

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA EKONOMICKÁ**

**Bakalářská práce**

**Využití XR technologie v businessu**

**Use of XR technology in business**

**Martin Prachař**

**Plzeň 2023**

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

*„Využití XR technologie v businessu“*

vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucí bakalářské práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne 15.4.2023

*Martin Prachař*

### **Zásady pro vypracování práce**

1. Vymezte teoretické pojmy z oblasti XR technologií a možné scénáře jejich využití ve vybraných odvětvích.
2. Identifikujte výhody použití těchto technologií v oblasti podnikové komunikace a spolupráce.
3. Představte konkrétní aplikace těchto technologií v podnikové realitě.
4. Konfrontujte zjištění teorie a podnikové reality a uveďte doporučení pro budoucí projekty.

Chtěl bych poděkovat vedoucí práce paní inženýrce Evě Jelínkové za skvělé nasměrování při psaní této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat společnosti Kofola a Educallix za poskytnutí dat a firmě Immersive Technologies za možnost zapůjčení hardwaru a softwaru pro zhodnocení přínosů XR a při vyhodnocení jednotlivých aplikací v praktické části.

# Obsah

Úvod .....	6
<b>1 Pozadí okolo XR technologie .....</b>	<b>7</b>
1.1 Průmysl 4.0 .....	7
1.2 Digitalizace .....	8
1.3 Historie XR .....	9
1.4 Metaverse .....	11
1.5 Rozdělení XR technologie .....	12
1.5.1 VR (Virtual Reality) .....	12
1.5.2 PC VR .....	13
1.5.3 Standalone VR .....	13
1.5.4 AR (Augmented Reality) .....	14
1.5.5 MR (Mixed Reality) .....	15
1.6 Ostatní nástroje v XR .....	16
1.7 Scénáře využití XR technologie .....	17
1.7.1 Vzdělávání .....	18
1.7.2 Průmysl .....	19
1.7.3 Zdravotnictví .....	20
1.7.4 Stavebnictví .....	22
1.7.5 Armáda .....	25
1.7.6 Komunikace a Spolupráce .....	26
<b>2 Představení společnosti Immersive Technologies .....</b>	<b>27</b>
2.1 Postoj a historie firmy .....	27
2.2 Zaměření firmy .....	27
2.3 Personál Immersive Technologies .....	29
2.4 Scénáře využití Immersive Technologies .....	30

2.5	Zjištění v oblasti scénářů.....	32
<b>3</b>	<b>XR v Komunikaci a Spolupráci.....</b>	<b>33</b>
3.1	Požadavky zákazníků z projektů v této oblasti .....	33
3.1.1	Projekt Kofola.....	33
3.1.2	Projekt Educallix.....	36
3.2	Nevýhody využití XR technologie.....	37
3.3	Výhody využití XR technologie.....	39
3.4	Typy VR schůzek.....	45
<b>4</b>	<b>Představení dostupných aplikací při řešení projektů.....</b>	<b>48</b>
4.1	Spatial.....	48
4.2	MeetinVR.....	52
4.3	Horizon Workrooms.....	55
4.4	Engage.....	60
4.5	Noda .....	64
<b>5</b>	<b>Srovnání aplikací a doporučení pro další projekty .....</b>	<b>66</b>
5.1	Srovnání aplikací.....	66
5.2	Doporučení pro další XR projekty v této oblasti .....	71
	<b>Závěr .....</b>	<b>74</b>
	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>76</b>
	<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>81</b>
	<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>82</b>
	<b>Přílohy</b>	
	<b>Abstrakt</b>	
	<b>Abstract</b>	

# Úvod

Cílem práce je zmapovat teorii dosud identifikované scénáře využití rozšířené reality (XR) v businessu, konfrontovat je s podnikovou realitou a ve vybrané oblasti Komunikace a Spolupráce analyzovat výhody a nevýhody využití XR a možnosti dostupných řešení tak, aby jakýkoliv uživatel včetně finálního zákazníka mohl sám na základě svých požadavků zvolit vhodnou aplikaci, která pro něj bude nejen technicky, ale i ekonomicky dostupná.

Práce bude v teoretické části zaměřená na seznámení se s pojmem XR a jeho pozadím, jeho historií, budoucností Metaverse světa a samotnými podsložkami, které XR technologie obsahuje. Dále zde budou uvedeny možné teoretické scénáře, kde se dá tato XR technologie uplatnit.

V praktické části bude představena společnost Immersive Technologies a jejich konkrétní scénáře využití XR v praxi, které budou následně konfrontovány s popsanou teorií. Budou zde představeny uskutečněné projekty v oblasti Komunikace a Spolupráce, na kterých budou názorně identifikovány výhody a nevýhody využití VR technologie v této oblasti. Díky realizovaným projektům budou následně specifikovány druhy VR meetingů a k nim přiřazeny vhodné aplikace, které se pro daný druh meetingu dají využít. Tyto aplikace budou podrobněji popsány a budou lehce rozpoznatelné jejich silné a slabé stránky. Díky této analýze a klientových kritérií, se pak zákazník snáze rozhodne při volbě vhodné aplikace.

Na základě zjištění všech kritérií, požadavků a informací bude rozepsána a vyčíslena ukázka jednotlivých možných projektů a vykalkulována návratnost při realizaci projektu, aby zákazník sám poté určil, zdali je pro něj toto řešení pomocí XR technologie vůbec ekonomicky akceptovatelné.

V závěru práce, dle výše získaných a zjištěných informací, budou doporučena společnosti Immersive Technologies možná zlepšení v budoucích realizovaných projektech.

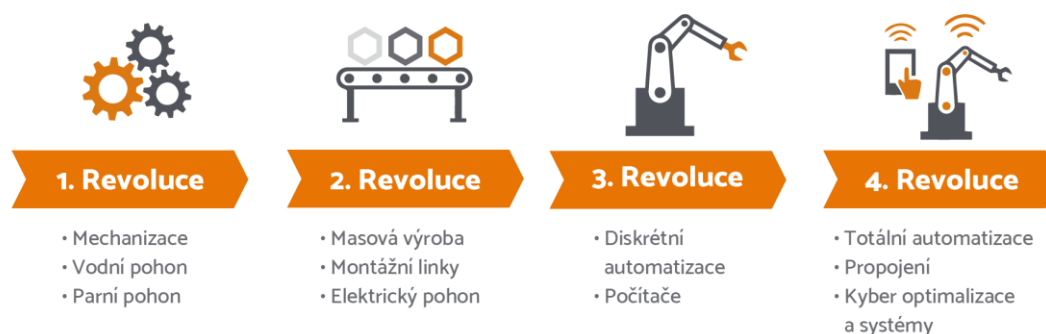
# 1 Pozadí okolo XR technologie

## 1.1 Průmysl 4.0

Podle Ortiz (2020) je Průmysl 4.0 nový průmyslový model, který se liší od tří předchozích průmyslových revolucí. Model je tvořen inteligentním, virtuálním a digitálním výkonem ve velkých průmyslových odvětvích. Vzniká jako narušení tří předchozích revolucí a zahrnuje celopodnikovou integrovanou strukturu a potenciální technologie v různých oblastech průmyslové činnosti. Tyto technologie souvisí s principy konceptu Průmysl 4.0, který je zodpovědný za zajištění inovativní výkonnosti nového odvětví.

*„Čtvrtá průmyslová revoluce přináší nové výzvy pro průmyslová odvětví a výrobní společnosti, aby zlepšily a změnilly své podnikání. Produkty musí být více personalizované, procesy flexibilnější, rychlejší a s nižšími náklady. Aby tato očekávání splnily, investují společnosti do nově vznikajících technologií, které pomáhají zvyšovat flexibilitu výrobních procesů a podporují rozhodovací postupy“ (Havlíková, 2020, s. 44).*

Obrázek 1.1 Průmyslové revoluce



Zdroj: (Lean Industry, n.d.)

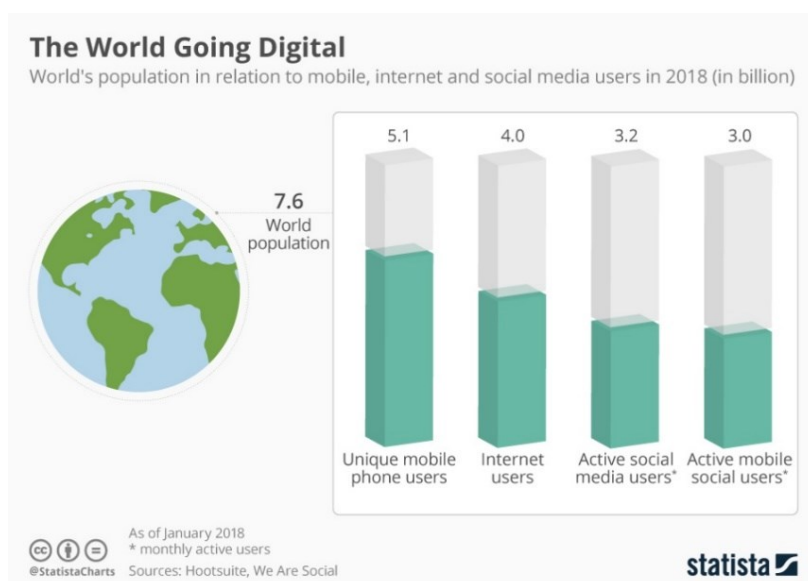
Rose (2016) popisuje nejen dopad na podnikání, ale zaobírá se i vlivem 4. průmyslové revoluce na lidi a stát. Vzhledem k tomu, že se fyzické, digitální a biologické světy neustále prolínají, nové technologie a platformy umožní občanům stále více se zapojovat do rozhodování vlády, vyjadřovat své názory a koordinovat své úsilí. Vlády zároveň získají nové technologické pravomoci ke zvýšení kontroly nad obyvatelstvem na základě všudypřítomných sledovacích systémů a schopnosti ovládat digitální infrastrukturu. Tuto formu neadekvátního využití lze již sledovat v Číně, kde funguje kreditový systém a lidé jsou monitorováni a následně i trestáni.

## 1.2 Digitalizace

„Digitalizace je obecný výraz pro soudobý trend masového nasazování jak technických prostředků (internetu, mikrosnímačů, rychlých přenosových sítí, velkých datových úložišť, rychlých počítačů schopných zpracovávat náročné programy, ale i pokročilé automatizace a robotizace), tak softwarových nástrojů (pro ukládání a vyhledávání velkých objemů dat, pro jejich analýzu a hodnotící závěry, pro přípravu rutinních rozhodnutí a řídicích signálů, zpětnovazebních a kontrolních operací apod.), vše hardwarově, softwarově a komunikačně propojeno (kyberprostor) a zabezpečeno proti jakýmkoliv ztrátám, unikům a kyberútokům. Základem digitalizace je zachycení reality (obrazu, zvuku, zápisu dat atd.) nikoliv analogovými prostředky (klasická fotografie, film, záznam zvuku na vinylové desce, ruční zápis), ale digitálně, posloupností číselných údajů. Východiskem soudobé digitalizace jsou data.“ (Veber, 2018, s. 20).

Dřímalka (2020) popisuje, jak digitalizace mění zákazníky ale i naši samotnou práci. Zdůrazňuje fakt, že pokud firma v současné době nezdigitalizuje svoji podobu, tak v delším časovém horizontu firma zkrachuje. Poukazuje též na to, že lidé mají tendenci k nákupům a komunikaci online. Zároveň vyzdvihuje využití digitálních produktů před fyzickými produkty a ukazuje jejich vysoký potenciál do budoucna. Dle jeho slov digitalizace mění i práci a pracovní morálku na pracovišti a je zkrátka nemožné se jí vyhnout bez následků pro tým či firmu samotnou. Obrázek níže je ukázkou toho, jaký je momentální vývoj digitalizace uživatelů ve světě.

Obrázek 1.2 Digitální svět



Zdroj: (Loesche, 2018)



## 1.3 Historie XR

Tato kapitola představuje bohatou historii XR technologie, dlouhou cestu, kterou musela ujit, než se dostala do bodu, ve kterém je dnes.

### Prvotní počátky XR

Marr (2021) uvádí, že v roce 1838 vědec Sir Charles Wheatstone popsal koncept stereopse neboli „binokulárního vidění“, což je schopnost mozku spojit dva obrazy (jeden z každého oka) a vytvořit tak výsledný 3D obraz. To vedlo k vývoji prvních stereoskopů, zařízení, která pořídila dvojici snímků a převedla je do 3D obrazu s iluzí hloubky. Stereoskopické displeje se v současnosti používají v systémech VR k vytvoření pocitu hloubky v digitálních obrazech, což umocňuje pohlcující zážitek.

### Zlom ve 20. století

*„V roce 1956 vytvořil kameraman Morton Heilig Sensorama, první VR stroj. Tato filmová kabina kombinovala 3D, barevné video se zvukem, vůněmi a vibračním křeslem, aby diváka ponořila do filmu. V roce 1960 Heilig patentoval první náhlavní displej – kombinující stereoskopický 3D obraz se stereo zvukem“ (Marr, 2021).*

Obrázek 1.3 Sensorama



Zdroj: (Turi, 2014)

*„V návaznosti na Heiligovu myšlenku vytvořili inženýři z firmy Philco v roce 1961 headset Headsight. Byl navržen pro vojenské použití a byl to první headset VR s technologií sledování pohybu. V 60. letech také počítačový vědec Ivan Sutherland představil článek, ve kterém nastínil svůj koncept „Ultimate Display“, virtuálního světa tak realistického, že jej uživatel nebyl schopen odlišit od reality. To je široce považováno za plán pro moderní VR. V roce 1968 vytvořil harvardský profesor Ivan Sutherland první AR headset. Náhlavní souprava s názvem „Damoklův meč“ zobrazovala počítačově generovanou grafiku, která zlepšila uživatelské vnímání světa – raný předchůdce dnešních zážitků AR. Přesuneme-li se do 70. let, MIT vytvořilo Aspen Movie Map, počítačově generovanou prohlídku ulic Aspenu, která byla vytvořena pomocí fotografií pořízených autem projíždějícím městem. Tato zkušenost byla první, která ukázala, jak může VR přenést uživatele úplně na jiné místo.“ (Marr, 2021).*

### **Velký skok v 21. století**

Marr (2021) popisuje, že konec 20. století se nesl ve znamení podpory herního průmyslu, kdy vznikl SEGA VR-1, což byl první VR headset pro domácnosti. AR technologie byla poprvé využita v roce 1998 v americkém fotbale, kdy žlutý „yard marker“ byl zobrazen a využit v přímém přenosu. Počátky 21. století byly ve znamení útlumu XR technologie. Až v roce 2010 18letý Palmer Luckey vytvořil garážový prototyp Oculus Rift VR. Tento nápad na Kickstarteru obdržel 2.4 milionu dolarů a v 2014 firmu Oculus odkoupila firma Facebook (dnes Meta). V roce 2014 začínaly prvotní VR headsety od Google (Google Cardboard) a Samsungu (Samsung Gear VR), které fungovaly na principu vložení chytrého telefonu do brýlí. Až v roce 2016 přišla firma Microsoft s brýlemi Hololens, které se staly průkopníky AR/MR. Až v nedávném roce 2019 přišel prvotní velký zlom, kdy firma Oculus vydala první standalone režim, tedy brýle které nepotřebovaly výkon počítače a fungovaly samostatně. Svojí cenou byly tyto VR brýle dostupné pro domácnosti.

Obrázek 1.4 Oculus Quest



Zdroj: (Stein, 2019)

## 1.4 Metaverse

Pojem Metaverse se výrazně zviditelnil díky filmu „Ready Player One“, dle knižní předlohy Stephena Spielberga. Kde se hlavní postava nachází v roce 2045, kde už je veškerá snaha o důstojný reálný život nulová. Celé lidstvo bylo „znehuceno“ reálným světem a utíkalo se do virtuálního světa „OASIS“. Zde po své smrti zakladatel OASIS zanechal „Easter Egg“. Člověk, který rozluští a nalezne „Easter Egg“, dostane jeho životní bohatství. Hlavní postava Wade Watts se tento „Easter Egg“ pokouší najít a během své cesty ho čeká spousta překážek a nelehkých úkolů.

Co je to vlastně Metaverse svět? Dle Ball (2022) je Metaverse masivně zmenšený, a interoperabilní síť 3D virtuálních světů vykreslených v reálném čase, které mohou být synchronizovány a vytrvale v reálném čase schopny efektivně uspokojit neomezený počet uživatelů s individuálním pocitem přítomnosti a kontinuitou dat, jako je identita, historie, oprávnění, objekty, komunikace a platby.

*„Mnoho čtenářů by mohlo být překvapeno, že v této definici, stejně jako v jejích dílčích popisech, chybí pojmy „decentralizace“, „Web3“ a „blockchain“. Toto překvapení má dobrý důvod. V posledních letech se tato tři slova stala všudypřítomnými i propletenými – mezi sebou navzájem a s pojmem Metaverse.“ (Ball, 2022, s. 71).*

*„Ačkoliv se o Metaverse světu mluví už několik let, jeho oficiální okamžik ještě nenastal. „Dokonce i ti, kteří do „Metaverse nástupce“ nalévají desítky miliard ročně, mají na internetu tendenci nesouhlasit s načasováním Metaverse vzniku. Satya Nadella, generální ředitel společnosti Microsoft, řekl, že Metaverse je „již tady“, přičemž zakladatel Microsoftu Bill Gates předpovídá, že „v příštích dvou nebo třech letech předpokládám, že většina virtuálních setkání se přesune z 2D mřížky obrazu kamery do metaverse.“ I CEO Facebooku Mark Zuckerberg řekl, že „mnoho z nich se v příštích pěti až deseti letech stane hlavním proudem“, zatímco Oculusův bývalý a nyní konzultující technický ředitel John Carmack předpovídá ještě pozdější vznik. Generální ředitel Epic Tim Sweeney a Nvidia Generální ředitel Jensen Huang má tendenci vyhýbat se konkrétní časové ose, místo toho říká, že Metaverse se objeví v průběhu nadcházejících desetiletí. CEO společnosti Google Sundar Pichai pouze říká, že imerzní výpočetní technika je „budoucnost“. Steven Ma, Tencent senior viceprezident, který řídí většinu herních společností veřejně představil vizi společnosti „hyper digitální reality“. V květnu 2021 varuje, že zatímco „den metaverse přijde ten den dnes prostě není“ (Ball, 2022, s. 244).*

## **1.5 Rozdělení XR technologie**

### **1.5.1 VR (Virtual Reality)**

Definice virtuální reality podle LaValle (2020) je popisována jako navození cíleného chování organismu pomocí umělých smyslových stimulací, přičemž organismus o tomto zásahu neví nebo ví jen velmi málo.

Dle LaValle (2020) definice VR obsahuje tyto zásadní 4 body:

#### **Cílené chování**

Organismus má "zážitek", který byl navržen tvůrcem. Příkladem může být létání, chůze, zkoumání, sledování filmu a komunikace s jinými organismy.

#### **Organismus**

Můžete to být vy, někdo jiný nebo dokonce jiná forma života jako ovocná muška, šváb, ryba, hlodavec nebo opice.

#### **Umělá smyslová stimulace**

Prostřednictvím síly inženýrství, jeden nebo více smyslů organismu se alespoň částečně kooptuje a jejich běžné vstupy jsou nahrazeny nebo zesíleny umělou stimulací.

#### **Uvědomění**

Když má organismus zkušenost, zdá se, že si toho není vědom rušením, čímž je svým způsobem oklamán, aby se cítil přítomen ve virtuálním světě. Toto neuvědomění vede k pocitu přítomnosti ve změněném nebo alternativním světě. Je to přijímáno jako přirozené.

V obecné řeči lze popsat VR jako prostředek, díky kterému je možné zatemnit reálné okolí, člověk je izolován od „rušivého okolního světa“ což nabádá jeho mozek uvěřit tomu, co jeho oči vidí a sluch slyší. Například lze lehce podlehnout tomu, že člověk skutečně lítá někde ve vesmíru, jelikož je sledován pohyb jeho hlavy, přičemž se mu „promítané prostředí“ mění podle toho, jak natočí hlavou a kam se dívá.

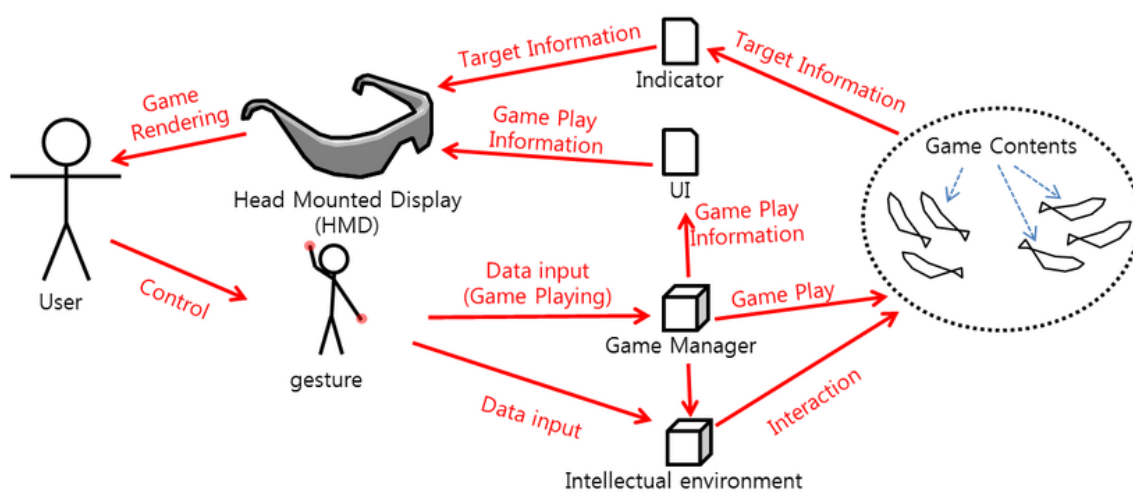
## 1.5.2 PC VR

Dle (UnboundXR, n.d.) se virtuální realita (VR) dělí na 2 podkategorie. První kategorií je tzv. PC VR. Neboli virtuální realita, která využívá brýle pouze jako zobrazovací zařízení a veškerý výkon získává pomocí výkonného počítače a pomocí kabelů či bezdrátového přenosu předává pouze obraz do brýlí. Brýle v sobě mají zabudované kamery, které snímají ovladače a okolí kolem uživatele. Tyto brýle mohou fungovat samostatně (například HP Reverb G2), kdy kamery monitorují herní plochu uživatele a zároveň trackují ovladače. Nebo mohou fungovat pomocí „trackovacích stanic“, které jsou externí sledovací zařízení, které trackuje herní plochu a zároveň trackuje brýle. (například HTC Vive Pro, Valve Index).

## 1.5.3 Standalone VR

Druhým typem VR brýlí jsou tzv. Standalone brýle. Tyto brýle mají vše v jednom. Jejich „počítač“, který generuje výkon pro zobrazení je umístěn v samotném jádru headsetu. Jde o výkonnější tablet, který je přeprogramován tak, aby svým výkonem sloužil pro virtuální realitu. Brýle obsahují veškeré trackovací, zobrazovací a napájecí komponenty v sobě, což je jejich nezpochybnitelná výhoda. Nevýhodou těchto brýlí je v současné době jejich výkon, kdy některé aplikace musí být výkonnostně optimalizovány na nižší výkon ve srovnání s PC VR. Mezi nejznámější zástupce Standalone brýlí patří firma Meta (Facebook) se svými brýlemi Quest 1,2 a Pro.

Obrázek 1.5 Fungování VR brýlí



Zdroj: (Kim & Hyung, 2014, s.228)

### 1.5.4 AR (Augmented Reality)

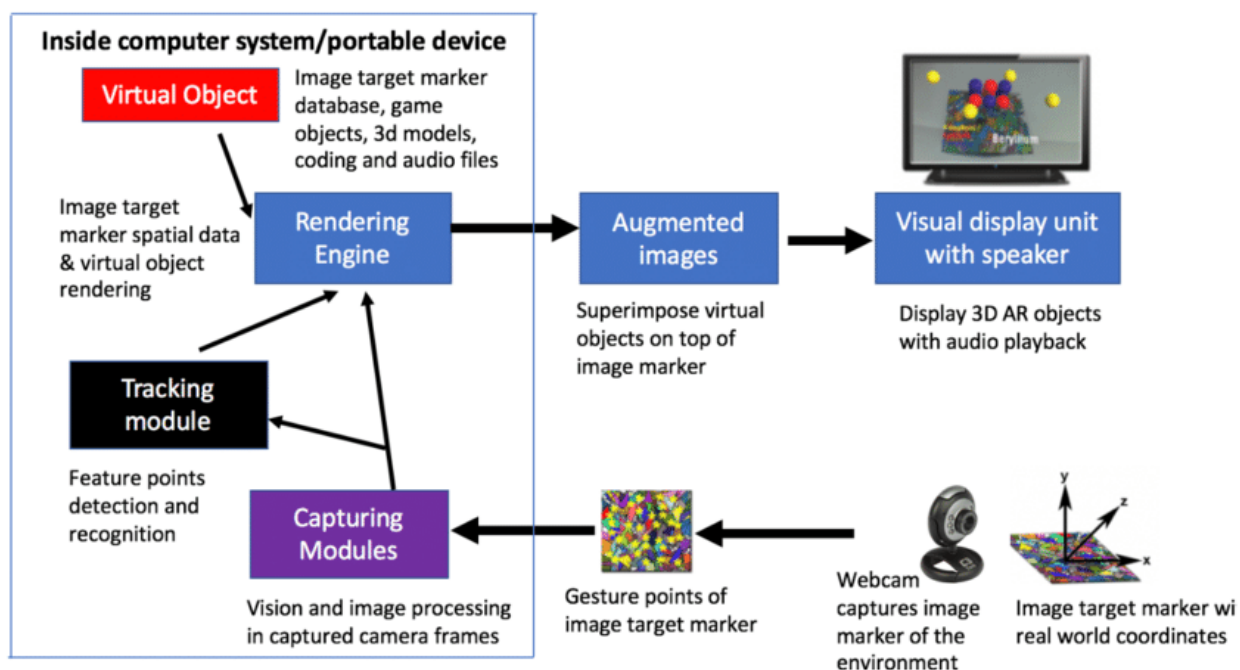
AR neboli „rozšířená realita“ je technologie, kdy se do reálného světa „promítají“ virtuální prvky. V současné době se AR dostalo do podvědomí lidí díky mobilní hře Pokémon GO, která podporovala „chytání“ známých fiktivních pokémonů, přes svůj mobilní telefon v „reálném světě“. Tato aplikace tak i nechtěně odstartovala povědomí o AR technologii. O další zviditelnění AR se postaraly sociální sítě Snapchat a Instagram, které využívaly AR filtry pro své uživatele. Lidé na těchto sociálních sítích mohli mít psi uši nebo jiné modifikace svého obličeje.

V současné době se využívá AR zejména pro chytré telefony, tablety a AR brýle.

Podle Kipper & Rampolla (2012) musí AR splňovat tyto 3 body

- AR kombinuje reálný a virtuální svět
- AR je interaktivní v reálném čase
- AR pracuje a je využíváno v 3D prostředí

Obrázek 1.6 Fungování AR



Zdroj: (Au a kol., 2018, s. 55)

### 1.5.5 MR (Mixed Reality)

*„Pojem smíšená realita, nebo zkratka MR (Mixed Reality), je doslovné prolínání fyzického a digitálně vytvářeného světa. MR si totiž dává za cíl kombinovat a využívat nejlepší aspekty jak virtuální, tak rozšířené reality, kdy zařízení dokážou technologie a znaky typické pro jednotlivé pojmy spojovat a vhodně využívat. Výsledkem je spojení skutečného a virtuálního světa, kdy obdobně jako u AR, jsou vytvářeny digitální předměty a objekty, které v dané chvíli koexistují se skutečnými, vzájemně spolu s uživatelem interagují. Příkladem může být převážně virtuální prostor, do kterého jsou dodatečně vkládány skutečné předměty, či lidé a díky této dynamické integraci vznikají nová prostředí. V takovémto MR prostředí se uživatel současně pohybuje skutečným i virtuálním prostředím a stává se dalším krokem v interakci člověka, počítače a okolního prostředí. Největším rozdílem a hlavním znakem je tedy fakt, že se oproti VR a AR nevyužívá striktně skutečné, nebo virtuální prostředí, ale vytváří se hybrid těchto prostředí, který díky imerzním technologiím předčí výchozí.“ (Pilný a kolektiv, 2020, s. 102-103).*

Pro lepší pochopení podstaty MR je vhodné vysvětlení na příkladu. Uživatel si může vytvořit svůj virtuální míček v AR. Pokud by tento virtuální míček v AR hodil o zeď, míček by prošel zdí. Podstata MR spočívá ve spojení VR a AR, kdyby hozený virtuální míček neprošel zdí, ale virtuálně by se odrazil od „skutečné“ zdi v místnosti.

Obrázek 1.7 Ukázka MR



Zdroj: (Adobe, n.d.)

## 1.6 Ostatní nástroje v XR

### Trackování

Trackování je snímání polohy těla a jeho různých částí, které se přenáší s vysokou přesností do VR. Lze tak trackovat pohyb „po herní ploše“ a pohybovat se stejnou přesností po VR. Pokud se v reálném světě skrčím, skrčím se i ve VR.

### EyeTracking

Jak už z názvu vyplývá, jde o sledování pohybu očí, pomocí mikrokamer umístěných v headsetu nebo prostřednictvím kamery umístěné mimo headset tak, že dokáže zaznamenávat pohyb očí a určit tak, na co se daný uživatel zaměřil nebo čemu věnoval největší pozornost.

Dle Eger a kolektiv (2015) lze využít eyetracking pro marketing, kdy se dá pomocí eyetrackingu vygenerovat focus/heat mapa, která ukazuje, na co se daný respondent díval a jakému umístění prvku na webu věnoval velikou pozornost či jaký element ho prvotně zaujal. Díky tomuto výstupu je možné měřit efektivnost reklam nebo rozložení a atraktivnost webových stránek.

### Handtracking

Hollands (1996) popisuje důvod využití handtrackingu jako možnost pro sledování uživatelských prstů, nejen pohybů a polohy celé ruky jako celku. To lze využít pro ukázaní specifických gest na rukou nebo samotné ovládání ve VR pomocí ruky, kdy není potřeba pro ovládání použít ovladač.

### Haptika

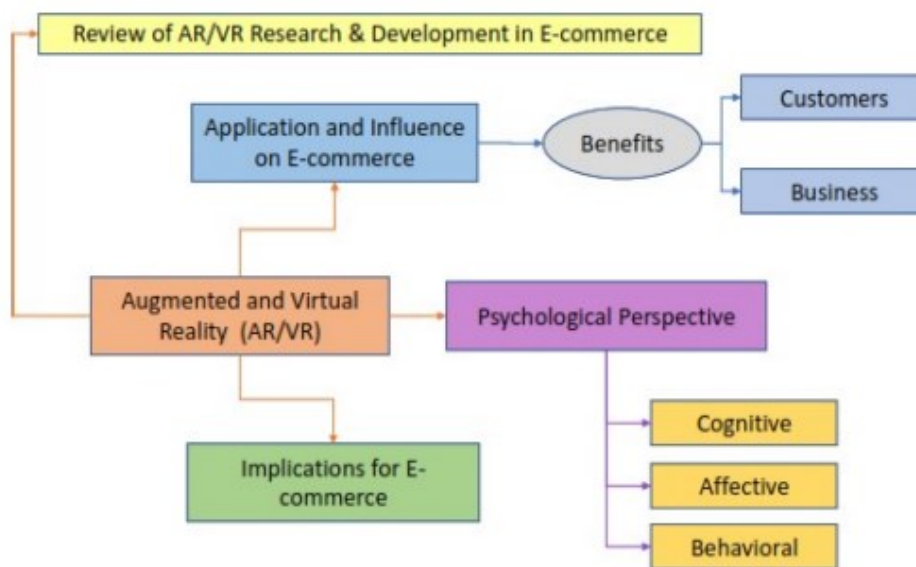
Je zpětná odezva pomocí speciálních rukavic či tělesných návleků. Uživatel cítí tlak, který vyvíjí nebo dostává ve VR, zpětně do reálného světa. Lze tak cítit stisknutí tlačítka nebo stimulovat bolest vytvořenou zpětnou ráží při střelbě.



## 1.7 Scénáře využití XR technologie

XR technologie se využívá v několika oblastech de facto po celém světě. Za dobu její existence se našlo vždy nějaké uplatnění v libovolném oboru, nejen v technických či průmyslových oborech. Například Pons a kolektiv (2022) uvádí že XR technologie dokáže pomoci k posílení mentálního zdraví a pro léčbu různých typů fobií, zejména fobii proti pavoukům (arachnophobia). Zhao a kolektiv (2021) zmiňuje využití XR technologie při „náviku“ řešení stresových situací pro lidi, kteří mají sociální úzkosti. Dále se dá použít v marketingu, kdy „Virtuální světy mohou posílit marketing produktů a služeb v reálném světě, ale také by mohly vytvářet příležitosti pro vývoj nových produktů a marketing ve virtuálním světě.“ (Bialkova, 2021, s. 247). Samozřejmostí je samotný retail a E-commerce, kdy podle Kim (2022, s. 119) po COVID-19 vzrostl zájem o VR nakupování kdy 34 % respondentů ve studii uvedlo, že je zajímavá VR nakupování, přestože jej nikdy předtím nevyužilo.

Obrázek 1.8 AR/VR v E-commerce



Zdroj: (Syed a kol., 2021, s. 1228)

Palacios-Ibáñez a kolektiv (2022) vyzdvihuje uplatnění XR technologie v Produkt Developmentu. Sánchez a kolektiv (2022) ukazuje na možnosti Data Miningu a získávání preferencí pomocí VR.

Zkratka XR technologie si i přes svoji „krátkou plnohodnotnou“ existenci podmanila veškerá odvětví a postupem času se bude více a více uplatňovat v každodenním životě a nebude už brána jako Sci-fi věc.

### 1.7.1 Vzdělávání

#### Školství

„*Virtuální realita ve vzdělávání je jedna z nejmodernějších technologií s potenciálem být jako výuková platforma, kde lze obsah výuky prezentovat a používat ve výuce. Výuková prostředí virtuální reality nabízejí vzdělávací příležitosti a zkušenosti, které mohou pozitivně ovlivnit studenty.*“ (Guazzaroni & Pillai, 2019, s. 4).

Díky XR technologii se mohou prezentovat výukové scénáře, které jsou pro reálný svět nebezpečné, nereálné nebo vysoce nákladné. Lze tak ukazovat nebezpečné chemické a fyzikální experimenty, simulovat například výbuch sopky nebo vzít studenty do antického Říma, či udělat procházku po památkách v Paříži. Meze kreativity se zde nekonají a záleží na tom, co za obsah se dá vytvořit tak, aby žákům předal edukační efekt.

Moderní dostupné aplikace umožňují široké pokrytí všech vyučovaných předmětů. Od výuky jazyků, přes dějepis a zeměpis, matematiku až po praktické vyzkoušení si možných budoucích povolání (automechanik, hasič, svářeč, ...).

#### Muzea a galerie

„*Vliv AR na prožitek návštěvníků a jeho dosud nepředvídané důsledky lze považovat za mnohem větší a neocenitelný pro image muzea, zvyšující jeho atraktivitu muzea a případně kultivující hlubší pocit loajality návštěvníků při použití této technologie...*“ (Jung & Claudia tom Dieck, 2018, s. 76).

Guazzaroni & Pillai (2019) udávají možnosti využití tzv. MAR (mobile augmented reality) v muzeích a galeriích pro vizualizaci samotných exponátů či jejich částí. Funkce by měla splňovat tyto body:

**Interakci** pro větší hravost a komunikaci. **Použitelnost** pro lepší propojení uživatele s exponátem. **Motivaci** pro využití této technologie u více exponátů. **Satisfakci** pro docílení kladné odezvy a uložení vzpomínek do paměti. **Soustředěnou pozornost** pro udržení uživatele s danou technologií a exponátem. **Vnímanou kontrolu** pro lepší pocit, že uživatel danou technologií cíleně ovládá.

Lze si promítnout například skutečnou velikost raketoplánu do reálného světa a porovnat jej třeba s výškou stromu nebo s výškou kostela.

## 1.7.2 Průmysl

Podle Ma a kolektiv (2011) lze XR technologie využít v oblasti průmyslu ve velice širokém rozsahu. Ve své knize vyzdvihuje zejména možnosti interaktivního virtuálního „dvojčete“. Tedy přenos nejčastěji CAD souborů do VR/AR, kde si inženýři mohou výrobek prohlédnout, manipulovat s ním bez omezení fyzikálních zákonů a rozebrat si ho na nejmenší částičky a opět jej na jeden klik složit dohromady. Lze tak popsat a ukázat především jak daný výrobek funguje v pohybu pomocí animací, které by v reálném světě nemohly fungovat bez dalších komponentů.

Dále Ma a kolektiv (2011) popisuje možnosti „rozvržení“ celé výrobní haly, kde si procesní manažeři mohou projít jednotlivé návazné etapy výroby a zjistit, zdali nelze v některých bodech danou výrobu zrychlit či zefektivnit. Dále poukazuje na možnost bezpečnosti práce, při plánu dispozice výrobní haly do VR, kdy lze zjistit při simulaci práce ve VR, zdali dané rozvržení splňuje bezpečnost práce a zaměstnancům nehrozí úraz.

Ma a kolektiv (2011) ještě zmiňuje možnost VR tréninku ať už samotné BOZP nebo pracovního postupu pro nové zaměstnance.

Obrázek 1.9 Ukázka XR v průmyslu



Zdroj: (Reyma, J. & Adithya, G. N., 2020)

V současné době se využívá XR technologie i operátorům skladu, kde se zobrazuje požadovaný předmět a informace, kam mají daný předmět přemístit v AR brýlích, takže operátor má stále obě ruce volné na práci.

### 1.7.3 Zdravotnictví

XR technologie se v této oblasti používá zejména z toho důvodu, že se jedná o práci, kde jde o lidské životy a vše musí být skvěle provedené, jinak hrozí ztráta lidského života, což je těžko akceptovatelná událost i pro samotné lékaře, když se jim nepodaří zachránit lidský život.

#### Operace

Podle Reiner & Harders (2012) je vhodné využít XR technologii pro nácvik náročných operací, které potřebují dokonalou kooperaci a připravenost. Je možné simulovat samotné rozpoložení nástrojů ale i celého pracoviště. Dále podle Reiner & Harders (2012) se dá využít AR (rozšířená realita) při operacích jako vhodný nástroj pro zlepšení operačního work-flow, kdy může být obraz přes brýle přímo promítán lékaři před jeho oči. Lékař vidí informace z monitoru, jako tep srdce, aniž by musel zvedat hlavu. Díky kamerám v brýlích může být nasměrován k dalším pracovním krokům, veden k místům, ke kterým se má dojít.

Obrázek 1.10 Ukázka XR ve zdravotnictví



Zdroj: (Insight, 2021)

Reiner & Harders (2012) vyzdvihují ještě možnosti haptické odezvy při tréninku virtuálních operací, kdy je důležitý správný tlak při operaci různých vnitřních orgánů. Takové tréninky by byly těžko v reálném světě uskutečnitelné.

## **Rehabilitace**

Reiner & Harders (2012) uvádí další využití technologie VR pro rehabilitaci pacientů. Technologie uzavře pacienta v prostředí mimo realitu a otupí jeho smysly a mozek, kdy lidé poté ve speciálních aplikacích plní různá rehabilitační cvičení. Jelikož je jejich mozek v příjemném novém prostředí, pacienti nevnímají bolest s takovou intenzitou a vykazují lepší výsledky, jako například větší chuť či větší rozsah pohybu při cvičeních.

## **Trénink komunikace s pacienty**

*„Na pomoc se také nasazuje technologie simulace a XR, kde lékařští stážisté rozvíjejí klinické komunikační dovednosti. To je široce uznávané, že kompetentní verbální a neverbální komunikační dovednosti jsou nezbytné pro úspěšnou praxi lékařů bez špatných výsledků a nízké spokojenosti pacientů. Komunikace a empatie jsou zásadní pro zkoumání historie, provádění fyzického cvičení, vyšetření a dosažení přesné diagnózy. Tyto měkké dovednosti byly tradičně vyučovány a procvičovány prostřednictvím standardizovaných pacientů, herců nebo instruktorů vyškolených k tomu chovat se jako vyšetřovaný pacient a případně přes skutečné pacienty.“* (Herur-Raman a spol., 2021, s. 6-7).

## **Výcvik zdravotníků**

*„Klinická procedura a výcvik chirurgických dovedností byly tradičně prováděny pod příslovím „viz jeden, dělej podle něho, vyuč ho“, ve kterém se komplexní dovednosti učí prostřednictvím omezeného pozorování a praxe na živých pacientech. V lékařských systémech po celém světě je stále větší důraz na bezpečnost pacientů, omezení rezidentní pracovní doby a úsporná opatření v nemocnicích dále omezily možnosti tradiční praxe u praktikantů na chirurgii. Technologie XR je jedinečně umístěna tak, aby pomohla naplnit tyto potřeby v chirurgickém výcviku. Nedávný pokrok v technologii XR, která umožňuje sledování pohybu HMD a ručních ovladačů, jakož i sledování prstů a rukou, pomáhá vnést do pokusů o simulace chirurgických zákroků určitý stupeň realismu a může být levnější alternativou drahých chirurgických simulátorů. V kombinaci se všudypřítomností chytrých telefonů a zvýšenou prevalencí AR mohou nyní simulace, které byly kdysi zcela virtuální nebo zcela fyzické, zahrnovat prvky obojího. Důležité je, že praxe na virtuálních školitelích nepředstavuje pro pacienty žádné riziko a v některých případech může být prováděna na dálku ve vlastním čase stážisty, čímž se snižuje množství, které stážista potřebuje k výkonu praxe na živých pacientech.“* (Herur-Raman a spol., 2021, s. 8).

#### 1.7.4 Stavebnictví

XR technologie otevírá nové možnosti komunikace a spolupráce mezi architekty, designéry, inženýry a konečným zákazníkem.

*„Tímto způsobem XR spotřebitelé stačí jen pár minut, abyste poznali celou situaci současných nemovitostí. XR technologie podporuje prodej nemovitostí, snižuje marketingové náklady a vyhýbá se váhání spotřebitelů a spory mezi oběma stranami v pozdější fázi“ (Jinhui, 2020, s. 779).*

##### **XR v Architektuře**

*„Systém založený na XR, který poskytuje vzdálenému architektovi možnost prozkoumat virtuální protějšek vzdáleného místa. Zkoumaný virtuální protějšek prostoru je vytvořen tak, aby obsahoval obrazy reálného světa jako textury objektů, a to mapováním určitých reálných prvků extrahovaných z reálného prostoru na virtuální prostředí pro obohacení. Systém poskytuje zážitek ze zkoumání virtuální reprezentace skutečného místa. Textury jsou převzaty z orientačních bodů/objektů, které existují v reálném prostoru. Takové texturování vytváří ve virtuálním světě duální (zrcadlové) objekty. To přináší výhodu, že virtuální svět vypadá jako skutečný svět a na rozšířený virtuální svět lze nahlížet jako na zrcadlovou verzi skutečného místa.“ (Wang & Schnabel, 2008, s. 16).*

Dále Wang & Schnabel (2008) zmiňují, že XR je slibnou metodou pro zobrazování vizuálních informací z reálného světa, například pro vzdálenou kontrolu stavebních závad v reálném čase prostřednictvím virtuálního prostředí. Virtuální prostředí lze použít jako řídicí platformu pro manipulaci s odpovídajícími prvky z reálného světa i s existujícími virtuálními prvky. Hlavním důvodem je fakt, že s tímto prostředím lze manipulovat nebo se v něm pohybovat způsobem, který nepodléhá prostorovým, časovým nebo dokonce fyzickým omezením, reálného světa. Například lze vytvořit pohled z ptáčích perspektivy nebo průlet virtuálním světem, který je v reálném světě obtížné realizovat. S objekty lze manipulovat způsobem, který reálný svět neumožňuje, například objekty nejsou závislé na fyzikálních zákonech a lze je měnit podle potřeb uživatele.

##### **XR v konstrukci**

Dle Wang & Schnabel (2008) využití XR technologie neslouží pouze pro prvotní vizualizace budov a plánování dispozic a vzhled jejich prostor, ale zvyšuje efektivnost plánování práce a snižuje náklady při samotné výstavbě budovy.

Velkou část využití XR v konstrukci tvoří všemožné práce na staveništi a kroky s tím spojené. Mezi tyto kroky a práce patří:

### ***Rozvržení pracoviště***

Pro umožnění naplánování rozvržení staveniště, je nutné měřit buď vzdálenost nebo úhel, nebo obojí, ze známého výchozího bodu. Pracovníci mohou snadno lokalizovat referenční body a označovat je na staveništi pouhým pozorováním zakreslených virtuálních referenčních bodů a se správně navrženým displejem (zobrazovacím zařízením XR) ani nemusí referenční body nebo čáry fyzicky označovat, protože mohli vidět virtuální referenční body, jakmile takové vedení potřebují.

### ***Výkopové práce***

Při výkopových pracích se obsluha zařízení dostane do projektové úrovně podle informací zakódovaných na výškových kolících, které jsou od sebe vzdáleny minimálně 15 m. XR může alternativně virtuálně reprezentovat oblasti výkopu, podle požadované úrovně výkopu, které jsou vykresleny na staveništi ve skutečném měřítku, poloze a orientaci, a pomoci tak operátorovi zařízení dosáhnout záměru návrhu intuitivněji a bez přerušování výkopových prací.

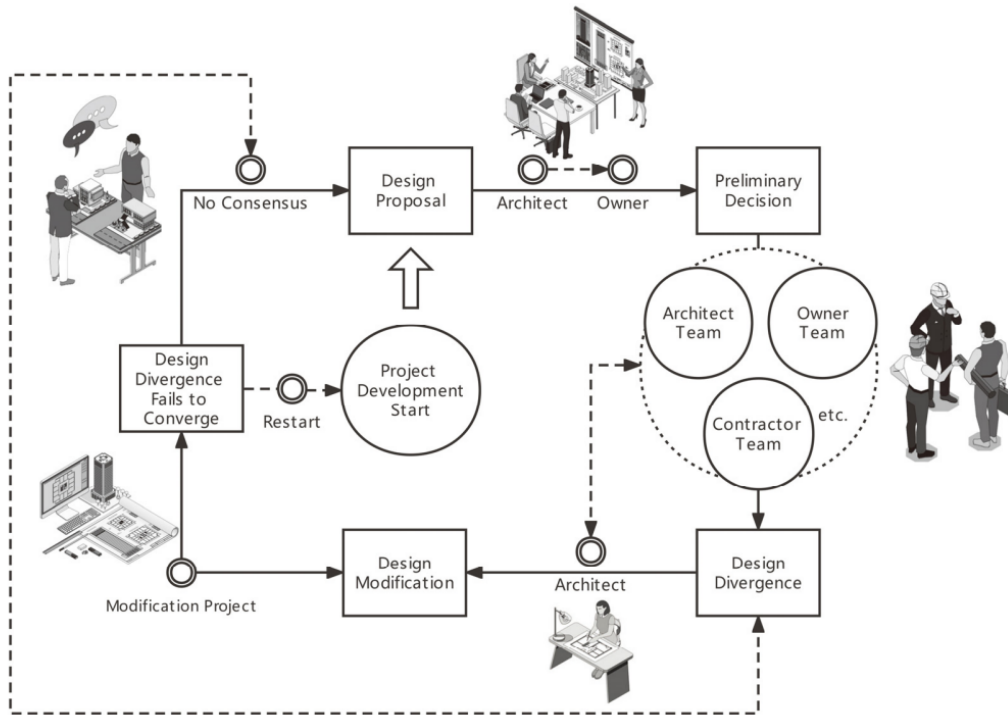
### ***Instalace***

Pokud je nutné přesně nainstalovat konstrukční prvek nebo zařízení, musí se vzít v úvahu jeho 3D konfigurace, bez které nelze cílové místo zaměřit. Je potřeba stereo pohledu na 3D konfiguraci konstrukce nebo prvku, která se na staveništi vykreslí ve skutečném měřítku, umístění a orientaci. Tím se omezí použití měřících přístrojů se kterými se provádějí kontroly umístění konstrukce nebo prvku.

### ***Kontrola***

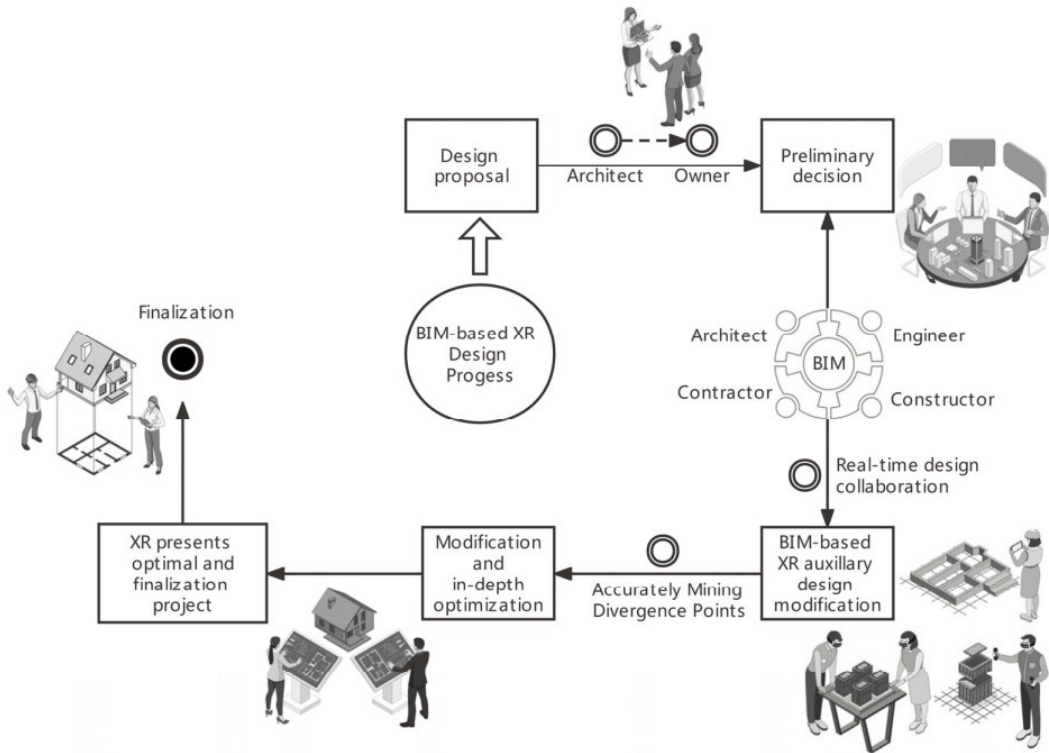
Pro kontrolu polohy kritické struktury nebo prvku musí průzkumný tým nastavit měřicí zařízení a provést měření k referenčnímu bodu. Pokud je struktura nebo prvek v digitálním modelu, pak použití metody založené na XR může pomoci vyhnout se chybám inspekce, protože každý objekt v modelu je odkazován na konkrétní souřadnicový systém. Tato metoda zabraňuje hromadění chyb z mezilehlých odkazů.

Obrázek 1.11 Fungování bez XR



Zdroj: (Chi a kol., 2022, s. 3)

Obrázek 1.12 Fungování s XR



Zdroj: (Chi a kol., 2022, s. 3)



### 1.7.5 Armáda

„Aplikace rozšířené reality (XR) v armádě existují v mnoha podobách včetně letectví, válečných her, výcviku se zbraněmi a dalších oblastí aplikace pro týmovou spolupráci s lidskými agenty. Prostředí XR umožňují vojákům vizualizovat informace způsobem, které nejsou praktické při tradičním výcviku. Armáda využila komerční technologie XR k podpoře zlepšování získávání dovedností v komplexních prostředích. Bezprostřední výhodou výcviku s XR je efektivní vizualizace různorodých prvků a technik, vyhodnocování hrozeb/cílů, měření prostorové blízkosti a odvozování informací relevantních pro přátelské nebo nepřátelské cíle, nepřátelským pozemním a vzdušným jednotkám. Naopak každý ze složky popsané výše vyžadují, aby operátor udržoval situační povědomí o bojovém prostoru, které přímo ovlivňuje řízení pozornosti, vizuální vyhledávání, prostorové poznávání, agregaci informací a pracovní paměť“ (Boyce a kolektiv, 2022, s. 2).

„Letectvo používá XR pro letový výcvik se záměrem – snížit náklady, dobu výcviku a opotřebení letadel. S XR je také možné provádět nácvik údržby letadel. Momentálně je ve fázi budování virtuálních výcvikových hangárů, aby bylo možné výcvik aplikovat kdekoli a kdykoli na různých typech letounů. Podobně se námořnictvo snaží využít XR k propojení inženýrů a údržbářů, kteří by mohli vzájemně vzdáleně spolupracovat na řešení problémů spojených s leteckou údržbou v reálném čase“ (Sayler, 2022, s. 3).

Obrázek 1.13 Ukázka XR v armádě



Zdroj: (Morozov, n.d.)

### 1.7.6 Komunikace a Spolupráce

Všechny výše uvedené scénáře využití XR technologie mají jednu společnou a tou je Komunikace a Spolupráce.

Všichni architekti, inženýři, lékaři, vojáci, učitelé potřebují pro svoji práci vhodné pracoviště, které jim bude pomáhat zlepšovat jejich pracovní výkony, ale důležitější je správná a cílená komunikace. Pro skvělé týmové výsledky je vždy klíčovým faktorem kvalitní spolupráce.

Tito lidé se setkávají společně ve virtuálních prostorách, kde kooperují nad daným tématem nebo s virtuálními objekty (CAD soubory, BIM objekty, grafické objekty, ...), proto se oblast Komunikace a Spolupráce objevuje ve všech výše zmíněných scénářích. I samotní žáci se mohou vzdělávat remote formou, kdy mohou celou výuku překlopit do VR a mít tak celou školu jako jednu velkou VR hru.

Zkrátka každý výše zmíněný scénář, jakmile jej využívá v jednom okamžiku více uživatelů, tak se musí zabývat i scénářem Komunikace a Spolupráce, aby zajistil správné fungování primárně zamýšleného scénáře.

*„VR meeting poskytuje výhody tím, že zachycuje bohatství skutečného světa pro virtuální komunikaci tváří v tvář, poskytování sdílených prostředí pro vývoj produktů a podobně složité projekty a pomocí simulací pro projektový a znalostní management. Zejména VR poskytuje nezbytnou interaktivitu, jako je potřesení rukou nebo gestikulování, k rozvoji smyslu pro komunitu jako v reálném životě pro úspěšné provedení argumentace skupinových aplikací. Poskytování řešení jedinečných výzev spolupráce ve VR, jako je porozumění tomu, na co druhý uživatel ve virtuálním prostředí odkazuje, pomocí průhlednosti a výřezů zvyšuje efektivitu společných pokusů a celkového úspěchu. Navíc použití realistických simulací a více komunikačních kanálů snižují jednoznačnost zpráv ve skupinové komunikaci ve VR. Sdílená prostředí ve VR také zlepšují skupinové interakce pro lepší socializaci a komunikační výkon. Uvádí se, že jednotlivci, kteří jsou geograficky odděleni od ostatních, preferují vzdálenou socializaci ve VR oproti současným alternativám komunikace zprostředkované počítačem, protože se blíží fyzickému spojení. Celkem, prostřednictvím interaktivity, komunikačních kanálů a sdílených prostředí může pohlcující VR vytvořit pocit komunity a pospolitost v prostředích spolupráce.“ (Dincelli & Yayla, 2022, s. 8).*

## 2 Představení společnosti Immersive Technologies

### 2.1 Postoj a historie firmy

Immersive Technologies (Imm-Tech) je nová firma na českém trhu, která se zabývá implementací XR technologií do podniků. Oproti ostatním konkurenčním firmám je tato firma v pozici nezávislého poradce či konzultanta, tudíž objektivně dle provedené vstupní analýzy určí, jaký je vhodný scénář v dané firmě a jaký nejlepší dostupný hardware a software lze za daných cenových podmínek sestavit.

Tato firma vznikla v srpnu roku 2021 na základě zkušeností z průmyslového, IT odvětví a s využitím XR technologiemi, čtyř zakládajících členů (Miloše Kačera, Václava Kotory, Romana Haluzíka a Roberta Paskovského)

Firma dostala IČO s číslem 11686588 a je tvořena základním kapitálem 1 000 000 Kč. Momentálně je zapsána na adrese – Na strži 1702/65, Nusle (Praha 4), 140 00 Praha, ovšem celý tým pracuje v rámci remote spolupráce či formou home office. Na testování hardwaru využívá prostory v Plzni.

Obrázek 2.1 Logo Immersive Technologies



Zdroj: [www.imm-tech.eu](http://www.imm-tech.eu)

### 2.2 Zaměření firmy

Immersive Technologies pomáhá svým klientům v těchto třech směrech. Patří mezi ně samotná XR studie, která určí jaké je potenciální využití XR v klientské firmě. Poté financování, které nabídne klientské firmě finanční řešení při zavádění XR technologie do podniku. A pak samotné nezávislé poradenství, kde členové firmy Immersive Technologies radí klientům i v budoucích projektech v XR technologiích.

## **XR Studie**

XR studie je studie zaměřená na využití XR technologie v daném podniku. Každý podnik je jiný a svým způsobem unikátní a z toho důvodu nelze napasovat obecně definované scénáře využití XR technologie na konkrétní podnik. Proto se členové Imm-Tech osobně setkávají se zástupci dané firmy, se zaměstnanci dané firmy, projdou si jejich požadavky a přání, zhodnotí prostory pro implementaci XR a objektivně posoudí možné využití XR technologie v daném scénáři pro danou firmu.

Po této prvotní splňující prohlídce se dají členové Imm-Tech do práce a naleznou nejlepší možné řešení splňující jejich požadavky. Výstupem studie je dopodrobna vymyšlený koncept scénáře s konkrétními příklady využití v dané firmě, kde je i detailně sepsán jaký hardware a software se zde využije, jaké jsou jeho výhody a nevýhody a celková cena pilotního projektu.

## **Financování**

Jelikož XR technologie něco stojí, je potřeba je nějakým způsobem zafinancovat. Každý projekt, ať už pilotní nebo rozsáhlejší stojí podnik finance, které by se daly využít jinde. Z toho důvodu firmu zajímá návratnost dané investice nebo způsob jakým snížit prvotní výdaje. Imm-Tech nabízí hned několik možností, jak ulehčit firmám financování těchto projektů. Jedním z nich je možnost pronájmu hardwaru, jelikož některé brýle, například Microsoft Hololens 2, stojí v přepočtu 200 tisíc Kč za kus a jsou k tomu ještě těžce dostupné pro odběr. Další cestou financování projektů je možnost splátkového kalendáře. Velice specifický způsob financování jsou statní či evropské dotační programy. V současné době se využívají tyto čtyři dotační programy.

Digitální podnik, který poskytuje 50% pokrytí ceny hardwaru a softwaru při digitalizaci podniku. Verifikace inovativního nápadu neboli *Proof of Concept*, který pokryje do určité výši mzdové výdaje, náklady na hardware a ostatní vybavení, náklady na smluvní výzkum v závislosti na výši výzkumného projektu. Inovační vouchery, které mají za cíl podpořit malé a střední firmy v rozvoji spolupráce na inovačních projektech. Technologie 4.0, která pokryje nákup strojů a hardwaru do výše 40 miliónů Kč pro malé a střední podniky.

## **Poradenství**

Díky bohatým zkušenostem všech členů Immersive Technologies dokážou svým klientům identifikovat a popsat reálné využití XR technologie v jejich konkrétních případech a scénářích využití. Naleznou a zvolí vhodný hardware a software pro jakýkoliv scénář, který si daný klient zvolí. Po implementaci XR technologie do výroby či do podniku poskytují permanentní podporu pro své klienty tak, aby přechod k využití XR technologie v dané firmě proběhl bez problémů. Poskytuje aktuální a vhodné informace, o tom, co jaká technologie požaduje a dovoluje. V případě nejasností či nějakého problému v průběhu projektu či provozu, jsou členové Immersive Technologies připraveni předat své know-how a pomoci svým klientům s vyřešením jejich problému či požadavku.

### **2.3 Personál Immersive Technologies**

V současné době ve firmě pracuje deset zaměstnanců, každý se zaměřuje na svoji specifickou oblast.

Bližší informace k základajícím členům Immersive Technologies:

Prvním z nich je Miloš Kačer, který má zkušenosti s implementací a využitím XR technologie ve školství v rámci partnerské firmy Calliditas, která využívá technologii XR ve školících materiálech. Jde například o vzdělávací podklady pro první stupeň základní školy. Materiály jsou tvořeny například na téma třídění odpadu, kyberbezpečnost a trh práce budoucnosti. Druhým členem je Václav Kotora, který má zkušenosti z akademické sféry a dokáže propojit dané firmy s univerzitními výzkumnými projekty. Jeho doménou je i oblast financování, jelikož se specializuje na dotace a dotační projekty. Třetím zakládajícím členem je Robert Paskovský, který se specializuje na průmyslové využití XR technologie ve výrobním odvětví, díky svým předešlým manažerským zkušenostem s implementací moderních technologií do různých firem, bez ohledu na zaměření. Posledním zakládajícím členem je Roman Haluzík, který má bohaté zkušenosti ze sales oblasti.

Od samotného začátku se ve firmě pohyboval i autor práce jako XR evangelista, kdy zakládající členové těžili z jeho mladého věku a zápalu pro práci, jeho síly a zkušenosti využívali k prvotnímu testování aplikací, zejména na brýlích Oculus Quest 2. Dále jim poskytoval technický support při problémech s brýlemi či s instalací PC VR setupů.

Momentálně autor práce pracuje v této firmě jako produktový manažer v oblasti Komunikace a Spolupráce. Od samotného začátku se na růstu firmy podílel na pozici Project Development Manager pan Zbyněk Pohořelský, který sdílí své bohaté know-how o VR řešeních v různých scénářích.

Před koncem roku 2021 se k firmě přidal i Daniel Nový, který se specializuje na veškeré IT a cloudové služby ve firmě. Ovšem jeho hlavní doménou se stala oblast okolo AR.

V roce 2022 se k firmě připojila Eliška Kotorová, která se zaměřuje na marketing a celkovou správu a tvorbu obsahu pro sociální sítě. Tomáš Novák, který zaujmul funkci XR Solution Architekt díky svým skvělým předešlým zkušenostem s Microsoft 365 Dynamics, které jsou využívány v brýlích Hololens 2. Dalším členem týmu od roku 2022 na pozici XR Development Manager je Tomáš Zelenka, který předává své zkušenosti z výrobního průmyslového a energetického odvětví.

## **2.4 Scénáře využití Immersive Technologies**

Immersive Technologies se zaměřuje na využití XR technologie v těchto pěti scénářích.

### **Servis a údržba**

Immersive Technologies využívá pro klienty XR technologii, která zjednodušuje a zlepšuje pracovní postup při údržbě různých zařízení či strojů. Například asistovaná vzdálená podpora, kdy si servisní technik může nasadit AR brýle, které mu promítají pracovní postup přímo před jeho očima v reálném čase, což mu dovoluje využívat obě ruce naráz, jelikož nemusí v jedné z nich držet manuál k obsluze. V brýlích se mohou zobrazit důležité informace k údržbě, které by musel jinak složitě hledat. Dalším možným využitím XR technologii v této oblasti je digitalizace 3D výkresů daného stroje či zařízení, aby se dala lépe odhalit potenciální chyba. Možností je i poprodejní podpora, kdy servisní technik nemusí jezdit několik set kilometrů kvůli opravě stroje, ale díky vzdálené podpoře určí příčinu chyby a následně popíše kroky k její opravě.

### **Školení a vzdělávání**

V této oblasti Immersive Technologies využívá XR technologii na zaškolení či představení firmy nově nastupujícím zaměstnancům. XR tedy udělá takovou poznávací „tour“ po firmě, například kde, kdo sedí a kde se co nachází. Vynikající využití technologie je pro zaškolení nových pracovníků na jejich pracovišti. Zaučí například

operátory v průmyslových firmách, jak složit daný komponent či výrobek. Dále slouží k nácviku BOZP a různých krizových scénářů.

### **Marketing a Prodej**

Využití XR technologie oblasti Marketing a Prodej je velice rozsáhlé. Mezi nejvíce nabízené služby, které Immersive Technologies pro své klienty vytváří, je virtuální showroom produktů, ve kterém si zákazníci prohlédnou finální podobu jejich výrobku, který si nakonfigurovali v online konfigurátoru. Svůj produkt si prohlédnou ve VR či AR ve 3D, můžou si ho projít skrz na skrz a vidí ho ve skutečném měřítku. Další z portfolia služeb Immersive Technologies je AR navigace čili ukazatele například v ochodech, kdy se zákazník orientuje pomocí AR zařízení a vidí věci, kterým v „reálném“ světě nevidí. Zákazníkovi, lze představit dodatečné informace, které by na obalu či v obchodě nenašel. Díky AR efektům, lze například obohatit a rozpohybovat firemní vizitku a můžete tak mít vašeho avatara s animací a dalšími akcemi na proklik například na sociální sítě, které se pak dají efektivně s napojením na CRM systémy měřit.

### **Výroba a logistika**

Pro tento scénář využití XR technologie se využívají některé z následujících možností. První z nich je možnost digitalizace pracoviště a následná optimalizace nebo celková reorganizace celého pracovního postupu z důvodu neefektivnosti či nedodržení bezpečnostních zásad. Model výrobní haly se převede spolu se stroji ve speciálních programech do 3D vizualizace, která se poté ještě přetransformuje do virtuální reality, kde si daný pracovník může projít vizualizaci celé haly včetně strojů a odladit chyby, které vznikly při plánování. Druhá možnost je vizualizace pracovního postupu, kdy XR technologie radí pracovníkovi jak a kam danou součástku zapojit. Další variantou je zefektivnění skladových operací. Princip je založen na naskenování kódu (čárového nebo QR) daného výrobku či materiálu a v zorném poli AR brýlí skladový operátor vidí, do jaké police má předmět ve skladu položit. Má tedy obě ruce volné a lépe se mu manipuluje s předmětem.

## **Komunikace a Spolupráce**

XR technologie nepatří pouze do průmyslu nebo lidem ve skladech či továrnách. Využívají ji i TOP manažeři pro každodenní setkávání se svými kolegy z různých koutů světa ať už formou business meetingů, kreativních porad či konferencí. Immersive Technologies v tomto směru zastřešuje všechnu práci před samotným meetingem a konferencí, ať už se jedná o výstavbu 3D prostor na míru pro meeting, či samotné zaškolení účastníků před setkáním.

### **2.5 Zjištění v oblasti scénářů**

Immersive Technologies hledá oproti teoretické části skutečně plnohodnotné využití XR technologie. Teorie častokrát popisuje možné využití XR technologie v nějaké specifické oblasti, ovšem realita je často odlišná. Velice dobrým příkladem je oblast armády, které se Immersive Technologies nevěnuje, jelikož její implementace je náročná, co se týče hlediska bezpečnosti státu, ale i samotné využití (kromě head-up displejů ve stíhacích letounech) je velice nepraktické a neefektivní. Použití těchto brýlí v několikadenních válečných operacích je nevhodné z několika hledisek. Nepraktické jsou z pohledu výdrže baterie, ve tmě svítí a jsou nápadné. Což dělá z vojáků lehce rozpoznatelné nepřátele a tyto brýle se stávají spíše nevýhodou.

Další zkoumanou oblastí je průmyslové odvětví. Teorie pokazuje na možnosti rozebírání CAD souborů v XR a další až sci-fi využití. Ovšem Immersive Technologies se v tomto ohledu více zaměřuje na možnosti vzdálené podpory, která má větší a lepší reálný přínos pro firmu, jelikož nemusí najímat a posílat seniorního technika na dané lokace, ale stačí firmě jeden, který na dálku navede juniorní kolegy. Pokud se jedná o vizualizaci, tak se spíše jedná o celou halu nebo výrobek pro marketingové účely než pro CAD architekty, kteří by měli odhalovat s pomocí XR chyby v nákresech. Scénáře okolo Školství a Vzdělávání „kopírují“ teorie s praxí. Firma Immersive Technologies dává přednost vzdělávání okolo BOZP před vzděláváním dětí ve školách.

V oblasti Komunikaci a Spolupráce se nachází silné propojení teorie s praxí, teoretické návrhy fungují z velké části tak, jak je napsáno v teorii. Firma tuto oblast více propojuje s marketingovou částí, kdy se snaží o zřizování firemních virtuálních sídel a samotné fungování virtuálních schůzek nechávají na zákaznících, aby objevili jejich potenciál.



### **3 XR v Komunikaci a Spolupráci**

V této oblasti se využívají zejména a nejčastěji VR brýle. Ovšem existují specifické požadavky od klienta, scénáře a aplikace, které dovolují využití AR. Je několik důvodů, proč upřednostnit využití XR technologie v této oblasti, před klasickými principy, jaké se používaly doteď.

Během dvouleté součinnosti autora bakalářské práce na projektech využití XR technologie v oblasti Komunikace a Spolupráce, byly odhaleny výhody a nevýhody využití XR technologie v této specifické oblasti. Hodnocení výhod a nevýhod vychází z realizovaných projektů za celé období. Z realizovaných projektů vycházejí i stanovené typologie virtuálních schůzek, dle kterých se dají poté vybrat v níže zmíněných kapitolách vhodné aplikace. Na základě identifikovaných výhod a nevýhod využití XR v oblasti Komunikace a Spolupráce byly zvoleny konkrétní aplikace a určeny jejich přínosy a nedostatky tak, aby si každý zákazník mohl vybrat tu nejlepší aplikaci dle svých specifických potřeb. A to zejména aplikace z dostupných cizích vývojářských studií, jelikož firmy si mohou nechat naprogramovat vlastní aplikace na míru, ovšem budou velice nákladné.

Dva klíčové projekty jsou představeny v detailu dále.

#### **3.1 Požadavky zákazníků z projektů v této oblasti**

Společnost Immersive Technologies se setkala s několika projekty v oblasti využití XR technologie v oblasti Komunikace a Spolupráce, kdy každá níže zmíněná firma měla svou vlastní představu o tom, co si mají pod tímto pojmem představit. Spousta firem se rozcházelo v tom, co od složky Komunikace očekávat a co očekávat od složky Spolupráce. Ve velkém počtu případů toto slovní spojení znamenalo pro firmy jedno a to samé.

##### **3.1.1 Projekt Kofola**

První projekt, byl tvořen pro firmu Kofola. Tato oblast byla pro ně neznámá a nedokázali si představit široký rozsah možností.

Ovšem její snaha o modernizaci firmy a množství pracovníků na remote či home office spolupráci ji donutili přemýšlet nad možným využitím moderní technologie v této oblasti. Jelikož i po letech strávených online, si management povšiml časové a jazykové bariéry,

kdy bylo pro ně za současného post Covid stavu velice neadekvátní uvolňovat svoje finance na cestovné pro pracovní jednání.

Další jejich strachem bylo to, že větší konkurence v jejich oblasti výroby nápojů už zaběhla do „Metaverse“ světa a jím se tak pomalu zavírají cesty k povědomí značky u mladších lidí, což by v budoucnu mohlo znamenat i snížení tržeb.

Zároveň chtěli zvýšit své povědomí o firmě v moderním provedení, jelikož tato firma vyráběla více druhů nápojů pod různými názvy, což jejich zákazníky mátl a zákazníci ani sami nevěděli, že tento druh nápoje vyrábí tato firma.

Výsledkem zadání bylo vytvořit tři prostory. První prostor, kde se mohou sejít lidé interně anebo pozvat do tohoto prostoru svého zákazníka, obchodního partnera či klienta. Zároveň jim zde ukázat možnosti spolupráce, komunikace a brainstormingu, zábavnou, ale i naučnou formou. Na tento typ schůzky se zvolil menší „Lounge“ prostor, který se obrandoval do motivu Kofoly. Jako ukázka VR meetingu sloužila týmová naučná hra, kdy měli lidé z Kofoly společně seřadit připínací lístečky zobrazující vývoj loga Kofoly v různých letech na tabuli podle stáří. Zde musel celý tým komunikovat, spolupracovat a přemýšlet nad správným řešením.

Obrázek 3.1 Kofola Lounge



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

Druhý prostor byl zamýšlen tak, aby zde byla možnost propagace dané firmy do světa Metaverse. Hlavním motem bylo, ukázat zábavnou formou široké veřejnosti informace o firmě Kofola, o kterých zákazníci častokrát ani netušili. Vytvořila se „Galerie Kofola“, kde v jedné sekci byly historické fotografie, videa a stará píseň o Kofole. Uprostřed galerie byla umístěná videa s neznámějšími reklamami, jako například legendární vánoční reklama na zlaté prasátko při řezání stromu v lese. Poté se prostor mezi videi vyplnil fotkami známých uměleckých děl přetvořených tak, že se zde vyskytovala láhev Kofoly. V poslední sekci byly v nadživotní velikosti 3D modely výrobků Kofoly.

Obrázek 3.2 Galerie Kofola



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

Třetí prostor byl koncipován jako oddechová zóna. Vytvořilo se prostor v přírodě, kde si zaměstnanci Kofoly mohli sednout a „opéct“ si buřty u ohně a u toho „popíjet“ Kofolu.

Obrázek 3.3 Relax zóna Kofoly



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

### 3.1.2 Projekt Educallix

Projekt pro firmu Educallix byl specifický v tom, že tato firma se věnuje VR projektům v oblasti Vzdělávání, tudíž si dokázala přesně definovat, co očekává od dodaného virtuálního prostoru.

Firma si jako jasný cíl stanovila, aby se vytvořil prostor, který bude splňovat požadavky na motiv budoucnosti a celkově neznámost Metaverse světa, což byl pravý opak Kofoly, která chtěla převést svůj reálný produkt a značku moderně do světa online či konkrétně Metaverse světa.

Mezi požadavky, týkající se vzhledu, bylo důrazně zmíněno, že prostory mají být netypické – působit prvotním „wow“ dojmem, mají obsahovat modely moderních technologií, videa, flip charty a tabule s obrázky.

Kritéria dle funkčnosti byla tato: přijmout okolo deseti lidí v jedné místnosti naráz, dovolit moderátorovi kontrolovat danou schůzku – tj. moci „ovládat“ všechny účastníky meetingu. Důraz firma kladla na možnost kooperace s NFT uměním.

Pro tuto firmu byly vyrobeny dva prostory. První prostor byl navržen k setkávání. Zde byly 3D modely XR brýlí a modely věcí, které se očekávají v budoucnosti. Dále zde byla možnost posadit se a poslouchat hlavního moderátora na pódiu. Realizace byla provedena

v Educallix brandu. Druhá místnost byla tvořena jako edukační futuristické galerie. Zde se nacházely různé obrazy vytvořené AI.

Obrázek 3.4 Místnosti Educallix



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

## 3.2 Nevýhody využití XR technologie

### Potřeba se naučit ovládat technologii

Mezi známé nevýhody technologie XR obecně patří, že se jedná o nový typ technologie, takže lidé, kteří s technologií přijdou do styku poprvé, ji nebudou umět ovládat. Je to podobné, jako když se poprvé učíte používat počítač nebo mobil. Zpočátku nevíte, ale rychle se to naučíte. Zde však tento proces trvá o něco déle, neboť člověk je vtažen „celým tělem“ do neznámého prostředí, zatímco u počítače nebo mobilního telefonu využívá pouze některé části svého těla. Je také samozřejmé, že mladší lidé, kteří vyrostli v současné „digitální“ době, se naučí tuto technologii rychleji ovládat. Starší lidé budou potřebovat více času a asistence pomoci. Pokud management bude chtít ve své firmě

zavést technologii XR, bude muset kalkulovat s časem určeným k zaučení a s náklady na další školení.

### **Motion sickness (kinetóza)**

Mezi nejčastější komplikace při nasazení technologie XR, především s technologií VR, patří motion sickness (kinetóza). Jde o to, že se člověku dělá špatně, mozeček je dezorientovaný a lehce zmatený, protože díky izolaci od okolí skutečně věří tomu, že se tělo hýbe, což může být problém u aplikací, kde funguje teleport, a ne klasická chůze. Každý člověk je jinak odolný, je to de facto stejné jako u lidí a horských drah. Někdo zvládá s lehkostí i ty nejšílenější horské dráhy, jiný naopak onemocní, jenom když se podívá.

### **Baterie a výdrž nabití**

Jako každá elektronika má i VR a AR svůj časový limit využití. VR však není tak dobře optimalizovaná jako jiná zařízení, takže na jedno nabití vydrží kratší dobu. To je jedna z velkých nevýhod, jelikož délka schůzky je v případě standalone brýlí Oculus Quest 2 závislá na nabití headsetu. Klasické PC VR využívají přímý zdroj energie z počítače a nejsou proto závislé na kapacitě baterie, ale pouze na stabilním elektrickém připojení.

### **Finanční investice**

Další nevýhodou je výše finanční investice. Záleží vždy na scénáři, počtu brýlí a počtu zúčastněných lidí. Cena VR brýlí se pohybuje okolo 12 000 Kč, což v případě vícečlenného týmu může být pro daný podnik vysoká investice. Tato částka je ovšem pouze za koupi brýlí. Další položkou jsou aplikace, hodně aplikací funguje na režimu měsíčního předplatného. Kdy základní funkce, dostačující pro malé týmy, jsou zdarma. Ovšem pokud chce firma začlenit více lidí a využít více funkcí ve více místnostech, bude si muset předplatit „členství“ pro každého svého člena. Cena se liší podle aplikace, počáteční cena se pohybuje nad hranicí 5\$/měsíc za člena, tato částka ale v mnoha případech přidá pouze některá vylepšení a neodemkne všechny funkce, které daná aplikace nabízí. Cena plného rozšíření se pohybuje od hranice 10\$/měsíc za člena. Mnoho aplikací nabízí výhodné množstevní slevy, které zásadně ovlivní finální cenu.

### **Špatný signál**

Je potřeba mít dobrý signál na kterém běží stabilní a rychlý internet. Výhodou využití brýlí Oculus Quest 2 ve scénáři Komunikace a Spolupráce je ta, že lze snadno udělat

hotspot z vašeho mobilu či laptopu, kam se dané brýle mohou připojit. Samotné brýle mají několik aplikací, které fungují bez připojení k internetu, ale podstatou aplikací na Spolupráci a Komunikaci je propojení účastníků meetingu, a to logicky vyžaduje dobrý signál, rychlý a stabilní internet. Pokud je internet nestabilní, lidé to častokrát automaticky odpojí od meetingu. Pokud je ovšem internet stabilní ale pomalý, lidé mají problém s tím, že se jim ostatní lidé sekají, což narušuje dojem realističnosti, který má právě meeting přes VR vzbudit.

### **Potřeba prostoru**

Každé VR brýle potřebují svoji „herní plochu“, ve které se daný uživatel pohybuje a ve které se nenachází žádné nebezpečné předměty, které by ho mohly ohrozit. Navíc do této zóny nesmí nikdo vkročit, jinak brýle aktéra upozorní, že se v jeho poli objevil nebezpečný předmět. V praxi to znamená, že si člověk musí vyhradit prostor minimálně 2x2 metrů kde ho nikdo nevyruší a nepřerušuje tak meeting. Pro malé týmy je to řešitelné, u větších týmů v menších kancelářích může nastat konflikt.

## **3.3 Výhody využití XR technologie**

### **Není potřeba cestovat**

Než se lidé dokázali mezi sebou spojit díky telefonu či internetu, byla výměna informací zdoluhavým a nákladným procesem. Dřívější technologie neznala výměnu informací či dat přes e-mail nebo cloudové řešení, jelikož to tehdejší technologie neumožňovala. Díky posunu technologií, se tento proces předávání informací zrychlil a zlevnil. Dnes si dokážeme poslat díky 5G internetu několik gigabitů dat během pár sekund, spojit se s kýmkoliv téměř odkudkoliv a být v tomto směru neomezováni. Bohužel se omezením osobních schůzek se vytratil kontakt a ani online meetingy jej nedokázaly nahradit.

Technologie VR se snaží stimulovat sociální kontakt. VR v tomto směru plní významný mezičlánek, kdy se lze připojit s kýmkoliv odkudkoliv a zároveň se nevytratí tížený fyzický kontakt. Dá se říct, že VR je nový prostředek pro fyzické schůzky, na které není potřeba cestovat. To samozřejmě firmám ušetří nemálo peněz, ale hlavně drahocenný čas. Pracovní setkání s člověkem z New Yorku přes VR je mnohonásobně levnější než letenka za několika hodinový let a ubytování.

Ušetřit se dá i při prezentaci nějakého objektu. Ve VR stačí daný objekt vytvořit a vložit do dané aplikace. Klient pak vidí daný stroj v životní velikosti, aniž by za ním musel cestovat, nebo v opačném případě se musel daný stroj přivést za ním.

### **Uzavřenost od okolí**

Ač se tento pojem může zdát jako negativní či v praxi nepraktický, opak je pravdou. Z dlouhodobých zkušeností lidí z Immersive Technologies, kteří před tím pracovali na manažerských pozicích, kde vedli meetingy a porady, vyzorovali, že lidé se plně nesoustředí na daný meeting. Může za to fakt, že žijeme v moderním světě, kde všichni mají chytré telefony, chytré hodinky, které neustále kontrolují, zdali se jim neukázala nová notifikace. Vedoucí porady to často demotivuje a lehce i štve, když jim nevěnují pozornost. Samozřejmě jsou zde i typy, kteří si poctivě vše zapisují a dělají si poznámky, ovšem i toto „pilné“ nasazení odpoutává pozornost od toho, co daný člověk na poradě říká a snaží se vysvětlit nebo předat.

Díky technologii VR, která funguje na principu „zatmění“ člověka od okolí lze dosáhnout skvělého uzavření od rušivého okolí daného jedince. Člověk skrz brýle nevidí reálný svět, tedy nesleduje ani svoje okolí, tím pádem není šance na žádné vizuální rozrušení. Je zde možnost zvýšení hlasitosti headsetu nebo připojení kompatibilních Bluetooth sluchátek, které zaručí, že daný jedinec nebude vyrušován nejen po vizuální stránce, ale i po zvukové.

Účastník je tak plně soustředěn na meeting a zapamatuje si více věcí, než kdyby seděl v zasedací místnosti, kde by ho rušilo jeho vlastní okolí.

Během covidové doby, kdy většina lidí pracovala v režimu home office nebo jiným způsobem mimo kancelář, se efektivita meetingu razantně snížila. Lidé se během klasické online schůzky nesoustředili na meeting, kvůli rušivějšímu prostředí než v klasických kancelářích. Hlavní mluvčí meetingu, pak nevěděl, zdali ho jeho kolegové vůbec sledují nebo se věnují něčemu jinému, zvláště pokud měli vypnuté webkamery. Nebylo možné ověřit fyzickou přítomnost na schůzce. Díky XR technologiím a aplikacím na virtuální schůzky je vidět, zda ho člověk skutečně poslouchá a vnímá, zvláště díky vlastním avatarům.



## **Vlastní avataři**

Lidé si začali psát emaily, ze kterých nebyla pochopena nálada a postoj daného jedince, který danou zprávu poslal. Vytratil se fyzický a sociální kontakt, který nás udržoval jedné členy sociální skupiny kde jsme se cítili v bezpečí a pochopení.

Během COVID-19 se lidé přesunuli do online prostředí, kde se sociální a fyzický kontakt ještě více vytratil. Manažery při online schůzkách štvál fakt, že je lidé neposlouchali a oni sami nevěděli, zdali je jejich pracovník vůbec součástí meetingu, jelikož si vypnul kameru a mikrofon. Nešlo tedy poznat ve větším počtu zúčastněných lidí na meetingu, kdo z nich skutečně poslouchá a kdo se vlastně jenom připojil online ale fyzicky od meetingu odešel. Častokrát se využívala platforma Teams, kde si někteří lidé nevěložili svojí vlastní fotku ale použili cizí nebo nějaký vtipný obrázek, ale většinou převládaly iniciály účastníků. To nevypadá profesionálně a hlavního mluvčího to rychle omrzí.

Využitím XR a vlastních avatarů v různých aplikacích lze tyto situace změnit k lepšímu. Každý účastník meetingu má svého avatara. Některé aplikace dokonce vygenerují vašeho avatara z vložené fotky nebo z vaší webkamery. Potom váš avatar vypadá velice autenticky a skutečně vás ve VR meetingu reprezentuje.

Avatar gestikuluje rukama ve VR stejně jako vy v reálném světě pomocí trackingu ovladačů u brýlí. Avatar otevírá ústa, jak mluvíte do zabudovaného mikrofonu v headsetu. Hlava avatara se pohybuje ve VR podle toho, kam se daný člověk zrovna dívá, tudíž hlavní mluvčí vidí, zdali ho daný posluchač skutečně vnímá nebo zda dokonce pokyvuje hlavou.

Pokud účastník meetingu sundá headset z hlavy, z meetingu se odpojí nebo jeho celá postava zešedne.

Do života se vrátí i fyzický a sociální kontakt, jelikož díky VR si lidé mohou plácnout, potřást rukou a hlavně některé aplikace imitují celé postavy avatarů, takže vysocí lidé budou vysocí i ve VR. Navrátí se ten reálný pohled, který se v klasických online schůzkách vytratil.

## **Sticky Notes**

Každá porada nebo meeting by měla být řádně zdokumentovaná, aby se lidé podle pokynů z porady mohli odrazit od konkrétního startovního můstku a pokračovat v práci tak, jak si jejich vedoucí přeje. Při běžném meetingu častokrát člověk nestačí zapisovat vše, co je řečeno. Audio a video nahrávky také nejsou nejlepším řešením. Pokud se chce o něčem

hlasovat nebo něco promyslet, častokrát se využívají přilepovací lístečky, které se poté přilepí na zeď či tabuli. Ovšem každý píše svým stylem, častokrát je k dispozici pouze pár barev a tyto lístečky častokrát po lehkém závanu vánku spadnou a poté už tak dobře nelepí.

Ve VR schůzkách se využívají podobné lístečky, ovšem bez výše zmíněných nedostatků. Na lístečky lze psát rukou, tedy vlastním rukopisem, nebo nechat zadat text jako napsaný přes počítač. Velký pomocník je funkce „speech to text“, což znamená, že člověk pouze mluví a na lístečky se vše zapíše samo. Lze tak docílit toho, že důležité body budou zapsány na lístečkách, aniž by je někdo musel skutečně fyzicky psát. Stačí využít tuto funkci a text se vygeneruje na základě vstupního audio hlasu. Použití funkce pro Českou republiku je samozřejmě omezené, ale pro nejpoužívanější světové jazyky funguje skvěle.

Výhodou je bohatá paleta barev lístečků i textu, široká nabídka fontů pro psaný text je též samozřejmostí. Tyto lístečky lze připnout kamkoliv nebo na předem danou oblast, záleží vždy na aplikaci.

Při brainstorm meetingu každý vedoucí porady ocení, že lze dobře poznat, autora lístečku. A jelikož je vše ve VR, tak samozřejmě tyto lístečky neuletí, ba naopak je lze zamknout, takže je nikdo kromě majitele nepřesune.

### **Speech to text**

Jak již bylo zmíněné u sticky notes, v mnoha aplikacích se vyskytuje funkce „speech to text“. Tato funkce nemá pouze využití u diktování do lístečků. ale má několik neméně významných „podfunkcí“, které je potřeba zmínit.

Jednou z nich je, že diktování může být využito pro zapisování různých dokumentů. Spousta aplikací je propojená s cloudovými uložišti typu Google Drive či One Drive a je proto lehké otevřít si společně na VR meetingu stejný dokument a společně se rozhodnout, co do něj nadiktovat, aby se to poté automaticky zapsalo jako text.

Hlavní výhodou je využití tohoto nástroje v multijazyčné mezinárodní firmě, kde každý zaměstnanec mluví jinou řečí a jejich angličtina není na vysoké úrovni. Tato funkce funguje jako zapisovač a zároveň překladač, zatím na nejpoužívanější světové jazyky.

Tato funkce automaticky přepíše slova z hlasu člověka, do psaného textu v jazyce, ve kterém mluví. To v praxi znamená, že účastník meetingu může mluvit španělsky, ale kolegům, kteří mluví pouze anglicky se automaticky ukáže text s překladem do

angličtiny. A to samé na opak. Lze tak snadno docílit částečného odstranění jazykové bariéry

### **3D Pero**

Tento nástroj se v reálném světě při schůzkách nepoužívá, jelikož je to nepraktické. V současné době existují 3D pera, která fungují na podobném principu jako 3D tiskárny. Výhodou využití tohoto unikátního pera je, že s jeho pomocí lze nakreslit či popsat, něco, co se ve 2D těžce popisuje.

### **Host tools**

Každý vedoucí meetingu ocení, když má nad meetingem kontrolu a „plnou moc“. V dnešním rušivém prostředí je toto ovšem těžké dosáhnout. Lidé se mezi sebou baví, sedají si jak chtějí, špatně reagují na pokyny a zkrátka ruší celý chod meetingu.

Díky této funkci si vedoucí meetingu sám určí „pravidla“, tj. nastaví, kdo může přidávat objekty, kdo má právo upravovat místnost, kdo smí přidávat nebo hýbat se sticky notes. Největší výhodou je, že pokud mluví on, tak nikdo jiný mluvit nemůže. Zároveň může nastavit, kdo smí mluvit a kdo ne.

Pořadatel tohoto meetingu může i díky této funkci resetovat místnost do původního stavu, což v reálném světě znamená, že ji nemusí uklízet, ale po pár klicích má místnost ve stejném stavu jako před začátkem meetingu.

### **Vlastní objekty**

Možnost nahrávat objekty do VR aplikací, přináší nepřeborné množství výhod. Dříve někdo, pokud chtěl vidět, jak bude vypadat jeho výrobek, musel jet i několik set kilometrů, několik hodin do vzdálené továrny, kde si jej mohl prohlédnout. Samozřejmě lze poslat fotografie, ovšem z těch člověk nevyozoruje všechno, co by chtěl. Častokrát fotografie silně zkreslují a pak je zákazník nespokojený s podobou svého finálního výrobku.

Občas se stane, že daný předmět či objekt nelze přenést na místo určení, ať už je to zapříčiněné tím, že je tento předmět veliký, a tedy nemožný pro převoz, velice těžký či jeho převoz by požadovalo komplikované rozdělení celistvého celku na menší díly, které by se potom převážely, ale i to by bylo velice nákladné a komplikované. Typickou ukázkou je chladicí věž jaderné elektrárny. Tuto mega stavbu nelze přesunout ani rozebrat, je to zkrátka nemožné. Ovšem občas se vyskytnou situace, kdy je potřeba

předvést daný model v reálném měřítku. Například pro účely zaškolení nebo nějaké obchodní prezentace.

Díky VR je to však velice jednoduché. Stačí naskenovat či vytvořit (vymodelovat) daný objekt a pouze ho pak nahrát do dané aplikace.

Naskenovat objekty lze pomocí LiDAR, což je skenovací zařízení, které mají již novější verze iPhone Pro. Lze naskenovat objekt pomocí vlastního telefonu a vyexportovat soubor do podporovaného formátu. Tato technologie je samozřejmě použitelná pro menší a jednodušší objekty. Pro velké, propracované či komplikované objekty se bude muset využít profesionální skenovací zařízení.

Pokud daný objekt ještě neexistuje, je potřeba jej nejdříve vymodelovat v programech jako například Unity 3D, které mají grafici k modelování objektů.

Každá VR aplikace je jiná, některá nabízí velké možnosti nahrání vlastních objektů, některá zase žádné. Nejčastěji se objevují povolené formáty jako obj a fbx, které jsou dobře exportovatelné v dobré kvalitě, při nízké velikosti, jelikož při nahrání objektů do aplikace je potřeba splnit maximální přípustnou velikost a samozřejmě čím vyšší velikost, tím delší upload.

Účastníci VR meetingu pak vidí jak daný produkt, který se vyrobí v továrně, bude skutečně vypadat, s daným objektem si lze různě otáčet s „lehkostí pírka“, je možné si lépe představit jeho velikost, pokud se docílí realističnosti měřítka 1:1. Kolegové pak mohou najít chyby ještě dřív, než se daný výrobek dostane do výroby, což firmě dokáže ušetřit také nemalou částku. Zkrátka vlastní objekty ve VR mají spousty výhod a záleží vždy na dané firmě, kterou z nich uplatní.

Tato funkce objektů má ještě spousty dalších využití, krom toho že si lidé napříč mezinárodní firmy mohou ukázat různé produkty, které by těžko ukazovali na dálku nebo jej dokonce převáželi.

Pro marketing a prodej, je skvělá představa vytvořit si vlastní VR obchod, kde si zákazníci mohou prohlédnout daný výrobek.

### **Vlastní prostředí**

Během klasických meetingů se lidé setkávají v zasedacích místnostech, které jsou omezeny svojí kapacitou, a nemají velké možnosti na kreativní změny, kterými by se odlišily od ostatních firem, tyto prostory vypadají velice podobně.

V místnosti je velký stůl, na konci stolu na zdi visí televize a vedle ní je někde postavená tabule na zapisování. Na stěnách se opakují fotky firmy. Nejčastěji toho, jak je firma skvělá a jak ji zaměstnanci mají rádi. Všechny zasedačky v různých firmách tedy vypadají defacto stejně a je jedno v jaké firmě zrovna jste. Člověka to po chvíli přestane „bavit“ a tím pádem se cítí v tomto prostředí znuděný a klesá jeho soustředěnost či produktivita.

Univerzální zasedací místnost je postavená na všechny „druhy“ porad. Ať už je to klasická týmová porada, porada s partnery nebo brainstorm porada. Na všechny tyto meetingy je připravena jedna a ta samá místnost, kde člověk například při brainstormingu nemůže využít celý svůj potenciál, jelikož mu to daná místnost nedovolí a silně ho limituje. Vedoucí porady tak nedosáhne daného přínosu, jaký si před svoláním porady představoval.

Díky využití XR technologie lze v různých aplikacích docílit „neomezených“ možností úpravy vlastního prostředí. Ve VR se fantazie meze nekladou.

Pro každý typ schůzky je připravená vlastní specifická místnost, která zvedne soustředěnost a produktivitu na maximum. Výhodou je, že mezi těmito místnostmi lze během sekundy přejít přes portály nebo je celkově změnit během pár sekund. Nemusí se tedy nikam chodit a ztrácet drahocenný čas, vše se nastaví na pár kliků.

### **3.4 Typy VR schůzek**

Každá schůzka je něčím jiná a svým způsobem specifická. Na každou schůzku se musí člověk jinak připravit. Každý typ schůzky by měl mít jinou osnovu i jinou formu a tomu by měla odpovídat místnost připravená na danou schůzku. Je zcela neefektivní využít na brainstorm schůzku místnost, kde se člověk sotva hýbe.

#### **Obchodní meetingy**

Tohoto druhu meetingu ve VR se účastní dvě skupiny. První skupinou jsou zástupci dané firmy a skupina druhá je zákazník či prodejce. Během těchto meetingů je vhodné ukázat svoji firmu v nejlepším možném světle. Z toho důvodu by se měla využít na míru vytvořená místnost. Tato místnost by měla slibně reprezentovat firmu v tom nejlepším světle. Měla by ukazovat to, co daná firma vyrábí a v čem je nejlepší nebo v čem se cítí být nejsilnější.

Během meetingu by se měly řešit obchodní záležitosti, proto by se zde měly objevit různé vlastní objekty, aby prodejce skutečně předvedl svůj produkt i například přes VR technologii.

Nejčastěji používané aplikace jsou - Spatial, Horizon Workrooms a Engage.

### **Týmové porady**

Každá firma má svůj tým pracovníků. Některé firmy mají velké týmy a některé zase malé. Ovšem každý tým musí být sehraný a odvádět dobrou práci. K tomu potřebují nějaký způsob sjednocení. Od toho jsou právě týmové porady, které jej nasměrují tam, kam si daná firma přeje.

Během porady se vyhodnocuje co už se udělalo, objektivně se zhodnotí a rozhodnete co se bude pokračovat dál.

Při takové poradě by se měly využívat nástroje, které právě VR poskytuje. Dovolit pořadateli meetingu určit, kdo bude zrovna mluvit. Promýšlet kreslením na whiteboard tabuli, připínat lístečky, či zobrazit různé formáty dokumentů a u technologických a průmyslových odvětví využít ukázky objektů, aby se dokázali objektivně rozhodnout, když uvidí skutečný stav „výrobku“ před sebou. Měli by využívat i rychlou změnu místností pro případné řešení nečekaného problému.

Nejčastěji používané aplikace jsou - Horizon Workrooms, MeetinVR a Spatial.

### **Brainstorm meeting**

Tento typ porad je velice náročný na provedení, a proto je i častokrát v reálném světě neefektivní. Při takové brainstorm poradě je důležité udržet otevřenou mysl a přijít tak na kreativní řešení, které vyřeší daný problém novým neotřelým způsobem. V reálném světě je to obtížné, jelikož jsou zde hranice kreativity omezeny.

Právě ve VR jsou tyto hranice odbourány. Je zde možnost využít 3D pero, díky kterému člověk může popsat svoje řešení jinak než pouze ve 2D na papír. Může zde využít brainstorm tabule, kde jejich počet není omezen. Sticky notes, kterými si může pospojovat svoje myšlenky. Skvělou funkcí jsou zvukové bubliny, které zabrání rušení různých skupin ve stejné místnosti.

Nejčastěji používané aplikace jsou – MeetinVR a Noda.

## **Konference a eventy**

Tento typ schůzek potřebuje velikou přípravu s dostatečnou časovou dotací.

Nejdůležitější při této události je vhodně zvolené prostředí, ve kterém se tato setkání uskuteční. Pokud se bude jednat o slavnostní firemní událost, kde budou pouze zaměstnanci dané firmy, je důležité zvolit správné prostory, které připomenou a ukážou, jak firma prosperuje. Pokud se bude jednat o obchodní event (např. představení nového výrobku) je vhodné vybrat jiný druh místnosti, nejlépe nějaké auditorium, odkud bude dobře vidět na hlavního mluvícího speakera.

Při tomto eventu se doporučuje využít vlastní objekty, právě pro znázornění firemních výrobků a produktů. Samozřejmě využití objektů je i pro případné naaranžování celé scény pomocí dekorací.

Při tomto druhu „meetingu“ se očekávají větší počty připojených uživatelů, z toho důvodu se doporučuje mít stabilní a rychlé internetové připojení.

Během konference či eventu spolu lidé mluví, ale zároveň má hlavní slovo hlavní speaker, který využívá „host tools“, které mu umožňují koordinovat event tak, aby směřoval tam kam má.

Nejčastěji používané aplikace jsou – Spatial a Engage.

## 4 Představení dostupných aplikací při řešení projektů

V případě projektů pro oblast Komunikace a Spolupráce je možno využít dvou způsobů řešení. První možností je vyvinout si vlastní program, to je ovšem finančně a časově nákladné. Druhou možností je využít stávající aplikace, které se nacházejí na Steamu či Oculus storu. Pro prezentaci firmám bylo vybráno 5 aplikací, které se v současné době využívají a ty budou následně porovnány v jednotlivých oblastech

### 4.1 Spatial

#### Info

Firma byla založena v roce 2016 Anandem Agawawalaem a Jinhem Leem. Oba již měli zkušenosti s vlastními projekty okolo 3D grafiky, VR a AR. Jinha Lee byl jmenován mezi top 35 inovátory do 35 let. Spatial se v počátcích zaměřoval na kooperaci schůzek ve VR i v AR. Postupem času se jejich business model změnil na podporu prodeje a vystavování NFT umění.

#### Typ schůzek

Spatial je velice rozsáhlý a dokáže svojí otevřeností pokrýt veškeré typy schůzek. Odehrávají se zde týmové porady, kdy lidé mohou využít vzdáleného propojení s PC a tedy vidět plochu připojeného účastníka meetingu. Dále se zde odehrávají velké konference a eventy, kam se může připojit naráz až 500 účastníků, „draží“ se zde virtuální umění v podobě NFT předmětů a nepochybně se zde dají uskutečnit i obchodní meetingy a různé prezentace s nahranými vlastními objekty.

#### Avataři

Spatial prošel za poslední rok velikou změnou, kdy přidali avatarům nohy a tím zintenzivnili prožitek z meetingu. Člověk má několik možností, jak si vytvořit svého avatara. Jedním z nich je využít nadefinovaných šablon s drobnými úpravami, například barva kůže, typ a barva oblečení. Využití funkce pro propojení a vygenerování avatara podle webkamery nebo fotky, se docílí vyšší realističnosti vaší osoby ve VR. Vygenerovaný avatar působí dost plasticky, skutečně se jedná o „nalepení“ vaší fotky obličejem na obličej avatara.

Spatial začal spolupracovat s Ready Player Me, s platformou, která převede vaši fotku do skutečného avatara, což vypadá ve výsledku více věrohodně, což přineslo výhodu, že si



můžete uložit vašeho avatara do databáze a můžete ho využívat i v jiných aplikacích, které s Ready Player Me spolupracují. Ve finále máte totožného avatara i v ostatních aplikacích.

Obrázek 4.1 Spatial Avataři



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

## Místnosti

Spatial obsahuje spousty předvybraných místností, ve kterých lze upravovat barevné ladění. Spatial disponuje „Týmovými místnostmi“, což jsou místnosti, určené pro členy stejného týmu. Pokud se připojí do stejného týmu či organizace, nemusí se jim posílat pozvánka do místností a oni mají možnost využívat tyto místnosti kdykoliv a v aktuálním vizuálu, to znamená, že když se v nich něco upraví, všem se zobrazí automaticky v aktuální podobě.

Dále nabízí „Osobní“ místnosti, které jsou určené pro samotného tvůrce a jsou soukromým místem, kam se ostatní uživatelé dostanou pouze díky pozvánce. Další místnosti jsou „Explore“ místnosti, které jsou určené pro široké okolí.

Aplikace Spatial spolupracuje s firmou M2 studio, která jim navrhuje místnosti, zejména prostory pro prodej NFT umění. Výhodou aplikace Spatial je, že dovoluje vkládat vlastní objekty, ale hlavně umožňuje nahrát si vlastní místnost s vlastním „skyboxem“. Skybox

je taková 360° fotka, která obklopuje místnost ze všech stran. V praxi to znamená, že to je to, co uživatel například vidí z okna.

Obrázek 4.2 Místnost ve Spatialu

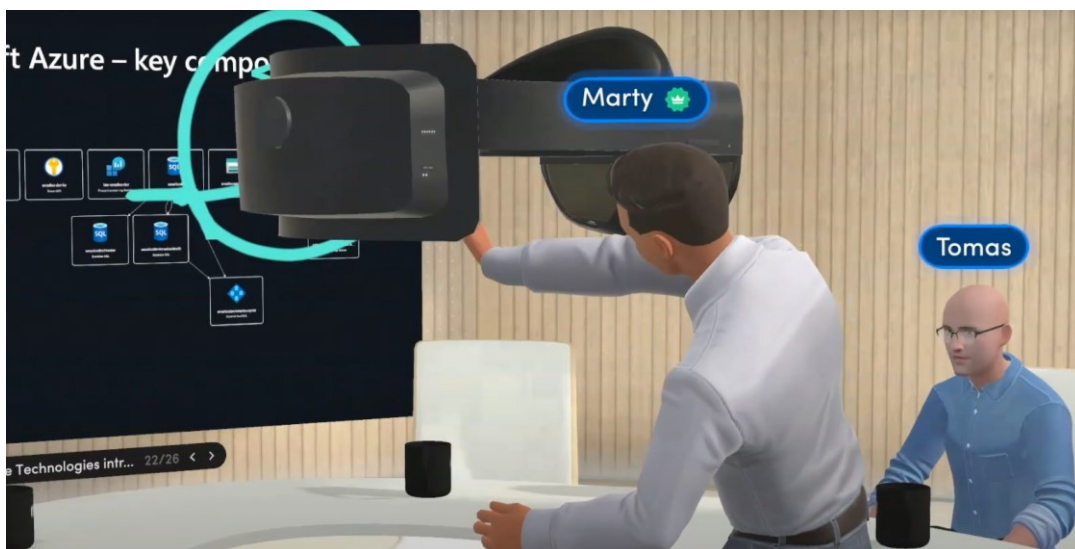


Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

### Funkce

Aplikace disponuje značně bohatou nabídkou funkcí. Nejvíce využívanou funkcí je možnost přidávání vlastních objektů a souborů. Další je magnetická tabule, na kterou se mohou připínat sticky notes, obrázky, videa, pdf a office soubory. V multijazyčných firmách je oblíbená funkce automatického překladu. Nechybí také možnost sdílení obrazovky. Je zde dobře zavedená integrace s Google Diskem, Slackem a One Drivem. Host tools je hojně využívaným nástrojem, pokud má daná místnost sloužit k více účelům, tak ji na pár kliků může vyresetovat. Navíc je zde 3D pero, kterým lze lépe demonstrovat své myšlenky do 3D.

Obrázek 4.3 Ukázka objektů a 3D pera



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

## **Možnosti připojení do schůzky**

Do aplikace Spatial se dá připojit různými způsoby. Nejefektivnějším způsobem připojení je dozajista přes VR, která dodá uživateli všechny výše zmíněné funkce a výhody. Dalším způsobem je připojení přes počítač, konkrétně přes webový prohlížeč, což je skvělá funkce, jelikož uživatel nemusí nic stahovat a instalovat, ale pouze se na základě poslané pozvánky připojí, tedy podobný princip jako Google Meets. Do meetingu se lze připojit i přes chytrý telefon.

## **Cena**

Cena aplikace Spatial závisí na více faktorech. Určující je množství požadovaných funkcí. Prostá verze, která je zdarma neobsahuje funkce nabízené v Pro verzi. Dříve cena v Pro verzi závisela hlavně na počtu lidí v týmu, ale s vývojem Spatialu se vyvinula i jejich cenová politika a nyní nabízí Premium verzi za 25\$ pokud se Pro verze platí měsíčně, 20\$ pokud se Pro verze platí ročně.

## **Celkový dojem**

Aplikace vypadá velice dobře. Avataři jsou realističtí a při komunikaci otevírají i ústa. K realističnosti přispělo, že v posledních aktualizacích přidaly avatarům nohy.

Free verze aplikace bohatě stačí, aniž by bylo ubráno na některých podstatných funkcích, což je uspokojivé. Možnosti vytvořit si vlastní místnost na míru je skvělé, i když k vytvoření opravdu prvotřídní místnosti je potřeba využít služby 3D grafiků. Aplikace nabízí několik druhů místností (Team, Osobní, Explore), což v praxi znamená, že člověk má velkou kontrolu nad tím, co vytváří a komu to sdílí. Explore místnosti jsou ukázkou toho, jak by v budoucnu mohl vypadat Metaverse svět. Uživatel si může nahrát vlastní objekty, spárovat si účet s různými cloudovými uložišti, celkově je Spatial dost „nadčasový“ a unikátní. Aplikace využívá několik live eventů, přestože se poslední dva roky soustředili na vývoj aplikace směrem k NFT marketu, tak je aplikace stavěná na veškerý typ virtuálních schůzek. Dalším plusem je, že připojení do meetingu lze provést i z jiného zařízení než pouze přes VR brýle. Spatial prochází velmi častými aktualizacemi a různými opravami chyb, na týdenní bázi, z čehož vyplývá, že se o zpětnou vazbu uživatelů velice zajímají a snaží se aplikaci neustále vylepšovat.

## 4.2 MeetinVR

### Info

MeetinVR je dánská startupová firma. Byla založena v roce 2016 Cristianem Emanuelem Antonem, který se od malička zajímal o moderní technologie. V současné době na vývoji pracuje 13 lidí.

### Typ schůzek

MeetinVR se zaměřuje z velké části na brainstorm schůzky, využívá několik funkcí, které zvyšují účinnost při tomto typu virtuálních schůzek. Dále se aplikace dá využít na workshopy, ovšem zde je důležité domluvit si konzultaci s MeetinVR, jelikož neobsahuje takovou možnost úprav, jako ostatní aplikace.

### Avataři

Avataři v této aplikaci působí velice nerealisticky, protože jim chybí tělo. Navíc se zde upravují avataři podle předdefinovaných možností, takže vytvořit si hlavu svého avatara tak, aby byl alespoň trochu podobný autorovi je zdlouhavý a náročný proces. Pokud se tomuto procesu chcete vyhnout, máte možnost nahrát selfie a nechat si vytvořit avatara podle této fotky, ale pouze v placené verzi.

Obrázek 4.4 MeetinVR avataři

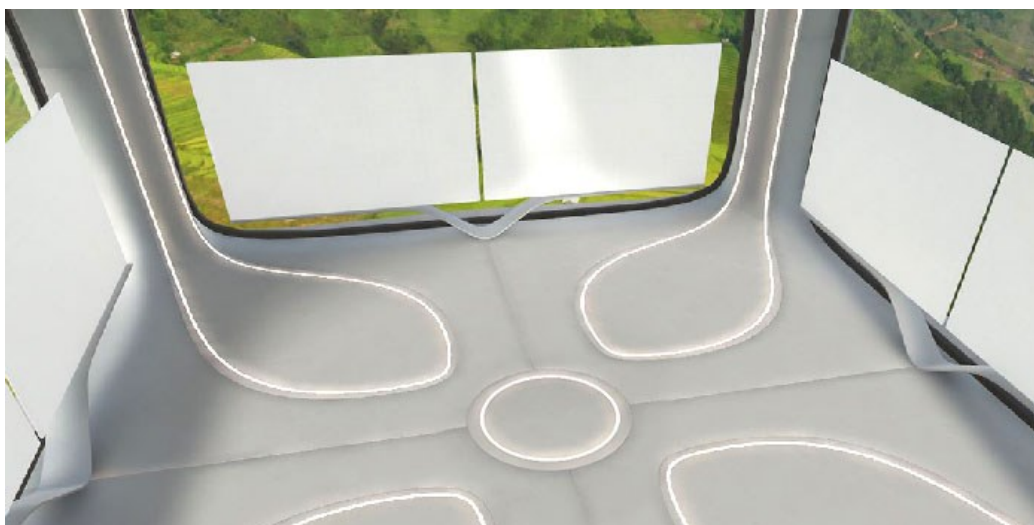


Zdroj: (MeetinVR, 2020)

## Místnosti

Ve free verzi mají uživatelé k dispozici předdefinované místnosti, které nelze, s výjimkou okolního skyboxu moc upravit. V placené verzi se mohou přidávat vlastní objekty a kontent do místností, ovšem velké a zásadní úpravy se zde nevyskytují. Je důležité zmínit, že pro typ schůzek, které MeetinVR podporuje, je to možná i dobře. Zbytečně přepřávané prostory by odpoutávaly pozornost a omezovaly svobodnou kreativitu při brainstorm schůzkách.

Obrázek 4.5 MeetinVR brainstorm místnost



Zdroj: (MeetinVR, n.d.)

## Funkce

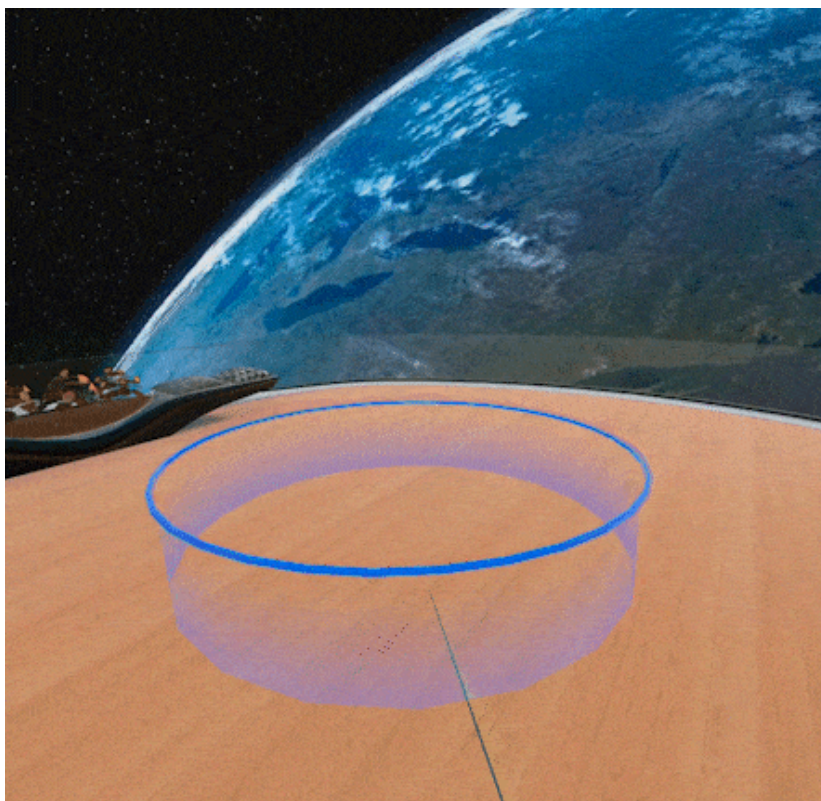
Mezi nejpoužívanější a nejvhodnější funkce, patří nabídka několika virtuálních tabulí naráz a možnost tzv. zvukových bublin. Samozřejmostí jsou „všeobecné“ funkce jako sticky notes, ukazovátko, 3D pero a podpora zobrazení office dokumentů. Další funkcí je nahrání vlastních objektů.

Virtuální tabule jsou skvělým pomocníkem při týmovém kreativním řešení problému, kdy na každé tabuli lze nahrát jinou šablonu. Je tedy možné mít na jedné tabuli SWOT analýzu, na druhé tabuli BCQ matici a na třetí poznámkový blok. Výhodou je, že se tabule dají velice rychle smazat, zaměnit nebo je lze i vyexportovat jako obrázkový dokument, takže tato brainstorm schůzka může být v celku jednoduše zdokumentována a zachována.

Zvukové bubliny mají skvělé využití, pokud se daného brainstorm meetingu účastní větší skupina účastníků, kteří by se jinak navzájem rušili. Díky této zvukové bublině jsou daní

lidé izolováni od svého okolí a ani jejich okolí je neslyší. Navzájem se slyší pouze lidé, kteří se nacházejí uvnitř té stejné zvukové bubliny.

Obrázek 4.6 Zvuková bublina



Zdroj: (MeetinVR, 2021)

### **Možnosti připojení do schůzky**

Možnost na připojení do schůzky je pouze přes VR, což docela pochopitelné, jelikož autoři aplikace záměrně cílí na podporu soustředění při brainstorm meetingu nebo workshopech. V placené verzi lze spravovat týmové složky přes webový prohlížeč.

### **Cena**

Cenová politika MeetinVR je taková, že v základní free verzi nabízí vytvoření či připojení se do meetingu i bez registrace do aplikace. Tomu odpovídá omezená možnost úpravy avatara, místnosti a nelze vkládat vlastní objekty. Zvukové bubliny a ostatní nástroje jsou ve free verzi dostupné. Cena Pro verze, která umožňuje setkání maximálně deseti lidí v týmu ve stejný čas se pohybuje kolem 35€/člen týmu za měsíc. Podmínkou je mít v týmu minimálně 5 lidí. Další možnost je Enterprise, která dokáže uspokojit až 33 uživatelů v jeden čas na jednom meetingu. Cena se nastavuje na základě počtu uživatelů v týmu a je konstruovaná na míru, tedy závisí na více faktorech a nelze ji přesně určit bez vyžádání kalkulace u samotných vývojářů. Pro verze umožňuje nahrát vlastní objekty do

místností, ukládat záznamy z meetingu, vytvořit avatara z fotky. Enterprise verze navíc nabízí možnost objednat si místnost navrženou na míru a propojení s cloudovým uložištěm OneDrive.

### **Celkový dojem**

Aplikace je skvěle řešená s ohledem na své zaměření, tedy na brainstorm meeting a workshopy. Lze proto odpustit některé věci, které ostatní aplikace na VR meetingy umožňují, například možnost vytvoření si vlastního prostoru na setkání. Z počátku se to zdá nelogické, ale opak je pravdou. Tento druh meetingu má člověka vtáhnout a využít jeho kreativitu na maximum, tudíž rušivé poutavé prostředí není vhodný nástroj, jak podpořit fantazii daného jedince. Řešení zvukových bublin je vynikající, lze si dokonce nastavit velikost dané bubliny. Využití spousty tabulí najednou je skvělý prostředek, ale obsahuje málo šablon, takže na rychlé přepnutí to častokrát nestačí.

Za kritiku stojí nereálnost avatarů. Je sice pravda, že aplikace je dělaná, aby neodpoutávala pozornost od myšlenkových pochodů, ovšem uživatel ve VR meetingu má pocit, že je v nějaké hře, nikoliv v podnikovém nástroji, který má povzbudit jeho kreativitu. Další mínus je cenová politika vývojářů, kteří si oproti konkurenci účtují vysoké poplatky. Bohužel četnost aktualizací a oprav stávajících chyb je žalostná, což z dlouhodobého hlediska není dobrý signál.

## **4.3 Horizon Workrooms**

### **Info**

Horizon Workrooms je aplikace od samotné Mety (dříve Facebook). Jelikož Meta odkoupila Oculus, tak se zaměřila na schůzky ve VR a na samotné budování Metaverse světa. K tomu je výrobce standalone VR brýlí Quest, Quest 2 a nově i Quest Pro. Z toho důvodu se od této aplikace hodně očekává a zakladatel Mety, Mark Zuckerberg, se snaží z této aplikace vytěžit maximálně možný potenciál i po straně MR.

### **Typ schůzek**

Vhodné využití pro tuto aplikaci je zejména při business schůzkách a při týmových poradách. Aplikace není rozhodně vhodná pro větší konference a pro setkání, kde je potřeba pracovat s objekty, jelikož vkládání objektů tato aplikace nepodporuje. Mezi vhodné typy lze zařadit náborové HR schůzky a částečně i brainstorm meetingy.

## Avataři

Avataři v této aplikaci působí velice dobře, přestože jsou kreslení. Jsou to takové zlehčené karikatury s velkými hlavami. I když jsou avataři kreslení, působí velice realisticky. Dojem kazí fakt, že avataři nemají nohy, ovšem ty by měli vývojáři později doplnit. Avataři se vytváří už v samotném Meta účtu (který je potřebný pro samotný chod standalone brýlí Oculus Quest) a dají se tedy převést. Samotné upravování avatarů je velice podobné herní sérii The Sims. Avataři otevírají ústa, když mluví. Skvěle jsou zpracované animace pohybu rukou a hlavou. Pokud člověk během meetingu sundá VR brýle, jeho avatar zešedne, manažer má přehled, kdo na meetingu skutečně je nebo není, což je skvělý nástroj.

Obrázek 4.7 Avataři v HRWR



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

## Místnosti

Místnosti jsou lehce upravitelné, ovšem nedají se přidat vlastní objekty. Je zde několik „lokací“ kde se může meeting konat. Například na pláži, v centru města nebo v horské chatě. Místnosti se dají upravit podle účelu meetingu, což je skvělý nástroj, kterým lze docílit větší efektivity při daném meetingu.

Místnost lze upravit vlastními fotografiemi a bannery, které lze přidat pouze na předem určená místa. Dále je zde možnost umístění vlastního loga, které je v místnosti ve 3D a lze jej lehce nahrát pomocí png obrázku.



V místnostech se nedá volně pohybovat. Jsou zde předem daná místa na sezení a jediný pohyb, který lze po místnosti provést, je před tabulí, ale i zde má uživatel předem vybraná místa na stání.

Obrázek 4.8 Místnost v HRWR



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

## Funkce

Horizon Workrooms hodně pracuje se okolním prostředím, s handtrackingem a s režimem passthrough, které Quest brýle nabízí. To dovoluje využívat některé klávesnice a notebooky, které lze díky režimu „realtime“ snímat a docílit toho, že vaše reálná klávesnice je ve vašem virtuálním prostoru s vámi. To lze využít na zapisování různých poznámek z meetingu, na zrcadlení reálné obrazovky do VR obrazovky.

Celá aplikace funguje velice podobně jako Facebook, kde je člověk v nějaké skupině a může sdílet obrázky a soubory, nebo si psát s ostatními členy týmu.

Za zmínku stojí využití veliké tabule, která se nachází před všemi účastníky meetingu. Na tabuli lze lehce sdílet obrazovku, importovat obrázky. Tabule má několik „vrstev“, takže lze mezi nimi přepínat a využít tak například 10 rozdílných ploch, kdy každá „vrstva“ se dá lehce smazat nebo vyexportovat do týmové složky.

Na tabuli je možné samozřejmě i kreslit, což je skutečně jedna z nejvíce propracovaných funkcí, které tato aplikace nabízí. Pokud chce uživatel kreslit vestoje, musí skutečně vstát a brýle ho vyzvou k tomu, aby si naskenoval reálnou tabuli. Na tabuli pak kreslí tím, že otočí ovladače a uchopí je tak, jako by držel skutečné pero. Jelikož jsou ovladače

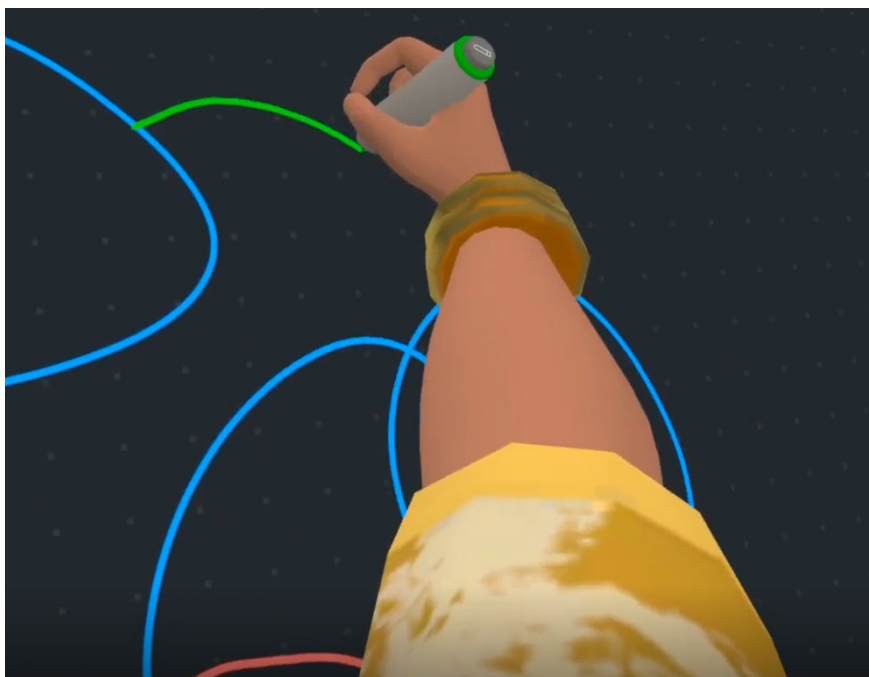
haptické, dávají uživateli vibrace a zpětnou vazbu, podle toho, jak moc na virtuální tabuli tlačí. Pokud uživatel sedí, brýle ho vyzvou k naskenování stolu, kam poté kreslí stejným způsobem. V aplikaci pokud uživatel sedí u stolu, může lehce sdílet svoji duplikovanou reálnou plochu do tabule nebo může jedním klikem přepnout a sdílet do tabule to, co kreslí na stůl.

Obrázek 4.9 Passthrough funkce s klávesnicí



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

Obrázek 4.10 Kreslení na tabuli v HRWR



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

## **Možnosti připojení do schůzky**

Do schůzky se dá připojit samozřejmě přes VR. Výhodou je, zde objevují veliké části Facebooku. Do meetingu se dá připojit i přes počítač podobně jako do platform Zoom, Teams a Google Meet. Princip je podobný. Ovšem každý vidí jinak připojeného člověka. Lidi ve VR se navzájem vidí jako avataři. Lidi připojené přes počítač vidí na takové „televizi“, kde se vždy ukáže kamera toho, kdo zrovna mluví. V jeden čas může být přítomno až 16 lidí ve VR a 34 připojených uživatelů online přes PC. V jeden čas může být maximálně 50 lidí na jednom meetingu.

## **Cena**

Aplikace je zdarma, ale ani nenabízí dodatečné možnosti vylepšení. Celkově funguje na vizi Marka Zuckerberga o vytvoření Metaverse světa. Jediným možným příjmem z aplikace mohou být data uživatelů, což je v dnešním světě už zažitý standard.

## **Celkový dojem**

Aplikace působí velice dobře co se týče funkčnosti a nabídnutého obsahu. Vše je zdarma. Aplikace je od samotné Mety (Facebook) proto je vývoj funkcionalit vcelku předvídatelný. Ačkoliv pro někoho mohou avataři působit jako karikatura, ve finále působí perfektně. Nejsou uměle vytvořené z fotky, která se pouze rozprostře na obličej avatara jako u jiných aplikací, ale pokud si uživatel dá záležet, každý svého kolegu v meetingu pozná. Skvělé je, jak jsou avataři propracování, co se týče trackování různých částí tváře. Člověk opravdu vidí, když někdo zvedne obočí, když se dívá nad sebe a celkově to působí realisticky.

Ačkoliv se v počátku zdála nemožnost nahrát vlastní objekty jako z celá zásadní, po nějakém čase byla pochopena myšlenka Horizon Workroomu. Cílem je udržet pozornost účastníků meetingu a předat důležité a relevantní informace účastníkům meetingu a zbytečně je nerozptylovat.

Aplikace nabízí právě tolik funkcionalit, které jsou potřebné k podpoření efektivity meetingu. Nesnaží se využít VR jako hlavní nástroj, který doslova uzavře člověka v meetingu. Snaží se využít VR jako takový prostředek, který vylepší efektivnost meetingu. Člověk si může propojit PC s VR meetingem, brýle vidí a trackují reálnou klávesnici, před tabulí musí člověk skutečně stát. I ten fakt, že člověk se nemůže volně pohybovat po prostoru je ve finále skvěle promyšlený, jelikož člověk celou dobu pouze sedí a skutečně dává pozor.

## 4.4 Engage

### Info

Engage je aplikace od Irské firmy Engage XR Holdings PLC. Firma začínala jako čistě edukační segment, ovšem postupem času se transponovala do VR meetingů. Využití VR ve školách zůstalo v nabídce, nabízí velké možnosti edukačních lekcí a tříd, kde spolupracují s významnými univerzitami a vědci.

Mimo samotné aplikace na VR meetingy, mají dceřinou společnost Immersive VR Education limited, která má ve svém portfoliu jedny z nejlepších edukační aplikací Apollo 11 VR a Titanic VR. Kromě toho jsou i na burze, kde mají vlastní akcie s označením LON: EXR.

### Typ schůzek

Engage je vhodný de facto na veškerý typ schůzek, a to nejen business ale i edukačních. Nejvíce je ovšem využíván na obří konference, hlavně díky tomu, že Engage se snaží být společně se Spatialem a Metou (Facebookem) průkopníkem Metaverse světa. Engage lze využít i na různé předváděcí akce, business meetingy a dokonce si zde člověk může zahrát VR šachový turnaj před diváky. Každý kdo potřebuje, alespoň trošku víc netypický VR meeting, v Engage ho dokáže bez problému uskutečnit.

### Avataři

Avataři zde působí velice dobře, jelikož mají celá těla., včetně nohou, což je oproti ostatním aplikacím velké plus. Tvář avatarů se dá automaticky vymodelovat pomocí fotky uživatele. Nebo si celého avatara může uživatel vytvořit sám. Na výběr má ovšem omezený výběr oblečení, kdy se dá vybrat pár typů oblečení a poté zvolit jeho barva, což pro tvorbu Metaverse světa je ve skutku málo. Celkově avataři působí velice realisticky, takže podporují velmi intenzivní prožitek při virtuálním setkání. Avataři jsou navíc dobře trackování, takže je vidět excelentní pohyb rukou i ústy když avatar mluví.

Obrázek 4.11 Engage Avatar



Zdroj: (Hayden, 2022)

### Místnosti

Engage nabízí nepřeberné množství místností. Cokoliv si člověk vymyslí, tak v Engage najde. Co třeba business meeting uprostřed Kolosea nebo na Měsíci. Engage má předpřipravenou opravdu velikou škálu možností, ze kterých si lze vybrat to, co právě daný uživatel hledá. Klient si může po domluvě s vývojáři nahrát vlastní firemní místnost.

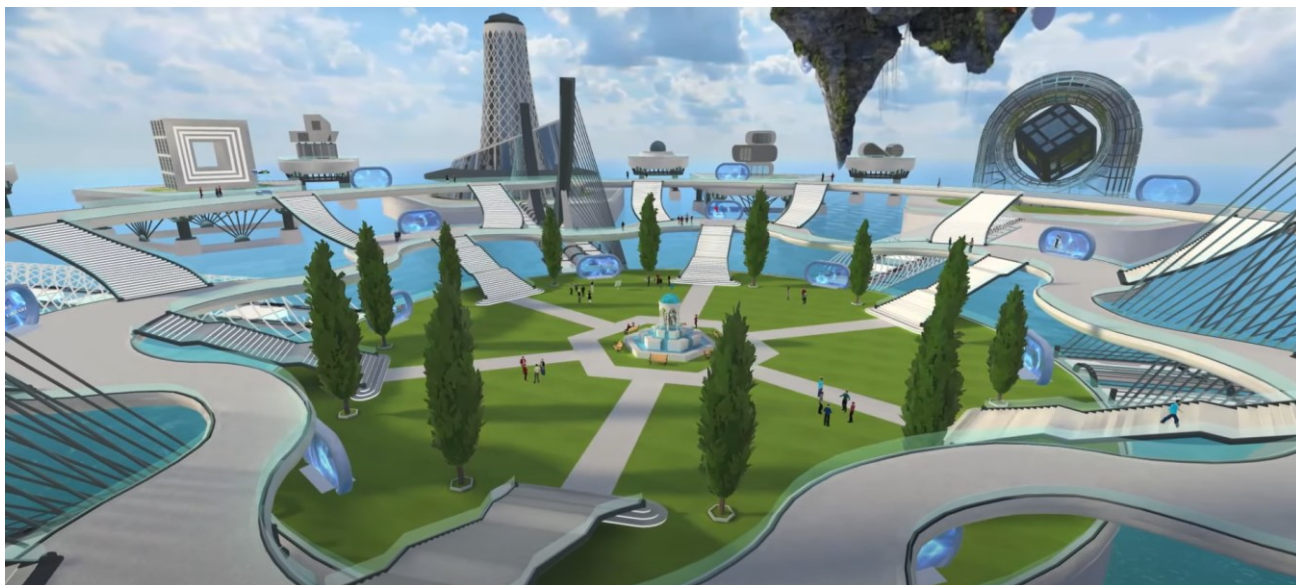
Za zmínku stojí Engage Link, což je průkopník světem Metaverse. Engage link je obrovské „otevřené prostranství“, kde jsou specializované sekce jako „Enterprise Plaza“, kde mají své „světy“ společnosti jako HTC, BMW, KIA, KPGM a Lenovo. Dále je zde „Education Plaza“, kde mají své světy školy a university jako Miamská univerzita, Patti a Allan Harbert Business škola, Stanfordská univerzita. Poté je zde „Creative Plaza“ a „Central Plaza“.

Obrázek 4.12 BMW showroom



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

Obrázek 4.13 Engage Link



Zdroj: (Hayden, 2022)

## **Funkce**

Uživatel ovládá veškeré funkce v Engage přes svůj tablet, který má ve VR. Jednou z funkcí je možnost spárovat účet s ostatními účty cloudových uložení a spouštět a upravovat si dokumenty, sledovat různá videa a ukazovat obrázky. Další možností je vkládání různých objektů, a to dokonce i animovaných. Další funkcí je zapisování si vlastních poznámek, vytváření real-time dotazníky s okamžitým vyhodnocením.

## **Možnosti připojení do schůzky**

Do meetingu se lze připojit několika způsoby. Ať už jde o samotné standalone VR headsety, kdy Engage podporuje několik headsetů a nejen Oculus (Meta) Quest, jako většina aplikací. Jedná se o headsety Quest, Pico, VivePort. Přístup je možný i přes Steam VR, k tomu je zapotřebí PC VR setup.

Kromě VR headsetů se do meetingu dá připojit i přes klasické PC a to dokonce i na MacOS, což je neobvyklé, jelikož většina aplikací podporuje pouze Windows. A na závěr se do meetingu může člověk připojit i pomocí tabletu či mobilu, zde se podporuje Android i iOS.

V jeden čas může být v jedné místnosti až 70 uživatelů, ovšem na speciální akce a Metaverse svět Engage připravuje možnost hostit přes 1000 lidí v jeden čas na jednom světě.

## Cena

Cenová politika Engage je velice zaměřená na edukační a firemní sektor. Jelikož nabízí 3 balíčky.

První balíček Lite, který je zdarma, nabízí možnost hostit meeting pouze pro 4 lidi. Uživatel nemůže přidávat vlastní objekty a může využít pouze omezený počet předvybraných místností bez možnosti úprav. Druhý balíček Plus, který stojí 9.99\$ měsíc/uživatel, dovolí uživateli pořádat meeting až pro 20 lidí. Uživatel si „otevře“ možnost k více předvybraným místnostem a dostane přístup ke „creation tools“ Třetí a poslední balíček Enterprise & Education je cenově tvořený na míru zákazníkovi. Tento balíček obsahuje všechny funkce Engage, otevře dveře ke všem místnostem, a dokonce má uživatel možnost vytvořit si vlastní místnost na míru. Účastníci meetingu mohou ukládat různé věci do týmového cloudového úložiště. Zde má možnost sejít se až 70 lidí v jedné místnosti naráz

## Celkový dojem

Celkový dojem z aplikace je smíšený. Aplikace svojí cenovou politikou omezuje veškeré své funkce uživatelům, kteří si nezaplatí. Z toho důvodu si nový uživatel některé funkce vůbec neosahá a nechce ani pokračovat do placených funkcí. Aplikace z oblasti funkcionalit nic moc extra navíc od ostatních aplikací nenabízí. Za zmínku stojí hlavně snaha o zavedení Metaversu a celkově velké edukační složky, jako například interaktivní poutavé VR přednášky lidí ze Stanfordu, kteří zde využili plný potenciál VR.

Obrázek 4.14 VR přednáška Stanfordu



Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

## 4.5 Noda

### Info

Noda je aplikace od vývojářského studia Coding Leap LLC. Noda se dostala do širokého povědomí až na přelomu roku 2021/2022, do té doby se nacházela na VIVE platformě. kde si ji oblíbilo mnoho uživatelů pro svoji jednoduchost a vysokou využitelnost při „mind-mappingu“

### Typ schůzek

Tato aplikace je zaměřená na mind-mapping, které slouží k řešení nějakého problému nebo k vytváření produktu kde se musí vymýšlet různé možné scénáře, které jsou vzájemně provázány. Z toho důvodu se dá tato aplikace zařadit i do brainstorm schůzek.

### Avataři

Avataři byly před velkým updatem pouze průhledné barevné figurky, které neměly žádný obličej a žádné tvary. Později se avataři začali přibližovat reálnému provedení, až došli do bodu, kdy docela věrohodně, ač kresleně, reprezentují daného uživatele. Je to dáno tím, že využívají Meta Avatars, stejně jako Horizon Workrooms.

### Místnosti

Místnosti nelze přizpůsobovat. Jsou zde pouze předem dané místnosti, které mají „meditační“ podtón. Což je ve finále i účel celé aplikace, aby nebyli účastníci rozrušování a mohli tak nechat svoji mysl tvořit

### Funkce

Aplikace nabízí několik funkcí, které podporují myšlenku mind-mappingu. Především vytváření záchytných bodů při kreativním myšlení, které se mohou různě barevně a velikostně upravovat a jejich text se dá zapsat nebo „namluvit“. Další možností je používání více „myšlenkových map“ což znamená, že se k nim uživatel může vracet a měnit je i zpětně. Aplikace umožňuje integraci s Miro app, kde se myšlenkové mapy dají exportovat do společné virtuální kolaborace. Dále nabízí velice přívětivý systém API, který dovolí spárování s ostatními firemními systémy. Samozřejmostí je export myšlenkových map. Zajímavou funkcí je pro Meta Quest Pro MR passthrough režim, kdy si člověk vytváří virtuální body v reálném světě. Může mít tak napsány záchytné body na reálné fyzické tabuli a svoje myšlenkové pochody může znázorňovat ve VR.





## 5 Srovnání aplikací a doporučení pro další projekty

Aplikace představené v bakalářské práci nejsou finálním výčtem všech aplikací. Na trhu existují další aplikací, za zmínku stojí Glue či Microsoft Mesh.

Vybrané aplikace měly pokrýt různé aspekty a zkoumat vhodnost využití v různých druzích virtuálních schůzek. Některé aplikace nabízí tvorbu vlastních prostor, vkládání objektů či vlastní avatary, zatímco jiné aplikace mohou mít tyto funkce omezené či žádné.

Z tohoto důvodu se zde objevuje i například aplikace NodaVR, jelikož je ojedinělá aplikace na trhu, která nabízí možnost mind-mappingu a stojí za porovnání s aplikacemi, které se nejčastěji používají na virtuální schůzky.

Obrázek 5.1 Microsoft Mesh



Zdroj: (Stein, 2021)

### 5.1 Srovnání aplikací

V níže vytvořené tabulce je přehledně vidět, jak aplikace splňují jednotlivé požadavky, dle zvolených kritérií zákazníka. Zákazník, a především člen Immersive Technologies díky této tabulce může v rychlosti určit, zdali aplikace splňuje zvolená kritéria a je pro klienta vhodná či ne.

Tabulka 5-1 Srovnání aplikací

<b>Položka / Název aplikace</b> (1 – nejmenší, 5 - největší)	<b>Spatial</b>	<b>HRWR</b>	<b>ENGAGE</b>	<b>MEETINVR</b>	<b>NODA</b>
<b>Typ meetingu</b>	Obchodní schůzky, Týmové porady, Brainstorm, Konference a Eventy	Obchodní schůzky, Týmové porady, Brainstrom	Obchodní schůzky, Týmové porady, Brainstorm, Konference a Eventy	Brainstorm, Týmové porady	Brainstorm, mind-mapping
<b>Max počet účastníků</b>	500 Spatial+, 50 Free	50 (16 VR 34 Web)	70	33	5
<b>Způsob připojení</b>	VR, PC aplikace, WEB, Android a iOS	VR a Web	VR, PC aplikace, Android a iOS	VR	VR, PC aplikace
<b>Vlastní prostředí</b>	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne
<b>Míra možnosti úpravy prostředí</b>	5	2	4	3	1
<b>Pohyb po prostoru</b>	Volný pohyb	Předem daná místa	Volný pohyb	Volný pohyb	Volný pohyb
<b>Vlastní objekty</b>	Ano	Ne	Ano	Ano (placené verze)	Ne
<b>Míra realističnosti avatarů</b>	4	3	3	2	3
<b>Generace avatara podle fotky</b>	Ano	Ne	Ano	Ne ve free, Ano v placené verzi	Ne
<b>Metaverse projekty</b>	Ano	Ne	Ano	Ne	Ne
<b>Významné funkce</b>	NFT a Vlastní prostředí (nahrání, portály, spawn point)	Virtuální/Reálná tabule, kreslení pomocí ovladačů,	Realtime dotazníky, Engage Link	Zvukové bubliny	Import/Export map
<b>Handtracking</b>	Ano	Ano	Ano (beta)	Ne	Ano (beta)
<b>Passthrough funkce</b>	Ne (v budoucích plánech)	Ano	Ne	Ne	Ano
<b>Propojení s cloudovými uložišti</b>	Ano	Ne (vlastní Web HRWR prostředí)	Ano	Ano	Ne
<b>Propojení s ostatními aplikacemi</b>	Ano	Ne	Ano	Ne	Ano
<b>Četnost updatů</b>	5	2	3	1	3
<b>Cena</b>	Free +, 20-25\$/m	Free	Free +, 10+\$/m	Free +, 35+\$/m	Free +, 30\$
<b>Osobní ohodnocení</b>	5	4	4	3	2

Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

## **Náklady na pořízení**

Každá aplikace má jiné využití a tím i jiné cenové ohodnocení. Pokud se podíváme na nejčastěji využívané aplikace jako je Spatial či Horizon Workrooms, tak dokážeme určit na základě počtu požadavků od poptávané firmy přibližné ceny jednotlivých projektů. Ve všech projektech je přiřazen produktový manažer, který zaškolí všechny účastníky při vstupu do Metaverse, vysvětlí jim pohyb a možnosti Metaverse, zodpoví jejich dotazy a během projektu jim dělá podporu.

***Spatial start*** je balíček, jehož vytvoření trvá cca 1-3 týdny a obsahuje proškolení, lehké obrandování zasedací místnosti logy, nápisy a 3D objekty produktů firmy. Pokud firma zašle fotky účastníků meetingu, dostane i vlastní vytvořené avatary. Zákazník si může zapůjčit brýle a vyzkoušet si svůj první zážitek v Metaverse. Cena startovacího balíčku začíná nad částkou 100 000 Kč, pokud se jedná o možnost zapůjčení brýlí. Pokud by si firma chtěla místnost ponechat a využívat ji dlouhodobě, tak si bude muset pořídit brýle, jejichž cena se pohybuje okolo 12 000 Kč/brýle.

***Spatial medium*** je balíček, který lze vytvořit za 3-6 týdnů, hodí se na menší firemní akce/veletrhy nebo pro firmy, kterým základní balíček nestačí a chtěly by mít svoji zasedací místnost plně na míru. V ceně, která se pohybuje v rozmezí 150 000 – 500 000 Kč (bez brýlí), firma dostane proškolení, zcela vlastní unikátní zasedací místnost vytvořenou na míru v Unity 3D a pokud chce akci/veletrh, dostane obrandovanou větší místnost (z předem předvybrané místnosti pro galerii či konference) s vlastními 3D objekty a dalšími věcmi, které symbolizují danou společnost. I zde, pokud firma zašle fotky účastníků meetingu, dostane vlastní vytvořené avatary.

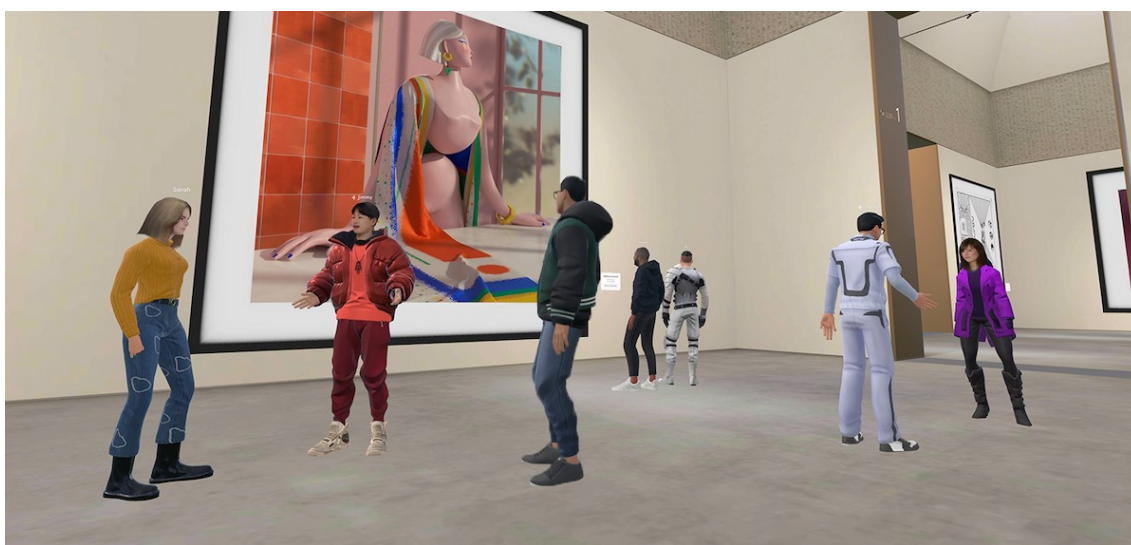
***Spatial extra*** je balíček, jehož realizace trvá 12-24 týdnů a hodí se na celofiremní kampusy či firemní Metaverse. V ceně, která se pohybuje v rozmezí vyšších stovek tisíců až menších jednotek miliónů (bez brýlí), firma dostane proškolení a výstupem projektu bude virtuální přesná replika celé firmy nebo nového „Oasis“ firemního Metaverse světa, kde jsou různé vlastní zasedací místnosti, sály, galerie či možnost duplikování a vytvoření virtuální výrobní haly.

***Projekt pro Horizon Workrooms***, trvá 1-2 týdny. Je to dáno tím, že se zde aplikace využívá na menší schůzky, místnost se dá upravit jenom lehce a celková cena je od 65 000 Kč (bez brýlí). Jedná se pouze o lehkou úpravu místnosti, představení a proškolení účastníků od firmy Immersive Technologies.

## Ukázka Ekonomické návratnosti

Návratnost lze nejlépe ukázat na konání konferencí, kdy firma platí velké peníze za pronájem, přichystání prostor, ubytování hostů a samotné fungování akce. Pokud se bude konat dvou denní akce pro 80 účastníků, tak taková akce vyjde dle níže sepsané kalkulace na přibližných 800 000 Kč. K tomuto číslu je potřebné přičíst náklady obětované příležitosti, kdy účastníci musí cestovat, a tedy obětovat nějaký čas bez rodiny, aby se vůbec na akci dostali a akce se mohli zúčastnit.

Obrázek 5.2 Konference ve Spatialu



Zdroj: (Spatial, 2022)

Pokud by si firma zřídila VR prostory a nakoupila VR brýle, které by poslala všem osmdesáti účastníkům, tak tím ušetří náklady za pronájem, ubytování a veškeré náklady spojené s konáním akce. Lidé by se mohli na konferenci připojit přes VR do vytvořené místnosti, která by se poté dala lehce vyresetovat.

Účastníci by nemuseli nikam cestovat, pouze by se z domova připojili a po skončení konference by pouze sundali tyto VR brýle a mohli se opět věnovat své rodině. Návratnost by byla už při konání 3. konference, což pokud firma pořádá jednou za půl roku, tak po roce se jí vyplatí konání VR konferencí.

V tabulce na další straně je přehledně vykalkulovaná konference v reálné podobě a ve virtuální podobě.

Tabulka 5-2 Kalkulace Reálné a Virtuální konference

Název položky	Cena za Ks	Počet Ks	Počet dní	Celkem Kč
Pronájem sálu	54 000	1	2	108 000
Doprava	500	80	2	80 000
Ubytování hostů	5 400	80	2	432 000
Občerstvení (Kč/Host)	370	80	2	59 200
Úklidové služby	12 500	1	2	25 000
Hostesky	1 500	5	2	15 000
Zvuk	15 000			15 000
Osvětlení	12 000			12 000
Moderátor	10 000	1	2	20 000
Pronájem pódia	20 000	1	2	40 000
<b>CELKEM</b>				<b>806 200</b>
Nákup brýlí Meta Quest 2	11 700	80		936 000
Tvorba virtuální místnosti	850 000	1		850 000
Zaslání brýlí účastníkům	89	80		7 120
Proškolení účastníků	1 000	80		80 000
<b>CELKEM</b>				<b>1 873 120</b>

Zdroj: (Vlastní zpracování, 2023)

## 5.2 Doporučení pro další XR projekty v této oblasti

Během realizace několika projektů a díky zpětné odezvě klientů, byly identifikovány tyto fáze při sestavování projektů, které by mohly významně pomoci firmě Immersive Technologies v implementaci XR technologie v oblasti Komunikace a Spolupráce v budoucích projektech.

První fáze zahrnuje specifické vymezení primárního záměru, se kterým zákazník přichází. Hodně firem očekává, že VR meetingy jsou na takové úrovni, že se v nich dá realizovat i nemožné. Pravda to tak z poloviny je. Momentálně lze ve VR schůzkách dělat věci, které jsou v reálném světě nebezpečné nebo velice nákladné. Ovšem i VR v současném stavu není neomezeně kreativní nástroj, který by umožňoval naprosto vše, co by si daná firma vysnila. Častokrát firmy přicházejí s velice nereálnou myšlenkou toho, co od VR meetingu očekávají. Představují si, že ve VR meetingu budou rozebírat CAD soubory, rovnou upravovat věci v BIM a uvidí všemožné hologramy svých kolegů. Zde je potřeba zákazníkovi včas vysvětlit to, že toto je reálná budoucnost, ovšem nyní je to nereálná současnost a takové zadání se musí řešit pomocí více aplikací, kdy každá aplikace má na svůj specifický účel. Univerzální aplikace zatím neexistuje.

Do druhé fáze je řazeno přesné a včasné vymezení typu VR meetingu. Častokrát zákazník nedokáže pojmenovat ten pravý účel, kvůli kterému VR meetingy plánuje. Zde je vhodné nahlédnout na celkové zaměření a interní fungování firmy. Pokud se jedná o nadnárodní firmu s přesahem zaměstnanců po celém světě, tak by měly být VR schůzky koncipované tak, aby se lidé sešli a prodiskutovali nějaké témata s vyšším pocitem realističnosti oproti klasickým online schůzkám a navíc snížením nákladů na dopravu. Pokud to bude naopak firma, která je založená na kreativním fungování, tak by tyto schůzky měly mít podobu brainstormingu.

Podle vyhodnocení prvních dvou fází se dá rychle a efektivně vybrat, jaké aplikace a za jakým účelem budou využity. Dle doporučení by neměly být voleny více jak dvě aplikace. Přednost má, pokud to výběr dovolí, volba jedné aplikace i za cenu osekání dalších požadavků. V této aplikaci je možné vytvořit více místností, kde každá místnost bude určena pro jiný typ schůzky.

Poté se dají specifikovat detaily, které doladují finální výběr aplikací tak, aby stoprocentně splnily první dvě etapy. V dalším kroku by měl zákazník vybírat s určitým váhovým koeficientem. Je velice malá pravděpodobnost, že by se všechny požadavky

sešly tak, aby zvítězila jediná konkrétní aplikace. Tento váhový koeficient určuje, co je pro zákazníka důležitější a k tomu se pak přihlíží při konečném výběru vhodné aplikace.

Třetí fáze je vymezení, zdali chce zákazník vlastní prostory, pokud ano, tak do jaké míry upravené. Je několik aplikací, které nedovolí uživateli upravovat místnost vůbec. Pak jsou aplikace, které dovolí uživateli jenom lehce „naaranžovat“ místnost svým logem a nápisem. Naštěstí jsou zde i aplikace, které dovolují vytvořit si vlastní místnost na míru. Tady je správný čas na otázky: Potřebují takovou místnost? Nebude to naopak kontraproduktivní? Bude se účastník plně nesoustředit? Místnosti na míru se musí vytvářet s pomocí 3D grafiků a se specialistou na danou aplikaci, jelikož je zde spousta omezení a požadavků, se kterými je potřeba počítat aby byl výsledný 3D model dobře optimalizován pro VR meetingy. Proto je důležité probrat se zákazníkem jeho očekávání a vysvětlit mu celý koncept tvorby. Objasnit rizika s tím spojená, zejména to, že hezká místa nezaručují zvýšení produktivity (především u brainstorm meetingů) a naopak vyzdvihnout, že v obchodních schůzkách s klienty naopak právě může kvalitní prostředí zvýšit prodejnost.

Čtvrtá fáze je určení, zdali bude firma konat meetingy pouze na „interní adrese“ nebo je chce mít „veřejné“. Na to navazuje rozhodnutí o možnosti připojení do meetingu a možnosti sjednocení HW. Pokud by firma využívala VR meetingy pouze interně, tak lze využít čisté zapojení VR headsetů a tím maximalizovat přínos efektu z VR meetingů. Pokud by firma chtěla meetingy přístupné pro své obchodní partnery a zákazníky, tak je vhodné zvolit aplikaci, která dovolí připojení i mimo VR. Tedy pomocí PC, mobilu či tabletu, jelikož je v současné době velice nepravděpodobné, že by obchodní partneři vlastnili VR headset, se kterým by se do VR meetingu připojili.

Pátá fáze je určení počtu účastníků a způsob jakým pracují (home office, remote, on-site). Na počet účastníků se váže požadavek na výběr a optimalizaci 3D prostor pro daný pravidelný počet účastníků. Některé aplikace mají velice striktně omezený počet účastníků a tuto maximální kapacitu už nelze překročit. Další věcí je celkový přínos pro tým. Pokud tým pracuje pospolu a fyzicky se setkává v zasedacích místnostech, tak postrádá smysl koncept týmových VR porad. Ale otevírá se prostor otevření nových možností díky VR při brainstorm meetingu. Pokud daný tým pracuje na dálku, je vhodné zaměřit se na navázání pocitu realističnosti a podpořit fyzický pocit sounáležitosti s týmem, což klasické online meetingy nedokážou, ale VR meetingy ano.



Poslední šestá fáze kalkuluje čas na zaškolení a náklady na celkový provoz VR meetingů. Zejména u „starších“ pracovníků je potřeba počítat s delším časem na zaučení se se zcela novou technologií. Firma by měla počítat s finančními a časovými náklady na školitele, který by všechny budoucí účastníky VR meetingu instruoval. Školení by mělo mít podobu VR a „Non VR“. Školitel nejdříve vysvětlí, jak celý HW funguje a jak se ním zachází. Až poté je možné sejít se ve VR meetingu, ovšem „fyzicky u sebe“, aby mohl školitel okamžitě reagovat na technické nedostatky nebo zodpovědět dotazy, které by jinak na dálku nemohl vyřešit. Pokud si firma stanoví, že potřebuje využívat funkce, které jsou v lepších „verzích“ aplikace, tak bude muset navíc započítat náklady spojené s pravidelným měsíčním placením, pro každého svého člena. Proto je velice důležité rozhodnout dopředu, zdali budou tyto „pro“ funkce opravdu skutečně využity v plné míře, anebo se na tom budou zbytečně pálit peníze firmy.

## Závěr

V teoretické části bakalářské práce byly popsány důležité části, které souvisí s možností využití XR technologie v businessu a popsána samotná historie XR technologie. Následně byla XR technologie rozdělena do spadajících podkategorií, což jsou VR (virtual reality), AR (augmented reality) a MR (mixed reality) a další technologie jako trackování, handtracking, eyetracking a haptika. Dále byly představeny scénáře využití těchto technologií a jejich možné implementace a přínosy pro konkrétní scénář. Některé tyto scénáře vychází z velké části z vyhledaných odborných článků, které byly vytvořeny v posledních letech, jelikož na toto „nadčasové“ téma moc aktuálních knižních předloh neexistuje a jedná se o v celku nové téma, které by se mělo až postupem času usazovat ve společnosti. Mezi scénáři byly tyto oblasti:

Vzdělání, Průmysl, Zdravotnictví, Stavebnictví, Armáda a v neposlední řadě Spolupráce a Komunikace, která zaštiťuje všechny popsané scénáře dohromady a byla jí věnována pozornost v praktické části.

Scénáře identifikované v teorii byly konfrontovány se scénáři Immersive Technologies, kde byly zjištěny rozdíly v oblasti armády, kde je tato technologie v současné době až nebezpečná a v oblasti průmyslu, kde se firma soustředí více na vzdálenou AR podporu než samotné vizualizace CAD souborů. Rozdíl je dán i tím, že knihy popisující využití XR v průmyslu, ať už strojírenském nebo stavebním, jsou z let 2008 a 2011, kdy tato technologie nebyla tak vyvinutá jako teď. Oblast školství a marketingu byla totožná s teorií.

Praktická část práce cílí na scénář Spolupráce a Komunikace, kde byly představeny 2 konkrétní projekty pro společnost Kofola a Educallix. Následně díky těmto projektům a dalším projektům, kterých se autor práce účastnil během dvou leté součinnosti v podniku Immersive Technologies, byly identifikovány výhody a nevýhody využití XR v této oblasti, byly stanoveny možné druhy schůzek a k nim byly přiřazeny vhodné aplikace. Těmito aplikacemi jsou Spatial, MeetinVR, Engage, Horizon Workrooms a Noda. Tyto aplikace byly charakterizovány na základě následujících kritérií: typ schůzek, avatáři, místnosti, funkce, možnosti připojení do schůzky, cena a celkový dojem. Pro lepší pochopení a přehlednost všech výhod a nevýhod jednotlivých aplikací byl vytvořen přehled obsahující informace, které pomohou firmě při volbě správné aplikace dle konkrétního scénáře požadovaného zákazníkem. Tato tabulka teda obsahovala přehled o

praktickém využití jako typu schůzky, počtu účastníku, způsob připojení, realističnost avatarů. Ale také části ekonomické jako cena či četnost updatů.

Výpočet ekonomické návratnosti dílčího XR řešení je vyčíslený pro konání konference. První konference byla fyzická, kde velké náklady byly zejména na pronájem a ubytování hostů. Autor práce zde i zmiňuje náklady obětované příležitosti, kdy účastníci musí cestovat a přespávat mimo domov od svých rodin. Druhá konference byla virtuální, kdy největší položka byla tvorba místnosti a nákup brýlí. Tato místnost se zaplatí pouze jednou, což je rozdíl oproti pronájmům místností při konání fyzické konference. Další ušetřenou položkou bylo cestovné a ubytování, jelikož díky VR brýlím, se mohou připojit z domova a po skončení sundat brýle a opět se věnovat rodinám. Při této kalkulaci vyšlo, že ekonomická návratnost virtuální konference je už při konání 3. konference. Což je klíčový ekonomický poznatek pro firmy, které konají takové konference klidně i dvakrát do roka.

V závěru práce na základě všech popsaných kapitol bylo následně autorem práce doporučeno firmě 6 fází pro zlepšení, při budoucích XR projektech v této oblasti. Mezi těmito doporučeními bylo prvotní specifické vymezení primárního záměru, s kterým zákazník přichází. Druhým doporučením bylo přesné a včasné vymezení typu VR meetingu. Na základě těchto rozhodnutí, by měla firma vybrat maximálně 2 aplikace na kterých se dané schůzky budou konat. Další oblasti by měla firma vybírat už s nějakým váhovým koeficientem. Protože je malá pravděpodobnost, že by se tyto všechny požadavky sešly tak, aby šla vybrat jedna konkrétní aplikace. Tento váhový koeficient by pak určil, co je pro zákazníka více důležité a k tomu se pak přihlíželo při výběru vhodné aplikace. Třetí doporučení je vymezení toho, zdali chce firma vlastní prostory nebo ne, jelikož to neodvívá jenom nákladnost a náročnost projektů, ale i samotný výběr aplikací. Čtvrtá oblast bylo určení toho, zdali chce mít firma meetingy pouze na „interní adrese“ nebo je chce mít „veřejně“. Pátá oblast je určení počtu účastníků a způsob jakým pracují. Poslední a šestá oblast bylo to, že je důležité připočítat čas na zaškolení a náklady na celkový provoz VR meetingů.

## Seznam použitých zdrojů

Adobe (n.d.). *Co je smíšená realita?*.

<https://www.adobe.com/cz/products/substance3d/discover/mixed-reality.html>

Au, W. T., San, Y. L., & Omar, S. M. (2018). Augmented Reality Technology for Year 10 Chemistry Class: Can the Students Learn Better?. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching*, 8(4), 45-64.

<http://dx.doi.org/10.4018/IJCALLT.2018100104>

Ball, M. (2022). *The Metaverse: And How It Will Revolutionize Everything*. New York, USA: Liveright.

Bialkova, S. (2022). From attention to action: Key drivers to augment VR experience for everyday consumer applications. *2022 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW)* (s. 247-252). Liverpool, Anglie: Liverpool John Moores University. Doi: 10.1109/VRW55335.2022.00058

Boyce, W. M., Thomson, H. R., Cartwright, K. J., Feltner, T. D., Stainrod, R. C., Flynn, J., Ackermann, Ch., Emezie, J., Amburn, R. Ch. & Rovira, E. (2022). Enhancing Military Training Using Extended Reality: A Study of Military Tactics Comprehension. *Frontiers in Virtual Reality*, 3(1), 1-9. doi: 10.3389/frvir.2022.754627

Dincelli, E. & Yayla, A. (2022). Immersive virtual reality in the age of the Metaverse: A hybrid-narrative review based on the technology affordance perspective. *Strategic Information Systems*, 31(1). 1-22. Dostupné z <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2022.101717>

Dřímalka, F. (2020). *HOT - jak uspět v digitálním světě*. Brno, Česko: Jan Melvil.

Eger, L., Petryl, J., Kunešová, H., Mičík, M., & Peška, M. (2015). *Marketing na internetu*. Plzeň, Česko: Západočeská univerzita v Plzni.

Guazzaroni, G. & Pillai G. A. (2019). *Virtual and Augmented Reality in Education, Art, and Museums*. Hershey, USA: IGI Global.

Havlíková, K. (2020). Augmented Reality in Context of Industry 4.0. *Průmyslové inženýrství 2020: Mezinárodní studentská vědecká konference* (s. 44-61). Plzeň, Česko: Západočeský univerzita v Plzni. Dostupné z

<https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/42190/1/Havl%3%adkov%3%a1.pdf>

Hayden, S. (2022). *ENGAGE Launches 'Link' Metaverse Platform for Enterprise & Education*. RoadtoVR. <https://www.roadtovr.com/engage-link-metaverse-education-enterprise/>

Herur-Raman, A., Almeida, D. N., Greenleaf, W., Williams, D., Karshenas, A., & Sherman, H. J. (2021). Next-Generation Simulation—Integrating Extended Reality Technology Into Medical Education. *Frontiers in Virtual Reality*, 2(1), 1-14. doi: 10.3389/frvir.2021.693399

Hollands, R. (1996). *The Virtual Reality Homebrewer's Handbook*. New York, USA: Willey.

Chi, Y. H., Juan, Y. K. & Lu, S. (2022). Comparing BIM-Based XR and Traditional Design Process from Three Perspectives: Aesthetics, Gaze Tracking, and Perceived Usefulness. *Buildings*, 12(1), 1-15. <https://doi.org/10.3390/buildings12101728>

Insight (2021). *Advancing Surgical Training With Microsoft HoloLens 2*. [https://www.insight.com/en\\_US/content-and-resources/case-studies/advancing-surgical-training-with-microsoft-hololens-2.html](https://www.insight.com/en_US/content-and-resources/case-studies/advancing-surgical-training-with-microsoft-hololens-2.html)

Jinhui, W. (2020). Research and Realization of Real Estate Sales System Based on VR Technology. *2020 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS)* (s. 779-782). Jilin, Čína: Jilin University. DOI 10.1109/ICITBS49701.2020.00170

Jung, T. & Claudia tom Dieck, M. (2018). *Augmented Reality and Virtual Reality Empowering Human, Place and Business*. Cham, Švýcarsko: Springer International Publishing AG.

Kim, R. Y. (2022). Retail After COVID-19: Use Virtual Reality to Enhance Ecommerce. *2022 IEEE Technology and Engineering Management Conference (TEMSCON EUROPE)* (s. 118-123). Montclair, USA: Montclair State University. Doi: 10.1109/TEMSCONEUROPE54743.2022.9801972

Kim, Y. J., & Hyung, L. W. (2014). Design and Modelling Immersive Game Contents System for Virtual Reality Technology. *Games and Graphics 2014*, 46(1), 227-232. <http://dx.doi.org/10.14257/astl.2014.46.49>

Kipper, G. & Rampolla, J. (2012) *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*. Waltham, USA: Syngress.

- Lang, B. (2020). 'Noda' Mind-mapping App to Get Freemium Multi-user Update in Q3, Quest Version Next Year. RoadtoVR. <https://www.roadtovr.com/noda-vr-mind-mapping-multiplayer-quest-release-date/>
- LaValle, M. S. (2020). *VIRTUAL REALITY*. Dostupné z <http://lavalle.pl/vr/vrbook.pdf>
- Lean Industry (n.d). *Průmysl 4.0*. <https://www.leanindustry.cz/prumysl-4-0/>
- Leosche, D. (2018). *The World Turning Digital*. Statista.com  
<https://www.statista.com/chart/13138/worlds-population-in-relation-to-mobile-internet-and-social-media-users/>
- Ma, D., Gausemeier, J., Fan, X., & Grafe, M. (2011). *Virtual Reality & Augmented Reality in Industry*. Cham, Švýcarsko: Springer International Publishing AG.
- Marr, B. (2021). *The Fascinating History And Evolution Of Extended Reality (XR)*. Dostupné z <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/05/17/the-fascinating-history-and-evolution-of-extended-reality-xr--covering-ar-vr-and-mr/?sh=32eb4e1c4bfd>
- MeetinVR (2020). *MeetinVR: VR Avatars Evolution*.  
<https://www.meetinvr.com/2020/11/23/meetinvr-and-wolf3d-new-vr-avatars/>
- MeetinVR (2021). *MeetinVR V28 is Live*.  
<https://www.meetinvr.com/2021/07/14/meetinvr-v28-is-live/>
- MeetinVR (n.d.). *Purpose-driven Spaces*. <https://www.meetinvr.com/vr-rooms/>
- Morozov, M. (n.d.). *Augmented Reality in Military: AR Can Enhance Warfare and Training*. Jasoren.com. <https://jasoren.com/augmented-reality-military/>
- Ortiz, H. J. (2020). *Industry 4.0 – Current Status and Future Trends*. Londýn, Anglie: IntechOpen.
- Palacios-Ibáñez, A., Navarro-Martínez, R., Blasco-Esteban, J., Contero, & Camba, D. J. (2022). On the application of extended reality technologies for the evaluation of product characteristics during the initial stages of the product development process. *Computers in Industry*, 144(1), 1-13. Dostupné z <https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103780>
- Pilný, O., Remeš, J., Gottvaldová, J., Jun, D., & Pilný, P. (2020). *Virtuální realita ve stovební praxi*. Brno, Česko: Vysoké učení technické v Brně.

- Pons, P., Neavas-Medrano, S., & Soler-Dominquez L. J. (2022). Extended reality for mental health: Current trends and future challenges. *Frontiers in Computer Science*, 4(1), 1-9. doi: 10.3389/fcomp.2022.1034307
- Reyma, J. & Adithya, G. N. (2020). *Future of Maintenance with Video Collaborated Wearable Glasses*. *GadgEon*, <https://www.gadgeon.com/blog/future-of-maintenance-with-video-collaborated-wearable-glasses/>
- Riener, R. & Harders, M. (2012). *Virtual Reality in Medicine*. Cham, Švýcarsko: Springer International Publishing AG
- Rose, G. (2016). *The Fourth Industrial Revolution: A Davos Reader*. New York, USA: Council on Foreign Relations.
- Sánchez, P. R. P., Folgado-Fernández, A. J., & Sánchez R. A. M. (2022). Virtual Reality Technology: Analysis based on text and opinion mining. *AIMSpress - Mathematical Biosciences and Engineering*, 19 (8), 7856-7885. doi: 10.3934/mbe.2022367
- Sayler, M. K. (2022). Military Applications of Extended Reality. *Congressional Research Service*, 1(3), 1-3. Dostupné z <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF12010>
- Spatial (2022). *Host Your Next Event In Spatial*. <https://support.spatial.io/hc/en-us/articles/4419855279892-Host-Your-Next-Event-In-Spatial>
- Stein, S. (2019). *Oculus Quest feels like the Nintendo Switch of VR*. CNET. <https://www.cnet.com/tech/mobile/oculus-quest-feels-like-the-nintendo-switch-of-vr/>
- Stein, S. (2021). *Microsoft Mesh will teleport you in AR and VR to play with others across lots of devices*. CNET. <https://www.cnet.com/tech/computing/microsoft-mesh-will-teleport-you-in-ar-and-vr-to-play-with-others-across-lots-of-devices/>
- Syed, A. A., Gaol, L. F., Pradipto, D. Y., & Matsuo, T. (2021). AUGMENTED AND VIRTUAL REALITY IN E-COMMERCE – A SURVEY. *ICIC International*, 15(11), 1227-1233. DOI: 10.24507/icicel.15.11.1227
- Turi, J. (2014). *The sights and scents of the Sensorama Simulator*. *All the feels, none of the reals*. Engadget.com. <https://www.engadget.com/2014-02-16-morton-heiligs-sensorama->

[simulator.html?guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce\\_referrer\\_sig=AQAAALIPNJOH9B\\_JqlwIMi9JfwmRhArUhlbrT3ECSDGVcmXyZMic0V3fyyF60uRTsVo7aOZJpVf5ods5ubaRgxJWHpn1cUuihApYuPvwy6imZlhxEwFFS4biLs8v7-Ro4-0jwrnJDwqK2YQx7zujTUN3emanWmVmw9IHfK1XukGLmOH](http://simulator.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAALIPNJOH9B_JqlwIMi9JfwmRhArUhlbrT3ECSDGVcmXyZMic0V3fyyF60uRTsVo7aOZJpVf5ods5ubaRgxJWHpn1cUuihApYuPvwy6imZlhxEwFFS4biLs8v7-Ro4-0jwrnJDwqK2YQx7zujTUN3emanWmVmw9IHfK1XukGLmOH)

UnboundXR (n.d.). *The differences between PC VR and Standalone VR*.

<https://unboundxr.eu/zakeljk/standalone-vr-vs-pc-vr-wat-zijn-de-verschillen>

Veber, J. a kol. (2018). *Digitalizace ekonomiky a společnosti: Výhody, rizika, příležitosti*. Praha, Česko: Management Press.

Wang, X. & Schnabel A. M. (2008). *Mixed Reality In Architecture, Design, And Construction* (2009 edice). Cham, Švýcarsko: Springer International Publishing AG.

Zhao, Y., Baghaei, N., Schnack, A., & Stemmet, L. (2021). Assessing Telepresence, Social Presence and Stress Response in a Virtual Reality Store. *2021 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct)* (s. 1-5). Auckland, Nový Zéland: Massey University. Doi: 10.1109/ISMAR-Adjunct54149.2021.00020



## **Seznam tabulek**

Tabulka 5-1 Srovnání aplikací.....	67
Tabulka 5-2 Kalkulace Reálné a Virtuální konference.....	70

## Seznam obrázků

Obrázek 1.1 Průmyslové revoluce .....	7
Obrázek 1.2 Digitální svět .....	8
Obrázek 1.3 Sensorama .....	9
Obrázek 1.4 Oculus Quest .....	10
Obrázek 1.5 Fungování VR brýlí.....	13
Obrázek 1.6 Fungování AR .....	14
Obrázek 1.7 Ukázka MR .....	15
Obrázek 1.8 AR/VR v E-commerce .....	17
Obrázek 1.9 Ukázka XR v průmyslu .....	19
Obrázek 1.10 Ukázka XR ve zdravotnictví .....	20
Obrázek 1.11 Fungování bez XR.....	24
Obrázek 1.12 Fungování s XR.....	24
Obrázek 1.13 Ukázka XR v armádě .....	25
Obrázek 2.1 Logo Immerive Technologies .....	27
Obrázek 3.1 Kofola Lounge.....	34
Obrázek 3.2 Galerie Kofola .....	35
Obrázek 3.3 Relax zóna Kofoly .....	36
Obrázek 3.4 Místnosti Educallix .....	37
Obrázek 4.1 Spatial Avataři.....	49
Obrázek 4.2 Místnost ve Spatialu .....	50
Obrázek 4.3 Ukázka objektů a 3D pera .....	50
Obrázek 4.4 MeetinVR avataři .....	52
Obrázek 4.5 MeetinVR brainstorm místnost .....	53
Obrázek 4.6 Zvuková bublina.....	54
Obrázek 4.7 Avataři v HRWR.....	56

Obrázek 4.8 Místnost v HRWR.....	57
Obrázek 4.9 Passthrough funkce s klávesnicí.....	58
Obrázek 4.10 Kreslení na tabuli v HRWR .....	58
Obrázek 4.11 Engage Avatar .....	61
Obrázek 4.12 BMW showroom.....	61
Obrázek 4.13 Engage Link .....	62
Obrázek 4.14 VR přednáška Stanfordu .....	63
Obrázek 4.15 Mind-mapping.....	65
Obrázek 5.1 Microsoft Mesh .....	66
Obrázek 5.2 Konference ve Spatialu .....	69

## **Abstrakt**

Prachař, M. (2023). *Využití XR technologie v businessu* [Bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni].

**Klíčová slova:** Průmysl 4.0, digitalizace, Metaverse, XR technologie, VR (virtuální realita), AR (rozšířená realita), MR (mixovaná realita), XR ve vzdělávání, XR ve zdravotnictví, XR ve stavebnictví, XR v průmyslu, XR v armádě, Immersive Technologies, MeetinVR, Spatial, Horizon Workrooms, Noda, Engage

Práce se zabývá podrobným popisem digitalizace, průmyslem 4.0, historií technologie XR, od jejích počátků až po pojem Metaverse. Jsou zde vypsány technologie patřící do XR, což jsou VR, AR a MR. Mimo to jsou v práci vysvětleny i další prvky jako eyetracking či haptika. V návaznosti jsou vybrány oblasti vzdělávání, průmysl, zdravotnictví, stavebnictví, armáda, spolupráce a komunikace, kde se dá XR technologie implementovat a přinést nějaké výhody. V praktické části je představena společnost Immersive Technologies a jejich scénáře využití XR v businessu. Následně jsou představeny XR projekty v oblasti Komunikace a Spolupráce pro firmu Kofola a Educallix. Z těchto projektů jsou identifikovány výhody a nevýhody využití XR v této oblasti, možné typy VR meetingů a k nim přiřazeny vhodné aplikace. Následně jsou tyto aplikace dopodrobna rozepsány podle stanovených kritérií, která se dají mezi sebou porovnat ve vytvořené tabulce. Následně jsou vykalkulovány ukázkové projekty v této oblasti a znázorněna ekonomická návratnost při pořádání virtuální konference oproti klasické v reálném světě. Dle všech popsaných informací bylo firmě doporučeno šest fází pro zlepšení budoucích projektů XR v této dané oblasti.

## **Abstract**

Prachař, M. (2023). *Use of XR technology in business* [Bachelor Thesis, University of West Bohemia].

**Key words:** Industry 4.0, Digitization, Metaverse, XR Technology, VR (Virtual Reality), AR (Augmented Reality), MR (Mixed Reality), XR in Education, XR in Healthcare, XR in Construction, XR in Industry, XR in Military, Immersive Technologies, MeetinVR, Spatial, Horizon Workrooms, Noda, Engage

The thesis deals with a detailed description of digitalization, Industry 4.0, and the history of XR technology, from its origins to the concept of Metaverse. The technologies belonging to XR, which are VR, AR, and MR, are listed. Besides, other elements such as eye-tracking and haptics are also explained in the thesis. Following this, the areas of education, industry, healthcare, construction, military, collaboration and communication are selected where XR technology can be implemented and bring some benefits. The practical part introduces Immersive Technologies and their scenarios of using XR in business. Subsequently, XR projects in Communication and Collaboration for Kofola and Educallix are presented. The advantages and disadvantages of using XR in this area are identified from these projects, possible types of VR meetings, and suitable applications are matched to them. Subsequently, these applications are detailed according to the established criteria, which can be compared in a table. Subsequently, sample projects in this area are calculated and the economic return on hosting a virtual conference compared to a traditional one in the real world is illustrated. According to all the information described above, 6 areas for improvement for future XR projects in this area were then recommended to the company.