

STUDIJNÍ PŘÍRUČKA PROGRAMU BLENDER PRO VÝUKU POČÍTAČOVÉ GRAFIKY



Vypracovala: Bártová Veronika

Aktualizoval: Pátek Radek

2008

2011

Obsah

ÚVOD.....	4
1 O PROGRAMU BLENDER A JEHO VÝVOJI.....	5
1.1 Proč zvolna Blender.....	5
1.2 Vznik programu Blender.....	5
1.2.1 Blender 2.40.....	6
1.2.2 Blender 2.41.....	6
1.2.3 Blender 2.42.....	7
1.2.4 Blender 2.43.....	7
1.2.5 Blender 2.44.....	7
1.2.6 Blender 2.49.....	7
2 BLENDER 2.5x – POPIS PROSTŘEDÍ PROGRAMU A JEHO MOŽNOSTI.....	8
2.1 Instalace programu.....	8
2.2 Možnosti programu.....	8
2.2.1 Modelování.....	8
2.2.2 Renderování.....	8
2.2.3 Animace.....	9
2.2.4 Tvorba her a interaktivních scén.....	9
2.2.5 Uživatelské rozhraní.....	9
2.2.6 Souborové možnosti.....	9
2.3 Vzhled po spuštění.....	9
2.4 Konfigurace uživatelského rozhraní.....	10
2.5 Okno 3D pohledu a orientace v něm.....	11
2.6 Okno tlačítek (Properties).....	13
2.7 Další uživatelská okna.....	13
2.8 Uložení a načtení souboru.....	13
2.9 Renderování scény.....	14
3 VKLÁDÁNÍ JEDNODUCHÝCH OBJEKTŮ A PRÁCE S NIMI.....	16
3.1 Reprezentace objektů.....	16
3.1.1 Vertex.....	16
3.1.2 Edge a Curve.....	17
3.1.3 Face.....	17
3.2 Objektový a editační mód.....	17
3.3 Základní modelovací metody.....	18
3.3.1 Vkládání objektů.....	18
3.3.2 Základní transformační metody.....	19
3.3.3 Manipulátory.....	19
3.3.4 Přímá úprava drátěné sítě modelu – Práce s vertexy.....	20
3.3.5 Zarovnání objektů.....	22
3.4 Nástroje pro modelování v programu Blender.....	23
3.4.1 Extrude (Tažení).....	23
3.4.2 Subdivide (Rozdělení).....	23
3.4.3 Bevel (zaoblení).....	24
3.4.4 Knife (Rozřezání).....	25
3.4.5 Šum při modelování (Displacement modifikátor).....	25
3.4.6 Spin, Spin Dub (rotace kolem osy), šroubovice.....	26
3.4.7 Boolean.....	27
3.4.8 Proportional edit (magnetické pole).....	27
3.5 Modifikátory.....	28

3.5.1 Subdivision Surface.....	30
3.5.2 Array.....	31
3.5.3 Build.....	31
3.5.4 Decimate.....	31
3.5.5 Edge Split.....	32
3.5.6 Mirror.....	32
3.5.7 Bevel a Boolean a Displace.....	32
3.5.8 Multiresolution.....	32
3.5.9 Screw.....	33
3.5.10 Solidify.....	34
3.5.11 Cast.....	34
3.5.12 Curve a Lattice.....	34
3.5.13 Smooth.....	35
3.5.14 Hook.....	35
3.6 Návody k procvičování.....	36
4 KŘIVKY.....	37
4.1 Bezierovy křivky.....	37
4.2 NURBS křivky.....	38
4.2.1 Tažení a tvarování křivek.....	38
5 PRÁCE S TEXTY, NURBS A META OBJEKTY.....	41
5.1 Meta objekty.....	42
5.2 NURBS objekty.....	44
6 NASTAVENÍ SVĚTEL A KAMERY.....	45
6.1 Parametry světla.....	45
6.1.1 Lamp.....	46
6.1.2 Area.....	46
6.1.3 Spot.....	47
6.1.4 Sun a Hemi.....	47
6.2 Kamera.....	48
7 Materiálové nastavení a okolí scény.....	49
7.1 Přehled nejdůležitějších materiálových nastavení.....	49
7.2 Aplikace textury.....	51
7.3 Mapování textury.....	52
7.4 Okolí scény (World).....	53
7.4.1 Nastavení Mlhy.....	54
7.4.2 Hvězdy.....	54
8 ANIMACE A EFEKTY.....	55
8.1.1 Build Effect.....	57
8.1.2 Wave Effect.....	58
9 ČÁSTICOVÝ SYSTÉM.....	60
10 RAY TRACING.....	62
11 PRÁCE S PYTHON SKRIPTY.....	63
12 Seznam použité literatury.....	65

ÚVOD

Počítačová grafika se od svých počátků v 70. letech minulého století rozvinula do samostatné vědní disciplíny, jíž se zabývá stále větší množství programátorů a uživatelů.

Její odvětví – 3D grafika se mimo mnoha jiných oborů využívá zejména pro vizualizaci, počítačové hry a multimédia, a to nejen ve filmových záběrech. Existuje značné množství programů pro tvorbu a úpravu prostorových modelů a scén, lišících se svými možnostmi, výkonností, cenou.

Jedním z nich je i program Blender, který se vyznačuje uživatelskou přívětivostí, univerzalitou, vysokou výkonností (zvláště s ohledem na jeho velikost) a v neposlední řadě cenou – neboť je volně šiřitelný. Ačkoliv jde o plně funkční aplikaci, jeho vývoj ještě nebyl ukončen a proto se jeho nabízené možnosti se pravidelně rozšiřují o nové nástroje.

Tato příručka se zabývá stručným popisem historie programu a uživatelského prostředí aktuální verze 2.5x, vysvětlením základních modelovacích metod, základů materiálových a texturových nastavení, a nabízených světelných zdrojů - včetně přehledu používaných příkazů a klávesových zkratk.

1 O PROGRAMU BLENDER A JEHO VÝVOJI

Blender je jedním z nejmladších a přitom stále vyvíjených 3D grafických modelačních programů. Pomalu, ale jistě se stává velmi populárním. Nedávno v něm byl vytvořen animovaný film Sintel a v současné době se pracuje na dalších projektech tohoto typu.

Tato práce se zaměřuje na modelovací schopnosti programu Blender, včetně nezbytného renderování – tedy vizualizaci třírozměrných objektů na dvourozměrné ploše (pozn. renderování je funkce podobná překladu zdrojového souboru, kdy je z modelového souboru vytvořen zobrazitelný dvourozměrný obrázek či animace).

1.1 Proč zrovna Blender

Nejenže je program stále vyvíjený a modernizovaný, ale je také volně šiřitelný a jeho zdrojové kódy jsou veřejně přístupné. Je optimalizovaný pro většinu rozšířených operačních systémů (Windows od verze 95, Linux, Mac OS, Sun Solaris...).

Překvapivě i přes svou bezplatnost je Blender značně výkonný a již na první pohled též uživatelsky přívětivý. K většině funkcí je možné se dostat přes klávesové zkratky, což značně zvyšuje efektivitu práce. V současné době jsou všechny nástroje dostupné také přes přehledná rozbalovací menu.

Program je volně dostupný z internetu na domovských stránkách www.blender.org.

Snad největším překvapením je jeho velikost – po rozbalení sady skládající se z jednoho spustitelného souboru, několika knihoven, textových souborů a pomocných adresářů se volný diskový prostor (u právě aktuální verze pro Windows) zmenší o pouhých 30 MB.

1.2 Vznik programu Blender

I když je program Blender jedním z nejmladších modelovacích programů, jeho vývoj započal již v roce 1995 v holandské animační společnosti NeoGeo. Její spoluzakladatel Ton Roosendaal, často nazývaný duchovním otcem Blenderu, se rozhodl vytvořit pro potřeby firmy zcela nový komplexní animační nástroj, který měl nahradit svého zastaralého předchůdce.

Po třech letech vývoje odštěpil z NeoGeo samostatnou firmu, nazvanou výrazem Not a Number (známější jako zkratka NaN), která se měla zabývat téměř výhradně zdokonalováním a distribucí Blenderu. Hlavním zdrojem příjmů společnosti měl být prodej produktů a služeb provázaných s Blenderem, nikoliv jeho samotného. Cílem a přáním bylo vyvinout volně šiřitelný a univerzální animační program.

V následujícím roce zaznamenal Blender úspěch na prodejní výstavě a NaN se začala rozšiřovat. Díky urychlení vývoje byl v létě dalšího roku zveřejněn Blender verze 2.0, jenž obsahoval jako velkou novinku nástroj pro vývoj her – tzv. game engine.

Společnost, však přecenila své možnosti a po neúspěšném uvedení prvního komerčního produktu *Blender publisher* byla ke konci roku 2001 zrušena.

I po tomto neúspěchu si Ton Roosendaal přál, aby byl Blender zdarma. V březnu roku 2002 tedy založil neziskovou organizaci *Blender Foundation* - ta již nemusí vykazovat zisky.

V polovině října 2002 byla vykoupena práva k původním verzím a Blender mohl být uvolněn jako tzv. *open source* - program s volně přístupnými zdrojovými kódy.

Díky tomu se na jeho dalším vývoji podílejí dobrovolníci z celého světa, o čemž svědčí četnost zveřejňování nových verzí.

1.2.1 Blender 2.40

Ke konci roku 2005 byla uveřejněna nová verze programu Blendru, a to verze 2.40. Ta přinesla mnoho převratných změn, jak v oblasti animací, tak i v celkovém vzhledu uživatelského rozhraní.

Vznikla zcela nová podskupina tlačítek pro fyzikální jevy – tzv. *Physics Button*. V této skupině najdeme nově vytvořený systém pro simulaci tekutin, pomocí kterého vytvoříme reálně vypadající animace tekoucí vody - padající kapky atd. Tekutinám můžeme nastavit různé fyzikální vlastnosti, od jejich konzistence až po povrchové napětí. Změnami prošel i částicový systém pomocí, kterého lze nyní s využitím *Curve Guides* vytvořit realisticky vypadající vlasy nebo srst. Vznikl nový zásobník modifikátorů, v němž jsou sjednoceny všechny dostupné modifikátory. Přibyly také nové nástroje pro práci s objekty - pro řezání, mazání, výběr, rozdělení hran. Původně měl Blender 6 textur, k nim byla nově přidána textura sedmá – radiální. Dochází k vylepšení animace chůze. Nyní je možné využít armatury, která plní funkci trajektorie, po níž se objekt bude pohybovat. Na ní je možné předem definovat polohu umístění chodidel – stop.

1.2.2 Blender 2.41

Blender 2.41 vychází ani ne měsíc po uveřejnění Blenderu 2.40. Toto vydání především opravuje chyby předešlé verze. Verze 2.41 přinesla vylepšení oblasti týkající se GameEngine. Setkáme se s novinkami jako jsou GLSL Shadery, použití Multimateriálů, multiUVmap, rozdělení obrazovky různými pohledy kamer a mnoha dalšími.

1.2.3 Blender 2.42

V červenci 2006, vychází Blender 2.42, ten přináší novinky především v oblasti úpravy materiálů, kompozice scény a animace. Tyto úpravy umožňuje zcela nově vytvořený Nod Editor. Byla vylepšena fluidní simulace, transmisivita objektu. Vznikly nové modifikátory jako například Array, který umožňuje vytvoření rozsáhlých scén, které se skládají z pravidelně opakujících se částí. Byli přidány nové shadery a nástroje pro práci s RGB křivkami.

1.2.4 Blender 2.43

Další verze Blenderu vychází v únoru 2007, a to Blender 2.43. V této verzi je možné využít nového nastavení nepravidelného stínování, které má využití především při vytváření stínů průhledných objektů. Vznikly nové modifikátory Displace, UVproject a EdgeSplit. Zcela nově byl vytvořen tzv. sculpt mód, který slouží k úpravě tvaru objektu. Rozšíření se dočkal také nod editor.

1.2.5 Blender 2.44

Změny především v uživatelském rozhraní přináší verze 2.44. Změnami prošlo menu zobrazované při vkládání objektů. Nyní se nezobrazují jednotlivé nastavení zvlášť ale v jednom panelu. Vznikl nový mesh objekt Torus, modifikátory Smooth a Cast.

1.2.6 Blender 2.49

Jádro vylepšeno o texture node, armature sketching, vylepšenými boolean mesh operacemi. Také přidán projection painting pro přímý přenos obrázku na modely a Python script katalog. GE vylepšení obsahuje video textury, přes které lze pouštět filmy ve hrách.

Z tohoto stručného výčtu je vidět, jak významný vliv mělo na vývoj programu uvolnění jeho zdrojových textů.

S periodou pouhých několika měsíců jsou zveřejňovány verze, které nejsou pouhými opravami, ale přinášejí zcela nové a velmi účinné nástroje.

2 BLENDER 2.5x – POPIS PROSTŘEDÍ PROGRAMU A JEHO MOŽNOSTI

Prostředí programu dostalo nový kabát a celkově prošlo velkými změnami. Proto je důležité zdůraznit, že výčet se týká nového prostředí programu Blender 2.5x, ale může posloužit i jako vodítko ke starším verzím programu od nichž se sice poměrně liší, ale základní a stavební prvky programu jsou stejné, nebo si jsou velice podobné.

2.1 Instalace programu

Aktuální instalační sadu programu Blender můžeme stáhnout na jeho domovské adrese www.blender.org v sekci *download*. Zde je umístěn i odkaz na archiv starších verzí.

Na stránkách programu jsou nabízeny instalační verze, které se klasicky instalují při poklepaní na položku *.exe*, popř. jsou na tomto webu také umístěny již nainstalované verze programu, které stačí pouze rozbalit do zvoleného adresáře.

2.2 Možnosti programu

Blender se postupem času stal nejen nástrojem pro modelování a animaci, ale také postprodukcí, tvorbu interaktivních scén a programování her.

Jeho současná verze 2.5x poskytuje zejména:

2.2.1 Modelování

Vkládání třírozměrných objektů jako jsou základní geometrická tělesa, křivky a plochy, metaobjekty a text. Řadu sofistikovaných modelovacích nástrojů např. *extrude*, *bevel*, *proportional editing tool*, včetně funkcí boolovy algebry. Implementace modelačních Python skriptů a možnost jejich doprogramování.

2.2.2 Renderování

Vestavěný algoritmus *raytracing*. Integrovaná podpora externího renderování v programu Yafray. Podpora Python skriptů pro export do jiných renderovacích programů (např. PovRay). Procedurální textury, environmentální mapy, efekty mlhy, odlesky na čočkách aj.

2.2.3 Animace

IPO systém s možností animace buď po křivce nebo systémem klíčů (pro celé objekty i jednotlivé vertexy). Skeletonové deformace, částicové systémy. Přehrávání a úpravy zvukových stop včetně přesné synchronizace. Podpora Python skriptů pro animační efekty.

2.2.4 Tvorba her a interaktivních scén

Grafický editor pro definici interaktivního chování bez potřeby programovat. Pokročilá herní logika, inteligentní „AI“ ovládání postav. Podpora OpenGL, Python skriptů, nástroj pro zpracování zvuku.

2.2.5 Uživatelské rozhraní

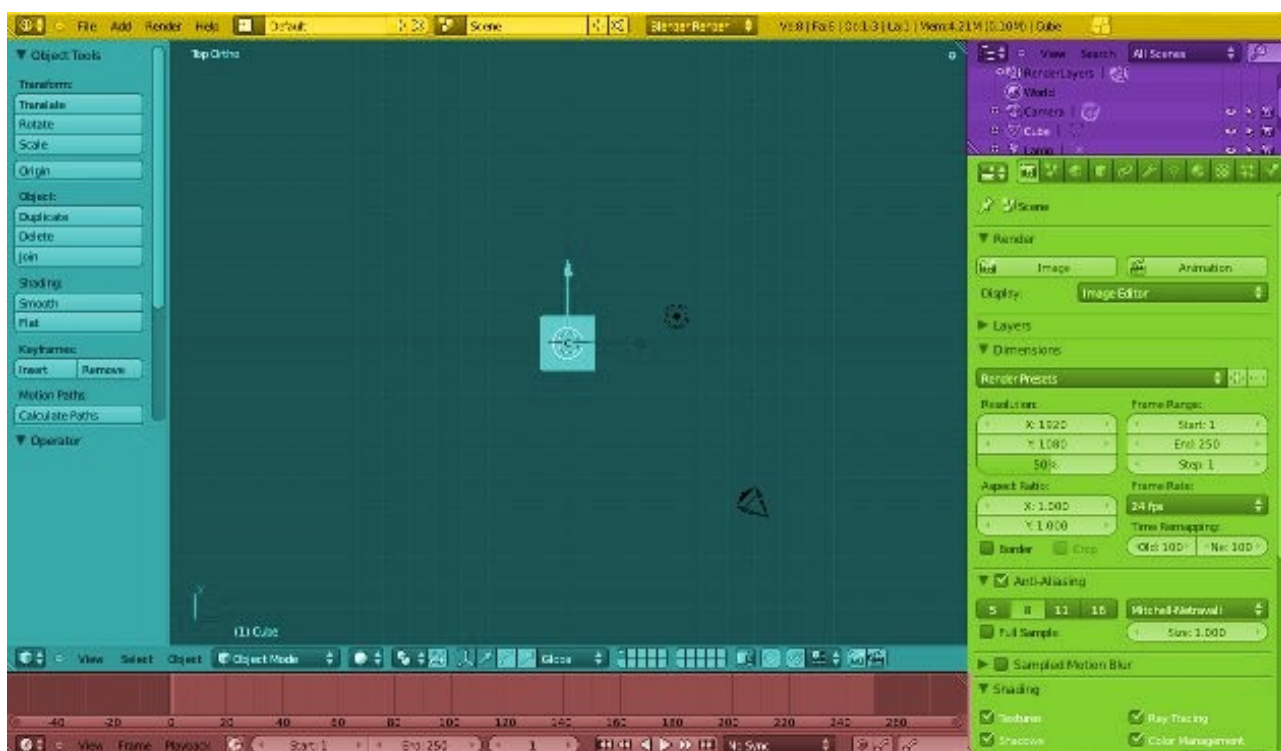
Volně konfigurovatelný vzhled okna, národní lokalizace. Okna specializovaná pro jednotlivé moduly. Vestavěný textový editor pro poznámky a programování Python skriptů.

2.2.6 Souborové možnosti


Celý projekt je uložen v jediném „blend“ souboru, který zaručuje zpětnou a dopřednou kompatibilitu mezi jednotlivými verzemi. Podporuje širokou škálu obrazových formátů jako např. tga, jpg, gif, tiff, avi, mov atd. K dispozici je též celá řada Python skriptů pro import a export do jiných grafických programů či formátů.

2.3 Vzhled po spuštění

Po spuštění programu je obrazovka rozdělena na pět základních částí (oken), které je možno vidět na obrázku 1. V horní části je okno uživatele (*Info*, žlutě), poté relativně největší okno 3D pohledu (*3D View*, modře) a pod oknem 3d pohledu se nachází okno časové osy (*Timeline*, červeně). Dále pak na boku jedno z větších oken je okno s nastaveními pro objekty ve scéně (*Properties*, zeleně) a nad ním se nachází seznam všech prvků vložených do scény (*Outliner*, fialově).



Obr. 1: Základní rozdělení oken programu Blender

V Blenderu existuje několik typů oken, každé má své specifické vlastnosti a je specializované pro určitý typ činnosti. Přepínají se pomocí tlačítka , které je umístěno v levém dolním rohu každého otevřeného okna.

Nejpoužívanější okna jsou:

- *File Browser* – prochází soubory a obrázky.
- *Properties* – okno tlačítek a příkazů.
- *Info* – okno menu a celkového nastavení.
- *Graph Editor* – okno používané pro animace.
- *3D View* – okno pro modelování objektů.

2.4 Konfigurace uživatelského rozhraní

Blender, stejně jako jiné programy, umožňuje vlastní nastavení uživatelského prostředí. Uživatel má možnost si sám zvolit např. grafické schéma programu, zobrazení nápovědy u tlačítek, velikost paměti, apod.

Toto nastavení se nachází v nabídce *User Preferences*, kterou je možno zpřístupnit pomocí klávesové zkratky *Ctrl + Alet + U*.

V této nabídce nalezneme karty jako jsou *Interface*, ve které lze nastavit např. nápovědu při najetím myši nad určitý prvek. V kartě *Editing* nás bude asi nejvíce zajímat prvek *Undo* u něžž lze nastavit počet kroků o které se můžeme vrátit. Dále pak v této nabídce nalezneme prvky pro správu add-onů, nastavení a přizpůsobení tématu programu, nastavení cest pro jednotlivé prvky Blenderu, jako jsou např. scripty, zvuky, složku pro ukládání dočasných souborů aj. A nakonec pod položkou *system* pak nalezneme prvky pro nastavení OpenGL a další systémová nastavení.

2.5 Okno 3D pohledu a orientace v něm

Nejdůležitější částí je 3D okno. Zde se manipuluje se všemi objekty ve scéně. Výhodné je rozdělit si hlavní okno (*3D View*) na více pohledů. Toto rozdělení se provádí pomocí klávesové zkratky *Ctrl + Alt + Q* a rozdělí pracovní plochu na pohledy z vrchu, z boku a zprava a také je přidán i klasický pohled kamerou.

Okna pak mohou být upravována i podle vlastních požadavků uživatelů a to tažením z tzv. *splitterů*, jejichž tažením lze vytvořit nové okno, popř. dvě okna spojit zpět do jednoho. Novinkou Blenderu 2.5 jsou také okna, která nejsou přímo závislá na původním okně, samostatná okna. Tyto okna lze získat opět tažením *splitteru* a přidržením klávesy *Shift*. Ukázka *splitteru* je uvedena na obrázku 2.



Obr. 2: Splitter

Okna rozdělujeme proto, abychom v nich mohli mít rozdílné pohledy na scénu. Pohledy přepínáme pomocí numerické klávesnice:

- 0 – pohled kamerou (Camera)
- 1 – čelní pohled (Front)
- 3 – boční pohled (Side)
- 7 – pohled shora (Top)
- 5 – přepínání perspektivy.

Jinou možností je výběr pohledu z nabídky *View* umístěné téměř v levém dolním rohu okna (vedle tlačítka na přepínání oken), což však kvůli rychlosti není doporučeno.


V každém okně si můžeme nastavit pohled vlastní – volně se v něm pohybovat, a to pomocí myši a klávesnice. Na myši používáme prostřední tlačítko a kolečko, na klávesnici tlačítka *Shift* a *Ctrl*. Jejich různé kombinace mají různé účinky:

- **Přibližování (zoom)** – kolečko myši „+“ a „-“, na numerické klávesnici.
- **Posuv pohledu** – *Shift* + kolečko myši, *Ctrl* + kolečko, *Shift* + prostřední tlačítko myši.
- **Rotace** – stiskem prostředního tlačítka (scénu natáčíme podle bodu, na nějž klikneme).

Pohyb ve scéně je třeba si dobře vyzkoušet – nebojte se experimentovat, vždy se do výchozího pohledu můžete vrátit stiskem některého z tlačítek 0-1-3-7 na numerické klávesnici.



Obr. 3: Příklad rozložení oken

Dále bych zde ještě upozornil na přepínač mezi způsoby vykreslení objektů, tzv. *Viewport Shading*. Tato nabídka je přístupná po kliknutí na ikonu  (najdeme ji přibližně uprostřed dolní lišty okna 3D View) nebo přes klávesovou zkratku „Z“.


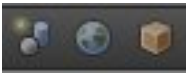



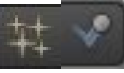
Po kliknutí na výše uvedenou ikonu se rozbalí obrázková nabídka, v níž si můžeme vybrat z následujících možností:

- **Bounding Box** – zobrazuje pouze místo a hrubý obrys objektu.
- **Wireframe** – plochy objektu nejsou vyplněny, vidíme pouze drátěnou konstrukci objektu.
- **Solid** – plocha na objektech se zobrazí vyplněná.
- **Textured** – obdoba zobrazení Solid, bere v úvahu nastavení materiálových vlastností a světelných nastavení.

2.6 Okno tlačítek (Properties)

Okno tlačítek obsahuje funkce a nástroje pro vytváření celé scény. Většinu funkcí nalezneme právě zde. Můžeme přepínat mezi podskupinami tlačítek, vztahujících se k řešení konkrétního problému – pro ovládání skriptů, materiálů, objektů, úprav a renderování. Tlačítka jsou generována pomocí Python skriptů a tak je v něm vždy zobrazena nabídka funkcí a nastavení pro právě vybraný předmět.

V této příručce se naučíte pracovat se základními volbami:

	Rendering
	Nastavení scény, okolí a objektu
	Modifikátory
	Texturová a materiálová nastavení
	Nastavení osvětlení a kamery
	Částicové systémy a fyzika

Konkrétně popisovat, které tlačítko co umí je prozatím bezpředmětné. Funkce těch nejčastěji používaných a důležitých budou popsány dále v jednotlivých sekcích.

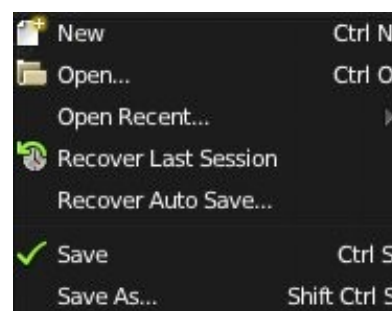
2.7 Další uživatelská okna

Další využívané okno je okno pro správu souborů a obrázků. Pokročilí uživatelé mohou využít okno skriptů určené pro správu Python skriptů či Graph Editor pro animaci.

2.8 Uložení a načtení souboru

Ukládání a otevírání souboru probíhá stejně jako v jiných programech přes nabídku *File/Open...* nebo *File/Save* popř. *File/Save as*.

Lze také využít nabídky *File/OpenRecent...*, která umožní rychlé otevření souborů, s kterými jsme pracovali naposledy.




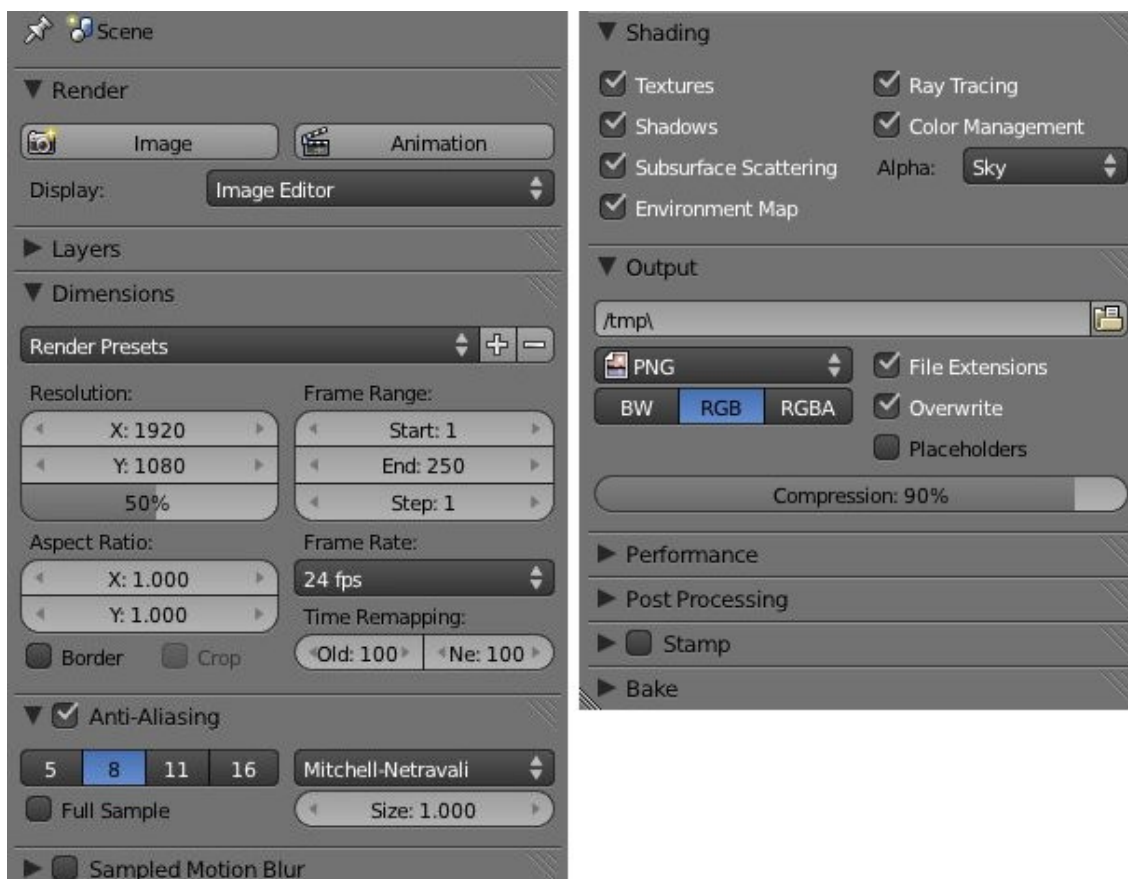
Obr. 4: Část nabídky File

Data se ukládají ve formátu s příponou .blend. Tento formát podporuje kompresi kódování i dopřednou kompatibilitu s jinými verzemi programu.

Ukázka okna File, uvedená na obrázku 4 je spíše pro uživatele, kteří již s programem pracovali v jeho dřívějších verzích. Mohou si na ní všimnout, že klávesové zkratky nyní odpovídají klávesovým zkratkám, které se používají v běžných programech a tak už nenalezneme pro uložení scény klávesovou zkratku *Ctrl + W*, ale klasickou, kterou známe *Ctrl + S*.

2.9 Renderování scény

Na závěr si stručně popíšeme a vyzkoušíme jeden z panelů okna tlačítek – panel *Render*, vyvolaný ikonou  a jehož nabídku je možno vidět na obrázku 5.



Obr. 5: Základní nabídka panelu *Render*

Nejdůležitější tlačítka se nachází na kartě *Render* a jsou to *Image* a *Animation*. Jedná se o tlačítka jejichž stisknutím se vyrenderuje scéna, popř. animace. Renderování scény lze také spustit pomocí zkratky *F12*.

Karta *Layers* nabízí nastavení, které vrstvy scény se mají renderovat.

Na kartě *Dimensions* jsou nejdůležitějšími prvky Nabídky *Resolution* a *Frame Range*, kdy první nabídka nabízí výběr rozlišení vyrenderované scény a druhá pak počet renderovaných scén při animaci od prvního snímku (*start*) po poslední (*end*) ve stanovených krocích (*step*).

Dále je na výběr možnost zapnutí funkce *Anti-Aliasing*, díky které jsou vyrenderované scény kvalitnější, ale jejich výpočet trvá podstatně déle.

Karta *Shading* možnost vybrat co bude při renderingu použito, jestli např. textury, stíny, enviromentální mapy nebo ray tracing aj.

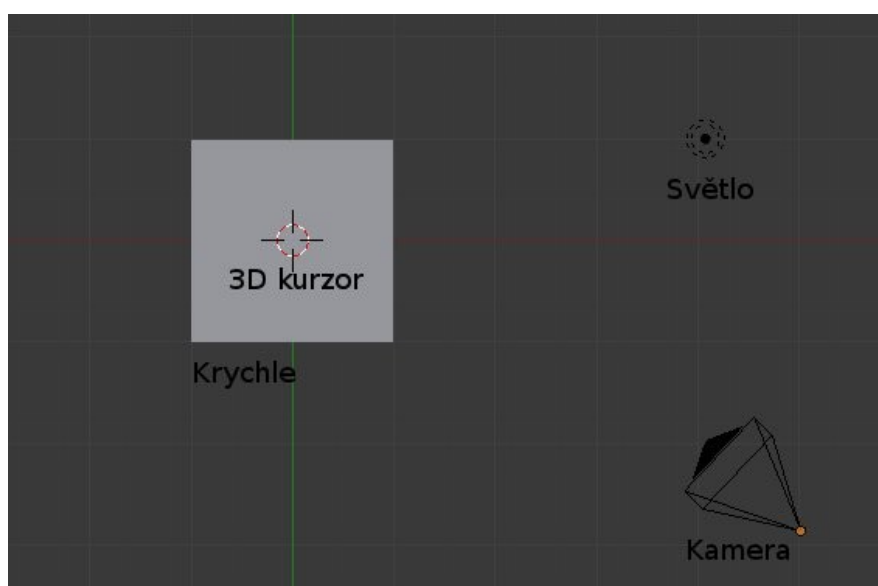
Další neméně důležitou kartou je karta *Output*, ve které si můžeme nastavit kam se bude renderovat výsledná scéna a v jakém bude výstupním formátu popř. barevnou paletu, která se použije.

Jakmile se obrázek vyrenderuje, je potřeba jej ještě uložit. Je to proto, protože rendering slouží spíše jako náhled scény, kterou chceme renderovat. Uložení obrázku se provede pomocí klávesy *F3*.

3 VKLÁDÁNÍ JEDNODUCHÝCH OBJEKTŮ A PRÁCE S NIMI

Statická scéna se sestává z modelů s přiřazenými materiály, několika světel a obvykle jedné kamery zobrazených na obrázku 6.

Po spuštění programu máme ve scéně 3D kurzor, jednu kameru, jedno světlo a jeden objekt – krychli. 3D kurzor je pouhým bodem prostoru, který slouží pro lepší orientaci – asi tak, jako kurzor v programu MS Word. Přemísťujeme jej kliknutím levého tlačítka myši, kdežto veškeré objekty „vybíráme“ pravým tlačítkem myši.



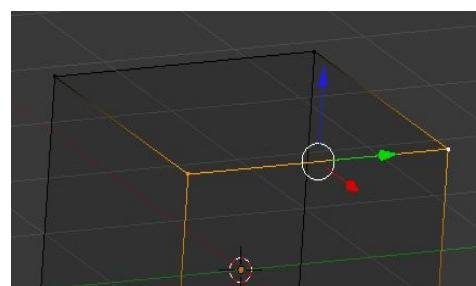
Obr. 6: Základní 3D scéna

3.1 Repräsentace objektů

Blender, tak jako většina modelovacích programů, vychází u popisu objektů z tzv. drátěné sítě, kdy je model reprezentován geometrickým tělesem – tedy sadou hraničních bodů, přímek či křivek a ploch.

3.1.1 Vertex

Hraniční body těles zvané „vertexy“ (resp. správně je anglicky množné číslo „vertices“) mají pro vzhled objektu zcela klíčový význam. Reprezentují tvar tělesa a jsou umístěny tam, kde se setkávají jeho hrany. Na obrázku 7 je vidět krychle zobrazená v editačním módu a v jejích rozích jsou tedy dobře viditelné její vertexy.



Obr. 7: Vertexy krychle

Čím více vertexů, tím složitější těleso můžeme vytvořit, ale také zpracování bude složitější až se nakonec model či celá scéna mohou stát nepřehlednými.

Blender proto jednotlivé vertexy zobrazuje až po zapnutí „editačního módu“, a to vždy pouze pro aktuální těleso (přepneme stiskem klávesy *Tab*).

V módu objektovém jsou tělesa vykreslena jedním z přehledných způsobů (Wireframe, Solid, aj.) – dle výběru uživatele.

3.1.2 Edge a Curve

Hrana objektu, což je spojnice právě dvou vertexů, může být prostá rovná či zakřivená. Na obrázku 7 je možno vidět mezi dvěma označenými vertexy oranžově zvýrazněnou hranu.

Hrana typu *edge* – tedy úsečka – je vlastně pouze informace, že konkrétní dva vertexy jsou spojeny. Hrana typu *curve* – křivka – je reprezentována ještě dalšími pomocnými body (vertexy), které podle použitého algoritmu přesně definují míru a směr zakřivení.

V současné době si můžeme vybrat mezi algoritmy *NURBS* a známějším *Beziérovým*.

3.1.3 Face


Protože pouhý drátěný model by mohl vést k nejednoznačným, je třeba ještě definovat, které plochy budou vykreslené - tedy vyplněné. Jinou definicí ploch lze z jednoho drátěného modelu vytvořit rozdílná tělesa.

Každá plocha je ohraničena třemi až čtyřmi hranami (speciální typ čtyřúhelníkových ploch), které mohou být rovinné či křivkové.

3.2 Objektový a editační mód

S objekty můžeme pracovat ve dvou základních módech – *objektovém a editačním*. Dříve, než se budeme moci mezi těmito módy přepínat, musíme vybrat objekt, s kterým budeme chtít pracovat. Vybereme ho klepnutím pravého tlačítka nad daným objektem – vybraný objekt by měl být ohraničen oranžovým obrysem.

Mezi módy se přepínáme pomocí klávesnice *Tab*, nebo přepnutím v nabídce *Mode*

 v dolní části okna 3D View, což však nelze z důvodu rychlosti doporučit. V objektovém módu pracujeme s objektem jako celkem, v editačním s jeho částmi – s vertexy, hranami, plochami. Některé objekty, jako je kamera, lampa nebo objekt Empty, pracují pouze v objektovém módu. Pozn.: protože většina metod využívá přímé modifikace drátěné sítě, bývají modelovací nástroje dostupné až po přepnutí do editačního módu.

3.3 Základní modelovací metody

Vzhledem k rozsahu příručky, hodinové dotaci předmětu a širší možnosti (nástrojů) poskytovaných programem Blender jsou popsány jen základní, nejčastěji používané metody modelování.

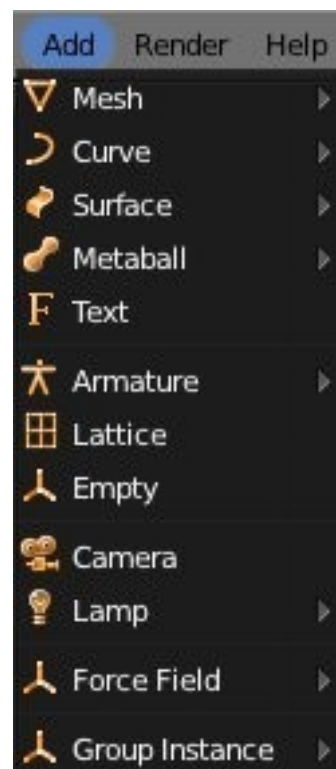
3.3.1 Vkládání objektů

Nejsnadnějším způsobem je vložení jednoho z předdefinovaných tvarů, a to rovinného, prostorového, speciálního „metaobjektu“ či textu.

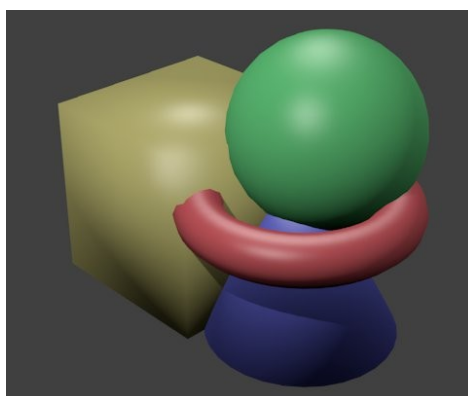
Stiskem mezerníku vlevo vyvolá nabídku, ve které najdeme vložení požadovaného objektu vepsáním *Add xxx*, kde *xxx* nahrazuje požadovaný objekt a vložíme jej. Popř. jej přidáme pomocí nabídky *Add* v okně okno (zobrazené na obrázku), kde si již vybereme ze skupin objektů: Mesh (těleso), Curve (křivka), Surface (povrch), Metaball (těleso se zvláštními vlastnostmi), Text, Armature (kosti), Camera (kamera), Lamp (světlo) Empty (pouze středový vertex objektu).

Klasický způsob vkládání objektů jak jej znají uživatelé starších verzí lze vyvolat klávesovou zkratkou *Shift + A*.

V začátcích však budeme využívat pouze křivky a tělesa. Z těles si můžeme vybrat rovinu, krychli, kruh, dva druhy koulí, dutý válec, torus, hlavu opice, mřížku a nakonec kužel. V křivkách jsou to již zmíněné křivky algoritmu Bezier a NURBS, a to buď samostatná křivka či kružnice – tedy čtyři spojené křivky. Poslední křivkou je tzv. *Path*, což je křivka třírozměrná, která se nejčastěji používá jako trajektorie pohybu při animaci kamery.



Obr. 8: Add nabídka



Obr. 9: Ukázka objektů scény

Je důležité si uvědomit v jakém módu objekty vkládáme, jestli v editačním nebo objektovém. Jestliže se nacházíme v editačním módu jednoho objektu a vložíme další, je tento objekt spjat s původním. Jestliže chceme aby byl nový objekt samostatný, musíme jej vložit v módu objektovém.

Aplikováním základních transformací (přesun, otočení, změna měřítka) a skládáním těchto základních objektů lze dosáhnout i značně komplikovaných scén.

3.3.2 Základní transformační metody

Každou z operací je možné aktivovat několika způsoby:

Přesun (neboli translace *Grab/move*)

- Uchopíme objekt pravým tlačítkem a kousek jej popotáhneme – pak jím můžeme libovolně pohybovat až do potvrzení operace levým tlačítkem, nebo zrušení pravým.
- Uchopíme objekt levým tlačítkem a naznačíme pohyb myši po přímce (opět potvrdíme/zrušíme).
- Při vybraném objektu stiskneme klávesu *G* – jako *grab* nebo *go* (a potvrdíme/zrušíme).
- V okně 3D View v panelu *Tool Shelf* v nabídce *Transform* vybereme položku *Translate*.

Otočení (neboli rotace, *Rotate*)

- Uchopíme objekt levým tlačítkem a naznačíme pohyb do kruhu (nebo prostě zakřivený).
- Při vybraném objektu stiskneme klávesu *R* – jako *rotate*.
- V okně 3D View v panelu *Tool Shelf* v nabídce *Transform* vybereme položku *Rotate*.

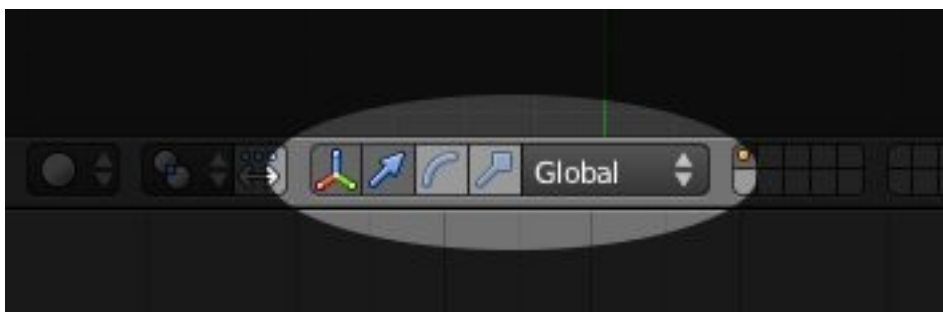
Změna měřítka (*Scale*)

- Uchopíme objekt levým tlačítkem a naznačíme pohyb po přímce tam a zpět.
- Při vybraném objektu stiskneme klávesu *S* – jako *size* nebo *scale*.
- V okně 3D View v panelu *Tool Shelf* v nabídce *Transform* vybereme položku *Scale*.





Pozn.: i otáčení a změnu měřítka potvrdíme stiskem levého tlačítka a stiskem pravého rušíme.

3.3.3 Manipulátory

V programu Blender jsou od verze 2.37 k dispozici manipulátory. Usnadňují práci s objektem - zobrazí se kolem středového bodu objektu. Menu pro jejich nastavení najedeme ve spodní liště 3DView uvedeného na obrázku 9 nebo jsou dostupné pomocí klávesové zkratky *Ctrl + Mezerník*.



Obr. 10: Panel manipulátorů


Nejprve je musíme aktivovat / deaktivovat a to pomocí ikony . K dispozici máme manipulátory pro posouvání (Translaci) , otáčení (Rotaci)  a změnu měřítka (Scale) . Na těleso můžeme aplikovat jeden nebo více manipulátorů, a to tak, že při jejich výběru držíme *Shift*.

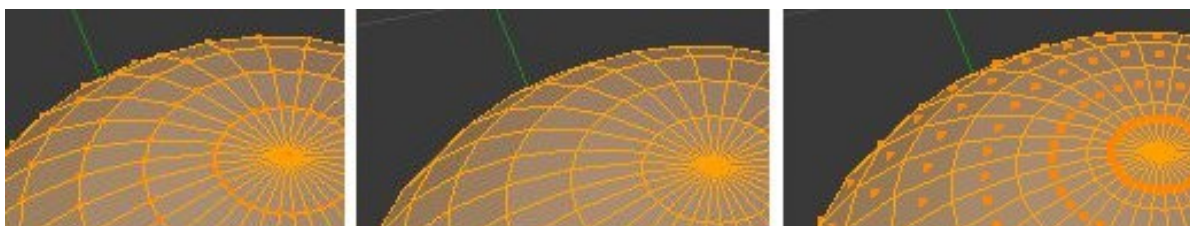
3.3.4 Přímá úprava drátěné sítě modelu – Práce s vertexy

Stejnými základními transformacemi, kterými v objektovém módu upravujeme celá tělesa, můžeme v editačním módu upravovat jednotlivé vertexy či jejich skupiny, tedy včetně případných *edge* (hrana) a *face* (plocha). Je třeba jen podotknout, že hrany a plochy se nevybírají zvlášť, ale jsou automaticky vybrány, jsou-li vybrány všechny jejich hraniční vertexy.

Výběr vertexů provádíme stejně jako výběr těles, a to pravým tlačítkem myši. Chceme-li vybrat více vertexů postupně, použijeme klávesu *Shift*. Pro výběr a také od-výběr všech vertexů tělesa slouží klávesa *A*, pro výběr skupiny (bloku) vertexů pomocí obdélníkové hranice tlačítko *B*. Pro hromadný výběr kruhem stiskneme tlačítko *C*. Poloměr kruhu řídíme stiskem kláves *+* a *-*, popř. kolečkem myši.

Pozor na výběr překrývajících se vertexů – jelikož scénu zobrazujeme na dvourozměrné obrazovce, často nám splývá více skutečných vertexů do jednoho vykresleného a je proto třeba pečlivě volit pohled, v němž transformace provádíme, případně uskutečněný výběr kontrolovat v jiném pohledu.

Dále můžeme nastavit, zda chceme vybírat vertexy, hrany nebo plochy. Toto nastavení najdeme na liště okna 3D View .



Obr. 11: Módy pro výběr vertexů (vlevo), hran (uprostřed) a ploch (vpravo)

Všechny prvky drátěného modelu můžeme volně přidávat a ubírat a postupně tak vystavět celý vzhled tělesa.

Nový vertex přidáme stiskem *Ctrl* + *levého tlačítka*. Byl-li předtím vybrán některý jiný vertex, vytvoří se mezi nimi automaticky hrana (edge).

Hranu mezi libovolnými dvěma vertexy vytvoříme klávesou *F*, plochu vytvoříme ze tří vertexů stejným postupem. Pro vytvoření ploch mezi více vertexy lze použít zkratku *Alt* + *F*. Naučit se tyto zkratky je pro rychlost práce v Bledneru je velmi důležité. Dají se však najít i po stisku klávesy *Mezerník* a napsáním funkcí *Make Edge/Face* a nebo *Fill*.

Mažeme klávesou *Delete* nebo klávesou *X* (pozor, chceme-li mazat POUZE hrany - vybereme volbu *Edges&Faces* – volba *Edges* maže hrany i s vertexy; stejně fungují *Only Faces* a *Faces*).

Často využijeme funkce jako:

- *Numerické zadávání hodnot* – Po stisku klávesy *N* se v okně 3D View zobrazí panel, v němž můžeme měnit název objektu, a číselně nastavovat posuv, rotaci a škálování v jednotlivých osách.
- *Skokové změny* – Podržíme-li při transformaci tlačítko *Ctrl*, provádí se úprava po skocích o definované velikosti (např. posun o celé jednotky mřížky).
- Se stiskem klávesy *Shift* zase provádíme několikanásobně jemnější úpravy.

Snad největší význam však mají klávesy *X,Y,Z*, které umožňují transformovat vybraný objekt pouze podél/okolo jedné z os, a to buď globálních, nebo po dvojím stisku tělesových.

Důležitou funkcí je kopírování objektů. Při kopírování si můžeme vybrat ze dvou možností:

1. Kopie je nezávislá na předloze (Duplicate). Vybereme těleso a stiskneme *Shift* + *D*.
2. Kopie bude mít společný editační mód s předlohou (Duplicate linked). Pokud provedeme nějakou změnu na originále, provede se stejná změna i na kopii. Vybereme těleso a stiskneme *Alt* + *D*.

Více objektů můžeme spojit do jednoho pomocí klávesové zkratky *Shift* + *J*. Spojujeme tak dva a více objektů, které nejprve musíme označit; poté stiskneme *Shift* + *J* a potvrdíme výběr. Vznikne nám tak jediný objekt, který bude pojmenován po tělese, které jsme vybrali jako poslední.

Funkce Zpět (Undo) - vyvoláme ji stiskem kláves *Ctrl* + *Z*.

Funkce Redo - stiskem *Ctrl* + *Shift* + *Z* získáme operaci, kterou jsme vrátili pomocí Undo.

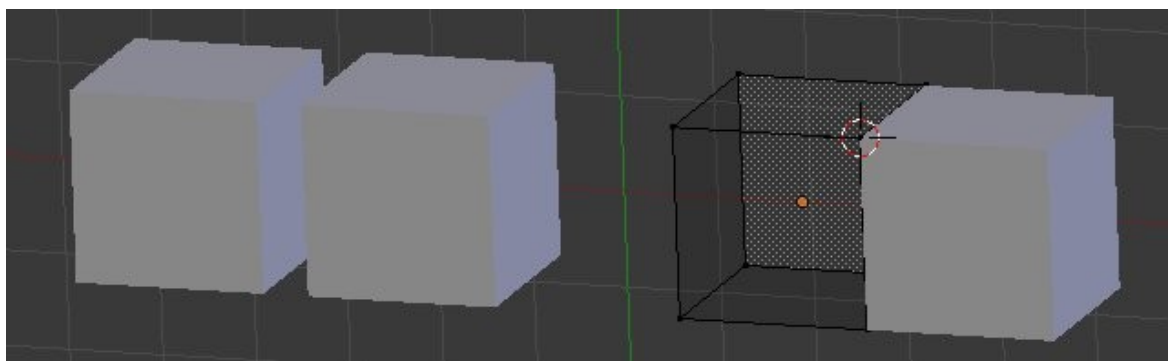
3.3.5 Zarovnání objektů

Nabídku pro zarovnání vyvoláme klávesovou zkratkou *Shift + S*. Zarovnání má následující módy:

- *Selection to Grid* zarovná objekt tak, že se posune do nejbližšího bodu pomocné mřížky.
- *Selection to Cursor* přemístí objekt, tak že středový bod objektu se posune do místa, kde máme umístěn 3D kurzor.
- *Cursor to Selected* přemístí 3D kurzor tak, že se přemístí na místo, které je u objektu vybráno.
- *Cursor to Center* přemístí 3D kurzor na místo středového bodu vybraného objektu.
- *Cursor to Grid* přemístí 3D kurzor k nejbližší mřížce.
- *Cursor to Active* přemístí 3D kurzor k vybranému prvku.

Příklad zarovnání dvou krychlí:

1. Vytvoříme si novou scénu.
2. Pomocí příkazu *Shift + D* vytvoříme kopii stávající krychle a tuto krychli kousek posuneme, např. ve směru osy *Y*.
3. Vybereme jednu z krychlí a přepneme se do editačního módu a označíme jeden její vertex.
4. Nyní můžeme umístit 3D kurzor do bodu vybraného vertexu a k tomu použijeme příkaz *Shift + S* a *Cursor to Selection*.
5. Přepneme se zpět do objektového módu a stiskem *Mezerníku* a vepsáním *Set Origin* přesuneme středový bod objektu na místo kurzoru. Lze na to také použít zkratku *Shift + Ctrl + Alt + C* a nebo také tlačítko na kartě *Tool Shelf's* názvem *Origin*.
6. Nyní vybereme druhou krychli a v editačním módu vybereme vertex, do kterého budeme chtít umístit středový bod druhé krychle *Shift + S* a *Cursor to Selection*.
7. Poslední krok, který musíme udělat je, že vybereme znovu první krychli a zadáme příkaz *Shift + S* a *Selection to Cursor*.



Obr. 12: Zarovnání objektů

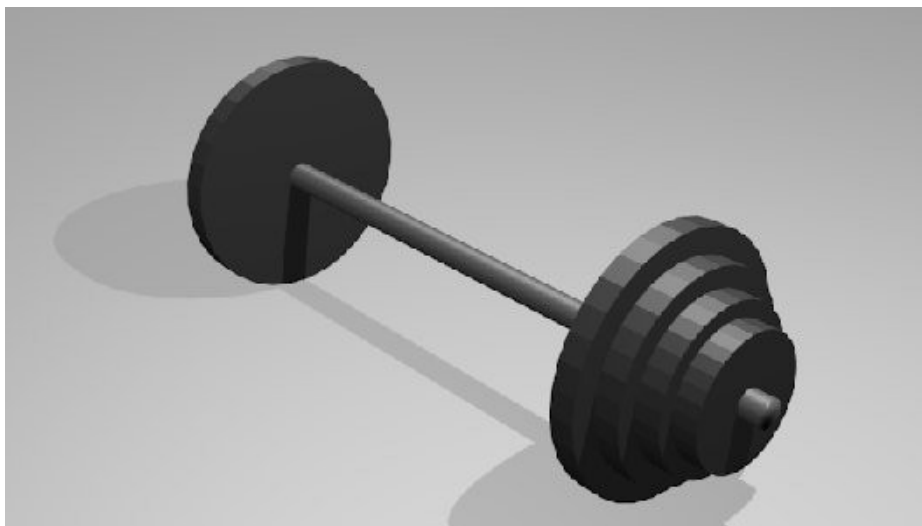
3.4 Nástroje pro modelování v programu Blender

Pomocí nástrojů pro modelování můžeme vytvořit složité a velmi zajímavé objekty. K těmto nástrojům patří např. *Extrude* pro vytvoření nové vrstvy vertexů, *Subdivide* pro rozdělení stávajícího objektu. Nyní se s jednotlivými nástroji blíže seznámíme:

3.4.1 Extrude (Tažení)

Tento nástroj můžeme volně přeložit jako tažení. Geometricky jde o zvedání hranolu nad základnou, která však nemusí být výhradně rovinným útvarem.

Nástroj vytvoří kopii všech vybraných vertexů a vazeb mezi nimi (hran, ploch) a každé dva odpovídající si vertexy spojí hranou (případně uzavřené čtyři hrany plochou). Tuto kopii pak „zvedáme“ nad základnou a vhodně ji umístíme.

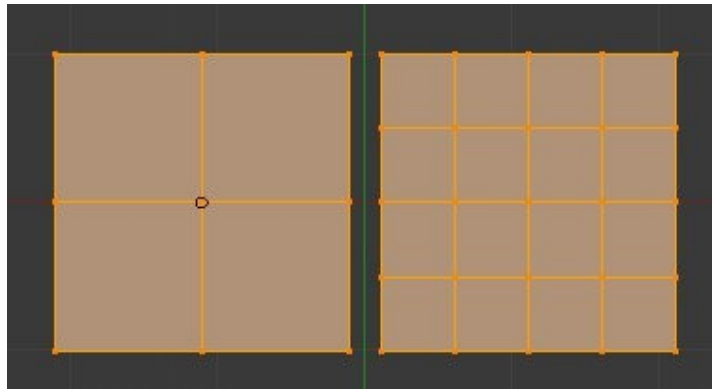


Obr. 13: Příklad činky vytvarované pomocí funkce extrude

Nástroj je k dispozici pouze v editačním módu. Vybereme několik vertexů (pro začátek nejlépe ležících v jedné rovině) a stiskneme klávesu *E*. Jiná metoda je nastavení pomocí nabídky *Tool Shelf*, kde se dají v nabídce *Add* vybrat možnost *Extrude Region*, který vytáhne celou část výběru i s plochami a pak možnost *Extrude Individual*, která vytáhne jen vybrané vertexy. V nabídce *Shelf Tools* je potom možno nastavit funkci *Extrude* pomocí několika nastavení.

3.4.2 Subdivide (Rozdělení)

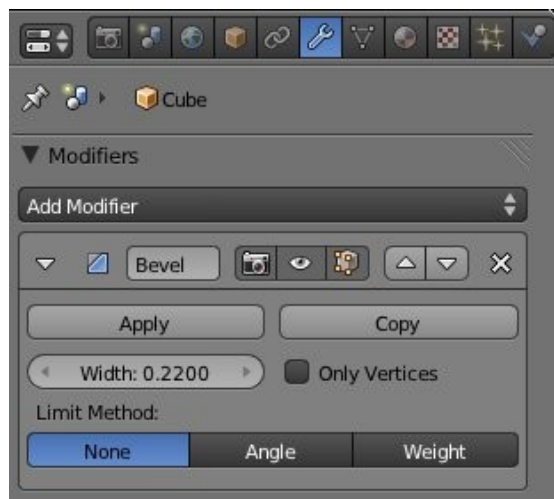
Subdivide je funkce, která vytvoří v objektu nové vertexy, a to tak, že každou vybranou hranu rozdělí na dvě části (takto funguje základní *Subdivide*). Můžeme ho vyvolat klávesou *W* a nebo ji najdeme v editačním módu v nabídce *Tool Shelf* v nabídce *Add*. Přes nabídku v *Tool Shelf* je pak možno nastavit více rozdělení v položce *Number of Cuts* a vyhlazování mezi vertexy *Smoothness*.



Obr. 14: Příklad rozdělení Subdivide

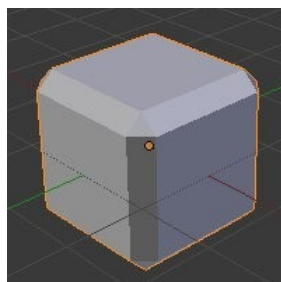
3.4.3 Bevel (zaoblení)

Bevel funkce je modifikátorem, který se používá pro zaoblení ostrých hran objektu. Zaoblení se vytvoří přidáním nových hran/vertexů. Bevel najdeme na kartě modifikátorů v okně *Properties*.



Obr. 15: Nastavení modifikátoru Bevel

V modifikátoru *Bevel* si lze nastavit *Width*, která udává míru zaoblení hrany i vertexů, popř. zaškrtnutím políčka *Only Vertices* lze zvolit zaoblení pouze vertexů. Tlačítkem *Apply* poté nastavení modifikátor aplikujeme. Kostka s modifikátorem nastaveným podle hodnot z obrázku 15 je uvedena jako příklad na obrázku 16.



Obr. 16: Příklad Bevel modifikátoru

3.4.4 Knife (Rozřezání)

Funkce *Knife* slouží k vytvoření nových vertexů v hranách. Pokud je to možné, tak se tyto vertexy spojí a vytvoří se hrana nová. Knife je přístupný přes klávesu K.

Knife pracuje v následujících režimech:

- *Loop Cut and Slide (Ctrl + R)* – když se přiblížíme kurzorem k hraně zobrazí se nám kolmice, výběr hrany potvrdíme levým tlačítkem myši. Následně volíme tažením kolmice po délce hrany, umístění nových vertexů.




U následujících režimů musíme předem vybrat hranu, na kterou chceme Knife aplikovat:

- *Knife (exact) K + levé tlačítko myši* - po aktivaci se přepne do módu, kdy můžeme myší klikat přes hrany a u vybraných hran se pak provede řez přesně v místě, kde čára, kterou jsme nakreslili, protíná hranu. Při vyvolání Knife se v okně *Tool Shelf* vyvolá nabídka, která nám dovolí změti aplikovaný nůž na další dvě možnosti:
- *Multicut* – Po aktivaci musí uživatel zadat počet řezů – ty se provedou rovnoměrně.
- *Midpoints* – Po aktivaci se přepne do módu, kdy můžeme myší klikat přes hrany a u vybraných hran se pak provede řez uprostřed hrany, namísto toho, aby se provedl skutečně v místě, kde čára prochází hranou.

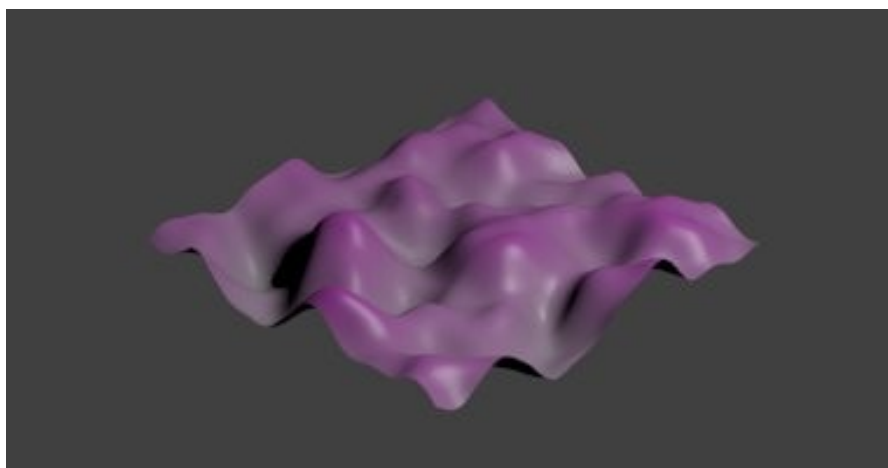
3.4.5 Šum při modelování (Displacement modifikátor)

Tento modifikátor se nejčastěji používá pro modelování krajiny. Ve starších verzích programu se krajina generovala pomocí šumu, tento nástroj byl ale z nové verze odstraněn a nyní se používá jen tzv. *Dispace Modifikátor*.

Postup při vytvoření jednoduché krajiny:

1. Ze základní scény smažeme krychli. Označíme ji a stiskneme *X* a potvrdíme např. *Enterem*.
2. Následně do scény vložíme objekt *Plane*. Např. stiskem *mezerníku* a vepsáním *Add Plane*.
3. Přepneme se klávesou *Tab* do jeho editačního módu a na kartě *Tool Shelf* několikrát rozdělíme tento čtverec pomocí funkce *Subdivide*.
4. Na kartě materiál mu přidáme materiál  a přepneme se do nastavení textur .
5. Přidanou texturu nastavíme v položce *Type* jako *Clouds* např. Ostatní nastavení prozatím ponecháme a přepneme se do karty modifikátorů .
6. Přidáme modifikátor *Displace*. V objektovém režimu pak můžeme vidět jak modifikátor na objekt působí. Nastavováním *Strength* položky můžeme měnit jeho intenzitu vykreslování.

7. Nakonec můžeme povrch ještě trošku vyhladit a to tak, že v objektovém režimu objektu na kartě *Tool Shelf* stiskneme tlačítko *Smooth*. Výsledný koncept krajiny můžeme pak vidět na obrázku . Pamatujte čím více plane rozdělíte, tím více bude krajina realističtější, ale jsou tu pak větší nároky na paměti při renderingu.



Obr. 17: Ukázka krajiny získané pomocí Displace modifikátoru

3.4.6 Spin, Spin Dub (rotace kolem osy), šroubovice

Pomocí funkcí Spin, Spin Dup a Screw můžeme vytvořit velmi jednoduše a rychle mnoho zajímavých modelů - např. sklenice, vázy, spirály a mnoho dalších objektů, které je možno vytvořit rotací rovinného objektu.

- *Spin* – rotace libovolného rovinného útvaru kolem osy. Obsahuje možnost Dupli, což vytvoří kopie libovolného rovinného profilu po obvodu kružnice.
- *Screw* – posun rovinného profilu tak, že vzniknou závitové nebo spirálové objekty.

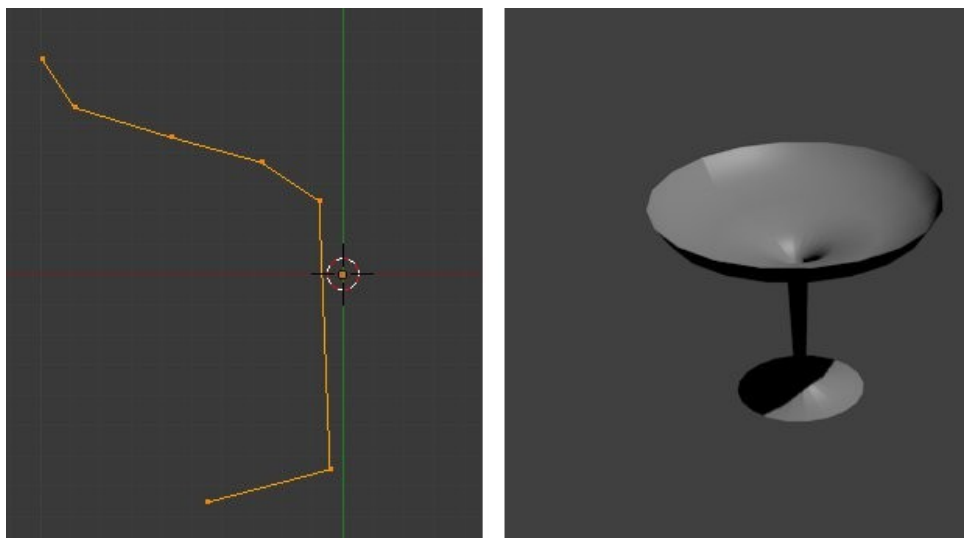
Všechny tyto funkce najdeme v panelu *Tool Shelf*. Musíme jim nastavit parametry *Step* (počet segmentů, které se mají vytvořit) a *Degrees* (úhel, který má profil rotovat). Dále pak obsahuje nastavení s posunutím centra rotace a posunutí v osách. Experimentováním určitě přijdete na to jak tyto nástroje fungují.

Aplikace Spin:

Vložte si do scény např. objekt *Plane*, smažte jeho 3 vertexy (*X*), aby nám zůstal jenom jeden bod. Držením klávesy *Ctrl* a klikáním levého tlačítka myši si vytvoříme profil, který chceme nechat rotovat.

Přepneme se do horního pohledu (protože funkce rotuje v pohledu ve kterém zrovna jsme). V editačním módu vybereme v nabídce *Tool Shelf* tlačítko *Spin*. Objekt nám bude rotovat a v základním nastavení jen o 90°, ale protože nám jde o to vytvořit objekt podobný sklenici nastavíme

rotování o 360° a aby byla sklenice realističtější vybereme počet kroků řekněme 20. Výsledný obrázek profilu a jeho renderingu po použití funkce *Spin* a s vyhlazením pomocí funkce *Smooth* můžeme vidět na obrázku 18.



Obr. 18: Vlevo profil pro použití funkce *Spin* a vpravo již vyrenderovaný profil po jejím aplikování

3.4.7 Boolean

Boolean funkce jsou klasické množinové operace nazvané po Boolově algebře, z níž vycházejí. Blender se věrně drží příkazů *Intersect* (průnik), *Union* (sloučení) a *Difference* (rozdíl), které fungují přesně tak, jako jejich dobře známé matematické protějšky.

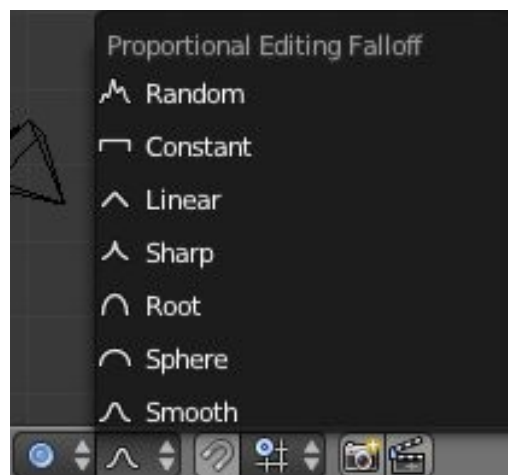
V Blenderu 2.5 jsou Boolean funkce dostupné jako modifikátor. Tedy v okně *Properties* na kartě Modifikátoru pod názvem *Boolean*. Nejprve si v modifikátoru zvolíme, zda chceme průnik, sloučení nebo rozdíl a pak vybereme objekt podle kterého se tato funkce má provést.

3.4.8 Proportional edit (magnetické pole)

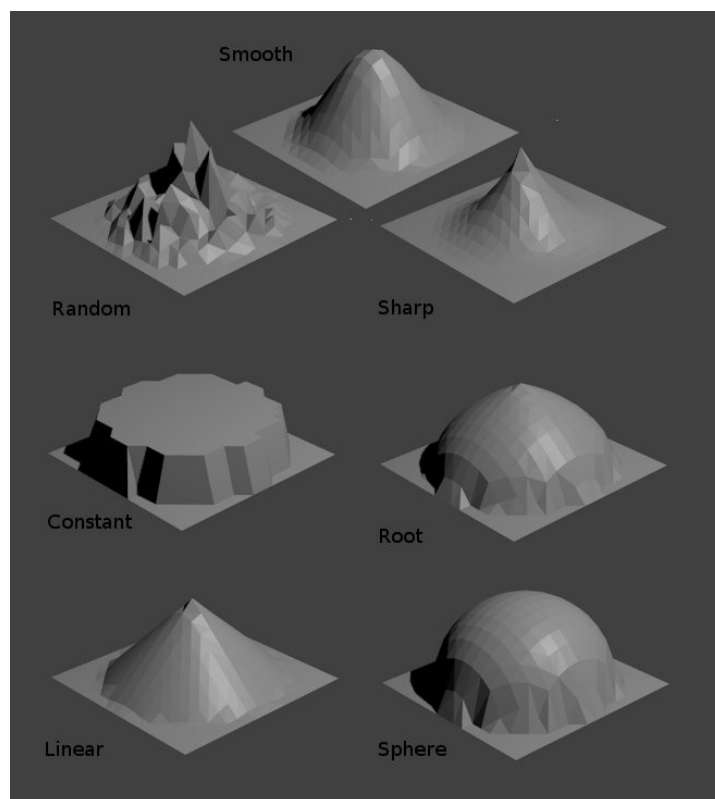
Velmi účinným a přitom na použití zcela jednoduchým nástrojem je *Proportional edit*, jehož účinek lze připodobnit k magnetu.

Po zapnutí tohoto nástroje jsou pohybem jednoho vertexu jakoby strhávány i vertexy sousední, a to do uživatelsky nastavitelné vzdálenosti. Čím blíže k hranici účinku, tím méně je vertex ovlivňován. Nástroj aktivujeme v editačním módu stiskem *O*.

Na obrazovce uvidíme kružnici, která určuje hranice účinku. Její průměr měníme tlačítky +/- na numerické klávesnici nebo kolečkem myši. Můžeme si také povšimnout, že na spodní liště okna 3D pohledu, jako druhé zprava přibylo nové tlačítko. Tento nástroj má několik variant uvedených na obrázku 19. Na dalším obrázku 20 pak můžeme vidět příklady těchto použití na objekt *Plane*.



Obr. 19: Možnosti magnetického pole



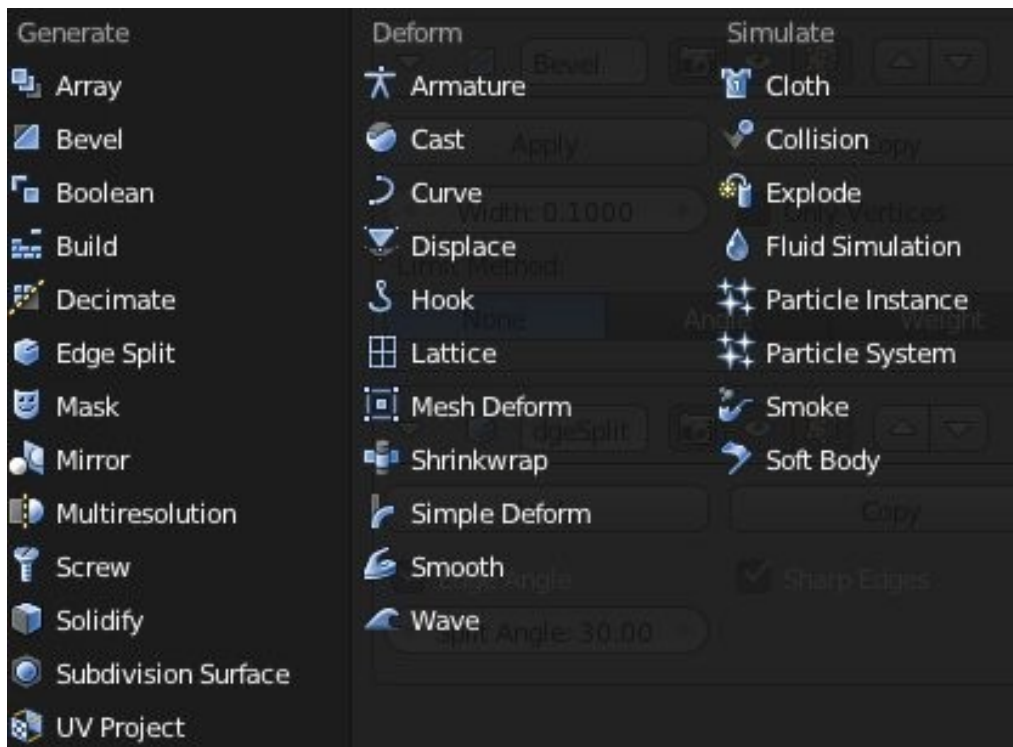
Obr. 20: Příklady použití magnetického pole

3.5 Modifikátory

Nyní se zaměříme na Modifikátory. O některých byla řeč již dříve, ale zde budou popsány více.

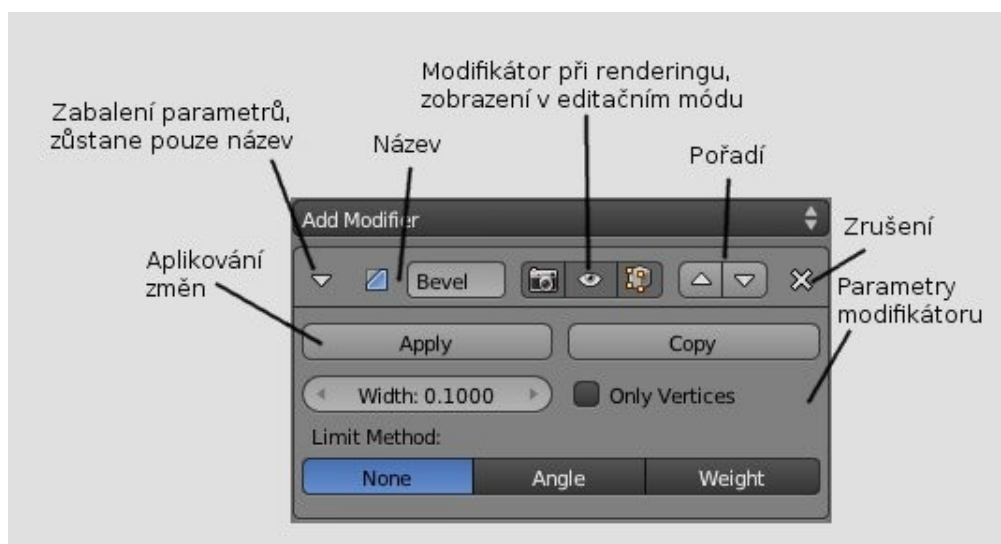
V nových verzích programu Blender došlo k velkým změnám v oblasti práce s modifikátory. Při těchto změnách se vývojáři nechali inspirovat jinými 3D programy. Modifikátory jsou sjednoceny v okně *Properties* na kartě *Modifiers*. V průběhu vývoje byly přidány i zcela nové převratné modifikátory. Největší výhoda „zásobníku modifikátorů“ je v tom, že kdykoliv můžeme libovolný modifikátor přidat či odebrat. Pořadí, v jakém budeme jednotlivé modifikátory na daný objekt

aplikovat, ovlivní výsledný efekt. Pořadí můžeme libovolně ovlivnit tlačítky šipek vedle názvu. K dispozici máme mnoho modifikátorů, které jsou rozděleny do tří kategorií. Tyto tři kategorie a jejich nabídky jsou uvedeny na obrázku.



Obr. 21: Kompletní nabídka modifikátorů Blenderu 2.5

Modifikátory najdeme v roletce *Add Modifier*. Každý má své individuální nastavení, ale základní rozhraní je pro všechny stejné.



Obr. 22: Parametry modifikátoru

Dále následuje výčet těch zřejmě nejpoužívanějších modifikátorů. Protože jich je moc, je důležité, aby si funkci každého z nich uživatel vyzkoušel na vlastní kůži.

3.5.1 Subdivision Surface

Modifikátor *SubdivisionSurface*, používáme pokud chceme objekt zaoblit více než je možné pomocí *Smooth*. Subdivision Surface několikanásobně rozdělí plochy objektu, ale nepřidá nové vertexy. Umožňuje tak modelování vyhlazených objektů bez potřeby uchování velkého počtu dat. Musíme brát v úvahu to, že vzniklý objekt je vždy menší než ten původní.



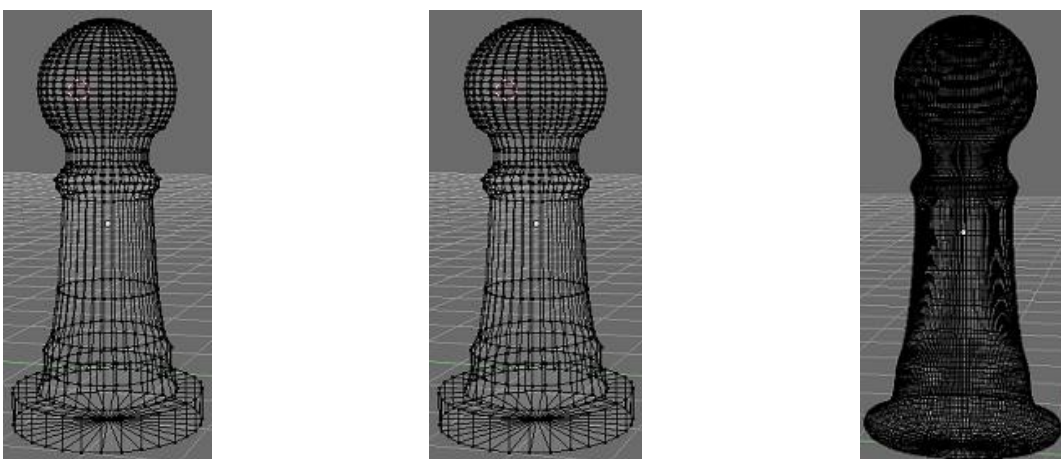
Obr. 23: SubdivisionSurface Modifikátor

Parametry SubdivionSurface modifikátoru:

- *Catmull-Clark* – Tento algoritmus těleso zaoblí.
- *Simple*- Algoritmus pouze pro zhuštění sítě bez zaoblení.
- *View* – Určuje kvalitu zaoblení v 3D View.
- *Render* – Kvalita zaoblení renderu (čím větší jsou tyto hodnoty, tím větší bude náročnost vykreslení).
- *Optimal Display* – Pokud budeme chtít urychlit vykreslení, použijeme tento parametr. Ten skryje před výpočtem vnitřní hrany mesh objektů.



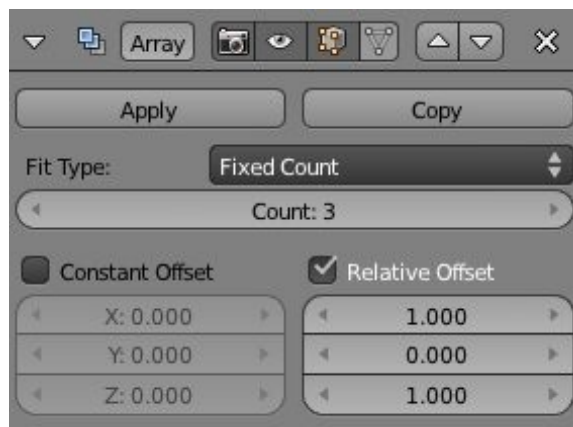
Obr. 24: Příklad objektu bez modifikátoru (vlevo) a s aplikovaným modifikátorem (vpravo)



Obr. 25: Vlevo objekt bez aplikace modifikátoru, uprostřed aplikovaný Simple a vpravo aplikovaný CatmulClark

3.5.2 Array

Možná někoho napadla souvislost s poli a programovacími jazyky (array = pole). Pole v programátorské terminologii je prvek, do nějž je možné načíst libovolné množství dat/proměnných, k nimž přistupujeme pomocí indexů. Array v Blenderu do jisté míry pracuje na stejném principu - konkrétně vytvoří libovolné množství kopií meshu, jež lze deformovat posunem, otočením, či zvětšením. Tyto kopie dále mohou např. kopírovat tvar křivky nebo být libovolně animovány. Tímto modifikátorem lze modelovat takové objekty, jako např. schodiště.



Obr. 26: Array Modifikátor

Parametry Array Modifikátoru:

- *Fit Type* – Nastaví, podle čeho se má kopírování objektů provádět.
 - *Fixed Count* – Přidá počet objektů podle nabídky Count.
 - *Fit Length* – Přidá počet objektů podle nastavené délky.
 - *Fit Curve* – Přidá počet objektů podle zadané křivky.
- *Relative Offset* – Nastaví posunutí objektů podle os *X*, *Y* a *Z*.

3.5.3 Build

Díky tomuto modifikátoru, lze vytvořit animaci v níž se objekt, jakoby sám staví. Postupně se budou zobrazovat jednotlivé části mesh objektu. Nastavujeme u něj začátek animace v položce *Start* a délku animace položkou *Length*.

3.5.4 Decimate

Slouží ke *zdecimování* meshu, tedy v tom smyslu, že můžete určit hustotu sítě. Ratio nastavuje, jak se mesh decimuje (při nastavení nuly zmizí úplně). Někdy se taková věc hodí, ovšem neměnným faktem zůstává, že při takovéto modifikaci má uživatel jen malou kontrolu nad výsledným vzhledem – vzniká také spousta nežádoucích trojúhelníků, což činí z Decimate modifikátoru volbu vhodnou pouze v případě nouze.

3.5.5 Edge Split

Tento modifikátor vytváří optické oddělení faců, které svírají větší úhel než ten, který zadáte v políčku *Split Angle*. Split Angle se ale zobrazí, jen pokud je aktivováno tlačítko *From Angle*. Můžete ponechat i na Blenderu automatickou volbu pokud ponecháte aktivovány *Sharp Edges*, ovšem výsledek není vždy žádoucí. Toto samozřejmě platí jen pro meshe, které mají zapnuto vyhlazování (Smooth).

3.5.6 Mirror

V mnoha případech při modelování potřebujeme, aby byly objekty osově souměrné. K tomu využijeme právě modifikátor *Mirror*.

Parametry Mirror Modifikátoru:

- *Axis* – Definují, ve které rovině bude zrcadlení probíhat.
- *Clipping* – Pokud je aktivní, dojde ke spojení překrývajících se vertexů kopie s vertexy originálu.
- *Merge limit* – Tento parametr ovlivňuje předešlý parametr a určuje vzdálenost, kterou pokud jednotlivé vertexy překročí, tak se sloučí.



Obr. 27: Mirror Modifikátor

3.5.7 Bevel a Boolean a Displace

Tyto tři modifikátory byli již popsány dříve. Proto je zde uvádím pouze jako výčet seznamu modifikátorů. Bevel slouží k zaoblování objektů, Boolean pro booleovské operace a Displace pro tvarování terénu a nerovností podle textur na objektu.

3.5.8 Multiresolution

Ve starších verzích Blenderu nebyl *Multiresolution* modifikátorem. Hlavním důvodem, proč je nyní modifikátorem je, že jako modifikátor je lépe propojen s animačními systémy a také se dá lépe kombinovat s jinými modifikátory. Lze jej nalézt zařazený mezi klasickými modifikátory v okně *Properties* na kartě *Modifiers*.

Jako modifikátor by měl být řazen až jako poslední v působení na vybraný objekt a nedoporučuje se jej řadit za modifikátory, které mění počet vertexů objektu jako jsou např. *Mirror* nebo *Decimate* modifikátor.



Obr. 28: Modifikátor Multiresolution

Na obrázku 28 zobrazujícím nastavení modifikátoru můžeme vidět tlačítko *Save External...* Toto tlačítko slouží k uložení modifikace do zvlášť ukládaného souboru, mimo *.blend*, s příponou *.btx*, čímž se šetří velikost souboru celé scény. Tato uložená nastavení mohou pak být načtena v případě potřeby. Načtení těchto nastavení automaticky je pouze v případě že na modifikátoru není nastavena počáteční hodnota 0.

3.5.9 Screw

Slouží na tvorbu různých závitů a jím podobných věcí. V praxi tvoří kombinaci modifikátoru Array a Spin, zvolený profil kopíruje a otáčí.

Pomocí parametru Axis si můžeme zvolit, ve které z os se bude deformace provádět.

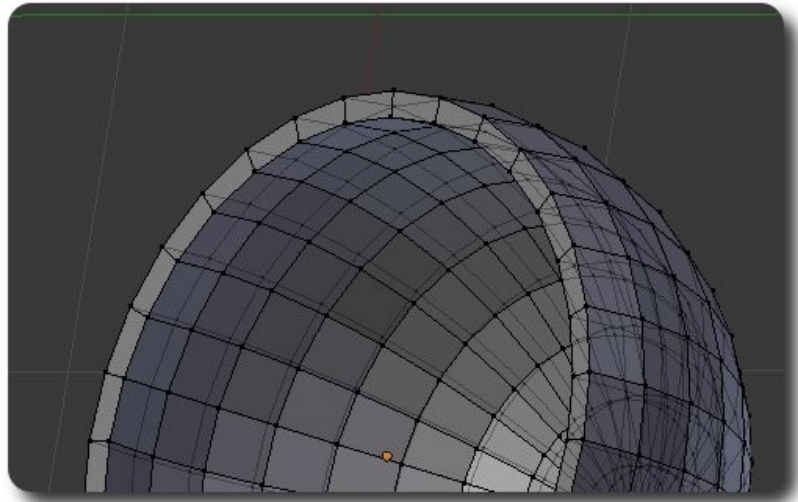
Angle uvádí uhel otočení, spet a step render pak počet kroků v 3D okně a při renderingu. Parametrem Screw pak určíme délku vytažení objektů.



Obr. 29: Screw Modifikátor

3.5.10 Solidify

Novinkou v Blenderu 2.5 je tzv. *Solidify* modifikátor, díky kterému může uživatel přidat modelovaným předmětům tloušťku. Tento modifikátor se dá využít při modelování zdí, tkanin nebo dutých předmětů jakou trubky nebo láhve. Předmět s tímto aplikovaným modifikátorem vypadá přirozeněji díky souměrné tloušťce stěn jak je vidět na obrázku 30. Nejdůležitějším parametrem tohoto modifikátoru je parametr *Thickness*, který nastavuje tloušťku objektu.

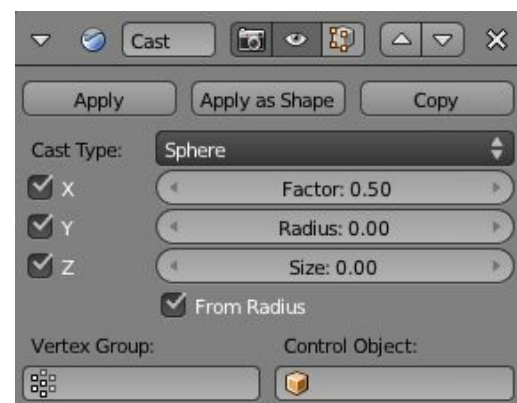


Obr. 30: Objekt s přidanou tloušťkou pomocí *Solidify* Modifikátoru

3.5.11 Cast

Modifikátor *Cast* upraví vybraný objekt podle tří základních tvarů, které najdeme v roletkovém menu, a to *Sphere*, *Cuboid*, *Cylinder*.

Můžeme si vybrat podle které osy se má objekt deformovat. *Factor* určuje míru vlivu modifikátoru. *Radius* definuje vzdálenost od středu deformace, po kterou budou vertexy deformovány. *Size* definuje velikost tvaru. *Vertex Group* je skupina vertexu, která je ovlivňována.



Obr. 31: *Cast* Modifikátor

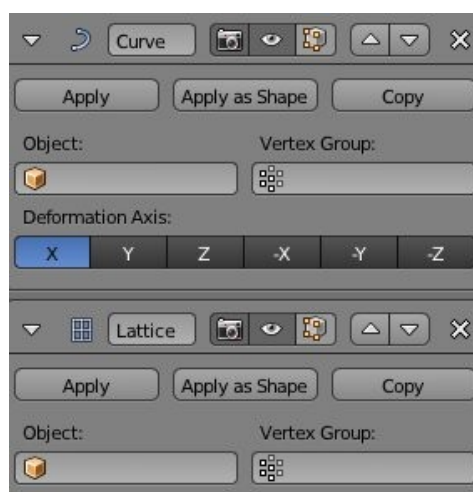
3.5.12 Curve a Lattice

Modifikátory *Lattice* a *Curve* mají prakticky stejnou funkci, rozdíl je v tom, že jeden používá pro deformaci objektů *lattice* - jiný používá křivku.

Použití těchto modifikátorů je velmi jednoduché. Do políčka *Object* napíšeme jméno křivky nebo lattice, která bude objekt deformovat. V případě křivky dále můžeme nastavit podle, které osy budeme deformovat.

Lattice je objekt, který při renderování není viditelný. Deformace pomocí tohoto objektu má své výhody. Pokud budeme mít objekt s velkým množstvím vertexů, bude práce s ním o hodně jednodušší a deformace bude rychlejší a přesnější.

Jakmile budeme mít přiřazenou křivku nebo lattice k objektu, tak jejich deformací se bude deformovat i objekt.



Obr. 32: Lattice a Curve Modifikátor

3.5.13 Smooth

Modifikátor *Smooth* má prakticky podobný efekt jako *Smooth* v *Tool Shelf*. Aplikací tohoto modifikátoru dochází ke zmenšení původního tělesa. Vybrat si můžeme podle kterých os chceme objekt vyhlazovat, *Factor* určuje velikost vyhlazení a *Repeat* určuje kolikrát se má vyhlazení aplikovat.

3.5.14 Hook

Hook neboli hák je dalším způsobem jak deformovat mesh. Pokud se provede nějaká změna na háku, změny se projeví i na určených vertexech. Můžeme vybrat Objekt a Skupinu vertexů, na které se má hák aplikovat. Falloff je funkce, která vertexy, které přesáhnou určitou vzdálenost od háku, i když budou ve skupině hákem ovlivněné, nebudou deforovány, Falloff definuje tuto vzdálenost. Force pak definuje sílu deformace.

Tak to byl stručný přehled modifikátorů, které by se dali při modelování využít. Zbylé modifikátory se týkají Simulací a jsou to modifikátory jako Cloth, Collision, Explode, Fluid Simulation, Particle instance, Particle systém, Smoke a Soft body.

3.6 Návody k procvičování

Tyto návody jsou pro starší verze programu Blender, ale dají se aplikovat i na novou verzi 2.5 s menšími změnami.

Modelování sloupu pomocí funkce extrude:

<http://www.grafika.cz/art/3d/clanek2144915219.html>;

Modelování vázy v Blenderu:

<http://www.grafika.cz/art/3d/clanek1535970342.html>

Modelování lodi:

<http://www.grafika.cz/art/3d/clanek394545234.html>

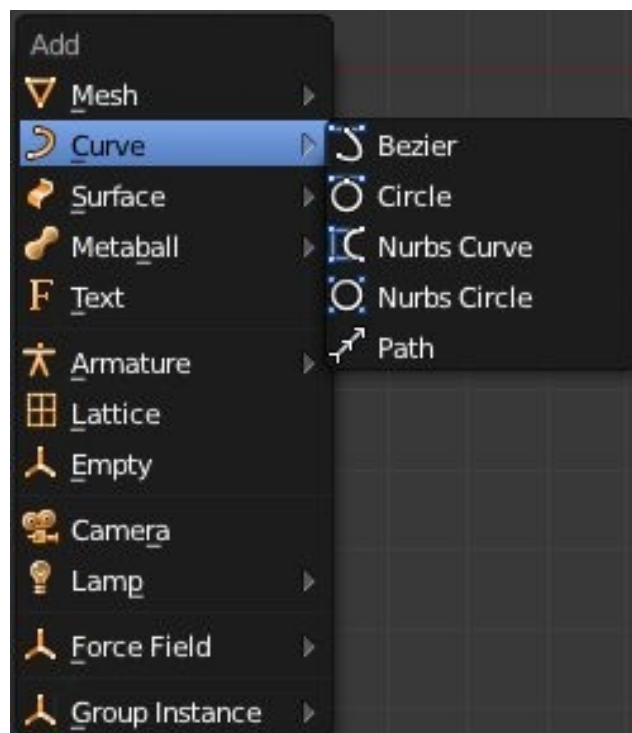
Funkce Spin, Screw:

<http://www.3dscena.cz/art/3dscena/3D-Blender-functions-Spin-SpinDup-Screw.html>

4 KŘIVKY

Dalším důležitým objektem v programu Blender jsou křivky (curves). Tyto objekty nejsou vyjádřeny body (vertexy), ale matematickými funkcemi, proto je jejich render časově náročnější.

Blender disponuje dvěma druhy těchto objektů, a to *Bezierovými* a *NURBS* křivkami/plochami. Práce s křivkami je poměrně jednoduchá, usnadní nám ji velké množství klávesových zkratk. Křivku vložíme stiskem *Shift + A* a v menu v nabídce *ADD/Curve* vybereme: *BezierCurve*, *Bezier Circle*, *Nurbs Curve*, *Nurbs Circle/ Path*.



Obr. 33: Menu pro křivky

Základní funkce jsou stejné jak pro Bezierovy, tak pro NURBS křivky. Najdeme je v panelu *Object Data* v okně *Properties*.

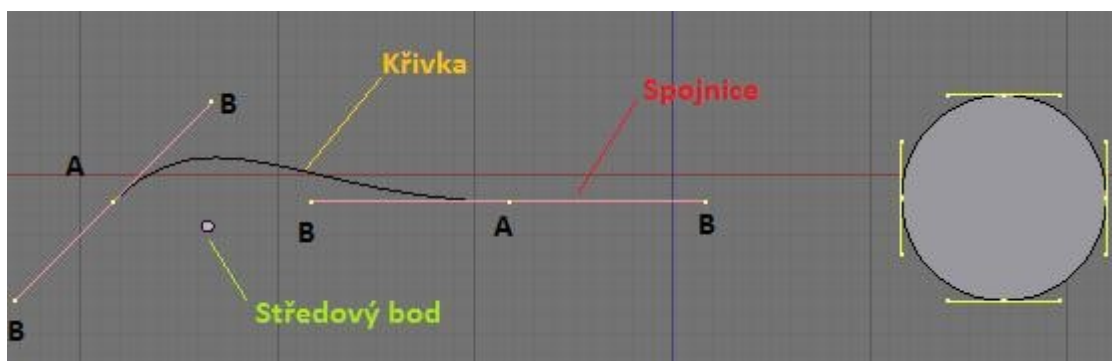
Nejpoužívanější funkce jsou:

- *Offset* – Posun křivky.
- *Extrude* – Ovlivňuje velikost třetího rozměru křivky.
- *Depth* – Velikost zaoblení v 3D.
- *Resolution* – Rozlišení křivky, tedy její zaoblení.
- *Fill* – Značí vyplnění křivky z určitých stran.

4.1 Bezierovy křivky

Bezierovy křivky jsou nejčastěji používány pro modelování textu, různých log, ale také v animaci k definování dráhy pohybu objektů.

Základní Bezierova křivka je složena z koncových řídicích bodů *A*, které jsou úsečkou (spojnicí) spojené s body pomocnými *B*, dále obsahuje střed objektu.



Obr. 34: Práce s Bézierovými křivkami

Pomocné body jsou závislé na bodech řídicích - pokud vybereme řídicí body křivky, vyberou se nám i body pomocné. Při změně polohy řídicích bodů se změní i poloha bodů pomocných. Opačně toto pravidlo neplatí. Pokud budeme měnit polohu pomocných bodů, ovlivníme tím tvar křivky. V programu Blender rozlišujeme 4 druhy uzlových bodů, jejich nastavení provedeme klávesovou zkratkou *V*:

- *Free* – Spojnice jsou na sobě nezávislé – nemusí ležet v jedné přímce.
- *Aligned* – Spojnice leží většinou v jedné rovině (přímce).
- *Vector* – Vyvolává se klávesou *V*. Každá spojnice směřuje do předchozího nebo následujícího řídicího bodu.
- *Auto* – Automaticky nastaví délku a směr spojnice tak, aby byla co nejvíce vyhlazena.

4.2 NURBS křivky

NURBS křivky jsou náročnější než Bézierovy, jejich nastavení je podobné jako nastavení pro Bézierovy. NURBS jsou formovány pomocí řídicích bodů, ke kterým se upínají.

4.2.1 Tažení a tvarování křivek

Velmi zajímavým nástrojem pro editaci křivek je možnost tažení jedné křivky podél druhé křivky. Toto nastavení můžeme použít jak pro NURBS, tak pro Bézierovy křivky.

1. Nejprve si vložíme na scénu dvě křivky – ty upravíme do libovolného tvaru.
2. Přepneme se do objektového módu.
3. Vybereme křivku, na kterou budeme profil nanášet. Do políčka *Bevel Objekt* na kartě *Objet Data* v okně *Properties* vepíšeme jméno křivky kterou budeme nanášet. Potvrdíme stiskem *Enter*.



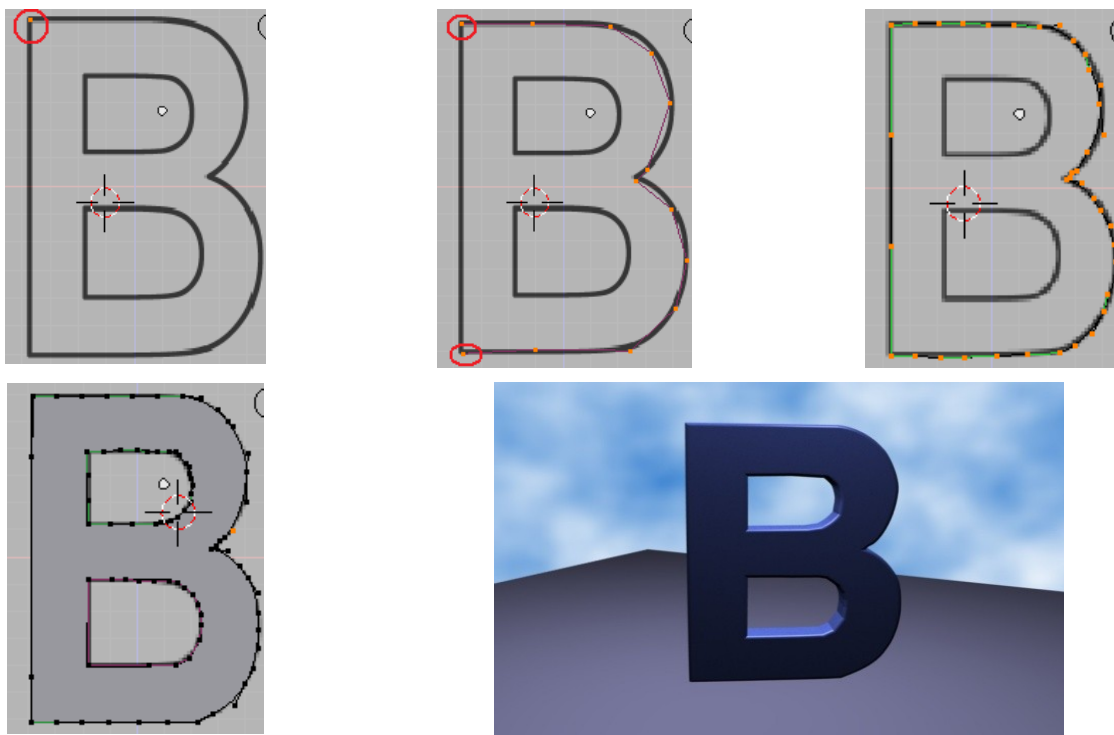
Obr. 35: Vepsání předlohy Bevel Objektu



Obr. 36: Jednoduchý příklad tažení profilu po křivce

Příklad použití křivek:

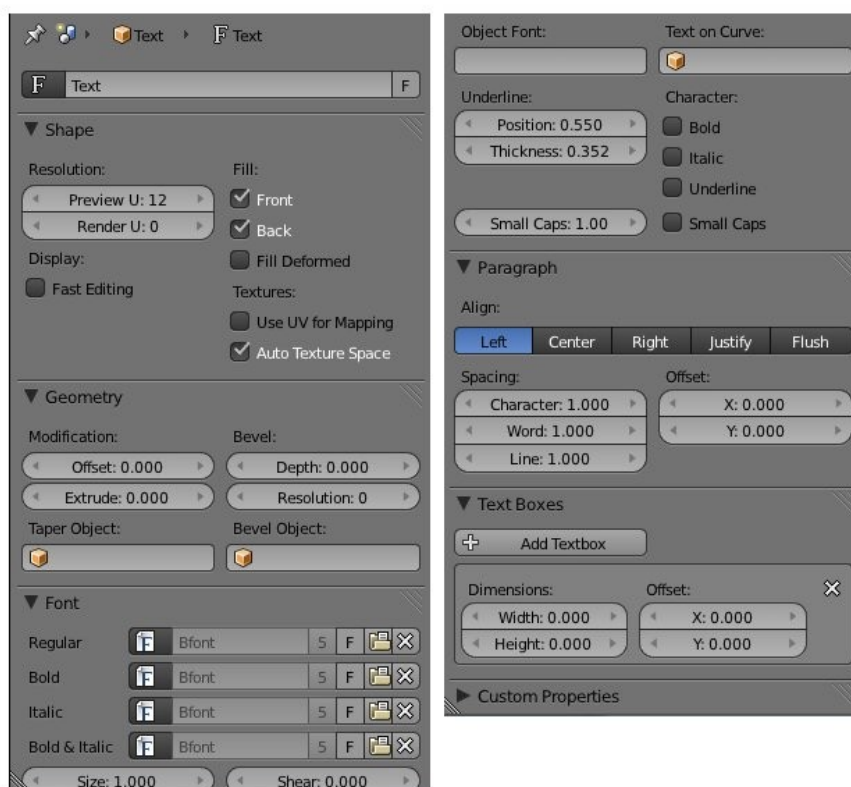
1. V nabídce vyvolané klávesou *N* v položce *Background Images* přidáme tlačítkem *Add Image* a najdeme obrázek, který chceme vložit na pozadí.
2. Nyní vložíme na scénu Beziérovu křivku a konvertujeme ji na polygon. Merezíkem vyvoláme nabídku hledání a vepíšeme *Set Spline Type* a vybereme *Poly*, nebo tuto nabídku nalezneme také v nabídce *Tool Shelf*.
3. Vymažeme všechny vertex (*X*) – ponecháme si pouze jeden a ten umístíme do levého horního rohu písmena, které v našem příkladu tvarujeme na obrázku 37.
4. Nyní budeme vytvářet profil, který bude kopírovat linii písmene. Abychom tohoto docílili, musíme vytvářet postupně nové vertexy. Máme 2 možnosti:
 1. Za stálého držení klávesy *Ctrl* klikáme levým tlačítkem na obvod podél písmena.
 2. Nebo pomocí funkce *extrude* – vybereme koncový vertex a stiskneme *E*, nový vertex levým tlačítkem umístíme do scény.
5. Poslední vertex umístíme do spodního rohu písmene a stiskneme klávesy *Alt + C*. Jde o spojení koncových bodů a jedná se o tlačítko *Toggle Cyclic* v panelu *Tool Shelf*. Podobně vytváříme i bříška písmena.
6. Nyní konvertujeme náš polygon zpět na křivku a vytváříme ji do správného tvaru.
7. Jakmile máme vytvarované písmeno ve správném tvaru, konvertujeme křivku do mesh objektu pomocí klávesové zkratky *Alt + C*, musíme však být v objektovém módu a vybereme možnost *Mesh from Curve*.
8. Jakmile je objekt převedený na mesh, můžeme jej v editačním módu vyplnit a to buď klávesovou zkratkou *Alt + F*, kdy vyplníme objekt pomocí funkce *Fill* a nebo pomocí *F*, pokud to nejde tvoříme stěny objektu postupně. Pokud je potřeba použijeme i metody řezu.
9. Objekt můžeme vyhladit a doladit a dosáhnout obrázku 37.



Obr. 37: Modelace písmene B a výsledný objekt

5 PRÁCE S TEXTY, NURBS A META OBJEKTY

Text je považován za speciální druh křivek. Stejně jako křivky vložíme text stiskem *Shift + A* a vybereme položku *Text*. Do scény se vloží slovo TEXT. V editačním módu je za tímto textem zobrazen kurzor. Klávesou *Backspace* můžeme text mazat a šipkami se můžeme pohybovat mezi těmito znaky. Nastavení textů najdeme jako jiná nastavení v okně *Properties* na kartě *Objekt Data*. Tato nastavení můžeme vidět na obrázku 38.



Obr. 38: Nastavení objektu Text

Úplně nahoře na obrázku můžeme vidět název textu, zde pojmenovaný jako Text. Dále následují podnabídky a jejich různá nastavení. Popis těchto podnabídek je uveden níže.

- *Shape*
 - *Resolution* – Slouží k určení rozlišení objektu, tedy čím větší bude, tím více vertexu bude objekt mít a bude vyhlazenější. Je možnost zvolit rozdílné hodnoty pro modelování a renderign.
 - *Fill* – Obsahuje zaškrťovací políčka *Front* a *Back*, která určují, zda bude text vyplněn zepředu i zezadu. Většinou se tato možnost projeví až po 3D vytažení textu.
- *Geometry* - Parametr *Offset* nastavuje tloušťku písma. Parametrem *Extrude* pak z textu uděláme 3D text. *Bevel Depth* pak slouží k zaoblení textu a *Resolution* pak pro vyhlazení.

- *Font* – Lze nastavit textu vlastní fonty. Stačí je pouze vybrat z nabídky, kde je máme uloženy. Také lze zvolit v této nabídce velikost písma a náklon znaků a další nastavení.
- *Paragraph* – V této nabídce lze nastavit zarovnání textu (doleva, střed, vpravo, do bloku). *Charset* nastavuje velikost mezer mezi textem. Poté ještě *Offset* nabízí nastavení pozice v ose X a Y..

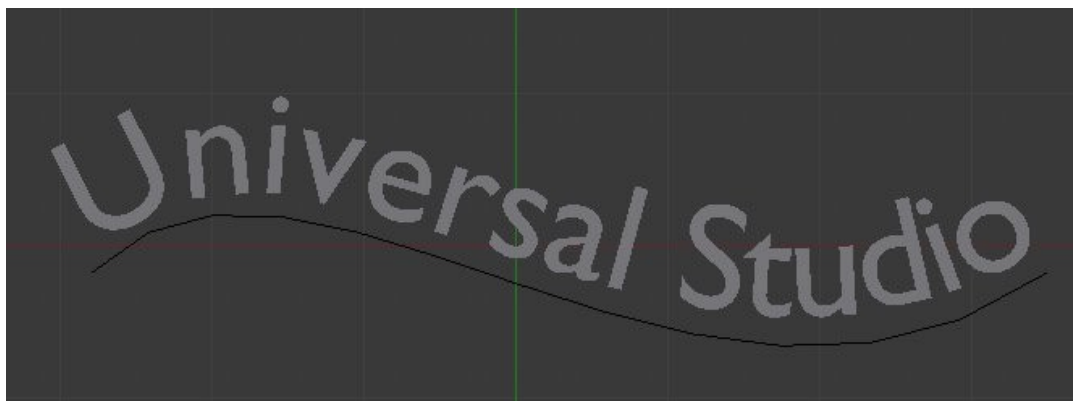
Klasickou klávesovou zkratkou *Alt + C* v Objektovém módu lze Text převést na mesh popř. křivku.

Příklad tvarování textu podle křivky:

Nejprve si vložíme do scény křivku a text (slovo Text přepíšeme). Do parametru textu *Bevel Object*, zobrazeného na obrázku 39, vybereme jméno křivky, podle které budeme text tvarovat a potvrdíme klávesou *Enter*.



Obr. 39: Text na křivce



Obr. 40: Deformace textu podle křivky

5.1 Meta objekty

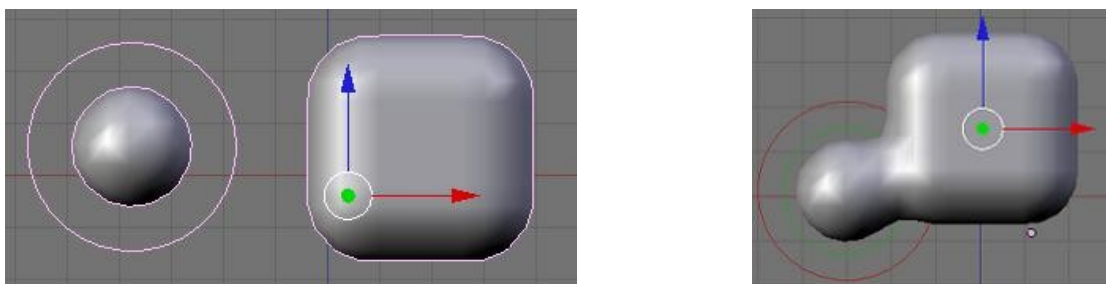
Dalšími objekty, s kterými můžeme v programu Blender pracovat, jsou Meta objekty. Jedná se o objekty, které jsou pouze oblých tvarů, nemají definované vertexy, plochy ani hrany. Vložíme je stiskem *Shift + A* a vybereme si jeden z nabídky *Metaball*.

Vybrat si můžeme z následujících objektů – Ball, Capsule, Plane, Ellipsoid a Cube.



Obr. 41: Meta objekt

Každý Meta objekt má kolem sebe 2 kružnice – vnější kružnici výběru a vnitřní kružnici dosahu (určuje jak velký vliv má na další objekty). Pokud se dostane jeden Meta objekt do pole působení jiného, začnou na sebe reagovat (přitahovat se).



Obr. 42: Ukázka vzájemného působení MetaObjektů

Základní nastavení v okně *Properties* v kartě *Object Data*:

- *View* – Určuje, jak hustá je mřížka objektu – čím menší číslo, tím hustší síť a těleso je hladší.
- *Threshold* – Definuje míru vlivu na okolní objekty.
- *Always, Half, Fast* a *Never* – Způsob zobrazení při editaci objektů.

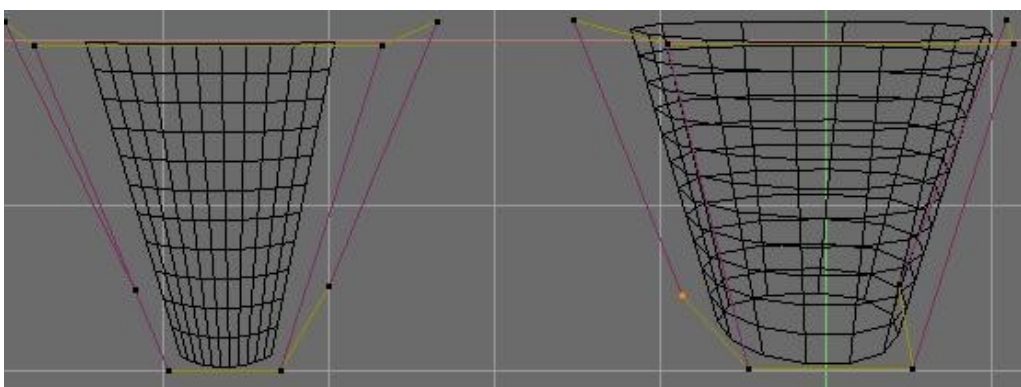
V editačním módu se nám zobrazí další karta v *Object Data*. Zde nás bude zajímat především parametr *Stiffnes*. Tento parametr nám určuje dosah vlivu objektu, ale ovlivňuje i jeho velikost. Tlačítko *Negative* způsobí, že se tělesa nebudou přitahovat, ale že se budou navzájem odpuzovat. Tlačítko *Hide* dočasně schová vybraný objekt.

Spojením několika objektů nám vzniknou různé oblé tvary vhodné např. pro tvorbu organických modelů. Nakonec můžeme objekt převést na mesh objekt pomocí zkratky *Alt+C*.

5.2 NURBS objekty

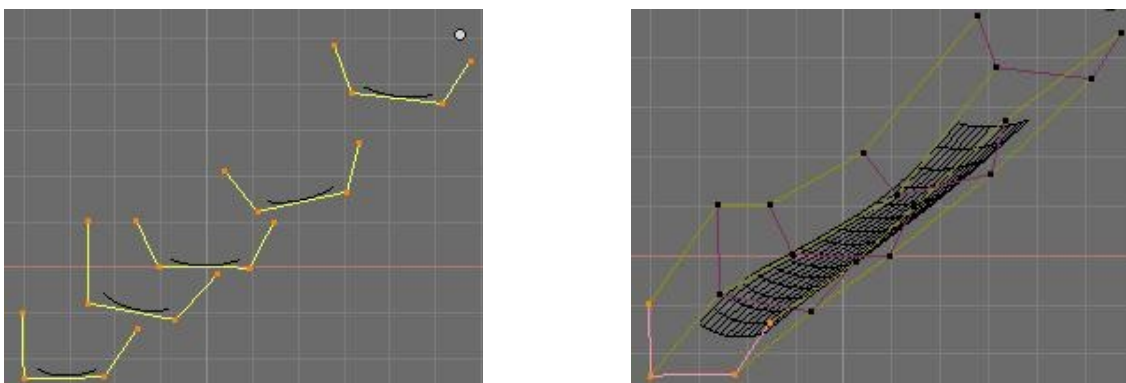
NURBS objekty jsou rozšířením stejnojmenných křivek. Stejně jako NURBS křivky jsou NURBS objekty složeny nejen z normálních bodů, ale i z tzv. řídicích bodů. Pomocí těchto bodů určujeme tvar plochy - umožňují nám vytvořit i velice složité modely. Plochy vložíme klasicky stiskem mezerníku v nabídce vyvolané *Shift + A* → *Surface*. Vybrat si můžeme z šesti objektů, a to – Curve (křivka), Circle (kružnice - nesmíme zaměnit s kružnicí, kterou najdeme v nabídce Curve), Surface (plocha), Cylinder (válec), Sphere (koule) a Torus (anuloid).

Vytvořené plochy je možné uzavřít stiskem klávesy *Alt + C*. Směr uzavření si můžeme vybrat.



Obr. 43: Objekt vzniklý uzavřením plochy

U Surface využijeme také příkazu *F* - pro vyplnění prostoru mezi více objekty plochou. Do scény si vložíme několik NurbsCurve nebo NurbsCircle objektů. Tyto objekty vzájemně posuneme, pootočíme nebo zdeformujeme podle toho, jak potřebujeme. Nakonec označíme všechny vertexy (klávesa *A*) a stiskneme *F* - nyní se nám všechny objekty spojily novými plochami. Vznikl nový objekt, který můžeme různě upravovat/deformovat a vymodelovat do výsledné podoby.



Obr. 44: Práce s plochami

Návody k použití

Práce s textem: <http://www.grafika.cz/art/3d/clanek231164714.html>

Práce s křivkami: <http://www.3dscena.cz/art/3dscena/blendercastice.html>

6 NASTAVENÍ SVĚTEL A KAMERY

Tak jako bez správného materiálového nastavení nedosáhneme realističnosti modelu, tak se bez citlivého nasvícení neobejde celá scéna. Ačkoliv pro samotnou viditelnost objektů nám postačuje světlo jedno - pro vytvoření vskutku plastického dojmu, požadované atmosféry a hloubky je potřeba pečlivě rozmístit několik zdrojů světla i stínů.

V této oblasti doznal Blender největší změny uvedením verze 2.32, znovu umožňující renderování metodou raytracing, což bylo dříve možné pouze externě.

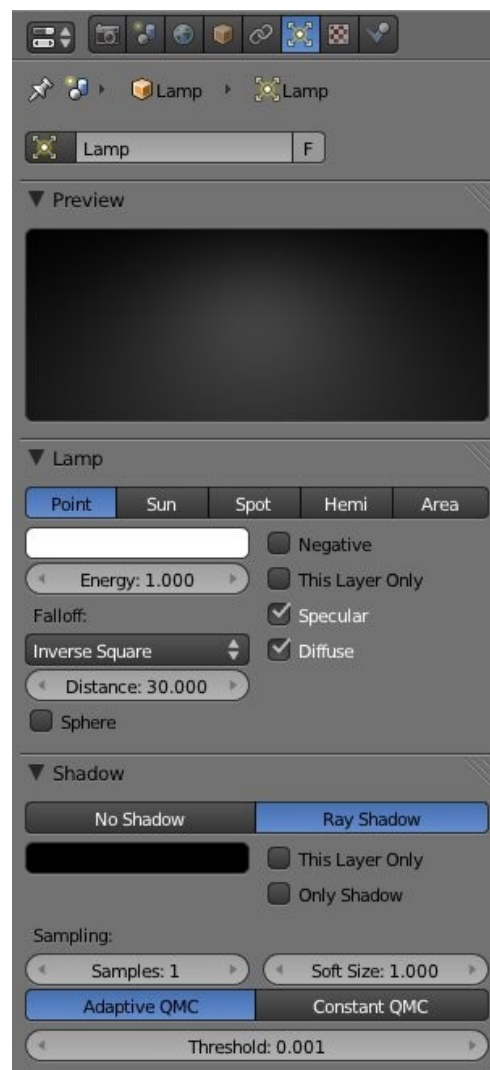
Po aktivování metody Raytracing, věrné svému názvu (doslova „sledování paprsků“), jsou přesné a ostré stíny za předměty generovány zcela automaticky; na rozdíl od původního (ovšem rychlejšího) algoritmu, který si pro zobrazení stínů vytváří pomocné mapy.

6.1 Parametry světla

Ačkoliv Blender (od verze 2.32) nabízí uživateli pět druhů různých světla - některé vlastnosti mají stejné. Nastavujeme je v okně *Properties* na kartě *Objekt Data*.

Nejdůležitější charakteristikou světla je jeho energie – tedy celková svítivost, neboť efekt slabého blízkého světla není zcela totožný s efektem silného vzdáleného. Dále můžeme libovolně nastavovat barvu světla (barevným modelem RGB, HVI nebo hexadecimálně), a to včetně aplikace až šesti textur - ty používáme stejně, jako materiálové textury jen s tím rozdílem, že zde ovlivňují pouze barvu světla. energii i barevnost nastavujeme v podokně „Lamp“, textury podobně jako u materiálů.

Všechna světla mohou mít také negativní účinek (tedy světlo odebrat místo přidávat) a osvětlovat tak pouze některá tělesa (při práci s tzv. vrstvami – *Layer*), a to po aktivování tlačítka *Negative* v podokně *Lamp*. Dalším společným tlačítkem (mimo světla Hemi) je *Only Shadow*, kdy světlo, aniž by svítilo, pouze vrhá stín a také *Ray Shadow*, což zapíná raytraceový stín.

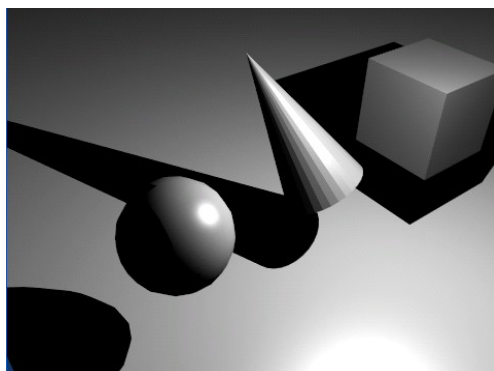


Obr. 45: Panel nastavení světla

6.1.1 Lamp

Základním zdrojem světla, který je automaticky vložen do každého nového projektu, je světlo *Lamp*, jehož paprsky se z bodového zdroje šíří rovnoměrně všemi směry – tedy se rozbíhají. Intenzita světla se snižuje s rostoucí vzdáleností od zdroje.

V případě zapnutí raytracingu vrhá stíny do celého prostoru, takže simuluje, jak již napovídá jeho název, uměle vytvořené zdroje světla – jako jsou lampy a žárovky.



Obr. 46: Osvětlení *Lamp* světlem

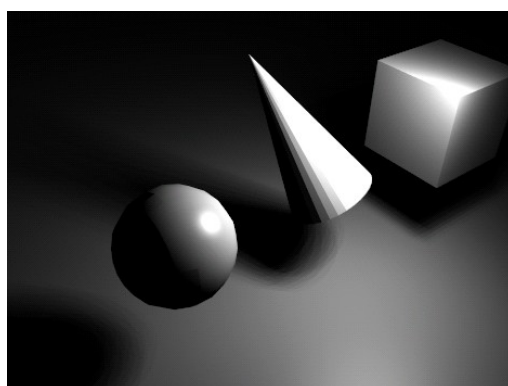
6.1.2 Area

Od verze 2.32 je nabízeným typem - světlo *Area*. Simuluje světelné zdroje používané v profesionální fotografii pro změkčení osvětlení.

Světlo zde nevychází z jediného bodu, ale z obdélníkové plochy, takže se jeho paprsky v prostoru vzájemně kříží a vytvářejí jemné přechody mezi světlem a stínem. Abychom tohoto efektu mohli patřičně využít, umísťujeme jej do relativní blízkosti předmětu.

Jeho nastavování je složitější, neboť celková svítivost záleží mimo přiřazené energie také na vyzařující ploše. Její velikost nastavujeme parametrem *Size* v podokně *Area Shape*.

V podokně *Shadow* zapneme volbu *Ray Shadow* a nastavíme vzorkování stínu – *samples* ovlivňující jeho měkkost.



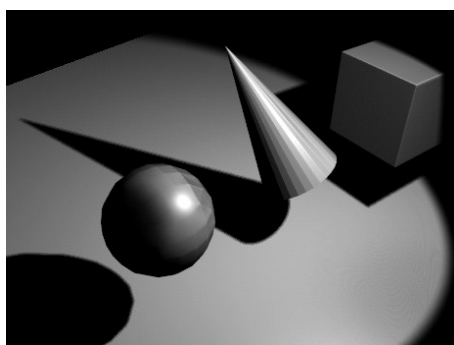
Obr. 47: Osvětlení *Area* světlem

6.1.3 Spot

Bodové světlo *Spot* vyzařuje obdobně jako lamp z jediného bodu, avšak pouze do určitého směru, určeného natočením světla (meze tohoto světelného kuželu jsou zobrazeny). Zvláštností tohoto světla je, že může vrhat stín vytvořený pomocnou mapou. Díky tomu, to bylo dříve jediné světlo programu Blender, které stín vrhalo.

Tento stín není tak přesný jako stín raytraceovaný, ovšem je měkčí a výpočetně mnohem méně náročný. Zapíná se volbou *Buffer Shadow* v podokně *Shadow* a je třeba u něj nastavit zejména položky *Distance* a *Size*, které určují dosah světla a jeho velikost.

Další zvláštní vlastností světla je možnost vytvářet jakousi světelnou mlhu – *Halo* efekt.



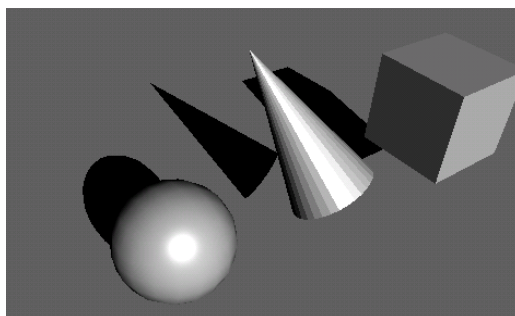
Obr. 48: Osvětlení Spot světlem

6.1.4 Sun a Hemi

Posledními dvěma typy jsou zdroje koherentního záření – tedy přirozeného slunečního osvětlení, kdy paprsky dopadají na předměty zcela rovnoběžně. Ačkoliv i tato světla umísťujeme na konkrétní místo do scény, zdroj je v podstatě nekonečně vzdálený a záleží pouze na směru jeho natočení.

Světlo typu Sun je vskutku slunce simulující světelný zdroj s poměrně ostrými stíny.

Světlo typu Hemi jako jediné nevrhá žádné stíny a navíc je velmi rozptýlené, takže ačkoliv svítí prioritně z určitého směru, osvětluje scénu zbytkovým světlem ve všech směrech. Užívá se zejména pro vytvoření celkové hladiny osvětlení či případně pro ladění scény do určitého barevného tónu.



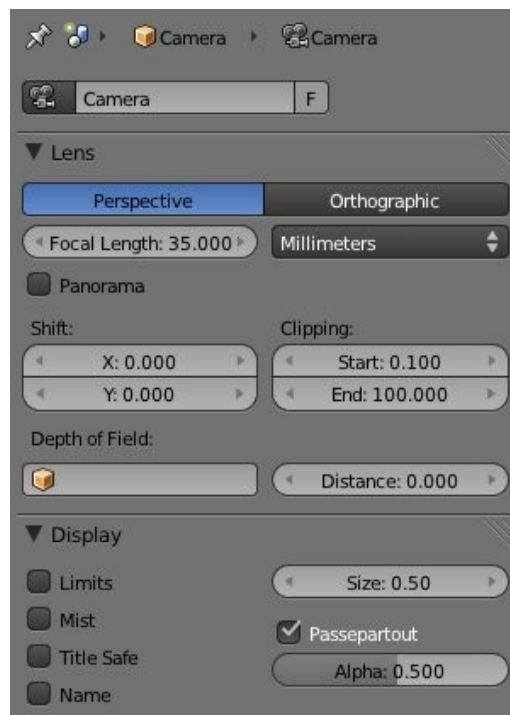
Obr. 49: Osvětlení Sun světla

6.2 Kamera

Dalším důležitým objektem ve scéně je kamera. Kamer můžeme mít libovolné množství, ale aktivní může být jenom jedna. Stejně jako jiné objekty se vkládá pomocí *Shift + A* → *Camera*. Aktivní kameru nastavíme tak, že vybereme kameru a stiskneme *Ctrl+0* (pouze na numerické klávesnici).

Kameru si můžeme samozřejmě pojmenovat podle sebe. Dalšími prvky nastavení kamery pak jsou:

- *Perspective/Orthographic* – Aktivací orth. tlačítka nebude zkreslována velikost objektů v závislosti na jejich vzdálenosti od kamery.
- *Shift* – Nastavuje pozici kamery v osách X a Y.
- *Clipping* – Těmito parametry nastavíme hranici viditelnosti kamery a pokud bude tedy objekt za touto hranicí nebude v kameře viditelný a nebude ani viditelný ve výsledném renderu.
- *Focal Length* – Nastavuje velikost snímání kamery, kamera může snímat velmi vzdáleně nebo zblízka.
- Dále pak v záložce *Display* můžeme nastavit položky jako zobrazování jména, také středového obrysu, který pomáhá lepšímu vystředění.




Obr. 50: Prvky nastavení Kamery

7 Materiálové nastavení a okolí scény.

Problém vytvoření správného materiálu bývá nezdědka složitější, než precizní vymodelování celého objektu.

Kromě nastavení materiálu samotného poskytuje Blender ještě možnost přiřadit až několik různých textur, bez nichž lze jen málokdy dosáhnout realistického vzhledu.

7.1 Přehled nejdůležitějších materiálových nastavení

Základní nastavení vlastnosti materiálu můžeme nastavit v okně *Properties* pod položkou *Material* .

Pokud není objektu žádný materiál přiřazen, klikneme na tlačítko *+New*. Posléze se nám zobrazí nabídka jejíž část je uvedena na obrázku 51.

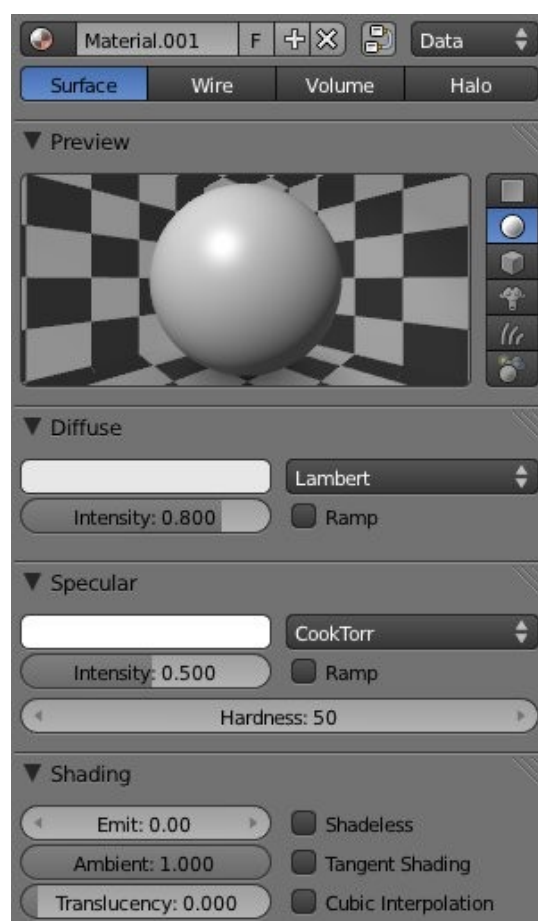
Na tomto obrázku můžeme vidět nahoře nabídku *Surface/Wire/Volume/Halo*, jejich výběrem může objekt být vyplněný, nebo pouze sítí spojených vertexů, Volumetrický materiál se používá pro částicové systémy a Haló jsou předměty, které generují světlo. Tyto materiály mají trochu jiná nastavení, která budou popsána zvlášť. Na kartě *Preview* nám ukazuje pouze příklad námi zvoleného materiálu na objektech, které si můžeme vybrat vpravo. Dále následuje výčet jednotlivých podnabídek nastavení materiálu.

Difuse

V podnábídce *Difuse* můžeme objektu nastavit jeho barvu (pomocí RGB, HVI nebo hexadecimálně) a také intenzitu této barvi. Rozbalovací menu pak určuje styl nanášení této barvy. Zaškrtnutí políčko *Ramp* pak umožňuje nastavit barevné přechody.

Specular

Zde si můžeme zvolit barvu odrazu, který se na obrázku 51 na kouli vytváří, opět můžeme použít modely RGB, HVI a hexadecimální. Můžeme si opět vybrat styl jakým bude barva nanášena



Obr. 51: Část nastavení Materiálu

a intenzitu barvu. Položkou *Ramp* opět přidáme barevné přechody. Poslední položkou v této podnabídce je položka *Hardness*, která určuje rozptyl a čím je její hodnota menší, tím více bude tato barva na objektu rozptýlená.

Shading

V záložce *Shading* můžeme nastavit položkou *Emit*, zda bude objekt emitovat i své vlastní světlo a bude tedy jakoby svítit více ve scéně. Položkou *Translucency* můžeme nastavit rozptýlení světla i na zadní straně objektu, čím větší hodnota, tím víc je zadní strana prosvětlena. Dále následují zaškrtnávací položky z nichž je nejdůležitější položka *Shadeless*, kterou nastavíme, že objekt nebude přijímat vlivy stínů okolní scény.

Transparency

Zaškrtnutím políčka *Transparency* zpřístupníme nabídku průhlednosti objektu. Necháme zvolenou položku *Z Transparency* a můžeme nastavit položky jako *Alpha* a *Specular*, které určují průhlednost objektu a jeho odrazu. Čím menší čísla jsou nastavená, tím je objekt průhlednější.

Mirror

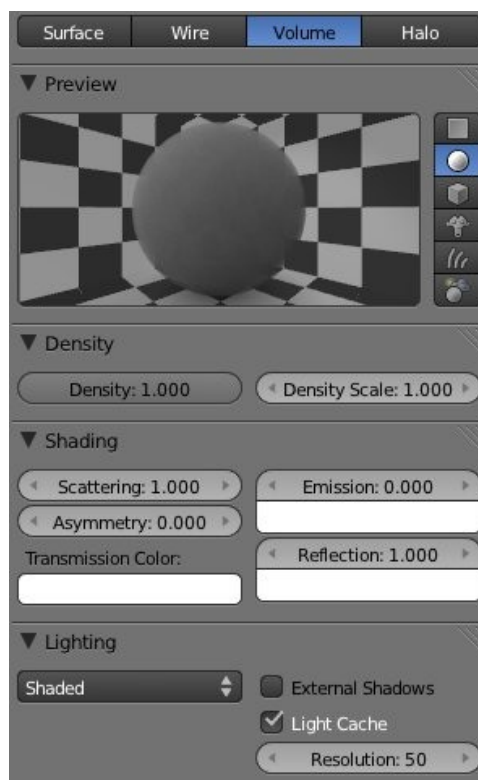
Zvolením položky *Mirror* můžeme objektu nastavit zrcadlení okolí. Zpřístupní se nám položky z nichž důležité pro nastavení je *Reflectivity*, která nastaví jak moc bude objekt zrcadlit okolí. Objektu pak můžeme nastavit barvu zrcadlení. Položka *Fresnel* pak nastavuje plochu, která nezrcadlí. Další položkou *Amount* nastavujeme zrnitost povrchu, tudíž zrcadlené objekty nebudou ostré. *Samples* pak určuje rozlišení, čím větší číslo, tím kvalitnější zrcadlení (jemnější).

Shadow

V položce *shadow* je důležitým nastavením *Shadows Only*, kdy prvek není vidět, ale vrhá stín.

Volumetrický materiál (Volume)

Volumetrický materiál je materiál, který slouží k zobrazování předmětů, které jsou nehmotné. Důležitými nastaveními jsou *Density*, která určuje hustotu materiálu a *Density Scale*, které nastavuje viditelnost a hustotu



Obr. 52: Nastavení Volume materiálu

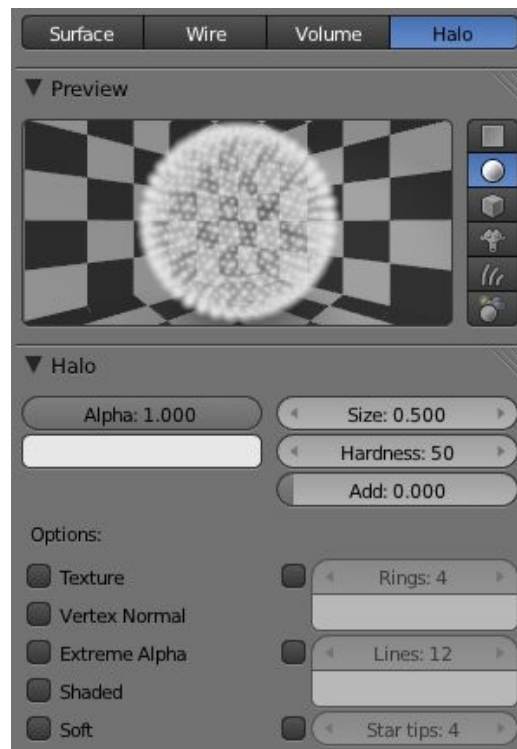
materiálu. Můžeme nastavit položku *Emission*, která značí že materiál emituje světlo určité barvy. Dále pak v kartě *Lighting* můžeme nastavit zda bude objekt vrhat nebo přijímat stín. Vybratelné položky jsou *Shadelles* (nepřijímá a nevrhá stín), *Shadowed* (zobrazuje malé množství stínů od okolních objektů) a *Shaded* (větší množství stínů).

Halo materiály

Halo efekt je velmi zajímavý materiálový nástroj, který způsobí, že z jednotlivých vertexů objektu bude vycházet záře.

Parametry jsou: *Alpha*, která nastavuje průhlednost objektu, dále pak můžeme nastavit jeho barvu. *Size* určuje nastavení velikosti zdroje záření. *Hardness* určuje hrubost halo efektu. *Add* je pak síla halo efektu.

Položkou *Rings* nastavíme počet kruhů a *Lines* počet paprsků, lze jim také přiřadit barvy.



Obr. 53: Nastavení Halo materiálu



Obr. 54: Příklad halo efektu

7.2 Aplikace textury

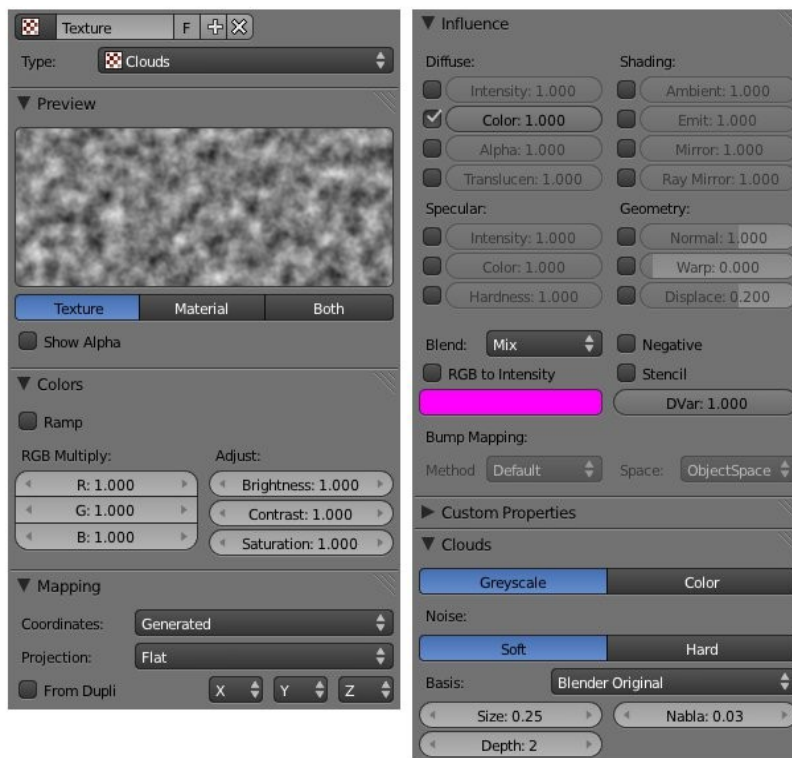
Pečlivé sestavení vlastností materiálu je základem, bez něhož se neobejde tvorba žádného povrchu – textury však povrchu dodávají na realističnosti a živosti.

Aplikují se velmi jednoduše a to tak že v okně *Properties* na kartě *Texture* klepnutím na položku *+New*.

K dispozici máme různé typy šumů či povrchů, samozřejmostí je načítání obrázku z disku.

Zvláštním typem textury je environmentální mapa *Environment Map*, sloužící k tvorbě věrných odrazů okolí (odlesky na kovu, skle, zrcadlení, aj.). Skládá se z pohledů šesti směry z určitého

definovaného místa (pro definici místa používáme objekt typu Empty) a je obvykle vytvářena automaticky při renderování scény – ovšem lze ji též vygenerovat jen jednou a archivovat či nahrát již předem připravenou z disku.



Obr. 55: Nastavení Texture

Z povrchů stojí za zmínku barevný přechod *Blend*, poněkud nepovedená simulace dřeva *Wood*, která se však dá snadno vylepšit přidáním některého ze šumů či klasické *Clouds* (mraky).

U většiny textur lze v podokně stejného jména jako textura nastavovat různé vlastnosti.

Nejpoužívanější texturou jsou obrázky vkládané ze souboru. Kterou nastavíme v položce *Type* a pak najdeme v podokně *Image*.

Důležité je také nastavení mapování v podokně *Mapping* v položce *Projection* a můžeme si vybrat položku, které se náš objekt nejvíce podobá.

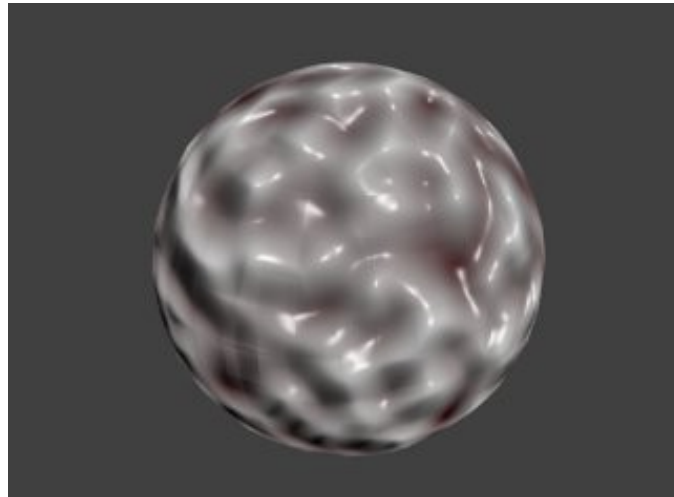
7.3 Mapování textury

Nejdůležitější fází použití textury je její správné namapování – tedy určení, které materiálové vlastnosti má ovlivňovat. To se provádí opět v panelu *Texture* na kartě *Influence*.

Nalezneme zde nastavení pro rozptyl (*Diffuse*), stínování (*Shading*), specular (zrcadlení) a geometrie (*Geometry*) viditelné na obrázku 55.

Lze zde nastavit v položce *Diffuse* intenzitu s jakou světlo dopadá. Zda bude viditelná i barva

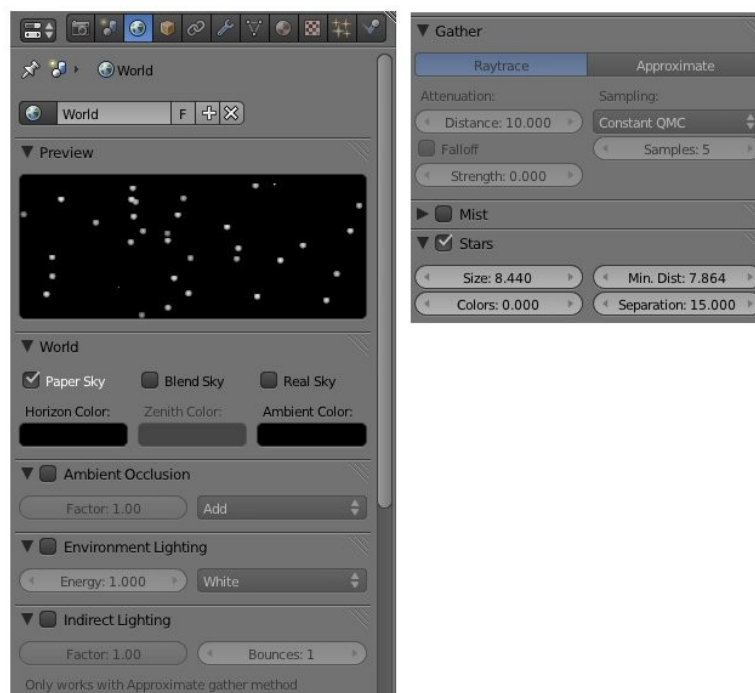
textury a průhlednost. V položce shading nastavujeme např. zrcadlení a emitaci světla. Položka specular slouží pro nastavení textury odrazu. Položka geometry je zde snad nejzajímavější a lze u ní nastavit tzv. Bump Mapping, který dokáže udělat z textury při renderingu 3D povrch. Ukázka koule s použitím Bump Mappingu je na obrázku 56.



Obr. 56: Bump Mapping použitý na objekt

7.4 Okolí scény (World)

Pomocí záložky *World* v okně *Properties* můžeme nastavit vlastnosti okolního světa scény. Lze zde pracovat s nastavením barvy okolí, atmosféry, hvězdné oblohy, mlhy, ale nejčastějším použitím *World* zůstává nastavení barvy pozadí.



Obr. 57: Nastavení nabídky *World*

V záložce *Preview*, kterou můžeme vidět na obrázku 57 můžeme vidět nastavení, která pro *World* provedeme. Dále v záložce *World* můžeme nastavit barvu horizontu zenitu a také okolní barvu, tyto změny se projeví i na *Preview* a je dobré si jejich funkce vyzkoušet. Lze zvolit položky *Paper Sky*, *Blend Sky* a *Real Sky*, které nastavují zploštění barevného přechodu, nebo postupné ztmavení pozadí od horizontu k zenitu a nebo nastavení reálného vzhledu pozadí.

Lze nastavit záření okolního světa a také dopady paprsků buď metodou *Raytrace* nebo *Approximate*. Dále lze nastavit vytvoření Mlhy (*Mist*) nebo Hvězd (*Stars*).

7.4.1 Nastavení Mlhy

U mlhy lze nastavit *Falloff* a to *Quadratic*, *Linear* a *InverseQuadratic*. Tento parametr určuje jakou rychlostí bude probíhat zvýšení hustoty mlhy s rostoucí vzdáleností od kamery.

Start definuje vzdálenost od kamery, kde bude mlha začínat. *Height* definuje úbytek mlhy s rostoucí výškou. *Intensity* definuje intenzitu mlhy a *Depth* její hloubku.

7.4.2 Hvězdy

Nastavení hvězd v okolí scény je velmi jednoduché, zvolíme *Size* (velikost hvězd) Minimální vzdálenost od kamery (*Min. Dist*), barvy hvězd (*Colors*) a rozestup mezi hvězdami (*Separation*).

Návody na použití: Tvorba Oka : <http://www.grafika.cz/art/3d/blenderoko.html>



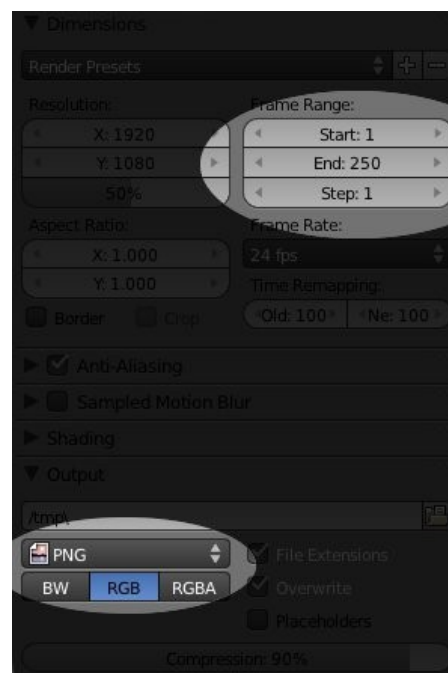
Obr. 58: Příklad použití hvězd v okolí scény

8 ANIMACE A EFEKTY

Stejně jako pro modelování můžeme využít Blender pro vytváření animací. Při jejich tvorbě využijeme nejrůznější nástroje a techniky. My se v této příručce seznámíme s úplnými základy, více bohužel nestihneme.

Animovat můžeme prakticky cokoliv od pohybujících se objektů, postav, grimas obličeje až po různé přírodní úkazy jako např. vlny, simulace kapalin, látek atd.

Jednoduché animace vytvoříme tzv. klíčováním – vkládáním animačních klíčů např. pro Rotaci, posun, změnu materiálu. S těmito klíči manipulujeme pomocí *Graph Editoru* - ten najdeme na spodní liště 3D okna v přepínači oken. V parametrech pro renderování nastavíme počet snímků za sekundu a výstupní formát – ten je nejčastěji AVI, jako výstup ale také můžeme nastavit posloupnost PNG obrázků.



Obr. 59: Nastavení renderingu

Tlačítkem *Animation* spouštíme výpočet animace, dále pak *Start* je nastavení prvního framu, *End* je poslední frame a *Step* je krok.

Mezi jednotlivými snímky se přepínáme pomocí okna *Timeline*, v základním rozložení dole. Zde můžeme také spustit animaci.



Obr. 60: Aktuální snímek

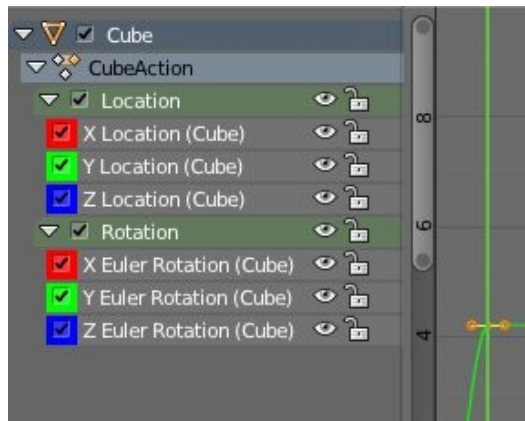
Nyní je v 3DView zobrazen obrázek v prvním Frame, hodnotu můžeme měnit pomocí šipek. Podstatnou informací je způsob vytváření klíčů. Klíče vkládáme pomocí klávesy *I*, musíme se ale kurzorem nacházet nad 3DView.

Rot: rotační klíč, *Location*: klíč pohybu, *Scaling*: klíč zvětšení měřítka a pak jejich kombinace, *Rotation*: otočení a jejich kombinace. Můžeme vkládat také materiálové klíče, např. změnu barvy objektu, změnu průhlednosti, odrazu atd.

Pokud bychom chtěli vytvořit animaci s větším počtem animačních klíčů, využijeme již zmíněný *Graph Editor*.

Grafy znázorňují závislost hodnot (polohy, rotace...) na číslech snímků. Vlevo od grafu je seznam vlastností, jejichž výběrem se příslušná animační křivka zobrazí. Zobrazené animační křivky se vždy týkají objektu, který je vybrán.

S grafickou oblastí pracujeme stejně jako s jinými okny. Otáčením kolečka myši(+/-) přibližujeme nebo oddalujeme náhled, stiskem a stálým držením prostředního kolečka posuneme oblast grafu.



Obr. 61: Příklad jednoduché animace

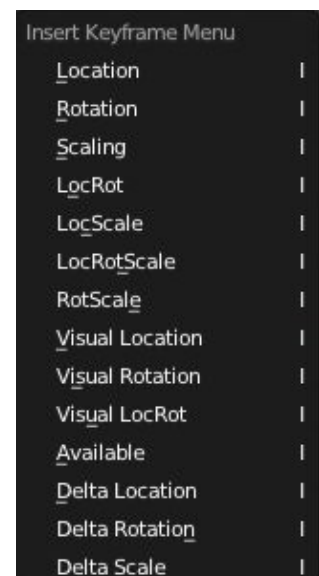
Na obrázku 61 vidíme animace seznam jednoduché animace kostky. Při této animaci je vidět že na kostce je nastavena animace Lokace a Rotace. Křivky jsou barevně rozděleny podle os XYZ a můžeme ji vybrat klepnutím pravého tlačítka myši a lze je editovat přímo v *Graph Editoru*. Křivky jsou v editačním módu a tudíž s nimi pracovat jako s křivkami.

Práce s křivkou:

- *G* posunutí, *S* změna velikosti křivky a *A* výběr všech křivek. *Delete* smazání animační křivky.

Praktické využití jednoduché animace.

1. Vložíme si na scénu v horním pohledu např. objekt Plane a kouli.
2. Umístíme kouli do námi zvolené výchozí pozice např. do levého rohu Plane a stiskneme *I*. Budeme chtít uložit jak rotaci tak posun, proto zvolíme *LocRot*.
3. Nastavíme číslo snímku na hodnotu 50, posuneme kouli a pootočíme – opět stiskneme *I* a *LocRot*. Tuto změnu provedeme ještě jednou s tím, že nastavíme další hodnotu snímku na 100.
4. Animaci spustíme pomocí *Alt + A*.



Obr. 62: Klíče



Obr. 63: Postupný vývoj pozic koule

Nyní se seznámíme s animačními efekty, a to s modifikátory *Wave* a *Build*. Tyto efekty najdeme v okně *properties* na kartě *Modifiers* stejně jako ostatní modifikátory. Pomocí nich vytvoříme efekty vln nebo postupně zobrazovaných těles.

8.1.1 Build Effect

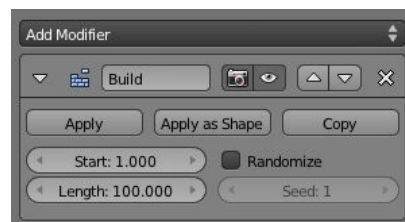
Build effect vytvoří animaci, v níž se budou postupně zobrazovat plochy mesh objektu. Vložíme si do scény jakýkoliv objekt, ten označíme a přiřadíme mu tento modifikátor.

Start: udává, v kterém framu bude animace začínat.

Length: určuje jak dlouho bude animace trvat. Na tomto parametru záleží na kolik částí se objekt rozloží – delší čas, způsobí rozložení objektu na více menších částí.

Randomize: aktivace vykreslování face v náhodném pořadí.

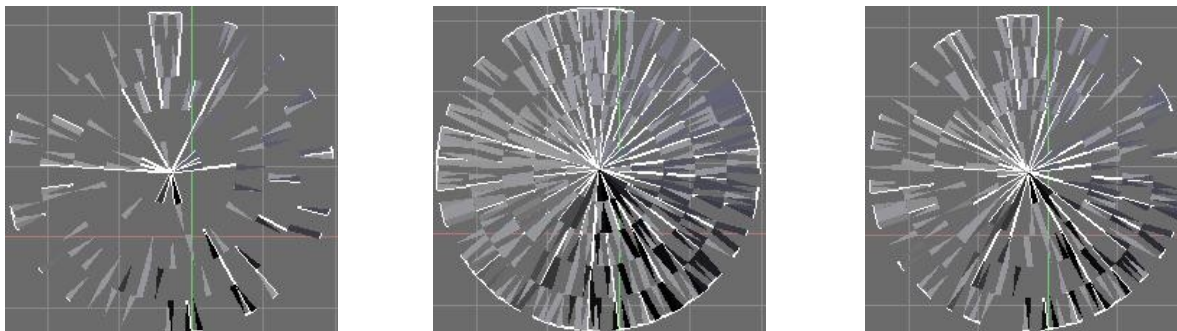
Seed: parametr pro náhodné zobrazování.



Obr. 64: Build modifikátor

Postup je následující:

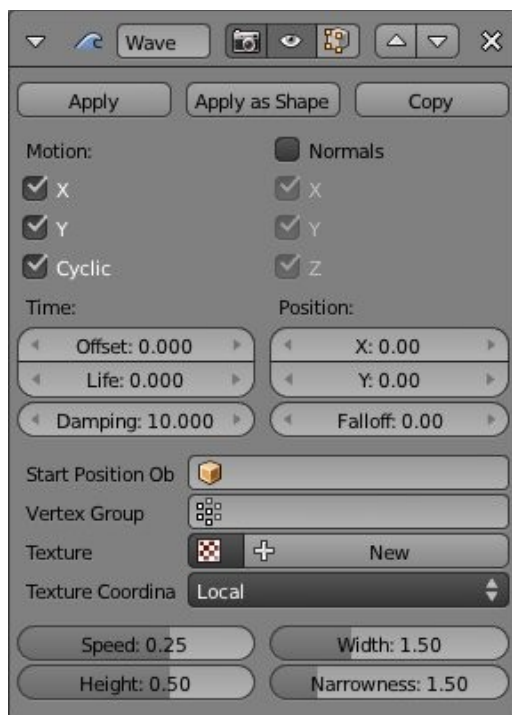
1. Vložíme si na scénu libovolný objekt např. kouli, přepneme se do objektového módu.
2. V roletkovém menu vybereme modifikátor Build.
3. Hodnoty parametrů můžeme nechat v základním nastavení.
4. Klávesovou zkratkou *Alt + A* spustíme animaci.



Obr. 65: Aplikovaný efekt Build na objekt koule

8.1.2 Wave Effect

Wave effect umožňuje v programu Blender vytvořit zvlněná tělesa nebo animace vln. Vlnám můžeme nastavit všechny parametry, které budou jejich vzhled ovlivňovat, a to rychlost, délku, fázi, frekvenci, směr i původ jejich vzniku. Vlny mohou být kruhové, nebo přímé, různě vysoké a rychlé. S tímto modifikátorem vytvoříme například vlny rozbíjející se o pobřeží nebo pohyb vlajek ve větru.



Obr. 66: Wave modifikátor

X: vlny se pohybují pouze ve směru osy X.

Y: vlny se pohybují pouze ve směru osy Y.

Pokud je stisknuto pouze jedno tlačítko, ať už X nebo Y vlny budou lineární, pokud budou stišťené obě zároveň vlny budou kruhové (budou se šířit ve směru X, Y).

Cycl: pokud je toto tlačítko aktivováno bude se animovat jedna a ta samá vlna, pokud je Cycl deaktivováno - probíhá animací více vln.

Life: počet frame, po které se bude vlna volně šířit.

Damplng: doba, za kterou dosáhne hodnota amplitudy vlny hodnoty 0.

Position x a y: definují místo vzniku vlny (místo pádu kapky, kamene atd.).

Speed : rychlost vln (frekvenci, pokud je aktivováno Cycle).

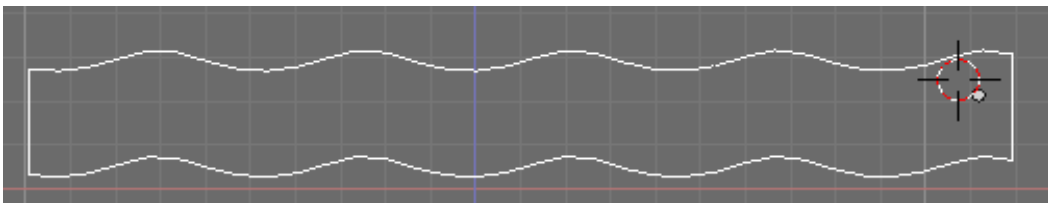
Heigth: výška vlny.

Width: určuje šířku vln - vzdálenost vrcholů dvou sousedních vln.

Narrowness: ostrost vln.

Příklad použití 1:

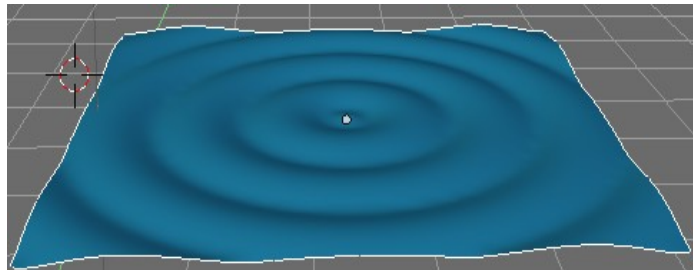
1. Na scénu vložíme objekt Cube, protáhneme jej podél X ($S + X$) a poté podél Y abychom dostali větší kvádr.
2. Kvádr rozdělíme v editačním módu pomocí Subdivide (v Tool Shelf) na několik částí (15 např.) čím více částí, tím realističtější bude vzhled.
3. Přidáme modifikátor Wave, přepneme se do objektového módu a nastavíme parametry podle obrázku.
4. Použijeme parametr Smooth (v Tool Shelf).



Obr. 67: Výsledný efekt použití Wave - příčné vlny

Příklad použití 2:

1. Na scénu vložíme objekt plane, rozdělíme ho pomocí Subdivide na více částí. Damping nastavíme na -1.26, Speed 0.08, Height 0.26, Width 0.50 a Narrow 1.7.
2. Aktivujeme Smooth.

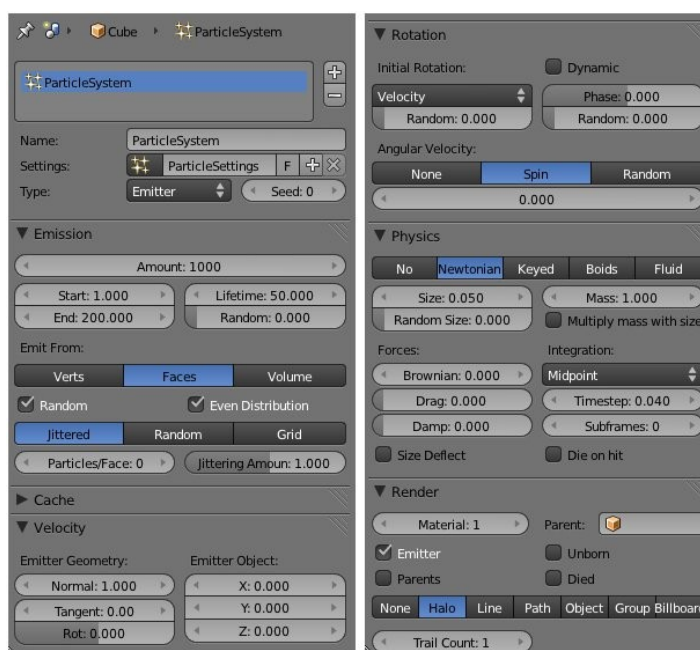


Obr. 68: Výsledný wave efekt

9 ČÁSTICOVÝ SYSTÉM

Částicový systém umožňuje nejen generovat částice, ale také vytvořit modely vlasů, kůže, mraků, ohně, kouře a mnoho dalších. Základem je objekt typu mesh, který složí jako emitore částic. Částice můžeme nechat v základním tvaru, nebo je můžeme tvarovat pomocí jiných objektů jako jsou křivky, jiné mesh nebo meta objekty.

Od verze programu Blender 2.40 jsou parametry pro Particle umístěny v podokně *Particles* a *Physics* (tlačítka pro fyzikální simulace).



Obr. 69: Nastavení Particles Systemu

V nastavení zobrazeném na obrázku 69 vidíme nahoře jméno a také *Type*, který si můžeme vybrat jako Emitter nebo Vlasy. Emitter slouží ke generování částic jako kouř např. a vlasy jsou pro vlasy jak již název napovídá ale také např. pro trávu.

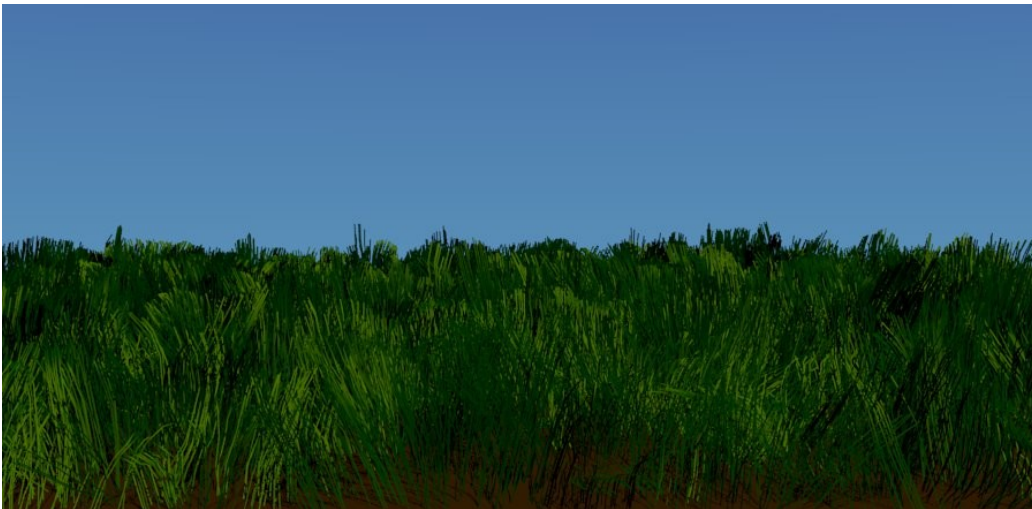
V záložce *Emission* nastavujeme *Amount*, který udává počet emitovaných částic. *Start* a *End* nastavuje frame v němž by měla emise částic začínat a končit. *Lifetime* nastavuje životnost částice, představuje počet framů, po které bude částice existovat. *Random* nastavuje rozptyl a náhodnost částic. V položce *Emit From* můžeme vybrat z čeho budou částice emitovány zda z vertexů a nebo ploch.

V záložce *Velocity* můžeme nastavit rychlost a polohu emitteru.

Karta *Children* může nastavit částicím další potomky. Ti se zobrazí v okamžiku, kdy staré částice zaniknou. Můžeme nastavit až několik generací.

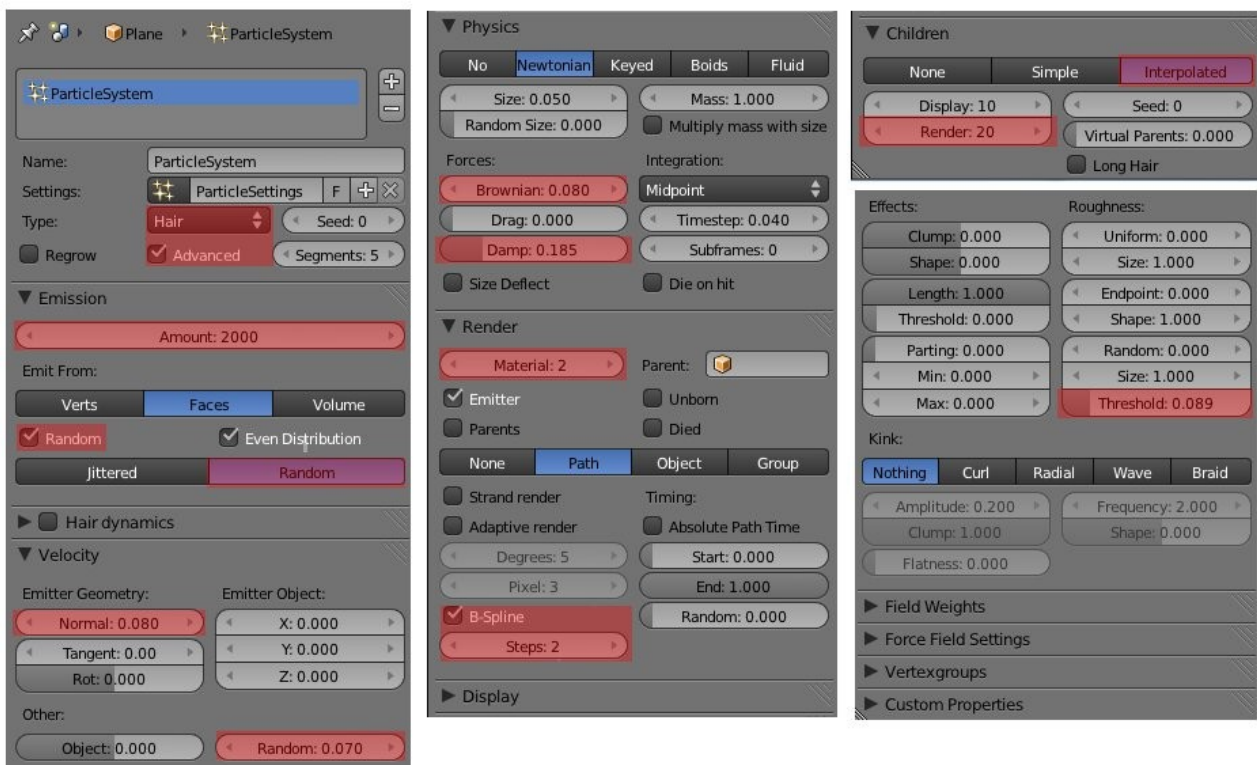
Dále je zde mnoho nastavení pro částicový systém, můžeme zde nastavit počáteční rychlost části a další podobné věci.

Použití statických částic:



Obr. 70: Tráva vygenerována částicovým systémem

1. Na scénu vložíme objekt Plane.
2. Aktivujeme použití částicového systému.
3. Provedeme nastavení podle následujícího obrázku, především se zaměříme na prvky označené červeně.



Obr. 71: Nastavení částicového systému pro generování trávy

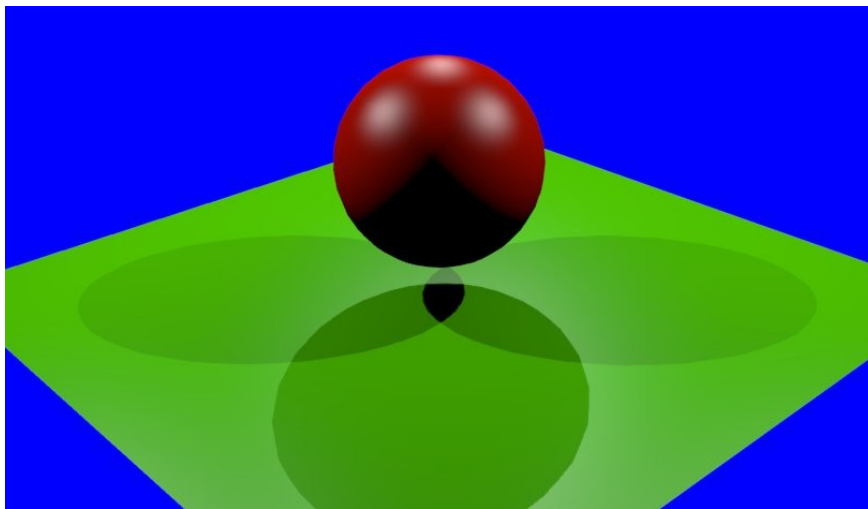
4. V materiálovém nastavení přidáme dva materiály, první materiál bude znázorňovat zem a druhý trávu, je to způsobeno nastavením **Material 2** v obrázku 71.
5. Dále můžeme nastavit okolí *World* aby byla scéna realističtější.

10 RAY TRACING

Raytracing představuje globální zobrazovací metodu, kdy se počítá scéna se všemi objekty, které se v ní nachází. Vyhodnocuje se také vzájemné působení jednotlivých objektů. Tímto způsobem můžeme velice realisticky vyjádřit průhlednost, stínování a zrcadlení – je však časově náročnější.

Použití RayTracing:

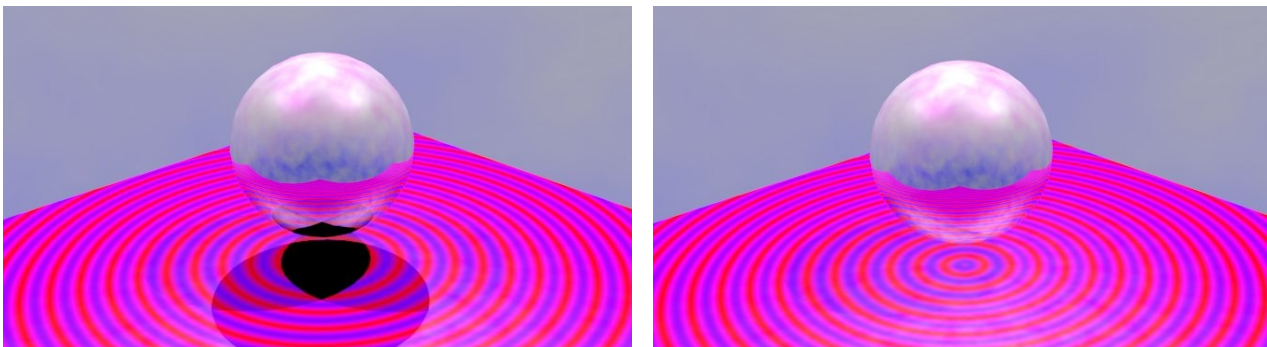
1. Vložíme si na scénu např. objekt *Plane* a kouli.
2. Vložíme 3 světla typu *Lamp* a v materiálových vlastnostech necháme ponechané nastavení *Ray Shadow*. V nastavení renderování necháme ponechané zaškrtnuté *RayTracing*,



Obr. 72: Scéna vyrenderovaná pomocí RayTracingu

3. Scénu vyrenderujeme.

Nyní si ukážeme nastavení zrcadlových odrazů. Využijeme k tomu modelu koule, který jsme vytvořili v předešlém případě. V materiálových vlastnostech zvolíme *Mirror* a nastavíme *Reflectivity* na 0.7. Zvolíme si nějakou výraznou texturu, např. *Wood* a nastavíme i okolní scénu, např. texturou *Cloud*. Výsledky s RayTracingem a bez něj jsou uvedeny na obrázku .



Obr. 73: Zrcadlení objektů s použitím RayTracingu (vlevo) a bez něj (vpravo)

11 PRÁCE S PYTHON SKRIPTY

Ačkoliv procvičení používání Python skriptů není součástí kurzu *Počítačová grafika*, nebylo možné se nezmínit o této uživatelsky velmi snadné cestě k poměrně dokonalému modelu.

Python skripty zajišťují celou řadu funkcí jako např. generování postav, stromů, vláken či přírodních scénérií (v tomto případě importem) a jsou stejně jako program Blender poskytovány zcela zdarma. Zdatnější uživatelé si je mohou dokonce sami doprogramovat.

Kromě generování modelů slouží také například k importu či exportu do široké škály jiných modelovacích a renderovacích programů, čímž lze využít modely vytvořené pro jiné programy.

Python skripty bývají k dispozici ve dvou verzích. Mohou být přímou součástí souboru `.blend`, který lze v Blenderu jednoduše otevřít a potom skript spustit. Druhou možností je textový soubor s příponou `.py`, což je čistý textový soubor s programem v Pythonu.

Pro spuštění skriptů s příponou `.blend` postačí když jejich soubory nakopírujeme do systémové složky programu Blender, a to do složky `Blender/Blender/Scripts` pro skripty `.py` potřebujeme stáhnout aktuální verzi Pythonu. Všechny potřebné informace většinou najdeme na stránkách jednotlivých Plug-inů.

Python skripty by se daly rozdělit do několika skupin podle činností, které provádějí. Základní rozdělení by mohlo být na skripty pro práci se soubory (importní, exportní), vkládání či editaci objektů, pro práci s materiály a texturami, animacemi, renderování a tvorbu interaktivních aplikací.

Drtivou většinu skriptů je možné nalézt na internetu a zdarma stáhnout. Některé skripty, které jsou přímo součástí Blenderu (add-ons) můžeme nalézt spravovat v okně User Preferences vyvolaného zkratkou `Ctrl + Alt + U`. Chceme-li například získat skript pro generování stromů, můžeme v oblíbeném internetovém vyhledávači zadat třeba „Blender Python tree generator“. Existují však i místa, kde se Python skripty soustřeďují, např. na oficiálních stránkách Blenderu <http://wiki.blender.org/index.php/Extensions:2.5/Py/Scripts>. Nalezneme zde několik zajímavých a osvědčených skriptů rozdělených do sekcí podle činnosti, kterou provádí.

Mezi zajímavé Python Skripty patří např. skript pro generování stromů. Tento skript můžeme najít na výše uvedené stránce, kde je na něj uveden odkaz i s jeho instalací:

1. Skript stáhneme z následujícího odkazu <http://blenderartists.org/forum/showthread.php?214857-Sapling-A-Tree-Generator-Add-On-for-Blender-%28Version-0.2%29>
2. Získaný soubor uložíme do složky `.../blender/2.57/scripts/addons`
3. Otevřeme Blender a pomocí klávesové zkratky `Ctrl + Alt + U` otevřeme uživatelská nastavení a zvolíme záložku `Add-ons`.

4. V levém menu najdeme položku *Add Curve* a následně v pravém *Sampling* a povolíme její používání.
5. Nastavení vygenerovaného stromu nalezneme na kartě *Tool Shelf*. Můžete si zkusit pohrat a vygenerovat nějaký strom i s listy. Nejdůležitější je povolit *Bevel* a *Leaves*. Pozor, kmen i listy jsou zvlášť a proto, když provádíme např. operaci zmenšení, musíme mít vybrány oba tyto objekty.



Obr. 74: Strom vygenerovaný pomocí Skriptu

Procvičování:

Kouř a volumetrické materiály:

<http://www.grafika.cz/art/3d/blender25smoke.html>

Vlasy

<http://www.grafika.cz/art/3d/blender257-vlasy.html>

Modelování kostela:

<http://www.3dscena.cz/art/3dscena/blenderkostel.html>

12 Seznam použité literatury

- [1] POKORNÝ, Pavel. *Blender - naučte se 3D grafiku*. 1. vyd. Praha : Ben - technická literatura, 2006. 247 s. ISBN 8-7300-203-5.
- [2] *Blender* [online]. 2011 [cit. 2011-06-03]. Blender. Dostupné z WWW: <<http://www.blender.org/>>.
- [3] *BlenderWiki* [online]. 2011 [cit. 2011-06-03]. . Dostupné z WWW: <<http://wiki.blender.org/>>.
- [4] *Česká stránka o programu Blender* [online]. 2011 [cit. 2011-06-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.blender3d.cz/>>.
- [5] MULLEN, Tony. *Introducing character animation with Blender*. 1st edition. Indianapolis : Wiley Publishing, 2007. 478 s. ISBN 978-0-470-10260-2.
- [6] *Německé stránky Blenderu* [online]. 2011 [cit. 2011-06-03]. Dostupné z WWW: <http://de.wikibooks.org/wiki/Spezial:Suche/Blender_Dokumentation>.
- [7] *Česká stránka grafiky* [online]. 2011 [cit. 2011-06-03]. Dostupné z WWW: <<http://grafika.cz/>>.
- [8] *Česká stránka grafiky* [online]. 2011 [cit. 2011-06-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.3dscena.cz/>>.
- [9] *Blender3d.cz : Materiály v Blenderu 2* [online]. 2008 [cit. 2011-06-03]. Dostupné z WWW: <<http://blender3d.cz/drupal/?q=node/103>>.
- [10] *Blender3d.cz : Materiály v Blenderu 1* [online]. 2008 [cit. 2011-06-03]. Dostupné z WWW: <<http://blender3d.cz/drupal/?q=node/102>>.
- [11] *3Dscena.cz : Přehled nových funkcí v Blenderu 2.44: část 1* [online]. 2007 [cit. 2011-06-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.3dscena.cz/art/3dscena/blender244-1.html>>.
- [12] *3Dscena.cz : Přehled nových funkcí v Blenderu (7. část): modifikátory poprvé* [online]. 2008 [cit. 2011-06-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.3dscena.cz/art/3dscena/blender244-7.html>>.