

# Interaktivní učebnice

Michelle Condenárová

---

Bakalářská práce  
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Ateliér Digitální design

akademický rok: 2015/2016

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michelle Condenárová**  
Osobní číslo: **K13088**  
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**  
Studijní obor: **Multimédia a design – Digitální design**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Návrh interaktivní učebnice / výukové aplikace**

Zásady pro vypracování:

1. Rešerše
2. Analýza tématického okruhu
3. Koncepce webové stránky
4. Sestavení drátěného modelu webové stránky
5. Vytvoření 3D podkladů
6. Design webové stránky
7. Realizace, programování webové stránky
8. Vypracování teoretické písemné práce

- a) teoretická část v rozsahu 25 – 30 normostran textu  
b) prototyp nebo funkční model nebo fyzický model v měřítku 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:10 podle charakteru projektu a konzultace s vedoucím práce  
c) grafická prezentace v rozsahu minimálně 2,8 m<sup>2</sup>

Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině i v angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah bakalářské práce: viz. Zásady pro vypracování

Rozsah příloh: viz. Zásady pro vypracování

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Advertising Now. Online / Julius (ed.) Wiedemann; 448 s., ISBN-10: 3822849561, ISBN-13: 978-3822849569; Taschen

Web ostrý jako břitva: návrh fungujícího webu pro webdesignery a zadavatele projektů / Jan Řezáč; 211 s., ISBN: 8087923014, 9788087923016; Baroque Partners

Web Design Index 6 / Guenter Beer; s. 368, ISBN: 9057680939 / 9789057680939; Pepin Press (2006)

Design : od myšlenky k realizaci = from idea to realization / Jiří Pelcl; s. 255; ISBN 9788086863450 / 808686345X; Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012

Vedoucí bakalářské práce: M. A. Bohuslav Stránský

Ateliér Digitální design

Datum zadání bakalářské práce: 1. prosince 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: 13. května 2016

Ve Zlíně dne 1. prosince 2015

doc. Mgr. Jana Janíková, ArtD.  
*děkanka*



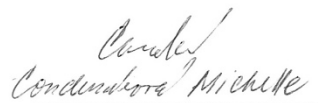
*[Signature]*  
M. A. Bohuslav Stránský  
*vedoucí ateliéru*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 27.1.2016

  
.....  
Jméno, příjmení, podpis

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací;

(1) Vysoká škola nevydělčně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3;

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídnou k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## ABSTRAKT

Tématem mé bakalářské práce je tvorba interaktivní učebnice. Médium, které jsem si vybrala a které dle mého názoru toto téma ztělesňuje je kniha, využívající jedné ze v současnosti nejslibnějších technologií – rozšířenou realitu. Proto jsem se ve své písemné práci zaměřila kromě samotné tvorby knihy především na prozkoumání dnešních možností tohoto fenoménu. V práci se zabývám vysvětlením pojmu rozšířená realita, ale i využitím v běžném životě. Snažím se shrnout i různá odvětví, ve kterých se dá využít, představuji konkrétní příklady aplikací, vysvětluji jejich účel, porovnávám je a zasazuji do kontextu.

Klíčová slova: autorská kniha, rozšířená realita, augmented reality, sítotisk, vesmír, tisk, grafický design, tiskoviny, digitální design

## ABSTRACT

The topic of my bachelor thesis is creating an interactive textbook. The medium that I have chosen and which in my opinion embodies this topic is a book using one of the currently most promising technologies – augmented reality. That is why I haven't just focused during my writing only on actual creating the book itself, but I have mainly explored the possibilities of this phenomenon of today. In this thesis I deal with the definition of augmented reality, but also with its use in everyday life. I try to summarize various sectors in which it can be used, represent concrete applications, explain their purpose, compare them with each other and put them into context.

Keywords: author book, augmented reality, space, universe, print, graphic design, digital design, serigraphy

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce, MgA. Bohuslavu Stránskému, který mě vždy v mých rozhodnutích podporoval, věřil mi a poskytoval mi své cenné názory, bez kterých by má práce nemohla vypadat, jak vypadá. Mé poděkování jistě patří i mým blízkým a přátelům, kteří mi pomáhali a poskytovali psychickou podporu. A v neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině, která mi studium na ateliéru Digitálního designu umožnila a pomohla mi tím najít svůj největší koníček a vysněnou práci.

*Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.*

## OBSAH

Úvod .....	9
TEORETICKÁ ČÁST .....	10
1 Co je rozšířená realita? .....	11
1.1 Definice rozšířené reality .....	11
1.2 Virtuální realita .....	11
1.3 Rozdělení rozšířené reality podle smyslů .....	12
1.4 Rozdíl mezi Marker a Markerless AR .....	13
1.4.1 Marker AR .....	13
1.4.2 Markerless AR .....	15
1.5 Zařízení používající AR .....	16
1.5.1 Počítače .....	16
1.5.2 Hand-held displays (chytřé telefony a tablety) .....	16
1.5.3 HMD brýle .....	16
1.6 Stručná historie rozšířené reality .....	19
2 Oblasti využití AR .....	20
2.1 Vzdělávání .....	20
2.1.1 1.1. Edukační aplikace pro studenty .....	20
2.2 Muzea a galerie .....	23
2.3 Magazíny a knihy .....	24
2.3.1 Esquire – průběh tvorby čísla .....	25
2.4 Slovníky .....	26
2.5 Nakupování a marketing .....	27
2.6 Cestování .....	30
2.7 Hry .....	32
2.7.1 Niantic Labs .....	32
2.8 Astronomie .....	34
2.9 Zábava .....	35
Projektová část .....	36
3 Koncept - počáteční úvaha a cíle .....	37
3.1 Výběr tématu .....	37
3.2 Stanovení cílů .....	38
4 Počátek práce .....	39

4.1	Formát a vazba .....	39
5	Realizace knihy.....	41
5.1	Textový obsah knihy .....	41
5.2	Inspirace a tvorba grafického obsahu knihy .....	41
5.3	Tisk .....	42
5.4	Použité materiály .....	42
5.5	Název knihy.....	43
6	Digitální obsah (rozšířená realita).....	45
	Závěr .....	47
	Seznam použité literatury .....	48
	Seznam použitých symbolů a zkratk .....	51
	Seznam obrázků .....	52
	Seznam Příloh.....	53



## ÚVOD

Cílem mé praktické bakalářské práce je vytvoření interaktivní učebnice. Hledání toho správného média, které by ji představovalo, mi chvíli trvalo a podle zadání mé bakalářské práce můžete vidět, že prvotním záměrem bylo vytvoření webové stránky. Jak tomu ale už tak bývá, po určité době strávené nad rešeršemi a samotnou tvorbou webu jsem dospěla k závěru, že prací, která by mě bavila ještě více, a která mi vzhledem k zadání dává ještě větší smysl je spojení starého média jako je kniha s poměrně novou technologií rozšířené reality.

Kniha jako taková je pro mě nenahraditelné médium a i když žijeme v době, kdy je naprosto běžné ji dematerializovat a kupovat si knihy v elektronické podobě, nic mi neudělá takovou radost jako koupě reálné knížky a budování si skutečné knihovny plné informací, příběhů a emocí. Proč tomu tak je? Reálná kniha mi dovolí oproti té elektronické využít kromě zraku o pár smyslů navíc - čich a hmat. Ano, vůně nové knížky je pro mě k nezaplacení a dotekem můžu zkoumat struktury papíru, obálky a cítit váhu slov. Pokud ji však obohatím ještě o rozšířenou realitu, může mi dopřát využít třeba i sluch. Díky ní také můžu vytvářet skutečnou interakci mezi čtenářem a knihou. Pokud se chce čtenář dozvědět z knihy o něco více, musí si vzít například svůj telefon, namířit na knihu a následně uvidí rozšířený obsah. Dle mého názoru tento úkon navíc pomáhá i k lepšímu zapamatování si informací a to právě kvůli zážitku, který rozšířená realita nabízí.

Proto jsem se ve své teoretické části zaměřila na to, co to vlastně rozšířená realita je a co nám poskytuje. Ve své práci nechci zahlcovat čtenáře příliš technickými informacemi o rozšířené realitě. Samozřejmě chci předat poznatky o tom, jak funguje, jak ji definovat a vymezit, ale spíše budu hovořit o možnostech jejího využití v rámci běžného života a o aktuálních trendech. Proto budu často představovat konkrétní případy nynějšího využití rozšířené reality v aplikacích pro ukázkou, jak ji lze uplatnit kupříkladu v odvětví školství, marketingu nebo herním průmyslu. Ráda bych svou práci ukázala, že není třeba se této technologie bát, a že s ní také není těžké pracovat. Budu těžit především z online zdrojů, právě proto, že pozoruji nynější trendy, které jsou často přístupné jen na webových stránkách. A jelikož je rozšířená realita poměrně vizuální a zážitková záležitost, často mě nejvíce obohatil zdroj ve formě videa. O knize jako takové se dozvíte naopak v mé praktické části.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 CO JE ROZŠÍŘENÁ REALITA?

### 1.1 Definice rozšířené reality

Než Vám začnu popisovat konkrétní příklady využití rozšířené reality, musíme si definovat, co tento pojem vlastně znamená. Od této chvíle budu používat i její anglickou zkratku AR (Augmented reality) pro snadnější čtení i psaní. Ačkoliv se Wikipedie mnohdy nezdá jako úplně spolehlivý zdroj, v tomto případě ji cituji i mnohé odborné knihy a proto si i já dovoluji, po ověření, nechat tuto definici na ní.

*Rozšířená realita je označení používané pro reálný obraz světa doplněný počítačem vytvořenými objekty. Jinak řečeno jde o zobrazení reality (např. budovy nasnímané fotoaparátem v mobilním telefonu) a následné přidání digitálních prvků (třeba informací o daném objektu).<sup>1</sup>*

Vlastními slovy jde tedy o kombinování skutečné fyzické reality s digitálními prvky pomocí Vámi zvoleného zařízení. Mnohdy je definice a především vymezení pomyslných hranic u AR velmi obtížné. Poskytuje totiž spoustu možností, které jsou často zkombinované s jinými technologiemi, což může být matoucí. Pro tuto chvíli nám však definice bude stačit.

### 1.2 Virtuální realita

Tím se dostáváme k technologii, se kterou bývá AR nejvíce zaměřována, a tou je virtuální realita. Na rozdíl od rozšířené reality ta virtuální je založená na simulaci reálného i zcela nereálného prostředí, které může člověk prozkoumávat a interagovat s ním pomocí HDM brýlí (pojem si vysvětlíme později) a stává se tak i jeho součástí.

---

<sup>1</sup> Příspěvatelé Wikipedie, *Rozšířená realita* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, ©2015, [citováno 1. 05. 2016]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Roz%C5%A1%C3%AD%C5%99en%C3%A1\\_realita&oldid=13119707](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Roz%C5%A1%C3%AD%C5%99en%C3%A1_realita&oldid=13119707)

U AR uživatel vidí naprosto reálný svět ve skutečném čase přes zařízení jako je chytrý telefon, tablet či jiné zařízení disponující kamerou a softwarem umožňující její zobrazení, do kterého je přidána počítačem vytvořená digitální vrstva. Tou může být video, obrázek, 3D objekt nebo i zvuk. Uživatel si stále uvědomuje, že se nachází v naprosto skutečném světě na rozdíl od virtuální reality, která Vás jaksi vtáhne do toho simulovaného, tedy virtuálního. *Virtuální realita tedy nahradí skutečný svět umělým, zatímco rozšířená obohacuje reálný svět umělým obsahem.*<sup>2</sup> (volně přeloženo z anglického jazyka)

### 1.3 Rozdělení rozšířené reality podle smyslů

Nenechte se mýlit domněnkou, že AR je pouze vizuální záležitost. Podle knihy Vladimira Geroimenka z roku 2014 se dá říci, že může být vnímána všemi lidskými smysly.

#### Vizuální rozšířená realita (Visual AR):

Tato forma je pro nás nejvíce známá a je nejužívanější. Je to tedy vložení počítačem vytvořeného obrazu do obrazu skutečného světa.

#### Hmatová rozšířená realita (Haptic AR):

Uživatel cítí virtuální složku pomocí doteku. Tato možnost je například využívána u navození zážitků slepým uživatelům. Taktéž se poměrně nově využívá v lékařském odvětví ortopedie u robotických končetin.

#### Sluchová rozšířená realita (Audio AR):

Propojuje zvuk se zvukem reálným. Často ho nějak deformuje či doplňuje.

Mezi další druhy patří Čichová a Chutňová rozšířená realita, které ovšem v čisté podobě nejsou zcela možné.

---

<sup>2</sup> How Augmented reality works. *VRS: Virtual reality society* [online]. ©2016 [cit. 2016-29-04]. Dostupné z: <http://www.vrs.org.uk/augmented-reality/invention.html>

## 1.4 Rozdíl mezi Marker a Markerless AR

Poměrně základním a pravděpodobně nejdůležitějším dělením rozšířené reality je na Marker a Markerless. Pro slovo „*marker*“ v AR není zaužívaný žádný český termín, proto mu říkáme značka nebo terč (v softwarech pro vytvoření AR aplikace se často vyskytuje označení „*target*“). Je to rozdíl ve způsobu vyvolání rozšířené reality v zařízení. To může být závislé buď na takzvaném terči nebo na GPS souřadnicích. Oba způsoby mají své výhody a nevýhody, každá z nich nabízí něco jiného a taktéž se jinak využívá.

### 1.4.1 Marker AR

Jak jsem již zmiňovala, tento druh rozšířené reality je závislý na terči. Terč či značka je například obrázek, který je rozpoznáván zařízením pomocí fotoaparátu. Jakmile software využívající AR technologii obrázek vizuálně rozpozná, důsledkem je zobrazení digitálního obsahu poblíž, nejčastěji nad terčem. Zařízením můžete snímat posléze značku ze všech možných stran a tím si prohlédnout třeba 3D model důkladně. Tento princip jsem využívala ve své práci i já. Terčem dnes může být téměř cokoli, ovšem jejich vývoj je nesmírně zajímavý. Dle mého názoru na něm jde jasně vidět vývoj technologie. Začneme tedy u kódů.



Obr. 1. Čárový kód, QR kód a AR Marker

#### 1.4.1.1 Čárový kód

Je pravděpodobně nejstarším druhem terče. Je tvořený černotiskem a pruhy o různých šířkách. Čtený je pomocí čteček či skenerů. První čárový kód byl použit a patentován již v roce 1949.

#### 1.4.1.2 QR kód

Dokáže oproti tomu čárovému zakódovat mnohem větší množství dat. Začal se používat v roce 2000. Je poměrně odolný a zařízení má problém ho rozeznat až po odstranění velké části kódu.

### 1.4.1.3 AR Marker

Neboli černobílý tištěný marker. Je to jednoduchý obrázek, který se dá rozpoznat zařízením velmi snadno a dá se nazvat prvním terčem určeným přímo pro rozšířenou realitu. Je stále využíván pro svou spolehlivost. Jeho velikost může být dokonce nejméně 8 mm, tzn. vejde se i na balíček žvýkaček.



*Obr. 2 Přirozená tištěná značka a Reálná značka  
využívající detekce obličeje*

### 1.4.1.4 Přirozené tištěné značky

Velký skok nastal, když se terčem mohl stát jakýkoliv obrázek. Jako příklad zde mám uvedenou stránku z mé autorské knihy, nicméně může to být i fotka. Dle mého názoru jsou fotografie momentálně nejpoužívanějším druhem terče. Lze je najít ve všech možných tiskovinách jako jsou například časopisy, letáky, plakáty či knihy, určený jako nástroj pro propagaci např. nějakého produktu pomocí AR. Během tvorby své knihy jsem musela prozkoumat citlivosti tohoto druhu značek a dospěla jsem k závěru, že čím větší kontrast na obrázku je, tím větší je i spolehlivost zobrazení rozšířené reality. Dá se tedy říci, že mé výsledné grafiky jsou právě tímto faktem ovlivněné.

I když zde mluvíme o tištěných značkách, můžeme dnes udělat i to, že si třeba v exteriéru vyfotíme nějaké graffiti na zdi a přímo z něj uděláme terč. Není potřeba pak dále fotografii tisknout, jako to bylo dříve. Po namíření např. telefonu na zeď s graffiti uvidíme rozšířený digitální obsah v prostoru. Tuto informaci ve většině knih psaných na téma AR postrádám. Možná je to tím, že se tato technologie vyvíjí velmi rychle a mnoho knih, byť vydané dva či tři roky zpět, jsou již zastaralé.

#### 1.4.1.5 Reálné značky

Ačkoliv překlad není pravděpodobně jasný, jde o skutečné fyzické objekty, čímž jsme se dostali od obrázku zase o krok dál. V angličtině nazýváme tento druh *Real-life Marker*. Momentálně dospěla technologie tak daleko, že není problém s vytvořením terče z lidského obličeje podle jeho základních rysů. Proto mohly vzniknout různé vtipné aplikace jako je MSQRD. Jako příklad uvádím fotografii zobrazující můj obličej využívající právě tuto aplikaci.

#### 1.4.2 Markerless AR

Podle názvu je zřejmé, že jde o technologii AR, která nevyužívá žádnou značku ve formě obrázku, ale geolokaci. Nejčastěji tedy tato technologie využívá GPS souřadnice, elektronický kompas či třeba gyroskop. Na rozdíl od Marker AR, kde se nám většinou zobrazuje digitální obraz ve formě 3D modelů, videí, obrázků apod., Markerless AR nejčastěji zobrazuje takzvané „piny“ neboli anglicky „Points of interests“ (také zkráceně POI), které jistě všichni známe jako body zájmu. Tyto body nacházíme kupříkladu v aplikacích, které jsou určené k navigaci či orientaci. Pomáhají nám ve městech najít nejbližší kavárny, muzea či kluby. Mezi tyto aplikace patří Yelp Monocle nebo Wikitude World browser, o kterých se však dozvíte více později. Existují i hry fungující pomocí geolokace jako třeba Ingress, Resources Game nebo Parallel Kingdom, kde se ovšem zobrazují kromě pinů i 3D modely a vizuální efekty.

Do Markerless AR by se ovšem dala zařadit i možnost, pokud zařízení zobrazuje rozšířenou realitu, např. odrážející se míč od země a stolu, na základě předešlého 3D skenování prostoru. V tomto případě tedy není nutný žádný obrazový terč, pouze zmapování prostoru pro následnou simulaci v zařízení. K tomuto účelu nám slouží 3D senzory, které mapují své okolí pomocí laseru a dodávají AR naprostou důvěryhodnost a fyzikálnost. Tento senzor umí změřit reálnou velikost a vzdálenost objektů, což normální fotoaparát neumí. 3D senzor, který se dá nasadit na tablet či telefon poskytuje start up Occipal nebo Apple, který nabízí svůj senzor pod názvem PrimeSense. Možnosti využití takového senzoru jsou dnes neomezené, nemusí tedy být určený pouze pro rozšířenou realitu. Lze s ním oskenovat například i člověka, udělat z něj 3D model, který si můžeme vytisknout pomocí 3D tiskárny.

## 1.5 Zařízení používající AR

Ačkoliv zařízení umožňující zobrazení rozšířenou realitu je mnoho, dovolila bych si tento seznam zúžit jen na ty nejpoužívanější či nejzajímavější. Obecně se dá však říci, že každý hardware musí obsahovat snímací zařízení, čímž je nejčastěji kamera, dále potřebujeme digitální obsah zobrazit, což může umožnit display. Mezi další komponenty patří také technologie jako GPS pro určení polohy, schopný procesor a software, který vám digitální obsah tzv. vyrenderuje. V základu dělíme zařízení do třech skupin a to jsou zařízení, které musí uživatel držet v ruce (Hand-held displays), počítače a HMD brýle.

### 1.5.1 Počítače

Počítače jsou základ. Jsou to první přístroje dnešní doby, které využívaly rozšířenou realitu. Samozřejmě je zcela nezbytné, aby počítač měl k dispozici i kameru, která ovšem v základu nemá vždy kvalitní obraz. AR aplikace zde můžeme spustit online či pomocí nějakého staženého nainstalovaného softwaru. Tento způsob se často využívá ve formě kiosku na veřejných místech, jako mohou být výstavy či prodejny.

### 1.5.2 Hand-held displays (chytré telefony a tablety)

Podle názvu je zřejmé, že jde o zařízení s displayem, které uživatel drží v ruce. Můžeme tedy říci, že jde hlavně o chytré telefony a tablety. Disponují vším co je k zobrazení rozšířené reality potřeba a předpokládám, že není nutné si je nějak do detailu popisovat. Momentálně je to nejvyužívanější zařízení pro AR, ovšem to se může v příštích letech klidně změnit. O aplikacích pro chytré telefony a tablety se dozvíte vše potřebné později v kapitole *Oblasti využití AR*.

### 1.5.3 HMD brýle

Pro mě jsou právě tato zařízení momentálně nejzajímavější a taktéž jsou ve světě technologie nejprodávánější. Proto se brýlím budeme chvilku věnovat. HMD je zkratkou pro „head-mounted display“ což znamená display připevněný k hlavě prostřednictvím brýlí či helmy. Helmy už jsou malinko pasé, proto se budeme bavit pouze o brýlích, na kterých stojí veškerá budoucnost AR. Tady je nutné opět upozornit na častou záměnu AR brýlí a VR brýlí. Mezi známé VR brýle patří kupříkladu Oculus Rift, který poskytuje pouze virtuální



realitu, v brýlích nejsou žádné průhledy, tudíž nevidíte reálný svět před sebou. Na rozdíl od nich AR brýle často nemívají ani čočky, proto je nositeli umožněno vnímat svět naprosto přirozeně. Porovnat vzhled si můžete na obrázcích níže.



Obr. 3 Google Glass



Obr. 4 Oculus Rift

#### 1.5.3.1 Google Glass

Prvními brýlemi poskytující rozšířenou realitu běžným uživatelům byly Google Glass. *Google Glass zobrazuje informace podobné hands-free formátu u smartphonů, které mohou komunikovat s internetem prostřednictvím hlasových příkazů v přirozeném jazyce. Program pro první uživatele, nazván Glass Explorer program, byl dostupný pro vývojáře a spotřebitele k testování Google Glass a pro odhadnutí, jak budou lidé chtít Glass využívat. Vstup do programu Explorer byl veřejnosti zpřístupněn 20. února 2013 a skončil 27. února 2013.*<sup>3</sup>

Důležitou informací je, že se tyto brýle dostaly sice na trh, ale po poměrně krátké době byly z pultů také staženy. Brýle vyvolaly obrovské diskuze ohledně obavy týkající se soukromí a etiky. Umožňují totiž například nahrávání lidí, aniž by o tom jedinci věděli. Lidé by s nimi taktéž mohli být schopní vysílat soukromé rozhovory či rozpoznávat cizí lidi na ulici. V některých zemích jako třeba Rusko či Ukrajina byly zcela zakázány. I v několika městech v USA taktéž došlo k zákazu nošení brýlí během řízení kvůli rozptýlení řidičů. Důvod je ten,

---

<sup>3</sup> Příspěvatelé Wikipedie, *Google Glass* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, ©2016, Datum poslední revize 10. 05. 2016, 11:58 UTC, [citováno 10. 05. 2016] ]. Dostupné z : [https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Google\\_Glass&oldid=13650858](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Google_Glass&oldid=13650858)

že pokud Vám přijde například SMS, často může zasahovat do Vašeho zorného pole. Otázek ohledně legislativy na toto téma je nesčetně mnoho a proto si možná na jejich legální nošení ještě chvíli počkáme. Je ovšem jisté, že díky Google Glass vzniklo nový druh a odvětví práva.



*Obr. 5 Uživatelské rozhraní HoloLens*

### **1.5.3.2 HoloLens**

To vše však nezastavilo další společnosti vyvíjet brýle podobného typu. Příkladem můžou být HoloLens on Microsoftu, který už teď umožnil předobjednávku pro vývojáře. Nutné je tedy říci, že jde o jakousi fázi vývoje a tudíž stále není jisté, že se brýle vůbec do obchodu dostanou. Jejich technologie však dovoluje uživateli vidět v reálném čase v prostoru hologramy ve vysokém rozlišení a komunikovat s nimi. Jde tak o první holografické plnohodnotné počítače svého druhu.

### **1.5.3.3 Meta 2**

V únoru 2016 také Meron Gribetz (CEO společnosti Meta) představil na jedné z přednášek TedX brýle Meta 2. Při svém projevu narážel často na problém dnešních mobilních telefonů, sociálních sítí a společností. Displeje mezi námi a světem vytváří prý určitou bariéru, kterou je podle něj potřeba zbořit. Často naráží na dnešní složité operační systémy, které se člověk vždy musí pracně naučit. Na rozdíl od toho se Meta 2 snaží o vytvoření operačního systému, který jste vždy uměli používat, jejich heslem je „Vy jste operační systém“.



*Obr. 6 Meta 2 v praxi*

Další vlastností, kterou brýle poskytují je možnost doteku. Samozřejmě, že není možné se hologramů fyzicky dotýkat, ale umožňují uchopení rukou, otáčení a přemísťování. A třetí důležitou vlastností v programu Meta 2 je tzv. „holografické ohniště“. Usilují o to, aby komunikace lidí, kteří se společně dívají na nějaký holografický objekt, nikdy nebyla přerušena a tím i možnost očního kontaktu. Několik lidí si tedy může nasadit brýle a dívat se uprostřed na jeden model, diskutovat nad ním, hrát hry nebo tvořit.

## **1.6 Stručná historie rozšířené reality**

O historii AR se zmíním pouze krátce, protože její zkoumání není cílem mé práce. Tato technologie je na světě již mnoho let. Prvním známým vynálezem byl stroj zvaný Sensorama od Mortona Heiliga z roku 1962. Stroj simuloval jízdu na motorce a rozšiřoval realitu nejen o vizuální obsah, ale také o vibrace, zvuk i čichové vjemy. Ačkoliv je tento vynález v několika knihách uvedený jako předchůdce AR, osobně bych ho nazvala prvním přístrojem zobrazující virtuální realitu. První člověk, který však použil výraz rozšířená realita byl vědec Tom Caudell, který pracoval na palubových počítačových deskách pro boeingy. Tento display zobrazoval jak reálný záběr kamerou tak i digitální prvky.

## 2 OBLASTI VYUŽITÍ AR

Ačkoliv se může některým lidem stále zdát, že zařazení rozšířené reality do každodenního života je stále pouhou sci-fi představou, není tomu rozhodně tak. I přesto, že AR či její blízcí předchůdci na světě existují již pár desetiletí, domnívám se, že ten nejdůležitější a skutečný milník pro nás nastal kolem roku 2007. Právě v tento rok totiž vyšly první chytré telefony, které kromě svých výchozích aplikací umožňovaly stažení aplikací třetích stran. Touto událostí se nám dostalo do ruky ideální zařízení s kamerou a bezdrátovým připojením k internetu, které umožnilo skutečný rozvoj aplikací využívajících tuto technologii.

Mezi první úspěšné aplikace využívající AR spadají především aplikace z oblasti cestování a navigace, například *Wikitude AR Travel Guide*, vydaná v roce 2008 pro G1 Android Phone, která podávala informace o památkách kolem vás pomocí geolokace a kamery v telefonu. Ve své době obsahovala kolem 350 000 bodů zájmů, což bylo poměrně převratné číslo. I prvotina vytvořená pro iPhone 3.0 byla založená na cestování a to konkrétně po Paříži. Aplikace Vám pomohla najít metro či nejbližší fastfood.

Od té doby se však hodně změnilo, vytváření AR aplikací již není žádnou raritou a staly se pomocníky mnoha lidí v mnoha různých situacích. Představím Vám několik příkladů z oborů využívajících této technologie a to především prostřednictvím počítačů, tabletů a chytrých telefonů.

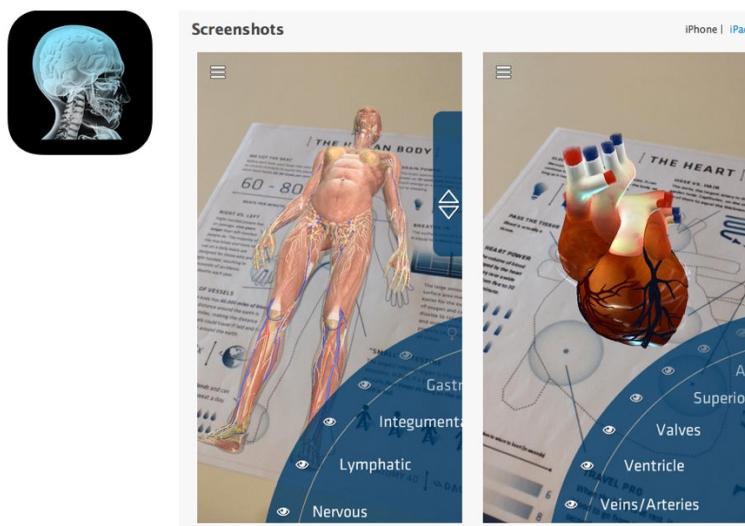
### 2.1 Vzdělávání

Vzhledem k tomu, že tématem mé praktické bakalářské práce je právě interaktivní učebnice, ráda bych se u tohoto odvětví pozastavila. Přesto, že má kniha není primárně určená dětem, edukační AR aplikace pro studenty a děti mi přijdou nesmírně zajímavé a účelné.

#### 2.1.1 1.1. Edukační aplikace pro studenty

Nejen pedagogové vědí, že proces učení se prohlubuje nikoli jen prostřednictvím čtení a psaní, ale i prostřednictvím vytváření a interakce. Proto i vývojáři už pracují na aplikacích, jejichž účel nespočívá pouze v předávání nezáživných informací studentům. Jejich kouzlo

spočívá právě v onom zážitku, které AR přináší ať už pomocí animace jinak statických ilustrací v knize, zobrazení 3D modelu probíraného učiva nebo pomocí her, které vyžadují ještě větší pozornost studenta. Jednou z mnoha zajímavých aplikací, kterou si můžete stáhnout zadarmo je například Anatomy 4D.



Obr. 7 Ukázka z Anatomy 4D

Tato aplikace poskytuje i podklady k vytištění, které slouží jako takzvaný terč neboli marker pro staženou aplikaci v telefonu či tabletu. Po namíření fotoaparátu na vytištěnou stránku dostává uživatel možnost prozkoumat lidské tělo a všech jeho částí ve 3D. Edukativních aplikací už je dnes na trhu poměrně velké množství a jejich princip je takřka vždy stejný jako u Anatomy 4D. Věnují se historii, chemii, astrofyzice nebo dokonce geometrii. Jedna z aplikací mi ovšem utkvěla v paměti nejvíce a to proto, že není primárně určená do škol, ale učitelé i studenti pro ni našli skvělé využití.

#### 2.1.1.1 Aurasma

Názvem již zmíněné open source aplikace je Aurasma. Umožňuje uživatelům zapojit se do vytváření rozšířené reality a volně ji šířit zcela zadarmo. Mezi známé uživatele vytvářející svůj vlastní, povětšinou propagační, obsah pomocí Aurasmy patří i Disney, The Times magazine nebo například Oreo. Manipulace s touto aplikací je velmi jednoduchá, dokonce nepotřebujete ani počítač. Vyfotíte si terč (marker), vyberete si video, fotografii či 3D objekt,

který se na tomto terči objeví a zážitek je hotový. Po vyzkoušení mohu potvrdit, že vytvoření AR celku netrvá déle než 50 sekund. Ve školství v Americe se stala taktéž velmi oblíbenou a uvedu vám pár zajímavých situací, při kterých ji učitelé či studenti využívají.

- Domácí úkoly: Poté co si doma studenti oskenují zařízením s kamerou stránku se svou domácí úlohou ze školy, objeví se na stránce video, ve kterém jim učitel pomáhá s řešením úkolu.
- Po přečtení knihy z knihovny studenti nahrávají video recenzi a díky Aurasmě tuto digitální informaci připojí ke knize. Když si ji posléze kdokoliv další vypůjčí, může si poslechnout vzkaz či recenzi předchozího čtenáře z obálky knihy.
- Někteří učitelé taktéž dělají to, že nahrají rodiče studentů říkající nějaká povzbudivá slova a tuto informaci v aplikaci tzv. připevní ke stolu studenta, kde se nachází například nálepka s terčem. Kdykoliv tedy potřebují děti povzbudit, mohou si oskenovat svůj vlastní stůl u kterého sedí a poslechnout si své rodiče.
- Ročenky: Studenti obohacují své ročníkové knížky video profily, informacemi ze sportovních vrcholů nebo vtipy.

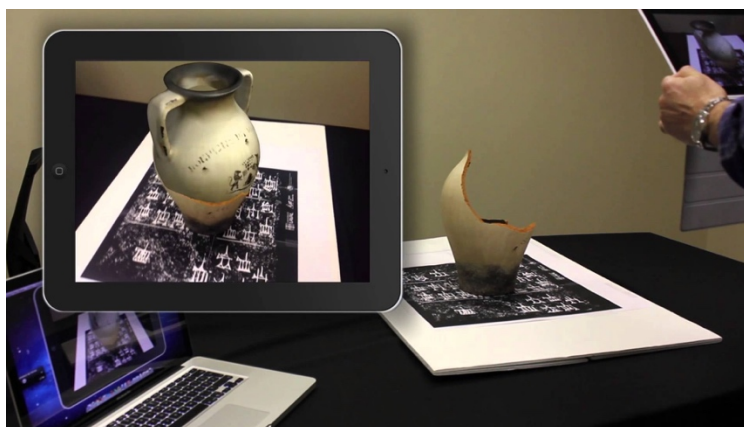
Nepředpokládám, že AR ve školství je jen dalším výstřelkem, naopak. *Studenta učí vytvářet, sdílet, komunikovat či vysvětlovat. Nejen, že rozšířená realita mění prostředí kolem dětí, ale umožňuje samotným dětem vytvářet si vlastní světy plné informací.*<sup>4</sup> Tím vším jen AR podporuje heslo J. A. Komenského „Škola hrou”. V evropských zemích včetně České republiky zatím není využívání této technologie v oblasti výuky příliš populární, ale doufejme, že se to časem změní.

---

<sup>4</sup> NESLONEY, Todd. *Augmented Reality Brings New Dimensions to Learning* [online], Edutopia – What works in education, ©2013, [citováno 20. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.edutopia.org/blog/augmented-reality-new-dimensions-learning-drew-minock>

## 2.2 Muzea a galerie

Taktéž instituce jako muzea či galerie cítily potřebu osvěžit své expozice novými technologiemi. AR zde napomáhá nejen k rychlejší navigaci, ale může sloužit i jako audiovizuální průvodce. Často rozšiřuje samotnou výstavu o obsah, který by návštěvníci jinak neměli šanci vidět. Velice hezkým příkladem je třeba Americké muzeum přírodních věd, kde velké množství exponátů jinak strnulých zvířat, doplnily o animace, zvuky či videa z přírody. Výjimkou není ani Přírodovědné muzeum v Londýně, kde si můžete prohlédnout například všechny vývojové stupně člověka, chodící okolo vás.



Obr. 8 Aplikace AR v muzeu

Důvodů proč muzea rozšiřují svou expozici o digitální obsah je několik. Mladí lidé dnes mají mnohem bližší vztah ke svým telefonům či počítačům v rámci hledání nových informací než k institucím, které jsou primárně určené k jejich poskytování. Dalším faktem je, že lidé během prohlídky muzea či galerie tráví velký čas právě na svých mobilních zařízeních, ať už je to focení, psaní zpráv či prohlížením si zdí na sociálních sítích. Proto dává smysl, že bylo potřeba vymyslet něco, co by spojilo právě telefony se samotnou prohlídkou, ale přitom obohatilo návštěvníka o nové vrstvy informací. AR se ukázal jako ideální způsob pro tuto kombinaci a počet institucí poskytující digitální zážitek stále roste.

O dalším a poněkud závažnějším důvodu, proč přinášet AR a popřípadě i VR do světa muzeí a galerií hovořila v roce 2014 na jedné z přednášek TedX Sarah Kenderdine, která se svým týmem přivádí dědictví našich kultur k životu po celém světě.

Na Zemi je spousta památek, které jsou již od dávné minulosti ničeny mnoha druhy ikonoklastu, což se dá označit za určitý způsob vandalizmu způsobený politickými nebo náboženskými vlivy. Dalšími nepřáteli památek ať už sochařských či architektonických často bývá počasí, klimatické katastrofy, loupeže či masový turismus. Pomalu ale jistě tyto vlivy zanechávají na památkách své škody, bývají zavírány a lidem odpírány. Tým paní Sarah Kenderdine řeší tento problém důkladným focením a skenováním památek 3D laserem (povětšinou se jedná o místnosti, např. jeskyně Mogao v Západní Číně). Následovně vytváří virtuální 3D místnosti v muzeích mnohdy o rozměrech přes 10 metrů, kam se vejde bezmála 30 lidí najednou. Tato technologie dovoluje historikům upravit reálné snímky a ukázat, jak mohla místnost vypadat dříve před ničivými vlivy. Ke zobrazování digitální vrstvy se i v tomto případě používá jak tablet či chytrý telefon tak i HMD brýle, s nimiž instalace působí ještě mnohem důvěryhodněji. Snímky z historických míst jsou povětšinou tak kvalitní, že si můžete prohlédnout i ty největší detaily. Dalším plusem, který S. Kenderdine oceňuje je i sociální aspekt technologie – lidé všech věkových kategorií se sbližují u tabletů či jiných zařízeních a komunikují nad díly či památkami.

### 2.3 Magazíny a knihy

Událost, která nejvíce poukázala na široké využití AR v rámci redakčních měřítek nastala v roce 2009 v Americe. V tomto roce Esquire jako první časopis vydal číslo, které bylo doslova plné rozšířené reality. Esquire je v podstatě průkopníkem nových technologií ve světě magazínů a tomuto číslu předcházelo jiné, které použilo poprvé technologii elektronické obálky. Na svých oficiálních webových stránkách se dokonce podělili s celým průběhem vytvoření čísla využívající technologie rozšířené reality.



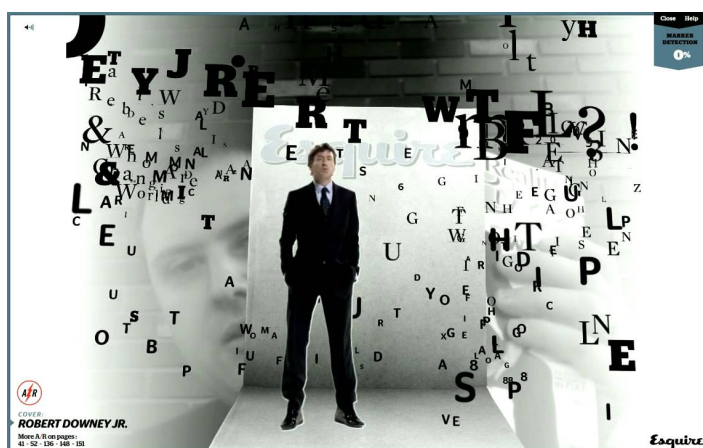
### 2.3.1 Esquire – průběh tvorby čísla

Na počátku byl samozřejmě brainstorming. Generální ředitel Barbar Benjamin Palmer o tomto okamžiku řekl: „*Chtěli jsme vytvořit něco, co by nebylo jen o předvádění nové technologie, ale co by doopravdy přidalo hodnotu příběhu.*“<sup>5</sup> Jejich touhou bylo vytvořit něco skutečně interaktivního. Následovalo rozhodnutí, že v časopise se bude objevovat 6 druhů AR zážitků: 3D obálka, reklama pro nový Lexus, píseň, přidané galerie fotografií, vtip od krásné ženy měnící se podle denní doby, a módní portfolio měnící se v závislosti na počasí.

Dalším krokem bylo natáčení všech AR částí obsahujících videa se známými osobnostmi. Nechyběla ani tvorba 2D a 3D animací, které se přidaly do již natočených videí. Na aplikaci nebyl software, psaný v programovacím jazyce C++ , který by všem tuto práci přivedl k životu měli nezkušení programátoři pouhý měsíc. Čekalo je navrhování algorytmu na zobrazování scény s měnícím se počasím v jakémkoliv úhlu. Zajímavé je, že na stránce se mohl zobrazovat jen jeden terč, ale při každém jeho otočení či naklonění se Vám zobrazila jiná animace. Postava na titulní stránce k Vám v jednu chvíli mluví a ve druhou se prochází po hraně časopisu a zpívá Vám. V tuto dobu byla aplikace nevídaná, sen o vytvoření skutečné interaktivity a pomyslného dialogu se čtenářem byl naplněn. Pro mnoho čtenářů to bylo také první setkání s rozšířenou realitou. U nás v České republice bohužel takový Esquire nikdy nevyšel.

---

<sup>5</sup> PALMER, Benjamin. *Behind the Scenes of Augmented Esquire* [online], Esquire , ©2009, [citováno 20. 4. 2016].  
Dostupné z: <http://www.esquire.com/news-politics/news/g371/augmented-reality-technology-110909/?slide=2>



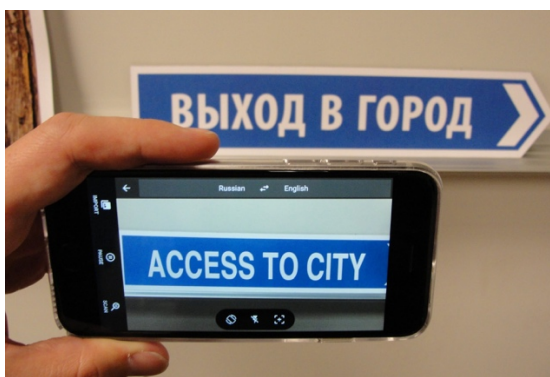
Obr. 10 AR na obálce Esquire

Od roku 2009 uběho 7 let a toto číslo Esquire stále vyčnívá mezi jinými magazíny. V České republice však například v roce 2015 vyšel časopis Reflex slavící 25 let výročí, který při této příležitosti taktéž využil technologie AR a rozšířil svůj tištěný obsah o videa s rozhovory či 3D objekty. Za realizaci digitálního obsahu toho čísla se zasloužila česká společnost 3Drealita, která taktéž pracovala na českém trhu na projektech pro firmu IKEA, Kia, Hypno808 či Slevto.

Co se týče AR a knih, zdá se, že cílovou skupinou nakladatelství jsou prozatím pouze děti. Na českém trhu bychom v tomto roce napočítali zhruba 6 knih využívající vizuální AR, z toho dvě jsou vydání Guinnessovi knihy rekordů z roku 2014 a 2015.

## 2.4 Slovníky

Dle mého názoru skělé využití této technologie nastává i v případě slovníků ve formě AR aplikací. Uveďme si jeden naprosto nepravděpodobný příklad využití. Představte si, že jste v zemi používající jazyk, kterému nerozumíte. Na ulici vidíte výraznou ceduli, která Vám oznamuje riziko úrazu poblíž rozpadajícího se domu, to vy ovšem nevíte. A než si ji pod zajímavě vypadajícím domem pracně přeložíte slovo po slovu, ležíte pod tíhou utrženého balkónu.



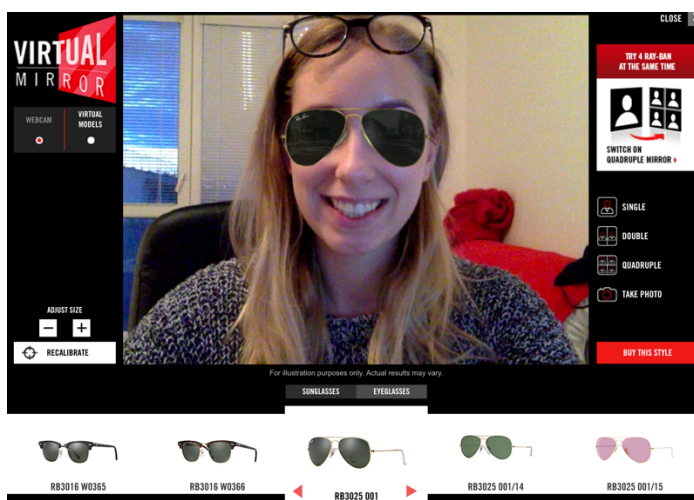
*Obr. 11 Google překladač v praxi*

Řešením nejen v takovýchto problematických a nepravděpodobných situacích je výborná funkce, o kterou například Google rozšířil svůj známý Překladač. Stačí přejít do režimu, ve kterém se Vám aktivuje kamera, a automaticky Vám slova, která neznáte doplňuje do reálného snímaného obrazu přeložená. Stejnou funkci taktéž můžete najít u aplikace zvané Czech dictionary. U té ovšem nacházím pár chyb (při používání na zařízeních značky Apple s iOS), z nichž nejhorší je pravděpodobně ta, když se Vám při přechodu právě do režimu s kamerou aplikace zhroutí a do kýženého módu se vůbec nedostanete.

## **2.5 Nakupování a marketing**

AR se v oblasti nakupování stává velmi oblíbenou a je to pravděpodobně i oblast, do které spadá nejvíce aplikací využívající tuto technologii. Nejen, že u toho zažije uživatel spoustu zábavy, radikálně mu to také šetří čas a pochyby. Zároveň však slouží jako výborný marketingový nástroj pro prodejce. Mnohdy čtu, že právě tohle odvětví by AR měla změnit nejrazantnějším způsobem.

Například firma zabývající se výrobou brýlí Ray Ban poskytuje na svých stránkách službu s názvem Virtual Mirror. Tato služba Vám aktivuje web kameru, detekuje váš obličej a poskytne Vám poměrně důvěryhodný náhled toho jak by jejich sortiment vypadal právě na Vás. Po vyzkoušení brýlí máte samozřejmě možnost přejít rovnou do e-shopu a koupit si ty, které Vám seděly nejvíce.

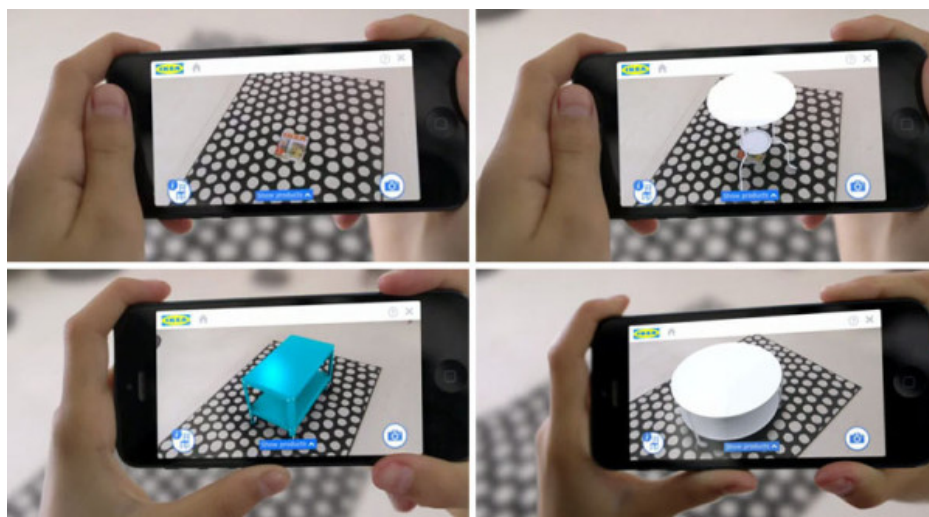


Obr. 12 Ukázka z Virtual Mirror od firmy Ray Ban

Před určitou dobou také vznikl trend týkajících se recenzí „beauty“ produktů, vznikla spousta blogů zabývajících se tematikou krásy a líčení a ještě více videí na stránce YouTube. Proto se přímo nabízelo využití AR i v této kategorii a vzniklo množství aplikací, které Vám nabízí vyzkoušení si produktů kosmetických značek přímo na vašem obličeji. Tyto aplikace vytváří například firmy jako Shiseido, L'oreál či Maybelline pro propagaci svých produktů, ale i jiní nezávislí tvůrci aplikací, jejichž aplikace spíše spadají do kategorie zábavy. Aplikace Vám přesně detekuje polohu očí, úst, nosu i obrysu tváře a podle toho Vás naprosto důvěryhodně „nalíčí“. Možnost tak detailní detekce obličeje aplikací třetích stran u telefonů s operačním systémem iOS umožnil neustálý rozvoj samotného operačního systému a následná důkladná dokumentace a zveřejnění všech kódů a postupů pro vývojáře v *iOS Developer Library*. Důležitým faktem je, že tyto aplikace sice detekují obecné rysy obličeje, ale neposkytují rozpoznávání konkrétních osob.

Pozadu samozřejmě nezůstávají ani firmy vytvářející nábytek jejichž příkladem je IKEA, která v roce 2014 pustila do oběhu aplikaci, která kromě katalogu výrobků poskytovala i prohlédnutí si každého kusu nábytku ze všech stran za pomoci 3D modelu. To samotné by nebylo takovým překvapením, IKEA je totiž velmi známá pro své volně přístupné 3D modely ke stažení, které taktéž používá ve velkém měřítku místo reálných modelů ve svém každoročním katalogu. Další službou, kterou však poskytovala ve své aplikaci byla možnost

umístění si těchto modelů pomocí AR do vlastní domácnosti. Na Vámi používaném zařízení, jste pak mohli vidět, zda se Vám produkt do domova hodí či ne.



Obr. 13 Ukázka aplikace firmy IKEA

Další využití AR aplikací je možné i přímo v obchodech během nakupování. *Průzkum firmy IBM ukázal, že 58% zákazníku kupujících potraviny chce zjistit informace o produktu dříve, než si jej koupí. 19% procent z nich jsou poté nuceni hledat informace na svých mobilních zařízeních během nákupu.*<sup>6</sup> Pro uspokojení touhy po informacích o výrobcích zákazníků vytvořila firma IBM aplikaci, která se v podstatě chová jako váš osobní poradce při nákupu. Díky AR a její detekce terčů, což jsou v tomto případě obaly produktů, Vám poskytne informace o výrobku včetně nutričních hodnot, množství proteinů, ceny či alergenů.

---

<sup>6</sup> CONTRIBUTOR, *10 Examples of Augmented Reality in Retail* [online], Creative Guerrilla Marketing , ©2014, [citováno 19. 4. 2016].  
Dostupné z: <http://www.creativeguerrillamarketing.com/augmented-reality/10-examples-augmented-reality-retail/>

## 2.6 Cestování

S cestováním a aplikacemi není spojená pouze navigace, ale také hledání správného bydlení či restaurace, doprava nebo zajišťování možných aktivit po dobu pobytu ve vzdálené destinaci.



*Obr. 14 Ukázka z Wikitude World browser*

Mezi aplikace zaštiťující všechny tyto potřeby turistů patří Wikitude World browser, která vám sdělí všechny geograficky relevantní informace. Ty jsou často prezentovány v podobě článků podobné těm na Wikipedii. Umožňuje uživatelům vyhledat hotely, restaurace i trasy. Kromě toho Vám rychle vyhledá a nabídne slevové kupony, které můžete využít v místních obchodech. Součástí jsou i AR hry včetně Alien Attack nebo Swat the Fly.

Podobnou službu nabízí třeba i Yelp Monocle, který vznikl již v roce 2009. Kromě všech již zmíněných poskytovaných služeb nabízí možnost hodnocení a recenzí. Pokud jste v aplikaci Yelp přihlášení, nabídne vám navigaci k přátelům, kteří se v nedávné době přihlásili též. Dá se říct, že pro navigaci kamkoliv a za kýmkoliv je to prozatím nejlepší možná aplikace.

Spousta hotelů také nabízí virtuální prohlídky pomocí aplikací jako je Augment, ve které si načtete scénu a pak už se jen pomocí vašeho zařízení díváte kolem sebe a prozkoumáváte



hotel zevnitř i zvenku. S touto aplikací jsem navštívila nejen hotel ale prohlédla si i významné památky jako je římské Koloseum, Eiffelovu věž v Paříži nebo dokonce Bílý Dům ve Washingtonu D.C.

Esteticky velmi hezká aplikace je SpyGlass. Ta je dělaná především pro outdoorové průzkumníky, která vás vytáhne i z běžně nezmapovaných míst. Kromě GPS navigace nechybí ani navigace podle slunce, měsíce a rozpoznávání hvězd. Poskytuje měření vaší rychlosti chůze, kvalitní kompas, měří vzdálenosti, úhlů i velikosti.



Obr. 15 Ukázky z aplikace SpyGlass

## 2.7 Hry

Samozřejmě existuje spousta her, které fungují na základě snímání okolí kamerou, díky nimž můžete střílet chodící mrtvoly okolo sebe na ulici, hledat a zabít duchy nebo závodit s auty na podlaze. Výrazné a dle mého nejlepší hry s AR jsou však ty, které mažou hranici mezi hrou a realitou.

### 2.7.1 Niantic Labs

#### 2.7.1.1 Ingress

Příkladem těchto her je Ingress. Hra, která spojuje lidi a nutí hráče zažívat své dobrodružství v ulicích, spolupracovat a pohybovat se. Hra je založená na geolokaci a GPS souřadnicích a za vytvořením nestojí nikdo jiný než Niantic Labs, které dříve fungovaly pod Googlem. Hra vznikla v roce 2012, ovšem v té době byla vytvořena jen pro OS Android a mohli jste ji hrát pouze pokud Vás již stávající hráč nepozval. V roce 2014 se stala přístupnou i pro uživatele iOS a hrát už mohl začít kdokoli, kdykoliv. *Dá se říci, že je to jakési spojení Foursquare, geocachingu a hry plné risků.*<sup>7</sup>



Obr. 16 Ukázky ze hry Ingress

---

<sup>7</sup> Playing Ingress. YOUTUBE, LLC. *YouTube* [online]. ©2014, [citováno 19. 4. 2016]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=Y6-JAm3NCAk>



Příběh hry spočívá v tom, že se na světě objevila záhadná XM energie, která se hromadí kolem svítících portálů. Portály jsou místa již předem vytvořená a na Zem je dodávají mimozemšťané. Mohou to být významné budovy, sochy, streetartová díla či jiné výtvarné objekty. Hráči se musí rozdělit na dvě skupiny - Osvícení (Enlightened), a Odpor (Resistance). Podle jejich víry a „manifestu“ se rozhodnete, ke kterým se přidáte. Ve zkratce proti sobě bojujete tím, že obsazujete jednotlivé portály, napadáte portály opačné strany za účelem dobytí, a ty posléze můžete spojovat do větších a silnějších trojúhelníkových sítí portálů po celých městech, tím tvoříte teritoria vaší strany. Často takto hráči vytvářeli i různé obrazce na mapách, které často reagovali na určité situace ve světě. Hra je úspěšná ve městech po celém světě, spoustu hráčů i portálů naleznete i ve Zlíně. Utváří obrovské komunity lidí, kteří jsou nuceni si pomáhat, schází se a budují přátelství.



Obr. 17 Ukázka obrazce z mapy Ingress

### 2.7.1.2 Pokémon Go

Dalším projektem Niantic Labs je hra Pokémon Go. V hodně aspektech vychází ze zkušeností získaných na hře Ingress. Taktéž nutí uživatele chodit po městě a objevovat nová zákoutí. Vaším úkolem je samozřejmě chytat pokémony do pokéballů, které si můžete koupit opět na místech podobných portálům nazývajících se pokéstops. Pokémony naleznete pouze ve svém přirozeném prostředí, tzn. vodní pokémony objevíte pouze v místech, kde se nachází řeky, moře nebo jezera. Hráč na sobě musí pracovat, stávat se silnějším, aby získával více pokéballů. Stejně jako u Ingress se můžete přidat k jedné z tentokrát tří skupin, se kterou posléze pořádáte zápasy proti druhé. Hra je zatím pouze ve vývoji a spousta tajemství okolo ní zatím nebyla odhalena, ale již brzy bude k dispozici zkušební verze v Japonsku, na které

si vývojáři vyzkouší vše potřebné dokud ji nepustí do volného oběhu. Jedinou nevýhodou těchto her se zdá právě soustředěnost portálů a pokéstops ve velkých městech, otázkou stále zůstává, jaké možnosti hrátelnosti budou mimo ně.

## 2.8 Astronomie

Tuhle oblast využití AR aplikací zmiňuji z důvodu mé praktické bakalářské práce, kterou je kniha s tematikou astrologie. Existují aplikace jako Star Walk, Distant Suns 3 nebo Star Chart, které mění učení se o astronomii v zábavu. Princip všech aplikací s touto tematikou je velmi podobný. Stačí namířit vaše zařízení na nebe ve dne nebo v noci a aplikace Vám poskytne informace o tom, jaké planety, hvězdy, konstelace či satelity máte nad sebou.



*Obr. 18 Ukázka z aplikace Star Walk*

## 2.9 Zábava

Do této části zařazuji aplikace, které se tak docela nehodí do žádné z předchozích kategorií a slouží především k pobavení člověka ve volných chvílích.

### 2.9.1.1 *MSQRD*

Aplikací, která je momentálně velkým hitem je Masquerade nebo-li MSQRD. Ta využívá trend focení tzv. selfies, nebo-li focení sebe samých, a přidává na obličej různé vtipné digitální vrstvy, díky kterým můžete vypadat jako batman, zombie nebo vám při otevření pusy mohou zrudnout oči a vydávat paprsky laseru. To vše právě díky dříve zmíněné detailní detekci rysů obličeje.

### 2.9.1.2 *Hear*

Další výborná aplikace, která nesmírně zaujala mě i mé přátele nese jméno Hear. Co je na této aplikaci tak zvláštního? Všechny dříve zmíněné aplikace pracují s AR v rámci vizuálního hlediska, ovšem Hear rozšiřuje realitu zvukově. Postup je takový, že si nasadíte sluchátka, zapojíte je do telefonu či jiného zařízení a posloucháte. Na výběr máte 7 různých možností poslechového zážitků: Kancelář, Relax, Spánek, Super poslech, Automatická hlasitost, Štěstí a Rozhovor. Každý z těchto režimů Vám v podstatě deformuje zvuk, který snímá mikrofonom. Některé režimy tvoří ozvěny, ambientní hudbu, kterou sami ovládáte okolním zvukem, zpěvem, rozhovorem. Vytváří uklidňující šum, který nikdy není stejný. Další režim zase eliminuje naprosto všechnen šum a filtruje tak nepodstatné zvukové vjemy od těch podstatných. Režim Super poslech Vám zesílí hlasitost všech jinak nepatrných zvuků tak, že máte dojem, že slyšíte naprosto vše. Aplikace splňuje svůj účel - uživatel s ní experimentuje a vytváří si neskutečný zážitek.

## **II. PROJEKTOVÁ ČÁST**

### 3 KONCEPT - POČÁTEČNÍ ÚVAHA A CÍLE

Jak už jsem v úvodu zmínila, kniha nebyla mým původním cílem bakalářského projektu. Předcházela ji spousta rešerší na téma interaktivní učebnice, přičemž má počáteční idea byla tvorba velmi interaktivní webové stránky využívající všech dovedností, kterých jsem nabyla během studia na tomto ateliéru. Jakmile jsem ovšem už nějakou dobu pracovala na koncepci a obsahu samotného webu, motivace mě začala opouštět. Zkrátka jsem si nebyla stále jistá tím, jestli jsem správně vystihla téma.

Při práci se snažím o to, abych se vždy naučila něco nového a proto jsem se rozhodla si udělat onu práci o trochu těžší a pustila jsem se do učení vytváření rozšířené reality. Důležitý krok při každé větší práci je pro mě vystoupit z vlastní komfortní zóny. Dle mého názoru je to nejlepší způsob jak se naučit něco nového a posléze z toho mít radost. Zpočátku jsem byla stále na pochybách, ale s pomocí mých blízkých jsem si brzy osvojila základy v softwaru Unity a byla připravená se do nového projektu s nadšením pustit. Konečně mi do sebe totiž vše zapadlo a kniha využívající rozšířené reality se pro mě stala naprostým ztělesněním interaktivní učebnice. Na tomto přístupu mě též lákala představa držet finální výsledek své práce v ruce. Těšila jsem se i na samotnou tvorbu knížky, která mi připomínala mou práci na tiskovinách a dlouhé hodiny precizního lepení na střední škole.

#### 3.1 Výběr tématu

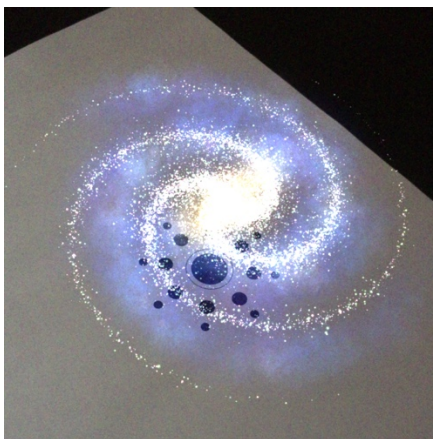
Výběr tématu pro mě nebyl tak složitý. Vždy jsem ráda tvořila edukativní obsah a baví mě poznatky z vědeckého prostředí. V určitou chvíli jsem se rozhodla pro astrofyziku. Důvodem byla i má samotná touha po poznání této vědy, jelikož to byla vždy věc, která mě zajímala, ale nikdy jsem se nedostala k jejímu detailnímu studiu. Ačkoliv jsem se chtěla více věnovat fyzikálním zákonům ve vesmíru, které vizuálně poskytovaly velkou míru abstrakce, zdálo se mi, že by bylo možné abstraktní náměty rychle vyčerpat. Proto jsem své téma rozšířila o astronomii, která zkoumá vesmírná tělesa a děje ve vesmíru. Dalším důvodem volby tohoto tématu byla taky velká dostupnost informací a podkladů, což pro mě bylo důležité vzhledem k tomu, že jsem nechtěla ztrácet čas věcmi, které nebyly v mé práci stěžejní, jako je třeba nekonečné hledání informací. Tato domněnka se zdála nakonec poměrně mylná. Velká dostupnost informací přinesla problém nutnosti ještě větší filtrace a hledání těch správných poznatků, které jsem chtěla čtenáři předat.

### 3.2 Stanovení cílů

Mým cílem se tedy stalo vytvoření knížky, která by čtenáři poskytla zážitek, předala mu informace v zábavné formě, a která by v něm vzbudila zájem o toto téma. Opět jsem nechtěla čtenáře zahlcovat příliš detailními informacemi. Chtěla jsem, aby dostal informace, které jsou pro něj skutečně důležité. Každý by přece měl vědět něco o tom, kde žije a jakého obrovského systému je ta malinká modrá planeta, po které chodí, součástí. Zároveň jsem si i vymezila cílovou skupinu na převážně dospělé jedince. Samozřejmě, že by si mohly knihu přečíst i děti, to ovšem nebylo mým cílem a podle toho jsem si jasně definovala i vzhled knihy samotné. A i když by téma interaktivní učebnice mohla vyvolat představy o striktně naučné knize, tu svou jsem koncipovala spíše jako knihu ala výtvarný objekt s naučným obsahem. Představuji si tedy, že by má kniha mohla být spíše umístěná ve výstavních prostorech než edukativních institucích.

## 4 POČÁTEK PRÁCE

Abych vytvořila knihu s digitálním přesahem dle mých představ, nutná byla řádná analýza a rešerše. Trávila jsem čas hledáním správného vzhledu své knížky, prohlížením si jiných, ale ještě více jsem hledala zdroje k textovému obsahu své knihy a sama se snažila co nejvíce se naučit o astronomii. Porozumění tématu bylo hlavním klíčem pro selekci správných informací a převyprávění. Dalším krokem bylo hledání vhodného softwaru, který mi pomůže vytvořit onu rozšířenou realitu a následné osvojení si všech postupů v něm. Tahle část nebyla rozhodně jednoduchá, vyžadovala spoustu času a trpělivosti. Vytváření prototypů a zkoušení technologie AR je samozřejmostí, která mě také neminula. Všechny tyto procesy jsem prolínala do sebe, nikdy jsem nedělala pouze jeden, ale snažila jsem se je střídat, aby mě více jednotlivé kroky bavily a vždy si mohla od nějakého odpočnout a přitom neztrácet drahocenný čas. Blíže Vám však popíšu svůj postup v jednotlivých kapitolách.



*Obr. 19 Zkoušení AR*

### 4.1 Formát a vazba

U mé knihy byla důležitá možnost jednoduché manipulace. Člověku se musí dobře držet, jelikož s ní bude pravděpodobně pohybovat před kamerou. Proto jsem zvolila pro svou variabilitu formát čtvercový, který mi posléze poskytoval i netradiční řešení grafického layoutu. K tématu mi taktéž nejvíce seděl, protože je to tvar, který má nejblíže ke kruhu, který se ve vesmíru vyskytuje tak často.

Co se vazby týče, zvolila jsem si leporelo, tedy vazbu V6. Ačkoliv se tato vazba více využívá pro dětské knihy, našla jsem v ní spoustu výhod i pro tu moji. Člověk může ohýbat stránky v obou směrech a skládat si listy v malinko jiném pořadí. Díky této volbě jsem měla možnost

udělat jednotlivé strany z lepenky, která je pevná a odolná. Kniha pak může i více připomínat jakousi deskovou hru, což byla idea, která mě v souvislosti s knihou/výtvarným objektem bavila. Výhodou oproti jiné vazbě je také fakt, že se vám strany samy neotáčejí, nejsou měkké a knížku jen těžko poničíte.



## 5 REALIZACE KNIHY

Jelikož bylo pro vytvoření knihy potřeba spousta různých úkonů, z nichž některé jsou sice zajímavé, ale jiné nikoliv, dovolím si jich pár vynechat a popsat jenom ty nejdůležitější postupy práce.

### 5.1 Textový obsah knihy

Jak jsem již zmiňovala, nejdříve jsem studovala téma knihy. Učila jsem se o astronomii z několika zdrojů - od encyklopedií, přes knihy Stephna Hawkinga až po učebnice fyziky středních škol, kde jsem hledala vhodné definice. Po přečtení knih jsem napsala obsah, který se v mnohém podobal tomu, co právě čtete. Bylo to úmorné. Rychle jsem tedy přehodnotila celý textový obsah a začala od znova a jednodušeji. Největšími pomocníky se mi staly dvě knihy z nichž jedna se jmenuje *Jak jsem svým vnoučatům vyprávěl o vesmíru* od Huberta Reeve a druhá *Vesmír v tweetech* od Marcuse Chowna a Goverta Schilinga. Obě knihy vynikají tím, že je napsali velmi zkušené autoři vědeckých publikací a přesto jsou knihy napsány jednoduše, lehce a poskytují plno zajímavých stručných faktů bez zbytečné omáčky.

### 5.2 Inspirace a tvorba grafického obsahu knihy

Mou inspirací byly samotné vědecké zdroje a jejich grafy, nákresy a forma publikování fotek z teleskopů. Ačkoliv nejde mnohdy o vizuálně hezkou grafiku, bavilo mě její přetváření a dodání estetické hodnoty pomocí dobře zvolených fontů, barev a vlastnostmi tisku. Další inspirací mi pak byla převážně sci-fi webová grafika a to například ve volbě písma - Industry a Gotham.

Kromě minimalistických grafických prvků jsem těžila ze své zkušenosti se softwarem Cinema 4D a vytvářela jsem hvězdokupy, černé díry nebo modely Země, Slunce a Měsíce pomocí bodů a rovných čar, tak aby se hodily i k ryze vektorovým ilustracím. Mým cílem bylo vytvořit v knize tajemnou atmosféru, a proto jsem mnohdy vytvářela i poměrně abstraktní ilustrace, které nejsou na první pohled bez přečtení textu zcela jasné. Důvodem je ten, že jsem chtěla ve čtenáři vzbudit zvědavost.

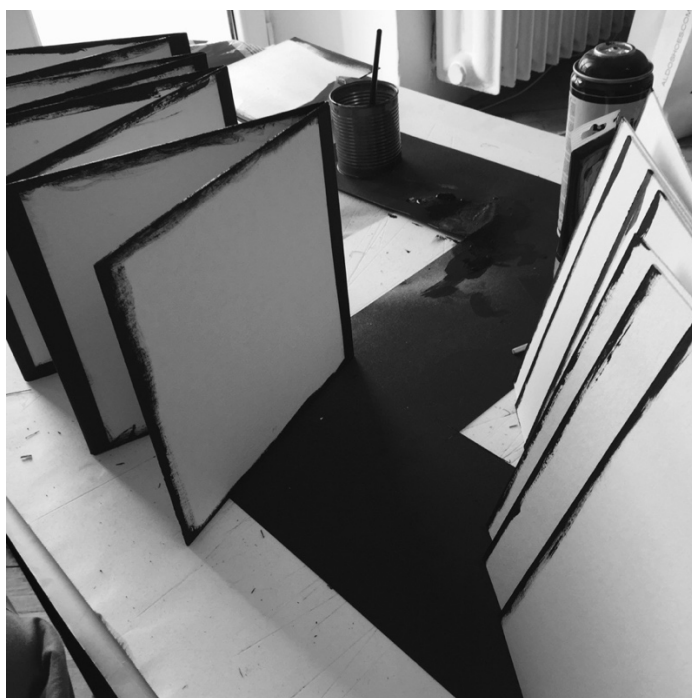
Veškerá grafika je ve finální podobě pouze v bílé a zlaté barvě. Tato kombinace jen dvou barev podle mě vizuálně podporuje digitální obsah, který naopak hraje barvami všemi. Podkladový papír jsem zvolila černý. Jednak se hodí k vesmírné a tajemné atmosféře a jednak byl důležitý i pro dobré zobrazení některých z AR modelů, jako je například Mléčná dráha, která by se na bílém papíře ztratila. Zkrátka by některé modely nešly dobře vidět a proto musíte být buď v šeru, nebo mít tmavý podklad. Dalším důležitým cílem, který jsem si stanovila, bylo to, že jsem chtěla, aby každá stránka byla zajímavá sama o sobě. Aby Vás zaujala i kdyby byla vytržená ze zbytku knihy. Kniha proto může působit jako soubor grafik.

### 5.3 Tisk

Jediným možným tiskem, který by splňoval všechny mé náročné podmínky týkajících se volby barev grafiky, papíru a kombinaci vektorové grafiky s bitmapou, byl sítotisk. Je to velmi nákladná možnost, ale výsledek je dle mého názoru naprosto famózní. Při tisku jsem se musela spolehnout na tiskaře a naprosto mu věřit. Jde o ryze ruční práci, proto se cokoliv může kdykoliv pokazit. Přestože se nějaké chyby staly, vše dopadlo dobře a ty drobné chybičky přímo v grafice jsem pojala jako přednost a podpoření originality a autenticity knihy. Každý z výtisků je jiný, vždy jsou tam drobné vynechané místa tisku, či posunutá barevná vrstva, ale právě tímto šťastným omylem vznikl ten skutečný kontrast mezi naprosto ručně tvořenou knihou a digitálním obsahem tvořeným na počítači. Právě proces sítotisku mě posléze inspiroval i při volbě obálky či celkové formy knihy.

### 5.4 Použité materiály

Rozhodla jsem se tedy pokračovat v jakémsi „handmade“ stylu. Na lepení leporela jsem koupila ručně dělanou knihařskou lepenku. Byla to dobrá volba? Určitě ne. Lepenka se třepila, Zund ji rozškubal, ale jakmile jsem ji už jednou měla, rozhodla jsem se s ní i nadále pracovat. Každý problém má své řešení. Takže přišly hodiny broušení, barvení akrylovými barvami, znovu broušení a rovnání lepenky pod kupou knih.



Obr. 20 Vytváření leporela

Materiálem na přední a zadní stranu knihy se stalo dřevo, opět podporuje celou ruční a přírodní teorii mé knihy. Po dalších hodinách broušení, moření a barvení jsem laserem vygravírovala ilustraci s názvem knihy.

## 5.5 Název knihy

Název knihy je Black box, tedy česky Černá skříňka. Anglickou verzi názvu, i přesto, že je celá kniha v češtině, jsem zvolila záměrně. Dobře se vyslovuje a v psané formě vypadá dobře. Mezinárodní název je pro mě taktéž důležitý kvůli pozdější prezentaci v portfoliu.

*Černá skříňka (angl. Black box) znamená v kybernetice, psychologii i sociologii systém, u kterého známe pouze vstupy a výstupy, ale nevíme nic o tom, co se děje uvnitř, čili jak hodnoty výstupů vznikají.*<sup>8</sup> Black box mi jako název vystihl nejen celočerný vzhled knížky,

---

<sup>8</sup> Příspěvatelé Wikipedie, *Černá skříňka (sociologie)* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, ©2016, [citováno 12. 05. 2016], Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=%C4%8Cern%C3%A1\\_sk%C5%99%C3%AD%C5%88ka\\_\(sociologie\)&ol did=13518470](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=%C4%8Cern%C3%A1_sk%C5%99%C3%AD%C5%88ka_(sociologie)&ol did=13518470)

ale také mi seděl definicí, která mi přišla v souvislosti s bakalářskou prací vtipná. Známe zdroje, vidíme výstup, ale ten celý proces vytváření je lidem, kromě těch co si tuto práci právě čtou, neznámý. Dále je vhodný v souvislosti s vesmírem a informacemi o něm, známe pár klíčových momentů, jako je velký třesk, ale nevíme co se dělo mezi nimi. Taktéž přispívá k celkové tajemnosti knihy, která svým obsahem na mnohé otázky odpovídá, tak jako právě černá skříňka.

## 6 DIGITÁLNÍ OBSAH (ROZŠÍŘENÁ REALITA)

Jakmile jsem měla vytištěné grafiky, mohla jsem je naskenovat a vytvořit z nich terče. V teoretické části mé práce jste se dozvěděli hodně o tom, jak taková rozšířená realita vzniká nebo co je k ní potřeba, proto nebudu zacházet do podrobností.

Má kniha poskytuje 3D modely, které jsem byla schopná vytvořit právě díky znalosti softwaru Cinema 4D. To však úplně nestačilo, musela jsem se naučit vytvářet i modely přímo v Unity 3D, což není vůbec jednoduché. Hodně věcí, například i animace a chování povrchů, v Unity přímo souvisí s programováním (C++, Java, Objective-C), což je trochu mimo můj obor. Nicméně dále kniha poskytuje animace a zvuky. Animace jsou tvořené výhradně v Cinema 4D s pomocí After effects.

Unity 3D je v podstatě herní software, a protože není primárně určený pro vytváření AR, je potřeba ho doplnit něčím, co Unity i Vám s vytvářením pomůže. Já jsem si vybrala tzv. SDK (systémový vývojový nástroj) zvaný Vuforia. Je to nástroj přímo pro vytváření aplikací využívajících AR jak do telefonů či tabletů tak do různých HMD brýlí. Jeho technologie jsou na trhu momentálně nejpropracovanější a ačkoliv je pro mě jako pro lajka stále těžké s ním pracovat, věřím tomu, že pro programátory je to naopak velmi snadné. Vuforia v základu poskytuje soubory díky nimž vytvoříte terče či značky, o kterých jsme se již bavili. Dále jeho technologie umožňuje rozpoznání značek a vyvolání akce, jako je například zobrazení modelu, když je značka v zorném poli kamery nebo Vám otevře webovou stránku atd.

Původně jsem chtěla vytvořit aplikaci v telefonu, konkrétně iPhonu fungující na iOS, která by zobrazovala vše - animace, modely i přehrávala zvuky. Samozřejmě jsem i zde narazila na problém. Tím nebyly modely, ty jsou kromě datové náročnosti poměrně jednoduché na zobrazení. Problémem byly videa. Pokud chcete spustit video na iPhonu, musíte nejdříve zmáčknout tlačítko přehrávání, poté se Vám zobrazí video jen ve Full screen módu, což jsem nechtěla. Má videa fungují tak, že pokud kamerou zamíříte na příslušnou stránku, videa se vám přímo na ní v prostoru budou automaticky přehrávat. Také musí mít průhledné pozadí, aby se staly součástí stránky a ilustrace pod nimi šla vidět. Tohle byl problém, který jsem bohužel i po dnech usilovného pátrání a psaní odborníkům, nevyřešila. Nesouvisí totiž jen

s Unity a Vuforia, souvisí i s Xcode a především s operačním systémem a jeho verzí v telefonu. Řekněme, že právě tato věc není ještě ve Vuforii vyřešená, ale věřím, že je to jen otázkou času.

Nechtěla jsem se ovšem nechat omezit tím, že něco nejde. Proto jsem animace i přesto vytvořila s tím, že kniha s jejím rozšířeným obsahem plnohodnotně funguje na počítači přes Unity. Dále by bylo možné, aby fungovala za pomoci webové stránky využívající WebGL. Tento Unity soubor budu mít připravený na to, až někdo problém s videem coby průhlednou texturou na objektu vyřeší, a já budu schopná aplikaci dokončit. Na mobilním telefonu je ovšem možné všechny 3D modely zobrazit.

Počítač však i v závěrečné prezentaci na obhajobách bakalářských prací využiji jako primární zařízení pro zobrazení AR. Důvodů je několik - pro absolutně spolehlivé zobrazování veškerého digitálního obsahu by byla potřeba pomoc šikovného programátora, který by aplikaci dofinalizoval a vyřešil problém s animacemi. Dalším důvodem je to, že raději umístím kameru tak, aby ji nikdo už nemusel držet. Namířím ji tedy přímo na knihu a čtenář se může soustředit pouze na samotnou knížku a monitor před sebou, přičemž není nutné, aby v ruce držel telefon. Dále si také myslím, že pro prezentaci před více lidmi, je monitor počítače zobrazující rozšířený obsah lepší.

## ZÁVĚR

Cesta za vytvořením mé knihy rozhodně nebyla jednoduchá, byla plná překážek a problémů, které mi kdykoliv celý projekt mohly předčasně ukončit. Za tuhle cestu jsem ale ráda a nevyměnila bych ji, jelikož mi dala více, než bych čekala. Díky ní jsem se naučila spoustu informací a získala vědomosti, ze kterých budu pravděpodobně ještě dlouho těžit. Můj přehled o nových technologiích se rozšířil a co je na tom všem nejdůležitější je to, že mě celá tato práce ohromně bavila.

Momentálně už můžu držet hotovou knihu v ruce, což mi činí neuvěřitelné potěšení. Vypadá přesně tak, jak vypadala v mých představách. Doufám, že se kniha bude líbit i Vám, a že vás osloví její interaktivita. Taktéž doufám, že jsem Vás nevyčerpala touto písemnou prací a obohatila jsem Vás o informace, které Vám dají důvod aplikace s rozšířenou realitou vyhledávat a používat. Není totiž pochyb o tom, že právě v ní tkví naše technologická budoucnost, a že se s ní budeme setkávat čím dál častěji.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] STEJSKAL, Ondřej. *Rozšířená realita a její využití v umění* [online]. Brno, ©2014, Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Filozofická fakulta. Vedoucí práce Tomáš Staudek Dostupné z: <[http://is.muni.cz/th/383921/ff\\_b/](http://is.muni.cz/th/383921/ff_b/)>.
- [2] GEROIMENKO. Augmented Reality Technology and Art: The Analysis and Visualization of Evolving Conceptual Models. *Proceeding IV '12 Proceedings of the 2012, 16th International Conference on Information Visualisation* [online]. ©2012, 445-453, ISSN 1550-6037. DOI: 10.1109/IV.2012.77. Dostupné z: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2359440>
- [3] BARFIELD, Woodrow. *Fundamentals of wearable computers and augmented reality. Second edition*. Boca Raton: CRC Press, ©2016, ISBN 9781482243505.
- [4] CRAIG, Alan B. *Understanding augmented reality: concepts and applications*. . USA: Elsevier, ©2013, ISBN 9780240824086.
- [5] WASSOM, Brian. *Augmented reality law, privacy, and ethics: law, society, and emerging ar technologies*. USA: Elsevier, ©2015, ISBN 9780128002087.
- [6] NESLONEY, Todd. *Augmented Reality Brings New Dimensions to Learning* [online], Edutopia – What works in education , ©2013, Dostupné z: <http://www.edutopia.org/blog/augmented-reality-new-dimensions-learning-drew-minock>
- [7] Virtual Reality. In: SlideShare [online]. © 2012 Dostupné z: <http://www.slideshare.net/zgol/augumented-reality>



- [8] VEENHOF, Sander. *The future, or the end of augmented reality*. SNDRV [online]. 2013. Dostupné z: <http://www.sndrv.nl/blog/2013/02/19/the-future-or-the-end-of-augmented-reality/>
- [9] *How will museums of the future look?*. YOUTUBE, LLC. YouTube [online]. ©2014, Dostupné z: [https://www.youtube.com/watch?v=VXhtwFCA\\_Kc](https://www.youtube.com/watch?v=VXhtwFCA_Kc)
- [10] *How Augmented reality works*. VRS: Virtual reality society [online]. ©2016 [cit. 2016-29-04]. Dostupné z: <https://gowithfloat.com/2015/04/3-augmented-reality-smart-glasses-you-should-know-about/>
- [11] *History of Augmented reality*. EducationAR [online]. ©2015. Dostupné z: <https://educationar.wikispaces.com/History+of+Augmented+Reality>
- [12] CASSELLA, Dena. *What is Augmented Reality (AR): Augmented Reality Defined, iPhone Augmented Reality Apps and Games and More*. Digital Trends [online]. ©2009. Dostupné z: <http://www.digitaltrends.com/features/what-is-augmented-reality-iphone-apps-games-flash-yelp-android-ar-software-and-more/>
- [13] CI, *5 Superb Augmented Reality Astronomy Apps for iPhone*. iPhoneness [online]. ©2015. Dostupné z: <http://www.iphoneness.com/iphone-apps/augmented-reality-astronomy-apps/>
- [14] TED Conferences, LLC [online], ©2016 Dostupné z: <http://www.ted.com/talks>
- [15] *Playing Ingress*. YOUTUBE, LLC. YouTube [online]. ©2014, Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=Y6-JAm3NCAk>
- [16] *Confirmed facts about Pokemon GO*. YOUTUBE, LLC. YouTube [online]. ©2016, <https://www.youtube.com/watch?v=ZAn9QyDyCYE>

- [17] Příspěvatelé Wikipedie, *Rozšířená realita* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, ©2015, [citováno 1. 05. 2016]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Roz%C5%A1%C3%AD%C5%99en%C3%A1\\_realita&oldid=13119707](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Roz%C5%A1%C3%AD%C5%99en%C3%A1_realita&oldid=13119707)
- [18] Příspěvatelé Wikipedie, *Google Glass* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, ©2016, Datum poslední revize 10. 05. 2016, 11:58 UTC, [citováno 10. 05. 2016] ]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Google\\_Glass&oldid=13650858](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Google_Glass&oldid=13650858)
- [19] *Top 10 websites to experience Augmented and Virtual Reality*, The Top Tens [online]. ©2015. Dostupné z: <http://www.thetoptens.com/websites-experience-augmented-virtual-reality/>
- [20] ESQUIRE. *Behind the Scenes of Augmented Esquire* [online], Esquire , ©2009, [citováno 20. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.esquire.com/news-politics/news/g371/augmented-reality-technology-110909/?slide=2>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AR	Augmented reality
SDK	systémový vývojový nástroj
iOS	iPhone Operační systém
OS	Operační systém

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Čárový kód, QR kód a AR Marker 12</i>	<i>13</i>
<i>Obr. 2. Přirozená tištěná značka a Reálná značka využívající detekce obličeje</i>	<i>14</i>
<i>Obr. 3. Google Glass</i>	<i>17</i>
<i>Obr. 4. Oculus Rift</i>	<i>17</i>
<i>Obr. 5. Uživatelské rozhraní HoloLens</i>	<i>18</i>
<i>Obr. 6. Meta 2 v praxi</i>	<i>19</i>
<i>Obr. 7. Ukázka z Anatomy 4D</i>	<i>21</i>
<i>Obr. 8. Aplikace AR v muzeu</i>	<i>23</i>
<i>Obr. 10. AR na obálce Esquire</i>	<i>26</i>
<i>Obr. 11. Google překladač v praxi</i>	<i>27</i>
<i>Obr. 12. Ukázka z Virtual Mirror od firmy Ray Ban</i>	<i>28</i>
<i>Obr. 13. Ukázka aplikace firmy IKEA</i>	<i>29</i>
<i>Obr. 14. Ukázka z Wikitude World browser</i>	<i>30</i>
<i>Obr. 15. Ukázky z aplikace SpyGlass</i>	<i>31</i>
<i>Obr. 16. Ukázky ze hry Ingress</i>	<i>32</i>
<i>Obr. 17. Ukázka obrazce z mapy Ingress</i>	<i>33</i>
<i>Obr. 18. Ukázka z aplikace Star Walk</i>	<i>34</i>
<i>Obr. 19. Zkoušení AR</i>	<i>39</i>
<i>Obr. 20. Vytváření leporela</i>	<i>43</i>

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P1: CD

