

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Přírodovědecká fakulta**

Bakalářská práce

Využití platformy Unity 3D  
ve výuce

Jiří Kubák

školitel: Ing. Michal Šerý

České Budějovice 2011

Kubák, J. (2011). Využití platformy Unity 3D ve výuce. [Use the Unity 3D platform in teaching] - 56 p., Faculty of Science, The University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

## **Anotace**

Bakalářská práce nám představí platformu Unity 3D, která je primárně určena na vývoj 3D aplikací. V platformě Unity 3D se seznámíme s ovládáním, základními vlastnostmi a nastíníme si také její široké použití. Dále se práce zaměřuje na využití platformy Unity 3D ve výuce. Součástí práce je popis tvorby výukových modelů a v poslední řadě také 10 funkčních výukových modelů.

## **Abstract**

In the bachelor thesis we present the Unity 3D platform, which is primary intended for the development of 3D applications. In the platform of the Unity 3D we can introduce whit the operation, with basic features and its breadth. The thesis focuses also to the use of platform The Unity 3D in education. This bachelor thesis describes the construction of teaching models and finally teaching function models.

## Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Přírodovědeckou fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 20. dubna 2011

.....

Jiří Kubák

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu práce Ing. Michalovi Šerému za cenné připomínky při realizaci práce.

# Obsah

1. Úvod.....	1
2. Unity 3D.....	2
2.1 Rozhraní aplikace.....	3
2.1.1 Project .....	3
2.1.2 Hierarchy.....	6
2.1.3 Toolbar .....	7
2.1.4 Scéna .....	8
2.1.5 Game .....	11
2.1.6 Inspector.....	13
2.1.7 Ostatní .....	15
2.2 Přizpůsobení pracovního prostoru.....	15
2.2.1 Layout .....	17
2.3 Vytváření scén.....	18
2.3.1 Kamera .....	18
2.3.2 Prefab .....	18
2.3.3 Světla.....	19
2.4 Publikování verzí .....	21
2.4.1 Windows verze.....	22
2.4.2 Webová verze.....	24
2.4.3 Ostatní verze.....	25
3. Import souborů z externích aplikací.....	26
3.1.3D modely.....	26
4. Vývojová prostředí pro programování .....	28
4.1 Visual Studio C# 2008 Express .....	30
4.2 MonoDevelop.....	31
5. Interaktivní obrazovka .....	32
5.1 Popis součástí .....	33
5.2 Pohyb v prostoru .....	34
5.3 Tlačítka.....	34
5.4 Animace .....	35
6. Ilustrativní sada 10 modelů .....	35
6.1 Pevný disk .....	36
6.2 Laserová tiskárna .....	37
6.3 Skener.....	38
6.4 Optická myš .....	39
6.5 Vzduchové chlazení PC .....	40

6.6 Vodní chlazení PC.....	42
6.7 OLED Display.....	44
6.8 LCD Display .....	45
6.9 Transformátor.....	46
6.10 PN Přejchod .....	47
7. Závěr .....	48
8. Seznam použité literatury.....	49
9. Přílohy .....	50

# 1. Úvod

Bakalářská práce je zaměřena na popis platformy Unity 3D a dále na ukázkou využití této platformy (3D modelů) ve výuce. V první části se práce zaměřuje na platformu Unity 3D. Práce tedy obsahuje kompletní základní popis Unity. Naleznete zde jak popis rozhraní aplikace, tak návod na vytváření scén, práce s herními objekty, světly a kamerou. V práci také nechybí popis distribuce a možnosti publikování hotových projektů. Lehce se také dotkneme výsledných platform, do kterých umí unity projekty kompilovat.

Druhá část bakalářské práce je již zaměřena na využití platformy Unity 3D ve výuce, tedy vytváření interaktivních 3D modelů. Napřed si ukážeme, jak se dá navrhnout interaktivní obrazovka. Další část se již zaměřuje na popis 10 vytvořených 3D modelů pro výukové účely. U popisu jednotlivých modelů se dozvíme, z jakých hlavních částí jsou složeny, případně jaké rozdíly je od ostatních modelů rozlišují. Dále je zde popis animace, kterou většina (9/10) modelů obsahuje.

Práce je tedy zaměřena na ukázkou využití 3D modelů pro výuku. Díky 3D prostředí a interaktivní obrazovce dostáváme 3 rozměr, bez nutnosti použití reálných součástí při popisu jednotlivých částí. Některé modely s animací dokonce v informační hodnotě předčí reálnou součást, např. u laserové tiskárny by ani nebylo možné realizovat tisk s odstraněnými ochrannými kryty.

## 2. Unity 3D

Unity 3D je prezentován jako herní engine, ovšem jeho použití není omezeno čistě na herní průmysl. Unity engine je natolik obecný, že práce v něm nás nijak nenutí k tomu, abychom při vývoji jiné 3D aplikace museli bojovat s prvky pro vývoj her. Prázdné scény (obrazovky) nejsou nijak specifické a dají se snadno nastavit tak, aby sloužili spíše na prohlížení modelů, než jako herní levely.

Licenční politika Unity rozděluje na 2 verze: Unity a Unity Pro. Standardní Unity je pro komerční i nekomerční použití zdarma. Pokud bychom se chtěli věnovat vývoji her, bez placené verze Unity Pro se jistě neobejdeme. Unity pro obsahuje převážně prvky, které zlepšují grafické detaily a výkon vyvíjené aplikace. Pro naši potřebu ale tento rozdíl nijak nezaznamenáme.

Práce v Unity 3D se skládá ze dvou částí: návrh 3D prostředí a programování. Pokud byste se tedy chtěli věnovat vývoji 3D aplikací, je vhodné znát minimálně základy programování. Rozhodně bych ale nedoporučoval učit se programovat v Unity. Jedinou možností, jak se vyhnout programování je používat skripty, které jsou již v Unity. Připravené skripty se dají použít spíše pro obecné vlastnosti kamer, světel, ovládaní, rozhodně zde ale nenajdete nijak specifická řešení.

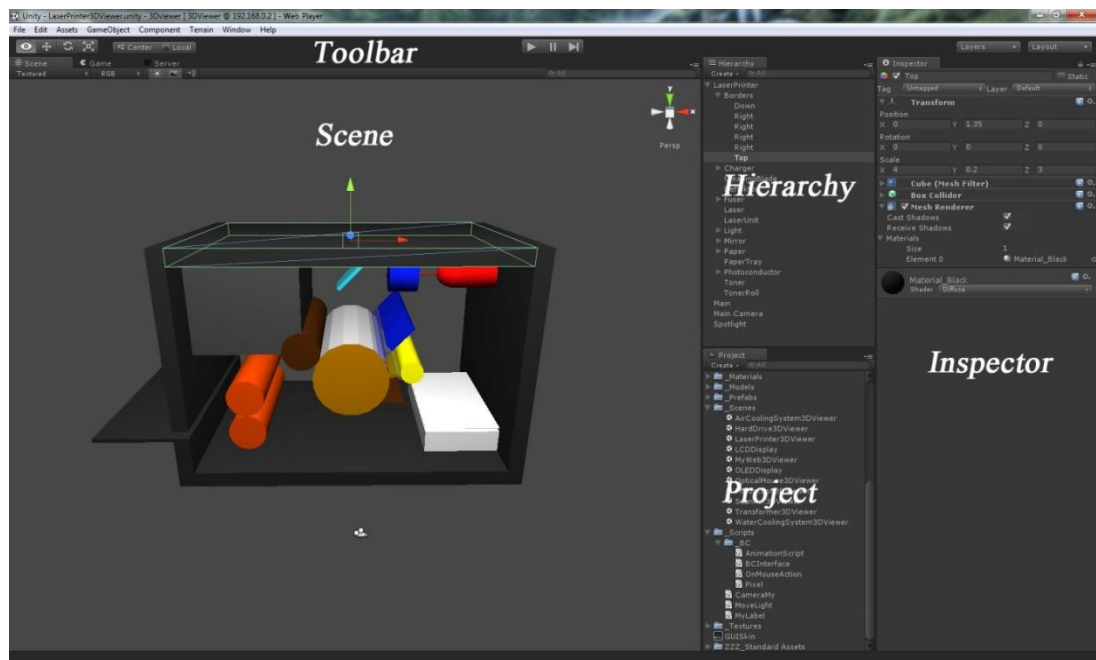
Výsledné 3D aplikace nám tedy otevírají další rozměr. Oproti 2D aplikacím (obrázkům) získáváme možnost ukázat model ze všech stran. A pokud do aplikace zapracujeme i pohyb kamery, nejenom že si model můžeme libovolně otáčet, je možné si jej i detailně prohlížet v jakémkoliv místě.

Unity také obsahuje nástroj na vytváření animací. Animování je možné pomocí křivek, dále je animace možné propojit se skripty a tak dále. Díky této kombinaci získáme možnost vytvořit interaktivní 3D model s animací, který může jakkoliv reagovat na externí podněty. Dalo by se tedy říci, že animační nástroj v Unity je již na úrovni animačních nástrojů v programech pro návrh 3D modelů.



## 2.1 Rozhraní aplikace

Aplikace Unity se skládá z několika podoken, z nichž má každé konkrétní účel. Umístění oken není pevně nastaveno a je možné si ho libovolně pozměnit. Podíváme se na základní zobrazení – jak se aplikace Unity poprvé spustí.

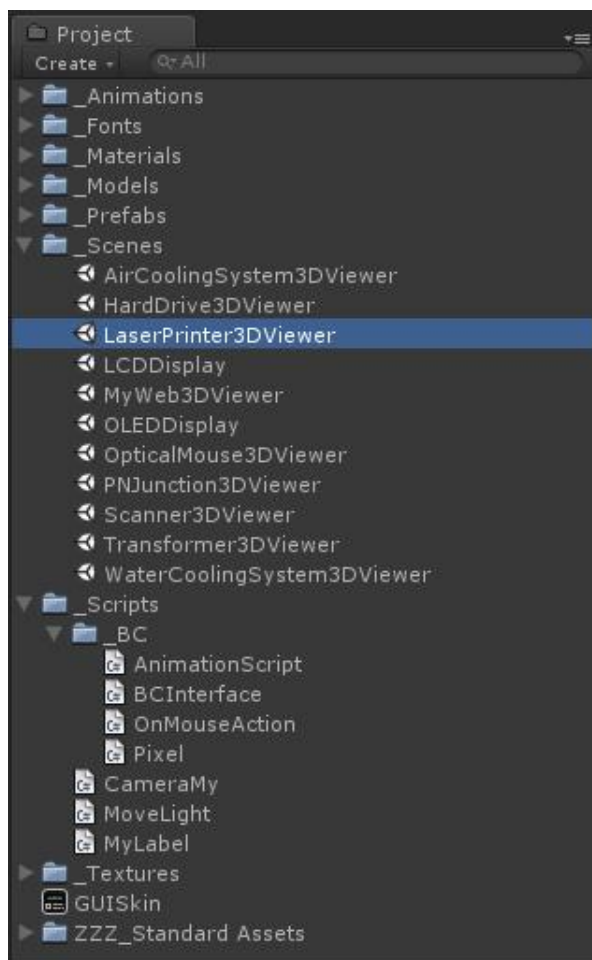


Obr. č. 1: Rozhraní

### 2.1.1 Project

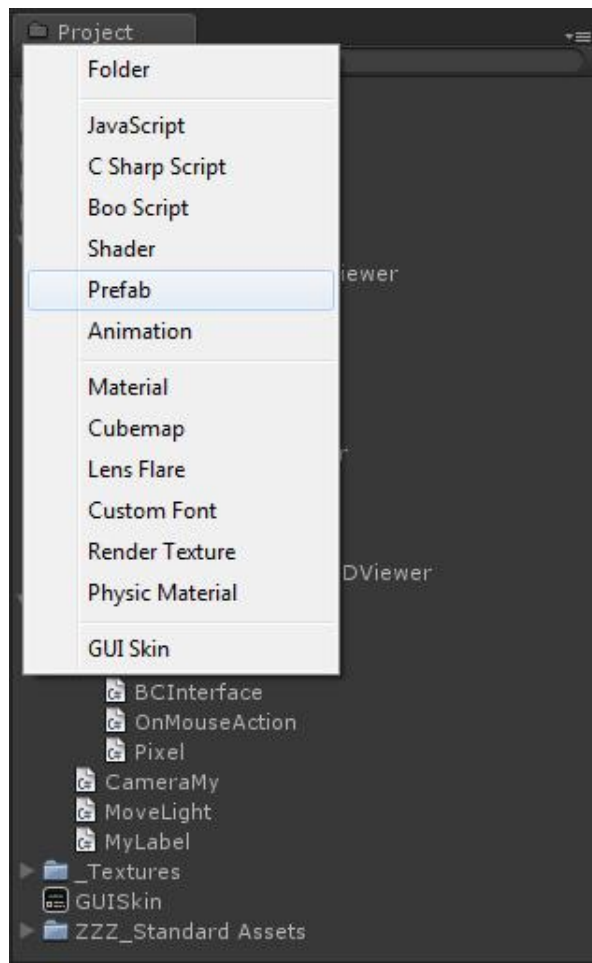
Každý Unity projekt obsahuje asset složku. Obsah této složky je uveden v okně Project. Do této složky můžete ukládat všechny soubory, které tvoří vaši hru, stejně jako scény, skripty, 3D modely, textury, zvukové soubory a prefab.

Nikdy byste neměli pohybovat součástmi projektu pomocí operačního systému, protože by mohlo dojít k neúplnému zkopírování. Různé vlastnosti jednotlivých součástí jsou uloženy v souborech metadata, uložené mimo složky asset. Chcete-li přidat soubor do svého projektu, stačí obyčejné přetažení libovolného souboru do projektového okna nebo můžete použít volbu z menu: Assets/Import new asset.



Obr. č. 2: Project

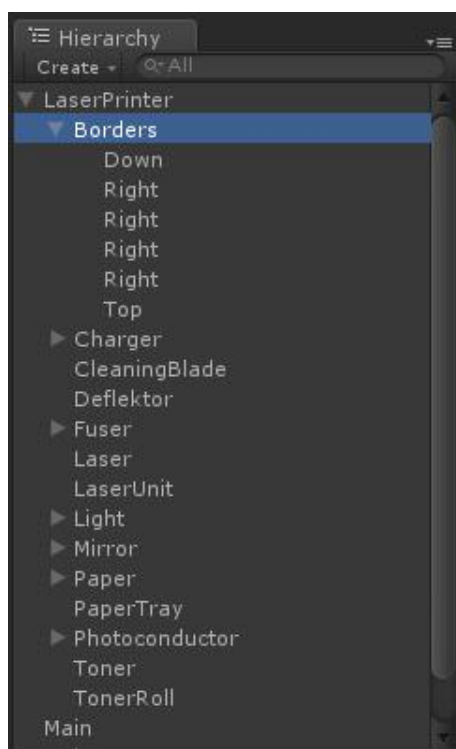
Některé objekty jdou vytvořit pouze z Unity (např. prefab). V okně projekt můžeme použít pravé tlačítko nebo drop-down menu, umístěné v levém horním rohu. To Vám umožní přidávání prefab, skriptů, materiálů a dokonce i složek. Díky složkám si můžete vytvořit přehlednou stromovou strukturu všech součástí projektu.



Obr. č. 3: Project- vytvoření asset

## 2.1.2 Hierarchy

Hierarchie obsahuje každý herní objekt otevřené scény. Některé z nich jsou přímo instance souborů jako 3D modely a jiné jsou instance prefab. Zařazením objektu pod jiný objekt docílíme nejen přehlednosti, ale také vnořený objekt bude od svého rodiče přebírat transformační nastavení – pozici, rotaci a zvětšení. Dále poté můžeme ve scéně pohybovat pouze s nadřazeným objektem a automaticky se pohybují i všechny vnořené objekty.



Obr. č. 4: Hierarchy

### 2.1.3 Toolbar

Toolbar je pracovní část, kde je možné měnit určitá nastavení a přepínat určité vlastnosti.



Obr. č. 5: Toolbar



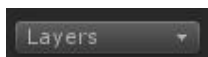
Obr. č. 6: Toolbar - nástroje transformace - používá se ve scéně



Obr. č. 7: Toolbar – přepíná nastavení pro pohyb objektů ve scéně



Obr. č. 8: Toolbar – tlačítka pro spuštění/pozastavení/krokování scény



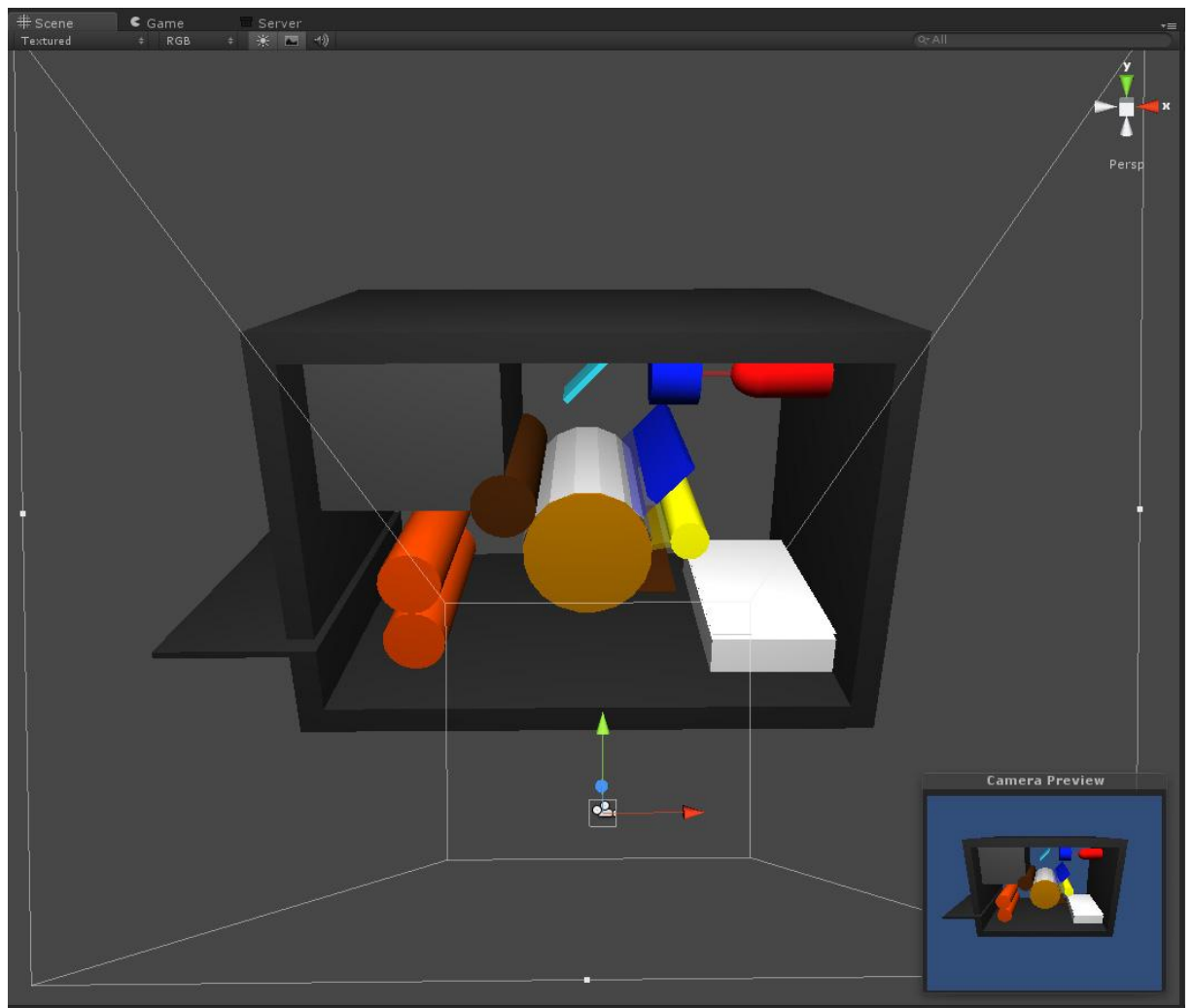
Obr. č. 9: Toolbar – nastavení viditelných vrstev



Obr. č. 10: Toolbar – přepínání rozmístění oken

## 2.1.4 Scéna

Scéna je jedno z nejdůležitějších oken v Unity. Zde se tvoří výsledná hra, nastavují se zde pozice hráčů, nepřátel, kamery a všech ostatních game objektů. Manévrování a manipulace s objekty v rámci scény je jedna z nejdůležitějších věcí, proto má scéna několik klávesových zkratk.



Obr. č. 11: Scéna

### 2.1.4.1 Zkratky na navigování ve scéně

Držením pravého tlačítka myši vstoupíte do tzv. režimu průletu. Otáčíte se pomocí myši, pomocí kláves WASD (plus Q a E pro nahoru a dolů) se pohybujete.

Vyberete-li libovolný game objekt a stisknete tlačítko F, automaticky se Váš pohled zaměří na vybraný objekt.

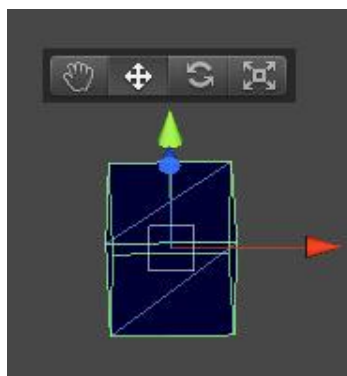
Klávesa Alt a levé tlačítko myši – otáčení kamery.

Klávesa Alt a prostřední tlačítko myši – posouvání kamery.

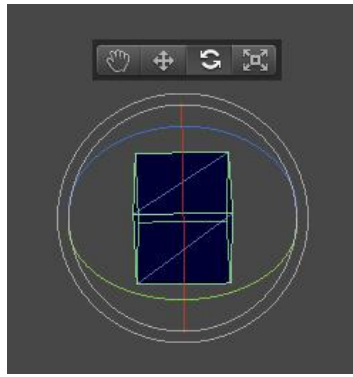
Klávesa Alt a pravé tlačítko myši – přibližování/oddalování kamery.

### 2.1.4.2 Manipulace s herními objekty

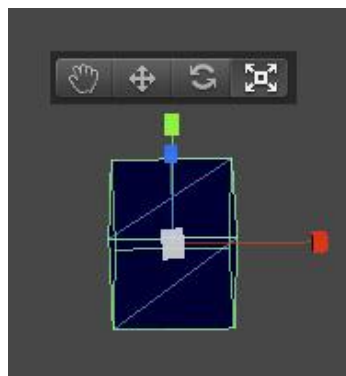
Použijeme nástroje transformace z nástrojové lišty toolbar. Zde si můžeme přepínat mezi 3 hlavními funkcemi: posun, rotace a zvětšování. Každá z možností nám zobrazí kolem objektů speciální nástroje, díky nimž můžeme s objektem manipulovat.



Obr. č. 12: Scéna – posun game objektu



Obr. č. 13: Scéna – rotace game objektu

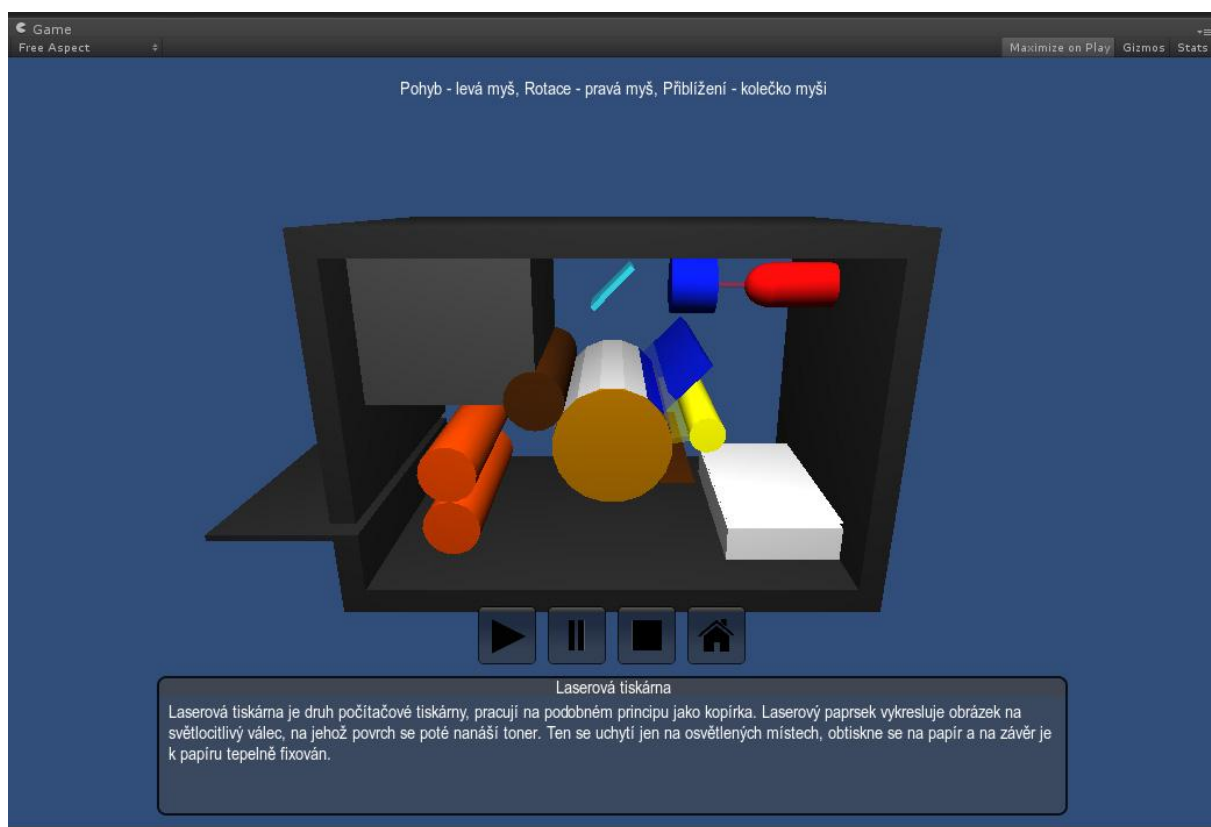


Obr. č. 14: Scéna – zvětšování game objektu



## 2.1.5 Game

V Game okně vidíme pohled z hlavní kamery na výslednou scénu. Pomocí play v toolbar se Game okno přepne do tzv. play modu, který spustí prohlíženou scénu bez nutnosti kompilace změn. Další výhodou play modu je, že můžeme určité objekty ve scéně libovolně upravovat, bez toho, aniž bychom jejich pozice, rotace nebo odstranění ukládali do výsledné scény. Dají se tedy takto nezávazně graficky testovat různé nápady a návrhy, které nakonec nemusíme ukládat ani vracet zpět.



Obr. č. 15: Game

## 2.1.5.1 Game ovládací panel



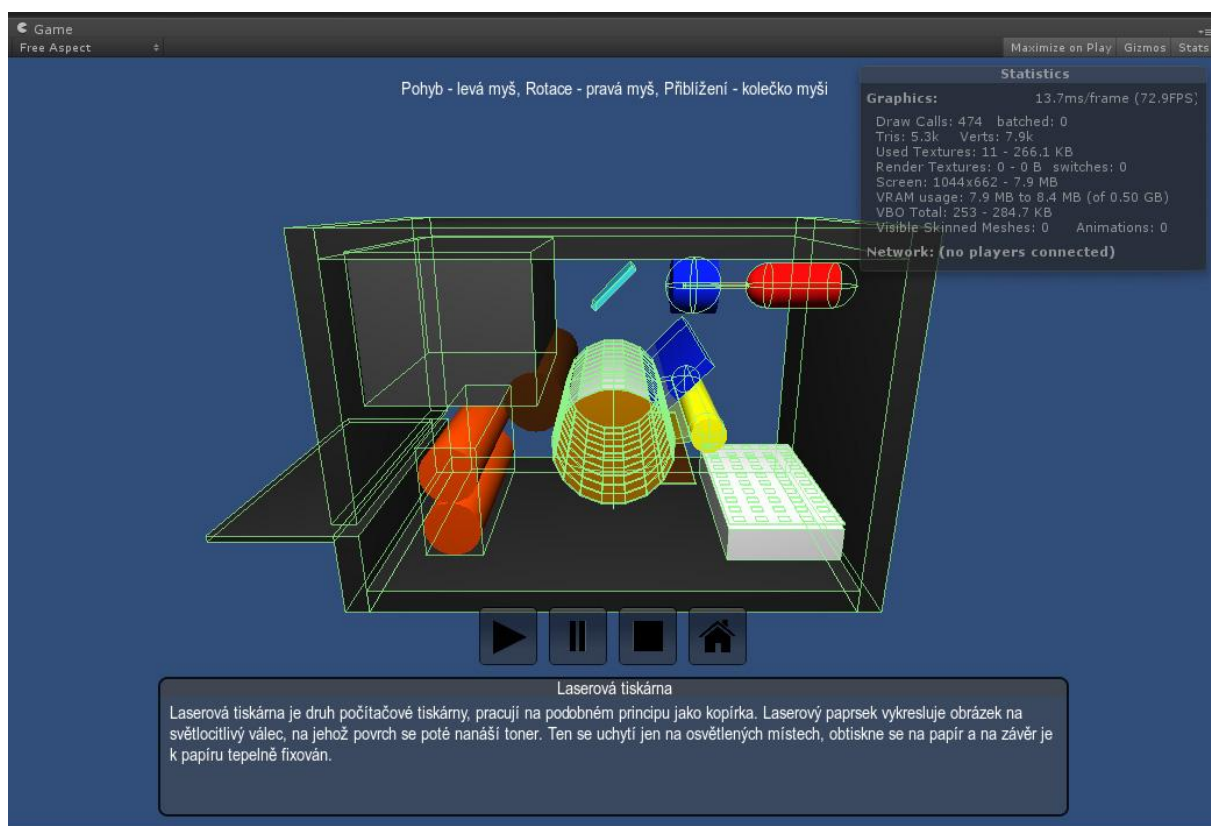
Obr. č. 16: Game ovládací panel

První drop-down přepínač změní poměr stran. Zde můžeme nastavit různé poměry stran pro Game okno. Tato možnost může být výhodná pro přehled, jak bude vaše aplikace vypadat na různých monitorech s různými poměry stran.

Dále vpravo je maximalizovat při spuštění. Pokud je tlačítko aktivní, při spuštění se Game okno roztáhne do maximálního prostoru celého editoru.

Další tlačítko na pravé straně je Gizmos. Pokud je tlačítko povoleno, zobrazuje v Game okně všechny kolizní boxy všech game objektů.

Poslední tlačítko napravo je Stats. To ukazuje statistiku vykreslování: FPS, informace o paměti grafické karty, síť a mnoho dalšího.



Obr. č. 17: Game – Gizmos a Stats

## 2.1.6 Inspector

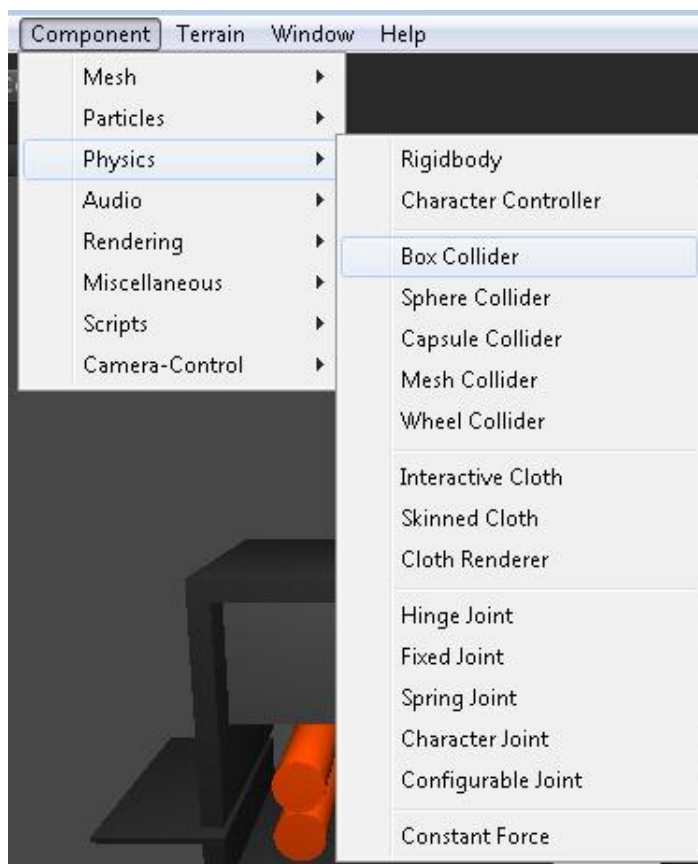
Aplikace v Unity se skládá z několika game objektů, které obsahují skripty, zvuky, materiály, kolizní boxy, osvětlení a další grafické prvky. Inspektor zobrazuje podrobné informace o aktuálně vybraných game objektech, včetně všech připojených komponent a jejich vlastností. Pomocí inspektoru se také dá měnit pozice, rotace a zvětšení game objektu. Ovšem jedna z nejdůležitějších funkcí je správa komponent pro daný game objekt. Komponenty zde můžete přidávat a odebírat a také je aktivovat a deaktivovat. Dále můžete komponentám nastavovat jejich vlastnosti, ať už se jedná o vlastnosti připojených skriptů, světel nebo materiálů.



Obr. č. 18: Inspektor

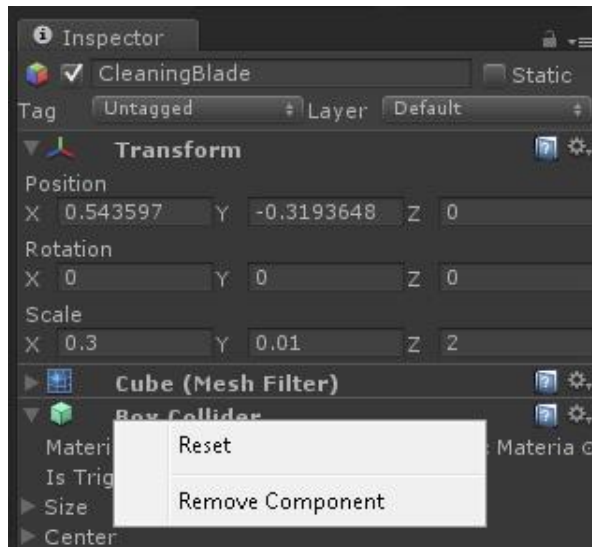
### 2.1.6.1 Komponenty

Komponenty, které máme v projektovém stromě, můžeme přidat na game objekt přetažením levého tlačítka myši do inspektoru označeného game objektu. Pokud bychom chtěli přidat komponentu z Unity nabídky, docílíme toho pomocí menu Component v hlavním menu.



Obr. č. 19: Inspektor – přidání Unity komponenty

Komponenty z herního objektu odstraníme pomocí pravého tlačítka myši. Další možnost je resetovat vlastnosti komponent do výchozího nastavení.



Obr. č. 20: Inspektor – menu na pravé tlačítko myši

### 2.1.7 Ostatní

Console zobrazuje záznamy zpráv, varování a chyb.

Animation umožňuje animovat objekty ve scéně.

Profiler je možné použít k vyšetřování a najít výkonu láhev-krky ve vaší hře.

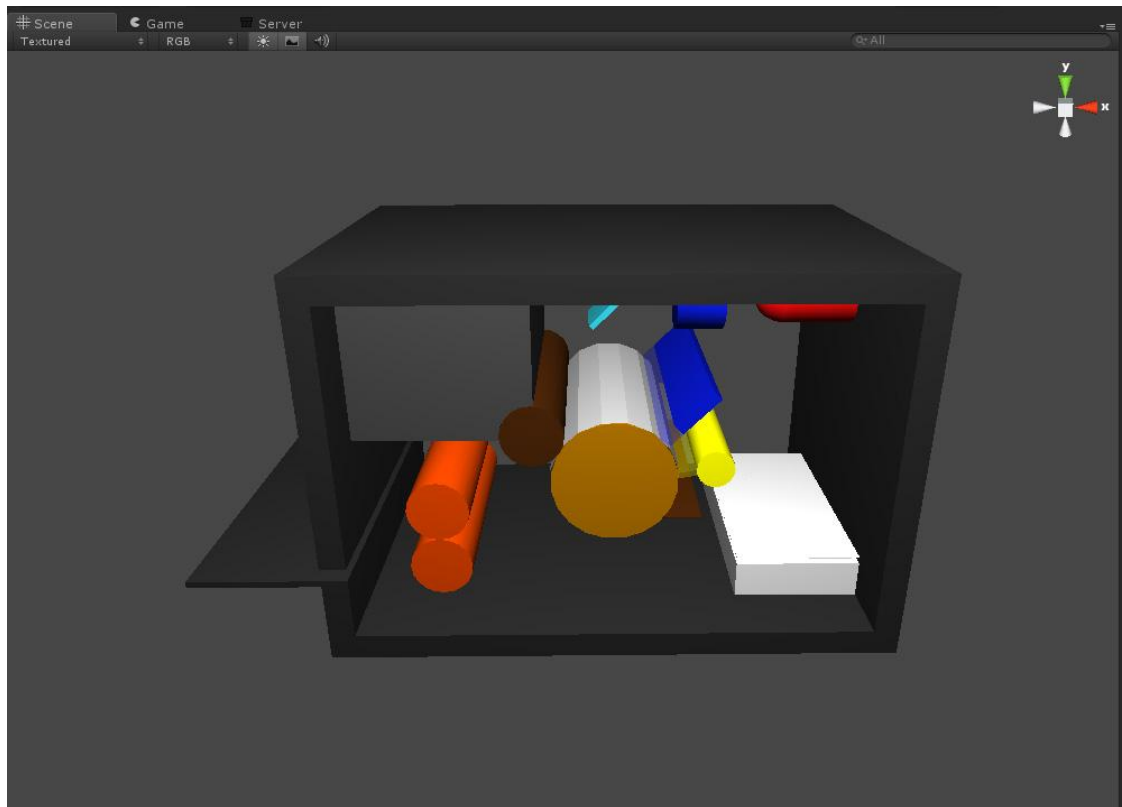
Asset Server spravuje synchronizaci projektu pomocí Unity Asset Server.

Lightmapping lze použít ke správě lightmaps, které se vytváří přímo v Unity.

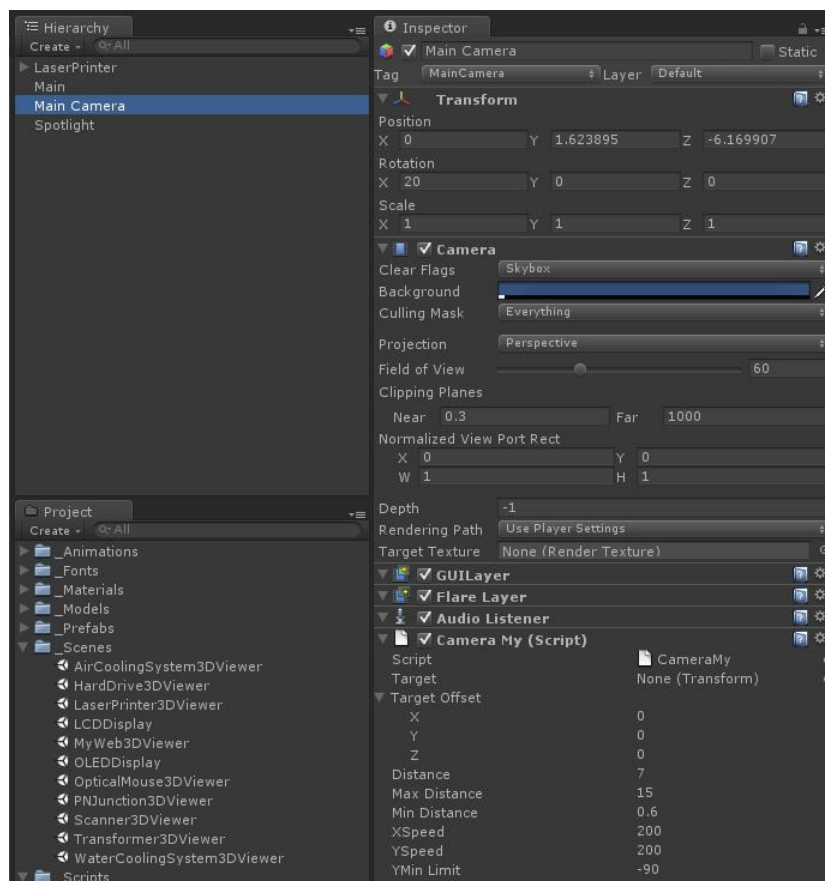
Occlusion Culling lze použít ke správě occlusion culling ke zlepšení výkonu.

## 2.2 Přizpůsobení pracovního prostoru

Pracovní prostor si můžete přizpůsobit tak, jak Vám bude vyhovovat. Jakékoliv okno si můžete přetáhnout levým tlačítkem myši za jeho hlavičku. Umístění okna má pouze několik pravidel. Okno můžete vytáhnout kamkoliv do celého prostředí Unity editoru. Další možností je nadefinovat si různé záložky, kde si budete přepínat okna dle potřeby. Poslední, nejvíce používaný způsob, je tzv. rozdělení prostoru na ½ okna -> máte tedy 2 okna pod sebou, které tvoří jeden souvislý sloupec.



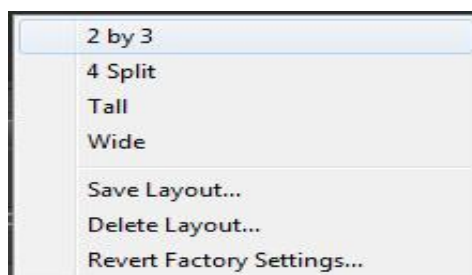
Obr. č. 21: Přizpůsobení pracovního prostoru – záložky



Obr. č. 22: Přizpůsobení pracovního prostoru – ½ pro okno

## 2.2.1 Layout

Layout neboli vrstva nám umožňuje nechat si poskládat okna dle předdefinovaných layout nebo si dokonce vytvořit svoje. Tlačítko layout najdete v pravém horním rohu, kde si po kliknutí můžete vybrat z předdefinovaných nabídek nebo si uložit svoje aktuální rozložení oken. Tímto si můžete přesně nadefinovat svůj pracovní prostor v Unity, což Vám může přinést vyšší rychlost práce s Unity.



Obr. č. 23: Layout – přednastavené typy

## 2.3 Vytváření scén

Scény obsahují objekty hry. Scény mohou být použity k vytvoření hlavního menu, obrazovek menu nebo jednotlivých úrovní hry. Každá scéna má svoje jedinečné objekty, kameru, světla a další. Dalo by se tedy na scény pohlížet také jako na jednotlivé hry - komplexní a samostatný funkční celek.

### 2.3.1 Kamera

Kamera je jedna z nejdůležitějších objektů ve scéně. Nejen že určuje, jaká výše scény bude vidět, ale také zda bude kamera statická či dynamická. Dalo by se tedy říci, že každá scéna musí mít nejméně jednu kameru – označovanou tagem: „MainCamera“. Naopak maximální počet kamer ve scéně není nijak omezen a pomocí více kamer můžeme docílit např. přepínání různých pohledů, dále skládání výsledného obrazu z několika kamer, zpětné zrcátka v závodních hrách a mnoho dalších zajímavých efektů.

Jednou ze základních vlastností kamer je nastavování barvy pozadí, kde si můžeme vybrat jakoukoliv barvu z RGB spektra.

Další z mnoha zajímavých vlastností kamery je např. možnost definování vrstev, které má kamera zobrazovat. Tím je možné ve scéně používat game objekty, které Vám pomáhají s návrhem nebo dokonce určují pozice a rotace pro generování objektů, ale přesto nejsou vidět.

### 2.3.2 Prefab

Prefab je jednou z velice důležitých věcí v Unity. Prefab je game objekt, který je vytvořený v Unity v projektovém okně. Prefab může být model, zvuk a v podstatě cokoliv, co může být game objekt. Tím, že z daného herního objektu uděláme prefab, se nám otevírají nové možnosti pro práci s objekty. Prefab mají hlavní využití při standardizaci – pokud budeme nějaký game objekt ve scéně používat vícekrát, je vhodné použít prefab. Pokud bychom ho do budoucna jakkoliv modifikovali, stačí upravit prefab a game objekty ve scéně (instance prefab) se

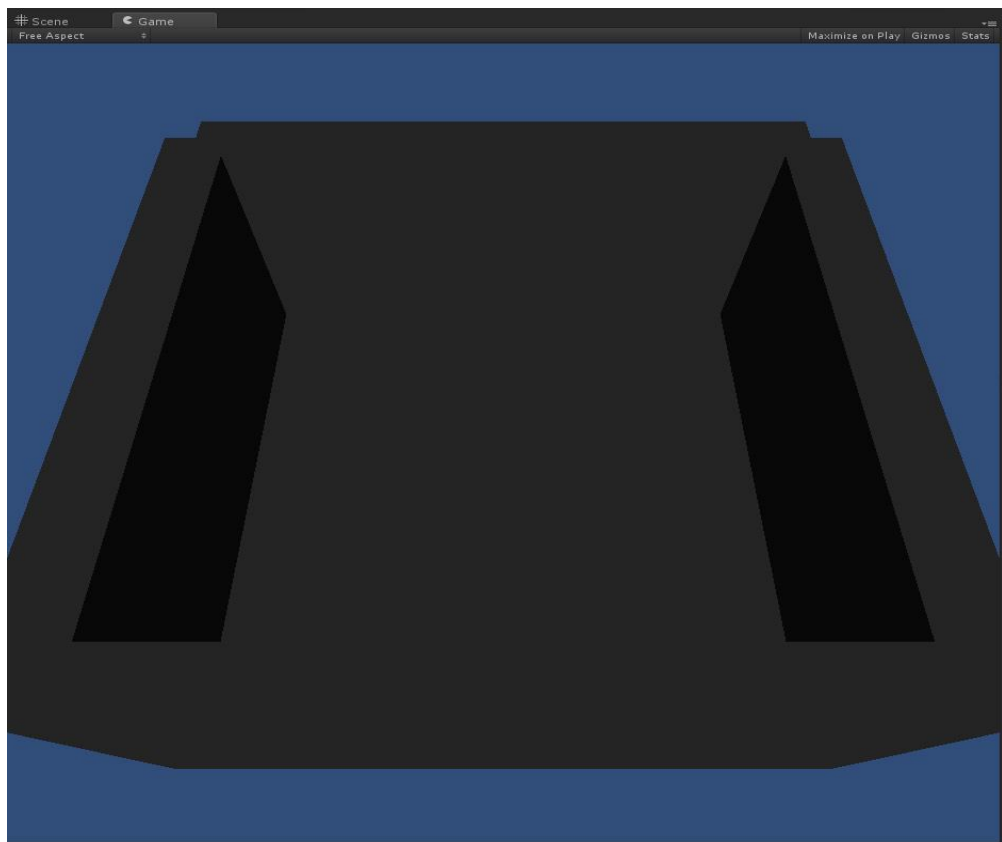


automaticky upraví dle prefab. Mimo jiné prefab nenesou informaci pouze o samotném game objektu, ale také o všech jeho komponentách a vlastnostech komponent.

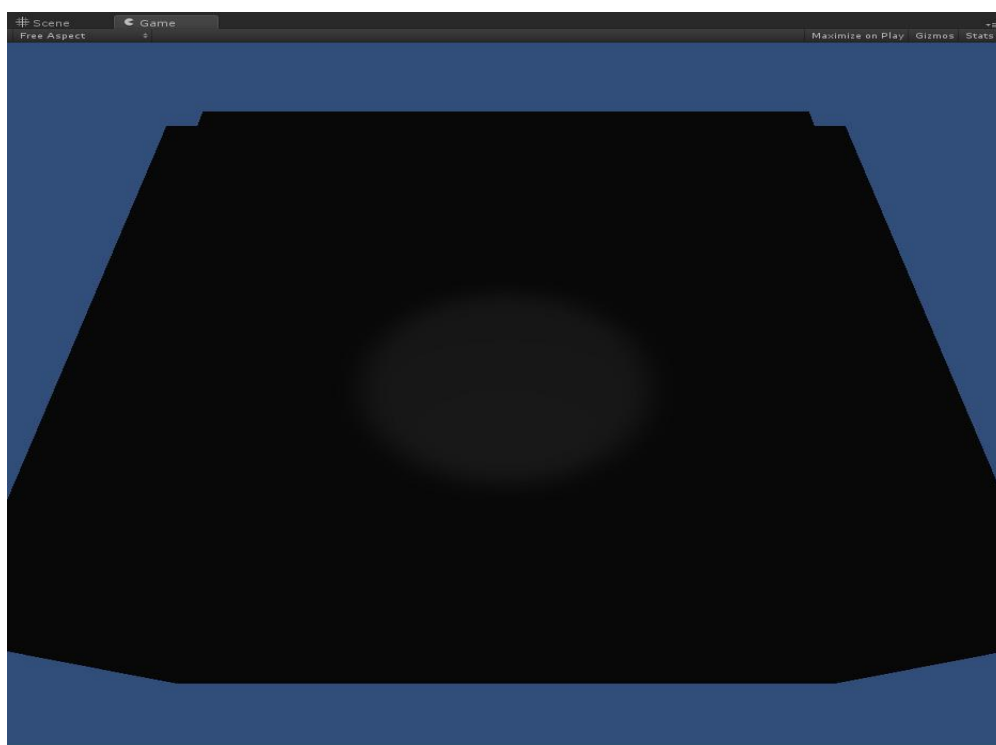
Použití prefab není vždy záležitostí standardizace, jeho použití se nevyhnete ani pokud budete pracovat s externími 3D modely, kterým se kolizní boxy, vlastnosti materiálů, grafické skripty (shader), fyzika a další nastavuje až v Unity.

### 2.3.3 Světla

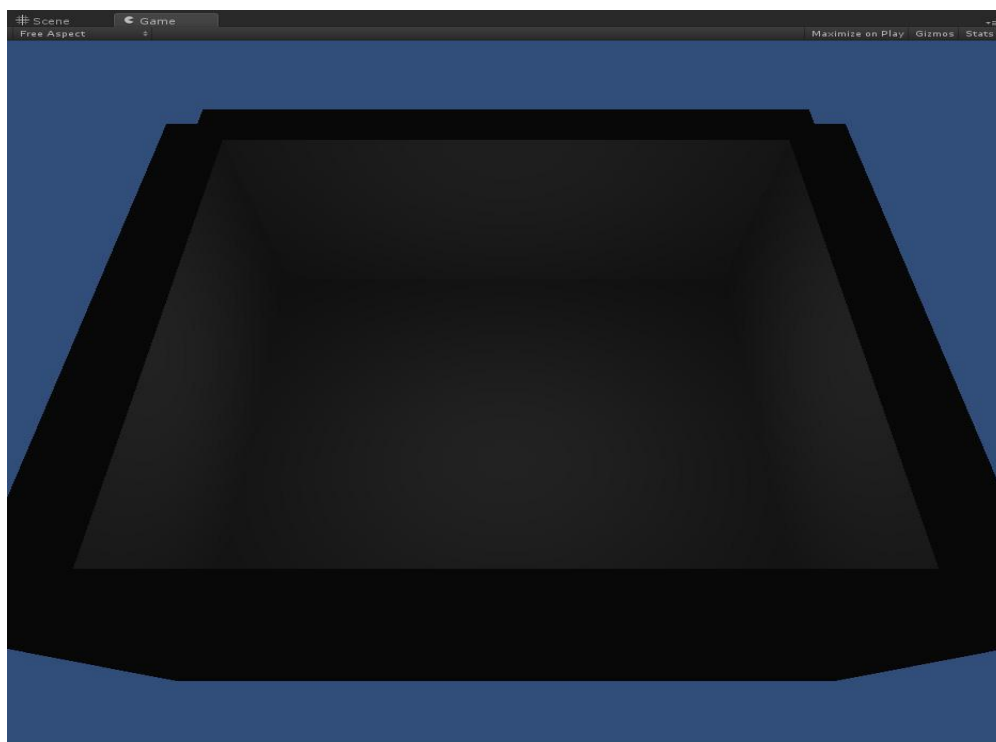
S výjimkou velmi málo případů budete vždy potřebovat přidat osvětlení scény. Existují tři různé typy světél a všechny se chovají trochu jinak. Světla do scény přidávají nezaměnitelnou atmosféru, bez které se dá jen velmi těžko docílit reálného pocitu 3D prostředí. Světél můžeme mít ve scéně libovolné množství, čímž se dá docílit zajímavých efektů, ať už byste simulovali osvětlení v bytě nebo nějaká bodová světla.



Obr. č. 24: Světlo – directional



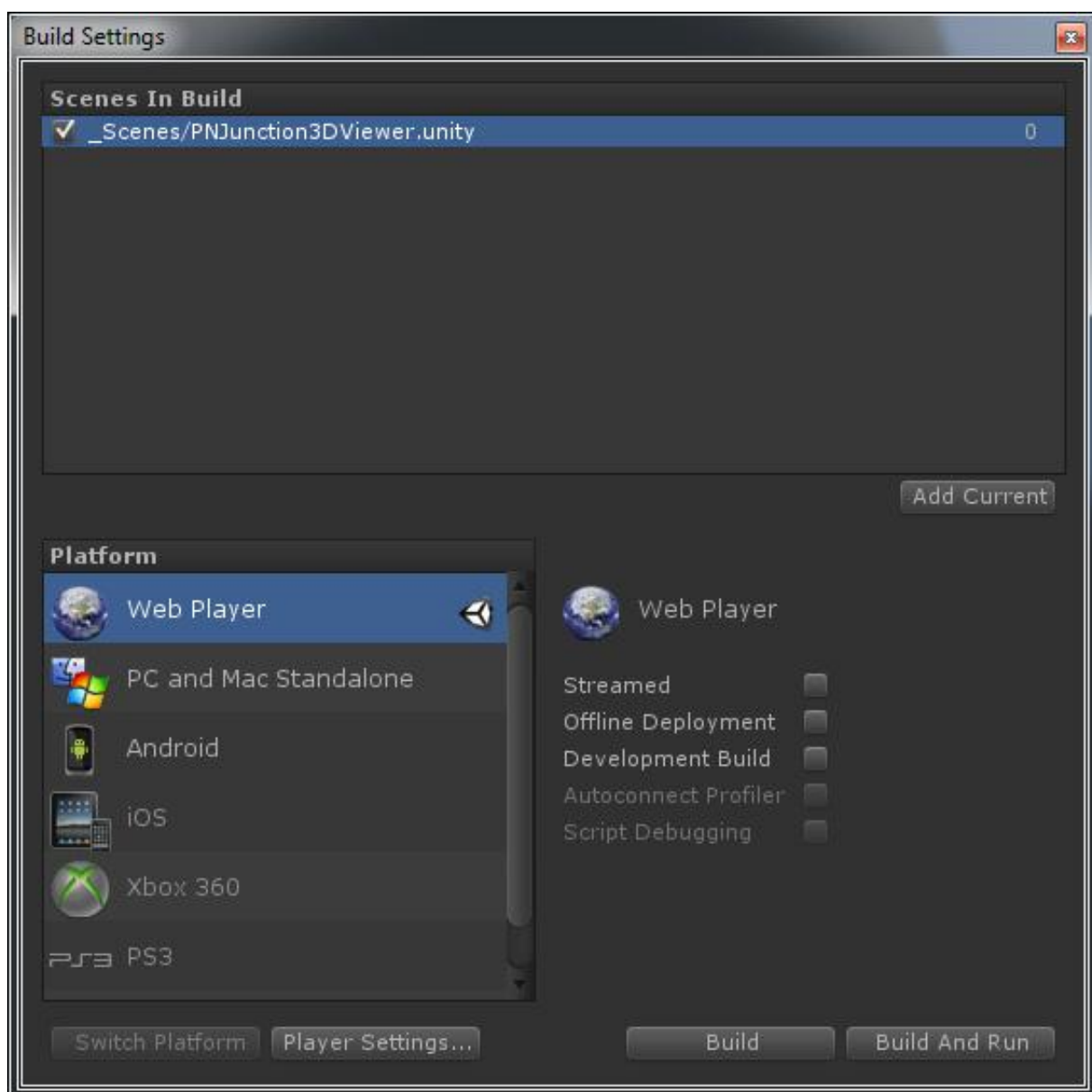
Obr. č. 25: Světlo – spot



Obr. č. 26: Světlo – point

## 2.4 Publikování verzí

Před prvním vytvořením spustitelné verze výsledného projektu je nutné si nastavit určité vlastnosti, které naleznete zde: File->Build Settings. Zde je nutné nastavit, jaké scény se budou do výsledné verze přibalovat. Pokud tedy necháte okno se scénami prázdné, vždy se automaticky přibalí otevřená scéna. Pokud si scén přidáte více, je nutné jim již definovat pořadí – 0 scéna se vždy spustí jako první.



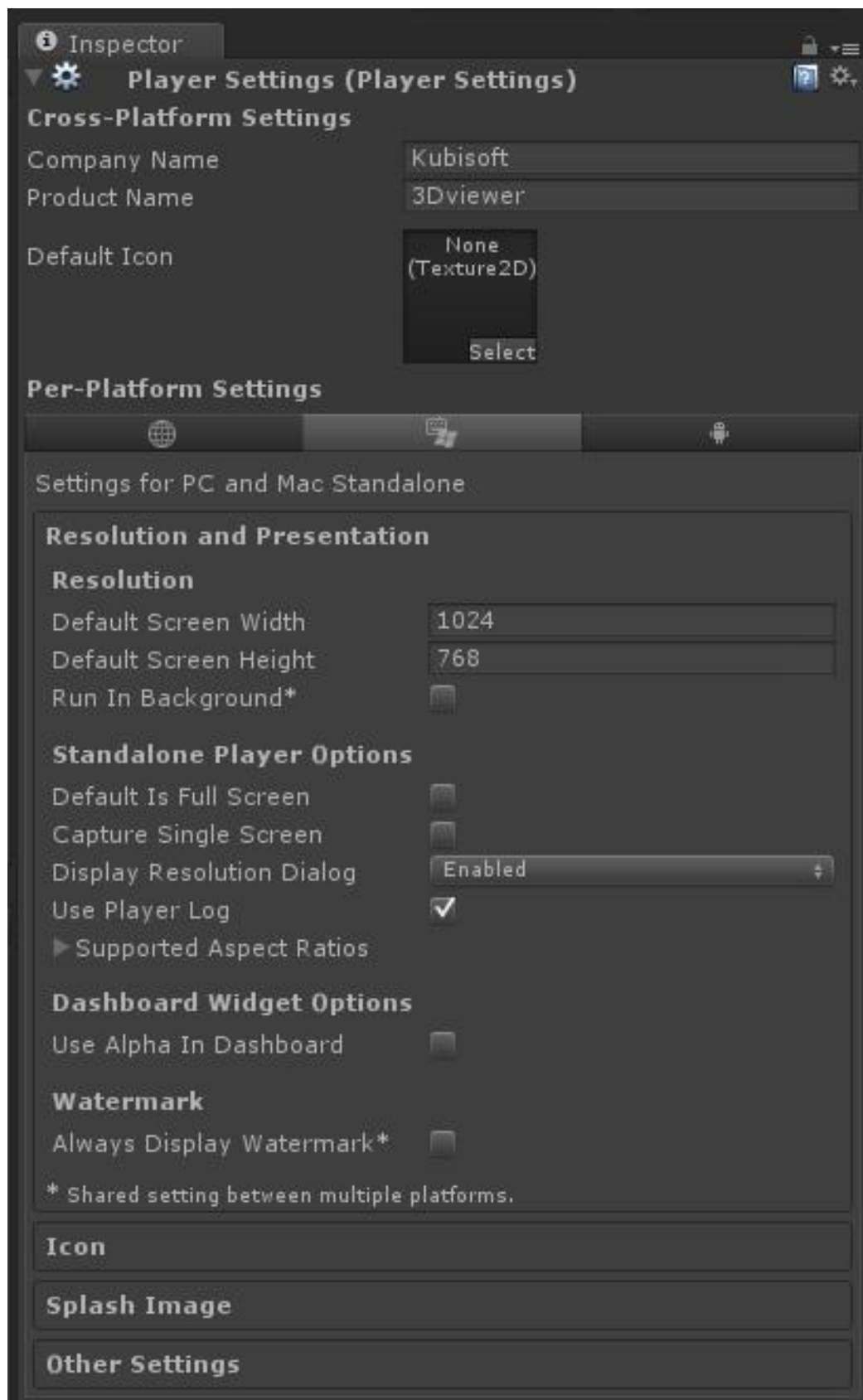
Obr. č. 27: Build settings

Unity nabízí hned několik platforem pro výslednou verzi našeho projektu. Tímto Unity rozšiřuje možnosti použití. Vyvíjíte jeden projekt, který poté může spustit jak na webu, tak na systému Windows, Macu, Andoair, iOS i konzolích Xbox 360, PS3 a Wii.

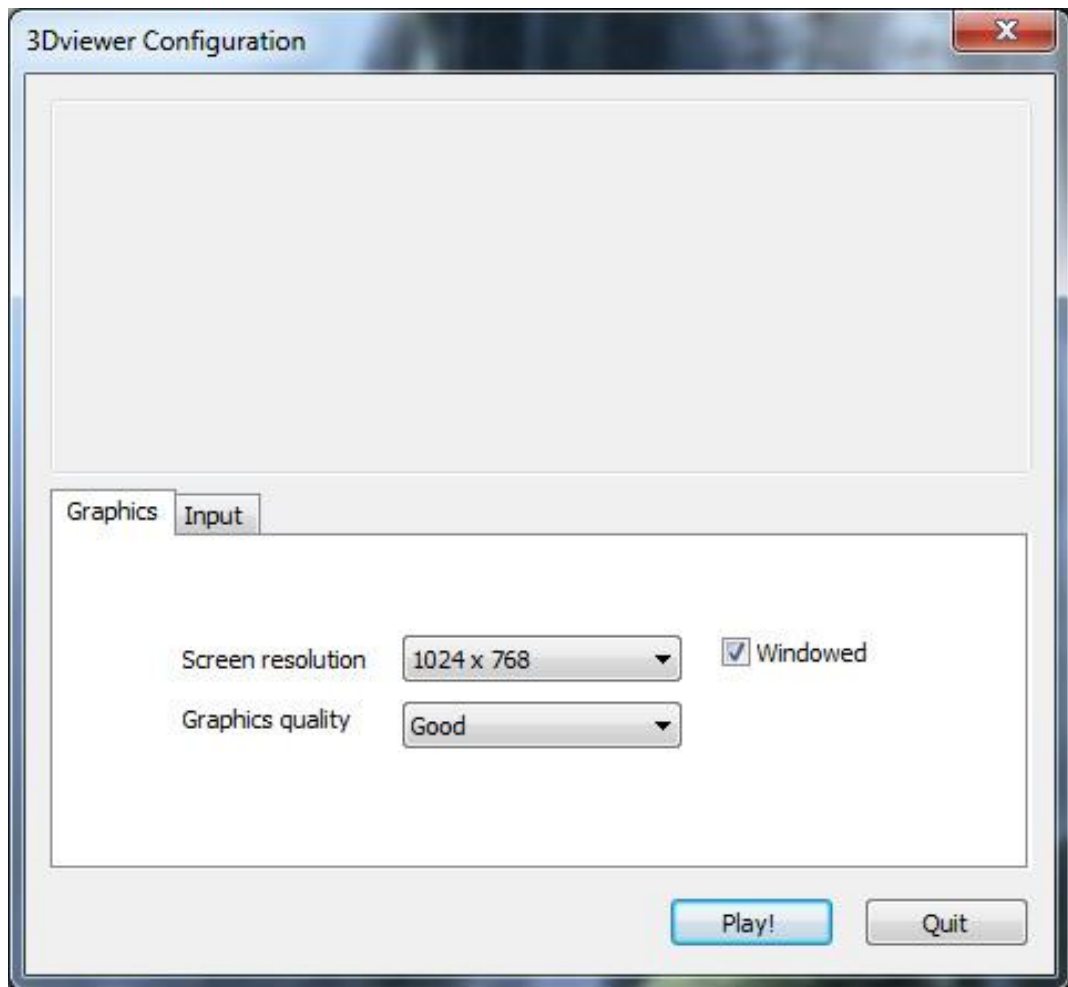
### **2.4.1 Windows verze**

Windows verze vytvoří klasické \*.exe, které je spustitelné na všech verzích Windows od XP a novější. Další výhodou je, že nepotřebujete žádné další věci, všechny potřebné knihovny se přibalí do složky projektu při kompilaci. Máte tedy výsledný projekt, který můžete spustit na většině PC bez jakékoliv instalace nebo případné potřeby nějakých dalších práv na účtech, na kterých je aplikace spouštěna.

Za zmínku také stojí možnost zapnutí takzvaného Display resolution dialog, který Vám bez jakýchkoliv dalších věcí umožní při startu aplikace nastavit rozlišení a ovládání. Do tohoto nastavení se dostanete pomocí tlačítka Player Settings v okně Build Settings.



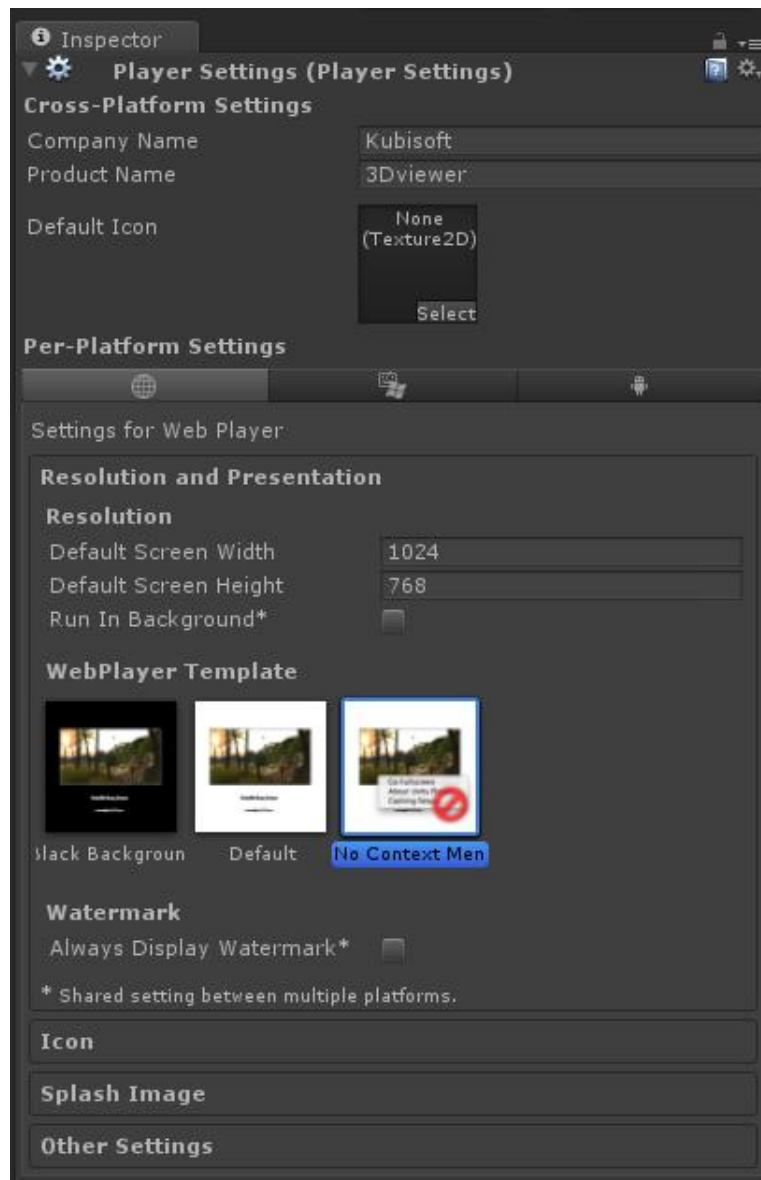
Obr. č. 28: Player Settings – windows verze



Obr. č. 29: Display resolution dialog

## 2.4.2 Webová verze

Webová verze vygeneruje 2 soubory, klasické html a k tomu datové \*.unity3d. Webová verze se tedy dá bez problémů použít k prezentaci 3D aplikací na webu. Webová verze však už obsahuje pár omezení. Jedno ze základních je to, že na PC musí být nainstalovaný tzv. Unity Web Player. Ten je volně stažitelný z webu [www.unity3d.com](http://www.unity3d.com), kam dokonce odkazuje samotné Huml, pokud doplněk není v PC nainstalovaný. Jeho instalace není nijak složitá a opět k ní nejsou zapotřebí administrátorská práva. Další omezení se např. týkají programování skriptů. Ve skriptech používaných ve webové verzi není možné volně přistupovat na disk – číst a zapisovat soubory. Není to zcela nemožné, ale už je nutné prohlížet dokumentaci.



Obr. č. 30: Player Settings – webová verze

### 2.4.3 Ostatní verze

Ostatní verze (Andoir, iOS i konzolích Xbox 360, PS3 a Wii) jsou již zahrnuty pouze v placené verzi unity. Každá z verzí má určitá omezení případně nějaké další možnosti. Před zvolením výsledné platformy je dobré podívat se do dokumentace, jaké limity je nutné dodržovat.

## 3. Import souborů z externích aplikací

Import souborů je možný dvěma způsoby. Potřebný soubor můžeme přetažením myši vložit přímo do okna projekt nebo můžeme daný soubor vložit do složky projektu: `NazevProjektu/Assets`, který reprezentuje strom okna projekt. V dokumentaci je doporučeno pro manipulaci se soubory používat okno projekt v Unity. Pokud totiž budeme soubory přesouvat pomocí Exploreru, může dojít ke ztrátě nastavení pro import souboru.

Unity ovšem umožňuje tzv. reálnou úpravu importovaných souborů, to znamená, že je možné soubory přímo upravovat. Pokud tedy máte v Unity texturu, kterou potřebujete upravit, je možné ji otevřít v externím editoru přímo z cesty vašeho projektu. Jakmile provedené změny uložíte a přepnete se do editoru Unity, dojde automaticky k znovu načtení upravené textury. Tato vlastnost je výhodná hlavně u psaní skriptů, kde se skoro vždy využívá externích aplikací.

### 3.1.3D modely

3D modely jsou jednou ze základních stavebních kamenů všech 3D aplikací. Unity však nabízí možnost vytváření základních 3D objektů přímo v editoru. Jedná se ale pouze o základní tvary, se kterými si za chvilku nevystačíte. Formáty 3D modelů, se kterými umí Unity pracovat je hned několik, neměl by tedy být problém Váš 3D model do unity importovat.



<b>3D formats</b>	<b>Meshes</b>	<b>Textures</b>	<b>Anims</b>	<b>Bones</b>
Maya .mb & .ma <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓
3D Studio Max .max <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓
Cheetah 3D .jas <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓
Cinema 4D .c4d <sup>1 2</sup>	✓	✓	✓	✓
Blender .blend <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓
Carrara <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓
Lightwave <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓
XSI 5.x <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓
SketchUp Pro <sup>1</sup>	✓	✓		
Wings 3D <sup>1</sup>	✓	✓		
3D Studio .3ds	✓			
Wavefront .obj	✓			
Drawing Interchange Files .dxf	✓			
Autodesk FBX .fbx	✓	✓	✓	✓

Obr. č. 31: Přehled podporovaných formátů 3D modelů

## 4. Vývojová prostředí pro programování

Prostředí, kde se dají psát skripty pro Unity, je hned několik. Jelikož jsem všechny skripty psal v jazyku C#, zaměříme se na editory pro tento jazyk. Nejjednodušší je editor UniSciTE, který obsahuje přímo Unity. Tomuto editoru chybí ovšem jedna ze základních funkcí jako je dopisování kódu za tečkovou notací. S tímto se dají programovat krátké skripty, které více méně napíšete z paměti. Pokud se psaní skriptů v Unity chcete věnovat více, s vestavěným editorem byste se rozhodně nikam nedostali.

```
AnimationScript.cs - UniSciTE
File Edit Search View Options Language Buffers Help
AnimationScript.cs
using UnityEngine;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;

public class AnimationScript : MonoBehaviour
- {
- #region Variables
public AnimationClip startAnimation;
public AnimationClip stopAnimation;
public AnimationClip loopAnimation;
private PalayAnimation playAnimation = PalayAnimation.none;
private Vector3 startPosition;
private Quaternion startRotation;

private GameObject work;
private bool pauseAnimation = false;
#endregion

- #region Enum
private enum PalayAnimation
- {
    none = 1,
    startAndLoop = 2,
    loop = 3,
    stop = 4,
}

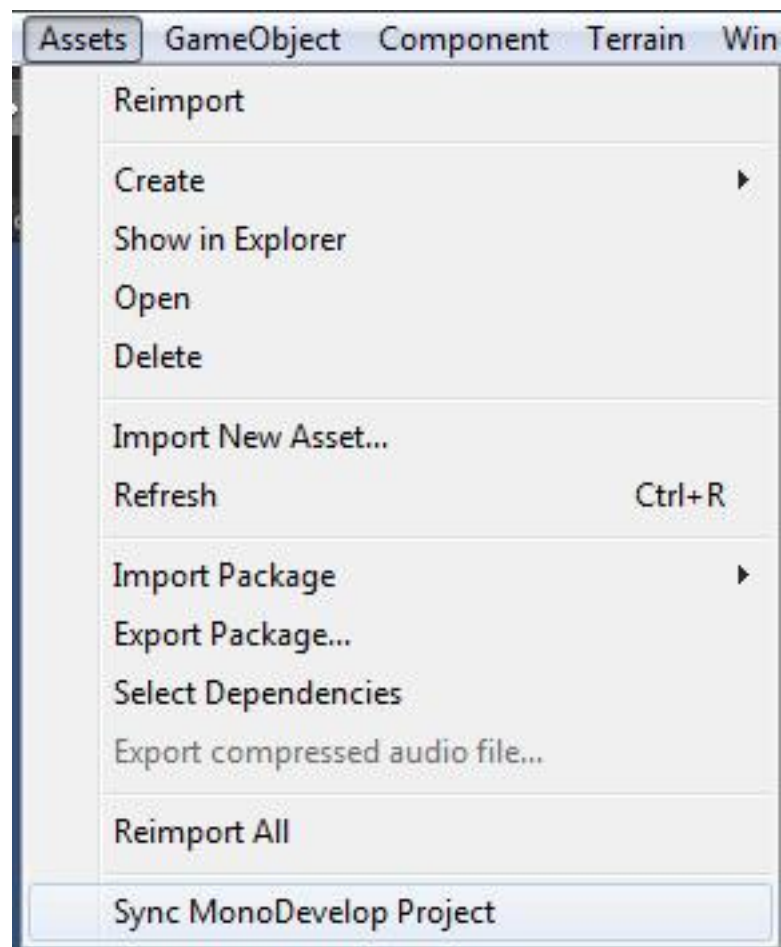
public enum AnimationEvents
- {
    none = 1,
    cloneMeToPhotoconductor = 2,
    cloneMe = 3,
    deleteMe = 4,
    mirrorLaserON = 5,
    mirrorLaserOFF = 6
}
}

Line 1 / 664, Col 1. INS (CR+LF)
```

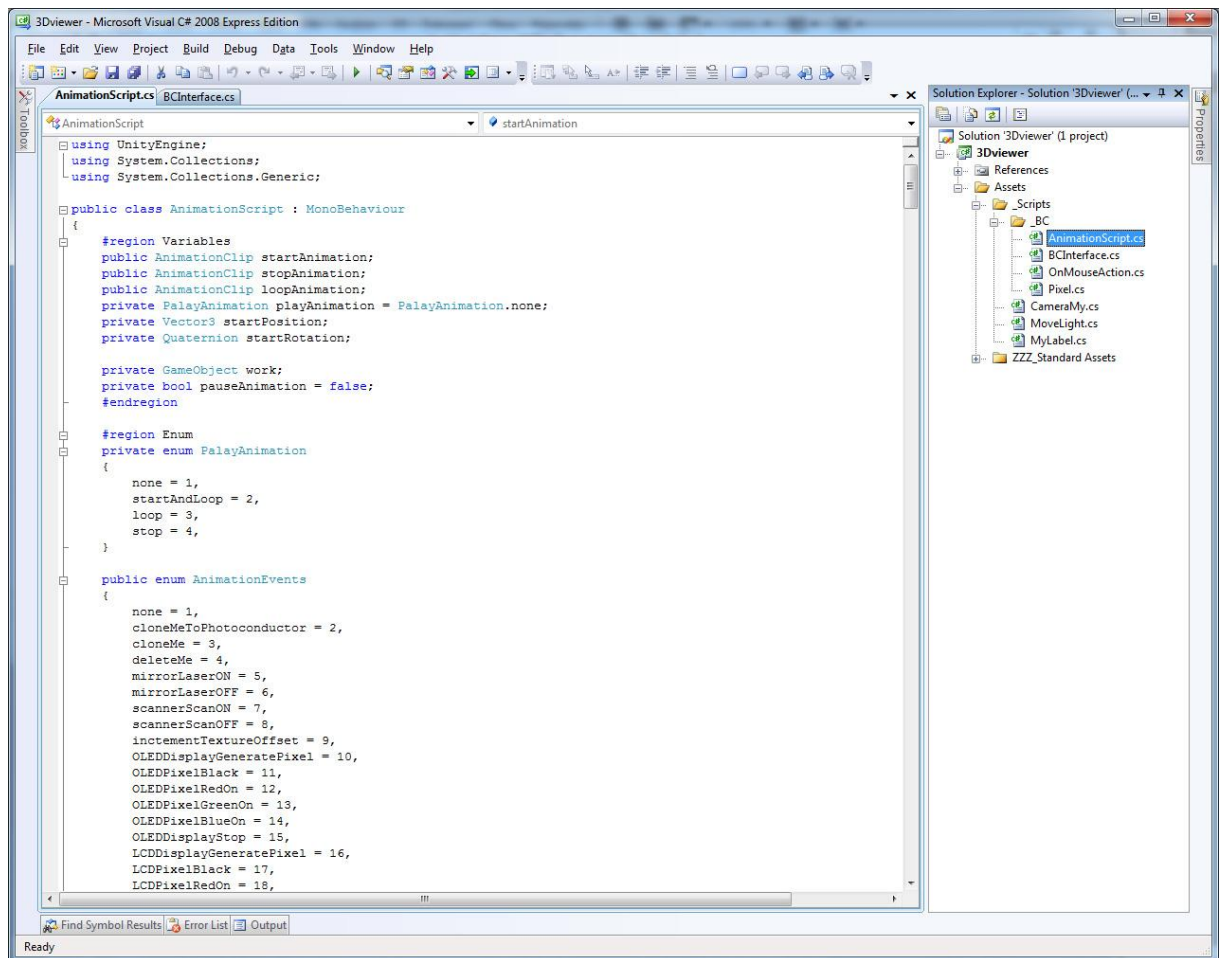
Obr. č. 32: UniSciTE

## 4.1 Visual Studio C# 2008 Express

Visual Studio, tedy konkrétně verze Express, je zdarma a hlavně jej poměrně dost programátorů již zná a umí se v něm orientovat. Unity tedy dokáže vytvořit projekt, který umí Visual Studio načíst a dále s ním pracovat. Ovšem Visual Studio v tomto případě pracuje pouze jako editor pro psaní skriptů, není možné nijak spouštět režim debug, případně jinak pracovat s unity projektem.



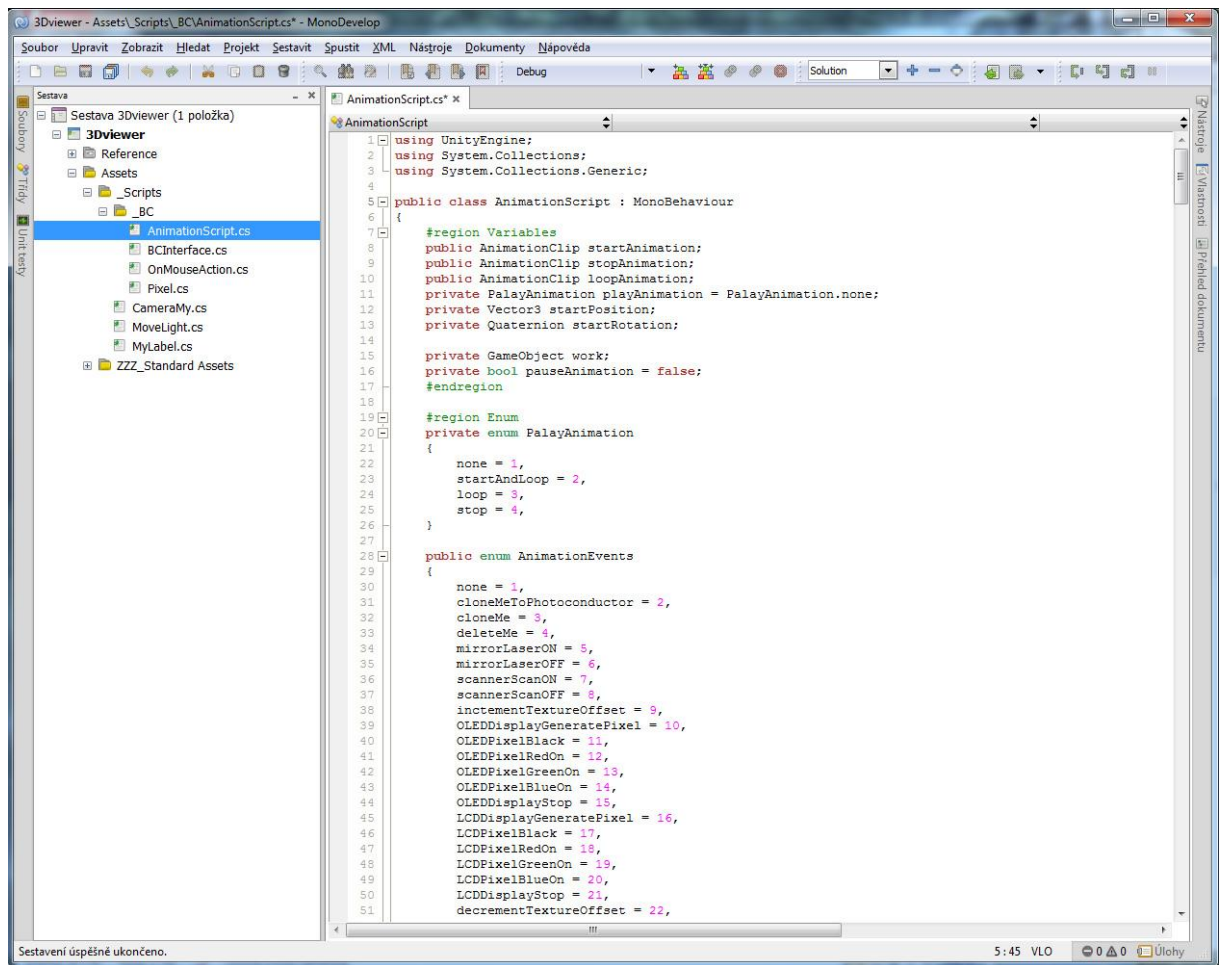
Obr. č. 33: Vytvoření projektu pro externí programovací studia



Obr. č. 34: Visual Studio C# 2008 Expres

## 4.2 MonoDevelop

MonoDevelop je doporučované vývojové prostředí pro skripty. Zásadním rozdílem oproti všem předchozím editorům je, že je možné spouštět debug režim. Zatím ovšem je debug režim poměrně dost těžkopádný. Pro spuštění debug režimu je totiž nutné ukončit Unity, které se při spuštění debug režimu automaticky znovu spustí. Takže spuštění debug režimu je poměrně dost časově náročné a rozhodně se nedá používat jako při klasickém programování. Co se týká ostatních vlastností, tak pro Unity skripty bych MonoDevelop přirovnal k Visual Studiu.



Obr. č. 35: MonoDevelop 2.4

## 5. Interaktivní obrazovka

Aby moje práce nenesla pouze vizuální stránku, vytvořil jsem interaktivní obrazovku. Nejenže Vám můj 3D model ukazuje, jak popisovaný reálný model vypadá uvnitř, ale také zde najdete animace, názvy a popis jednotlivých částí. Dalo by se tedy říci, že můj model dokáže zahrnout jak grafickou, tak i informační část a to vše na jedné obrazovce.

## 5.1 Popis součástí

Pro popis je vymezená spodní část obrazovky, kde se při spuštění (nevybrání jiné části) zobrazuje název a popis celého modelu. Dále je také možné pouze najetím kursoru myši na nějakou část zobrazit její název a popis. Pro lepší přehlednost se u vybrané součásti zvýrazní barva.



Obr. č. 36: Popis celého modelu (spodní část obrazovky)



Obr. č. 36: Popis součásti (plotny)

## 5.2 Pohyb v prostoru

Pohyb v prostoru jsem vyřešil podle určitého standartu 3D editorů. Levým tlačítkem myši je možné se pohybovat v rovině. Pravým tlačítkem myši se můžeme kolem modelu otáčet. Kolečkem myši se můžeme přibližovat a oddalovat.

## 5.3 Tlačítka

Pro ovládání modelu jsem zvolil tlačítka, ty jsem umístil hned nad prostor s popisem. Tlačítka play, pause, stop a domů. Tlačítka play, pause a stop jsou na ovládání animace. Tlačítko domů nám resetuje kameru do původního nastavení – po načtení.





Obr. č. 37: Tlačítka (play, pause, stop, domů)

## 5.4 Animace

Animace obsahují skoro všechny modely. Díky animacím se nám otevírá další možnost, jak lépe vystihnout celkový model a hlavně jeho nuanční část. Ve většině případů model obsahuje vždy 3 animace: start, přehrávání a stop. Teoreticky by se místo animace stop dala použít animace start, která se přehrává pozpátku, to by ovšem přidalo na složitosti přehrávacího skriptu. Proto jsem raději zvolil způsob udělat animaci stop zvlášť. Animovaný není většinou model jako celek, ale jeho součásti. Tuto metodu jsem zvolil, protože jsem potřeboval animačním skriptem manipulovat pouze s určitými celky, pro které je animace vytvořena (např. u modelu LCD panelu se celky pixely klonují). Všechny animace jsou tvořené přímo v Unity a nebylo nutné používat žádné externí programy.

## 6. Ilustrativní sada 10 modelů

Jako ukázkou využití platformy pro výukové účely jsem vyrobil sadu deseti 3D modelů. Jedna polovina modelů je z oblasti PC a komponent, druhá z oblasti elektrotechniky a fyziky.

## 6.1 Pevný disk

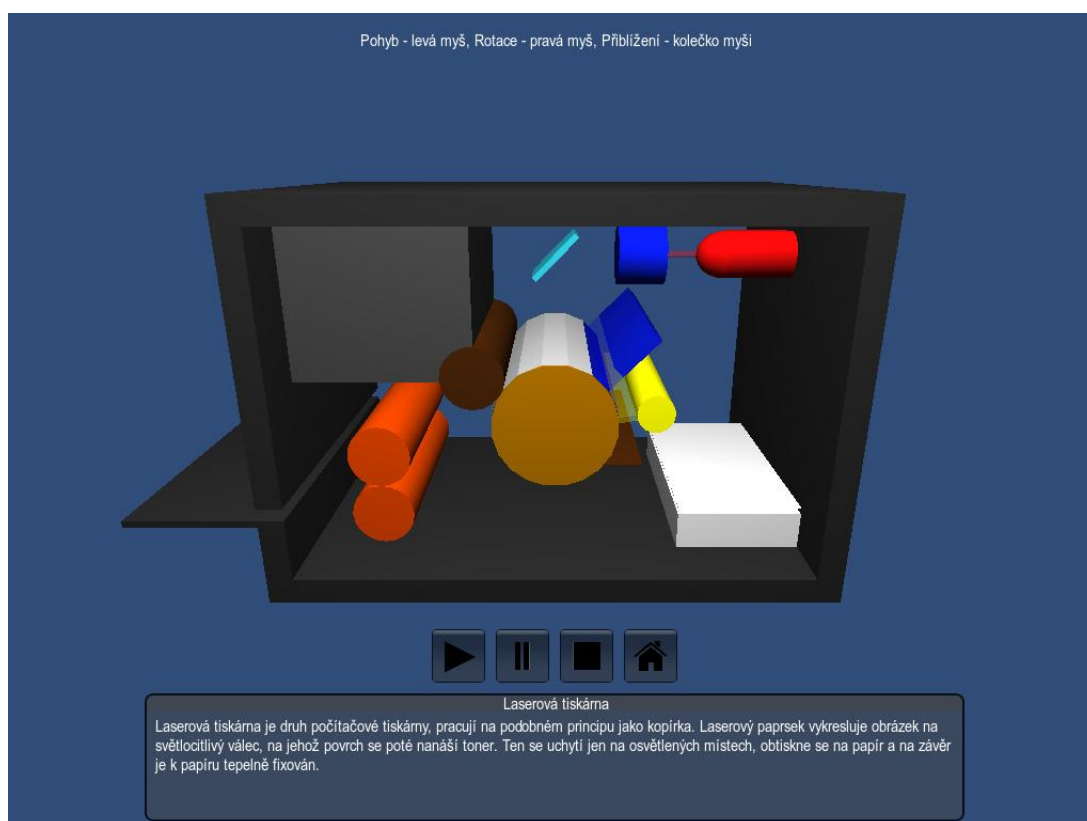
Model pevného disku nám ukazuje, jak disk vypadá uvnitř – pod ochranným plastem. Detaily jsou propracovány pouze do úrovně hlavních částí disku: plotny, hlavičky, parkovací oblast, konektory, jumpery a řídicí jednotka. Animace obsahuje spuštění disku – vyjetí hlaviček z parkovací oblasti nad plotny a roztočení ploten. Zápis/čtení disku – pohyb hlaviček nad plotnami. Zastavení disku – zaparkování hlaviček zpět do parkovací oblasti a zastavení ploten.



Obr. č. 38: Model pevného disku

## 6.2 Laserová tiskárna

Model laserové tiskárny obsahuje všechny součásti laserové tiskárny, které jsou nutné pro názornou ukázkou tisku laserové tiskárny. Zde je jedna z nejrozsáhlejších animací ze všech 10 modelů. Pro plnohodnotný dojem tisku laserové tiskárny bylo nutné vytvořit animace pro skoro všechny části. Po spuštění animace tedy můžeme pozorovat všechny procesy probíhající při tisku v tiskárně: osvit (nabití) válce, osvit válce laserem (pixely, které se budou tisknout), nanesení toneru na válec v místě osvitů laseru, přenos toneru na papír, očištění zbytku toneru dýkou a v poslední řadě opět vybití válce.

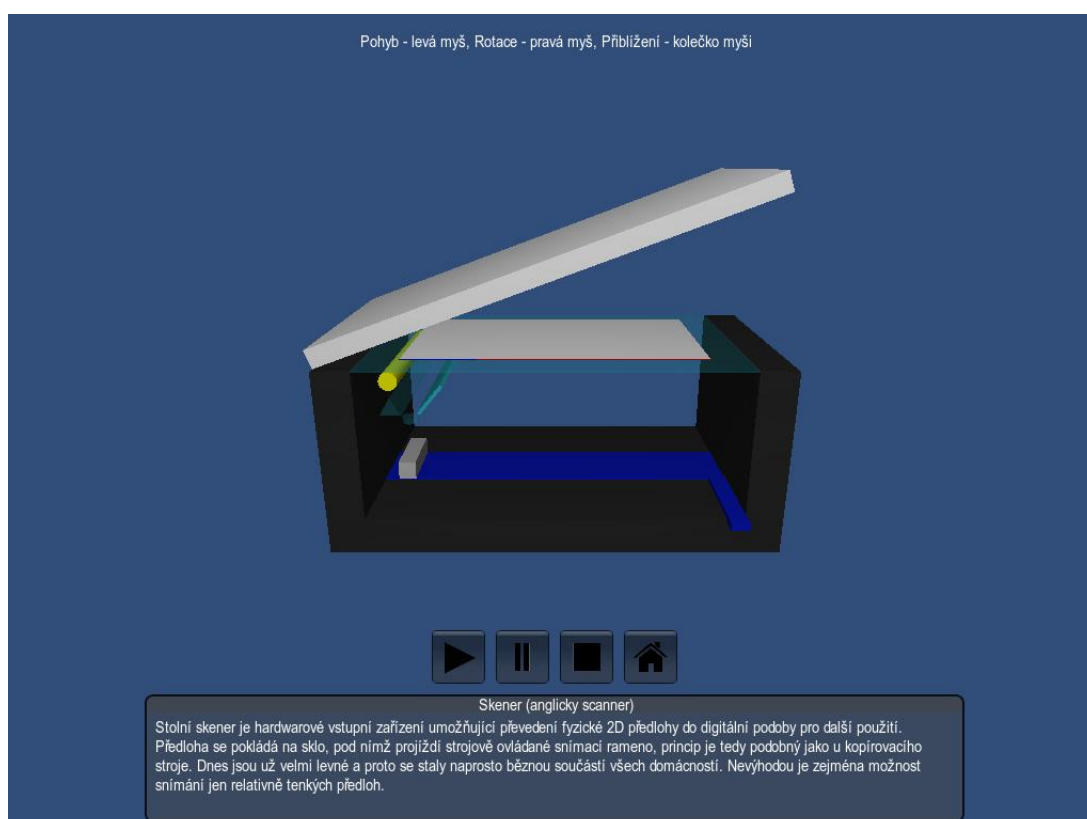


Obr. č. 39: Model laserové tiskárny

## 6.3 Skener

Model skeneru obsahuje pouze součásti, které jsou potřebné ke skenování. Záměrně jsou u modelu vynechány pouze přední a zadní kryt, aby bylo možné prohlédnout si vnitřek zařízení a přesto nenechat všechny potřebné části jen tak ve vzduchu. Skenovací mechanismus není přeci jen nikde ukotven, dalo by se předpokládat, že by byl ukotven právě k chybějícím stranám skeneru. U modelu skeneru je prvně použit transparentní grafický skript (shader) – na sklo skeneru, který výrazně zlepšuje celkový dojem modelu.

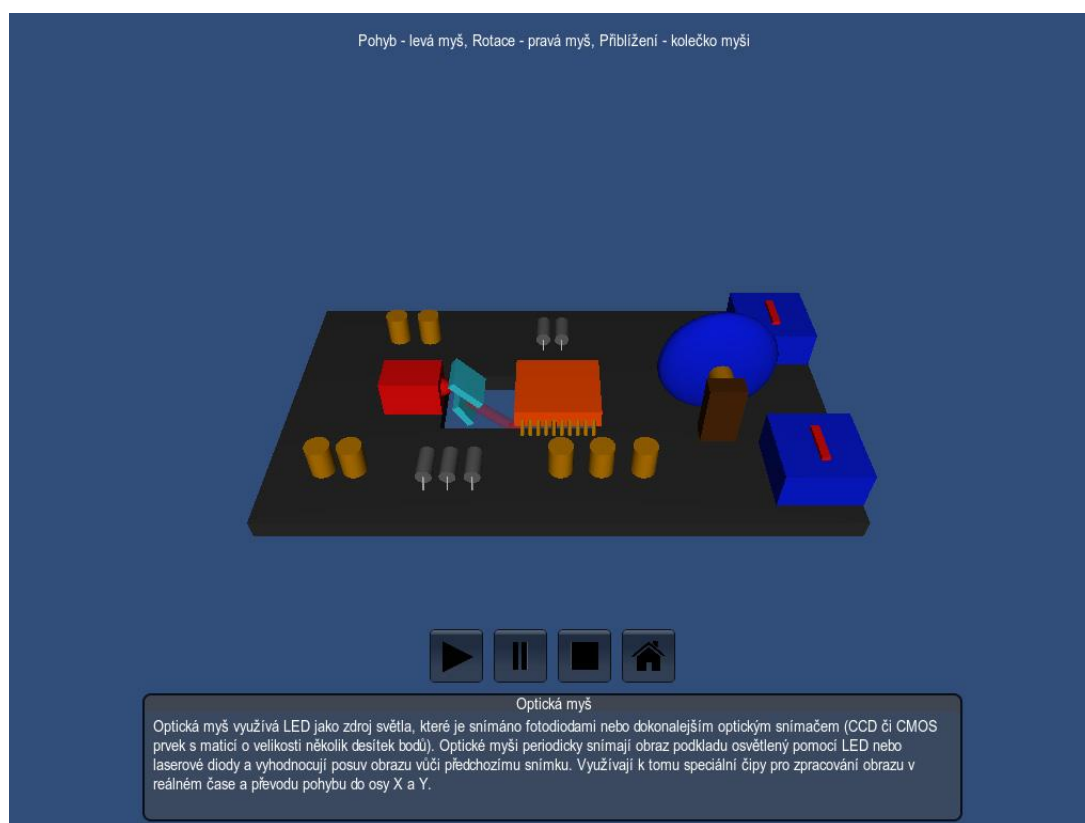
Animováno je zde několik částí. Víko skeneru, které se zavírá před skenováním a opět otevírá po skenování. Další animovanou částí je skenovací mechanismus, který se pohybuje zleva doprava a zpět. Skenovací mechanismus je složený z několika optických prvků, které přenášejí osvětlený proužek papíru na posuvný snímač.



Obr. č. 40: Model skeneru

## 6.4 Optická myš

Model optické myši je jedním z nejpodrobnějších modelů. Není to ovšem kvůli její složitosti, ba naopak kvůli její jednoduchosti. Myš totiž neobsahuje tolik zajímavých prvků, se kterými by se dala vyplnit hlavní část obrazovky. Proto jsou zde modelovány i elektronické součástky, které jsou v jiných modelech většinou nahrazeny pouze nějakou krychlí. Elektronické součástky nám tedy zaplňují jinak prázdný prostor. Hlavní části optické myši, které model obsahuje, jsou: levé tlačítko, pravé tlačítko, kolečko myši a nejdůležitější částí je část optická. Optická část obsahuje zdroj světla (ledku), nějaké optické prvky potřebné pro lom světla a CCD snímač, který vyhodnocuje přijímaný paprsek světla. Samotný snímač je na myši nejdražší součást a také se dle jeho rozlišení a rychlosti rozdělují myši na obyčejné, herní, grafické a tak dále. Model myši neobsahuje žádnou animaci.



Obr. č. 41: Model optické myši

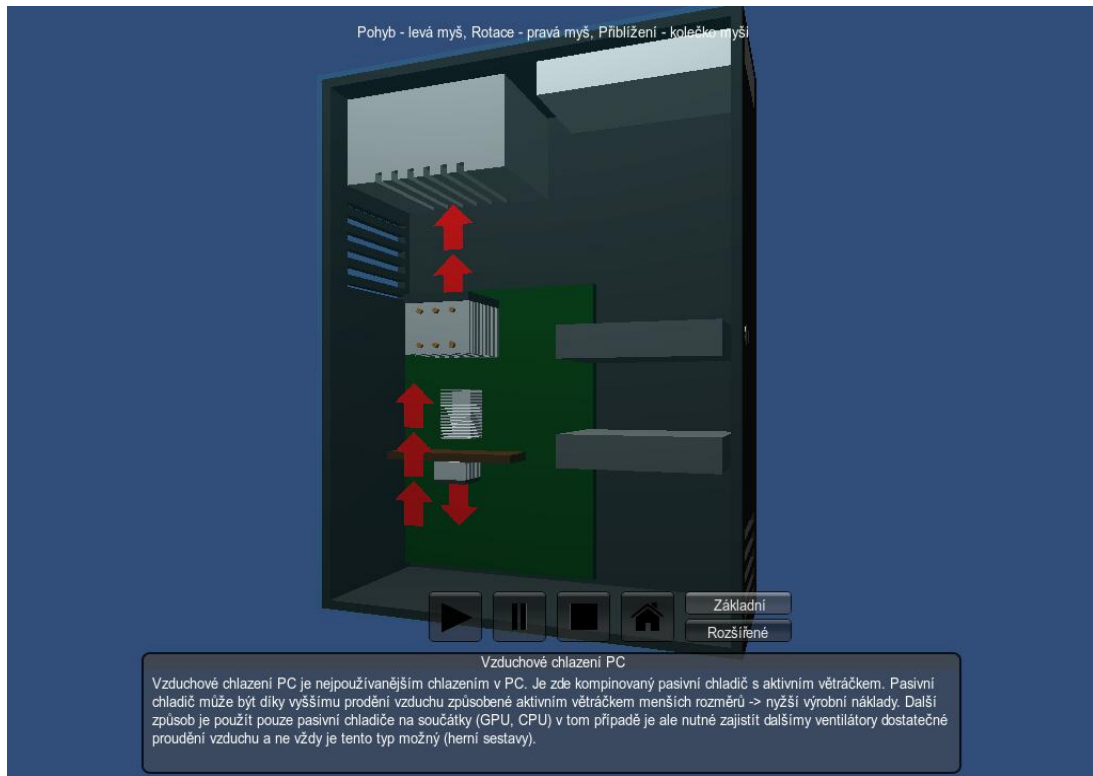
## 6.5 Vzduchové chlazení PC

Model vzduchového chlazení by nám měl nastínit, jak zhruba cirkuluje vzduch v PC skříni. Ovšem jeho hlavním cílem je ukázat rozdíl mezi základním a rozšířeným chlazením.

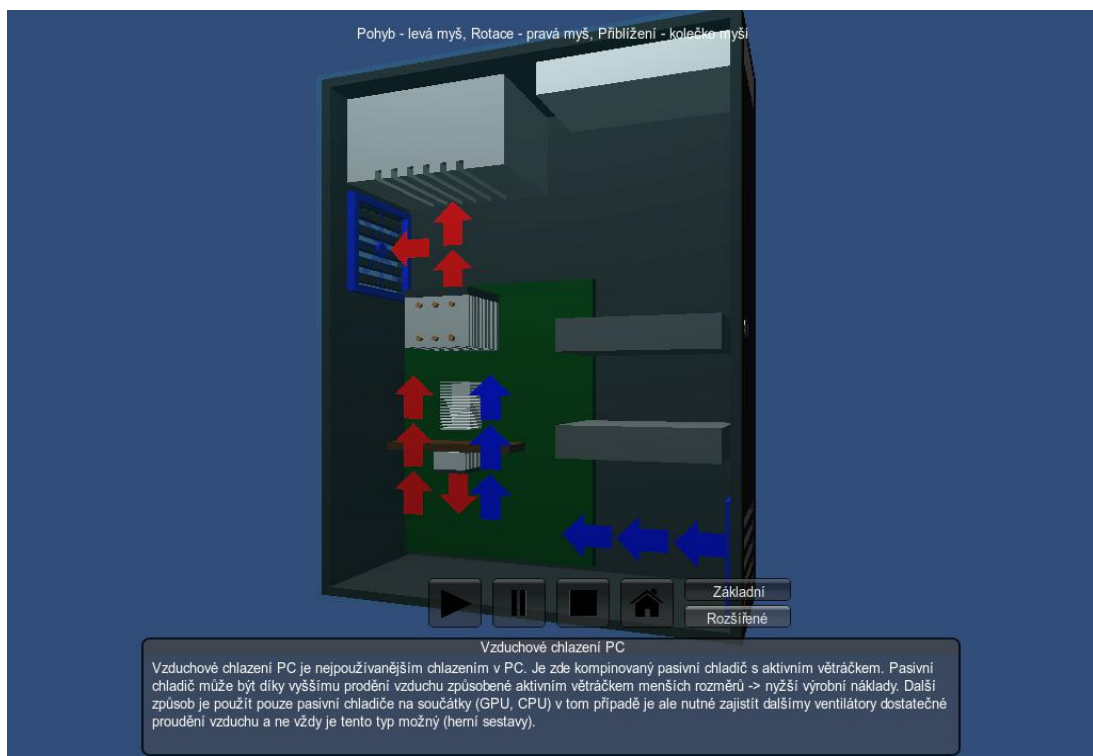
Za základní chlazení je považováno to, jak se dá PC standardně koupit. Jediný ventilátor, sloužící pro odvod teplého vzduchu ze skříně, je ten ve zdroji. Ovšem tento ventilátor má také chladit zdroj, není tedy moc vhodné horkým vzduchem od procesoru a grafiky chladit zdroj. Ostatní ventilační místa slouží pouze k tomu, aby teplý vzduch samovolně opouštěl skříň, což není moc efektivní.

Za rozšířené chlazení se zde považuje pouze přidání 2 dalších ventilátorů, jeden dopředu a druhý dozadu. Ventilátor umístěný vepředu skříně nám vhání studený vzduch dovnitř. Ventilátor vzadu nám odvádí teplý vzduch ze skříně pryč. Dalo by se tedy říci, že ventilátor zdroje začne fungovat převážně k tomu, aby chladil zdroj.

Celý důvod tohoto modelu je ukázat, jak je snadné rozšířit si vzduchové chlazení a tím podstatně snížit teplotu uvnitř skříně. Pokud se totiž jedná o výkonnější (herní) sestavy, je také dost dobře možné, že při plném výkonu a základním chlazení teplota ve skříni stoupne natolik, že rapidně snižuje životnost všech součástí v PC. A to hlavně těch, které nemají své chlazení (pevné disky, základní deska) anebo jsou kvůli vysoké teplotě zbytečně „chlazeny“ teplým vzduchem (zdroj).



Obr. č. 41: Model vzduchového chlazení PC – základní zobrazení



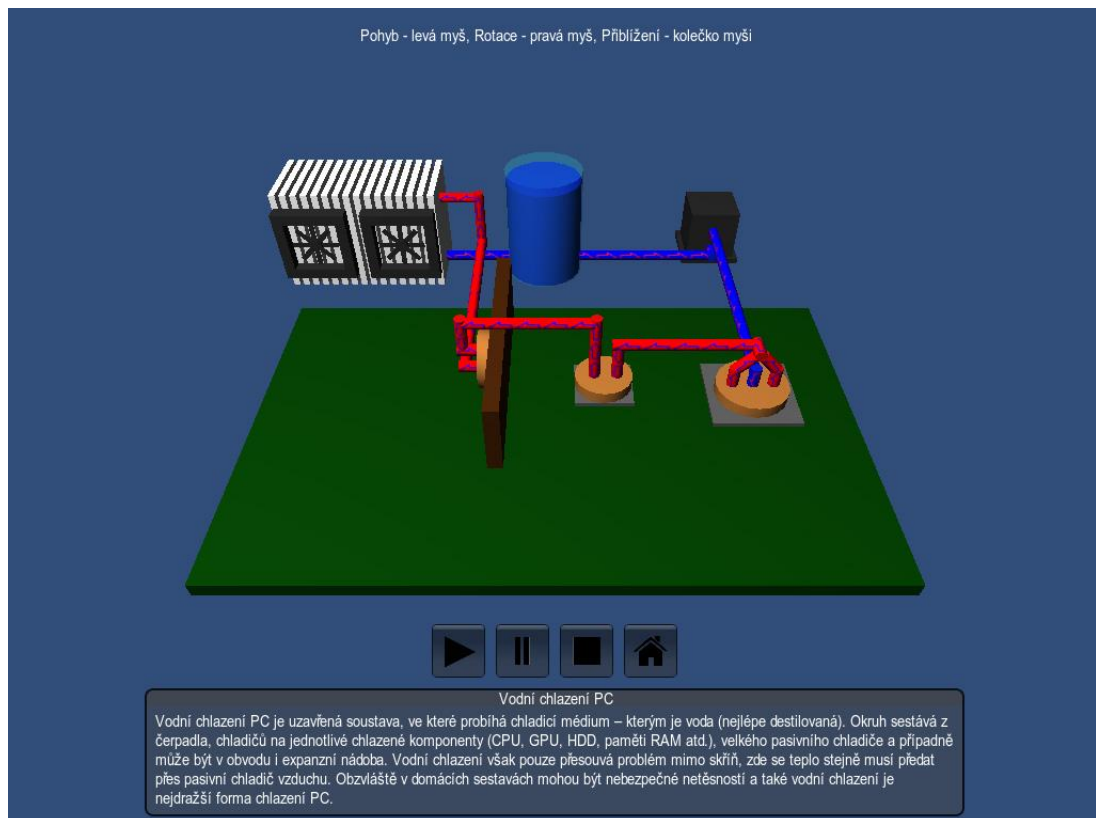
Obr. č. 42: Model vzduchového chlazení PC – rozšířené zobrazení

## 6.6 Vodní chlazení PC

Model vodního chlazení nám ukazuje alternativní možnost chlazení osobního počítače. I když je vodní chlazení používané již poměrně dlouho, stále na trhu není tolik materiálů zabývajících se tímto problémem. Vodní chlazení doposud bylo a prozatím asi stále bude výsadou „tunerů“ PC skříní a rozhodně se nezačne masově používat. Přece jen je od vzduchového chlazení dražší, složitější a také potřebuje pravidelnou údržbu. Model vodního chlazení se ale spíše zaměřuje na vysvětlení, jak celé vodní chlazení pracuje a jaké součásti chladicí okruh obsahuje. Model vodní chlazení se tedy skládá z několika hlavních částí: radiátor, ventilátory, expanzní nádoba, chladiče komponent, rozvodové trubky a čerpadlo. Již při vyjmenování těchto hlavních částí, které zajišťují funkčnost vodního chlazení je vidět, že vodní chlazení obsahuje aktivní elektrické součásti (ventilátory, čerpadlo), které nakonec také navyšují hluk jinak tichého chlazení.

Animace modelu se zde zaměřuje hlavně na vizuální stránku – průtok chladicí kapaliny mezi jednotlivými prvky chladicího okruhu. Hlavní informační hodnotu tedy zde netvoří animace jako u jiných modelů, ale model samotný. Animace nám tedy v tomto případně pouze dokresluje pocit reálného vodního chlazení. V poslední řadě jsou také animovány ventilátory, které zajišťují chlazení teplé vody v radiátoru.

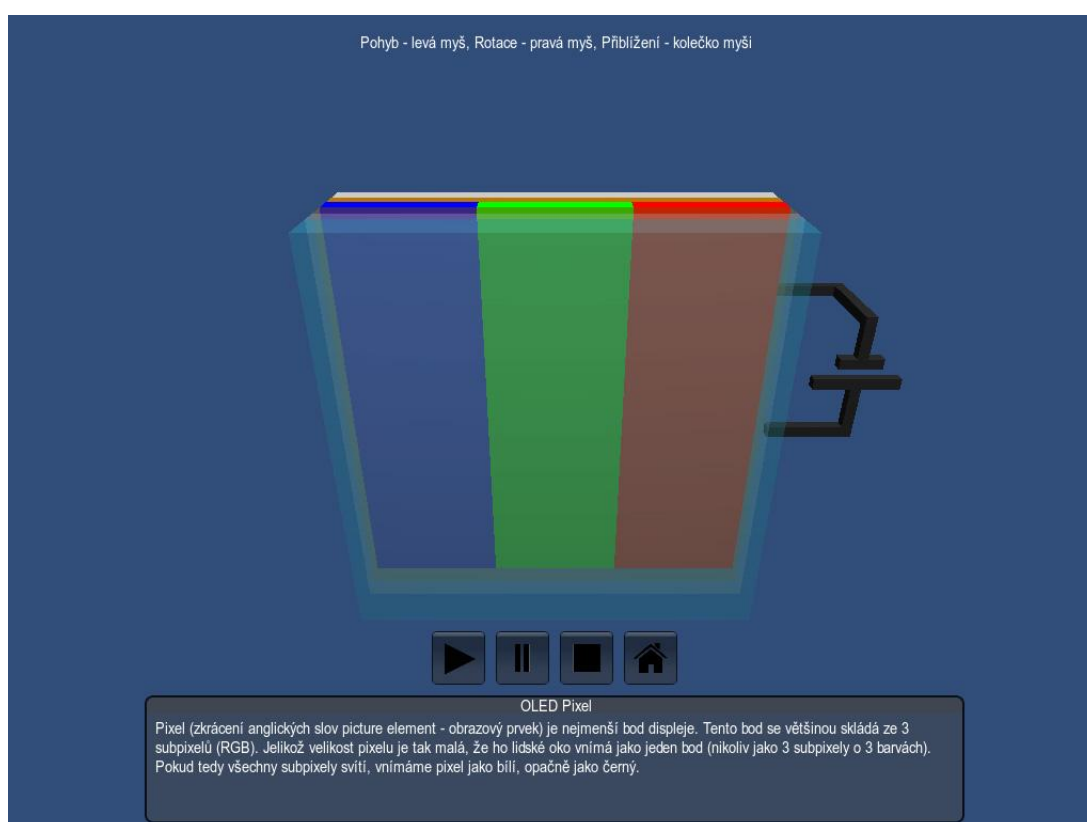




Obr. č. 43: Model vodního chlazení PC

## 6.7 OLED Display

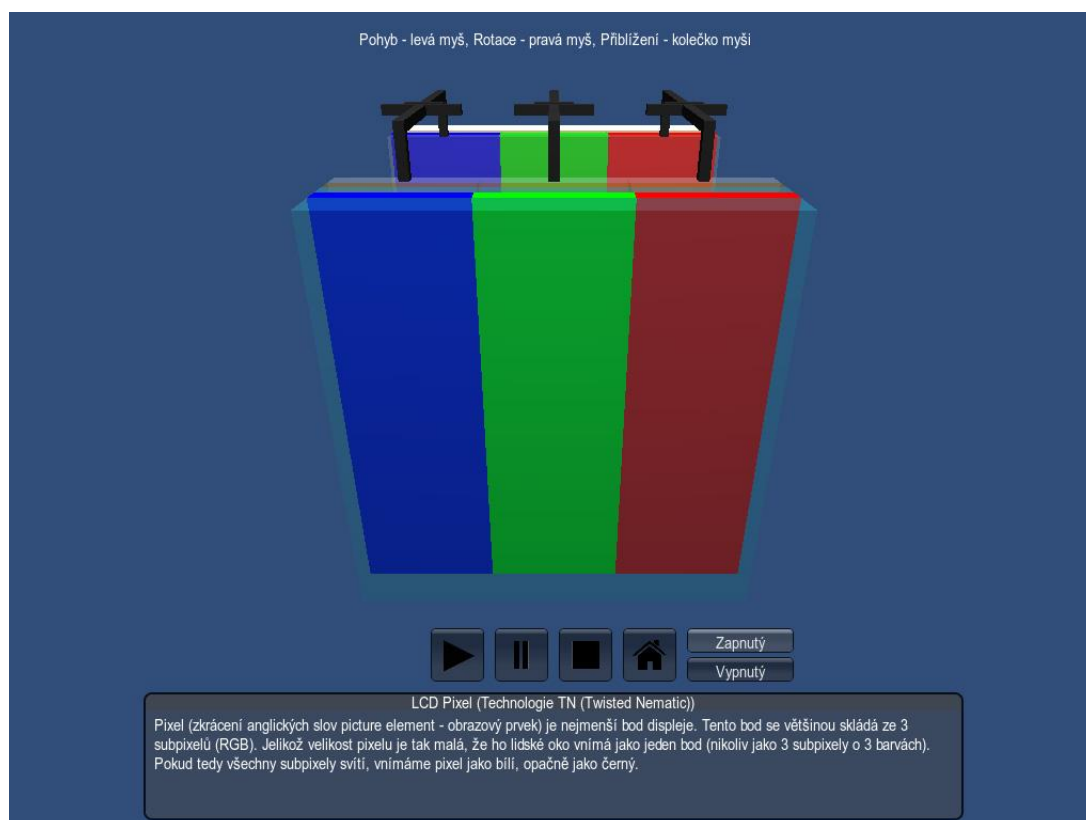
Model OLED Display nám prvotně zobrazuje pouze jeden jediný bod – OLED pixel, který slouží k podrobnému vysvětlení fungování displeje. Po vysvětlení a prohlédnutí si částí pixelu je možné spustit animaci, která nám názorně ukazuje, jak se display skládá z pixelu. Podstatným zmenšením pixelu animací se také snažíme docílit efektu zminiaturizování pixelu, tak jako je tomu u reálného OLED display. Po zminiaturizování pixelu se přehrává animace, která simuluje funkci displeje – zobrazování libovolného obrázku.



Obr. č. 44: Model OLED Display

## 6.8 LCD Display

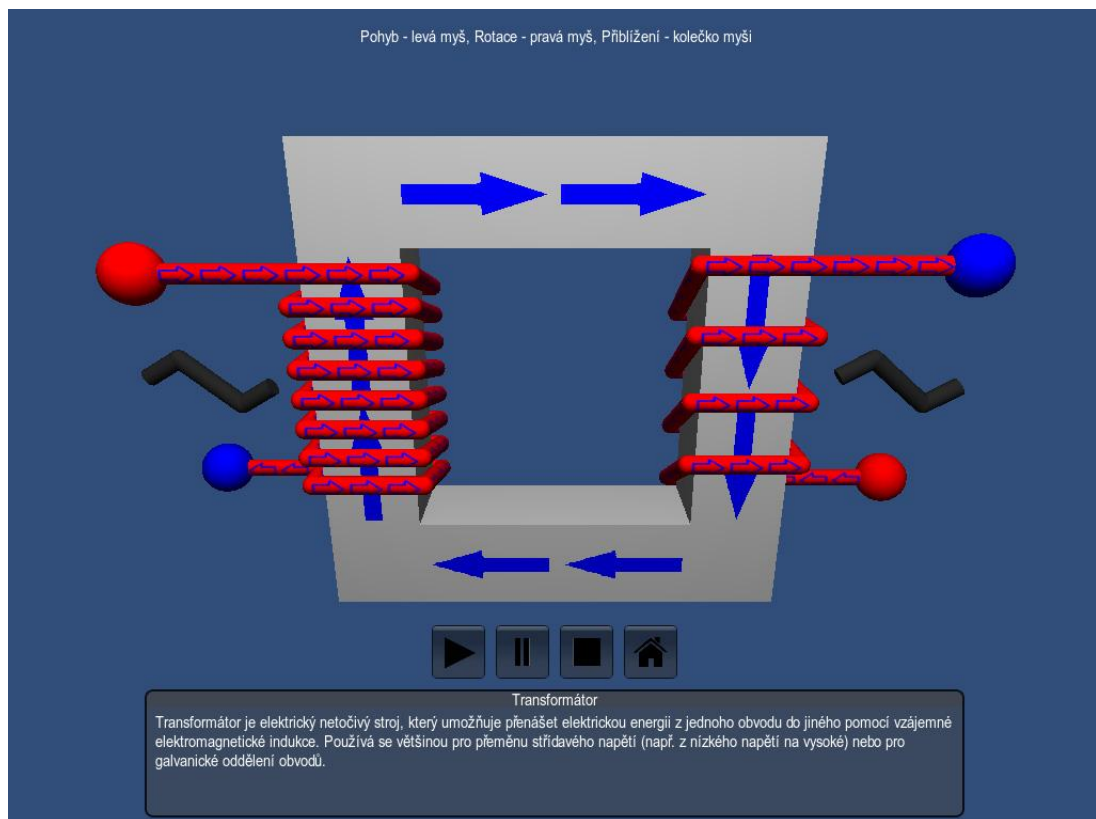
Model LCD Display nám tak jako předchozí model OLED display ukazuje, jak je LCD display složený z pixelu a také nám popisuje samotný LCD display. Společně nám tedy modely nejen vysvětlují, jak pracují jednotlivé technologie display, ale také si hned můžeme porovnat jaký je mezi nimi rozdíl. Animace jako u předchozího modelu z prohlíženého pixelu sestaví drobný display.



Obr. Č. 45: Model LCD Display

## 6.9 Transformátor

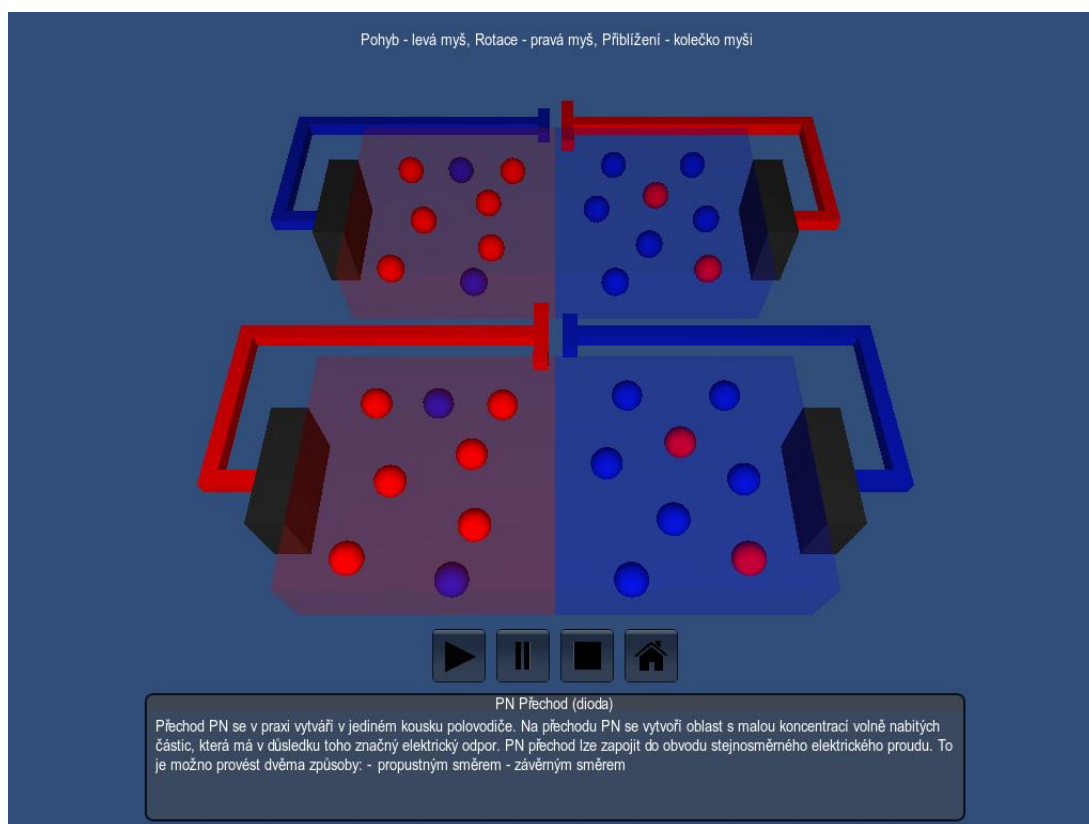
Model transformátoru nám ukazuje, jak transformátor pracuje. Ovšem jeho hlavním cílem je ukázat, že je možné pomocí 3D modelů vizualizovat nejen mechanické, ale také fyzikální modely. Animace zde na rozdíl od předchozích modelů neobsahuje pohyb mechanických částí, ale pouze naznačuje tok elektronů. Tímto se snažíme naznačit, že modelování nemusí být zaměřené pouze na nějakou oblast a že v 3D prostoru se dá navrhnout skoro vše.



Obr. Č. 46: Model transformátoru

## 6.10 PN Přechod

Model PN přechodu nám vizuálně vysvětluje, jak PN přechod funguje. Tento model, stejně jako předchozí, je z oblasti fyziky. PN přechody na hlavní obrazovce vidíme 2, jeden zapojený v přechodném stavu a druhý v závěrném. Díky tomu můžeme při spuštění animace sledovat chování PN přechodu jak v závěrném, tak v propustném směru najednou. Zde jsme také využili transparentní grafický skript (shader) pro náhled do PN přechodu.



Obr. č. 47: Model PN přechodu

## 7. Závěr

Bakalářská práce je v první části zaměřena na popis engine Unity 3D. V době, kdy je práce tvořena, není nikde k dispozici žádný materiál v českém jazyce, který by Unity 3D popisoval. Celkový popis uvedený v této práci Vás plně seznámí s engine Unity 3D, ve kterém byste měli být poté schopni vytvořit základní 3D aplikaci.

Druhá část se už více specializuje na téma bakalářské práce „Využití platformy Unity 3D ve výuce“. Je zde popsáno, jak byla vytvořena interaktivní obrazovka, které nám umožnila nejen doplnit do modelů více informací, ale také udělat celý proces vzdělání zajímavější a názornější. Ve druhé části se také zaměřuji na popis ilustrativních 10 modelů, aby bylo zřejmé, že 3D modely mohou ve výuce přinést další rozměr. Přece jen není vždy možné probíranou součást reálně vidět, případně si ji tak dopodrobna rozebrat. Pokud nemá dotyčný dobrou představivost, je většinou problém učit se něco, co si člověk nedokáže představit. To by tedy měl být hlavní cíl mé práce, přivést do výuky 3 rozměr.

## 8. Seznam použité literatury

- [1] Unity 3D <http://unity3d.com/>
- [2] Blender – program pro vytváření 3D modelů <http://www.blender.org/>
- [3] Unity 3D forum <http://forum.unity3d.com/>
- [4] Unity 3D tutoriály <http://www.unity-tutorials.com/>
- [5] Mike Meyers: *Osobní počítač - Názorný průvodce hardwarem, systémem a sítěmi*, nakladatelství Computer Press, ISBN: 80-251-0834-1
- [6] Jaroslav Horák: *Hardware - Učebnice pro pokročilé, 4. aktualizované vydání*, nakladatelství Computer Press, ISBN: 978-80-251-1741-5
- [7] Klaus Dembowski: *Mistrovství v HARDWARE - Nastavení, optimalizace a opravy počítačových komponent*, nakladatelství Computer Press, ISBN: 978-80-251-2310-2
- [8] Jindřich Křivohlávek: *Chlazení počítače - Kompletní průvodce*, nakladatelství Computer Press

## **9. Přílohy**

Všechny vytvořené modely se nacházejí na doprovodném CD nosiči.  
Zdrojové kódy nejsou uvedeny.