

UNIVERZITA PARDUBICE

Fakulta elektrotechniky a informatiky

Výuka modelování a animování v programu Blender3D

Ondřej Syrový

Bakalářská práce

2011

Univerzita Pardubice
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ondřej SYROVÝ**
Osobní číslo: **I07796**
Studijní program: **B2646 Informační technologie**
Studijní obor: **Informační technologie**
Název tématu: **Výuka modelování a animování v programu Blender3D**
Zadávací katedra: **Katedra informačních technologií**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

V teoretické části bakalářské práce bude seznámení s programem Blender3D. Úvodní část práce nás stručně seznámí s historií. Dále budeme seznámeni s prostředím tohoto produktu, nastavením, způsoby a možnostmi jeho ovládání, které budou shrnuty do přehledných tabulek. Další kapitoly budou zaměřeny na modelovací techniky a modifikace scénových objektů, práci s texturami a mapováním, práce s osvětlením a kamerou, vykreslování (rendering), vytváření jednoduchých a složitějších animací, práci s efekty a částicovými systémy, skriptování.

V implementační části bude vytvořena webová prezentace práce za pomoci jazyka XHTML, PHP a CSS stylů, ve smyslu interaktivního kurzu výuky v programu Blender 3D. Práce nás seznámí s ovládáním, nástroji, modelováním, animací a dalšími technikami v programu Blender 3D a bude obsahovat články z teoretické části bakalářské práce a praktické interaktivní návody v rozsahu cca 12 lekcí doplněné několika soubory s různým stupněm rozpracovanosti a doprovodnými soubory. Návody budou názorně ukazovat jednotlivé postupy, tak aby byly přehledné i pro začínající uživatele a doplněné multimediálními ukázkami.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. POKORNÝ, Pavel. Blender, naučte se 3D grafiku. 2. vydání. BEN - technická literatura, 2009. ISBN: 80-7300-244-2.
2. Blender.org, Home [online]. [cit. 2010-10-29]. Dostupný z WWW: <http://www.blender.org/>.
3. Blender3d.cz [online]. [cit. 2010-10-29]. Dostupný z WWW: <http://www.blender3d.cz/drupal/index.php>.
4. 3dscena.cz, 3D grafika jako na dlani [online]. [cit. 2010-10-29]. Dostupný z WWW: <http://www.3dscena.cz/3dshowks.php?xuid=207>.
5. GRAFIKA - Výpis seriálu Blender [online]. [cit. 2010-10-29]. Dostupný z WWW: <http://www.grafika.cz/serial11.html>.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Kopecký
Katedra informačních technologií

Datum zadání bakalářské práce: **17. prosince 2010**


Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2011**



prof. Ing. Simeon Karamazov, Dr.
děkan



L.S.



Ing. Lukáš Čegan, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 31. března 2011

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 9. 5. 2011

Ondřej Srový

Poděkování

Děkuji panu Ing. Zbyňkovi Kopeckému, vedoucímu mé bakalářské práce, za jeho ochotný přístup, rady a za čas, který se mnou trávil při konzultačních hodinách.

Anotace

Bakalářská práce „Výuka modelování a animování v programu Blender3D“ se zaměřuje na práci se 3D scénovými objekty a animování v tomto programu. Výukový interaktivní kurz bude sloužit pro osvojení základních i pokročilejších znalostí v programu Blender.

Klíčová slova

Blender, výuka, modelování, animace, webová prezentace, vykreslování (rendering), Python

Title

Teaching of modelling and animating in program Blender3D

Annotation

Bachelor Thesis “Teaching of modelling and animating in program Blender3D“ focuses on working with 3D scene objects and animating in this program. Educational interactive course will be used to learn basic and advanced skills in program Blender.

Keywords

Blender, teaching, modeling, animation, web presentation, rendering, Python

Obsah

Seznam obrázků.....	8
Seznam tabulek.....	8
1 Úvod.....	10
2 Blender a seznámení s jeho historií.....	11
2.1 Co je program Blender?.....	11
2.2 Vývoj Blenderu a jeho historie.....	11
2.2.1 Verze 2.30.....	12
2.2.2 Verze 2.35.....	12
2.2.3 Verze 2.40.....	12
2.2.4 Verze 2.45.....	12
2.2.5 Verze 2.49.....	12
3 Základní seznámení.....	13
3.1 Seznámení s prostředím.....	13
3.2 Práce s okny a jejich typy.....	14
3.3 Uživatelské nastavení.....	16
4 Způsoby a možnosti ovládání.....	19
4.1 Okno <i>3D View</i> a jeho základní ovládání.....	19
4.2 Okno <i>Buttons Window</i>	21
4.3 Manipulátory.....	22
4.4 Středový bod a zarovnávání.....	23
4.5 Skupiny.....	24
4.6 Vrstvy.....	25
4.7 Scénové objekty.....	25
4.8 Objektový a editační režim.....	26
4.9 Příkazy pro výběr objektů.....	27
4.10 Příkazy pro transformace.....	28
4.11 Další důležité příkazy programu Blender.....	30
5 Modelování a modifikace scénových objektů.....	32
5.1 <i>Mesh</i> objekty.....	32
5.2 NURBS objekty (<i>Surfaces</i>).....	33

5.3	Modifikace scénových objektů.....	34
5.3.1	Modifikátory.....	34
5.3.2	Nástroj <i>Subdivide</i>	35
5.3.3	Nástroj <i>Extrude</i>	36
5.4	Modelování scénových objektů.....	36
5.4.1	Modelování objektů pomocí transformačních příkazů.....	36
5.4.2	Modelování dle nástroje <i>sculpt</i>	38
5.4.3	Modelování dle mřížky.....	38
6	Textury a mapování	40
6.1	Postup nanesení textury v Blenderu	40
6.2	Mapování textury (<i>Panel Map Input</i>).....	41
7	Práce s osvětlením a kamerou	42
7.1	Zdroje světel	42
7.2	Kamera.....	43
8	Vykreslování (rendering).....	45
9	Animace, efekty a jejich vytváření.....	47
9.1	Vytváření jednoduché animace	47
9.2	Animace dle IPO editoru	48
10	Částicové systémy a efekty.....	50
10.1	Nastavení částicového systému	50
10.2	Práce s efekty.....	52
10.2.1	Efekty látek.....	53
10.2.2	Efekty pružných objektů.....	53
11	Skriptování.....	56
12	Tvorba webové prezentace	57
12.1	Koncepce vytváření webové prezentace.....	57
12.2	Umístění webové prezentace	57
12.3	Tvorba videí a jejich umístění na internetu	57
13	Závěr.....	59
	Literatura	60

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Vzhled Blenderu po prvním spuštění	14
Obrázek 2 – Rozbalovací nabídka k volbě okna	15
Obrázek 3 – Rozbalovací nabídka pro rozdělení okna	15
Obrázek 4 – Rozdělení okna 3D View	16
Obrázek 5 – Nabídka obrazovek	16
Obrázek 6 – Uživatelské nastavení.....	17
Obrázek 7 – Nastavení vlastností okna <i>3D View</i>	20
Obrázek 8 – Způsoby zobrazení	21
Obrázek 9 - Okno Button Window s jeho hlavními nabídkami	21
Obrázek 10 - Nabídka pro ovládání manipulátorů	22
Obrázek 11 - Typy manipulátorů.....	23
Obrázek 12 - Panel editačního menu s příkazy pro práci se středovým bodem.....	23
Obrázek 13 - Nabídka pro zarovnávání.....	24
Obrázek 14 - Panel Object and Links a objekty ve skupině.....	24
Obrázek 15 – Vrstvy.....	25
Obrázek 16 - Rozbalovací nabídka pro přidání nových objektů	25
Obrázek 17 - Objektový a editační režim.....	27
Obrázek 18 - Možnosti výběru objektů	27
Obrázek 19 - Rozbalená nabídka s příkazem pro posun	29
Obrázek 20 - Krychle a její transformační vlastnosti	29
Obrázek 21 - Rozbalovací nabídka zrcadlení	30
Obrázek 22 - Přehled základních objektů typu mesh	32
Obrázek 23 - Přehled Surface objektů	34
Obrázek 24 - Modifikátor Subsurf.....	35
Obrázek 25 - Rozdělená plocha krychle.....	35
Obrázek 26 - Rozbalovací nabídka Extrude	36
Obrázek 27 - Krychle po aplikaci příkazu Extrude>Individual Faces.....	36
Obrázek 28 - Krychle v editačním režimu s možnostmi výběru	37
Obrázek 29 - Krychle změněná na kvádr	37
Obrázek 30 - Režim Sculpt (vlevo) a panel Sculpt (vpravo).....	38
Obrázek 31 - Rodičovská vazba	39
Obrázek 32 - Panel pro práci s mřížkou	39
Obrázek 33 – Panely Texture (vlevo), Map Input (uprostřed), Map To (vpravo).....	40
Obrázek 34 - Nastavení textury způsobem obrázku	40
Obrázek 35 - Způsoby nanesení textury	41
Obrázek 36 – Přehled typů světel v programu Blender	43
Obrázek 37 - Panel pro práci s kamerou	44
Obrázek 38 - Panely pro nastavení renderu	45

Obrázek 39 - Rozbalovací nabídka pro výběr animačních klíčů.....	47
Obrázek 40 - IPO editor.....	48
Obrázek 41- Panely Particle system, Bake a Physics.....	50
Obrázek 42 - Panel Visualization, Extras a Children	52
Obrázek 43 - Panely Cloth, Cloth Collision a Cloth Advanced	53
Obrázek 44 - Panely pro správu pružných objektů	54
Obrázek 45 - Okno Text Editor se skriptem.....	56
Obrázek 46 - Program Camtasia.....	58
Obrázek 47 - Modul programu Camtasia pro snímání plochy	58

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Některé klávesové zkratky okna 3D View.....	19
Tabulka 2 - Nabídky a klávesvé zkratky okna Buttons Window	22
Tabulka 3 - Příkazy pro výběr objektů	28
Tabulka 4 - Příkazy prot transformace objektů	30
Tabulka 5 - Přehled důležitých příkazů programu Blender.....	31

1 Úvod

Tématem mé bakalářské práce je „Výuka modelování a animování v programu Blender3D“. Práce je proto rozdělena na část teoretickou, kde si vysvětlíme jednotlivé 3D techniky, a na část praktickou, kde budou použity části teoretické bakalářské práce i s názornými příklady.

V teoretické části se tedy seznámíme s programem Blender3D a jeho vývojem. Dále budeme seznámeni s prostředím programu. Ukážeme si, jak můžeme upravit uživatelské nastavení a zároveň jak se dá program ovládat. V dalších částech bakalářské práce se zaměříme na různé modelovací techniky a modifikace scénových objektů. Ukážeme si samozřejmě i práci s texturami, jejich tvorbu a jejich mapování na objekty. V další části probereme osvětlování scény, jak nejlépe osvětlit scénu a jaké typy světel v Blenderu můžeme nalézt. Podrobněji si popíšeme vykreslování (rendering) a jeho nastavení. V následující kapitole se budeme zabývat animováním pomocí takzvaných klíčů a také pomocí IPO (IPO znamená Interpolation) editoru. V neposlední části si povíme o částicových systémech a efektech, jak můžeme simulovat různé objekty či látky. V závěrečné části si probereme něco málo o skriptech, které se v Blenderu využívají a jsou psány v jazyku Python.

Praktická část mé bakalářské práce se bude zabývat problémem vytvoření webových stránek ve smyslu interaktivního kurzu výuky v programu Blender tak, aby byl srozumitelný pro začátečníky. Budou zde použity články z teoretické části, které budou doprovázeny názornými příklady k dané problematice. Lekce praktické části bakalářské práce budou vždy doplněny videoukázkami dané problematiky nebo doprovodnými soubory.

2 Blender a seznámení s jeho historií

2.1 Co je program Blender?

Blender je software, který slouží pro 3D modelování, animování, vytváření her, vykreslování a přehrávání. Patří mezi nejmladší programy pro 3D grafiku. Na jeho vývoji začala pracovat nizozemská společnost NeoGeo v roce 1995. Hlavním cílem a přáním firmy bylo vyvinout volně šiřitelný, modelovací a animační program. Program je dostupný pro velké množství operačních systémů jako je Windows, Linux, Sun Solaris či Mac OS X, protože je založený na grafické knihovně OpenGL. Po tříletém vývoji vznikla z původní firmy nová s názvem Not a Number, která se pokusila v roce 2001 prosadit na trhu komerční verzi Blender Publisher. Po neúspěchu firma zkrachovala a od roku 2002 program vyvíjí nezisková společnost Blender Foundation. Koncem roku 2002 získala firma Blender Foundation práva k původním verzím a Blender byl uvolněn jako tzv. *open source*, tedy jako program s volně přístupnými zdrojovými kódy. To znamenalo pro zběhlé uživatele programování velkou výhodu, a mohli si proto program zkompileovat sami.

Důvodem proč je Blender tak výjimečný program, je právě již poznamenaná skutečnost, že je zcela zdarma. Z toho vyplývá, že se otevírá oblast pro začínající uživatele 3D grafiky, aniž by museli investovat jakékoliv finanční prostředky. Další výhodou tohoto programu je jeho velikost a hardwarová nenáročnost. To znamená, že velikost instalačního souboru v aktuální verzi 2.49 je zhruba 11 MB a po instalaci nám tento program zabírá okolo 40 MB na disku. Když si vezmeme možnosti, kterými tento program disponuje, zdá se nám to až neuvěřitelné. Výkonnost a rychlost Blenderu závisí samozřejmě na parametrech počítače a nejdůležitější takovou komponentou je grafická karta.

Doposud jsme se zmiňovali jen o výhodách, které Blender má. Uveďme si ale také nějakou nevýhodu, kterou je po spuštění zřejmě uživatelské prostředí. To se může pro běžného uživatele operačního systému Windows zdát příliš nepřehledné. Vezměme si příklad, kdy klávesová zkratka **CTRL+X** nevyvolá vyjmutí, jak je to u systému Windows, ale začne práci s novým souborem. Podobně je to třeba s funkční klávesou **F1**, která v systémech Windows standardně vyvolává nápovědu, v Blenderu se touto zkratkou otevírá nový soubor. Ale nebojme se toho, prostředí je tu vytvořeno dobře a tlačítka jsou umístěna přehledně.

2.2 Vývoj Blenderu a jeho historie

O historii Blenderu jsme si již něco málo pověděli. Zde se pokusíme stručně vysvětlit vývoj Blenderu, který započal verzí 2.0. Tato verze obsahovala velkou novinku a tou byl tzv. *game engine*. Po neúspěchu firmy Not a Number na trhu se od verze Blenderu 2.26, která vyšla v roce 2003, podílejí na vývoji programátoři z celého světa. Z toho vyplývá, že četnost zveřejňování nových verzí je opravdu hojná a možnosti Blenderu se

stále zlepšují. V další části si lehce popíšeme vývoj jednotlivých verzí Blenderu. Ukážeme si jen některé verze, protože je jich opravdu hodně. Kdybychom byli více zvědaví, můžeme si o dalších verzích a jejich změnách přečíst na domovských internetových stránkách Blenderu (viz [2]).

2.2.1 Verze 2.30

Toto je první verze programu, která od verze 2.26 prodělala nejvíce změn. Bylo tu prezentováno vylepšené uživatelské prostředí. Dále přibyla možnost numerického zadávání souřadnic. Byla rozšířena funkce „zpět“, která si nyní dokáže zapamatovat více operací. Další nástroj, který potěšil uživatele, byl *Knife tool*, který dokáže vytvářet nové vertexy v hranách. Jelikož se v této verzi vyskytlo mnoho chyb, byly v následující verzi 2.31 opraveny [2].

2.2.2 Verze 2.35

V této verzi je asi nejdůležitější novinkou tzv. *Outliner*. *Outliner* je diagram zobrazující data ve scéně Blenderu v hierarchickém uspořádání. Narozdíl od staršího (stále dostupného) *OOPS schematic* zde můžete jednotlivé objekty ve scéně vybrat a používat tak *Outliner* k zřehlednění práce se složitějšími scénami. Dále je to vylepšení tlačítka „zpět“, které se dá již použít i v objektovém režimu (dříve se dalo použít jen v režimu editačním). Také se dají v editačním režimu vybírat i hrany a plochy (dříve bylo možné vybírat jen vertexy) [4].

2.2.3 Verze 2.40

Tato verze přináší velké množství novinek a vylepšení. Jednou z nich jsou nové a vylepšené nástroje pro animaci. Jsou tu i nové nástroje pro simulace animací fyzikálních jevů, jako jsou například pohyby tekutin. Dále se dostalo i na vylepšení rozhraní pro efekty s částicemi, pod čímž si uživatel může představit srst nebo vlasy. Byly upraveny nástroje pro rozdělování a booleovská operace průnik a mnoho dalších [2].

2.2.4 Verze 2.45

V této verzi nepřibýly žádné významné novinky, vývojáři se raději zaměřili na opravy a vylepšení. Jako opravy bychom mohli uvést částicové systémy při aplikaci stínů, dále byla odstraněna chyba, která nastala v případě, kdy výsledkem průniku dvou těles byl prázdný *mesh* objekt [1].

2.2.5 Verze 2.49

V poslední verzi, která je aktuálně stabilní, byla vylepšena podpora *game engine*, který nyní podporuje vícenásobná videa textur pro interaktivní přehrávání. Další vylepšení získal i *Node editor*, který se používá pro tvorbu a úpravu materiálových vlastností a textur. Nyní v něm můžeme vytvářet moderní procedurální textury. Malba v 3D pohledu byla vylepšena na podporu projekce obrazu, která nám nyní umožní malovat přímo na náš model, aniž bychom se museli starat o UV mapování nebo švy [2]. Dále následuje mnoho dalších vylepšení.

3 Základní seznámení

3.1 Seznámení s prostředím

Na začátek bychom si měli povědět něco o uživatelské komunikaci s Blenderem. S programem komunikujeme prostřednictvím myši a klávesnice, což je jedno z nejzákladnějších pravidel mezi začátečníky. Jednou rukou ovládáme myš a druhou klávesnici. Blender pak s námi komunikuje přes různá okna na obrazovce počítače.

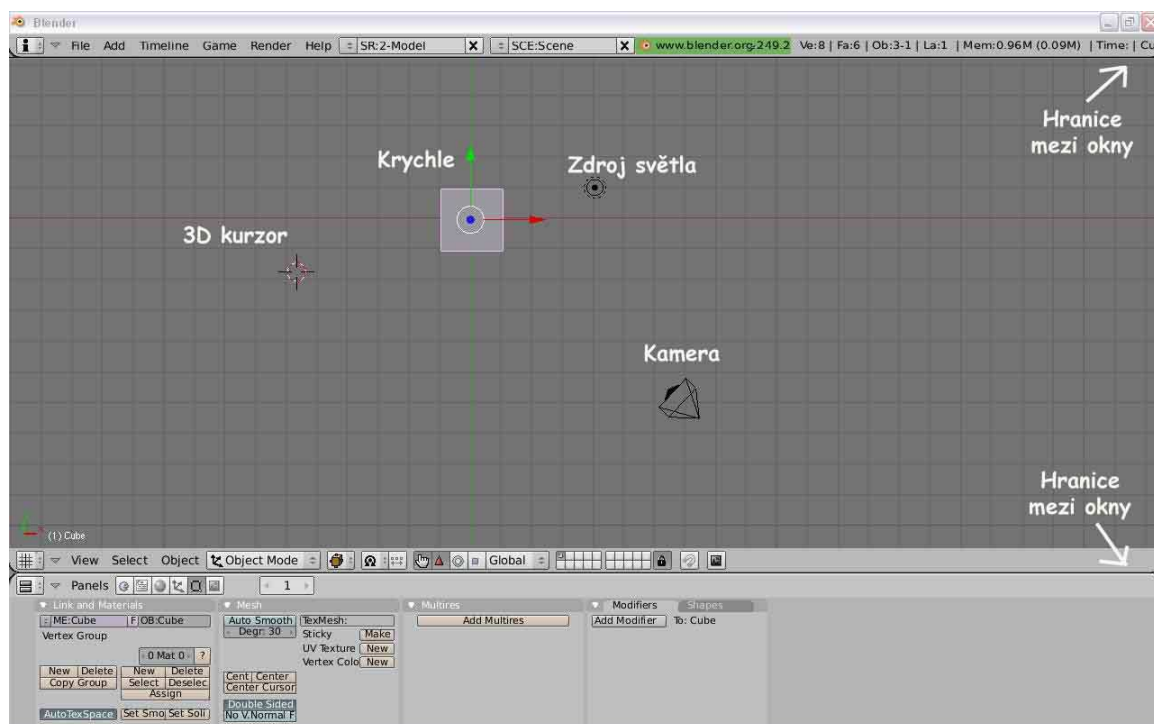
V této době je Blender pro českou lokalizaci téměř dokončen, ale můžeme se v ojedinělých případech setkat s případy, že vše přeloženo není. Proto jsou všechny obrázky a popisy v mé bakalářské práci psány v angličtině, abychom předešli mystifikaci.

Další neméně důležitou věcí je pro nás rozložení znaků na klávesnici. Jak si postupně ukážeme, mnoho příkazů se dá vyvolat jednou klávesou či kombinací kláves. Toto se pokusíme osvojit, jelikož je to daleko efektivnější než hledání příkazů v nabídkách. Měli bychom myslet i na rozložení české a anglické klávesnice. My, jakožto programátoři a grafici, bychom měli preferovat rozložení anglické, což je vhodné i pro práci s Blenderem.

Příkazy se v Blenderu mohou zadávat pomocí textových nabídek nebo prostřednictvím různých tlačítek či polí. Velkým zmatením by pro nás mohlo být zadávání číselných údajů do numerických tlačítek. Zde existují celkem tři možnosti, jak tyto údaje zadávat. Prvním a nejpřesnějším způsobem je klepnutí levým tlačítkem myši na tlačítko při stisknutí klávese **Shift**. Tímto se dostaneme do editačního režimu tlačítka, ve kterém už můžeme zadat námi požadovanou hodnotu z klávesnice. Dalším způsobem je, že klikneme na levou či pravou stranu tlačítka. Jestliže klikneme na levou stranu, hodnota se snižuje, kliknutím na pravou stranu se naopak hodnota zvyšuje. Třetím způsobem je rychlá změna hodnoty o řádově vyšší. Provedeme ji tak, že klepneme do požadovaného pole a se stále stlačeným levým tlačítkem myši se posouváme doprava či doleva podle toho, zda chceme hodnotu zvyšovat či snižovat.

Teď bychom se už mohli seznámit s prvním spuštěním programu a s tím, co zde uvidíme. Po spuštění programu se nám zobrazí tři okna. První tzv. *User Preference*, které uživatelům Blenderu umožňuje provádět uživatelská nastavení pro zpříjemnění jejich práce. Dalším oknem je okno grafické tzv. *3D View*. Toto okno nás bude zajímat nejvíce, protože v něm se modelují scénové objekty. V tomto okně se po startu nacházejí čtyři objekty, a to 3D kurzor, který určuje, kam ve scéně se umístí nový objekt, dále je to krychle, světelný zdroj a kamera, která představuje pozorovatele a určuje směr pohledu. Jak můžeme vidět na obrázku 1, kde je vše popsáno. Posledním a nejspodnějším oknem je textové, tzv. *Buttons Window*, které je v celém Blenderu nejdůležitější a nejpoužívanější. Seskupuje mnoho nejrůznějších příkazů pro práci se scénovými objekty. Tyto příkazy jsou

shrnuty do šesti nabídek, které se dají vyvolat ikonami a některé i klávesami. V dalších kapitolách se k těmto nabídkám ještě vrátíme a popíšeme je podrobněji.



Obrázek 1 – Vzhled Blenderu po prvním spuštění

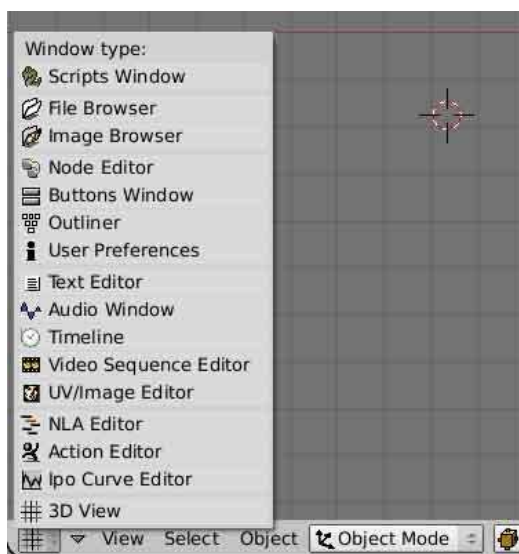
V Blenderu platí pravidlo, že okna se nemohou překrývat. Můžeme je však zvětšovat tak, že kurzorem myši najedeme na hranice mezi okny, a kurzor se nám změní na dvojitou šipku. Když v tomto okamžiku stiskneme levé tlačítko myši a začneme s myší pohybovat, uvidíme, že se velikost okna mění, ale na úkor sousedního okna.

3.2 Práce s okny a jejich typy

V minulé kapitole jsme zmínili první tři základní druhy oken. Pro začátek bychom se měli pozastavit nad skutečností, že některá okna, která nejsou zobrazena do maximální velikosti, nezobrazují všechny části. Proto bychom měli pracovat s nejvyšším rozlišením, které náš počítač dokáže zvládnout.

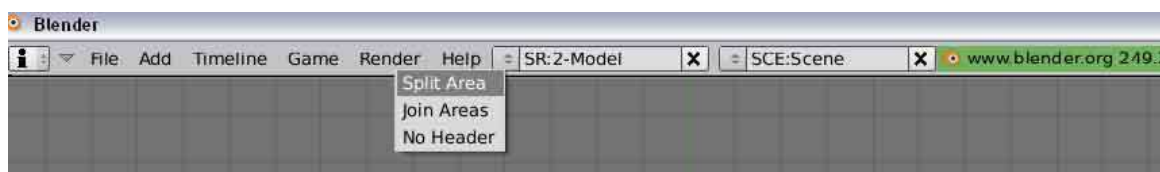
V Blenderu ve verzi 2.49 máme celkem šestnáct typů oken, jak můžeme vidět na obrázku 2. Pojďme si tu stručně představit nejdůležitější z nich a popsat, k čemu slouží. Tři již zmíněná okna, která se nám objeví po startu, patří mezi nejdůležitější. Jsou to *User Preference*, *3D View* a *Buttons Windows*. Dále tu máme *File Browser* a *Image Browser*. Jak už z jejich názvu vyplývá, okna slouží k prohlížení souborů a obrázků. *Node Editor*, který slouží pro práci s materiály. *Outliner*, o kterém jsme se už zmínili (viz kapitola 2.2.2). Dále následuje *Text Editor*, ve kterém se vytváří Python skripty. Dále je tu pak *Video Sequence Editor*, který dokáže spravovat animace a tudíž přidávat vylepšující

efekty. *UV/Image Editor* k aplikování textur. A na závěr tu máme *Ipo Curve Editor* a *Action Editor*, které nám slouží pro animace.



Obrázek 2 – Rozbalovací nabídka k volbě okna

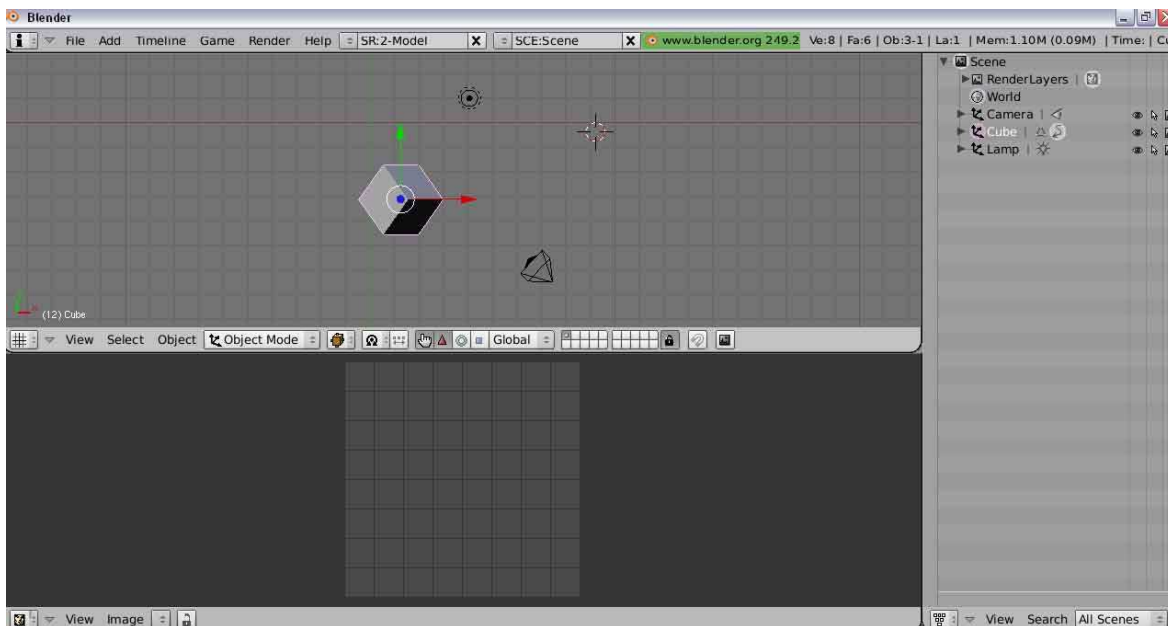
V předchozím odstavci jsme se zmínili o přepínání oken, které jsou na scéně celkem tři. Teď si ukážeme, že na obrazovce můžeme mít libovolný počet oken, ale každé okno zabere místo na úkor ostatních. Pojdme si ukázat příklad, kde si okno *3D View* rozdělíme na další dvě. První věc, kterou uděláme, je, že najedeme kurzorem myši na horní hranici mezi okny *User Preferences* a *3D View*. Zobrazí se nám tu dvojitá šipka, jako bychom chtěli okno zvětšovat či zmenšovat. My ale v tuto chvíli stiskneme pravé tlačítko myši a zobrazí se nám rozbalovací nabídka s volbami, které můžeme vidět na obrázku 3. Vybereme si *Split Area* a objeví se nám svislá čára, kterou si umístíme do pozice, kde chceme, aby se nám okno rozdělilo. Teď vidíme, že z jednoho okna nám vznikly dvě.



Obrázek 3 – Rozbalovací nabídka pro rozdělení okna

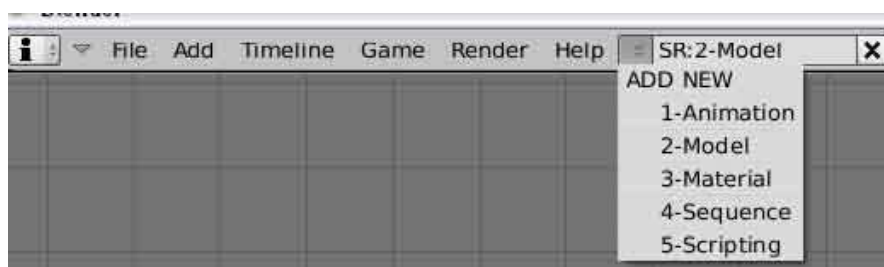
Stejným způsobem budeme pokračovat. Kurzorem myši najedeme na novou hranici a tentokrát vytvoříme vodorovnou čáru. Konečný výsledek můžeme vidět na obrázku 4, kde jsme si pravé okno změnili na *Outliner*, ve kterém vidíme všechny objekty na scéně. Druhé vytvořené okno jsme změnili na *UV/Image Editor*.

Teď si ještě ukážeme postup inverzní. Pokud bychom měli mnoho oken, můžeme snížit jejich počet. Snížování oken se provádí stejným způsobem jako rozdělování. Klepneme pravým tlačítkem myši na hranici dvou oken a z rozbalovací nabídky vybereme *Join Areas*. Poté už jen klepneme na to okno, které chceme odstranit.



Obrázek 4 – Rozdělení okna 3D View

V Blenderu ale již máme možnost si vybrat z předem vytvořených obrazovek. Nabídku nalezneme na panelu User Preference, což vidíme na obrázku 5. Všimněme si že, jsou tu možnosti, které slouží vždy pro specifický typ úkonu. Například pro animování nebo pro skriptování. Je tu i možnost si volbou *ADD NEW* vytvořit svou vlastní obrazovku, kdyby nám nevyhovovaly ty, které se tu nachází. Pokud bychom chtěli vytvořenou obrazovku smazat, stačí jen u vybrané obrazovky zmáčknout křížek, který se nachází vpravo rozbalovací nabídky. Zkusme chvíli experimentovat s přepínáním obrazovek a pozorovat, jak se okna dělí.



Obrázek 5 – Nabídka obrazovek

3.3 Uživatelské nastavení

Stejně jako v jiných 3D modelovacích programech, se dá i v Blenderu upravovat nastavení pro zlepšení práce jeho uživatelů. Provádí se tak, že v okně *User Preferences* si myší najedeme na jeho hranici a zvětšíme ji na výšku posunutím jeho hranice. Poté se nám objeví celkem sedm tlačítek, které předtím vidět nebyly. Na obrázku 6 vidíme, které z nich to jsou.



Obrázek 6 – Uživatelské nastavení

První možností, kterou vidíme, je panel *View & Controls*. V této sekci se nacházejí nejružnější uživatelská nastavení pro práci v Blenderu. Můžeme si zde například nastavit možnost, která nám umožní rozbalení rolovací nabídky bez nutnosti na její kliknutí. Tato možnost se zde nazývá *Open on Mouse Over*. Je tu i možnost *View Name*, která nám v okně *3D View* zobrazuje, v jakém jsme pohledu. Dále je tu invertování kolečka myši pomocí tlačítka *Invert Zoom*, které nám obrací směr kolečka. Zajímavý je i *Rotation Angle*, což je úhel, který nám určuje, po jakých řádových jednotkách nám bude rotovat těleso. Možností je mnoho, proto doporučuji, abychom si je odzkoušeli ze své vlastní iniciativy, díky čemuž uvidíme, co každé nastavení provádí.

Pod volbou *Edit Methods* se skrývají nastavení pro editaci. Nejzajímavější je tu možnost *Duplicate with object*, která určuje, co všechno se má při kopírování objektu přenést. Dále bychom měli uvést možnost *Undo*, kde zadáme určitý počet kroků, které si má Blender zapamatovat. Tudíž se jedná o příkaz „zpět“. Neposlední možností je tu *Switch to Edit Mode*, což zajistí, že při přidání nového objektu se automaticky přepneme do editačního režimu.

Třetí volbou je *Language & Font*. V tomto si můžeme vybrat jazykovou lokalizaci prostředí. Na výběr je zde více jak dvě desítky jazyků včetně českého. Po výběru jazyka si ještě můžeme vybrat, na jaké prvky se překlad bude vztahovat (*Tooltips*, *Buttons*, *Toolbox*).

Další čtvrtou volbou je *Themes*, ve které si můžeme nastavit vzhled prostředí. Máme zde volbu mezi třemi možnostmi. První je standardní vzhled (*Default*). Další vzhled, který je k dispozici, je *Rounded*. Poslední třetí možností je vzhled, který si jako uživatelé můžeme vytvořit sami (*New User Theme*).

Pátou volbou je *Auto Save*, která jak už název napovídá, umožňuje nastavit časovou frekvenci automatického ukládání.

Šestá volba nebude pro běžného uživatele příliš využitelná. Jedná se o *System & OpenGL*. Tato možnost zajišťuje zpracování a výstup grafických algoritmů programu. Mezi nejužitečnější volbu zde patří *Emulate Numpad*, kdy klávesy 0-9 emulují numerickou část klávesnice, což je velmi výhodné, jestliže pracujeme na notebooku.

Poslední volbou je *File Paths*, kde si můžeme nastavit cesty k adresářům, ve kterých se mají vytvářet či vyhledávat soubory. Jsou to zejména soubory pro fonty, vykreslování, Python skripty, textury atd.

Nyní si zmíníme důležitou věc, kterou je uložení těchto změn. Kdybychom Blender zavřeli a poté znovu spustili, zjistili bychom, že naše provedené změny zmizely. Proto, pokud si chceme vytvořit vlastní nastavení, které chceme mít při každém spuštění Blenderu, musíme si ho nejprve uložit. Toto provedeme příkazem *Save Default Settings*, který najdeme v okně *User Preferences* v nabídce *File*. Při příštím spuštění se nám v Blenderu zobrazí nastavení a vzhled prostředí tak, jak jsme si jej změnili včetně toho, co jsme v Blenderu vytvořili.

4 Způsoby a možnosti ovládání

V této chvíli máme znalosti k tomu, abychom si nyní ukázali, jaké jsou základní možnosti okna *3D View*, tudíž jak nastavíme různé pohledy nebo editování pomocné mřížky atd. Ukážeme si, kde najdeme vrstvy, a práci s nimi. Poté si projdeme přidávání scénových objektů a jejich základní práce s nimi.

4.1 Okno *3D View* a jeho základní ovládání

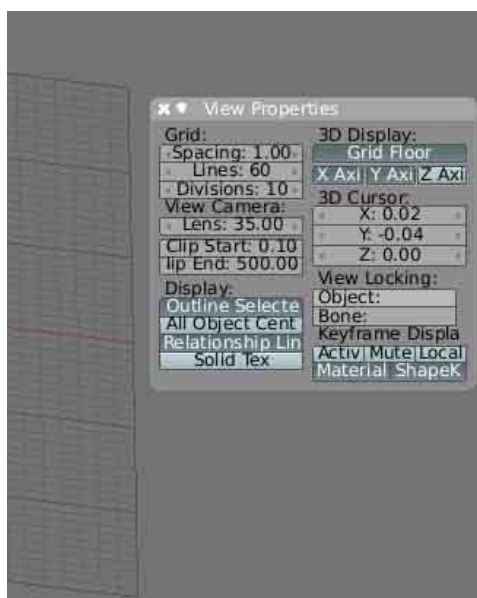
Nezákladnější operací, jež můžeme vidět v okně *3D View*, jsou beze sporu změny pohledů. Jako i v jiných 3D grafických programech zde máme čtyři základní pohledy. Těmi jsou pohled kamerou, nárys, bokorys a půdorys, který bývá standardně nastaveným pohledem po spuštění Blenderu. Změnit pohled můžeme přes menu okna *3D View* volbou *View*, kde máme na výběr, dle zvoleného jazyka, možnosti *Side*, *Front*, *Top*, *Camera*. Vedle těchto příkazů můžeme vidět jejich klávesové zkratky. Klávesové zkratky jsou pro používání daleko rychlejší. Naučíme-li se s nimi jako uživatelé pracovat, stane se pro nás práce v Blenderu pohodlnější. Aby ovšem klávesové zkratky fungovaly, musíme mít nad oknem *3D View* umístěný kurzor. Jestliže chceme posunout pohled v nějakém určitém směru, stačí, když stiskneme klávesu **Shift**. Potom stisknutým prostředním tlačítkem (kolečko) myši se pohybujeme námi zvoleným směrem. Naopak bez stisknuté klávesy **Shift** funguje stisknuté prostřední tlačítko myši a následné posouvání myši jako otáčení daného pohledu námi vybraným směrem. V následující tabulce 1 jsou zpřehledněny další základní příkazy, které si můžeme odzkoušet.

Tabulka 1 - Některé klávesové zkratky okna *3D View*

Název	Český název	Funkce	Klávesová zkratka	Alternativa
Camera	Kamera	pohled kamerou	NumPad 0	View>Camera
Top	Nahoře	pohled shora	NumPad 7	View>Top
Front	Ze předu	čelní pohled	NumPad 1	View>Front
Side	Ze strany	boční pohled	NumPad 3	View>Side
Zoom In	Přiblížit	přiblíží pohled	NumPad +	kolečko myši
Zoom Out	Oddálit	oddálí pohled	NumPad -	kolečko myši
View All	Zobrazit vše	zobrazí všechny objekty ve scéně	Home	View>View All
Zoom Within Border		vytvoří zoom pomocí zadaného obdelníku	Shift + B	View>Zoom Within Border
Reset Zoom	Resetuj zoom	vrátí zoom do původního nastavení	NumPad Enter	View>View Navigation>Reset Zoom

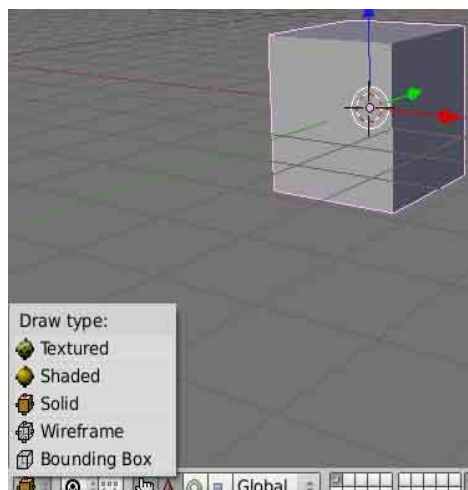
Jestliže budeme chtít změnit nastavení okna *3D View*, můžeme to udělat přes nabídkové menu *View*, kde vybereme možnost *View Properties*. Po stisknutí této možnosti se nám zobrazí karta, kde nás bude zajímat textové pole *Grid* a *3D Display*. Textové pole *Grid* slouží k nastavení vlastností mřížky. *Spacing* zde znamená, jak velkou hustotu bude mřížka mít. *Lines* zde určuje rozsah mřížky. To znamená, na kolik oblastí se mřížka bude dělit. V obrázku 7 je uvedeno číslo 60, tudíž bude mít mřížka 60 oblastí na délku i na šířku. Tlačítkem *Grid Floor* můžeme schovat nebo zobrazit mřížku. Tlačítka *X Axis*, *Y Axis* a *Z Axis* fungují podobně. Zobrazují nebo schovávají prostorové osy, kde osa *x* je vykreslena červenou barvou, osa *y* zelenou a osa *z* modrou.

Pro úplnost bychom měli poznamenat, že jednotky v Blenderu jsou zcela obecné. To znamená, že záleží na uživateli, jestli pro něj vzdálenost 1 bude znamenat délku jednoho metru nebo centimetru. Bylo by ale vhodné nechat nastavení mřížky tlačítkem *Spacing* takové, aby například jeden čtverec odpovídal jednomu metru.



Obrázek 7 – Nastavení vlastností okna *3D View*

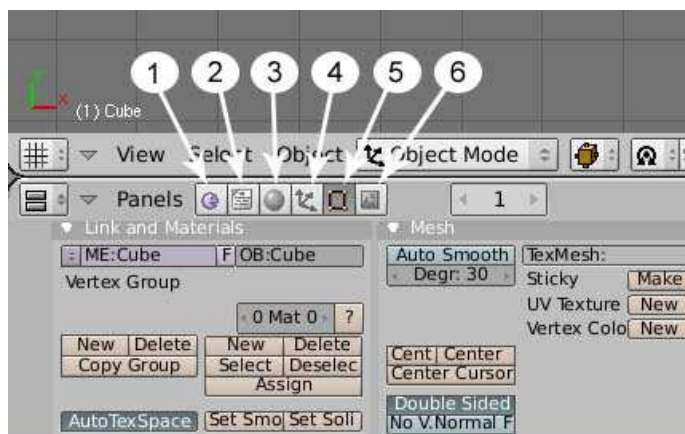
Dalším způsobem zobrazování je *Draw type* neboli typ vykreslení. Můžeme ho provést pomocí nabídky, kterou vidíme na obrázku 8. Standardně je zvolen typ zobrazení *Solid*, což znamená, že objekt je zobrazen s vyplněnými plochami. Další nejčastěji používanou volbou je *Wireframe*, tzv. drátěný model. To znamená, že plochy se na objektech nezobrazují. Další obdoba zobrazení typu *Solid* jsou *Textured* a *Shaded*, které navíc berou v potaz nastavení materiálových vlastností a světelných zdrojů. Poslední volbou je *Bounding Box*, který nezobrazuje standardní objekty v jejich skutečném tvaru. Namísto nich zobrazuje krychle, kde jejich velikost odpovídá velikosti objektů původních.



Obrázek 8 – Způsoby zobrazení

4.2 Okno *Buttons Window*

Tento typ okna si musíme dobře zapamatovat, protože v Blenderu patří mezi nejpoužívanější. Nalezneme zde velké množství příkazů pro práci s objekty ve scéně. Tyto příkazy jsou zde shrnuty do šesti nabídek, kde každá má svůj specifický význam. Přepínat se mezi těmito nabídky můžeme buď přímo přes nabídkové menu *Panels* nebo kliknutím na jednu z šesti ikon, které vidíme na obrázku 9. Další možností jsou klávesové zkratky uvedeny v tabulce 2.



Obrázek 9 - Okno *Button Window* s jeho hlavními nabídkami

První možností je panel *Logic* (1), který slouží pro tvorbu tzv. herní logiky. Další možností je panel *Script* (2) sloužící pro Python skripty. Následující panel je *Shading* (3), který v sobě zahrnuje příkazy pro stínování, materiálové nastavení a textury. Čtvrtý panel nese název *Object* (4). V tomto panelu nalezneme příkazy pro práci s objekty. Předposledním panelem je *Editing* (5), který slouží pro editaci objektů v editačním režimu. V posledním panelu s názvem *Scene* (6) nalezneme příkazy pro nastavení renderu a animování. S většinou z těchto nabídek se setkáme v pozdějších kapitolách.

Tabulka 2 - Nabídky a klávesvé zkratky okna Buttons Window

Název	Český název	Funkce	Klávesová zkratka	Alternativa
Render	Renderování	vyrenderuje scénu	F12	Render>Render Current Frame
Scene	Scéna	nabídka pro práci se scénou	F10	Button Window
Editing	Editace	nabídka pro práci s objektem v editačním módu	F9	Button Window
Object	Objekt	nabídka pro práci s objektem	F7	Button Window
Logic	Logika	nabídka pro tvorbu herní logiky	F4	Button Window
Script	Skript	nabídka pro Python skripty		Button Window
Shading	Stínování	nabídka pro stínování	F5	Button Window

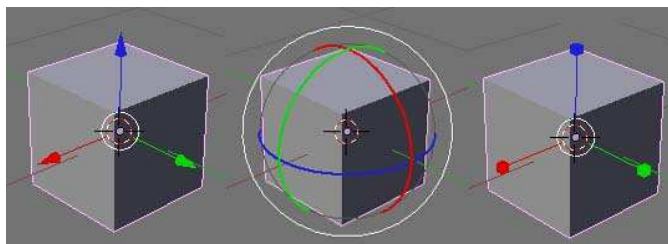
4.3 Manipulátory

Manipulátory slouží pro zjednodušení operací, které s objektem můžeme provádět. Těmito operacemi máme na mysli posun, rotaci a změna měřítka.

Manipulátory můžeme vidět vždy kolem středového bodu vybraného objektu. Jejich výběr nalezneme na spodní části okna *3D View*, jak vidíme na obrázku 10 v černém polygonu. První ikona s obrázkem ruky má za funkci povolení či zakázání zobrazení manipulátorů. Další tři ikony určují, který typ manipulátoru se zobrazí. Máme tu manipulátor pro posun (*Translate*), rotaci (*Rotate*) a změnu měřítka (*Scale*). Jestliže chceme používat více manipulátorů zároveň, stačí držet klávesu **Shift** a poté klepat na příslušné ikony. Poslední volbou je tu rozbalovací nabídka, ve které si můžeme zvolit orientaci manipulátorů. *View* udává, že manipulátory budou orientovány ve směru pohledu. U *Normal* budou orientovány ve směru normál. Volba *Global* určuje orientaci globálním souřadnicovým systémem a *Local* pro změnu lokálním souřadnicovým systémem.



Obrázek 10 - Nabídka pro ovládání manipulátorů



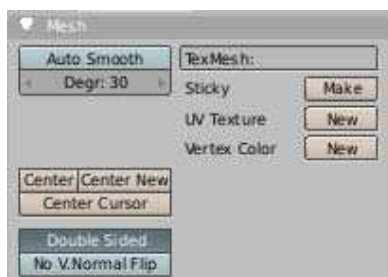
Obrázek 11 - Typy manipulátorů

Manipulátory tedy v podstatě fungují tak, že pokud klikneme levým tlačítkem myši na kterýkoliv z nich, bude se transformace provádět v určitém směru. Například klikneme-li na červenou kružnici (obrázek 11), bude objekt rotovat jen podle osy x .

4.4 Středový bod a zarovnávání

Středový bod reprezentuje objekt jako takový a dají se k němu provádět transformace. Pokud do scény vložíme nový objekt, tento středový bod se objeví na místě kurzoru a zároveň je celý objekt umístěn tak, že se tento středový bod nachází v jeho těžišti [1].

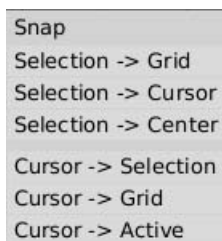
Jestliže chceme středový bod objektu přesunout kamkoliv jinam, existují pro tuto operaci v Blenderu tři základní tlačítka, která se nachází v editačním menu okna *Buttons Window*. Těmito tlačítky jsou *Centre*, *Centre New* a *Centre Cursor*. Celý tento panel vidíme na obrázku 12. Příkaz *Center* provede úkon, který přemístí zvolený objekt tak, aby se jeho středový bod nacházel v jeho těžišti. Příkaz *Centre New* naopak přesune středový bod do těžiště jeho objektu. A volbou *Center Cursor* se středový bod zvoleného objektu přemístí na pozici kurzoru.



Obrázek 12 - Panel editačního menu s příkazy pro práci se středovým bodem

Další využití středového bodu využíváme u přesného zarovnání objektů. Zarovnávání je v Blenderu řešeno přes nabídku *Object > Snap*. Tuto nabídku můžeme vidět na obrázku 13. Pojdme si popsat, jakou funkci mají jednotlivé příkazy. Příkaz *Selection -> Grid* zarovná vybraný objekt tím způsobem, že jeho středový bod umístí na nejbližší bod pomocné mřížky. Jestliže chceme přemístit vybraný objekt tak, aby jeho středový bod byl na místě kurzoru, zvolíme volbu *Selection -> Cursor*. Volbou *Selection -> Center* přesuneme všechny vybrané objekty do středu těchto objektů. Tudíž tyto objekty mají stejnou polohu. Čtvrtým příkazem je *Cursor -> Selection*, který přemístí kurzor do středového bodu vybraného objektu. Volba *Cursor -> Grid* přesune kurzor na nejbližší bod

pomocné mřížky. Poslední příkaz *Cursor -> Active* posune kurzor do středového bodu objektu, který je nebo byl poslední vybrán.

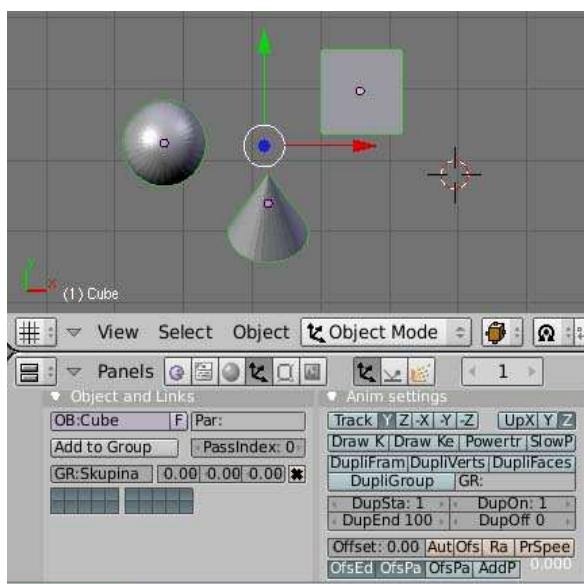


Obrázek 13 - Nabídka pro zarovnávání

4.5 Skupiny

Jestliže chceme, aby se stejná operace prováděla pro více objektů, je vhodné si vytvořit tzv. skupinu objektů.

Pokud chceme nějaký objekt vložit do skupiny, provedeme to následovně. V menu pro práci s objekty v okně *Buttons Window* nalezneme panel *Object and Links*. Tento panel vidíme na obrázku 14. Nyní již stačí kliknout na tlačítko *Add to Group* a námi vybraný objekt se nám přiřadí do skupiny. Tuto skupinu si můžeme podle svého přání přejmenovat. Nyní vidíme, že objekt má místo růžových obrysů zelené. To znamená, že byl přiřazen do skupiny. Přidáním nových objektů a jejich přiřazením do stejné skupiny provedeme podobně, jen s rozdílem, že vybereme již naši vytvořenou skupinu. Jestliže bychom chtěli objekt ze skupiny odebrat, stačí mít objekt vybraný a na panelu *Object and Links* kliknout na ikonu kříže. Po přidání několika objektů do stejné skupiny můžeme klávesovou zkratkou **Alt + Shift** a zároveň pravým tlačítkem myši vybrat objekt. Uvidíme, že se nám vybraly všechny objekty, které patří stejné do skupiny (obrázek 14). Poté už lze na všechny objekty ve skupině aplikovat například transformace, které jsou popsány v kapitole 4.10.



Obrázek 14 - Panel Object and Links a objekty ve skupině

4.6 Vrstvy

S vrstvami se v dnešní době můžeme setkat u všech lepších 2D i 3D grafických programů. Vrstvy umožňují nezávislou a přehlednější práci ve scéně. Při velkém množství objektů by byla práce velmi chaotická. Význam vrstev je ale v Blenderu daleko větší. Například zde můžeme určit, co se má vykreslit nebo určit, jaké světelné zdroje mají ovlivňovat jaké objekty. V Blenderu můžeme maximálně využít 20 vrstev a můžeme je vidět zobrazeny v panelu okna *3D View* v podobě malých čtverců. Na obrázku 15 jsou zvýrazněny černým obdélníkem.

Pro zobrazení toho, co se nachází v dané vrstvě, klikneme na vrstvu, kterou požadujeme. Pokud bychom podrželi stisknutou klávesu **Shift** a stisknuli jednotlivá tlačítka vrstev, můžeme si tímto způsobem zobrazit obsahy více hladin najednou.

Jestliže do scény vložíme nějaký objekt, pak se tento objekt vloží vždy do vrstvy, která je momentálně aktivní. Pokud bychom však chtěli vrstvu u vybraného objektu změnit, musíme mít kurzor myši umístěn nad oknem *3D View*, a pak už stačí stisknout klávesu **M**. Poté si jen z nabídky vybereme vrstvu, kam chceme objekt přesunout.

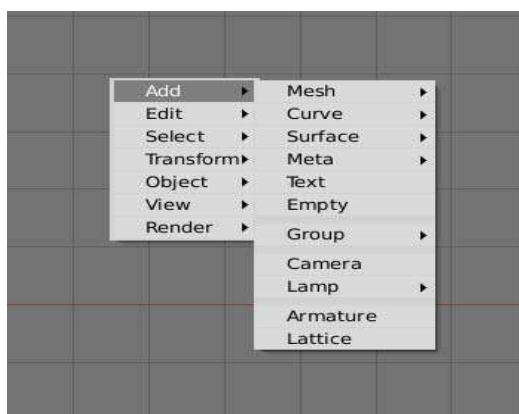
Zámek, který můžeme na obrázku 15 vidět, značí, zda se změny vrstev v jednom okně projeví i v ostatních oknech *3D View*. Tudiž je-li zámek zamčený, změny se v ostatních oknech projeví. Je-li tomu naopak, změny se neprojeví.



Obrázek 15 – Vrstvy

4.7 Scénové objekty

Jestliže chceme do scény přidat nějaký objekt, můžeme to udělat přes okno *User Preferences* prostřednictvím rozbalovací nabídky *Add*. Tentýž účinek má klávesa **Space**, navíc se nám zde zobrazí příkazy pro editaci, rendering, transformaci atd. To už ale odbíháme. Pojďme si probrat, co nám naskýtá ona nabídka *Add*, kterou vidíme na obrázku 16.



Obrázek 16 - Rozbalovací nabídka pro přidání nových objektů

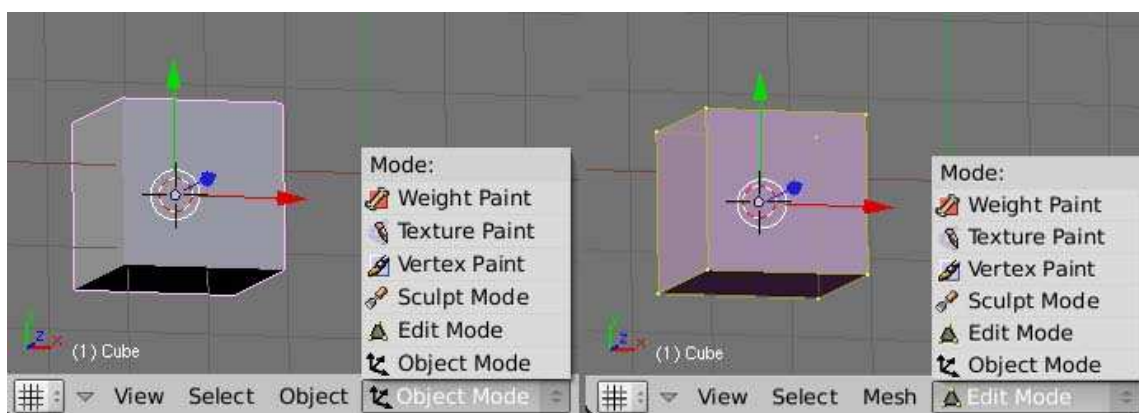
- První možností je nabídka *Mesh*. Tato nabídka je v Blenderu nejpoužívanější, protože skrývá objekty, které se skládají z vertexů, hran a ploch. Většinu ostatních typů objektů převádíme v konečné fázi na *mesh* objekty.
- Nabídka typu *Curve* slouží pro vkládání křivek, kterými vytváříme objekty s oblými tvary. V Blenderu existují dva typy křivek. První z nich jsou křivky Bezierovy, které jsou dány svými koncovými řídicími body. Druhým typem křivek jsou tzv. NURBS křivky, pro které se v Blenderu používá množství parametrů. Obecně jsou to křivky, které jsou definovány svým pořadím, skupinou kontrolních bodů s různou vahou a uzlovými vektory.
- Třetí nabídkou je *Surface* neboli plochy. Jsou to vlastně křivky, které byly rozšířeny o jednu dimenzi.
- Meta objekty, které se hodí pro tvorbu organických modelů a jsou popsány matematickými vzorci. Tyto objekty mohou vykonávat logické operace s jinými objekty. Takto popisujeme tzv. CSG objekty (Constructive Solid Geometry), pro které je charakteristické, že mají malou spotřebu paměti.
- Nabídkou *Text* vkládáme do 3D prostředí text.
- Objekt *Empty* znamená, že ve scéně vytvoříme „prázdný“ objekt. Tento objekt není ve scéně vidět, přesto má své využití. Například v částicovém systému.
- *Group* neboli skupina. Tato volba seskupuje objekty do námi vytvořené skupiny.
- Volba *Camera* vkládá do scény novou kameru. Jelikož se rendering provádí z pohledu jen jedné kamery, musíme si novou kameru nastavit jako aktivní. Práci s kamerou si popíšeme v pozdější kapitole.
- Volbou *Lamp* vkládáme do scény nový zdroj světla. I zdroje světla si popíšeme v pozdější kapitole.
- Předposlední volba jsou tzv. armatury. Jsou to objekty, které se používají ve specifických animacích, jako je například lidská chůze.
- Poslední volbou je objekt *Lattice*, který představuje trojrozměrnou mřížku vertexů, sloužící například pro deformaci objektů.

4.8 Objektový a editační režim

Abychom mohli pracovat s objekty, musíme si vysvětlit pojem objektový a editační režim. Hlavní rozdíl mezi těmito režimy je, že objektový režim pracuje s objektem jako celkem. Editační režim oproti tomu pracuje s částmi objektu. To znamená, že může pracovat s vertexy, hranami a plochami zvlášť. Jestliže do Blenderu vložíme nějaký nový typ objektu, vždy je tento objekt v režimu objektovém. Jedinou výjimkou jsou objekty typu

Empty, Group, Camera a Lamp, které editační režim nemají, proto pracují jen v objektovém režimu.

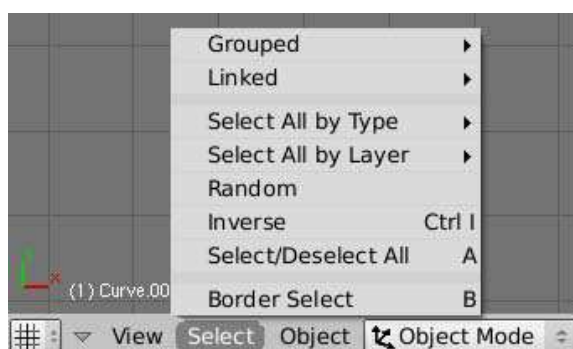
Jestliže se chceme dostat do editačního režimu, provedeme to následovně. Po spuštění Blenderu máme ve scéně standardně krychle, která je již označená. To je důležité, protože jestliže chceme přejít do editačního režimu objektu, musíme mít tento objekt označený, což provedeme klepnutím pravým tlačítkem myši na námi požadovaný objekt. Dále již stačí v okně *3D View* vybrat editační režim dle obrázku 17. Všimněme si, jak se nám změnila krychle po přechodu do editačního režimu. Dále si můžeme povšimnout, že nabídka textového menu *Object* se změnila na *Mesh*, pokud se přepneme do editačního režimu. Tato nabídka se mění dle typu objektu. Kdyby byl například objekt typu *Meta*, textové menu by se změnilo na *Metaball*.



Obrázek 17 - Objektový a editační režim

4.9 Příkazy pro výběr objektů

Program Blender disponuje mnoha příkazy pro vybírání objektů, které vidíme na obrázku 18. My si nyní stručně popíšeme jejich funkce.



Obrázek 18 - Možnosti výběru objektů

- První možností je *Grouped*. Díky této nabídce můžeme objekty vybírat podle toho, do jaké skupiny patří. Například dle barvy, skupiny, nebo můžeme vybrat objekty, které patří do stejné vrstvy.

- Další volbou je *Select All by Type*. Jak už z názvu vyplývá, tímto příkazem vybereme všechny objekty dle určitého typu. Například všechny objekty typu *mesh*.
- Podobná volba *Select All by Layer* vybírá všechny objekty, které patří do určité vrstvy.
- Možnost *Random* vybírá objekty ze scény podle náhodného kritéria. Po výběru příkazu se nám zobrazí okno s nastavitelnými procenty, které udávají míru vybraných objektů.
- Volba *Inverse* vybírá objekty inverzně. Tudíž co bylo vybráno, se odznačí, a naopak.
- *Select/Deselect All* vybírá nebo odznačí všechny objekty ve scéně.
- Volba *Border Select*, tzv. obdélníkový výběr, vybírá objekty pomocí tažení myši. Vyberou se všechny objekty, které alespoň zčásti spadají do tohoto výběru.

Následující tabulka (Tabulka 3) zobrazuje přehled příkazů pro výběr objektů.

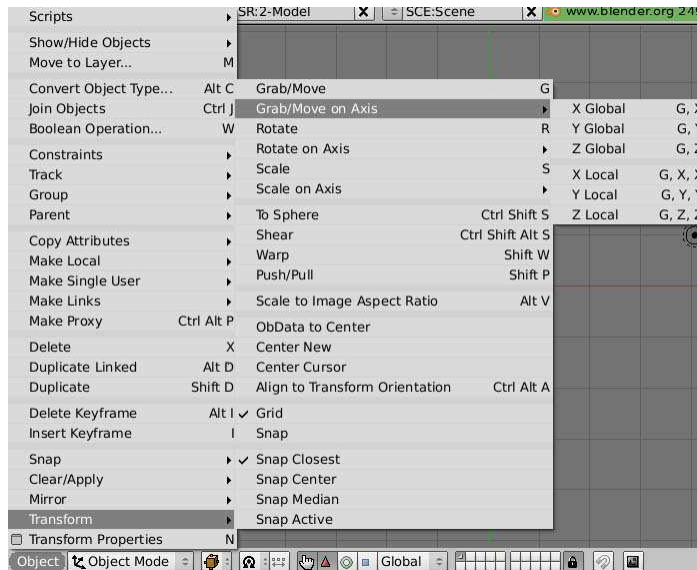
Tabulka 3 - Příkazy pro výběr objektů

Název	Český název	Funkce	Klávesová zkratka	Alternativa
Select/Deselect All	Vybrat/Odebrat vše	přepínač pro výběr či odznačení všeho	A	Select>Select/Deselect All
Border Select	Obdélníkový výběr	obdélníkový výběr	B	Select>Border Select
Inverse	Inverzní výběr	obrácený výběr	Ctrl + I	Select>Inverse
Random	Náhodný výběr	označí objekty dle procentuálního počtu		Select>Random

4.10 Příkazy pro transformace

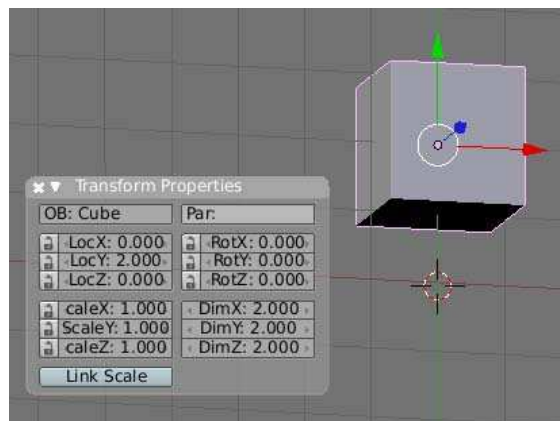
Transformace patří mezi nejzákladnější operace mezi všemi grafickými programy, nechybějí ani v Blenderu. Mezi tyto příkazy patří posun, rotace, změna měřítka a zrcadlení. Příkazy najdeme v nabídkách *Object>Transform* a *Object>Mirror* (viz. Obrázek 19, 21). Pojdme si probrat, jaké možnosti tyto transformace poskytují.

Příkaz *Grab/Move* provádí změnu polohy objektu. Jestliže vybereme objekt a provedeme na něj tento příkaz, můžeme s objektem pohybovat dle svého uvážení. Až budeme s novou polohou spokojeni, stačí potvrdit klepnutím levého tlačítka myši. Podobným způsobem provádíme příkaz *Rotate*, který funguje pro otáčení objektů. Změnu měřítka provádíme příkazem *Scale*.



Obrázek 19 - Rozbalená nabídka s příkazem pro posun

Jak vidíme na obrázku 19, mohou transformace využívat globálního nebo lokálního souřadnicového systému. Rozdíl mezi globálním a lokálním souřadnicovým systémem spočívá v tom, že globální je využíván celou scénou. Toto jednoznačné určení je pro všechny objekty stejné. Oproti tomu lokální souřadnicový systém je určen ku poloze středového bodu objektu. V Blenderu je každý objekt reprezentován svou polohou, orientací a měřítkem, což si můžeme zobrazit pomocí příkazu *Transform Properties*. Po zadání tohoto příkazu se nám otevře nové okno obsahující numerické informace o objektu, které můžeme i editovat. Zmíněné okno můžeme vidět na obrázku 20.

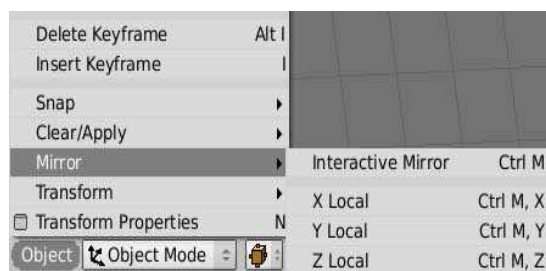


Obrázek 20 - Krychle a její transformační vlastnosti

Všimněme si na obrázku 19, že máme k dispozici ještě další možnosti pro posun, rotaci, měřítko, a to jsou *Grab/Move on Axis*, *Rotate on Axis* a *Scale on Axis*. Tyto příkazy znamenají, že zmíněné transformace se budou provádět na námi zvolené ose, tudíž buď na ose *x*, *y* nebo *z*.

Transformace zrcadlení provedeme přes nabídku *Object>Mirror*. Po vyvolání této nabídky se nám objeví čtyři příkazy, které můžeme vidět na obrázku 21. První volbou je

Interactive mirror neboli tzv. interaktivní zrcadlení. Tímto příkazem určujeme osu zrcadlení až přímo ve scéně. Další příkazy, kterými jsou *X Local*, *Y Local* a *Z Local*. Jsou to typy zrcadlení, které zrcadlí objekt v příslušné ose.



Obrázek 21 - Rozbalovací nabídka zrcadlení

V následující tabulce je zobrazen přehled nejdůležitějších příkazů pro transformace.

Tabulka 4 - Příkazy prot transformace objektů

Název	Český název	Funkce	Klávesová zkratka	Alternativa
Grab/Move	Posun	posune objekt	G	Object>Transform>Grab/Move
Rotate	Rotace	rotace s vybraným objektem	R	Object>Transform>Rotate
Scale	Změna velikosti	změna velikosti objektu	S	Object>Transform>Scale
Mirror	Zrcadlení	zrcadlí objekt, ve směru osy	Ctrl + M	Object>Mirror>Interactive mirror

4.11 Další důležité příkazy programu Blender

V této části kapitoly si shrneme další nejdůležitější příkazy programu Blender. Nebudeme si je tu zmiňovat všechny, ale vytyčíme ty nejpoužívanější. Vzhledem k rozsáhlosti příkazů a klávesových zkratk, budou ostatní příkazy publikovány v praktické části mé bakalářské práce.

Tabulka 5 - Přehled důležitých příkazů programu Blender

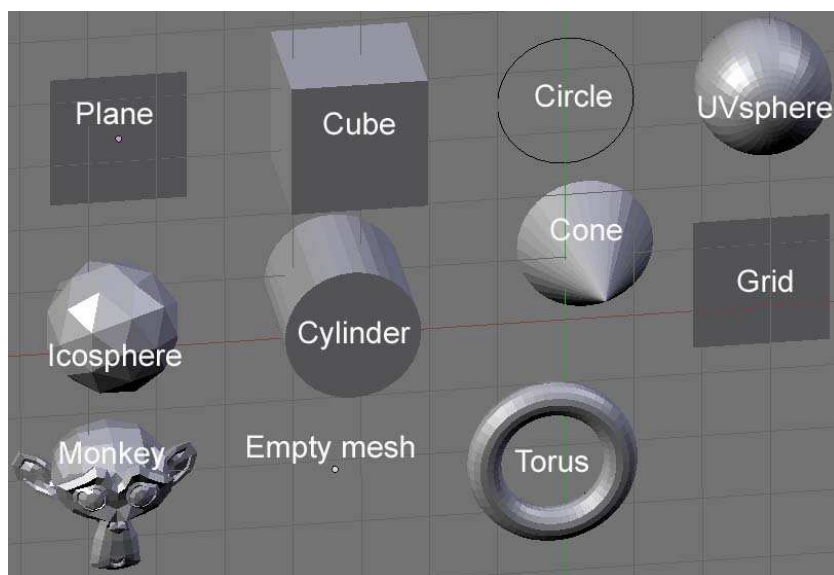
Název	Český název	Funkce	Klávesová zkratka	Alternativa
Add	Vložit	vkládání objektů do scény	Mezerník	User Preferences>Add
Delete	Smazání objektu	smaže vybrané objekty	Delete, X	Object>Delete
Duplicate	Kopírovat	nová nezávislá kopie	Shift + D	Object>Duplicate
Group	Skupina	přiřadí objekt ke skupině	Ctrl + G	Object>Group
Bool Tools	Boolean nástroje	operace typu rozdíl, průnik a rozdíl	W	Object>Boolean Operation
Set layer	Nastavení hladiny	vybrané objekty nastaví do námi vybrané hladiny	M	Set layer
Open	Otevřít	otevře soubor	F1	File>Open
New	Nový	začneme od začátku, ztráta všech objektů ve scéně	Ctrl + X	File>New
Save Default Settings	Uložit defaultní nastavení	uloží uživatelské nastavení ja defaultní	Ctrl + U	File>Save Default Settings
Save	Uložit	uloží soubor a přepíše původní	Ctrl + W	File>Save
Save as	Uložit jako	uložení do nového souboru	F2	File>Save as

5 Modelování a modifikace scénových objektů

V kapitole si popíšeme, s jakými modelovacími technikami můžeme v programu Blender pracovat. Dále si ukážeme způsoby jak objekty modifikovat. Modelování se nejčastěji provádí na objekty typu *mesh*. Proto si tu také ukážeme, jaké základní *mesh* objekty Blender obsahuje.

5.1 Mesh objekty

Mesh objekty, neboli základní tvary v programu, Blender jsou objekty, které se skládají z vertexů, hran a ploch. Tyto základní tvary lze vymodelovat dle specifických modelovacích metod. Na obrázku 22 vidíme tyto základní tvary. Pojdme si je stručně představit.



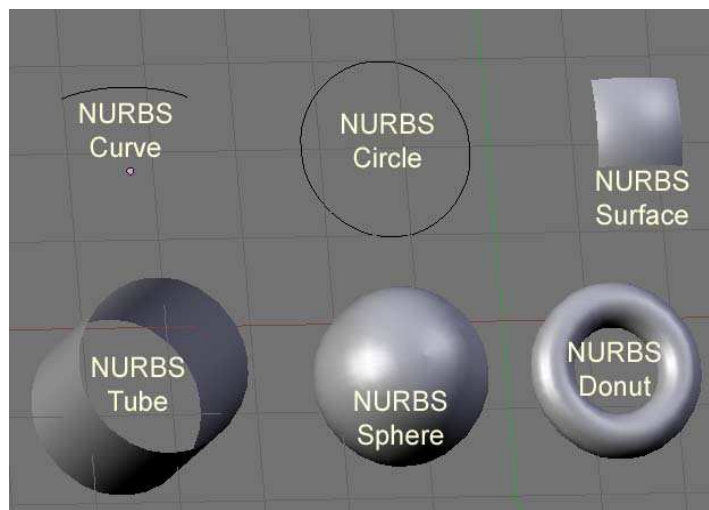
Obrázek 22 - Přehled základních objektů typu mesh

- *Plane* je čtverec, který je tvořen čtyřmi vertexy, jednou plochou a čtyřmi hranami. Ze čtverce můžeme například vytvářet stěny a další objekty, které nevyžadují tloušťku.
- Objekt *Cube* (krychle), který se vkládá standardně do scény jako první. Objekt se skládá z 8 vertexů, 12 hran a z 6 ploch. Z krychle můžeme tvořit objekty typu kostka nebo kvádr.
- *Circle* je 2D kružnice, což znamená, že nemá žádnou plochu. Objekty, které tvoříme z kružnice, jsou například různá DVD media, pro která je kružnice základem.

- *UVsphere* je koule, která je složena ze segmentů, které bychom přirovnali k zemským poledníkům, a prstenců, které se dají přirovnat k zemským rovnoběžkám. Tyto parametry zadáváme při vložení objektu do scény. Příklad objektu *UVsphere* je například míč nebo planeta.
- *Icosphere* je koule složená z trojúhelníkových segmentů. Při vložení objektu do scény zadáváme tzv. *Subdivision*, který udává počet rozdělení trojúhelníků. Čím vyšší je hodnota *Subdivision*, tím více bude koule vyhlazená.
- Objekt *Cylinder* je obyčejný válec, který najde využití při modelování všech válcových objektů, jako jsou například trubky atd.
- *Cone* (kužel) je objekt, který se používá pro modelování nejrůznějších zašpičatělých objektů.
- *Grid* je objekt, u kterého při vložení do scény zadáváme počet vertexů na výšku a na šířku. Můžeme si povšimnout jeho podobnosti s objektem *Plane*, ale jeho výhodou je, že může mít daleko více vertexů, což je například vhodné při modelování různých ploch jako jsou krajiny.
- *Monkey* je hlava opice. Vývojáři Blenderu ještě za působení firmy Not a Number tuto hlavu vymodelovali jako základní tvar. Jmenuje se Suzanne a slouží Blenderu jako maskot.
- *Empty mesh* funguje podobně jako objekt *Empty*, který nemá ve scéně žádný význam. I tak se může využít pro nějaké speciální grafické operace.
- *Torus* neboli anuloid je určen hlavním poloměrem a poloměrem opisované kružnice. Dále se zde zadává počet segmentů, ze kterých se anuloid skládá, a počet vertexů v jednom kruhovém segmentu. Anuloid můžeme použít pro různé kroužkové objekty.

5.2 NURBS objekty (*Surfaces*)

NURBS (*non uniform rational B-spline*) plochy jsou velice variabilní a nabízejí velkou flexibilitu a přesnost při manipulaci. Tyto plochy používají dvourozměrnou interpolaci. To znamená, že dvourozměrná mřížka řídicích bodů určuje tvar plochy. Rozdíl mezi objekty *mesh* a objekty *surface* spočívá v tom, že objekty *mesh* modifikujeme dle jejich vertexů, hran nebo ploch. Objekty *surface* modifikujeme dle jejich mřížky. Na obrázku 23 můžeme vidět *NURBS Curve* (NURBS křivka), *NURBS Circle* (NURBS kruh), *NURBS Surface* (NURBS povrch), *NURBS Tube* (NURBS trubka), *NURBS Sphere* (NURBS koule) a *NURBS Donut* (NURBS prstavec).



Obrázek 23 - Přehled Surface objektů

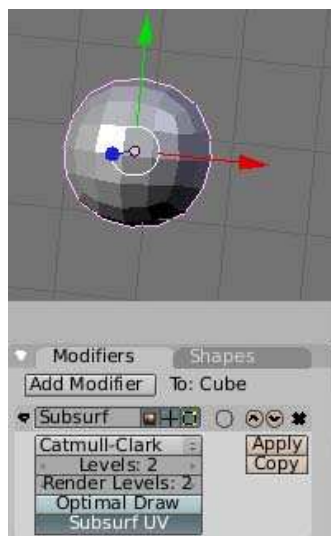
5.3 Modifikace scénových objektů

Modifikace scénových objektů se v Blenderu provádí velmi často, proto existuje celá řada modifikačních nástrojů a příkazů. V této kapitole si probereme jen některé z nich.

5.3.1 Modifikátory

Modifiers neboli modifikátory jsou nástroje, které se specializují na editaci objektů. Tyto nástroje pracují s různými typy objektů, proto jeden modifikátor nemusí fungovat na každý objekt stejně. Mnoho editačních funkcí v Blenderu má svůj ekvivalentní protějšek v podobě modifikátoru. Například příkaz *Bevel*, který zaobluje nebo zakřivuje hrany, funguje stejným způsobem jako modifikátor *Bevel*.

Pojďme si ukázat, kde modifikátory najdeme, a demonstrovat si jeden modifikátor prakticky. Modifikátory nalezneme v menu pro editaci v okně *Buttons Window*, tedy v tom nejspodnějším okně po spuštění Blenderu. Dostaneme se tam i klávesou **F9**. Zprvu vidíme, že panel neobsahuje žádný modifikátor. Proto ho tlačítkem *Add Modifier* přidáme a z nabídky vybere *Subsurf* na námi vybranou krychli. Funkce modifikátoru *Subsurf* spočívá v tom, že vyhlazuje objekt do více propracovanější sítě. Na jeden objekt se dá použít i více modifikátorů. Zkusme ještě přidat k vybrané krychli modifikátor *Bevel*, který zaobluje ostré hrany. Další důležitou připomínkou je, že u modifikátorů záleží na pořadí, ve kterém jsou seřazeny. Jestliže bude modifikátor *Bevel* na prvním místě před *Subsurf*, bude vždy výsledek jiný než v opačném pořadí. Zkusme tedy experimentovat, měnit nastavení v modifikátorech a pozorovat, jak se krychle mění. Až budeme s výsledkem spokojeni, stačí tlačítkem *Apply* změnu potvrdit. Změny se stanou trvalými. Aplikovat modifikátory lze jen v objektovém režimu, ne v editačním. Na obrázku 24 můžeme vidět krychli, na kterou byl aplikován modifikátor *Subsurf* na druhé úrovni.



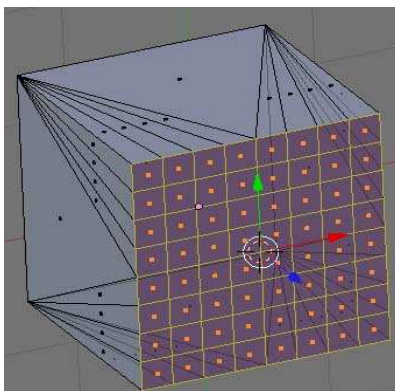
Obrázek 24 - Modifikátor Subsurf

5.3.2 Nástroj *Subdivide*

Obyčejný příkaz *Subdivide* pracuje tak, že každou vybranou hranu rozdělí na dvě části. To znamená, že do každé vybrané hrany přidá jeden vertex. V Blenderu ale máme více typů příkazu *Subdivide*. Pojďme se seznámit i s ostatními.

- *Subdivide Multi* neboli násobné rozdělení. Po zadání toho příkazu uživatel zadá počet vertexů (*Number of Cuts*), které se mají do hrany přidat. Tyto vertexy se na hraně rozmístí rovnoměrně.
- *Subdivide Multi Fractal* je podobný příkaz jako předchozí, ale rozdíl je v tom, že nové vertexy jsou rozmístěny nerovnoměrně. Dále se tu zadává ještě jedna hodnota (*Rand Fac*), která určuje odchylku polohy vertexu, kdyby byl vertex umístěn rovnoměrně.

V následujícím obrázku 25 je znázorněna plocha krychle, na kterou byl čtyřikrát aplikován příkaz *Subdivide*. Ještě si můžeme povšimnout, že nám vznikají nové hrany a plochy i na plochách, které jsme nerozdělovali.



Obrázek 25 - Rozdělená plocha krychle

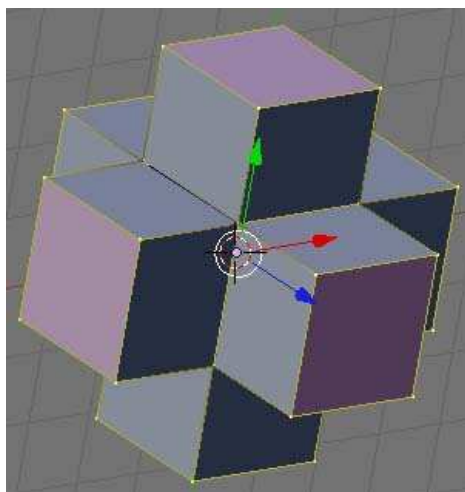
5.3.3 Nástroj *Extrude*

Podobný nástroj pro modelování objektů, jenž objekty vytahuje, se nazývá *Extrude* (vytažení). Nachází se v *Mesh>Extrude*. Po stisknutí příkazu se nám zobrazí nabídka se čtyřmi příkazy, které můžeme vidět na obrázku 26.



Obrázek 26 - Rozbalovací nabídka *Extrude*

Prvním příkazem je *Region*, který vytáhne všechny zvolené části ve směru pohybu myši. *Individual Faces* reprezentuje tažení ve směru normál nými zvolených ploch. Na obrázku 27 můžeme vidět, co nám příkaz *Individual Faces* provede s krychlí, která má označené všechny plochy. Příkaz *Only Edges* vytahuje pouze vybrané hrany objektu a příkaz *Only Vertices* naopak jen označené vertexy ve směru pohybu myši.



Obrázek 27 - Krychle po aplikace příkazu *Extrude>Individual Faces*

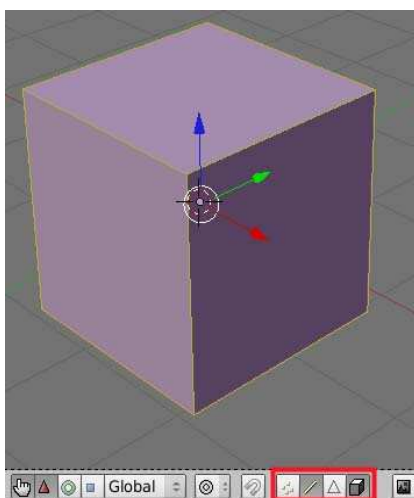
5.4 Modelování scénových objektů

5.4.1 Modelování objektů pomocí transformačních příkazů

Jestliže bychom chtěli modelovat nějaký scénový objekt, v našem případě objekt typu mesh, provádíme to tak, že se nejprve přepneme do editačního režimu. Objekty modelujeme tím, že měníme polohu, orientaci a velikost jeho vertexů, hran či ploch. Pojdme si ukázat na jednoduchém příkladu, jak vymodelovat krychli tak, aby se z ní stal kvádr.

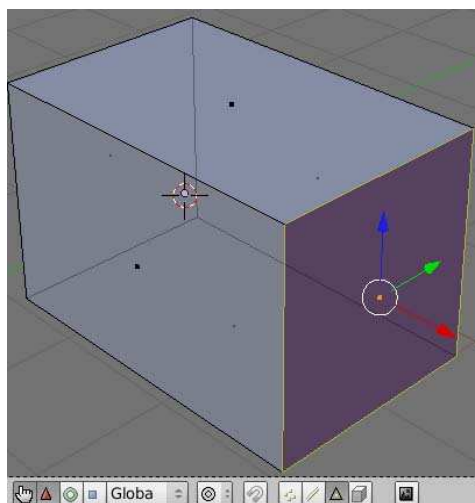
Prvním krokem je, že se přepneme do editačního režimu. Z předchozích kapitol už víme jak. Jak vidíme na obrázku 28, krychle se nám změnila do světle fialového nádechu. Můžeme si všimnout, že se nám změnilo více věcí než ona zmíněná krychle. Příkazy a

tlačítka, které se používají v editačním režimu, nenajdeme v objektovém režimu. Tudiž vidíme, že i panel pro vrstvy zhruba nahradil jiný, který můžeme vidět na obrázku 28 v červeném rámečku. Tento panel se nazývá mód výběru. V něm se nacházejí čtyři tlačítka. Prvním z nich je tlačítko se čtyřmi tečkami. Když je tlačítko aktivní, budou se nám vybírat jen vertexy objektu. S druhým tlačítkem s podobou lomítka se nám budou vybírat jen hrany a na třetím, na kterém je vyobrazen trojúhelník, se budou logicky vybírat jen hrany objektu. Poslední tlačítko s vyobrazenou krychlí funguje tak, že povolí nebo zakáže vykreslení odvrácených vertexů, hran a ploch. V Blenderu se dají tato tlačítka i kombinovat, a to podržením klávesy **Shift**. Například může být najednou povolen výběr hran i ploch.



Obrázek 28 - Krychle v editačním režimu s možnostmi výběru

Klikněme si na tlačítko pro výběr ploch a vyberme např. boční plochu. V tomto případě pracujeme s pohledem kamery. Po výběru plochy provedeme transformaci posunu klávesou **G** a následně stiskneme klávesu **X**, aby byl posun proveden v ose x. Výsledek můžeme vidět na obrázku 29.

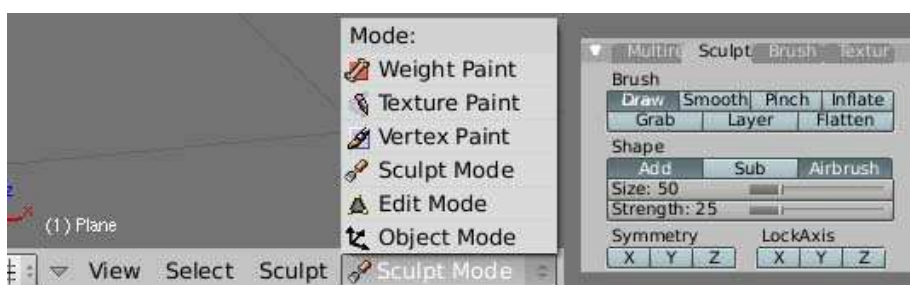


Obrázek 29 - Krychle změněná na kvádr

5.4.2 Modelování dle nástroje *sculpt*

Dalším nástrojem pro modelování je *sculpt*, což v překladu znamená modelovat sochařskými technikami. Je to tedy modelovací nástroj, který modeluje objekty pomocí štětce. Tento štětec však nijak nepřidává ani neodebírání vertexy, pouze mění polohu vertexů v závislosti na vybraném štětcu a jeho vlastnostech. Tento nástroj je tedy vhodný pro modelování krajin nebo organických objektů.

Nástroje *Sculpt* spadá do režimů, tudíž jestliže s ním chceme pracovat, musíme se do něj přepnout, podobně jako do režimu editačního. Jediný rozdíl je, že vybereme *Sculpt mode*, jak můžeme vidět na obrázku 30 (vlevo). Po přepnutí do tohoto režimu uvidíme, že nám kurzor myši nahradila kružnice, která udává velikost štětce. Dále si můžeme všimnout, že nám v okně *Buttons Windows* v menu pro editaci přibyly tři panely pro správu tvaru a velikost deformace štětce. Jsou to panely *Sculpt*, *Brush* a *Texture* (obrázek 30 vpravo).



Obrázek 30 - Režim *Sculpt* (vlevo) a panel *Sculpt* (vpravo)

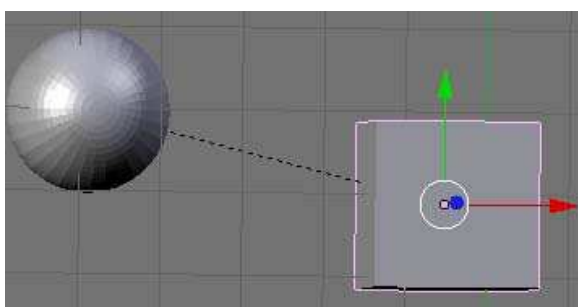
Na panelu *Sculpt* se nachází hlavní nastavení. Vidíme zde sedm typů štětců. Štětec *Draw*, který tvaruje vyvýšeniny nebo prohlubeniny. *Smooth* je typ štětce, který vyhlazuje plochy. Štětec *Pinch* přibližuje vertexy ke středu nebo od středu štětce. *Inflate* provádí posun vertexů dle příslušných normál. Štětec *Grab* modeluje skupinu vertexů pomocí pohybu myši. Typ *Layer* je podobný jako *Draw* s tím rozdílem, že se přidává vrstva, která určuje maximální velikost pro vyvýšení nebo prohloubení. Poslední typ štětce je *Flatten*, který způsobuje zplošťování.

U štětců typu *Draw*, *Pinch* *Inflate* a *Layer* jsou zpřístupněna tlačítka *Add* a *Sub*, která přidávají nebo odebírají. Například jestliže u štětce typu *Draw* bude aktivované tlačítko *Add*, budeme vytvářet vyvýšeninu. Naopak u tlačítka *Sub* se bude vytvářet prohlubenina. Aktivované tlačítko *Airbrush* znamená, že deformace bude probíhat bez pohybu myši. Posuvné tlačítko *Size* určuje velikost štětce a posuvným tlačítkem *Strength* zadáváme sílu deformace. Nabídka *Symmetry* udává směr deformace, takže pokud bychom chtěli deformovat například podle osy *x*, stačí zaškrtnout tlačítko *X*. Naopak omezení deformace v jednotlivých osách docílíme tlačítky pod nápisem *LockAxis*.

5.4.3 Modelování dle mřížky

Mříž neboli *Lattice* patří k hlavním objektům Blenderu. Tato mřížka se nerenderuje, ale dají se podle ní modelovat jiné objekty. Jestliže chceme modelovat přes *Lattice*, musíme si nejdříve povědět o tzv. rodičovské vazbě.

Rodičovská vazba v Blenderu představuje pojem, že jeden objekt (rodič) má nějaký vztah k jiným objektům (potomkům). Tento vztah bychom mohli definovat tak, že pokud například provedeme nějakou transformační operaci s rodičem, tato změna se projeví i na potomcích. Uvedme si příklad. Do scény si vložíme kouli a krychli a budeme chtít, aby krychle byla rodičem koule. Pokud chceme, aby nějaký objekt byl rodičem, musí být vybrán jako poslední. Vybereme tedy nejdříve kouli a za stisknuté klávesy **Shift** pak i krychli. Poté provedeme příkaz *Make Parent*, který se nachází v *Object>Parent>Make Parent*. Nyní se mezi krychlí a koulí objeví čárkovaná spojnice, která udává, že mezi objekty vznikla rodičovská vazba (obrázek 31). Když zkusíme krychli například změnit měřítko, uvidíme, že se měřítko mění i u koule. Jestliže to zkusíme obráceně, uvidíme, že měřítko se mění jen u koule. To znamená, že potomek nemůže ovlivňovat rodiče.



Obrázek 31 - Rodičovská vazba

Ted' už máme představu o tom, co je rodičovská vazba. Vraťme se tedy k hlavnímu tématu. Mřížka zde funguje jako rodič, který modeluje jiný objekt (potomka). *Lattice* vkládáme do scény přes nabídku *Add>Lattice* v okně *User Preferences*. Po vložení si můžeme všimnout, že se nám v editačním menu v okně *Buttons Window* objevil nový panel s názvem *Lattice*. Číselná tlačítka *U*, *V* a *W* udávají, kolik bude mít mřížka vertexů v jednotlivých osách. Přepínací tlačítka, která se nacházejí vedle každého číselného tlačítka, udávají způsob interpolace, jakým se objekt bude deformovat. Tlačítko *Make Regular* zajistí, že mřížka bude pravidelného tvaru. Vše můžeme vidět na obrázku 32.



Obrázek 32 - Panel pro práci s mřížkou

6 Textury a mapování

Texturace je technika, při které přiřazujeme povrchům reálných objektů, jenž mají různé nerovnosti, realistický vzhled. V první fázi se textura vytváří a nastavují se jí parametry. V druhé fázi pak určujeme, jaký bude mít účinek na materiál. V konečné fázi se materiálové vlastnosti mapují na objekt.

6.1 Postup nanesení textury v Blenderu

Pojďme si nyní ukázat jednoduchý příklad, jak na krychli nanést texturu. Prvním krokem je, že se u označené krychle přepneme do nabídky *Shading* v okně *Buttons Window*. Zde se nám zobrazí dvě okna, z nichž první *Preview* je prázdné a druhé *Links and Pipeline* obsahuje tlačítko *Add*. Stiskneme tedy zmíněné tlačítko *Add*. Tímto jsme krychli přiřadili materiál a vidíme, že nám přibyly nové možnosti a nabídky. Nás ale bude zajímat poslední nabídka *Texture*. Intuitivně tedy klepneme na tlačítko *Add New*, čímž přidáme novou texturu. Povšimněme si, že nám přibyly dva nové panely. První z nich je *Map Input* a druhý *Map To*. Všechny tři záložky můžeme vidět na obrázku 33.



Obrázek 33 – Panely Texture (vlevo), Map Input (uprostřed), Map To (vpravo)

Máme přiřazenou texturu, nyní si pojd'me jednu vybrat. Jistě jsme si všimli, že po přepnutí do nabídky *Shading*, přibylo vedle šesti hlavních tlačítek dalších pět nových, kde druhé tlačítko je aktivní. Toto tlačítko s názvem *Material Buttons* právě používáme a přiřazuje se v něm materiál. Přepněme se ale do třetího tlačítka s názvem *Texture Buttons*, kde si nastavíme texturu podle. Na panelu *Texture* jsme vybrali typ textury *Image*, což znamená, že si texturu vezmeme z externího souboru jako nějaký obrázek. Po výběru typu textury se nám zpřístupnil panel *Image*, kde obrázek nahrajeme. Výsledek můžeme vidět na obrázku 34.



Obrázek 34 - Nastavení textury způsobem obrázku

6.2 Mapování textury (*Panel Map Input*)

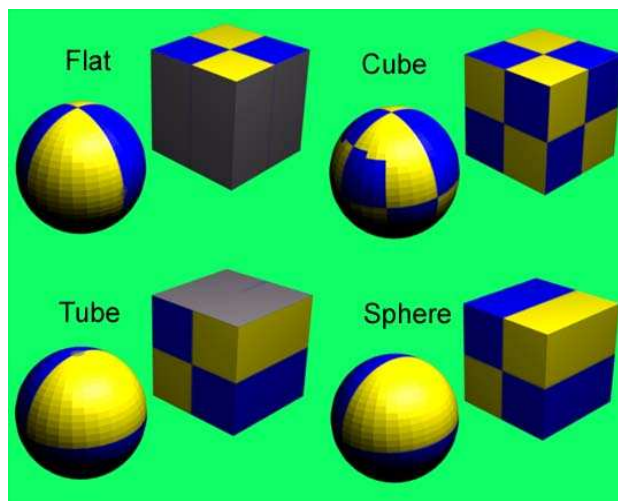
V této chvíli máme na krychli nanesenou texturu, ale všimněme si, že textura není nanesena správně. Pro tento případ v Blenderu existuje panel *Map Input* (obrázek 27 uprostřed), kde se zadává způsob nanesení textury. Pojďme si ho popsat. Deset tlačítek v horním panelu udává, jaké souřadnice se do výpočtu souřadnic textur použijí. Mezi nejpoužívanější patří *Orco*, kde se k výpočtu používají lokální souřadnice objektu. A volba *Glob*, kde se používají globální souřadnice. Ostatní volby si představíme v praktické části bakalářské práce.

Další velmi důležitou vlastností, která udává způsob, jakým tvarem se bude textura mapovat, jsou čtyři tlačítka s nápisem *Flat* (rovná plocha), *Cube* (krychle), *Tube* (válec) a *Sphere* (koule). Vždy zvolme volbu, která se nejlíže podobá našemu objektu. V našem případě zvolme *Cube*.

Dvanáct tlačítek, které se nacházejí ve spodní části panelu s nápisy *X*, *Y*, *Z* a tři z nich jsou bez popisů, představují nastavení souřadnic textury. Jejich úkol spočívá v tom, že pomocí jejich přepínání můžeme souřadnice přepínat a tím měnit jejich směr. Prázdná tlačítka vypínají souřadnice.

Posledními numerickými tlačítky *ofsX*, *ofsY* a *ofsZ* udáváme posun textur ve směru všech tří os. Tlačítka *sizeX*, *sizeY* a *sizeZ* můžeme namapované textuře změnit měřítko.

Na obrázku 35 vidíme způsob namapování textury na krychli a kouli, kde byl vždy změněn způsob mapování



Obrázek 35 - Způsoby nanesení textury

Posledním panelem je *Map To* (obrázek 33 vpravo), který určuje, jak bude textura ovlivňovat materiál. O tomto panelu a taky o materiálech si povíme něco více v praktické části bakalářské práce.

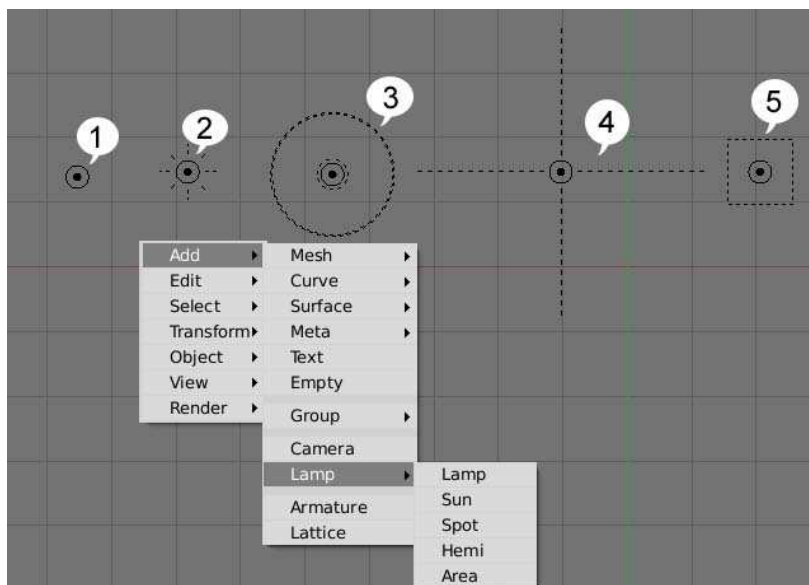
7 Práce s osvětlením a kamerou

7.1 Zdroje světla

Světla v Blenderu představují velice důležité objekty, protože i když bude objekt vymodelován a otexturován výborně, nemůže nikdy působit dobrým dojmem bez řádného osvětlení. V Blenderu existuje celkem pět světelných zdrojů. Všechny tyto světla i s nabídkou pro přidání světla jsou zobrazeny na obrázku 36. Pojďme si je tedy představit.

- *Lamp* představuje bodové všesměrové světlo, to znamená, že jeho paprsky se rovnoměrně šíří do všech směrů. Pro tento typ světla je charakteristické, že se jeho intenzita snižuje podle vzdálenosti od tohoto zdroje [1]. V Blenderu toto světlo vypadá jako bod, kolem kterého je kruh (1).
- Světelný zdroj *Sun* vrhá rovnoběžné paprsky světla, které mají v zadaném směru stále stejnou intenzitu. To znamená, že nezáleží na jeho přesné poloze [1]. Blender reprezentuje *Sun* jako bod s kruhem, ze kterého vychází 8 čar v podobě paprsků (2).
- *Spot* je bodový směrový zdroj světla (reflektor). Tento světelný zdroj je hodně používaný. Důvodem je skutečnost, že jako jediný dokáže vrhat stíny i bez podpory *ray tracingu* (globální zobrazovací metoda, která vychází ze zpětného sledování paprsku) [1]. Ve scéně je tento zdroj světla reprezentován jako bod, kolem kterého je kruh. Tento bod vytváří vrchol světelného kužele, kterému můžeme za pomoci rotace měnit směr (3).
- *Hemi* je zdroj světla podobný *Sun* navržený pro případy jako je simulace světla přicházejícího z hodně zamračené oblohy. Jde tedy o světelný zdroj s rovnoběžnými paprsky o stálé intenzitě [1]. Ve scéně je reprezentován jako bod s kruhem, ze kterého vycházejí čtyři čerchované čáry.
- Světelný zdroj s názvem *Area* slouží pro simulaci plošných směrových světelných zdrojů (televizní obrazovka, neonová reklama) [1]. Vzhled tohoto typu světla je reprezentováno bodem, kolem kterého je kruh a vně ještě čárkovaný čtverec (5).

Práce se světly a jejich umisťování do scény bude řešeno jako jedna z lekcí praktické části mé bakalářské práce.

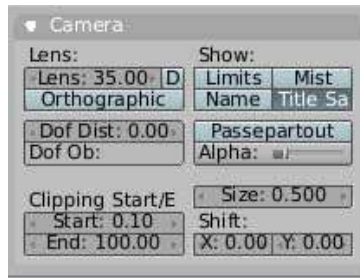


Obrázek 36 – Přehled typů světel v programu Blender

7.2 Kamera

Kamera v Blenderu představuje objekt, který nelze nijak editovat, proto pro ni existuje jen objektový režim s jejími vlastnostmi. Ve scéně může být v jednu chvíli více kamer, avšak musíme mít na paměti, že pohled kamerou (**NumPad 0**) bude vždy brán z kamery aktivní. Kameru jako aktivní nastavíme tak, že si požadovanou kameru označíme a pak přes rozbalovací nabídku *View>Cameras>Set Active Object as Active Camera* provedeme příslušný příkaz. S kamerou lze provádět běžné transformační příkazy tak, aby natočení kamery na objekt bylo pro uživatele optimální.

Jestliže máme kameru vybranou, přepneme se do editačního menu v okně *Buttons Window*. Vidíme zde panel s nápisem *Camera* (obrázek 37). Ten obsahuje následující možnosti. Číselné tlačítko *Lens*, jímž měníme čočku kamery. To znamená, že se přibližuje či oddaluje pohled ve scéně. Jestliže bychom chtěli zapnout ortografické renderování scény, provedeme to tlačítkem *Orthographic* (ortografické promítání je takové promítání, u kterého není zkreslována velikost objektů se vzdáleností kamery [1]). Tlačítko *Limits* způsobí, že se na obrazovce objeví úsečka, která určuje oblast viditelnosti kamery. To znamená, že to co je mimo oblast úsečky kamera neuvidí. Vzdálenost této úsečky můžeme měnit numerickými tlačítky *Start*, *End*. Tlačítko *Name* nám v pohledu kamery zobrazí jméno objektu, tudíž kamery. *Title Safe* v pohledu kamery zapíná a vypíná zobrazení vnitřního čerchovaného obdélníku, který slouží pro centrování kamery. Číselným tlačítkem *Dot Dist* měníme vzdálenost ohniska od polohy kamery v ose. Tlačítko *Passepartout* nám zatemní oblast, která nebude zobrazena při vykreslování. Zmíněnou velikost zatemnění můžeme měnit posuvným tlačítkem *Alpha*. *Size* mění velikost kamery. Numerická tlačítka pod nápisem *Shift* mění směr pohledu kamery v osách *x* a *y*.

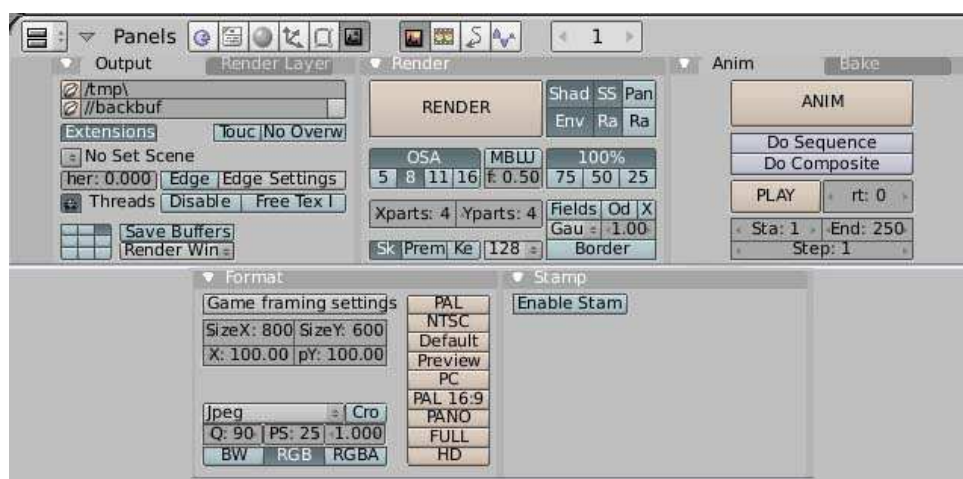


Obrázek 37 - Panel pro práci s kamerou

8 Vykreslování (rendering)

Renderování představuje souhrn matematických výpočtů fyzikálních náležitostí, které ve scéně simulujeme. Výsledkem takových výpočtů je bitmapový obraz nebo animace, které by měly co nejvíce odpovídat našim představám [1]. V této kapitole si projdeme nejdůležitější možnosti renderingu.

Nastavení pro render zpřístupníme v okně *Buttons Window*, klepnutím na ikonu *Scene* nebo klávesovou zkratkou **F10**. V této chvíli bychom měli vidět sedm panelů. Dva z nich, *Render Layers* a *Bake* vynecháme a probereme je až v praktické části bakalářské práce. Pojďme si probrat ty nejdůležitější. Kompletní popis tlačítek bude uveden v praktické části bakalářské práce.



Obrázek 38 - Panely pro nastavení renderu

V prvním panelu *Output* se nastavují vlastnosti pro výstup souborů. Nejdůležitějším prvkem v tomto panelu je formulářové pole, ve kterém je text `/tmp\`. Kliknutím na ikonku adresáře v tomto poli můžeme změnit cestu k adresáři, kam bychom chtěli ukládat výstupní soubory. Do adresáře se automaticky ukládá posloupnost obrázků, ale bitmapový obrázek se musí po vykreslení samostatně uložit pomocí příkazu *Save Rendered Image* v nabídce *File*. Nalezneme zde i devět neoznačených tlačítek na levé spodní části panelu, které udávají, ve které části obrazovky se má renderovaný obrázek zobrazit.

Dalším panelem je *Render*, kde se nacházejí příkazy pro samotné renderování. Nejdůležitějším příkazem je tu tlačítko *Render*, které provede vykreslení (klávesa **F12**). Šest tlačítek vedle hlavního tlačítka *Render* slouží pro zahrnutí příslušného algoritmu do výpočtu pro vykreslení. Jsou to například pro výpočet stínů *Shadow*, pro částečné prozařování paprsků pod povrch (*SSS*), pro panoramatický rendering (*Pano*), pro zrcadlení (*EnvMap*), pro *ray tracing* (*Ray*) a pro simulaci přirozeného osvětlení objektů (*Radio*). Pod tlačítkem *OSA* se skrývá antialiasing (vyhlazování hran), z toho vyplývá, že získáme

kvalitnější obraz na úkor renderovací doby, kterou určují číselná tlačítka pod tlačítkem *OSA*. Tlačítka *Xparts* a *Yparts* udávají, na kolik částí se má vykreslování rozložit ve vodorovném a svislém směru. Jestliže tu tedy máme v obou číselných tlačítkách vyplněny čtyřky, renderování se rozloží na 16 částí (4 x 4).

Třetí panel *Anime* má podobné tlačítko, jako měl panel *Render*, tudíž zde nalezneme tlačítko *Anime*, které spustí výpočet animace. Položky *Sta* a *End* udávají, které snímky se budou započítávat do animace. Tlačítko *Play* se používá pro přehrání animace, která již byla jednou spočítána.

Předposledním panelem je *Format*, kde se nastavují vlastnosti obrazů a animací. Položkou *SizeX* a *SizeY* nastavujeme rozlišení výstupního obrazu či animace v pixelech. Tyto položky můžeme zadat ručně, nebo použijeme některý ze standardů v pravé části panelu (*Pal*, *NTSC*, *HD*, aj.). Další velmi důležitou volbou je rozbalovací menu s nápisem *jpeg*. Zde si vybíráme výstupní formát bitmapy nebo animace, který musí být zadán ještě před výpočtem animace, protože se animace automaticky ukládá do jednoho nebo více souborů. Kdybychom si například vybrali nějaký bitmapový formát a spustili výpočet animace, získali bychom tím posloupnost obrázků. Položky *BW*, *RGB* a *RGBA* slouží pro nastavení barev ve výstupním obrazu. Tlačítko *PS* udává tzv. počet snímků za sekundu, což znamená, že jestli animace bude mít 100 snímků a hodnota *PS* bude nastavena na 25, výsledná animace bude trvat 4 sekundy.

Posledním panelem je *Stamp*, díky kterému můžeme do obrázku nebo animace vkládat nějaké informace. Například to může být jméno souboru, čas vytvoření nebo nějaký vlastní text.

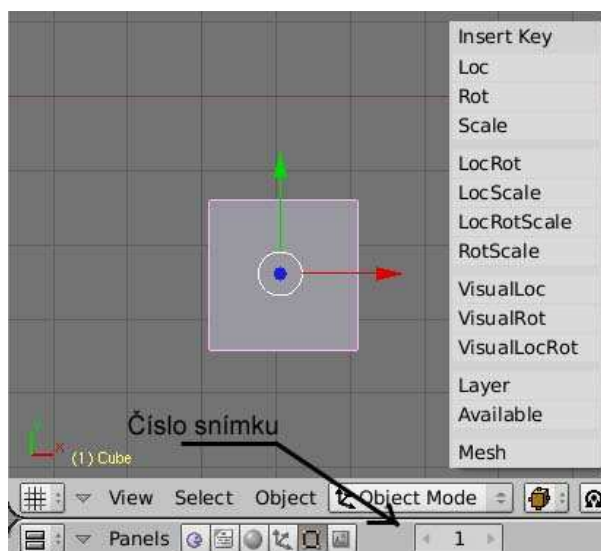
9 Animace, efekty a jejich vytváření

Blender při vytváření animací používá různé techniky či nástroje. V první části této kapitole si povíme jak vytvořit jednoduché animace pomocí vkládání animačních klíčů, kterými můžeme například posun objektu či jeho deformace. Další složitější animace, se vytvářejí pomocí *IPO* editoru.

9.1 Vytváření jednoduché animace

Při jednoduchých animacích nám postačí, budeme-li vkládat animační klíče do jednotlivých snímků. Animační klíče jsou takové klíče, které definují průběh animace v jednotlivých snímcích. Tedy mohou měnit polohu objektu, natočení, velikost nebo mohou deformovat objekt. Aktuální číslo snímku nalezneme jako numerické tlačítko na panelu *Buttons Window*. Nyní si již řekněme, jak se vkládají animační klíče. Vybereme si objekt, se kterým chceme provádět animaci. Poté ve snímku 1 vložíme animační klíč přes nabídku *Object>Insert Keyframe* (nebo klávesa **I**). Na obrázku 39 můžeme tuto nabídku vidět i s jejími možnostmi animačních klíčů, které chceme vložit. Máme tu klíče, které provádějí vždy nějaké specifické úkony. Například *Loc* pro změnu polohy, *Rot* pro otočení, *Size* pro změnu měřítka či kombinované *LocRot* pro změnu polohy i otočení najednou aj. Pokud vložíme animační klíč například nad materiálovým menu, změní se nám nabídka animačních klíčů. To znamená, že zde budou klíče pro změny barev či průhlednosti apod.

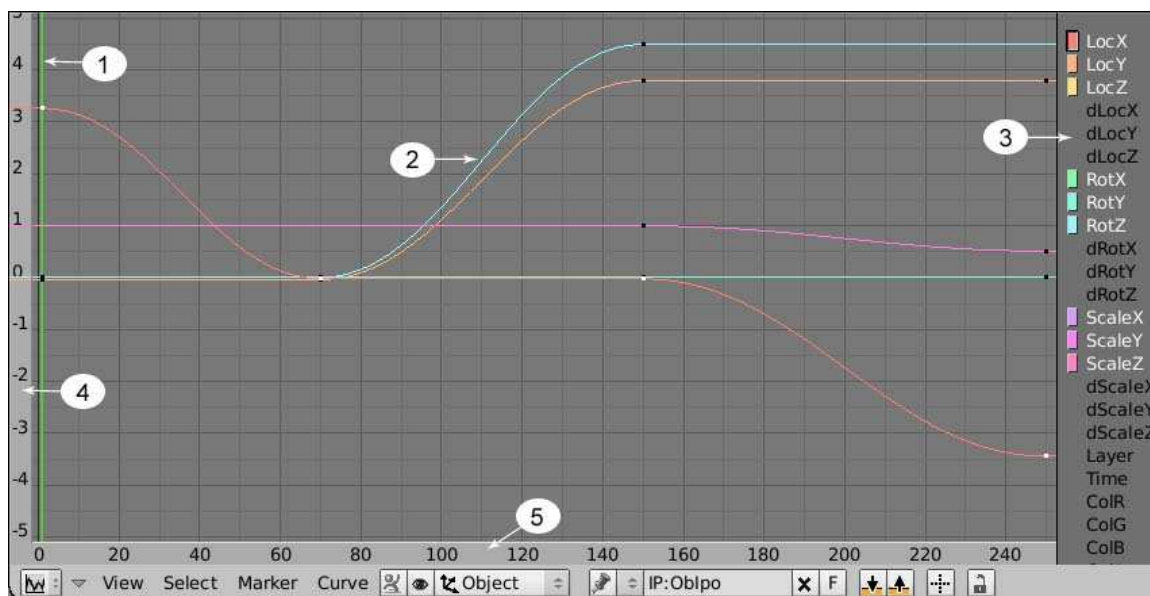
V praktické části bude demonstrován příklad na jednoduchý příklad.



Obrázek 39 - Rozbalovací nabídka pro výběr animačních klíčů

9.2 Animace dle IPO editoru

Jestliže bychom chtěli vytvářet složitější animace, tedy s více animačními klíči, stává se jejich správa obtížná. Proto má Blender tzv. *IPO* editor, který nám dovoluje snadněji pracovat s animačními klíči. *IPO* editor je v Blender reprezentován jako samostatné okno, tudíž se do něj přepneme (obrázek 40).



Obrázek 40 - IPO editor

Pojďme si popsat, co vše tu nalezneme. V levé části je svislá osa grafické závislosti (4) pro polohu, rotaci, barvu aj. Další vodorovná osa závislosti ve spodní části okna určuje číslo snímku (5). V pravé části můžeme nalézt seznam vlastností (3), jejichž výběrem se nám zobrazí animační křivka (2) se stejnou operací. Klíče jsou tu zobrazovány jako černé body na animační křivce. Zelená svislá přímka (1) představuje v *IPO* editoru aktuální snímek.

Každou animační křivku můžeme vybrat stejným způsobem, jakým pracujeme s objekty. Jestliže vybereme nějakou vlastnost ze seznamu vlastností, zobrazí se k ní křivka, která je s touto vlastností spjata. Výběr více animačních křivek najednou zajistíme podržením klávesy **Shift** a postupným výběrem vlastností. Jestliže vlastnost nemá žádnou křivku, můžeme ji vytvořit tak, že klikneme na prázdnou vlastnost a pak za držení klávesy **Ctrl** klikneme do grafu. Tím vytvoříme nový animační klíč a tím i animační křivku.

Na obrázku 40 vidíme animační křivky, příkladu z kapitoly 9.1.1, který je uveden v praktické části bakalářské práce. Jednalo se o příklad, kdy se na krychli použili různé transformace v různých snímcích. Pro lepší představu si pojďme ze zmíněného obrázku vysvětlit, co se animace provede. V první části jsme měli krychli umístěnou ve vzdálenosti 3 od počátku na ose x . Tudíž zde máme i klíč a animační křivku, která je spjata s vlastností *LocX*. Měníme tedy polohy v ose x . Můžeme vidět, jak křivka klesá do bodu 0, kde má na snímku 70 určen další animační klíč. Od tohoto snímku krychle opět mění polohu, ale

v ose y a také se pootočí o 45° v ose z . Můžeme tedy vidět jak křivky s vlastností *LocY* a *RotZ* mění svou hodnotu až do dalšího animačního klíče na snímku 150. Od toho snímku probíhá poslední transformace, kde se rychle pohybuje opět po ose x (*LocX*) a mění své měřítko ve všech osách (*ScaleX*, *ScaleY*, *ScaleZ*) až do snímku 250.

S animačními klíči lze pracovat ještě v jednom speciálním režimu, ve kterém je každým animačním klíčem vedena svislá přímka. Dostaneme se k němu přes nabídku v okně *IPO* editoru (*View>Show Keys*). Tyto přímky můžeme vybírat a posouvat je v horizontálním směru a tím měnit umístění klíčů. V tomto režimu si můžeme nechat zobrazit animační klíče ve 3D scéně. Provedeme to tak, že v okně *Buttons Window* v menu *Object* stiskneme tlačítko *Draw Key* na panelu *Anim Settings*.

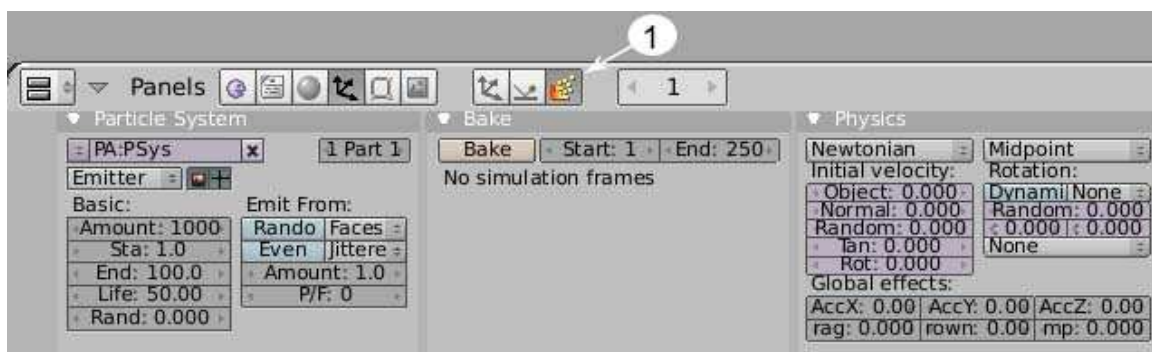
10 Částicové systémy a efekty

Částicové systémy jsou silným nástrojem pro simulaci různých fyzikálních efektů. Základem je objekt typu *mesh*, který slouží jako emitore částic. Tyto částice můžeme ponechat v implicitní podobě, nebo jim můžeme přiřazovat tvary jiných objektů (*mesh*, *curves*, *metaballs*). Jejich praktické využití nalezneme například při simulaci kouře, ohně, exploze, deště, sněhu a podobně [1].

V této kapitole si ukážeme, kde částicový systém v Blenderu nalezneme, a jeho způsoby nastavení. Dále si popíšeme základní práce pro simulace efektů, jako jsou například látkové nebo pružné objekty. Konkrétní příklady na částicové systémy a tvorbu efektů budou uvedeny v praktické části mé bakalářské práce.

10.1 Nastavení částicového systému

Nastavení částicového systému nalezneme v okně *Buttons Window*, v nabídce *Object* kde nalezneme tlačítko s názvem *Particle buttons* (1), který vidíme na obrázku 41. Po přepnutí vidíme, že tu nic není z toho důvodu, že nejdříve musíme částicový systém objektu přiřadit. Částicový systém objektu přiřadíme pomocí tlačítka *Add New*. Po zadání příkazu nám přibude 6 nových panelů, které můžeme vidět na obrázku 41, 42. Pojdme si popsat, pro co každý panel slouží.



Obrázek 41- Panely Particle system, Bake a Physics

Prvním panelem *Particle System* přiřazujeme tedy objektu částicový systém. Jednomu objektu lze přiřadit více částicových systémů. Na kolikátém systému jsme, určuje číselné tlačítko v pravé horní části panelu, kde je uvedeno *1 Part 1*. Jestliže máme k objektu přiřazeno více systémů, můžeme se tak mezi nimi přepínat klepnutím na pravou část tlačítka. Jestliže jsme na posledním, můžeme přidat další systém. Pod textovým polem s názvem systému se nachází rozbalovací nabídka s možnostmi pro výběr typu částicového systému. Nabídka obsahuje *Emitter*, který vydává pohyblivé částice. Možností *Reactor* vznikají částice, které mohou být vydávány ze stejného nebo jiného objektu. Poslední volbou *Hair* se vytvářejí tzv. statické částice, které se využívají například pro generování chlupů nebo vlasů.

Pod textem *Basic* následuje řada číselných tlačítek. Tlačítko *Amount* určuje počet částic. Do tlačítek *Sta* a *End* zapisujeme čísla snímků, ve kterém se mají částice vytvářet či přestat vytvářet. Tlačítkem *Life* udáváme, jak dlouho bude částice ve scéně. To znamená, že vznikne-li na padesátém snímku (*Life* máme nastavený na 50), na stém snímku zanikne. Poslední tlačítko *Rand* úzce souvisí s *Life*, kde zadáváme náhodný faktor životnosti částic.

Pod textovým polem *Emit From* máme možnosti pro generování částic z elementů. Tlačítkem *Random* udáváme, že částice se budou generovat nepravidelně. Tlačítko *Even* určuje, jestli budou částice vytvářeny v závislosti na geometrii objektu. Rozbalovací nabídka s nápisem *Faces* (plochy) a s dalšími možnostmi *Verts* (vertexy) a *Volume* (vnitřek *mesh* objektu) udávají, odkud se budou částice vytvářet. Další rozbalovací nabídka s možnostmi *Jittered*, *Random* a *Grid* má vliv na rozmístění částic.

Další panel s názvem *Bake* se používá pro „zapékání“. Zapékání je předpočítání chování částic, které provedeme tlačítkem *Bake*. Předpočítání se ukládá na disk a při případném renderingu se tyto data využívají. Tlačítka *Start* a *End* udávají, které snímky se mají předpočítat. Jestliže provedeme zapékání a budeme chtít provést nějaké změny, musíme nejdříve provést uvolnění zapékání tlačítkem *Free Bake*, které se objeví na stejné pozici.

Následujícím panelem s názvem *Physics* určujeme fyzikální chování částic. První rozbalovací nabídka s názvem *Newtonian*, která specifikuje základní chování částic. Máme zde následující možnosti:

- *None* – všechny částice jsou trvale připojeny k *mesh* objektu [1].
- *Newtonian* – standardní a hodně často používané nastavení. Částice se pohybují na základě nastavených parametrů [1].
- *Keyed* – částice směřují k jinému objektu s přiděleným částicovým systémem [1].
- *Boids* – částice se chovají na základě jednoduché umělé inteligence [1].

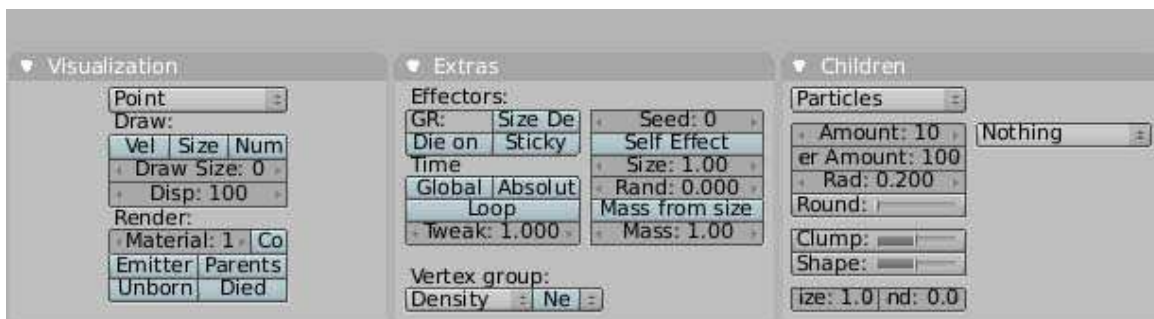
Při změně každé možnosti si můžeme všimnout, že se nám mění i panel *Psychics*, tudíž si popíšeme možnosti dle volby *Newtonian*, která se používá nejčastěji. Další rozbalovací nabídka, která se nachází vpravo od minulé nabídky, slouží pro výběr fyzikálních integrátorů (způsob výpočtu chování částic). Na výběr zde máme tři volby. První z nich je *Euler*, kde jsou výpočty nejméně přesné ale na druhou stranu nejrychlejší. Druhá volba *Midpoint*, kde jsou výpočty akceptovatelné, ale doba výpočtu trvá o něco déle. Posledním nejpřesnějším integrátorem je *RK4*, ale rychlost jeho výpočtů je nejpomalejší.

Pod textovým polem *Initial Velocity* najdeme následující číselná tlačítka. Numerické tlačítko *Object* určuje, zda se emitorek pohybuje. Na tlačítku *Normal* určujeme počáteční rychlost částic ve směru normály. *Random* udává náhodný faktor k počáteční

rychlosti *Normal*. Tlačítkem *Tan* zadáváme počáteční rychlost ve směru tečného vektoru a *Rot* otáčí tečným vektorem.

Pod popisem *Rotation* nalezneme příkazy pro určení rotace částic. Tlačítkem *Dynamic* způsobíme, že se částice budou chovat na základě chování okolí. Rozbalovací nabídka hned vedle tlačítka *Dynamic* udává směr částic na počátku. Tlačítkem *Random* přidáváme náhodný faktor počátečního směru. Poslední rozbalovací nabídka určuje rotaci částic v průběhu animace.

Jedny z posledních tlačítek v panelu *Physics* jsou *Acc X*, *Acc Y* a *Acc Z*, které určují rychlost pohybu částic v příslušné orientaci. Tlačítkem *Drag* zpomalujeme pohyb částic. *Brownian* slouží pro náhodný pohyb částic v tekutinách a *Damp* specifikuje vnitřní tření částic.



Obrázek 42 - Panel Visualization, Extras a Children

Čtvrtým panelem *Visualization* určujeme vzhled částic ve scéně i při renderování. Nejdůležitějším faktorem je rozbalovací nabídka v horní části panelu, kde si zvolíme podobu jednotlivých částic. Možnostmi této nabídky jsou *None* (částice se nebudou vykreslovat), *Point* (vykreslují se jako body), *Circle* (jako kružnice), *Cross* (jako kříže), atd.

Panel *Extras* slouží jako panel pro příkazy částic, které se nikam jinam nevešly. *Effector* určuje reakce částic na jiné vlivy (vítr). Příkazy pod textovým polem *Time* udávají nastavení cyklické životnosti částic, nebo urychlují či zpomalují čas pro fyzikální chování částic. Příkazem *Seed* zabraňujeme, aby jiné objekty se stejným částicovým systémem nevytvářely stejné hodnoty.

V poslední panelu s názvem *Children* se určují potomci, to znamená, že vznikají nové částice podle rozbalovací nabídky v horní části panelu [1]. Z rozbalovací nabídky máme možnosti *None* (žádní potomci), *Particles* (potomci vznikají z částic) nebo *Faces* (potomci vznikají z ploch).

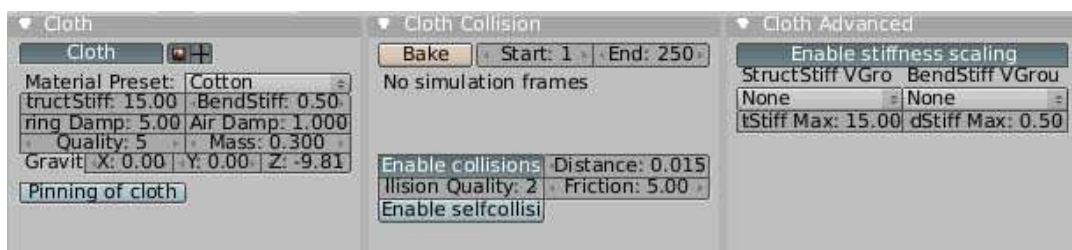
10.2 Práce s efekty

Tak jako jsme pro částicové systémy měli nabídku *Particle buttons*, máme i stejné seskupení pro práci se simulováním efektů. Tuto nabídku nalezneme taktéž v okně *Buttons Window* v menu *Objects* pod tlačítkem *Psychics buttons*, hned vedle tlačítka *Particle*

buttons. Po kliknutí na tlačítko *Psychics buttons* zde uvidíme celkem 9 panelů, které skýtají nejrůznější možnosti. Pojdme si některé představit.

10.2.1 Efekty látek

Na obrázku 43 můžeme vidět tři panely, které pracují se simulací látek. Jsou to panely *Cloth*, *Cloth Collision* a *Cloth Advanced*.



Obrázek 43 - Panely *Cloth*, *Cloth Collision* a *Cloth Advanced*

Panel *Cloth* určuje, jaké vlastnosti bude látka mít. Nejdůležitějším prvkem tohoto panelu je rozbalovací nabídka, kde si vybíráme, jaký typ látky požadujeme. Jelikož každá látka má své unikátní vlastnosti, stačí si jen z této nabídky vybrat, a ostatní parametry se nastaví automaticky. Na výběr tu máme z šesti přednastavených možností. *Leather* (kůže), *Denim* (džínovina), *Rubber* (hadr), *Cotton* (bavlna), *Silk* (hedvábí) a poslední možnost je *Custom*, kde si uživatel může sám nadefinovat látku [3].

Zmíněné vlastnosti látky nalezneme v numerických tlačítkách pod rozbalovací nabídkou. Jsou to *Struct Stiff* udávající tuhost struktury látky. Do *Bend Stiff* zadáváme parametry pro tuhost látky v ohybu. *Spring Damp* pro vnitřní tření, *Air Damp* pro tření vzduchu. Dále *Quality* pro vzhled látky při animaci. Hodnotou *Mass* určujeme hmotnost látky a *Gravity* určuje působení gravitace na látku v jednotlivých osách. Poslední tlačítko *Pinning of cloth* se používá pro uchycení vertexů látky.

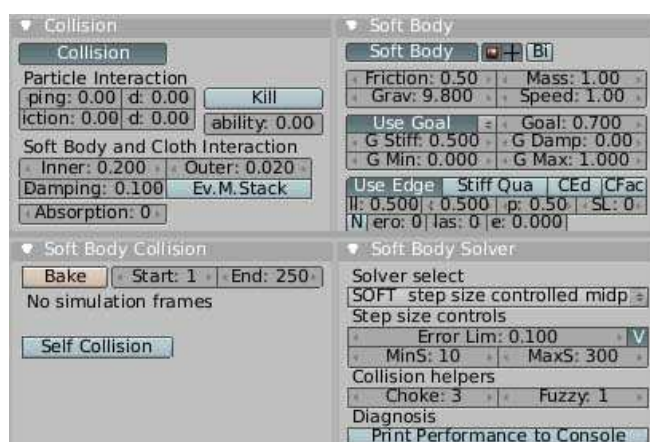
Panel *Cloth Collision* nám slouží pro příkazy, které řeší chování látky při kolizi s jinými objekty. Tlačítko *Bake* s numerickými tlačítky *Sta* a *End* mají stejný význam jako u částicových systémů. Tlačítko *Enable collisions* umožňuje kolizi látky s jinými objekty. Tlačítkem *Min Distance* určíme hodnotu (vzdálenost), při které se bude počítat kolize. *Collision Quality* určuje kvalitu a přesnost výpočtu kolizí. Tlačítkem *Friction* udáváme tření mezi látkou a kolizním objektem. Poslední tlačítko *Enable selfcollision* povoluje či zakazuje kolizi mezi částmi látky.

Posledním panelem *Cloth Advanced* nastavujeme pokročilá nastavení, které lze aplikovat jen na seskupení vertexů. Jestliže tedy nemáme vytvořeno žádné seskupení vertexů, tento panel nic nezobrazuje. Vybraným seskupením lze pak zadávat maximální tuhost při napínání (*Struct Stiff Max*) a ohýbání (*Bend Stiff Max*).

10.2.2 Efekty pružných objektů

V této části kapitoly si popíšeme panely pro nastavení objektů, které se nějakým způsobem odráží nebo jsou pružné. Pro tyto operace se používají panely *Collision*, *Soft*

Body, *Soft Body Collision*, *Soft Body Solver*. Všechny tyto panely můžeme vidět na obrázku 44.



Obrázek 44 - Panely pro správu pružných objektů

První panel *Collision* slouží pro označení objektu jako kolizního. Označení objektu jako kolizního znamená, že jiné objekty (částice, látkové objekty) jimi nemohou procházet. V horní části tohoto panelu pod textovým polem *Particle Interaction* se nacházejí nastavení pro kolize s částicemi. Nalezneme zde tlačítka pro tlumení (*Damping*) a pro tření (*Friction*). Každé z těchto tlačítek má vedle sebe tlačítko *Rand*, které k nim určuje náhodný faktor. Stisknuté tlačítko *Kill* způsobí, že částice při kolizi zanikají. Tlačítkem *Permeability* nastavíme možnost průchodu částic skrz *mesh* objekt.

Nastavení ohledně pružných a látkových objektů nalezneme pod textovým polem *Soft Body and Cloth Interaction*. Zde můžeme tlačítkem *Damping* nastavit tlumení během kolize. Tlačítka *Inner* a *Outer* určují vnitřní a vnější tloušťku plochy. Tlačítkem *Absorption* udáváme procentuální hodnotu, která udává ztrátu síly efektu při kolizi s objektem. Tlačítkem *Ev. M. Stack* se provede operace, kterou odebereme kolizní objekt z modifikátorů.

Panel *Soft Body* nastavuje parametry objektu, které jsou tlačítkem *Soft Body* určeny jako pružné. Tlačítkem *Friction* nastavuje obecné tření pružného objektu vzhledem k okolí. *Mass* určuje hmotnost vertexů. Tlačítkem *Grav* zadáváme gravitaci vzhledem k ose z. Tlačítkem *Speed* určujeme rychlost celé animace. Tlačítkem *Use Goal* zpřístupňujeme příkazy, které slouží pro seskupení vertexů. Těmito skupinami můžeme určit, aby se část objektu chovala jinak. *Use Edges* povoluje pružnost u hran. *Stiff Quads* způsobí, že se na čtyřúhelníkové plochy přidávají pomyslné úhlopříčky, na které bude aplikována pružnost. *C Edge* a *C Face* dovolí kolizi hran a ploch. Tlačítka *Push* a *Pull* měníme tuhost a velikost objektů proti klidovému stavu. Příkazem *Damp* určujeme tření v hranách. *SL* provádí změnu velikosti objektu při kolizi. Tlačítko udává rychlost padání objektu ve směru k zemi. Posledními tlačítky *Plas* určujeme stálou deformaci a *Be* určuje tuhost při deformaci.

V třetím panelu s názvem *Soft Body Collision* nacházíme tlačítko *Bake*, jehož využití již známe. Tlačítko *Self Collision* udává možnost kolize samo se sebou. Tato kolize se počítá za pomoci koule, které můžeme nastavovat různé parametry.

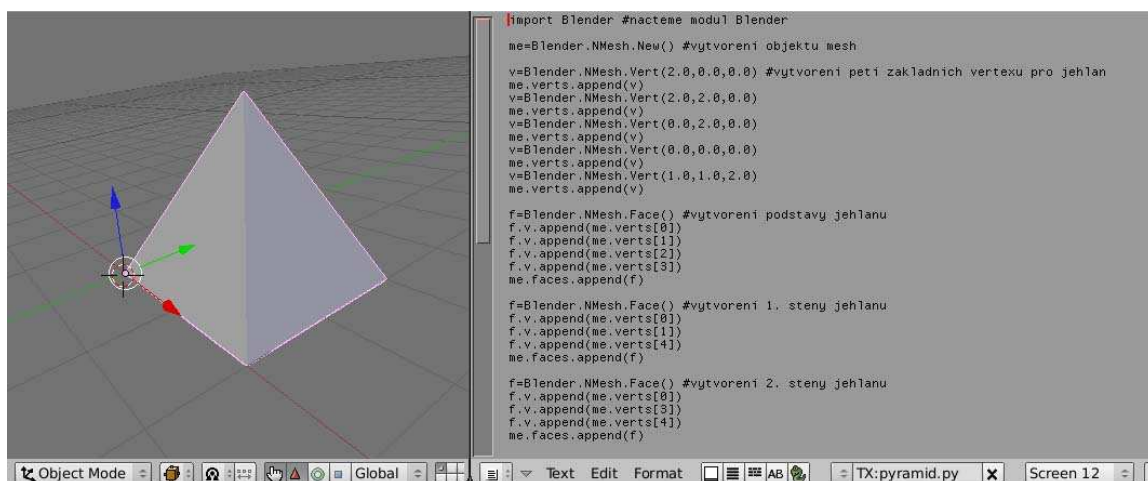
Panel *Soft Body Solver* obsahuje výpočtové metody pro specifitější chování pružných objektů. Metoda *SOFT* zajišťuje stabilnější chování pružných objektů. Metoda *RKCP* je méně stabilní, ale je vývojáři doporučena jako výuková.

11 Skriptování

Skripty v Blenderu umožňují nejrůznější operace, které jeho možnosti rozšiřují. Tyto programy se vytvářejí za pomoci jazyka Python. Python je dynamický objektově orientovaný skriptovací jazyk, který je stejně jako Blender *open source* [6]. Jelikož naučit se programovat Python skripty na vyšší úrovni je složité, bude nám stačit ukázka skriptu, který vytvoří základní geometrické těleso. Tato ukázka bude demonstrována v praktické části bakalářské práce jako jedna z lekcí výukového kurzu. Nyní si ale pojd'me ukázat, kde se v Blenderu skripty píší a jak se dají kompilovat.

Přidejme si do scény ještě jedno okno a nastavme si ho jako *Text Editor*, poté už v tomto okně stačí naprogramovat skript dle libosti. Další možností je, že si již nějaký hotový skript stáhneme z internetu a v tomto okně si jej otevřeme (nabídka *Text>Open*), popřípadě zeditujeme. Tyto skripty mají příponu **.py*. Dále přes nabídku *Text>Run Python Script* můžeme daný skript spustit. Jestliže je vše v pořádku, skript se provede. V opačném případě nás Blender upozorní na případné chyby. Další možností otevření Python skriptu je, že spustíme soubor s příponou **.blend*, ve kterém je již skript hotov. Po otevření souboru se nám skript ukáže již ve zmíněném okně *Text Editor*, nebo se rovnou spustí. Na obrázku 45 můžeme vidět jednoduchý skript (vytvoření jehlanu), který bude prezentován v praktické části bakalářské práce.

V mnoha případech se můžeme setkat, že skripty nebudou funkční. I já jsem se s touto nepříjemností setkal. Důvodem je, že skripty jsou staré a jak se vyvíjí Blender, tak se mění i podpora jazyka Python. K vyřešení tohoto problému je nutné, abychom určitý skript přeprogramovali [5].



Obrázek 45 - Okno Text Editor se skriptem

12 Tvorba webové prezentace

Webová prezentace neboli praktická část mé bakalářské práce zde reprezentuje znalosti získané během teoretické části. Díky webu můžeme využít multimediálních vlastností, které jsou pro výuku v programu Blender podstatné. Výukové pásmo je navrženo na kapitoly, které si jako v předchozí části vysvětlíme a doplníme názornými příklady. Tyto příklady budou navíc doplněny multimediálními ukázkami pro lepší orientaci v příkladu.

12.1 Konceptce vytváření webové prezentace

Jak jsme si řekli v předchozím odstavci, výukové pásmo (WWW stránky) je členěno na jednotlivé lekce tak, aby začínajícímu uživateli poskytlo dostatek informací pro zvládnutí ovládání Blenderu. Každá lekce má takovou strukturu, že daná problematika je vysvětlena nejdříve teoreticky. Dále jsou uvedeny praktické interaktivní návody v různém stupni rozpracovanosti, aby byla látka co nejlépe pochopitelná. Na konci každé kapitoly jsou příkládány k dispozici zdrojové soubory ve fázi úplného dokončení dané lekce a také multimediální ukázky.

Webové stránky jsou tvořeny za pomoci jazyka XHTML , PHP a CSS stylů.

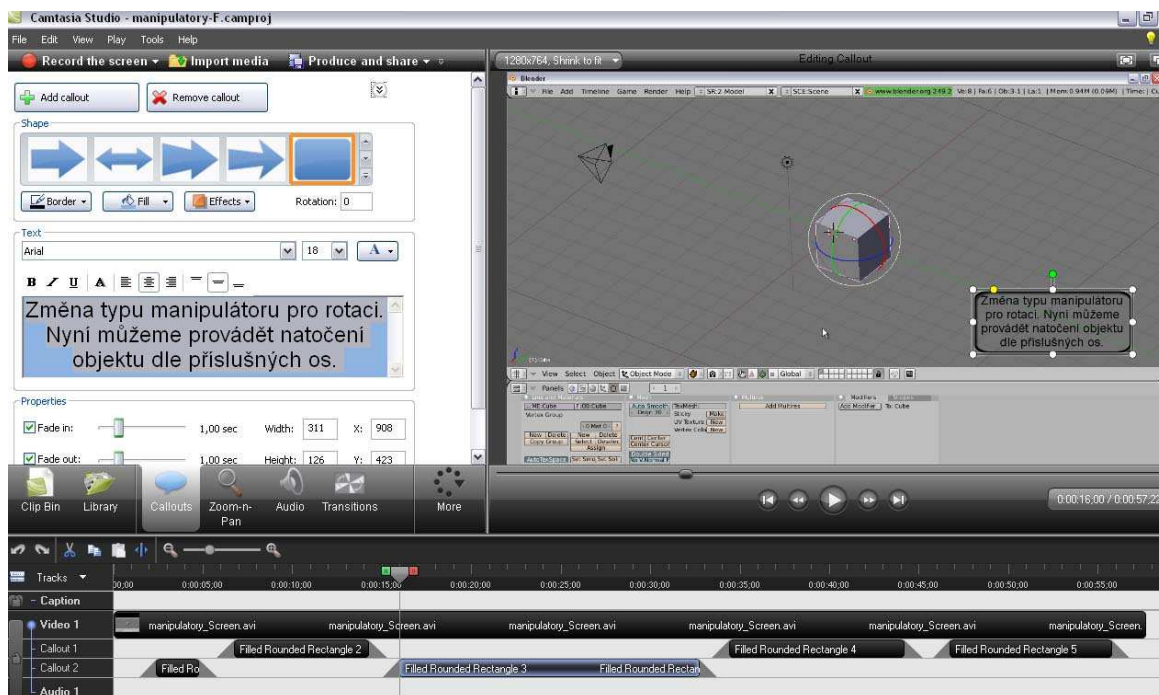
12.2 Umístění webové prezentace

Webovou prezentaci jsem umístil na free hosting serveru Internet Centrum (IC.cz), jehož provozovatelem je firma Nodus Technologies s.r.o. Internetová adresa mé webové prezentace je <http://blender-education.ic.cz/>. Tento webhosting jsem si vybral z důvodu, že s ním mám dobré zkušenosti a zatím jsem se neseťkal s výraznými potížemi.

12.3 Tvorba videí a jejich umístění na internetu

Pro tvorbu videí jsem si vybral program Camtasia Studio 7.1.0. Tento program slouží pro snímání obrazovky počítače a jeho další funkcí je, že tyto videa dokáže zároveň upravovat. Na obrázku 46 můžeme vidět prostředí toho programu. Můžeme zde vidět ukázkou upravovaného videa.

V levé části obrazovky je okno, které funguje pro otevírání souborů. Jeho další funkcí je, že můžeme do videa přidávat nové entity (např. text, zvukové stopy, efekty kurzoru myši, aj.). V pravé části programu nalezneme přehrávač, který pracuje s videem v reálném čase. Posledním panelem tohoto programu je časová osa videa, která se nachází ve spodní části. V tomto panelu se nám zobrazují modifikace, které s videem provádíme.



Obrázek 46 - Program Camtasia

Snímání obrazovky je realizováno pomocí modulu tohoto programu (obrázek 47). V modulu si můžeme přednastavit velikost snímané plochy. Dále je tu možnost nahrávání přes webovou kameru či zaznamenávání zvukové stopy. Tlačítko *rec* spustí nahrávání obrazovky. Tlačítkem **F10** můžeme nahrávání ukončit.



Obrázek 47 - Modul programu Camtasia pro snímání plochy

Velikou výhodou programu je možnost okamžitého umístění videa na internet, což je také jedním z důvodů, proč jsem si tento software vybral. V mém případě jsem si vybral internetový portál YouTube, který patří mezi největší portály na světě. Má práce by měla být veřejná a je zaměřena jako výukový kurz, proto pro mě byla volba YouTube samozřejmostí. Další nespornou výhodou je vložení videa na mou webovou prezentaci pomocí jejich interního přehrávače.

13 Závěr

Práce na tomto projektu byla pro mne přínosná hned v několika směrech. Největším hlediskem bylo, že jsem se s 3D modelováním seznámil v souvislosti s jinými programovými produkty, proto mě výuka samotného Blenderu otevřela možnosti celé 3D scény. Dalším aspektem, který mě obohatil, bylo vytvořit výukové pásmo tak, aby jej zvládl i úplný začátečník, který by se také rád něco dozvěděl o modelování ve 3D. Vžil jsem se tak do situace začátečníka, pro kterého je toto prostředí zcela nové. Proto má snaha směřovala k přehlednosti, srozumitelnosti a k tomu, aby bylo vše podstatné zdůrazněno. V neposlední řadě bylo pro mě přínosné vytvoření webového výukového pásma.

Má práce je orientována spíše na obecné pochopení pojmů, které se ve 3D scéně vyskytují, a na návod, jak s nimi v Blenderu pracovat. Mou snahou na tomto projektu bylo, abychom se s tímto programem setkali krok po kroku, a nepředbíhali tak jiné kapitoly, což by mohlo být pro začínajícího uživatele matoucí. Výukové pásmo vybízí uživatele k experimentování s jednotlivými lekcemi, díky čemuž objevuje nové možnosti Blenderu. Všechny tyto lekce výukového pásma jsou navrženy tak, aby k nim měl uživatel vždy přístup a mohl se jim tak věnovat sám.

Jelikož tento program skýtá opravdu nepřehledné množství možností, není kurz zaměřen na zvládnutí všech funkcí Blenderu, nebylo by to obsahově možné. Proto má práce klade důraz na výuku začátečníků a mírně pokročilých uživatelů a jejich uvedení do modelovacích a animovacích metod Blenderu.

Webový projekt byl již mou finální prací a je samotnou prezentací tématu bakalářské práce.

Literatura

- [1] POKORNÝ, Pavel. *Blender : naučte se 3D grafiku*. vyd. 2. Praha : BEN, 2009. 286 s. ISBN 978-80-7300-244-2.2.
- [2] *Blender.org* [online]. 2002 [cit. 2011-05-08]. Home. Dostupné z WWW: <<http://www.blender.org/development/release-logs/>>.
- [3] STŘELÁK, David. *3Dscena.cz* [online]. 2002 [cit. 2011-05-08]. 3D grafika jako na dlani. Dostupné z WWW: <<http://www.3dscena.cz/art/3dscena/blender246vlajka.html>>.
- [4] ČERNOHOUS, Pavel. *Grafika.cz* [online]. 2003 [cit. 2011-05-08]. Grafika On-line - denní zpravodajství ze světa grafiky, polygrafie a digitální fotografie. Dostupné z WWW: <<http://www.grafika.cz/art/3d/blender235a.html>>.
- [5] POKORNÝ, Pavel. *Blender3d.cz* [online]. 2005 [cit. 2011-05-08]. Začínáme v Blenderu: První spuštění. Dostupné z WWW: <<http://www.blender3d.cz/drupal/?q=python02>>.
- [6] *Python* [online]. 2011-04-15 [cit. 2011-05-08]. Wikipedia. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Python>>.
- [7] *Blender* [online]. 2009 [cit. 2011-05-09]. Dostupné z WWW: <<http://blender-3d.webnode.cz/>>.