VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA VÝTVARNÝCH UMĚNÍ

DOKUMENTACE ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA VÝTVARNÝCH UMĚNÍ
FACULTY OF FINE ARTS

ATELIÉR HERNÍCH MÉDIÍ
GAME MEDIA STUDIO

PANOPTICON

PANOPTICON

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR/KA PRÁCE BcA. PETR ERIC HOFMANN
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE MgA. VOJTĚCH VANĚK
SUPERVISOR

BRNO 2024

OBSAH DOKUMENTACE:

TEXTOVÁ ČÁST **s. 4 – 10**
OBRAZOVÁ ČÁST **s. 11 – 16**

TEXTOVÁ ČÁST

Abstrakt

Volbou výstupu pro tento magisterský projekt se stala tvorba 360° animovaného videa[1], kdy je záznam obrazu zachycen všemi směry současně. Povaha tohoto videa spočívá v tom, že divákovi umožňuje na základě jeho aktivity rozhlížení v prostředí probíhajícího děje a vnoření se do prostředí videa. Každé zhlédnutí videa je unikátní, neboť divák nikdy nevidí celou scénu najednou; vše kolem něj se odehrává paralelně, což zprostředkovává nelineární filmový zážitek nejen ze strany dějové, ale také ze strany obrazové.

Výsledné 360° video je interaktivní povahy, vyžadující aktivní účast diváka k využití svého celého potenciálu, neboť bez aktivity a statickém stavu videa zůstane většina dalšího obsahu skryta. Vlastnost interaktivity sdílí tento video formát spolu s prostředím digitálních her a lze jej chápat jako hybridní spojení těchto dvou médií.

Po obsahové stránce zpracovává koncept Jeremyho Benthama *Panopticon* architektonický objekt, kde by měli být všichni jeho obyvatelé pod neustálým dohledem. Děj sleduje činnosti pěti postav, které ač jsou odděleny od sebe navzájem v izolovaných místnostech a jsou pod neustálým dozorem diváka v observační místnosti, po několika nechtěných přehmatech docílí útěku z architektonického konstruktu.

Hlavní funkcí projektu je klást silný důraz na vizuální prvky po obsahové i formální stránce a zprostředkovat tak divákovi nevšední zážitek.

Motivační úvod

Již nějakou dobu jsem cítil, že nejlépe funguji v takovém projektu, ve kterém se nacházím já sám, kde mohu mít kontrolu nad jednotlivými prvky a kde jednou překážkou jsem jen já sám. Vyvíjení her stále vnímám jako svůj hlavní cíl. Není ovšem v mých silách zpracovávat hry v takovém rozsahu a funkční a vizuální podobě, jak bych si přál jakožto samotný tvůrce. Možnost realizovat se v této formě však cítím ve filmovém prvku her.

Tvorba digitálních videí a cutscén je díky rozmanitosti a přístupnosti moderních softwarů nakloněna tvůrcům tak, aby mohli dílo vytvořit sami a bez nutnosti zapojení dalších účastníků. Proto jsem se rozhodl pro vytvoření animovaného videa.

Nicméně pro volbu 360° jsem se rozhodl na základě rozšíření možností, jak může divák vnímat obraz i děj. Tento formát vnímám jako možnost konzumovat obraz s možností nedestruktivní intervence. Jako zážitek je vnímání děje intenzivnějším a intimnějším

[1] https://www.mediaguru.cz/slovnik-a-mediatypy/slovnik/klicova-slova/360-video-sferické-imerzivní-video/

způsobem, než tomu je na vzdálené ploše obrazovky. Hovořím zde o možnosti pozorovat obraz.

Mým cílem bylo propojit v jednom projektu několik zdánlivě neslučitelných prvků, a to kvůli vytvoření určitého typu atmosféry a obsahu. Žánrově jsem se rozhodl orámovat styl estetikou dieselpunk. Jedná se o retro-futuristický žánr historicky zasazený v období první a druhé světové války. Retrofuturismus je specifický pro kombinací prvků několika žánrů. (Lechmann, 2016, str. 9) Hlavními charakteristikami jsou ocelové stroje, naftové technologie a industriální estetika s uměleckými prvky amerického *art deca*. Žánr má především ponuřejší, bezútěšnou atmosféru. A právě zde mne zaujala myšlenka propojit děsivý, tvrdý žánr s malebností a křehkostí, poetičností a komičností českého loutkového filmu. Snažím se jednotlivé prvky respektovat a kombinovat tak, aby spolu splynuly v jedné harmonické podobě.

Jedinečný vzhled loutkové estetiky vychází do velké míry z vlastností a hranic fyzické formy loutek, materiálů a technologií, pomocí kterých jsou loutky a prostředí zhotovovány. Hlavní podmínkou tedy nebyl pouze vzhled, ale i funkčnost fyzického prostředí.

Tvorba videa pomocí 3D technologie je osvobozena od své fyzické formy, tedy výroby fyzických předmětů, jako jsou loutky, přes prostředí až po zařízení nahrávacího studia a pořízení zaznamenávacích aparátů. Estetiku danou vlastnostmi materiální složky ovšem používáme dál. Celá produkce se přesune do digitálního 3D prostředí modelovacích a texturovacích programů, případně herních enginů. Zároveň bude do kreativního procesu zapojena technologie umělé inteligence v procesu kreativního brainstormu v oblasti obsahu a jednotlivých assetů. Digitální prostředí umožní, aby v ději mohly probíhat vizuální efekty a simulace, které by byly ve fyzickém prostředí buď nemožné, nebo by s sebou nesly pracovní rizika. Volba těchto technologií vede k osvobození formátu a otevírá nové možnosti v rámci autorského vyjádření.

Vymezení cíle

Cílem je zprostředkování filmového zážitku těm, kteří by rádi vyzkoušeli zážitek mimo plošnou platformu sledování videí. Zároveň se jedná o technologické a tvůrčí poznání ze strany autora.

Diváci mohou video sledovat svou vlastní dynamikou. Množství obsahu, který budou schopni zaznamenat, se bude odvíjet od rychlosti jejich rozhlížení. Cílem je umožnit každému, aby obsah sledoval tempem jemu příjemným.

Cílem pro mě jakožto autora bylo vytvoření delšího příběhového obsahu a jeho zasazení do uceleného prostředí. S tím souvisí snaha o prohloubení znalostí pro optimalizaci

scény tak, aby zpracování vizuálních výstupů trvalo co možná nejkratší možný čas, a využití dostupných assetů s velkým zastoupením recyklace s minimální daní na kvalitě modelů.

Pro některé z postupů jsem se rozhodl využít v současnosti silně diskutované technologie umělé inteligence (AI) nebo spíše systémy neurálních sítí. Nehodlal jsem tyto nástroje použít pro finální a hotové výstupy, ale spíše pro rozvíjení nápadů a odkrývání jiných způsobů – využít a kombinovat vygenerovaný obsah jako koláže, jejichž výslednou podobu pak použít jako finální předlohu.

Obsah se zaměřuje na funkčnost konceptu *Panopticon* a klade otázku, zda je možné mít neustále jednotlivé subjekty pod dozorem ve stejný čas za podmínek, kdy pozorovatelem je jedna jediná osoba. Zároveň mapuje situaci, ve které subjekty i přes skutečnost nepřetržitého dozoru a případného nebezpečí a sankcí přesto zkoušejí, zda je tomu skutečně tak, a postupně nabírají na intenzitě jejich podvratné činnosti, kdy jedna vede k druhé a jejich součet vede k fatálnímu závěru. Svým způsobem tímto dějem připomíná naše současné životy v procesu digitalizace, kdy lidé jednají v šedých zónách i přesto, že reálně hrozí jejich sledování pomocí informačních technologií.

V rámci řemeslné a technologické stránky má práce za cíl replikovat techniky a postupy potřebných k vytvoření loutkového filmového díla za pomocí digitálních modelovacích a filmařských přístupů. Bylo nutné nejen zpracovat konzistentní a komplexní vizuální styl, ale zároveň jej zobrazit v realistické formě, která vyžaduje znalosti správného nasvícení a kompozici scény kvůli dosažení zdání pořízení záznamu skrze klasické zaznamenávací aparáty. Celková práce zapojuje i texturovací programy, které se mohou potýkat s problémem zpracování digitální malby assetů tak, aby odpovídaly reálným malířským postupům, povrchům a používaným materiálům. Především bylo nutno přemýšlet nad tvorbou analogové podoby předmětů a nad tím, jakých materiálů bude potřeba k jejich zhotovení.

Přístup práce tedy nevyžadoval pouze modelářské, texturovací a animační digitální techniky, optimalizace a nasvícení scény, ale i způsob přemýšlení nad tvorbou assetů v jejich fyzické podobě, což se odráží ve výsledném estetickém stylu a volbě sestavení dějového prostředí. Rám, který působí na fyzické loutky, není v rámci digitální formy opomíjen a je aplikován i nadále, ovšem ne do takové míry, aby nám znemožnil některé z našich cílů, a v ten moment využijeme výhodu digitální tvorby.

Forma 360° videa je kombinací pasivního pozorování filmové tvorby a aktivního přístupu diváka k práci s obsahem, který v menší míře simuluje nutnost aktivity při hraní videoher, či unikátního zážitku při neopakovatelnosti happeningových akcí. Pro diváka bude nemožné sledovat příběh stejným způsobem dvakrát po sobě, neboť uvolnění kamery z

kontroly autora a jejího vložení do rukou diváka má za cíl přinést možnost zprostředkovat unikátní a rozdílný zážitek při pozorování stejného obsahu.

Popis díla

Tato práce je videem z prostředí *Panopticonu*, který je inspirován architektonickým konceptem anglického filosofa Jeremyho Benthama. Koncept popisuje systém věznice/instituce/objektu, kde jsou její obyvatelé vystaveni neustálému pozorování, a tedy by měli pro vlastní dobro jednat tak, aby svým chováním nijak nenarušovali správný chod dané instituce a chovali se v rámci platné normy. Krátký příběh umožní divákovi existenci v roli pozorovatele, který má za úkol dozorovat nad pěti různými postavami a odhalovat, zda subjekty jednají v rámci svých rolí správně a nedopouštějí se narušování pořádku.

Technická rovina ve vztahu k divákovi zprostředkovává zážitek rozdílný v rámci volby promítání. Způsob rozhlížení závisí na zařízení, na kterém divák videa sleduje, tedy může využít pohyby myši či ovladače při prohlížení na počítačovém zařízení, fyzické otáčení a manipulaci s mobilním zařízením nebo nejimerzivnější způsob v prostředí VR headsetu.

Samotný proces tvorby assetů spočíval v návrhu vzhledu loutek, vytvoření postav a v souvislosti s ním personifikovaných cel, jedné pro každou postavu a její profesi. Dále pokračovala tvorba jednotlivých objektů, a to statických i těch, které se později dále animovaly, s čímž souvisela tvorba kauzalit a tvorba děje.

Pro tyto účely jsem se rozhodl využít textové platformy *ChatGPT* od firmy OpenAI, kterou jsem využil pro rozvíjení nápadů a jako poradce pro vyhledávání řešení. Výhodou tohoto nástroje je, že umí odkrývat a ukazovat problémy ze zcela jiné perspektivy. Je ovšem nutné s nástrojem zacházet tak, abychom věděli, čeho chceme dosáhnout, protože celistvý, samostatný, kreativní obsah vytvořit sám za sebe neumí. Použil jsem tuto kolaboraci pro vytváření jmen postav, jejich charakteristik a vzhledu cel postav. Tento krok proběhl skrze vytvoření myšlenkových map v softwaru *VUE.*[2]

Výsledkem této kolaborace bylo těchto 5 postav: bioinženýrka, textilní umělkyně, naftový alchymista, strojový sochař a student medicíny. Tyto profese byly vytvořeny na základě představy, že každá z cel drží specialistu na vytváření produktů prospěšných pro společnost – ovšem soudě dle podmínek jsou spíše vykořisťováni.

Po ukotvení obsahovosti charakterů přišla na řadu jejich vizualizace. Jelikož hlavní podstata projektu nespočívá v 2D tvorbě, ale v tvorbě 3D grafiky, rozhodl jsem se využít obrázkového generátoru *Midjourney.* Výsledků bylo mnoho a já je následně mohl zpracovat ve formě koláží podle toho, jak mi různé části k daným postavám ladily.

---

[2] Visual Understanding Environment.

Na základě obrázkových referencí mohla započít další etapa. Fáze modelování proběhla v separátních souborech Blenderu. Obecně je celý projekt sestaven tak, že do jedné hlavní scény byly napojeny dílčí prvky v oddělených souborech pro celkové zjednodušení a zpřehlednění práce na jednotlivých modelech.

Závěrečným krokem, nutným pro přípravu modelu pro texturovací proces, je tvorba tzv. *UV* mapy. Tato mapa je dvojrozměrnou reprezentací 3D modelu. Jako praktickou ukázku můžeme uvést rozložení krabice, který naprosto přesně simuluje proces rozbalování UV map.

Texturování bylo dosaženo kombinací materiálového systému Blender a vytvoření textur pro postavy a některé objekty v programu Substance Painter.

Závěrem celé práce na vyhotovení 3D loutek je postup riggování modelu. Riggováním je myšlen proces vytvoření armatury (3D kostry), která je aplikována na 3D model a pomocí které je pak možné nariggovaný model animovat. Tento proces je velmi složitý, především pokud se jedná o vytvoření složité armatury pro humanoidní postavy. Tento postup lze vyřešit díky zautomatizovanému programu Accurig, který tento proces po optimalizačních úpravách provede za nás. Tímto krokem je proces tvorby postav hotov a jsou připravené na animování.

Prostředí, do kterého se měly modely vkládat, mělo vytvořený hrubý 3D nákres, tzv. *blockout*[3], který byl prostorovou reprezentací pozdějšího výsledného environmentu.

V rámci optimalizace je ideálním případem to, abychom velkou část geometrie byli schopni simulovat pomocí materiálů. Zapečení, tzv. *bakování*[4], do textur provádíme pomocí *high-poly*[5] modelu, který je nositelem fyzicky modelovaných detailů do textur *low-poly*[6] modelu, jenž má být po fyzické stránce co nejjednodušší. Výsledkem je optická iluze skutečné geometrie.

Kvůli docílení simulace realistického vzhledu modelů bylo potřeba využít texturovacího přístupu *PBR*[7], který simuluje chování materiálů v reálném světě. Výslednými

---

[3] *Blockoutů* se využívá za účelem formy náčrtu či skici při tvorbě trojrozměrného prostředí. Jedná se o objekty, které jsou oproštěny od detailů a existují jen jako tvary finálního modelu.

[4] *Bake* – do češtiny možno přeložit jako *vypékání,* kdy jsou detaily high-poly modelu otisknuty/vypáleny do 2D textury.

[5] Herní objekt tvořen nadměrným množstvím polygonů a jako takový je nevhodný pro aplikování do finálních scén. Používá se pro uchování detailu low-poly modelu.

[6] Herní objekt tvořen nižším počtem polygonů. Tento model se používá ve finální verzi hry, protože svou jednoduchostí nezatěžuje výkon počítače.

[7] Physical based rendering.

texturami jsou tyto typy: *albedo, metallic, roughness, ambient occlusion* a *normal* mapy[8]. Po správném zapojení textur do shaderu dostává model konečně svou výslednou podobu.

Pro potřeby optimalizovaného rozsáhlejšího environmentu se používají z hlediska textur pojmy jako *trim sheets*[9], *atlas textures*[10] a *decals*[11]. Díky nim je možné využívat UV mapování modelů tak, aby se rozbila jejich uniformnost, a zároveň není potřeba vytvářet desítky texturových setů, když v důsledku můžeme potřebovat pouze zlomek tohoto množství.

Ačkoliv jsem zpočátku zvažoval využití herního enginu[12] Unreal Engine, rozhodl jsem se pro software Blender na základě jeho hlubších znalostí jak v rámci modelování, tak v rámci práce s animacemi a tvorbou videí a především proto, že umožňuje tvorbu 360° obsahu. Celou animační sekvenci bylo potřeba vyrenderovat v obrázkovém setu, který byl následně spojen v programu Media Encoder a vyrenderován jako výsledné 360° video.

Pro zredukování času jsem renderoval poloviční počet potřebných snímků a plynulost interpolace[13] jsem vyřešil díky AI programu Flowrames, který interpolované video prodlouží v čase pomocí dokreslení chybějících snímků. Závěrečné úpravy v barvách jsou provedeny skrze program Adobe Premiere. Zvuková stopa byla zkompilovaná na základě vlastních nahrávek a zvukových assetů z portálu Freesound.

V konečném důsledku je zde ještě jedna nedílná část díla a tou je sám divák, který je aktivním účastníkem a klíčovým prvkem během interaktivního prožívání tohoto videa.

Kontextualizace práce

Ač se výstupem nejedná o aplikaci ani digitální hru, obsahuje video *Panopticon* některé z klíčových herních vlastností: interaktivitu, hypertextualitu a mimo tyto akademicky definované atributy i potenciál ve schopnosti vzbuzovat v uživateli zvídavost. Díky kombinaci technologické povahy a uměleckého záměru můžeme dílo bezpečně umístit do problematiky umění nových médií. Můžeme s projektem spojit pojmy jako modulárnost, variabilita, multisenzorické působení na diváka a způsob hypertextové práce.

---

[8] *Albedo* – textura obsahující základní barvy.
Metallic – na škále šedé udává, která místa mají mít lesknoucí se vlastnosti kovu.
Roughness – podobně jako metallic udává matnost objektu.
Ambient occlusion – mapa uchovávající informace o stínech objektu, aplikace dodává objektu iluzi větší hloubky.
Normal – tato mapa udává, kde a jak se na objektu mají odrážet světelné paprsky, čímž jsou docíleny iluze vymodelovaných detailů objektu, které však existují pouze jako textura.

[9] Textura, která je využívána pro opakující se segmenty.
[10] Tato textura slouží jako soubor různých materiálů, na které je možné libovolně mapovat modely.
[11] Decal izoluje detaily pomocí textury a funguje nezávisle na ostatních modelech, je možné jej libovolně přemisťovat po povrchu jiných modelů.
[12] *Herní engine* – digitální softwarová konstrukce umožňující vývoj a vytváření digitálních her.
[13] Vztah, jakým mezi sebou přecházejí jednotlivé snímky.

Vizuální stránka *Panopticonu* se odkazuje k českému loutkovému řemeslu s využitím pro filmové účely. Vzdává poctu tvorbě umělců, jakými jsou Jiří Trnka či Jaroslav Švankmajer, či filmovým titulům jako *Fimfárum* na motivy knihy Jana Wericha či *Kuki se vrací* od Jana Svěráka, na němž se po výtvarné stránce podílel Jakub Dvorský, působící v herním Studiu Amanita Design, známém pro silně estetické hry jako série *Samorost* či *Machinarium*. Právě *Machinarium* na mě působí efektivním propojením křehké výtvarné estetiky a industriálního žánru, ovšem ve formě 2D hry, nikoliv videa.

Využití AI v této práci měla za cíl to, aby bylo demonstrováno efektivní využití technologie v rukou umělce, kterému převzetí určitých nestěžejních a rutinních činností pomohlo zrychlit a zkvalitnit proces celé tvorby. Přitom nelze ovšem zapomínat také na nevýhody a úskalí AI. V eseji Tomamasa Venturiniho, *Bruno Latour and Artificial Intelligence*, autor naráží na myšlenky Bruna Latoura, který vůči technologiím vznášel mnoho kritických otázek a vznášel obavy týkající se tohoto odvětví. To, že umělá inteligence ve své schopnosti demokratizovat vědomosti přispívá k postoji, že lze vědomosti a schopnosti získávat bez nutnosti vynaložení jakékoliv větší práce. (Venturini, 2024, str. 103) Platnost tohoto tvrzení lze pozorovat v současné době napříč celým odvětvím kreativního průmyslu. Zkvalitněním generátorů různého obsahu se stírají hranice mezi lidmi, kteří umí a znají a těmi, kteří používají technologii AI. Nicméně využívání AI nemusí nutně vést ke kvalitnějším výsledkům, stroj přemýšlí jinak, než lidé, ne nutně lépe.

Při zpracovávání tohoto tématu z celé myšlenky vykrystalizoval ještě jeden přesah a tím je alegorie dnešní společnosti zahlcené digitálním vlivem a sociálními sítěmi. Myšlenka *Panopticonu* reflektuje skutečnost neustálého pozorování a kontroly v naší každodenní existenci, kdy jsme nevědomky vystavování pozorování kontrolními orgány a v rámci morálních a právních pravidel se snažíme jednat tak, jako kdybychom byli neustále sledováni.

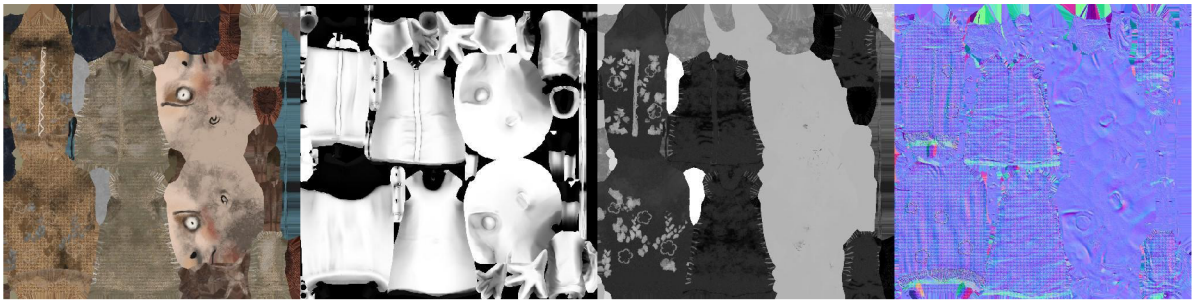
Závěr videa klade otázku, zda je možné mít jednotlivé subjekty neustále pod dozorem ve stejný čas a za podmínek, kdy pozorovatelem je jedna jediná osoba. Zároveň mapuje situaci, ve které subjekty i přes skutečnost nepřetržitého dozoru a případného nebezpečí a sankcí přesto zkoušejí, zda je tomu skutečně tak, a jejich podvratné činnosti postupně nabírají na intenzitě, kdy jedna vede k druhé a jejich součet vede k fatálnímu závěru. Svým způsobem tímto dějem připomíná naše současné životy v procesu digitalizace, kdy lidé jednají v šedých zónách i přes to, že reálně hrozí jejich sledování pomocí informačních technologií a následné postihy.

OBRAZOVÁ ČÁST

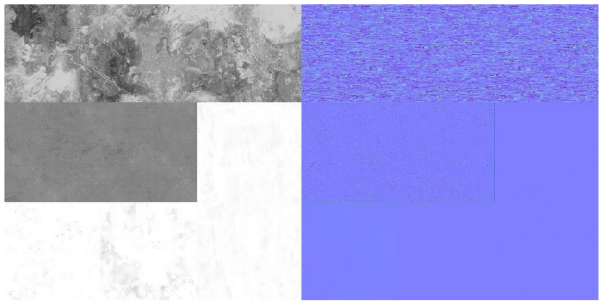
1. 3D modely postav

2. Koláže z AI generovaných obrázků

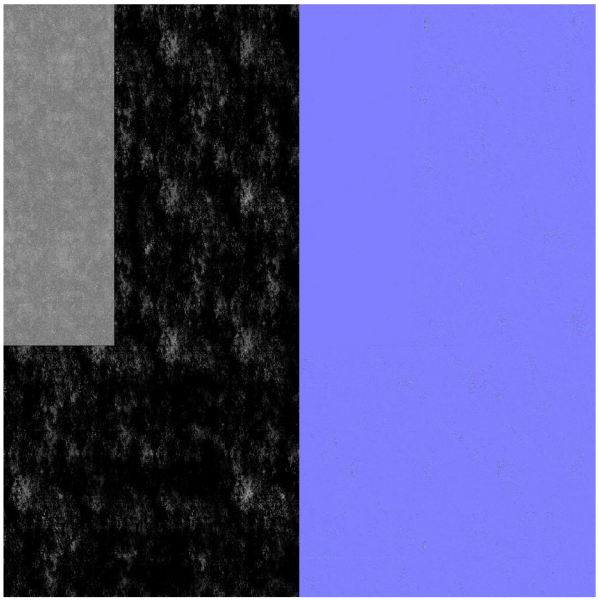
3. Texturový set, bioinženýrka



4. Texturový atlas (dřevo, kov)

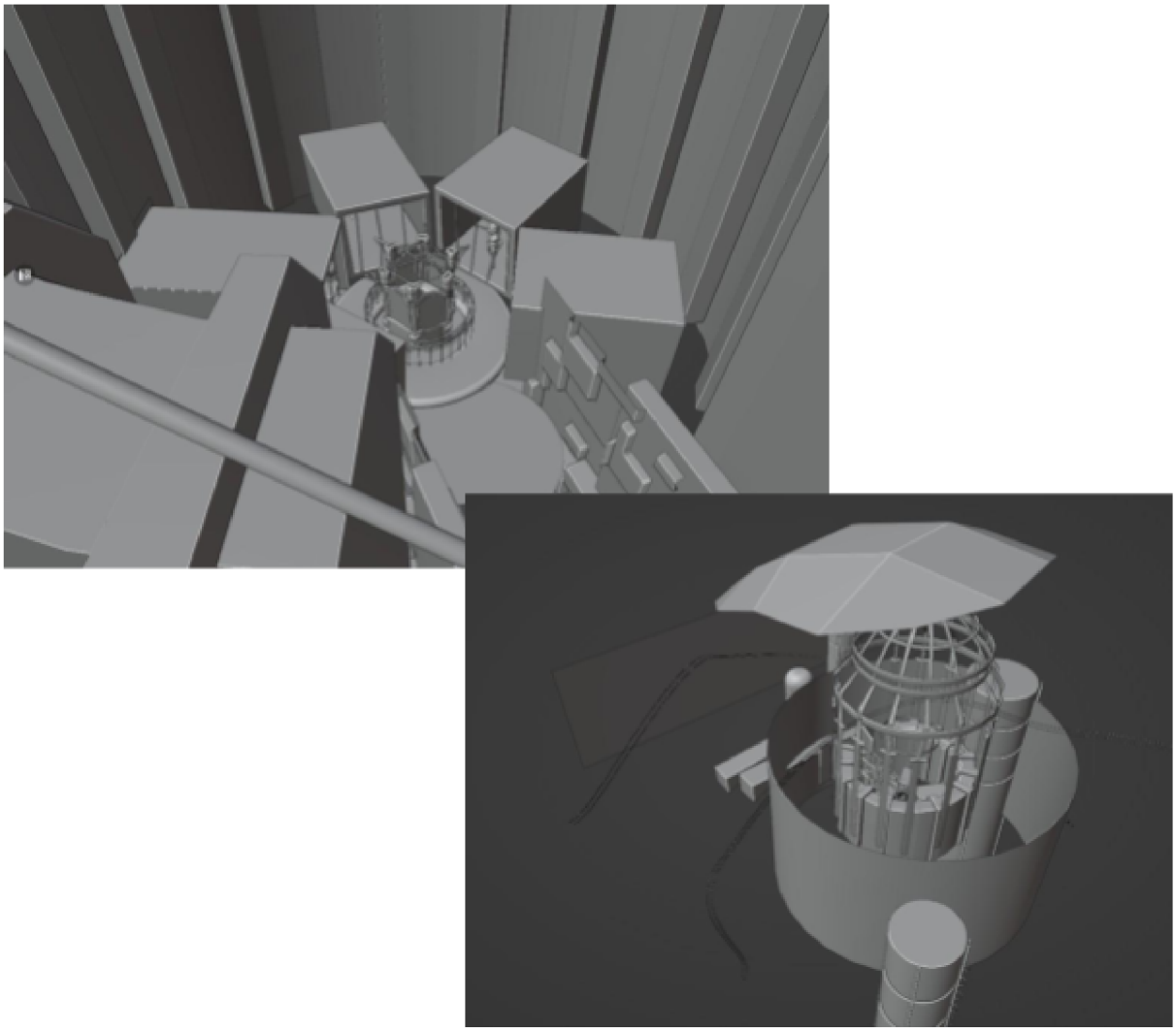


5. Decal textury (rez)



6. Render scény

7. 3D viewport



9. Zátiší s postavami (mimo filmové prostředí)

ZDROJE

- **LITERATURA**
  - **FARTHING, Stephen, ed. Umění: od počátku do současnosti. V Praze: Slovart, 2012. ISBN 978-80-7391-622-0.**
  - **SOLARSKI, Chris. Drawing basics and video game art : classic to cutting-edge art techniques for winning video game design. New York: Watson-Guptill, 2012. 240 s. ISBN 9780823098477.**
  - **JENKIN, Henry. Games, the New Lively Art. M I T [online]. 2002. Dostupné z: <http://web.mit.edu/~21fms/People/henry3/GamesNewLively.html>.**
  - **MANOVICH, Lev. The language of new media. Cambridge: MIT Press, 2002. ISBN 0-262-63255-1.**
  - **LISTER, Martin. New media : a critical introduction. 1st publ. London: Routledge, 2003. vi, 404 s. ISBN 0-415-22377-6.**
  - **LANDOW, George P. Hypertext : the Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology / George P. Landow. Johns Hopkins University Press; 1992. ISBN 0-8018-5586-1**
  - **BOLTER, Jay DAVID a GRUSIN, Richard. *Remediation: Understanding New Media*. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.**
  - **EVANS, Robin. "Bentham's panopticon: An incident in the social history of architecture." *Architectural Association Quarterly* 3.2 (1971): 21-37.**
  - **LECHMANN, Dan. Český retrofuturismus ve světovém (angloamerickém) kontextu Online. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Filozofická fakulta. 2016. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/lu6ho/. [cit. 2024-04-17].**
  - **VENTURINI, Tommaso, 2023. Bruno Latour and artificial intelligence. Tecnoscienza – Italian Journal of Science & Technology Studies [online]. 14(2), 101–114. Available at: doi:10.6092/issn.2038-3460/18359**

- **ODKAZY**
  - **https://www.vntana.com/blog/what-are-texture-maps-and-why-do-they-matter-for-3d-fashio n/**
  - **https://marmoset.co/posts/physically-based-rendering-and-you-can-too/**
  - **https://www.beyondextent.com/deep-dives/trimsheets**
  - **https://www.mediaguru.cz/slovnik-a-mediatypy/slovnik/klicova-slova/360-video-sférické-ime rzivní-video/**
  - **https://freesound.org**

- **FILMOGRAFIE**
  - **https://www.csfd.cz/film/49569-fimfarum-jana-wericha/prehled/**
  - **https://www.csfd.cz/film/30934-sen-noci-svatojanske/prehled/**
  - **https://www.csfd.cz/film/33864-certuv-mlyn/recenze/**

- **Videohry**
  - **https://2k.com/en-US/game/bioshock/**
  -