Student
- Zaměstnanec - dělnická profese
- Zaměstnanec - THZ
- OSVČ

5. Jakým zařízením se nejčastěji připojujete na internet? *

- Stolní počítač
- Telefon
- Tablet
- Notebook
- Herní konzole
- Jiné

6. Jaký způsob vzdělání preferujete? *

- Online
- Kontaktní
- kombinované

7. Jakou formu vzdělání preferujete? *

- Teoretické
- Praktické
- Kombinované

8. Jaká forma prezentování nového učiva / informací je pro vás motivující? *

- Power point prezentace
- Virtuální nebo rozšířená realita
- Výklad + tabule

9. Jakou počítačovou technologii znáte? *

- Virtuální realita
- Rozšířená realita
- Virtuální i rozšířenou realitu
- Smíšená realita (Digitální informace jsou ve smíšené realitě reprezentované hologramy (objekty tvořenými světlem a zvuky), které se zobrazují v prostoru kolem vás.
- Žádnou z uvedených

10. Co si představujete pod pojmem virtuální realita? (Můžete označit více odpovědí) *

- Online hry
- Sociální sítě
- Vzdělávací program
- Simulátory
- Komunikační platformy (skype, MS teams atd.)
- Jiné

11. Co si představujete pod pojmem Rozšířená realita? (Můžete označit více odpovědí) *

- Vzdělávací program
- Úniková hra
- Mobilní aplikace - hra (Pokemon go, Mobbles a jiné)
- Nákup přes e-shop
- Jiné

12. Využil/a jste někdy technologii virtuální nebo rozšířené reality? *

- Ano - virtuální realitu
- Ano - rozšířenou realitu
- Ano - obě
- Ne

13. Jaké máte zkušenosti s virtuální realitou? *

- Žádné
- Základní (vím o co jde, ale neumím používat)
- Pokročilé (umím používat)
- Specialista - programuji

14. Jaké máte zkušenosti s rozšířenou realitou? *

- Žádné
- Základní (vím o co jde, ale neumím používat)
- Pokročilé (umím používat)
- Specialista - programuji

15. Máte zájem o vzdělávání ve škole / v práci pomocí virtuální nebo rozšířené reality? *

- Rozhodně Ano
- Spíše Ano
- Rozhodně Ne
- Spíše Ne

