

AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V PRAZE

**FILMOVÁ A TELEVIZNÍ FAKULTA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Vývoj realizace zadního plánu v  
kinematografickém obraze**

**Tomáš Uhlík**

Vedoucí práce: doc. Mgr. Antonín Weiser

Oponent práce:

Datum obhajoby:

Přidělovaný akademický titul: BcA.

Praha, 2022

ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

**FILM AND TV SCHOOL**

Cinematography Department

**BACHELOR'S THESIS**

**The development of approaches to  
creating background of the  
cinematographic image**

**Tomáš Uhlík**

Thesis advisor: doc. Mgr. Antonín Weiser

Examiner:

Date of thesis defense:

Academic title granted: BcA.

Prague, 2022

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma “Vývoj realizace zadního plánu v kinematografickém obraze” vypracoval samostatně pod odborným vedením vedoucího práce a s použitím uvedené literatury a pramenů.

Praha, dne .....

Podpis .....

### **Upozornění**

Využití a společenské uplatnění výsledků diplomové práce, nebo jakékoliv nakládání s nimi je možné pouze na základě licenční smlouvy, tj. souhlasu autora a AMU v Praze.

## Evidenční list

Uživatel stvrzuje svým podpisem, že tuto práci použil pouze ke studijním účelům a prohlašuje, že jí vždy řádně uvede mezi použitými prameny.

<b>Jméno</b>	<b>Instituce</b>	<b>Datum</b>	<b>Podpis</b>

Rád bych poděkoval profesoru Antonínu Weiserovi za obětavost a čas věnovaný vedení této práce a především za jeho cennou kritiku a trpělivé trvání na podstatnosti obsahu.

## ABSTRAKT

Bakalářská práce “Vývoj zadního plánu v kinematografii” si klade za cíl čtenáři přiblížit problematiku ustanovení zadního prostředí a vznik třetího plánu v rámci filmu. Na téma se nahlíží z pohledu trikové tvorby od nejstarších postupů až po nové technologie. Spojením Unreal Engine softwaru od firmy Epic’s Game a hardwarové technologie LED Volume vstupuje na trh nová zkušenost s výrobou filmů. Filmaři si musí novou technologii sami vytvarovat a upravit k vlastním postupům. Jedná se o nový a převratný způsob vytváření filmového prostředí a zpracování triků v kameře a zároveň v reálném čase.

## ABSTRACT

This bachelor thesis aims to explore the topic of creating the background layer of a film scene. It approaches the topic from the perspective of visual effects from the oldest to the most recent technologies available. The union of Epic’s Game’s software Unreal Engine and the LED Volume hardware technology brings new filmmaking experience to the market. Filmmakers will have to shape and adjust this new technology to their advantage. It is a new and revolutionary way of creating the film setting and in-camera visual effects in real time.

# OBSAH

Úvod.....	8
1. Definice zadního plánu.....	10
1.1 Technické aspekty zadního plánu.....	11
2. Historie zadního plánu v kinematografii.....	14
2.1 Le Voyage dans la lune.....	15
2.2 Metropolis.....	16
2.3 The Wizard of Oz.....	17
2.4 Thief of Bagdad.....	18
2.5 2001: A Space Odyssey.....	19
2.6 Superman.....	21
2.7 Resumé vývoje třetího plánu a přechod do současnosti.....	23
3. Virtuální produkce.....	25
3.1 Game Engine.....	26
3.2 Led Volume.....	29
3.3 Mandalorian.....	32
4. Po Mandalorianovi.....	39
Závěr.....	41
Seznam literatury.....	43
Alternativní zdroje.....	45
Seznam filmů.....	46

## Úvod

Zadním plánem neboli anglicky “background” se označuje prostor, který se vyskytuje nejdále od pozorovatelova oka, nebo od média, které scénu snímá. Jedná se o prostor, který se zároveň nachází za plánem středním (middle ground) a předním (foreground).

První plán je často prázdný nebo vyplněný imaginativním vzduchem, popřípadě se využívá k vytvoření hloubky pomocí objektů, které jsou často v neostrosti.

Střední plán je neaktivnějším prostorem, zde se soustředí veškerá hlavní fyzická akce, která se před objektivem odehrává.

Téma, které jsem si pro svojí práci zvolil je právě definice plánu zadního a jeho vývoj až do současné podoby, kdy je velký důraz kladený na nové LED technologie. Jeho existence je neodpušitelná a je naprosto zásadní pro vznik a obsah jakéhokoliv filmu nebo audiovizuálního díla. Nedá se přemýšlet nad hloubkou prostoru a opomenout jeho perspektivu, stejně tak se nedá prostor samotný potlačit na objekty, které se nacházejí uprostřed tmy, jelikož tím jsme samotný prostor anulovali a popřeli. Jeho samotný rozbor je klíčem k uchopení prostoru a definice objektů, které se v něm vyskytují. Nejenže jeho bazální hodnota je prakticky neodpušitelná, ale svojí hodnotou přesahuje do všech ostatních rozhodnutí, které se na filmovém place musejí stát mezi veškerými kreativními složkami štábu.

Je nutné dále zmínit, že cílem této práce není definovat a rozebrat veškeré zadní plány, které se kdy v historii filmu vyobrazily. Jde spíše o způsoby s jakými se napříč dějinami výrazné filmové milníky realizovaly a jakou roli v těchto dílech zadní plán a jeho estetika měly. Přecházíme do nové doby kinematografie, kdy se opět velká část moderní produkce vrací kvůli úsporám a zjednodušení celkového postupu do ateliérové výroby a zásadním způsobem v realizaci moderního zadního plánu v studiové tvorbě je LED projekce, které se hodlám v rámci svého tématu věnovat v druhé polovině práce.

Tato technologie se stala za poslední řadu let klíčovou ve filmovém průmyslu a umožnila řadu výhod, díky kterým se projekty daly vůbec realizovat. Ať se jedná o možnost vytvoření nových realit, způsob svícení, práci s hercem, nebo úspora ve finálních nákladech v rámci produkce filmu.



A LED wall neboli LED stěna je nástrojem, který výrazným způsobem vypomohl při vzniku projektu Mandalorian, seriálu firmy Disney+ pokračující a doplňující StarWars ságu, a tím se etabloval do filmového prostředí a rozrostl do současné podoby.

V neposlední řadě filmové prostředí v dnešní době musí brát zřetel i na fakt pandemické krize a přizpůsobení se situaci COVID-19, s novými nároky na bezpečnost, omezením velikosti štábu a sociální distance. Real-time technologie přináší nové možnosti v rámci remote collaboration (spolupráce na dálku) a zároveň možnost pracovat se všemi jednotlivými složkami a urychlit tak revoluci, kterou tento nástroj umožňuje.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>KADNER, Noah, *The virtual production field guide, Volume II*. 2021 Dostupné z: <https://cdn2.unrealengine.com/Unreal+Engine%2Fvpfieldguide%2FVP-Field-Guide-V1.2.02-5d28ccec9909ff626e42c619bcbe8ed2bf83138d.pdf>

## 1. Definice zadního plánu

Jak jsem již zmiňoval v úvodu své práce, dělí se prostor neboli plán scény do několika částí, a to první, druhý (aktivní) a plán třetí. Hlavní funkcí plánu prvního je tedy pracovat s popředím tak, aby byl snímáný obraz více prostorový. Je využíván s objekty a jejich neostrotí k rámování okrajů scény. Druhý plán je hracím neboli aktivní. Zde se odehrává herecká akce, a je často spojována se světelným charakterem obrazu, který na akci upozorňuje. Tento prostor je převážně vždy v ostrosti, jelikož je na něj upínán zrak diváka, který zde čerpá informace a posouvá ho v ději dále. Pro tento plán je dále nutná určitá separace od plánu třetího, jelikož zvyšováním vizuálních informací v plánu třetím by mohly vystupovat do popředí předměty nebo informace, které nejsou pro příběh podstatné, a tím pádem by mátlý pozorovatele. Informace třetího plánu by měly být čitelné pouze v případech kdy nesou hodnotnou informaci spojenou s narativem, nebo zasazují postavu do prostředí, které definuje situaci.

Třetí plán je oproti dalším dvěma plánům nejméně aktivní, co se své definice jako takové týká. V exteriérech ho tvoří ubíhající horizont, který je ve své podstatě statický a čím blíže se z nekonečna přibližuje plánu druhému směrem od kamery k ní, tak je vnímán jako prostor, který je možno aktivně využít spolu se scénografií, zadním hereckým plánem nebo pohybem předmětů, které doplňují atmosféru záběru. Co se týká interiérového pojetí zadního plánu, je zde popřen horizont. Ve většině případů se třetím plánem stává reálná stěna, nebo zákoutí, a to se týká jak natáčení v ateliérech nebo v reáliích.

Co je pro něj ale zásadní je význam, který do scény vkládá. Definicí prostoru je možné popsat děj i rozpoložení herců a pomocí jeho úprav je možno dosáhnout i emočního dopadu na pozorovatele. Proto je výběr lokací pro daný film tak zásadní. Na základě rozhodnutí všech kreativních složek filmu se vybírají taková místa, kde zadní plán dopomáhá k pochopení a jasné definici. Někdy je dobré fyzický zadní plán popřít a mít přehled jen o prvních dvou plánech anebo jen o plánu druhém, pokud se tím posune vnímání diváka dále.

Pro definici zadního plánu je nutné dále zmínit hlavní prvek, který po technické stránce pomáhá pracovat se zadním plánem v kameře. Jedná se o rámování scény a její definici pomocí různých velikostí záběrů.

## 1.1 Technické aspekty zadního plánu

Záběrováním scény mám na mysli velikost snímaného obrazu a jeho vnímání na základě pozice kamery, užití objektivu a posléze i clony, která definuje hloubku pole.

Rámování obrazu nás zastavuje nejen v určité vzdálenosti od akce filmu, ale také v určitém úhlu a rovině vůči mizanscéně. Rámování se dá popsat jako vzdálenost kamery od předmětu, za použití konkrétního objektivu. Dle užití objektivu a různých ohniskových vzdáleností se samotná vzdálenost kamery může různit. Co je ale podstatné, je v první řadě finální obraz, který se dá rozdělit čistě podle zobrazení postavy v prostoru anebo i podle prostoru samotného a jeho funkce v obraze. Svoji definici stavím na výčtu dle knihy *Film Art: An Introduction* (autory jsou David Bordwell a Kristin Thompson).<sup>2</sup>

*Extrémní celek* je obraz, ve kterém je krajina a zadní plán nejlépe definovaný. Jedná se o záběr, kde je postava v mizanscéně sotva viditelná a prostor kolem ní převyšuje svoji informaci emoce dané osoby. Jedná se o záběry z ptačí perspektivy nebo obrazy z velké vzdálenosti, kde krajina převyšuje vše ostatní.

*Velký celek*, postava je viditelná v rámci záběru a je možno jí lépe číst, pozorovat její reakce a emoce. Přesto u tohoto typu záběru stále převyšuje prostředí figuru v rámu.

*Celek*, druh záběru, kde je postava umístěna do prostoru tak, že ji vidíme celou. Jedná se o vyvážený záběr mezi zadním plánem a postavou, dochází k rovnováze s prostředím.

*V Polocelku neboli Americkém plánu* je postava snímána od kotníků nahoru.

*Střední záběr* má postavu umístěnou od pasu nahoru. Zde se poprvé dostává postava vůči zadnímu plánu do objektivně výraznějšího postavení. U těchto typů záběrů přichází na řadu další aspekt, a to *hloubka pole*. Tímto označením se poukazuje na rozsah vzdálenosti před objektivem, který je možno snímat v ostrosti. Vliv na *hloubku pole* mají tři parametry, vzdálenost kamery, ohnisková vzdálenost objektivu a clona, která je zvolena pro snímání

---

<sup>2</sup> BORDWELL, David. THOMPSON, Kristin. *Film Art: An Introduction*. McGraw-Hill, 2008.

scény.<sup>3</sup> Čím je snímaný objekt blíže ke kameře, tím je hloubka ostrosti menší. Dochází, tak k výraznější separaci předmětu od okolí. Zadní plán mizanscény se dostává do výrazné neostrosti a svým charakterem přestává upoutávat pozornost, která se v danou chvíli váže na objekty v ostrosti. Volba clony je důležitá pro regulaci množství světla, které dopadne na filmovou surovinu nebo chip. Dá se říci, že čím více paprsků dopadne na plochu, tím více se musí korigovat úroveň osvětlení filmu, nebo chipu, a tedy použijeme vyšší clonu a hloubka ostrosti se zvýší. U toho typu záběru se můžeme poprvé bavit o kvalitách zadního plánu. Zde je rozhodnutí umělce, zda chce kvůli informacím třetí plán potlačit nebo vyzdvihnout. Častým jevem ve filmech je potlačení třetího plánu pomocí neostrosti. Tím se divák soustředí jen na podstatné objekty aktivního plánu a na informace, které dokáží předat.

*Polo detail.* Druh rámování, kdy vidíme postavu od hrudi nahoru. Zde se již více projevuje rozhraní mezi všemi třemi plány. Přední a zadní plán je často ve větší neostrosti. Obecně se všemi následujícími záběry se zmenšuje působení zadního plánu. Stává se abstraktním a jen v případě uměleckého záměru se dá jeho neostrost zmenšit za pomoci clony a volby objektivu.

*Detail* často postrádá první a třetí plán, soustředí se jen na objekt anebo na úsek těla postavy. Definicí může být jen hlava herce, část jeho ruky nebo nohy. V tomto typu záběru sledujeme i ty nejmenší emoce a projevy těla. Potažmo se u předmětů začínáme soustředit na jejich hlubší význam, který se může projevit v konkrétním tvaru nebo textuře.

*Velký detail, záběr,* ve kterém se soustředíme na fragmenty určité části těla, jako jsou oči, prstýnek, tvar klíče, nebo prsty. U těchto typů záběru je zadní plán zcela potlačen a nehraje ve většině případů žádnou roli a diváka o ničem neinformuje.

V *extrémním detailu* se už nesoustředíme tolik na objekt v záběru, ale čistě na jeho texturu nebo emoci. Může se jednat čistě o duhovku oka nebo znamení vyryté na helmě.

---

<sup>3</sup> Ibid.

Je zde nutné zmínit důležitost volby objektivu. I v případě velkého celku se může stát, že uvidíme zadní plán scény, a to by bylo za použití extrémně širokého skla. Je na místě si tedy uvědomit, že podle rozdělení objektivů do tří kategorií se musíme zamyslet nad vnímáním snímaného objektu v prostoru, než situaci natočíme.

*Objektivy širokouhlé*, jejich definice u klasické 35mm kamery je nastavena tak, že objektivy pod ohniskovou vzdálenost 35mm můžeme brát jako širokouhlé. Jejich čočky mají tendenci deformovat linie a přední plán výrazně oddělovat od plánu zadního. Vytvářejí velkou hloubku záběru. Jsou spojované s velkou *hloubkou pole* díky jejich velkému úhlu. Docílit separace předmětu od třetího plánu s rámováním do *detailu*. U extrémně širokých ohnisek je stále možné vidět pozadí, ale čím bližší záběr tím výraznější je jeho neostrost.<sup>4</sup>

*Objektivy střední* jsou svojí ohniskovou vzdáleností mezi 35mm až 50mm. Nemají výrazné zkreslení a snaží se horizontální i vertikální linie vyobrazit rovně. Jejich hloubka není výrazně zvětšena jako u *širokouhlých objektivů*, není ale ani potlačena.

*Objektivy s dlouhou ohniskovou vzdáleností* vytvářejí opačný efekt než *širokouhlé*, a to tak že prostor zmenšují a zplošťují. Díky tomu se třetí plán scény stává více grafický a bez značné hloubky a plasticity se lepí na první a druhý plán. Často se taková skla používají pro přiblížení více plánů dohromady. *Hloubka pole* takových skel je od základu menší a tím neostrotí oddělují všechny plány od sebe.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Ibid.

<sup>5</sup> Ibid.

## 2. Historie zadního plánu v kinematografii

Už od prvních filmových počínů z přelomu 20. století se filmoví autoři snažili pro docílení konkrétního dojmu a atmosféry pracovat uměleckým způsobem se zadním plánem snímání scény. Je tedy na místě, aby zde byl evidován i stručný přehled vývoje vyobrazení zadního plánu a ukázán na konkrétních příkladech. Příklady, které jsem pro toto téma vybral, pokládám ze svého pohledu za milníky své doby, a to na základě specifických parametrů.

Technická složka těchto děl nastavuje hranice doby, ve které byly vyrobeny a následně ukazují novou cestu a způsob pro kinematografii. Proto jsou příklady, které jsem volil často spojeny s ateliérovou výrobou. Ve výčtu neuvádím tvorbu spojenou s reáliemi, zde je na každém tvůrci, aby sám rozhodl, z jakého důvodu volí to nebo ono dané místo. Pokládal bych výčet takových filmů za zdlouhavý a nepatřičný pro téma této práce. Nahlížím na filmová díla, která svojí technologií dokázala realitu simulovat.

Je nutné ovšem podotknout, že v rámci historie měli umělci tendenci uniknout z prostoru interiérové výroby velkých studií a točit v exteriérech. Tímto způsobem vznikla řada podstatných vlivů a vln, které naši kinematografii zásadně obohatily.

Druhým aspektem, na který jsem přihlížel, je imerzivita, kterou byly tyto díla schopné dosáhnout a ovlivnit tak široké publikum filmovou realitou. Často by nedošlo k onomu reálnému vnímání děje, kdyby se během procesu výroby nepoužily nové postupy a nástroje.

Umělci své doby se snažili ovládnout technologii jen z jednoho důvodu, aby přinesli divákovi lepší prožitek a pocit z díla.

Všechny filmy mnou vybrané splňují tyto dvě kritéria. Zároveň je velká řada jiných, které by stály za zmínku v tomto výčtu, ale nejsou zde uvedeny. Já však volil filmy na základě tématu, kterému se věnuji v druhé polovině své práce. Díla, která uvádím nastiňují trajektorii až k LED projekci, a tím lépe pomohou pochopit řadu postupů, které se dnes ještě využívají.

## 2.1 Le voyage dans la lune

Zatímco se historici mohou různit, pokud jde o první film, který použil skutečnou scénografii a práci se zadním plánem, jednu z prvních navržených produkcí lze vysledovat až do roku 1902. Film *Cesta na měsíc* je sci-fi fantasy od francouzského kouzelníka a filmáře Geogrese Mélièse. Dvanáctiminutový němý film, známý pro své „bláznivé triky“, speciální efekty a složitě malované kulisy, byl považován za mistrovské dílo.

Vývoj filmu a přirozený vznik scén se vyvíjely ruku v ruce. Byla to doba filmu před zvukem a umělecká režie byla pouhou skořápkou sama o sobě. Hodně si půjčoval od svého předchůdce, divadla, a často zahrnoval praxi navrhování krabicových jevišť se stěnami nebo malovaným pozadím.<sup>6</sup>

Režisér ve svém díle na svou dobu dokonalým způsobem zachycuje filmovou realitu měsíce, která koresponduje s atmosférou filmu. Jeho práce se zakládala na ruční malbě a technice *trompe l'oeil*. Postup takzvané iluzivní malby, který si klade za cíl vytvořit dojem třírozměrného obrazu a prostoru.<sup>7</sup>

*“Mélièsův příspěvek k sedmému umění byl revoluční. V době, kdy se rodila kinematografie a téměř výhradně dokumentární styl, Méliès sám otevřel dveře snu, magii a fikci. Tento zásadní čin dosáhl spojením vesmírů Roberta-Houdina s chronofotografií a kinematografií Mareyho a bratří Lumièrů. Celé Mélièsovo dílo září dynamickou fantazií, nekonečnou představivostí a neodolatelným jásosem.”*<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> WHITLOCK, Cathy. *Designs on Film: A Century of Hollywood Art Direction*. New York: It Books, 2010.

<sup>7</sup> „*Trompe l'oeil*.“ Wikipedie: Otevřená encyklopedie, 2021. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Trompe\\_l%27oeil&oldid=20350393](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Trompe_l%27oeil&oldid=20350393)

<sup>8</sup> MANNONI, Laurent. *Celebrating Georges Méliès*. Google, 2018. Dostupné z: <https://www.google.com/doodles/celebrating-georges-melies>

## 2.2 Metropolis

Režisér Fritz Lang je znám jako expresionistický umělec německé éry po první světové válce. Jeho tvorba je pevně spojena s tvorbou kulis a modelů, díky kterým si mohl dovolit vytvořit řadu imaginárních světů. Světlo, stín a vysoký kontrast napomáhá atmosféře jeho děl.

Pro film *Metropolis* našel Lang svou inspiraci ve městě New York a v jeho mrakodrapech. „*Podíval jsem se do ulic – do zářivých světél a vysokých budov – a tam jsem si představil Metropolis. Budovy vypadaly jako vertikální plachta, jiskřící a velmi lehké... zavěšené na tmavé obloze, aby oslňovaly, rozptylovaly a hypnotizovaly*“.<sup>9</sup>

Zadní plán a prostředí je více než zásadní k vyprávění příběhu města *Metropolis*.

Utopistická vize světa je zde zachycen skrze futuristickou koncepci. Město tyčící se nad hlavami všech, kdo v něm žijí. Jen bohatí rozhodují a manipulují společností tohoto města a jim náleží místo ve výškových budovách, aby mohli z vrchu pozorovat dělnickou třídu žijící v podzemí obklopena pavouky.

*Metropolis* byl nejdražším filmem, který byl doposud vyroben. Pro dosažení efektu lidí žijících v tak obrovském a surrealistickém městě se použila technika Sufftanův proces (Sufftan process), při kterém herci stáli v prázdném ateliéru a byli promítáni na miniaturní modely pomocí zrcadel, aby se vytvořily působivé městské scény s jejich obyvateli.<sup>10</sup>

Základní definicí Sufftanova procesu je odrazná, zrcadlová deska, která je umístěna před kamerou a model, který byl zadán uměleckému architektovi k výrobě za účelem realizace snímání budovy, která by byla obtížná natočit z producerských důvodů anebo její nereálnosti. Kamera v takovém případě byla otočena osou objektivu směrem na hrací model. Mezi ní a modelem existovala postříbřená deska, která mířila pod úhlem osy na herce spojeného s jednodušší dekorací v nutné blízkosti herecké akce. Místo, kde byl model zakryt zrcadlem se stříbřitá vrstva odstranila a kamera v tento moment mohla zachytit, jak hereckou akci, tak i model. Tím pádem jednotlivé komponenty nasníkala v jeden moment

---

<sup>9</sup> WOLFE, Shira. *Fritz Lang's Metropolis. How the Iconic Silent Film Took Inspiration from Art Movements*. Artland Magazine, . Dostupné z: <https://magazine.artland.com/fritz-langs-metropolis-how-the-iconic-silent-film-took-inspiration-from-art-movements/>

<sup>10</sup> Ibid.



a propojila tak herce a předměty kolem něj se zadním plánem. Nutností bylo dodržení správné vzdálenosti herců od zrcadlové plochy, aby se splnilo správné měřítko snímané scény.

### 2.3 The Wizard of Oz

Jedním z prvních filmů, který využil technologie zadní projekce (rear projection) je Čaroděj ze země Oz. Zadní projekce se do té doby využila jen u pár hraných projektů, ale zde se po umělecké stránce protíná více prvků. Dalším z nich je, že projekt byl prvním barevným filmem natočeným na Technicolor, a tím docílil divácky většího prožitku při shlédnutí. Lidem bylo umožněno vidět film v barvách. Vzhledem k fantasknímu prostředí země Oz bylo použito hodně malovaných kulis, které dotvářely zadní prostor ve většině filmu, jejich barevnost je to, co divákovi zůstane v hlavě i nadále. Kulisy byly ve scéně rozmístěny ve více plánech, aby se docílilo lepšího vjemu z prostoru.

Zadní projekce se využilo hned ze začátku příběhu, kdy se na farmu, kde hlavní postava vyrůstá, přičítá tornádo. Scénu by nebylo možné z technických důvodů opakovat. Pro tento účel vznikl model farmy v malém měřítku, na kterém bylo pomocí triků docíleno efektu blížícího se tornáda. Celý tento proces se zaznamenal na filmovou kameru a po vyvolání použil jako materiál do projektoru a k následné projekci.

Zadní projekce se skládá ze dvou hlavních komponentů, tím je výkonný projektor a transparentní plátno umístěné v zadním plánu snímané scény. Projektor je ke scéně otočený objektivem k plátnu a pomocí synchronizace s kamerou promítá obraz na plátno v momentu, kdy se natáčí. Kamera a projektor jsou propojeny ovládacími prvky, protože závěrky obou strojů musí být synchronizovány tak, aby každý snímek negativního surového materiálu byl exponován v kameře stejně jako snímek pozadí je registrován v projektoru.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> FINCH, Christopher. *Special Effects: Creating Movie Magic*. Abbeville Pr, 1989.

Tento systém byl hodně oblíbený v 30. letech minulého století a na konci dekády se zapsal do klasického využití k vytváření zadního plánu v kinematografii až do 80. let. Často bylo možné tuto techniku vidět během jízd v autě a v jiných vozidlech. Této metody bylo využito i ve známé letecké scéně z Hitchcockova filmu *North By Northwest* (Na sever Severozápadní linkou), kdy se hlavní postava snaží schovat před útokem letadla.

Za zmínku spojenou se zadní projekcí stojí i film *King Kong*.<sup>12</sup> Je nutné ale podotknout, že u tohoto snímku, režírovaného Merianem C. Cooperem a Ernestem B. Schoedsackem, byla zadní projekce často použita k prolínání herců do středního plánu a spojena s hlavní akcí. Dle mého názoru ale i tento film dosáhl v rámci vnímání audiovizuální reality vlastních postupů, které byly v té době výjimečné.

## 2.4 Thief of Bagdad

Ve 40. letech docházelo k velkému přechodu z černobílého materiálu na barevný a díky tomu začaly vznikat nové postupy, které bylo možné využít k tvorbě zadního plánu ve filmovém prostředí.

Modré plátno a pohyblivá maska jsou jedním z nich. Jejich použitím bylo možné docílit vypravěčských postupů, které se divákovi jevily věrohodné na tu dobu. Technologii “blue-key” pro tento film vynalezl Larry Butler a dostal díky tomu i ocenění Akademie v oblasti speciálních efektů.

Hlavní myšlenkou je, že herecká akce a prostředí se mohou snímat v separátním prostoru i čase a zpětně tyto dvě věci propojit v jedno díky optické kopírce. Butler nasnímal postavu na modrém pozadí a díky separaci jednotlivých vrstev filmu byl v modrém pásu schopný vytvořit masku siluety herce. Posléze v optické kopírce odstranil modré pozadí kolem herce v prvním plánu a pomocí negativní pohyblivé masky odstranil první hrací plán na pozadí snímané scény jako zadního plánu obrazu. Poté oba tyto snímky spojil a docílil kýženého efektu, kdy herce dostal do prostředí, ve kterém ho režisér chtěl. Touto technikou je nasnímaný obraz letícího koberce nad krajinou i scéna s džinem na pláži.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> FINCH, Christopher. *Special Effects: Creating Movie Magic*. Abbeville Pr, 1989.

<sup>13</sup> HESS, John P.. *Hollywood's History of Faking It, The Evolution of Greenscreen Compositing*, YouTube, 1979. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=H8aoUXjSfsl>

Film *Thief of Bagdad* se zapsal do historie díky svému využití technologie blue-key, která se využívá až do současnosti. Postup prošel řadou změn, jednou z hlavních je přechod do digitální doby, díky tomu se modré plátno nahradilo zeleným. Hlavním důvodem této změny je rozdíl mezi snímáním na filmovou surovinu a digitální čip. Obě tyto barvy byly vybrány na základě barevného spektra a položení vůči pleťovým barvám. Je v zásadě snazší tyto barvy oddělit od herce, než kdyby se jednalo o odstín a tón spektrálně podobný barvě lidské kůže.

Důvodem přechodu z plátna modrého na zelené je technologie, která obraz snímá. Filmový materiál má první nejcitlivější vrstvu žlutou, citlivou na modrou složku světla, a tím pádem se v ní nachází i nejméně zrna a díky tomu, že je první v pořadí vůči optické soustavě objektivu je nositelem ostrosti obrazu. U digitálu je nejcitlivější snímanou barvou zelená. Hlavním důvodem je Bayerova mřížka, která obsahuje dvakrát tak větší počet zelených snímačů než modrých a červených. Tudíž je nositelem ostrosti barva zelená.<sup>14</sup>

## 2.5 2001: A Space Odyssey

*“Zatímco HAL 9000, „počítač“ se schopností svobodně myslet, je jádrem filmového dramatu. Film samotný byl ve skutečnosti vytvořen bez použití počítačů. Filmaři spoléhali pouze na modely a kreslené masky.“<sup>15</sup>*

Vesmírná odysea Stanleyho Kubricka nastavila další milník, co se práce s prostorem a pozadím obrazu týče. Pro zasazení postav do děje a vytvoření sci-fi atmosféry spojené s vesmírným prostorem nebo planetou, na které opice zažijí intelektuální vzestup, bylo použito projekce přední. Hodnota této techniky měla vliv na celý filmový průmysl té doby.

V prologu filmu, “Dawn of Man”, bylo nutné dosáhnout utopické krajiny a umístění velkého počtu lidoopů do zadního plánu. Existovalo několik možností, jak tíženého efektu dosáhnout. První bylo přesunout celý štáb do oblasti, která sloužila jako reference pro tuto scénu v oblasti jihozápadní Afriky. Tato varianta se tvůrcům jevila jako nemožná z důvodu

---

<sup>14</sup> Ibid.

<sup>15</sup> WHITLOCK, Cathy. *Designs on Film: A Century of Hollywood Art Direction*. New York: It Books, 2010.

financí a komplikovanosti produkční složky projektu. Zároveň by velkým faktorem bylo samotné počasí a tvůrci by nedokázali kontrolovat podmínky během natáčení.

Druhou možností bylo jako u mnohých filmů 20. století použít malbu na plátno. V měřítku ovšem, s kterým Kubrick pracoval, by tato exekuce nabyla enormních rozměrů. Plátno by mělo rozlohu 13 na 33 metrů. Hlavním problémem ale byla nevěrohodná realističnost zadního prostoru. Kubrick chtěl ovšem dosáhnout maximální přirozenosti pro svůj film.<sup>16</sup>

Z těchto důvodů se nakonec tvůrci rozhodli o technologii přední projekce, která do té doby byla známa spíše ve fotografickém prostředí a televizních studiích. Hlavním problémem ovšem byl poměr stran projektovaného nehybnou průhledností políčka. Do té doby se využíval rozměr 4 na 5 palců. Po řadě testů bylo jasné, že se hodnoty musí změnit k 8 na 10 palců.

Ruku v ruce se změnou rozvržení stran byla druhá technologická podmínka k úspěšné projekci, a tím byl dostatečný osvit projektoru na dopadající plátno. Bylo tedy nutné pro Kubricka a techniky v MGM vyrobit nový projektor.

*“Při zarovnání konfigurace kamera-projektor pro přední projekci byl projektor nastaven v pravém úhlu ke kameře, přičemž promítaný obraz byl paprskem promítán do částečně postříbřeného zrcadla o šířce 36 palců namontovaného pod úhlem 45 stupňů asi osm palců před objektivem kamery. Kamera natáčela přes zrcadlo, promítaný obraz na plátno. Těžká ocelová souprava s mikrometrovým nastavením byla navržena tak, aby zajistila velmi kritické vyrovnání mezi kamerou a projektorem, aby neexistovala žádná možnost „roztřepení“. Nodální hlava kamery umožnila posouvat se přes zrcadlo ve scénách, kde objektiv kamery snímal kompozici, která zahrnovala méně než celou obrazovku.”<sup>17</sup>*

V neposlední řadě je nutné se u této technologie zmínit o problematice spojené se svícením pozadí přes hereckou akci a stín vrhaný prvním i druhým plánem do pozadí.

---

<sup>16</sup> LIGHTMAN, Herb. *Filming 2001: A Space Odyssey*. American Cinematographer, 1968 June. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/filming-2001-a-space-odyssey>

<sup>17</sup> Ibid.

Plátno, které se použilo v zadním plánu pro projekci obrazu ve scéně, bylo speciálně vyrobeno od firmy 3M. Horní vrstva se skládala z drobných zrcadlových korálek skla a její vlastností byla schopnost odrážet 90-98 procent dopadajícího světla. Herci sice byli projektorem osvětlení, ale světelný rozsah scény, který se musel zadnímu plánu upravit, vyloučil viditelnost projekce na předmětech i lidech. Na place mohla být projektovaná scéna viděna, ale filmový materiál byl v té době málo citlivý a jeho vlastnosti neměly tak radikální stupnici odraznosti a dynamický rozsah, aby se propsala tato světelná úroveň do emulze. Osvětlení, které bylo použito k osvětlení druhého plánu nesmělo dopadat na zrcadlové plátno, protože by pak docházelo ke snižování kontrastu projekce.<sup>18</sup>

Stín, který byl spojen s přední projekcí byl anulován postavením kamery a projektoru. Zdroj světla byl přesně vyrovnán dle čočky objektivu a srovnán do jedné osy. Díky tomu jakýkoliv předmět nebo aktér “mazal stín svojí vlastní formou”.<sup>19</sup>

Krom scény s lidoopy se přední projekce využila i ve scéně kráčejících astronautů po Měsíci.

## 2.6 Superman

Posledním ze zmíněných filmů, který je dle mého názoru dobrou ukázkou práce se zadním plánem, je film Superman. V celém díle a během jeho vzniku se využila řada technik, které dopomohly divákovi k lepšímu imerzivnímu dojmu při sledování. Mnoho z technik jsem již zmiňoval u předchozích filmů, proto uvádím jen jejich výčet. Patří mezi ně práce s maskováním, miniaturní modely i přední projekce.

Novým přístupem u tohoto snímku je ale práce s perspektivou u přední projekce. Obrazy, které jsou spojeny s hereckou akcí, kdy hlavní hrdina Christopher Reeves létá, by nebyly možné natočit mnoha způsoby. Tvůrci vyzkoušeli řadu způsobů, jak dostat hlavního hrdinu do prostředí v úrovni střech mrakodrapů, ale většina se jim nejevila dost realisticky přijatelná. Od mini letadlových modelů, katapultování figurín, až po bluescreen, kde se

---

<sup>18</sup> LIGHTMAN, Herb. *Filming 2001: A Space Odyssey*. American Cinematographer, 1968 June. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/filming-2001-a-space-odyssey>

<sup>19</sup> Ibid.

ukázala komplikace s barevností kostýmu superhrdiny, se dostali až k technice Zoptic projekce.

Šlo o techniku spojenou s přední projekcí a s konfigurací transfokačních objektivů, jak na těle kamery, tak na samotném projektoru. Díky přesné synchronizaci transfokace bylo možné docílit stejné změny velikosti a perspektivy na herci i zadním plánu zároveň a během jednoho kontinuálního záběru. Tímto efektem se docílilo, že zadní plán se přirozeně deformuje při zoomování do scén, kde Superman létá, a tím se zdokonalil vjem z pohybu letu i jeho rychlosti vůči divákovi.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> PERISIC, Zoran. *Zoran Perisic discussing the Zoptic process on Superman The Movie*, YouTube, 1979. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=mbXC16p8tNc>

## 2.7 Resumé vývoje třetího plánu a přechod do současnosti

Díky vývoji od filmu k digitálu, se celá tato tematika zjednodušuje, i pro jednotlivce vlastní telefon. Dnes je možné dokličovat pozadí pomocí aplikací, které jdou zadarmo stáhnout.

Je jasné, že do současné doby se natočilo nespočet snímků, které mohly více či méně posunout technologie, které již vznikly během 20. století. Na základě zkoumání a porovnávání jsem seznam mnou vybraných filmů uváděl záměrně tak, aby dokázal nastínit podmínky a problematiku spojenou se zadním plánem a ukázal, jak se technologie vyvíjela až do bodu vzniku LED stěn, které hodlám zkoumat v následujících kapitolách.

Současně se nejvíce pracuje při výrobě filmu s barevným compositingem, který uvádím u filmu *Thief of Bagdad*. Tato technologie je nyní využívána po celém světě a tvoří velkou část filmů spojených s americkou výrobou. Díky této technologii, bylo možné dosáhnout řady prostředí a efektů. Filmaři mají větší volnost a mohou manipulovat komplexnějším způsobem s kamerovou technikou, vše se ale děje na úkor výsledného obrazu. Tímto způsobem se nechává dosazení zadního plánu až do postprodukční části projektu.

CGI neboli computer-generated imagery (počítačem generovaný obraz) je využíván ve filmovém průmyslu již od 70. let. Tato technologie se stala neoddělitelnou součástí barevného compositingu. Za pomoci renderování jednotlivých oken tvůrci vyrábí neskutečné a dechberoucí scénérie, které sami modelují anebo kreslí.

Před využitím modrého a zeleného plátna se veškeré efekty a triky dělaly v kameře a do postprodukční části se materiál převážně stříhal a barvil. S příchodem digitálních technologií se tento postup změnil. Díky compositingu a CGI se velká část projektu přesunula do postprodukční části a tím pádem jednotlivé kreativní složky časově oddělila v rámci měsíců od sebe. Kameraman v této době pracuje v ateliérové tvorbě s barevným pozadím a doufá, že jeho vize a idea, kterou nasímal bude dotvořena v jeho duchu i po nasazení zadního plánu digitálně. Často se ale děje to, že světelný nebo barevný charakter obrazu dosazeného nebo natočeného není věrohodný. Během tohoto postupu vznikla i oblíbená hláška filmařů “*to doděláme v postprodukcí*”.

Když se zamyslíme nad mezerou, která vzniká mezi natáčeným filmem a jeho digitálním doděláním zjistíme, že se oddělují jednotlivé složky, které by měly zůstat nerozdělené. Na základě těchto podnětů za posledních dvacet let se řada filmařů rozhodla pracovat s novými technologiemi tak, aby jim umožnily sledovat během natáčení to, co bude zpětně do záběru digitálně přidáno. Nástroj, který se k tomuto propojení nabízí je herní Engine. Jedná se o technologii, která jde ruku v ruce s tou filmovou. Hlavním rozdílem je ale čas na renderování snímku. Dlouho dobu byl herní svět opomíjený, ale tím, jak jde grafická kvalita obrazu rok od roku nahoru, je nyní brán jako možný pomocník při tvorbě filmů.

*Virtuální produkce* je termín, který se snaží definovat nový přístup k tvorbě filmů v digitální době. Hlavní myšlenka je, že za pomoci reálných nástrojů budou moct filmaři pracovat v digitálním světě v reálném čase.



### 3. Virtuální produkce

*“Virtuální produkce kombinuje virtuální a rozšířenou realitu s CGI a technologiemi herních engineů, aby umožnila produkčním týmům vidět, jak se jejich scény odvíjejí, jak jsou komponovány a zachyceny na place.”<sup>21</sup>*

Před nástupem digitální doby se zadní plán vyráběl ať pomocí malby, nebo filmových triků tak, aby ho bylo možné snímat během natáčení. Vše se odehrávalo v kameře, a celý štáb si uvědomoval prostředí, ve kterém se film odehrává, a do jaké atmosféry se daný obraz zasazuje. Do postprodukce se v té době nechávaly opravdu jen finální práce na filmu, jakými jsou střih, zvuk a barevná korekce.

S postupem času a přechodem do digitální doby se řada věcí změnila. Tvorba zadního plánu často připadla až do postprodukční sekce filmu, a tudíž se vytratil onen prvek, že jednotlivé složky filmu během natáčení jsou schopny důsledně vnímat finální obraz a jeho dopad po konečném střihu. Jednoduše řečeno digitální doba rozdělila fyzickou produkci a tu digitální na dva separátní tábory, které neodděluje pouze místo ale i čas. Zatímco během natáčení jednotlivá umělecká odvětví pracují v rámci dnů a připravují obrazy tak, aby fungoval hlavně první a druhý plán, což je hlavně herecká akce. Digitální produkce přebírá svou roli až po samotném natáčení, a vznik prostředí, ve kterém se příběh odehrává, vytvářejí zpětně několik týdnů, měsíců nebo i let. Tímto způsobem se oddělil kreativní proces a funkce se rozdělily do separátních časových období.

Virtuální produkce si klade za cíl vytvořit onen most mezi výrobou fyzickou a tou digitální. Hlavním prvkem, který opět spojuje oba přístupy, je herní engine, neboli digitální nástroj k argumentaci. Za využití filmových nástrojů, jakými jsou kamerová technologie, herci, kostýmy, rekvizity a další, se docílí pomocí spojení s herním prostředím a LED stěnou opět prostředí, kde se primárně vše odehrává v kameře během natáčení, a do postprodukce se přechází už s konkrétně danou podobou existujícího prostoru, ve kterém se film odehrává.

*“Využití obrazového výstupu z engineů v reálném čase na živou LED stěnu v kombinaci s kamerovým sledováním k vytvoření konečných obrazových bodů, čistě v kameře,*

---

<sup>21</sup> KADNER, Noah, *The virtual production field guide, Volume I*. 2021 Dostupné z: <https://cdn2.unrealengine.com/Unreal+Engine%2Fvpfieldguide%2FVP-Field-Guide-V1.2.02-5d28ccec9909ff626e42c619bcbe8ed2bf83138d.pdf>

*představuje nejmodernější virtuální produkci. Výhody živých obrazů promítaných za herci jsou obrovské. V některých ohledech je to také završení všech dosavadních vývojových prací v oblasti virtuální produkce.”<sup>22</sup>*

K užití virtuální produkce jsou nutné dvě technické složky, kde jedna funguje na základě druhé. První z nich je LED stěna, a to druhé je herní engine. Na základě těchto dvou složek nová technologie stojí a padá. V následujících kapitolách se budu věnovat oběma složkám separátně a v kapitole spojené se seriálem *Mandalorian* ukáži jejich jednotné využití.

### **3.1 GAME ENGINE**

Herní engine původně sloužil čistě jako software pro vývoj aplikací v reálném čase, tedy videoher. Za poslední řadu let došlo ke změnám, jak v rámci softwaru, tak hardwaru, a díky tomu se dostaly do podvědomí filmařské komunity. Hlavními jsou Unreal Engine a Unity. Ve své práci se věnuji dále jen Unreal Engine od firmy Epic Games, jelikož projekty, na které odkazuji, jsou vyrobeny v jeho prostředí. Jiné 3D modelovací programy, Maya nebo 3D Max, které jsou ve filmovém průmyslu delší dobu, mají výkonnostní parametry zásadně zpomalené, a tím pádem našly svoji funkci hlavně v preprodukcí a postprodukcí filmu, než u herního odvětví. Upřednostňují kvalitu obrazu před výkonem, a tím pádem se jejich rendery mohou protáhnout až na několik hodin nebo dní podle náročnosti na detail a komplexnost scény, kterou vyobrazují.<sup>23</sup>

Oproti tomu herní engine pracuje s obrazem v reálném čase a upřednostňuje tuto zásadu nad kvalitou obrazu. Hlavním důvodem je podpora samotné hry a její současné vnímání. Aplikace dokáží renderovat až 60fps za sekundu. Je nutné dodat, že v poslední době se nároky na GPU, grafickou kartu, zvedly takovým způsobem, že kvalita obrazu přestává za renderovacím časem zaostávat, a je tak ideálním nástrojem pro tvorbu prostředí v reálném čase. Neboli dobrým nástrojem v ruce filmového průmyslu a digitální éry.

Unreal vznikl v roce 1998, naprogramoval ho zakladatel firmy Epic Games, Tim Sweeney.

---

<sup>22</sup> KADNER, Noah, *The virtual production field guide, Volume I*. 2021 Dostupné z: <https://cdn2.unrealengine.com/Unreal+Engine%2Fvpfieldguide%2FVP-Field-Guide-V1.2.02-5d28ccec9909ff626e42c619bcbe8ed2bf83138d.pdf>

<sup>23</sup> KADNER, Noah, *Game On: Game-Engine Technology Expands Filmmaking Horizons*. August 2021. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/game-on-game-engine-technology>

Software sloužil k tvorbě akčního herního prostředí. První verze dovolovala uživatelům vybudovat vlastní mapu, kde pomocí základního scénáře bylo možné z pohledu hráče neboli POV hrát za postavu a střílet. Epic byl v té době pozoruhodný tím, že dovolil uživatelům editovat jednotlivé úrovně hry pomocí UnrealEd. Dále nabízel základní naprogramování postav, které nebyly pod kontrolou samotného hráče. Díky tomu bylo možné vytvořit základní vzorec chování a pohybu neherních postav (NPC's) a tím příběh hry ovlivnit.

Není to dlouho, co tento program nebyl určen filmovému prostředí. Chyběly základní specifikace, které kameraman dnes používá ve své práci. Nebylo možno měnit ohniska objektivu kamery a ani jeho clonu. Nyní již aplikace obsahuje veškeré hlavní nástroje, kterými je možné snímanou scénu upravovat. Ohnisko, clona, rychlost závěrky, ISO, dokonce se přidal i nový barevný prostor ACES pro renderování snímku.<sup>24</sup>

Unreal se stal v posledních 5 letech základním nástrojem pro tvorbu 3. plánu pro řadu velkorozpočtových filmů. Pomalu se dostal do podvědomí v samotné preprodukcí projektů, kde je často využíván jako nezbytná součást pro previs neboli previsualizaci.

*“Previs je nejrozšířenější formou virtuální produkce, protože je pravidelně prezentována v klípech ze zákulisí a v prezentacích před/po vizuálních efektech z populárních filmů. Previs může obsahovat hudbu, zvukové efekty a dialogy navržené tak, aby se podobaly vzhledu a dojmu finálních sekvencí. Výhodou previs je, že umožňuje filmařům experimentovat s různými možnostmi inscenace a uměleckého směru, jako je osvětlení, umístění a pohyb kamery, režie jeviště a střih, aniž by vznikaly vyšší náklady na skutečnou produkci.”<sup>25</sup>*

Předchůdcem této rozšířené přípravy projektu jsou storyboardy a animatiky. Jedním z prvních zastánců previs technologie byl George Lucas. Ze začátku používal materiály jiných režisérů, jako například klipy ze starých filmů, psí zápasy z druhé světové války. Pomocí toho pak sděloval umělcům vizuálních efektů jakého dojmu chce dosáhnout. Později Lucas založil firmu ILM (Industrial Light & Magic), kde propagoval použití 3D

---

<sup>24</sup> KADNER, Noah, *Game On: Game-Engine Technology Expands Filmmaking Horizons*. August 2021. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/game-on-game-engine-technology>

<sup>25</sup> KADNER, Noah, *The virtual production field guide, Volume I*. 2021 Dostupné z: <https://cdn2.unrealengine.com/Unreal+Engine%2Fvpfieldguide%2FVP-Field-Guide-V1.2.02-5d28ccec9909ff626e42c619bcbe8ed2bf83138d.pdf>

softwarů k přípravě filmu Jurský park. Dnes je vzácné najít v Americe film, který by nějakým způsobem nepracoval z previs technologií.<sup>26</sup>

Klíčovou postavou v propagaci Unreal Engine programu za poslední řadu let je americký scénárista, režisér, ale i producent Jon Favreau. Stojí za projekty jako Kniha džunglí, Lví král, a hlavně seriál Mandalorian, které by možná nevznikly, kdyby právě Favreau neobjevoval nové světy v softwaru od Epic Games.

V roce 2015 na natáčení Knihy džunglí objevil možnosti herní platformy, která dokázala kontrolovat prostředí, ve kterém se herci objevují. Za pomoci VR pomůcek, jako jsou brýle a ovladače, bylo možné pro tvůrce předem připravit prostor, který šel sledovat během herecké akce na monitorech. Celý film se prakticky odehrává na modrém plátně, a tím je jasné, jak moc štáb ocenil možnosti náhledu přímo na place.

Během příprav Lvího krále se Favreau dostal ještě dále a prohloubil možnosti využití softwaru. Nejen, že dokázal vidět náhled krajiny, která se ve filmu objevuje, ale bylo pro něj možné skrze herní prostředí ovládat veškeré filmařské vybavení, které si na projekt připravili. Pomocí Unreal Engine kameraman Caleb Deschanel, dokázal pracovat s veškerým sortimentem gripu, na který byl do té doby zvyklý. Jeřáb, doly, stativ, operování z ruky, ale i klíčky se staly součástí procesu při manipulaci s obrazem. Nespornou výhodou, která se na projektu ukázala, byla možnost manipulace se světelnými podmínkami digitálního světa. Tvůrci byli schopni nastavit parametry světla a ponechat je tak, jak potřebovali, což usnadnilo a zkrátilo čas oproti tomu, kdyby se rozhodli pracovat na reálné lokaci. Pomocí programu ovládali polohu a úroveň simulovaného slunečního světla a tím kontrolovali celou scénu. Bylo tedy možné celý den strávit v digitálním světě v modré hodině, při západu nebo v poledních hodinách.

---

<sup>26</sup> KADNER, Noah, *The virtual production field guide, Volume I*. 2021 Dostupné z: <https://cdn2.unrealengine.com/Unreal+Engine%2Fvpfieldguide%2FVP-Field-Guide-V1.2.02-5d28ccec9909ff626e42c619bcbe8ed2bf83138d.pdf>

### 3.2 LED Volume

LED stěny nejsou vynálezem s příchodem herního prostředí. Jejich existence je propojena s filmovým průmyslem již delší dobu. Technicky se jedná o elektronický panel, který má na své ploše řadu vyzařujících světelných pixelů o určitém počtu a s vlastností určitého osvětlení. Jejich základním úkolem je replikovat obraz, tak jak by se dělo na ploše televize, nebo počítače.

Základní technické parametry, které mohou jednotlivé stěny oddělovat jsou následující. Jde o svítivost pixelů (600 - 15 000 NIT), spotřebu (od 300 do 1000 W/m<sup>2</sup>), typ LED (SMD nebo DIP) a její velikosti (od 1010 do 3535), obnovovací frekvence (od 1920 do více než 3840 Hz), přístup pro údržbu (přední a/nebo zadní), stejně jako rozteč pixelů (od 0,7 do 50 mm) a celkovou velikost (standardní nebo přizpůsobitelné), jedná se taky o samotný tvar, rovinu nebo cylindrický tvar.

Základním technickým rysem, který je třeba znát o LED video stěnách, je „rozteč pixelů“, tj. vzdálenost mezi sousedními pixely, každý z nich se skládá ze 3 LED světél, červeného, zeleného a modrého (RGB). Čím blíže jsou pixely, tj. čím užší je rozteč pixelů, tím větší rozlišení s produktem získáte.<sup>27</sup>

Typ LED panelu DIP má válcovité diody provařené přes desku plošných spojů a je zakončen polokulovým tvarem čočky pro maximální intenzitu. Každá takto koncová led dioda může generovat jen jednu barvu RGB. Diody se vedle sebe staví do trojúhelníkového tvaru. Využití je u instalací a malého nároku na rozlišení.

Druhý typ SMD také využívá tři světelných diod různé barvy, ale s tím rozdílem, že jsou uzavřeny v jedné čtvercové kapsli. Tím pádem se může zkracovat vzdálenost mezi jednotlivými body a docílit tak většího rozlišení a schopnosti definovat obraz z větší blízkosti.<sup>28</sup>

Hlavním využitím na začátku 21. století je LED panel jako zdroj světla.

---

<sup>27</sup> *What are Led walls used for?*, Dostupné z: <https://www.macropix.com/ledwall/>

<sup>28</sup> Ibid.

U projektu Gravitace, režiséra Alfonsa Cuaróna a kameramana Emmanuela Lubezkiho, ASC, AMC, bylo použito takzvaného LED boxu, jak sami autoři o technologii mluví. Panely byly seskupeny do krychlového tvaru, tak aby vytvářely místnost, do které bylo možné zavřít herce i s kamerou. Tato místnost byla narigovaná na speciální mechanice a díky tomu s ní bylo možné manipulovat ve více osách pro docílení stavu beztíže. Hlavní úlohou LED panelů bylo co nejdříve hercům přiblížit hereckou akci v prostředí, které by pro ně jinak nebylo možné vnímat. Tvůrci nechali vyrenderovat veškeré prostředí filmu v jeho narativu, tak aby herci mohli reagovat na konkrétní situace v konkrétním čase. Druhou zásadní vlastností onoho LED boxu byla světelná simulace.

*“ Pro Lubezkiho byla také zásadní složitost osvětlení ze zdroje Země, která světlu na tvářích dodávala jemný realismus. „Bylo to jako zjevení. Napadlo mě postavit sadu z LED panelů a nasvítit v ní obličej herců pomocí previs animace. Když nanese gel na 20K nebo HMI, pracujete s jedním tónem, jednou barvou. Protože LEDky ukazovaly naši animaci, promítali jsme na tváře herců světlo, které mohlo mít na jedné straně tmou, na druhé světlo, uprostřed horké místo a různé barvy. Vždy to bylo složité, a to byl důvod, proč mít Box.“<sup>29</sup>*

Díky projekci planety Země a její rotace na plochu LED panelů je herečka Sandra Bullock osvětlována hlavním zdrojem světla, které mění svůj charakter na základě konkrétních dat v příběhu. Malé změny, jako hladina oceánu, nebo povrch pouště, se projevují jako barevný rozdíl, který je možný registrovat na pleti herců nebo v reflexech lesklých předmětů a na kostýmech.

Další projekt, který přistoupil k nové technologii během své výroby, je snímek Rogue One z roku 2016 režiséra Garetha Edwardse a kameramana Greiga Fräsera ACS, ASC.

Během preprodukce filmu Rogue One se Greig Fraser a John Knoll Executive Creative Director v ILM dohodli na využití LED panelů pro simulaci prostoru a světelného charakteru během cestování v hyperprostoru. Jejich nápad spočíval v postavení LED stěny, která svým cylindrickým tvarem dokázala simulovat prostor viděný z oken vesmírné lodi.

---

<sup>29</sup> BENJAMIN B. *Facing the Void*. American Cinematographer, 2013 November. Dostupné z: [https://theasc.com/ac\\_magazine/November2013/Gravity/page2.html](https://theasc.com/ac_magazine/November2013/Gravity/page2.html)

Obraz, který byl do LED projekce nahrán, nebyl v té době ještě renderovaný živě během natáčení. Jednalo se o předem nahráný animatic, s prvky CGI, který se posléze jen dosadil.

*U hrstky scén natočených na můstku pomohlo téměř 900 000 LED diod nejen osvětlit záběr, ale byly použity jako pozadí pro zobrazení digitálního obsahu (jako jsou okolní planety venku a interaktivní mapy), a také k vytvoření požadovaného odrazu na lesklou černou podlahu soupravy. Frasier si mohl hrát s různými technikami měkkého osvětlení kvůli oslnění těchto LED panelů, a odrazy proložené pohyby herců přidaly další prvek realismu. "To není možné dát do postprodukce,".*<sup>30</sup>

*„Použili jsme 9mm displeje s roztečí bodů, abychom získali několik [VFX] záběrů ve fotoaparátu,“ vysvětlil Knoll. „Greig nasvítit scénu úplně jinak, než by měl se zelenými obrazovkami. K osvětlení herců většinou používal světlo vycházející z plátna.... LED obrazovky mohou získat realistické výsledky ve velmi složitých světelných situacích.“*<sup>31</sup>

Hlavní výhodou bylo docílení reálných reflexů na helmách pilotů a v okolí kokpitu. Zároveň dosažení větší imerzivity pro herce, kteří se již nemuseli soustředit na herecké značky přilepené na modrém pozadí, ale reálně prožívali atmosféru a pocit, které měl záběr vyvolat.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> GILES, Matt. How 'Rogue One' resurrected the Death Star. *Popular Science*, 2016 December. Dostupné z: <https://www.popsci.com/visual-effects-death-star-rogue-one/>

<sup>31</sup> FRAZER, Bryant. Epic *Rogue One* Panel Lands at NAB. *StudioDaily*, 2017 May. Dostupné z: <https://www.studiodaily.com/2017/05/epic-rogue-one-panel-lands-nab/>

<sup>32</sup> KNOLL, John. *John Knoll discusses technology and innovation on Rogue One: STAR WARS story*. ILM, 2021 December. Dostupné z: <https://www.ilm.com/john-knoll-discusses-rogue-one/>

### 3.3 Mandalorian

Projekt Mandalorian je prvním seriálovým vyprávěním Star Wars ságy. Vyobrazuje život žoldáka Mando, který cestuje po vesmíru a odlišných galaxiích, aby splnil úkol a ochránil malé mimozemské dítě, které mu bylo svěřeno. Celý příběh se odehrává v prostředích, které si divák sám nikdy nepředstavil. Pro exekuci takového natáčení by se musel filmový štáb vydat všemi směry kolem naší země, aby dokázal nabídnout věrohodnost odlišných lokací v exteriérovém natáčení. Po mnoho desetiletí byla technologie modrého a zeleného kompositingu přijímána jako způsob, jak nabídnout divákovi fantastní světy a sci-fi příběhy. Technickým problémem by ale byl samotný kostým hlavní postavy, který je čistě lesklý ze speciální ocele, a odrazy modré a zelené barvy by způsobily veliké komplikace v postprodukcí projektu. Autoři se tedy rozhodli vydat novou cestou, jak příběh zrealizovat.<sup>33</sup>

Seriál se stal milníkem ve výrobě a práci se zadním plánem na poli moderních technologií užitých ve filmařském prostředí. Jeho hlavním přínosem je právě propojení herního Unreal engine a LED panelů.

U zrodu této série se objevují jména těch, kteří s technologií měli ve své tvorbě již zkušenosti a rozhodli se dále objevovat její možnosti. Režisérem a producentem je Jon Favreau, za kamerou prvních dílu stál Greig Fraser ACS, ASC.

*„Chtěli jsme vytvořit prostředí, které by přispívalo nejen k vytvoření kompoziční řady efektů, ale také k jejich skutečnému zachycení v reálném čase, ve fotoreálnosti a ve fotoaparátu, takže herci byli v tomto prostředí správně osvětlení – to vše v okamžiku fotografování.“<sup>34</sup>*

Hlavním nástrojem se jim stala LED panelová stěna (*technicky „Volume“, jakýkoli prostor definovaný technologií zachycování pohybu.*<sup>35</sup>) propojena s Unreal Engine softwarem, která svými prvky připomíná zadní projekci ovšem pracující v reálném čase, ve vysokém

---

<sup>33</sup> HOLBEN, Jay. *The Mandalorian: This Is the Way*. American Cinematographer, 2020 February. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/the-mandalorian>

<sup>34</sup> Ibid.

<sup>35</sup> Ibid.



dynamickém rozpětí a s reprodukcí fotorealistického zadního plánu. Hlavní myšlenkou nebylo pouze nabídnout exotický zadní plán a zdroj světla, ale pomocí korelačních antén “Sputnik” umožnit také korekční úpravy renderů na základě dat z kamery a její pozice.

U klasické přední i zadní projekce bylo kvůli věrohodnosti zadního plánu nutno dodržet pár zásad. Kamera se buďto nesměla hýbat nebo bylo nutné její pohyb vytvořit po předem naprogramované dráze, tak aby výsledek odpovídal perspektivě promítaného obrazu. V obou těchto případech musí být střed perspektivy kamery zarovnan s projekčním plátnem pro zachování stejné paralaxy. Mandalorian je první seriál využívající zarovnání perspektiv s plátnem (Volume) v kameře, a to během jakéhokoliv pohybu. Vše bylo usnadněno díky technologii herního engine, který za pomoci motion capture dokázal renderovat správnou 3D parallaxovou perspektivu v reálném čase.<sup>36</sup>

Nutnou součástí preprodukce byla realizace a tvorba prostředí, ve kterém se příběh odehrává. Celý tento postup byl předem modelován v 3D programech, často byla použita Maya. Tým vizuálních efektů z ILM předem vymodeloval plán prostoru, u kterého ale posléze zjistil, že pro dosažení větší věrohodnosti renderu, je nutné pracovat s reálnými fotografickými referencemi textur a nespolehat se na nabídku samotných softwarů. Přišla tedy na řadu fotogrammetrie, kdy se malý tým zabývající se výrobou prostředí vydal na různé lokace napříč několika státy, aby nafotil pomocí speciálních 360stupňových rigů krajiny tak, aby je mohli dále použít pro tvorbu samotného prostoru, nebo jako informaci ohledně textur, která byla na předem vymodelované objekty nanesena. Jednalo se o tisíce fotografií a někdy byl použit i LIDAR pro lepší zmapování krajiny. Pro sběr těchto dat se ukázalo jako nejlepší světlo, kdy bylo slunce pod mrakem, a tudíž nebylo možné sledovat stíny jednotlivých objektů. Takto posbíraná data fungovala nejlépe díky tomu, že 3D prostor, který se z nich vytvořil, nebyl ovlivněn definitivním umístěním stínů a tým vizuálních efektů mohl hlavní zdroj světla umístit libovolně a stín domodelovat. Na sběr těchto dat byly použity fotoaparáty Canon EOS 5D a 5DS.

Po sběru dat a modelaci krajiny se vše nahrálo do Unreal Engine softwaru, kde se vytvořil finální 3D model, kterému bylo nutné přidat parametry cylindrického tvaru, tak aby ho

---

<sup>36</sup> Ibid.

360stupňová LED stěna mohla definovat a zároveň, aby kamera mohla pracovat s konkrétními daty a stěna na ně reagovat.

Vzhledem k rozměrům LED stěny, nebylo možné renderovat v reálném čase obraz do celé plochy. Její rozměry byly nastaveny na 6.4 metrů výšky k 54 metrům délky do kruhové půdorysného tvaru. O počtu 1326 LED obrazovkách s roztečí pixelů 2,84 mm, které vytvořili 270 stupňové polokruhové pozadí. Kompromisem se stalo renderování v zorném úhlu kamery pro definovaný objektiv. Kamera se mohla volně pohybovat po scéně, ale data, která z ní byla posílána zpět do počítačů, které ovládaly program, dokázaly interpretovat jenom tu část stěny, která byla fakticky využita. K docílení takové synchronizace jsou zapotřebí základní informace o obraze a poloze kamery samotné. Počítač musel znát objektiv a clonu, což je v dnešním světě možné díky systému LDS, který pomáhá DIT složce sbírat podstatné informace o jednotlivých objektivěch během natáčení. Bylo pro něj, ale taky nutné pracovat s prostorem a definicí samotné kamery, aby dokázal spočítat správnou paralaxu perspektivy. Toho bylo docíleno použitím takzvaných Sputnik antén, které byly umístěny na těle kamery, tak aby definovaly osy X, Y, Z a směr, kterým je nastavená plocha snímaného obrazu. Druhou podstatnou složkou byly IR kamery umístěné po obvodu stěny na její horní straně. Jejich funkcí bylo mapovat 3D prostor scény a počítat reálnou pozici kamery. Data se pak převáděla do softwaru StageCraft, který je převedl a nahrál do Unreal Engine a lidé od vizuálních efektů reprodukovali projekci podle specifických hodnot.<sup>37</sup>

Pro realizaci obrazu bylo zapotřebí jedenácti počítačů. Tři procesory jsou vyhrazeny na vykreslování grafiky v reálném čase. Čtyři servery měly na starosti 4K obraz do tří částí panelové stěny a stropu studia.<sup>38</sup>

Jak jsem již zmiňoval během procesu natáčení nebylo možné renderovat celý obraz v rámci 270 stupňové plochy. Jednalo se čistě o výřez, který pokrýval zorný úhel objektivu.

---

<sup>37</sup> SEYMOUR, Mike. *ART OF LED WALL VIRTUAL PRODUCTION, PART ONE: 'LESSONS FROM THE MANDALORIAN'*. Dostupné z: <https://www.luxmc.com/press-a/art-of-led-wall-virtual-production-part-one-lessons-from-the-mandalorian>

<sup>38</sup> HOLBEN, Jay. *The Mandalorian: This Is the Way*. American Cinematographer, 2020 February. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/the-mandalorian>

Důvodem toho bylo více faktorů, krom ohromné renderovací plochy byl problém i v latenci informací dostávající se z IR kamer přes software až do Unrealu. Jednalo se až o 6 políček, tedy necelou třetinu sekundy. Na základě těchto problémů nebylo možné pracovat s obrazem velmi dynamicky. Kdyby se tvůrci rozhodli pro extrémní handheldové pohyby, obraz by nebyl procesory na základě zpoždění schopný zobrazovat pravé údaje o prostoru a dostavily by se odchylky v okrajích obrazu. Jon Favreau měl ale od začátku jinou vizi. Viděl projekt více ve stylu westernových filmů a japonských starých filmů z prostředí samurajů, kde se více pracuje s kamerou statickou nebo kolejovými pohyby. Fraserova vize byla připodobnit projekt původním filmovým adaptacím Star Wars, kde se jednalo o pomalé horizontální a vertikální švenky a neagresivní kamerový pohyb. Na základě toho nemuseli bojovat s přímou latencí obrazu, ale pro ujistění přidali 40 procentní obrazový rám za snímanou scénou, který byl mimo optický úhel. Aktivní obrazová plocha, která nebyla v zorném úhlu objektivu, díky technickým komplikacím nerenderovala v plné kvalitě. Tvůrci pracovali na nízké schopnosti jejího zobrazování. To jim ale stačilo k vytvoření ambientního osvětlení scény. Část obrazu, která nebyla aktivním zadním plánem, byla tedy vždy využita v rámci osvětlování prvního a druhého plánu. Hlavními výhodami byly reflexy, které mohly přispět k větší realističnosti prostředí i hlavního hrdiny vzhledem k jeho lesklému obleku.<sup>39</sup>

Další složkou LED projekce, kterou bylo možné kontrolovat, byla barevnost prostředí a jeho reálné změny. Jak Greig Fraser sám řekl *“Dokonalým příkladem je poušť. Dáš opravdový písek na zem a pak máte písek za tím na panelech. Tyto dvě barvy musí být totožné, jinak uvidíte šev a vypadá to jako umělecký projekt na střední škole. Je to opravdu jemný akt vyvážení změny barvy stěny, kterou vidíte, a barvy stěny, kterou nevidíte, ale vytváří světlo na zemi.”*<sup>40</sup>

V Epic studiu vytvořili již do Unreal Engine 4 verze možnost editace barev na povrchu jednotlivých objektů nebo skupin umístěných v určitém digitálním prostoru. Pro lepší práci

---

<sup>39</sup> HOLBEN, Jay. *The Mandalorian: This Is the Way*. American Cinematographer, 2020 February. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/the-mandalorian>

<sup>40</sup> KADNER, Noah, *The virtual production field guide, Volume II*. 2021 Dostupné z: <https://cdn2.unrealengine.com/Unreal+Engine%2Fvpfieldguide%2FVP-Field-Guide-V1.2.02-5d28ccec9909ff626e42c619bcbe8ed2bf83138d.pdf>

s barevným prostorem bylo nutné upravit barevný výstup LED panelů barevné matrici kamery, na kterou byl pořad snímán. V tomto případě se jednalo o Arri Alexu LF.<sup>41</sup>

Pro lepší imerzivitě snímané scény se muselo krom barevného sladění reálného druhého plánu a plánu tři, projektovaného LED panelu, také pracovat s objekty před samotnou stěnou. Jejich propojením vznikl plastický prostor, který pomalu přechází v ten digitální, a tím divákovi dává menší ponětí o oddělených plánech.

V neposlední řadě je nutné zmínit kamerovou optiku. Objektivy, které byly na projektu využity, byly Panavision Ultra Vistas T2.5. Krom estetického důvodu navození filmové atmosféry 70. a 80. let díky jemnému bokehu, měkkosti skel a anamorfickému charakteru, bylo pracováno také s hloubkou ostrosti, která je při práci s LED stěnou důležitá. Rozteč pixelů byla 2.84 mm, aby se zabránilo vzniku moiré díky rastru jednotlivých diod. Bylo použito nízkých clonových čísel k docílení změkčení zadního plánu. Díky malé hloubce ostrosti byl zadní plán v neostrosti. Pro práci s prostorem se Fraser a Favreau rozhodli pracovat s ohnisky 50 mm, 65 mm, 75 mm, 100 mm, 135 mm, 150 mm a 180 mm, které exponovali v rozsahu T2.5 až T3.5.<sup>42</sup>

Díky využití LED panelů se herectví propojené s vizuálními efekty vrací zpět do prostoru, který je aspoň částečně definovaný. Pro mnoho herců byla nespornou výhodou práce se zadním plánem Volume stěny. Do té doby byly zvyklí převážně na modré a zelené pozadí. Tím, že se pracuje s plánem v LED panelech, je herec lépe seznámený s okolím, ve kterém hraje a může lépe interagovat.

Je nutné zmínit, že se s novou technologií mění i postup příprav a postprodukce. Hlavním rozdílem je kreativní část spojená s přípravou lokací a Art departmentem (výpravným oddělením filmu). Do téhle doby existovaly jen dvě kategorie, a to výpravná složka filmu “fyzická”, tedy ta, co působí na place během natáčení, a “digitální”, tedy ta, co má na

---

<sup>41</sup> HOLBEN, Jay. *The Mandalorian: This Is the Way*. American Cinematographer, 2020 February. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/the-mandalorian>

<sup>42</sup> SEYMOUR, Mike. *ART OF LED WALL VIRTUAL PRODUCTION, PART ONE: ‘LESSONS FROM THE MANDALORIAN’*. Dostupné z: <https://www.luxmc.com/press-a/art-of-led-wall-virtual-production-part-one-lessons-from-the-mandalorian>

starosti dodělání výpravných prvků v rámci vizuálních efektů a postprodukce. Nyní přibývá třetí a to “virtuální”, která operuje mezi oběma výše zmíněnými kategoriemi. Všechny tyto složky spadají a jsou koordinovány uměleckým architektem filmu. Hlavním rozdílem je práce virtuální a digitální výpravné složky filmu. Její úlohou je připravit materiály ještě před natáčením projektu, a tím odpadá značná část postprodukce. Myšlenka tohoto postupu si dává za cíl, co nejvíce vizuálních efektů vytvořit právě během natáčení a v kameře. Kameraman díky této workflow dokáže lépe pracovat se svícením prostoru a herců. Oproti práci s modrým a zeleným plátnem, kde po natáčení přebíral jeho práci další štáb, a to v postprodukci, a sám nevěděl, jestli jeho idea bude dotažena až do konce, záběrování a světelný charakter přidávaných plánů bude odpovídat jeho svícení. Tady je součástí procesu od začátku až do konce, jelikož vizuální efekty probíhají pod jeho kontrolou již na place.<sup>43</sup>

Mezi nevýhody spojené s projekcí řadím dle svého uvážení možnost vzniku moiré, kterému je nutné se vyhnout buď neostrotí zadního plánu, nebo technologií, která zmenšuje rozteč jednotlivých diod. Podle kameramana Greiga Fräsera je nutné vylepšit světelný rozsah samotné stěny. *“Právě teď můžete snížit jas LED stěny. Jakmile se ale dostane na 30 procent, začne se blokovat a ztratíte detaily ve stínech. Takže vaše zatížení musí mít relativně nízký kontrast, aby se dostalo na zed’.”*<sup>44</sup>

Kameraman Roger Deakins se v jednom ze svých rozhovorů (Team Deakins, podcast spojený s jeho ženou James Ellis Deakins) Greiga Fräsera ptá na nevýhodu ohledně úbytku světla na metr čtvereční, a jak moc takto blízký zdroj světla působí díky tomu nereálně. Jeho odpovědí bylo, že během příprav byl sám nejistý z výsledku a kvality na tak krátkou vzdálenost oproti umístění slunce vůči naší planetě. Ale dle pocitu, který trochu popírá zákon o úbytku světla, mu světlo připadalo vysoce realistické. <sup>45</sup>

---

<sup>43</sup> Virtual Production: Are You Game? | Produced by the Academy's Science and Technology Council, 2021 Octobre. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=FRc1HvSqjpg&t=393s>

<sup>44</sup> KADNER, Noah, *The virtual production field guide, Volume II*. 2021 Dostupné z: <https://cdn2.unrealengine.com/Unreal+Engine%2Fvpfieldguide%2FVP-Field-Guide-V1.2.02-5d28ccec9909ff626e42c619bcbe8ed2bf83138d.pdf>

<sup>45</sup> DEAKINS, Roger, *Episode 29 - Greig Fraser*. Spotify. 2020 July. Dostupné z: <https://open.spotify.com/episode/5EXFnSGb0wqKNh1XjXIBFi?si=83bb384527364e2a>

Na závěr této kapitoly bych rád zrekapituloval hlavní výhody a přínos LED stěny v kombinaci s herním enginem. Díky propojení je možné dosáhnout jakéhokoliv prostředí, které by bylo pro film vymyšleno a bylo možno ho zrekonstruovat v 3D programu. Díky IR kamerám, které snímají celý prostor scény, je možné pracovat s reálnými paralaxami prostoru na panelech a renderovat v reálném čase jejich změny v závislosti kamery vůči pozadí. Světelná projekce funguje jako reálné světlo vyzařované scénou, kde se pracuje s hlavním zdrojem simulující slunce nebo měsíc a odrazy, které jsou způsobeny texturami a objekty v 3D scéně. Je zároveň možné natáčet atmosféry, na které bychom v reáliích měli jen krátký časový úsek. Zde se atmosféra modré hodiny dá točit klidně jeden natáčecí den. Díky digitálnímu compositingu krajiny je možné provádět změny na place v reálném čase a přizpůsobit charakter krajiny naší potřebě.

#### 4. Po Mandalorianovi

Po dokončení série *The Mandalorian* se postavení nové technologie na filmařském poli upevnilo a nikdo již nezpochybnuje kvality LED projekce a její přínos. Tvůrci po první sérii navázali sérii druhou, kde se obměnili režijní i kameramanské pozice, ale technologie se využívá dále. John Favraue v jednom ze svých rozhovorů naznačuje, že není pochyb o tom, jakou hodnotu technologie průmyslu přinesla, je ale nutné nezastavovat se nad její definicí, ale rozvíjet její hranice a limity. Posunout technologii ještě dále a usnadnit práci filmařů na televizní tvorbě, která je oproti celovečerním filmům stále okleštěna.

Ve světě se posléze *Volume stěna* začala krom reklamního průmyslu využívat i u dalších projektů, které jsou nyní ve fázi výroby. V reklamním světě si našla svoje místo díky velkým financím v rámci krátkého času a náročným technickým standardům. Řada reklam na automobilové značky využívá projekci díky odraznosti, reflexy a vysokým jasům, které jsou pro tento produkt velmi důležité.

Velkého využití se dostalo i snímání jedoucích vozidel pomocí LED projekce. Jedná se o jedno z efektivních usnadnění natáčecího procesu. Tvůrci nemusí trávit hodiny na lowloaderech a pomocí složitých rigů a russian armů natáčet jedoucí automobil. Technologie umožňuje celý proces uskutečnit v ateliéru a za velmi jednoduchých podmínek postavit kameru do všemožných kompozic bez extrémní náročnosti na organizaci štábu, techniku a dopravu.

Disney+ začal novou technologii používat na dalších projektech, které po Mandalorianovi přišly. Ať už se jedná o druhou sérii stejnojmenného seriálu, nebo jiných jako je *The book of Boba Fett*, *Obi-Wan Kenobi* a *A Jedi's Return*.

Dalším velkým krokem, kterým přispívá streamovací platforma Netflix k šíření *virtuální produkce*, je spolupráce s Girish Balakrishnan, virtuálním producentem projektů *Book of Jungle* anebo *The Lion King*. Jejich cílem je zavést metodologii standardních postupů, které bude možné využít napříč celým světem a vybudovat tak možnost pracovat na

televizní tvorbě ve virtuálním prostředí a vytvářet původní obsah na jejich streamovací platformu.<sup>46</sup>

Prvním takovým projektem, na kterém se zkoušejí nové postupy je seriál *1899*, od tvůrců seriálu *Dark*. Studio Babelsberg v Německu bylo v roce 2022 využito k natáčení příběhu o lodi plné imigrantů plující z Evropy do Spojených států. Příběh se prakticky odehrává celý na lodi, která pluje otevřeným oceánem.<sup>47</sup>

Produkce rozjízďela výrobu během začátku pandemie COVID-19, také to byl jeden z mnoha důvodů, proč použila právě LED technologii. Na základě vzniku nových filmových *Volume studií* mohou umělci začít spolupracovat na projektech i odděleně a pomocí streamovacích aplikací sledovat proces natáčení z jiného místa.<sup>48</sup>

---

<sup>46</sup> KADNER, Noah. *On The Walls: Virtual Production for Series Shooting*. American Cinematographer, 2021 July. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/on-the-walls>

<sup>47</sup> Ibid.

<sup>48</sup> KADNER, *1899 Wraps Innovative Virtual Production*. American Cinematographer, 2021 October. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/1899-wraps-virtual-production>



## Závěr

*“Kamery a data se tak rychle vyvíjejí, že dnešní technické řešení může být nahrazeno úplně jiným za šest měsíců od teď”<sup>49</sup>*

Ve své práci jsem se zaměřil na tvorbu zadního plánu od začátku kinematografie až po současnost. Jisté je, že všechny postupy, které zde byly zmíněny poukazují na jeden fakt. Ať se jednalo o jakékoliv období, potřeba tvůrců, aby dokázali divákovi zprostředkovat autentický dojem ze sledování, byla silnější než strach z neúspěchu a vedla je k objevování nových cest.

Bylo pro mne zásadní poukázat na historické milníky práce se zadním plánem. Jelikož jenom tak si může člověk uvědomit, kolik změn a nových nápadů muselo přijít, než jsme se dostali do bodu, kdy je možné opět natáčet prostředí a zadní plán v kameře. Svět se rychle mění a nové postupy začínají napomáhat k výrobě filmů a seriálů v online prostoru.

Virtuální produkce se nachází v místě, kde je ještě hodně nevyřešených problémů, které mohou natáčení komplikovat a jdou proti věrohodnosti obrazu. Potřeba tuto technologii ovládnout je ale nezbytná. Dle mého názoru je toto budoucnost v naší profesi a je tedy nutné ji rozumět.

Využití herního engine, je očividná cesta, která filmový průmysl čeká. Společnost Epic Games přichází s novými verzemi a jejich funkce jsou přímo pro filmaře určeny. Už se nejedná jen o nástroj, který si filmaři vypůjčili. Nová verze Unreal Engine 5.0, která vyšla v roce 2021, má schopnost vytvářet dokonalé realistické detaily a lépe modeluje světlo a stín. Spolu s lepšími renderovacími schopnostmi se objevuje plugin MetaHuman, který se snaží co nejlépe replikovat postavu v digitálním prostředí. Za pomoci nových textur a naprogramovaných skriptů je nyní každý z nás schopný postavu co nejlépe přiblížit reálnému vzhledu a pohybům a použít ve své animaci. Graig Fraser ACS, ASC s firmou Epic Games sám spolupracuje a tento rok 2022 vydal plugin *Cinematic Lighting for MetaHuman*. Balíček obsahuje řadu světelných presetů, které jsou určeny ke svícení

---

<sup>49</sup> KADNER, Noah. *On The Walls: Virtual Production for Series Shooting*. American Cinematographer, 2021 July. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/on-the-walls>

digitálních postav v Unreal Engine. Zásadní pro zvětšující se základnu uživatelů Unreal Engine softwaru je fakt, že se jedná o volně stažitelný program, který je zadarmo. Dále existuje velká databáze předem vymodelovaných objektů a krajin a řada z nich je také volně stažitelná. V podstatě se dá říct, že člověk je schopný pomocí počítače vymodelovat celý filmový svět, a dokonce ho v samotném programu i animovat téměř za nulové náklady.

V neposlední řadě Unreal Engine disponuje funkcí ovládaní reálných světelných zdrojů přes DMX. Tím je ještě jednodušší synchronizovat světelné zdroje, které simulují a pomáhají podpořit samotnou LED stěnu.

Tato technologie otevírá svět nových možností a přenechává kreativitu na všech, kdo jsou ochotni se jí naučit. Je nutné si uvědomit naše možnosti a to, co chceme svým filmem říct. Vše, co nám pomůže zkratkou k rychlejšímu a efektivnějšímu vyjádření se jako umělci, je změnou k lepšímu.

## Seznam literatury

KADNER, Noah, *The virtual production field guide, Volume II*. 2021. Dostupné z: <https://cdn2.unrealengine.com/Unreal+Engine%2Fvpfieldguide%2FVP-Field-Guide-V1.2.02-5d28ccec9909ff626e42c619bcbe8ed2bf83138d.pdf>

BORDWELL, David. THOMPSON, Kristin. *Film Art: An Introduction*. McGraw-Hill, 2008.

WHITLOCK, Cathy. *Designs on Film: A Century of Hollywood Art Direction*. New York: It Books, 2010.

*Trompe l'oeil*. Wikipedie: Otevřená encyklopedie, 2021. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Trompe\\_l%27oeil&oldid=20350393](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Trompe_l%27oeil&oldid=20350393)

MANNONI, Laurent. *Celebrating Georges Méliès*. Google, 2018. Dostupné z: <https://www.google.com/doodles/celebrating-georges-melies>

WOLFE, Shira. *Fritz Langs Metropolis. How the Iconic Silent Film Took Inspiration from Art Movements*. Artland Magazine. Dostupné z: <https://magazine.artland.com/fritz-langs-metropolis-how-the-iconic-silent-film-took-inspiration-from-art-movements/>

FINCH, Christopher. *Special Effects: Creating Movie Magic*. Abbeville Pr, 1989.

LIGHTMAN, Herb. *Filming 2001: A Space Odyssey*. American Cinematographer, 1968 June. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/filming-2001-a-space-odyssey>

KADNER, Noah. *The virtual production field guide, Volume I*. 2021 Dostupné z: <https://cdn2.unrealengine.com/Unreal+Engine%2Fvpfieldguide%2FVP-Field-Guide-V1.2.02-5d28ccec9909ff626e42c619bcbe8ed2bf83138d.pdf>

KADNER, Noah. *Game On: Game-Engine Technology Expands Filmmaking Horizons*. August 2021. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/game-on-game-engine-technology>

*What are Led walls used for?*, Dostupné z: <https://www.macropix.com/ledwall/> 26 Ibid.

BENJAMIN B. *Facing the Void*. American Cinematographer, 2013 November. Dostupné z: [https://theasc.com/ac\\_magazine/November2013/Gravity/page2.html](https://theasc.com/ac_magazine/November2013/Gravity/page2.html)

GILES, Matt. *How Rogue One resurrected the Death Star*. Popular Science, 2016 December. Dostupné z: <https://www.popsci.com/visual-effects-death-star-rogue-one/>

FRAZER, Bryant. *Epic Rogue One Panel Lands at NAB*. StudioDaily, 2017 May. Dostupné z: <https://www.studiodaily.com/2017/05/epic-rogue-one-panel-lands-nab/>

KNOLL, John. *John Knoll discusses technology and innovation on Rogue One: STAR WARS* story. ILM, 2021 December. Dostupné z: <https://www.ilm.com/john-knoll-discusses-rogue-one/>

HOLBEN, Jay. *The Mandalorian: This Is the Way*. American Cinematographer, 2020 February. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/the-mandalorian> Art of LED wall virtual production, part one: Lessons from the Mandalorian

SEYMOUR, Mike. *Art of LED wall virtual production, part one: Lessons from the Mandalorian*. Dostupné z: <https://www.luxmc.com/press-a/art-of-led-wall-virtual-production-part-one-lessons-from-the-mandalorian>

KADNER, Noah. *On The Walls: Virtual Production for Series Shooting*. American Cinematographer, 2021 July. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/on-the-walls>

KADNER, *1899 Wraps Innovative Virtual Production*. American Cinematographer, 2021 October. Dostupné z: <https://ascmag.com/articles/1899-wraps-virtual-production>

## **Alternativní zdroje**

PERISIC, Zoran. Zoran Perisic discussing the Zoptic process on Superman The Movie, YouTube, 1979. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=mbXC16p8tNc>

Virtual Production: Are You Game? | Produced by the Academy's Science and Technology Council, 2021 Octobre. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=FRc1HvSqjpg&t=393s>

HESS, John P. Hollywood's History of Faking It, The Evolution of Greenscreen Compositing, YouTube, 1979. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=H8aoUXjSfsI>

DEAKINS, Roger, Episode 29 - Greig Fraser. Spotify. 2020 July. Dostupné z: <https://open.spotify.com/episode/5EXFnSGb0wqKNh1XjXIBFi?si=83bb384527364e2a>

## **Seznam filmů**

*Le Voyage dans la lune* (Cesta na Měsíc, Georges Méliès, 1902)

*Metropolis* (Fritz Lang, 1927)

*The Wizard of Oz* (Čaroděj ze země Oz, Victor Fleming, 1939)

*Thief of Bagdad* (Zloděj z Bagdadu, Tim Whelan, 1940)

*2001: A Space Odyssey* (2001: Vesmírná Odysea, Stanley Kubrick, 1968)

*Superman* (Richard Donner, 1978)

*The Mandalorian* (Jon Favreau, 2019 - 2023)

*The Book of Boba Fett* (Boba Fett: Zákon podsvětí, Jon Favraue, 2021 - 2022)

*Obi-Wan Kenobi* (Obi-Wan Kenobi, Deborah Chow, 2022)

*Book of Jungle* (Kniha džunglí, Jon Favraue, 2016)

*The Lion King* (Lví král, Jon Favraue, 2019)

*1899* (Barab bo Odar, 2022)