

Kapitola 2

Globální osvětlení (GI), renderování a kamerové efekty

V této kapitole se seznámíte s některými pokročilými funkcemi v oblasti globálního osvětlení, renderování a kamer. Jako v první kapitole, i zde půjde zejména o krátké tipy či řešení, která budete moci ihned aplikovat na vaše projekty. V první části se budeme zabývat globálním osvětlením, v druhé části se podíváme na některá elementární řešení z oblasti osvětlení, kamer a renderování. Globální osvětlení v oblasti 3D grafiky je dnes téměř nezbytností a vychází z anglického pojmu *Global Illumination* (někdy také *Indirect Illumination*) a my jej budeme nadále označovat zkratkou GI. V 3ds Max lze napodobit GI buď pomocí pokročilého osvětlení *Light Tracer* a *Radiosity* v renderovacím režimu *scanline* nebo pomocí výkonného rendereru *mental ray*, který je ve verzi 3.6 součástí základního vybavení 3ds Max 2009. Znamé renderovací moduly výrobců třetí strany pro globální osvětlení jsou:

- V-Ray (www.chaosgroup.com)
- Brazil r/s (www.splutterfish.com)
- final Render (www.cebas.com)

Jejich ceny se pohybují přibližně kolem 1000 dolarů. Další známější renderer je *Maxwell* (více viz www.maxwellrender.com). U něho stojí za povšimnutí, že používá spektrální renderovací technologie (světlo je považováno za elektromagnetickou vlnu, na rozdíl od standardního použití barev RGB). Jde o novou generaci technologie v renderování. V této knize se seznámíme s možnostmi *Light Tracer*, *Radiosity* a *mental ray*.

Správné nasvícení scény pomocí globálního osvětlení

Vzhledem k více možnostem aplikování GI v 3ds Max rozdělíme téma do jednotlivých bodů podle využitého rendereru. K tomu bude třeba načíst scénu, na níž si techniky vysvětlíme.

Osvětlení interiéru pomocí Light Tracer

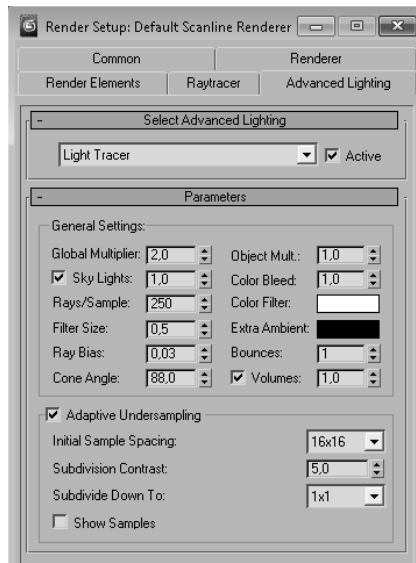
Pokud chcete napodobit globální osvětlení v 3ds Max a používáte renderer scanline (to, že jej máte aktivní, poznáte v hlavním menu *Rendering* → *Render Setup* → záhlaví ukazuje *Render Setup: Default Scanline Renderer*), pak využijete pokročilá osvětlení *Radiosity* nebo *Light Tracer*, která aktivujete přes hlavní menu *Rendering*. V tomto bodu se budeme věnovat nastavení *Light Tracer*, které je ve srovnání s radiozitou méně přesné, avšak jednodušší na nastavení.



Pro objasnění hodnot parametrů *Light Tracer* si načtete scénu *01interier-lt.max* ze složky *kapitola1-2\max* na přiloženém DVD-ROM. Scéna je připravená pro použití pokročilého osvětlení LT a využívá světelný systém *Daylight*.

Kde a jak nastavit hlavní světelnou intenzitu

Parametry *Light Tracer* najdete v menu *Rendering* → *Light Tracer*. Na následujícím obrázku vidíte nastavení LT ve scéně *01interier-lt.max*.



Obrázek 2.1 Hodnoty parametrů pokročilého osvětlení *Light Tracer*

Hlavní úroveň světelné intenzity ve scéně nastavujeme pomocí parametru *Global Multiplier*. Další obrázek porovnává dvě ukázky renderované pomocí LT s různou hodnotou parametru *Global Multiplier*.



Obrázek 2.2 Výsledek nastavení Light Tracer s globálním multiplikátorem=1.0 (příklad 1) a 2.0 (příklad 2)

Je zřejmé, že první obrázek je tmavší díky menšímu multiplikátoru (s hodnotou 1.0), který ovládá celkovou úroveň světla ve scéně.

Dosažení výraznějšího prosvětlení 3D prostoru

Abyste zvýšili celkovou světelnost v místnosti, zvýšte parametr *Bounces* (číslo určující souhrnný počet, kolikrát se světelný paprsek odrazí od objektů, na které dopadá) na hodnotu 2.

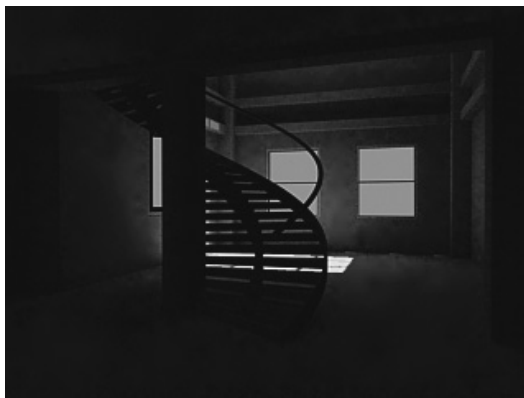
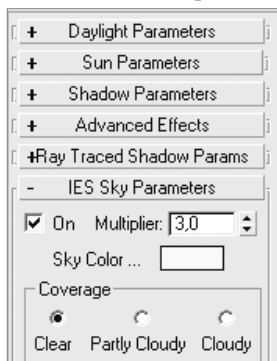
Výsledkem je o poznání světlejší místnost s viditelnými fleky (způsobeno nízkým počtem paprsků – *Rays* a nízkou hodnotou filtru – *Filter Size*).



Obrázek 2.3 Výsledek nastavení Light Tracer s hodnotou globálního multiplikátoru=2.0 a zvětšením parametru Bounces na hodnotu 2.0

Snížení doby renderování

Zvýšení parametru *Bounces* z předchozího kroku dramaticky zvýší renderovací dobu (přibližně 2x), efektivnější tedy bude zvýšit hodnotu multiplikátoru *IES Sky* v modifikačním panelu u systému *Daylight* v roletce *IES Sky Parameters* (například na hodnotu 3.0 ze současných 1.0, jak ukazuje obrázek 2.4) s ponecháním hodnoty parametru *Bounces*=1.0. Výsledek bude téměř stejně světlý jako obrázek 2.3, avšak s polovičním časem renderu k dobru. Někdy se ale neubráníme zvýšení hodnoty *Bounces*, jestliže je místnost příliš komplexní s mnoha rohy, kam se světlo nedostane, pokud nastavíme *Bounces* pouze na hodnotu 1.



Obrázek 2.4 Zvýšení multiplikátoru *IES Sky* na hodnotu 3.0 (s ponecháním parametru *Bounces* u LT na hodnotě 1.0)

Jedinou nevýhodou je ztráta odražené (pískové) barvy podlahy na okolní zdi (efekt přelévání barvy mezi objekty navzájem má na starost parametr *Color Bleed*), kterou „přebije“ barva nebes definovaná v roletce *IES Sky Parameters*, protože jsme zvýšili multiplikátor na hodnotu 3.0. *Color Bleed* má viditelný efekt, pokud nastavíte hodnotu *Bounces* na 2 a více.

Dosažení přirozeného osvětlení interiéru budovy

Dále si ukážeme varianty nastavení *Light Tracer*, podle nichž si odvodíme optimální řešení pro osvětlení scény podobného rázu jako v souboru 01interier-lt.max. Pro oživení je dále na obrázcích variant (2.5 až 2.7) pohled kamery nastaven opačným směrem ke dveřím (pohled *Camera03*). Nejdříve si však musíme objasnit všechny parametry určující konečný vzhled osvětlení interiéru budovy:

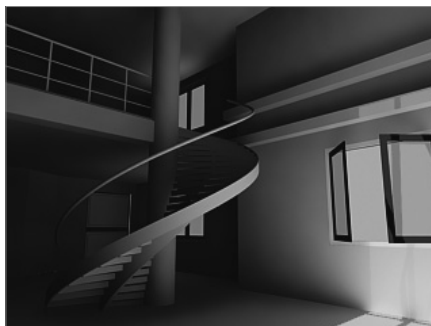
- Multiplikátor *IES Sky* u systému *Daylight* určuje intenzitu světla pronikající z nebeské klenby.
- Zvětšená hodnota parametru *Object multiplier* u *Light Tracer* způsobí vyšší míru osvětlení, protože každý objekt více přispívá svým odraženým světlem ke globálnímu osvětlení.
- U některých nastavení na dalších obrázcích (s rozlišením 320×240) jsme zvýšili i hodnotu *Bounces* (tolerovali jsme dlouhou renderovací dobu).
- Také se zvýšila hodnota parametru *Filter Size* (v rozmezí 6–7), čímž se eliminovaly značné fleky na površích modelů.

K renderování byl použit systém Windows XP SP3, QuadCore CPU 2.4 GHz, 4 GB RAM paměti. Odtud vycházejí doby renderování v jednotlivých případech.

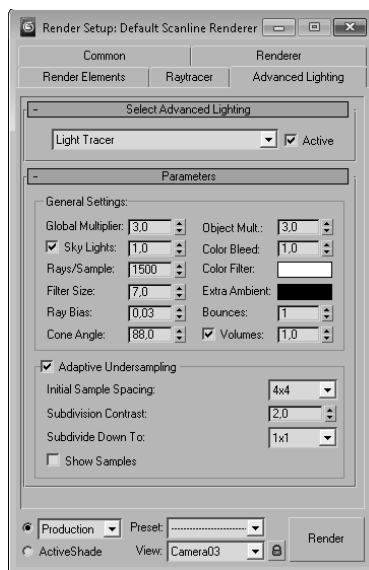
Jak si lze na obrázcích všimnout, změnily se i parametry v sekci *Adaptive Undersampling* (oproti standardnímu nastavení na obrázku 2.1). Na obrázcích 2.5 a 2.6 je zmenšená hodnota parametru *Initial Sample Spacing* na 4×4 pixelů (zvýší se tak počet vzorků (*Samples*) scény z původního počtu vzorků o velikosti 16×16 pixelů), čímž se sice zvýší doba renderování, ale zvýší se kvalita obrazu, protože připadne více paprsků na jeden vzorek (počet paprsků na vzorek má na starost parametr *Rays/Sample*). Pouze u obrázku 2.7 jsme snížili hodnotu až na 2×2 pixelů s hodnotou *Subdivision Contrast*=1, abychom ještě více potlačili nežádoucí skvrny.

Parametrem *Subdivision Contrast* jsme snížili toleranci (prahovou hodnotu) pro další dělení na menší vzorky (2×2 nebo 1×1). Další dělení tedy nastane už v době, kdy je detekován kontrast RGB barev mezi vzorky vyšší, než je hodnota uvedená v poli *Subdivision Contrast*.

Doporučuji detailně zhlédnout rozdíly přímo na obrázcích na přiloženém DVD-ROM v adresáři *kapitola1-2\obr*. Multiplikátor *IES Sky* u systému *Daylight* zůstává ve všech třech případech na hodnotě 3.0:



Obrázek 2.5 Global a Object Multiplier=3.0, Rays/Sample=1500, Bounces=1, Filter Size=7.0. Místnost je poměrně tmavá díky nízké hodnotě parametru Bounces. I vysoký počet paprsků nedokáže kompenzovat nízkou hodnotu Bounces=1. Doba renderu 6 minut.



V případech 2.5 a 2.6 byla použita logaritmická expozice s aktivní volbou *Exterior Daylight*, *Brightness*=65 a *Contrast*=55.

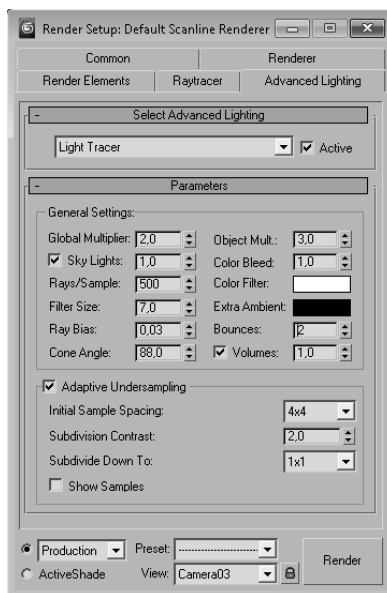
Přestože jsou na obrázku 2.7 nepatrné fleky, řešením pro jejich odstranění by bylo zvýšit hodnotu *Rays/Sample* podle časových možností, jinak bude doba renderování dramaticky narůstat. Logaritmická expozice zde byla nastavena s aktivní volbou *Exterior Daylight* a parametry *Brightness*=70 a *Contrast*=57.

Ze složky *kapitola1-2\max* na přiloženém DVD-ROM si můžete načíst finální nastavení LT ze souboru *01interier-lt-final.max*, které odpovídá obrázku 2.7.

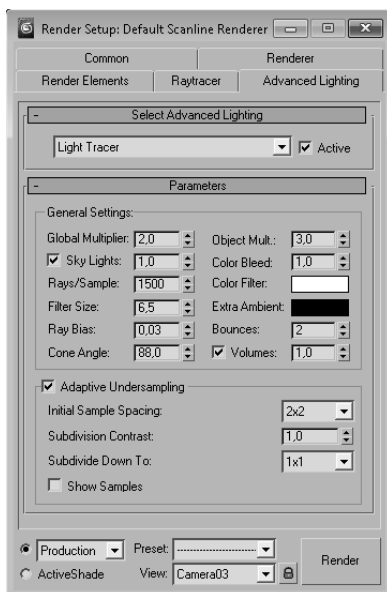




Obrázek 2.6 Global Multiplier=2.0 a Object Multiplier=3.0, Rays/Sample=500, Bounces=2, Filter Size=7.0. Místnost je nyní světlejší, jelikož jsme zvýšili hodnotu Bounces, avšak stále s mnoha fleky (nízká hodnota Rays/Sample). Doba renderu 4 minuty 45 sekund.



Obrázek 2.7 Global Multiplier=2 a Object Multiplier=3.0, Rays/Sample=1500, Bounces=2, Filter Size=6.5, Subdivision Contrast=1, Initial Sample Spacing=2x2. Postačující řešení s dobou renderování 15 minut



Osvětlení interiéru pomocí radiozity

V tomto bodě se seznámíte s optimálním nastavením osvětlení interiéru pomocí radiozity. Jde o jediný systém v režimu scanline, který přesně spočítá nepřímé osvětlení ve scéně. *Light Tracer* řešení nepočítá zcela přesně, radiozita ano.

Pokud vaše scéna neobsahuje mnoho detailních síťových objektů, pak můžete využít radiozitu (v opačném případě by mnoho objektů mohlo zahltnout paměť RAM). Radiozita je oproti *Light Tracer* mnohem náročnější na paměť RAM, je však fyzikálně přesnější a v mnohých případech může být také rychlejší se srovnatelnými výsledky.

Efektivní vlastností tohoto řešení je *Radiosity Adaptive Subdivision*, což je funkce optimalizující náročnost na paměť RAM ve scéně s mnoha objekty (viz tip ke konci této podkapitoly).

Abyste docílili vynikajícího osvětlení, které může napodobit globální osvětlení, bude třeba objasnit si související parametry radiozity. Proto použijeme soubor 03-interier-radiosity.max, v němž je řešení již hotové, a my si popíšeme související parametry.

Ze složky *kapitola1-2\max* na přiloženém DVD-ROM načtete soubor 03-interier-radiosity.max. Otevře se stejný pohled Camera03 jako v minulém bodě (abychom mohli daná řešení srovnávat).

Pokud se rozhodnete pro radiozitu, klepněte na menu *Rendering* → *Radiosity*. Objeví se dialog jako vpravo na obrázku 2.8. Naše scéna je již s vyřešenou radiozitou, jejíž výsledek je uložen ve vrcholech síťových modelů (proto má scéna více MB než u *Light Tracer*). Pokud byste chtěli řešení nechat spočítat znovu od začátku, bylo by třeba resetovat řešení tlačítkem *Reset All* a poté klepnout na tlačítko *Start*, které se po resetování řešení zobrazí na místě aktuálního tlačítka *Continue*.

Řešení je velmi kvalitní a s dobou renderu v porovnání s LT nesrovnatelně nižší. K výsledné kvalitě obrázku je třeba nastavit několik parametrů:

Určení počáteční kvality celkového osvětlení

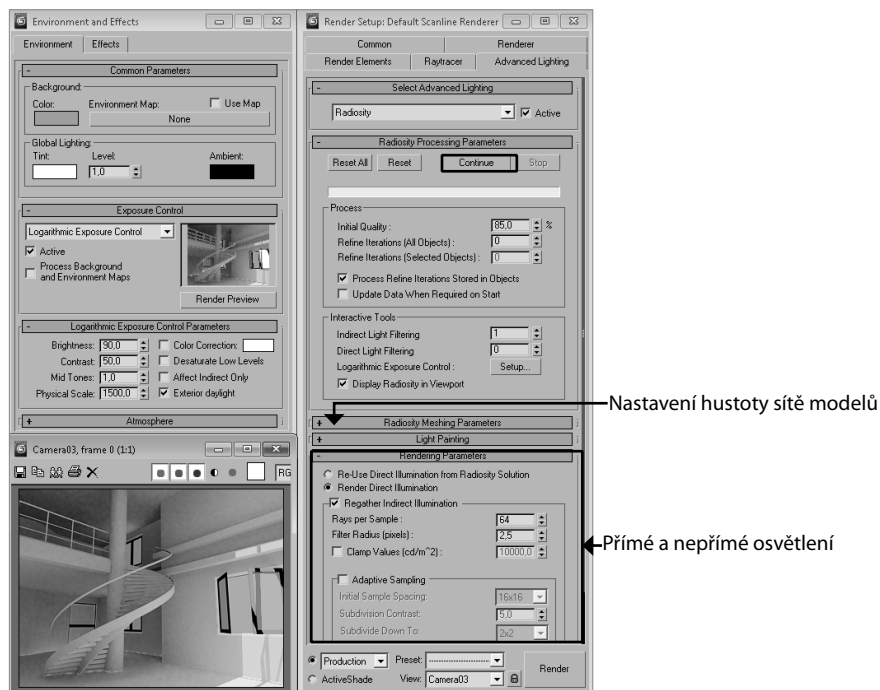
Řešení radiozity je ukončeno na 85 % úrovni kvality (nastavujete jej parametrem *Initial Quality*), což znamená, že distribuce světelné energie je vypočtena s 85% přesností. Nastavení vidíte na obrázku 2.8.

Vylepšení celkové kvality obrázku

Jestliže budete chtít vylepšit kvalitu obrazu a pokud byste ve scéně zjistili znatelné rozdíly (kontrasty) barev sousedních čelních ploch modelů, zvýšte hodnotu parametru *Refine Iterations (All Objects)* o hodnotu 1. Jde v podstatě o zlepšení celkové kvality renderu s minimalizací výrazných přechodů (často černá versus světlá místa) mezi barvami čelních plošek objektů. To však nebyl případ scény 03-interier-radiosity.max, hodnota parametru je proto ponechána na hodnotě 0.



03-
interier-
radiosity.
max



Obrázek 2.8 Nastavení parametrů u radiozity (vpravo) a současně nastavení expozice (vlevo) s obrazovým výsledkem těchto nastavení

Zbavení se skvrn a fleků na vyrenderovaném obrázku

Jakmile na vyrenderovaném obrázku zjistíte výskyt skvrn (viz například obrázek 2.8 nahoře na stropě), zvyšte hodnotu *Filter Radius (pixels)* na větší hodnotu (o jednotky) v roletce *Rendering Parameters*. (Příliš vysoké hodnoty však mají za následek ztrátu světelných detailů.) Tímto dojde ke zprůměrování či slití sousedních skvrn a nežádoucí skvrnitost (anglicky *noise* čili šum, zrnění) se tak na plochách modelů sníží. Odstranit fleky můžete také zvýšením hodnoty *Rays per Sample*, čímž sice dojde k prodloužení doby renderování (na rozdíl od parametru *Filter Radius*), avšak zvýší se skutečný počet paprsků ve scéně – tedy skutečných detailů.

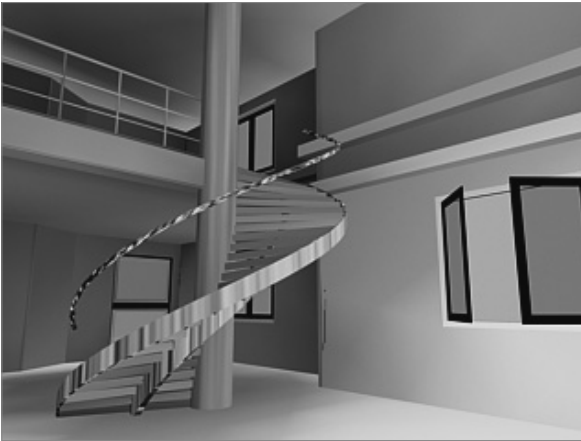
Získání jemnějšího a detailnějšího osvětlení

Pokud na výsledném obrázku nevidíte moc detailů, scéna není dostatečně osvětlená nebo je příliš plochá, pak je to možná tím, že radiozita nemá dostatek vrcholů, kam by uložila své řešení. Bude třeba zjemnit síťové modely ve scéně, což lze učinit zapnutím pole *Enabled* v části *Global Subdivision Settings* (viz obrázek 2.8) na roletce *Radiosity Meshing Parameters*. Pak jen stačí nastavit parametr *Maximum Mesh Size* na dostatečně nízkou hodnotu, čímž se zvýší množství vrcholů, kam se radiozita bude moci uložit. Pro automatické a efektivní řešení rozdělení a rozložení detailů síťoviny ve scéně (podle výskytu světla a stínů) využijete pole *Adaptive Subdivision*. Na obrázku 2.8 je dělení síťoviny zapnuto na 1 metr, což umožní radiozitě ukládat řešení na více čelních ploch scény (po 1 metru) a výsledkem bude detailnější řešení.

Dosažení současně přímého a nepřímého osvětlení

Pokud dopadají sluneční paprsky přímo na nějaký objekt, hovoříme o přímém osvětlení (*Direct Illumination*). Pokud však světlo proniká odražením od různých objektů navzájem i tam, kam sluneční paprsky nedopadají přímo, hovoříme o nepřímém osvětlení (*Indirect Illumination*). Radiosity dokáže tento efekt věrně napodobit prostřednictvím roletového menu *Rendering Parameters*, které představuje jádro kvality osvětlení. Dialog vpravo dole na obrázku 2.8 nabízí celkem tři možnosti:

Můžete využít přímé osvětlení vypočtené z radiosity (světlo dopadá na objekty přímo skrze střešní okno – viz vpravo dole pod otevřeným oknem). K tomu slouží volba *Re-Use Direct Illumination from Radiosity Solution*. „Nepěkný“ výsledek této volby je patrný z obrázku 2.9.



Obrázek 2.9 Volba *Re-Use Direct Illumination from Radiosity Solution* použije přímé osvětlení z řešení radiosity, nikoli přímé osvětlení počítané při scanline renderování. Chybí zde ostré světelné přechody typické pro prudké přímé světlo. Výsledek je příliš „plochý“.

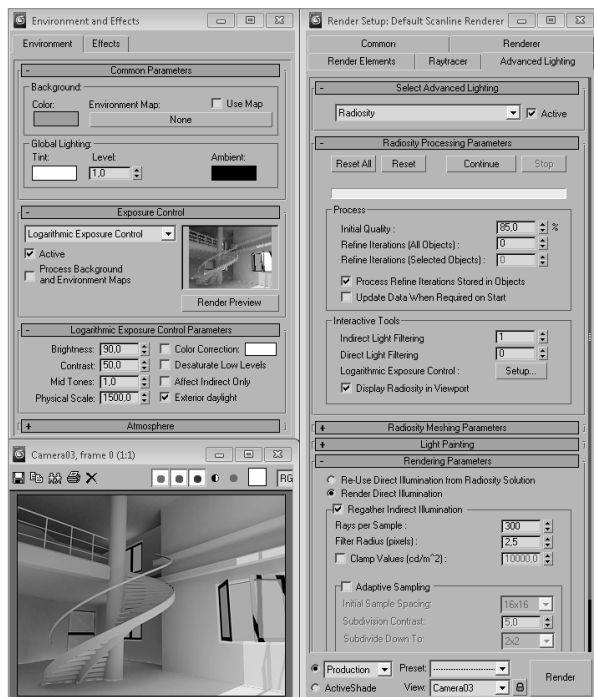
Nebo využijete volbu *Render Direct Illumination* bez možnosti *Regather Indirect Illumination*, což bude mít za následek přímé osvětlení získané ze scanline renderování, avšak bez nepřímého osvětlení.

Nejllepší možnost (renderování zde také trvá nejdéle) je tedy *Render Direct Illumination* + *Regather Indirect Illumination*. Na obrázku 2.10 vidíte výsledek této volby společně s nastavením jedné z variant expozice.

Parametr *Rays per sample* určuje počet paprsků připadajících na vzorek. Čím vyšší je tato hodnota, tím méně skvrn bude na objektech. V našem případě jsme nastavili hodnotu na 300 – výsledek je patrný z obrázku 2.10.



Pokud byste chtěli dosáhnout lepšího výsledku pomocí volby *Re-Use Direct Illumination from Radiosity Solution*, nezbude vám nic jiného než zvýšit parametr *Initial Quality* a/nebo snížit hodnotu *Meshing Size*. Tím by se zvýšila doba nutná pro výpočet radiosity, ale její řešení by bylo obsaženo v mnoha menších částech síťoviny, a tudíž by zde díky jemnější síťovině byl větší prostor pro detail a vyniklo by i přímé osvětlení vypočtené z radiosity. Obrázek 2.11 ukazuje takový postup při *Maximum Mesh Size=0,1m* (místo původního 1 metru) s kvalitou ponechanou na 85 %. Scéna tak má více MB, řešení radiosity trvalo déle, ale následně s rychlejším scanline renderováním.



Obrázek 2.10 Možnost Render Direct Illumination společně s Regather Indirect Illumination poskytuje nejlepší řešení

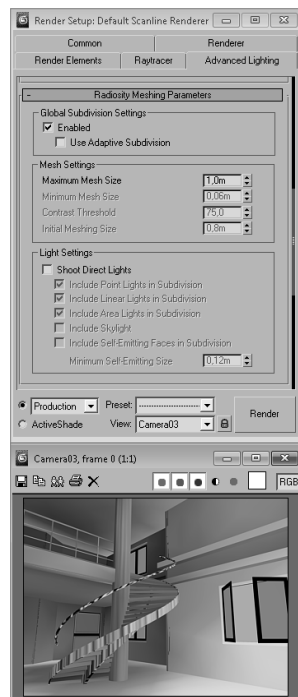
Výsledek je sice lepší než na obrázku 2.9, ale zdaleka není tak přesvědčivý jako na obrázku 2.10, protože obsahuje stále mnoho skvrn.

Závěr: Pokud zrovna jen netestujete a chcete využít přesné osvětlení z radiozity, použijte volbu *Render Direct Illumination* + *Regather Indirect Illumination*.



Funkce Use Adaptive Subdivision umožňuje, aby se síťovina dále dělila na dílčí části pouze v těch místech scény, kde na plochu dopadá větší množství světla, a proto je zde třeba zvýšit počet vrcholů (zjemnit či dále rozdělit síťovinu), do nichž se data o dopadajícím světle uloží. Ostatní místa scény, kam světlo příliš nedopadá, není třeba dále dělit na menší plochy. Proto lze nastavit hodnotu maximální velikosti plošky (Maximum Mesh Size) po adaptivním dělení, minimální velikost (Minimum Mesh Size) nebo prahovou hodnotu dalšího dělení ploch (Contrast Threshold) – tj. pokud se budou hodnoty světla uložené ve vrcholech dané čelní plochy lišit o více, než je uvedeno v poli Contrast Threshold, bude se ploška dále dělit. Výhodou je tedy úspora času i paměti, pokud pracujete s komplexnější scénou, v níž chcete použít radiozitu.

Ze souboru 01interier-radiosity-final.max ve složce kapitola1-2\max na přiloženém DVD-ROM si můžete načíst nastavení radiozity, jejíž výsledek vidíte na obrázku 2.10. Podívejte se také na obrázky Adaptive_radiosity_ON.bmp a Adaptive_radiosity_OFF.bmp na přiloženém DVD-ROM a porovnejte výsledky řešení radiozity s adaptivním a globálním dělením.



Obrázek 2.11 Ukázka renderování pomocí volby Re-Use Direct Illumination from Radiosity Solution se zmenšením hodnoty Maximum Mesh Size na 10 cm a nabídka Radiosity Meshing Parameters

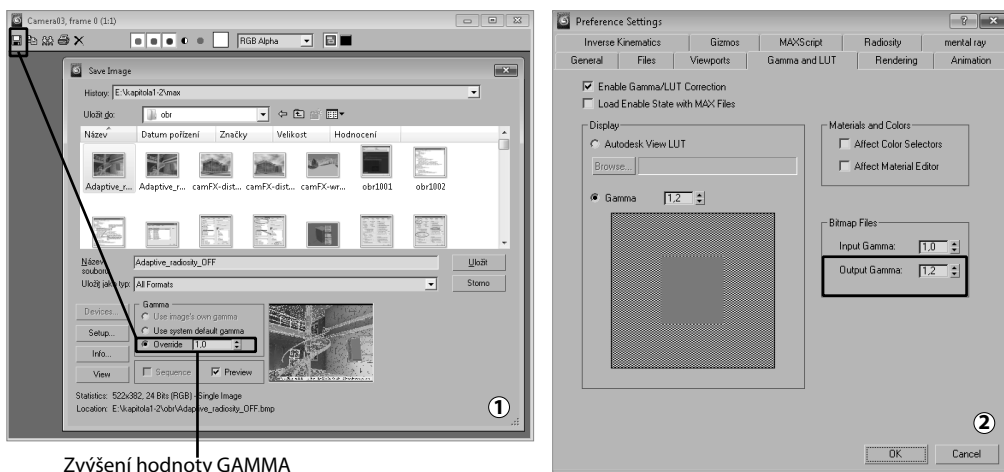


Při každé změně parametru v dialogu u radiozity zkontrolujte, zda se v první roletce Radiosity Processing Parameters neobjeví varování: „Solution is invalid at current time frame.“ Pokud ano, je třeba resetovat řešení (Reset All) a znovu jej nechat přepočítat tlačítkem Start, protože řešení se stalo vzhledem ke změně některého parametru nebo manipulace s objektem ve scéně neplatné.

Zesvětlení obrázku po provedeném renderování

Jestliže preferujete spíše světlejší obrazové výstupy (s nenasyčenými barvami), můžete tento efekt přímo korigovat pomocí funkce *Gamma*. A to buď při ukládání obrázku klepnutím na ikonu diskety na vyrenderovaném snímku v dialogu *Save Image* (obr. 2.12, příklad 1) a přepsáním hodnoty *Override* nebo trvalým nastavením parametru *Output Gamma* v hlavním menu *Customize* → *Preferences* → záložka *Gamma and LUT*. Obě varianty vidíte na obrázku 2.12.

Na obrázku 2.13 vidíte porovnání obrázků uložených s hodnotou *Gamma*=1.0 (vlevo) a 1.35 (vpravo).



Zvýšení hodnoty GAMMA

Obrázek 2.12 Možnost zesvětlení výstupu pomocí funkce *Gamma* přímo při ukládání obrázku v řádku *Override* (příklad 1) nebo globálně v dialogu *Preference Settings* na záložce *Gamma* (příklad 2)



Obrázek 2.13 Porovnání dvou výstupů s hodnotou *Gamma*=1.0 (vlevo) a 1.35 (vpravo)

Osvětlení interiéru pomocí mental ray

Od verze 3ds Max 6 je součástí základního vybavení renderer *mental ray* od firmy *mental images GmbH*. S jeho pomocí můžete dosáhnout globálního osvětlení, přirozených materiálů nebo kaustických ploch vzniklých lomem nebo odrazem světla při průchodu objektem s průhledným materiálem. V současnosti profesionálové v oblasti 3D grafiky využívají spíše možností externích renderovacích modulů (V-Ray, Maxwell, Brazil R/S, finalRender). Šíře nastavení je v těchto případech mnohem větší, nežli je tomu u scanline renderování. Proto je uživateli 3ds Max k dispozici renderovací modul *mental ray*, který tyto vlastnosti nabízí a je srovnatelný s řešeními externích dodavatelů. Abychom si objasnili princip a nastavení GI pomocí *mental ray*, bude třeba načíst si vzorovou scénu 04-interier-mr.max.



04-
interier-
mr.max

Ze složky *kapitola1-2\max* na přiloženém DVD-ROM si načtete soubor 04-interier-mr.max. Otevře se vám stejná scéna, avšak s nastaveným renderem *mental ray*. To, že jej máte aktivní, poznáte v hlavním menu *Rendering* → *Render Setup* → záhlaví ukazuje *Render Setup: mental ray Renderer*.

Globální osvětlení s mental ray

Pokud chcete využít globální osvětlení v tomto režimu, aktivujte hlavní menu *Rendering* → *Render Setup* → záložka *Indirect Illumination*. Zde najdete parametry pro úpravu globálního osvětlení. Základem pro použití GI s *mental ray* jsou aktivní pole *Enable Final Gather* a *Global Illumination*, jak ukazuje obrázek 2.15.

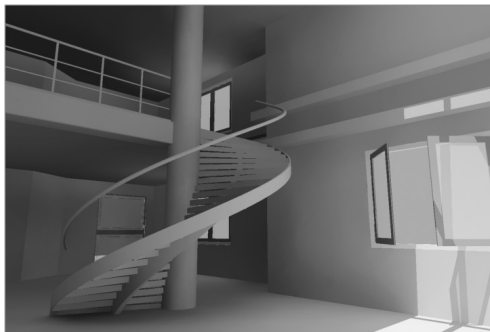


Final Gather (FG) je dodatečná technika renderu *mental ray*, kdy je zpřesněn výpočet nepřímého (abstraktněji globálního) osvětlení. Zapnutím této volby zvýšíte počet paprsků ve scéně, čímž lze odstranit nežádoucí „tmavá či skvrnitá“ místa. Tato technika je obdobou regatheringu u radiosity osvětlení v režimu scanline. Často si vystačíte pouze s parametrem Final Gather (bez Global Illumination).

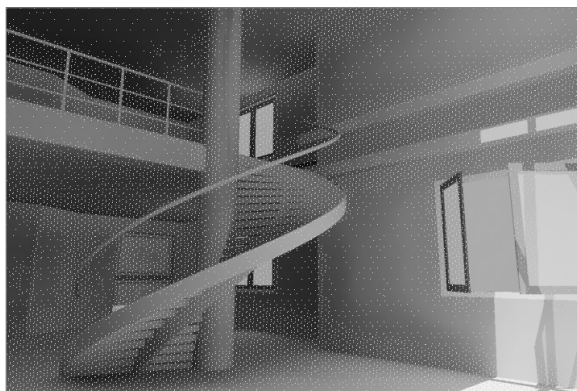
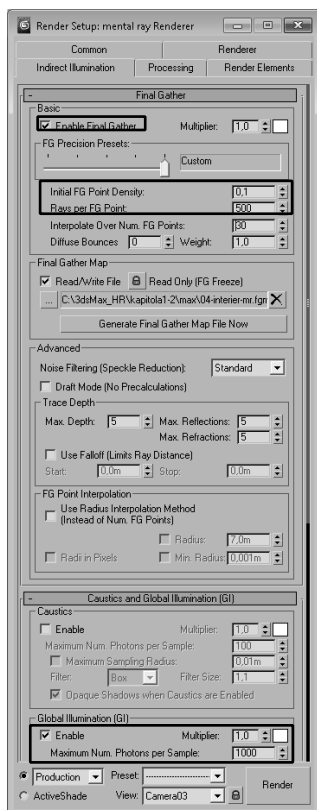
Poměrně přesvědčivý výsledek renderování takto nastavené scény vidíte na obrázku 2.14.

K tomuto stačí pouze čtyři úpravy:

1. Přepnout v modifikačním panelu u denního osvětlení *Daylight* na *mr Sun* a *mr Sky* (místo původních *IES Sun* a *IES Sky*).
2. Zapnout *Enable Final Gather*.
3. Nastavit *Initial FG Point Density* a *Rays per FG Point* na 0.1 a 500 (nebo alternativně využít přednastavených hodnot pomocí posuvníku *FG Precision Preset* – postačí volba *Low* či *Medium*, která předurčuje hodnoty *Initial FG Point Density* a *Rays per FG Point*).
4. Zapnout *Global Illumination* stisknutím pole *Enable* a nastavením *Maximum Num. Photons per Sample* na hodnotu 1000.



Obrázek 2.14 Mental ray a výsledek aplikování GI na interiér. Renderovací čas pod 1 minutu v rozlišení 720×486



Obrázek 2.15 Nastavení mental ray na záložce Indirect Illumination pro využití GI

Ve verzi 3ds Max 2009 je nastavení GI pomocí mental ray skutečně jednoduché. Ve srovnání s radiozitou vidíte, že nejen doba renderování je podstatně kratší, ale nastavení je mnohem jednodušší. Nyní si vysvětlíme použité parametry.

- **Initial FG Point Density:** Jde o hustotu sítě FG bodů pokrývajících celou scénu, které předurčují, kolik detailů bude mental ray renderovat. Čím větší hustota, tím více detailů. Obvykle stačí 0.1–0.8.
- **Rays per FG Point:** Každý FG bod vysílá určitý počet světelných paprsků do scény, jejichž hodnotu nastavujete tímto parametrem. Čím vyšší je hodnota, tím detailnější a jemnější je osvětlení (bez viditelných fleků).
- **Maximum Num. Photons per Sample:** Určuje, kolik se využije fotonů pro výpočet intenzity GI. Čím vyšší je hodnota, tím méně kontrastních míst (fleků).

TIP!

- Více paprsků (Rays per FG Point) přidejte do scény, která má jen malý otvor pro proudění světla.
- Méně paprsků stačí pro scény s rovnoměrným („plochým“) osvětlením.
- Průměrné scéně postačuje 100–500 paprsků.
- Detailním scénám, které obsahují více světelných kontrastů, přidejte více paprsků (1000 a více).
- Pokud scéna obsahuje stále tmavá místa (například rohy místnosti), zvýšte počet odrazů světelných paprsků parametrem Diffuse Bounces (1–5).
- Jestliže je scéna příliš tmavá nebo příliš světlá, využijte nastavení logaritmické expozice (Rendering → Exposure Control → Brightness).

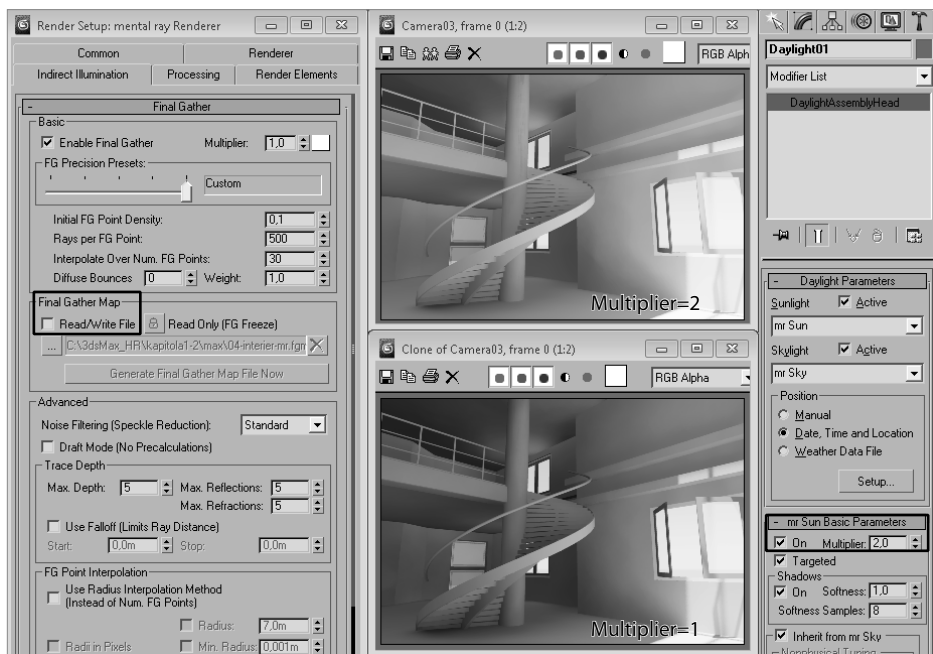
NOVÉ!
2009

Novinkou poslední verze je také možnost generovat FG mapu pomocí tlačítka *Generate Final Gather Map Now* na panelu *Indirect Illumination* dialogu *Render Setup*, jak ukazuje obrázek 2.15. Uložení mapy na disk (*Read/Write File*) a stiskem tlačítka *Generate Final Gather Map Now* se začne počítat mapa final gather pro všechny animované snímky, aniž byste museli scénu renderovat. Pro omezení nežádoucího efektu poblikávání snímků při síťovém renderování použijte tuto funkci pro vygenerování FG mapy u všech snímků a až poté před vlastním renderováním zapněte *Read Only (FG Freeze)*.

Zvýšení energie denního osvětlení a výraznější prosvětlení místnosti

Pokud se vám zdá místnost příliš tmavá, přidejte dennímu světlu více energie. To provedete takto:

- Na panelu *Modify* nastavte u systému *Daylight* v roletovém menu *mr Sun Basic Parameters* parametr *Multiplier* na hodnotu 2.0, jak vidíte na obrázku 2.16.



Obrázek 2.16 U systému *Daylight* jsou v modifikačním panelu zdvojnásobeny hodnoty parametru *Multiplier*



Fotony jsou světelné částice, které putují scénou, odrážejí se, absorbují se do povrchů, než se zcela vstřebají a dále se neodrážejí. Pomocí fotonů a fotonových map napodobuje mental ray globální (nepřímé) osvětlení. Které světlo a který objekt přispívá či nepřispívá ke globálnímu osvětlení, nastavujete v dialogu *Object Properties* (vlastnosti objektů) na záložce *mental ray* (klepněte pravým tlačítkem myši na objekt či světlo → *Object Properties* → záložka *mental ray* → *Generate GI a Receive GI*).

Vylepšení kvality obrazu a odstranění skvrnitých míst

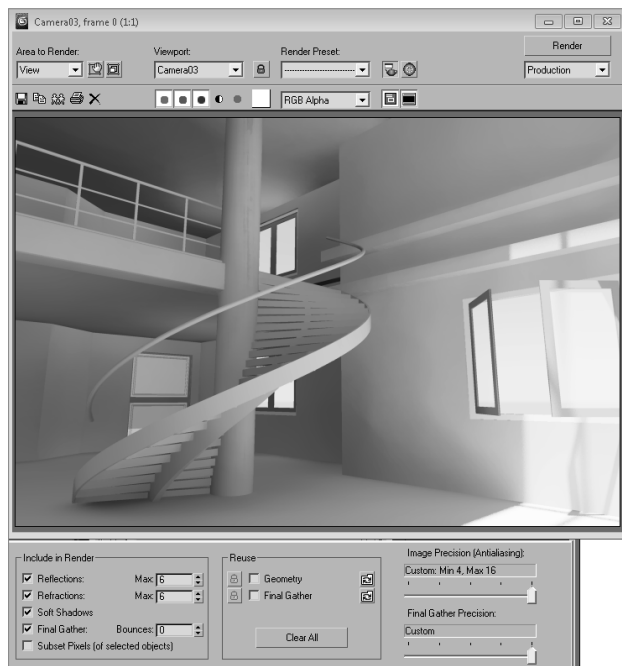
Následující parametry ovlivní kvalitu výsledného obrazu:

1. *Initial FG Point Density*: 1
2. *Rays per FG Point*: 1000
3. *Interpolate Over Num. FG Point*: zvyšujte pouze v případě, že scéna obsahuje skvrnitá místa. Tímto parametrem docílíte zprůměrování barvy pixelů (zahmlazení fleků), čili jde o analogii filtru u radiozity
4. Zostření renderovaného obrázku



Ještě před samotným výpočtem emise fotonů a fáze Final Gather je vhodné nastavit, aby Max uložil fotonovou mapu pro GI (Photon Map) a výslednou mapu z fáze FG. To lze provést tak, že klepnete na tlačítko Browse v části Final Gather Map, nastavíte cestu k uložení mapy, pak aktivujete volbu Read/Write pro čtení a zápis do této mapy. Renderování je pak o poznání rychlejší, jelikož se načítají vypočtené hodnoty přímo ze souboru na disku.

Pro výraznější zostření obrazu s mental ray (stejně jako při použití ostrých antialiasingových filtrů v režimu scanline) použijte hlavní menu *Rendering* → *Render Setup* → záložka *Renderer* → *Samples per Pixel*. Zde dosáhnete větší ostroty obrazu zvýšením minimální i maximální hodnoty počtu vzorků na pixel, tj. hodnot v polích *Minimum* a *Maximum* (z původních hodnot *Minimum*=1/4, *Maximum*=4 například na *Minimum*=4 a *Maximum*=16). Takto zvýšíte ostrost hran modelů v konečném renderu, tedy celkovou ostrost obrazu, stejně jako v režimu *scanline* pomocí AA filtru *Catmull-Rom*. Pokud hodnoty zvýšíte příliš, čas renderování se výrazně prodlouží! Výsledek tohoto nastavení vidíte na obrázku 2.17. Vynikajících výsledků dosáhneme ve srovnání s radiozitou nebo light tracer za mnohem kratší dobu a s širšími možnostmi nastavení.



Obrázek 2.17 GI dosažené pomocí mental ray. Přesvědčivé řešení s krátkou dobou renderování



AA filtr představuje tzv. antialiasingový filtr, který má na starost vyhlazení schodovitých přechodů mezi pixely. Odstraní se tak výraznější zubatost. Catmull-Rom je nejostřejší filtr s efektem zvýraznění hran objektů, vhodný pro statické vizualizace ve vysokém rozlišení. Na většinu obrázků v této knize je použit právě filtr Catmull-Rom. Všechny AA filtry najdete v menu *Rendering* → *Render Setup* → záložka *Renderer* → sekce *Antialiasing* → pole *Filter*, jste-li v režimu Scanline.



01interier-
mr-final.
max

Pokud si chcete zkontrolovat finální nastavení hodnot pro globální osvětlení prostřednictvím mental ray, načtete si ze složky *kapitola1-2\max* na přiloženém DVD-ROM soubor 01interier-mr-final.max, pomocí něhož jsme dosáhli vzhledu obrázku 2.17.

NOVÉ!
2008

Novinkou 3ds Max 2008 bylo uvedení technologie *Sky Portal*. Jde o efektivní metodu nepřímého osvětlení, která nevyžaduje vysoce kvalitní nastavení FG nebo GI. Koncetruje nepřímé světlo přesně tam, kam směřuje jeho ikona (například do interiéru, aby nepřímé světlo proudilo dovnitř místnosti). Jde o efektivní metodu osvětlení interiéru venkovním světlem. Doba renderování je výrazně kratší, výsledky srovnatelné s metodou final gather a GI. Sky portal najdete v menu *Create* → *Lights* → *Photometric* → *mr Sky Portal*, a aby fungovalo správně, je nutné mít ve scéně také světlo *Sky* (*IES Sky*, *mr Sky* nebo *Skylight*).

Různé odstíny (barevný nádech) světla ve scéně získáte změnou parametru *Haze* (hodnoty 0 až 15), který najdete v modifikačním panelu u systému Daylight na roletce *mr Sky: Haze Driven (mr Sky)*. Jeho změnou ovlivňujete barvu a intenzitu nebes, horizontu i slunečního světla a konečně také ostrost stínů (*Haze*=0) či rozptýlenost stínů (*Haze*=15).

- *Haze*=0: definuje jasnou oblohu
- *Haze*=15: definuje zataženo

NOVÉ!
2009

Možnost výběru mezi dvěma modely nebes (*Haze* nebo *Perez All-Weather* v roletovém menu *mr Sky Parameters* světla *Daylight*) je novinkou 3ds Max 2009. Model *Perez All-Weather* je považován za průmyslový standard a využívajte jej pro denní světlo (není určen pro přímé či noční scény).

Se světlem *Sky Portal* a modelem nebes můžete experimentovat ve scéně 04-interier-mr-skyportal.max.

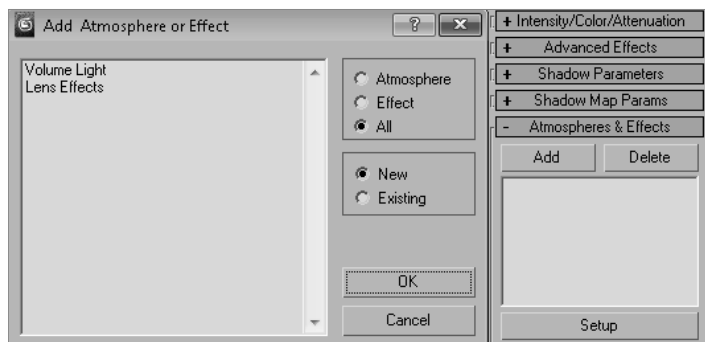
Některá elementární řešení spojená se světly, kamerami a renderováním

Volumetrická světla

Pokud chcete vytvořit volumetrické světlo (například kužely nočního osvětlení), máte několik možností. Buď s vybraným standardním světlem (v režimu scanline) v modifikačním panelu → roletové menu *Atmospheres & Effects* → přidat *Volume Light*, jak ukazuje obrázek 2.18. Pak klepnutím na tlačítko *Setup* vyvoláte přímo dialog *Environment & Effects*, kde volumetrické světlo nastavíte detailněji.

Zajímavější, pro mírně a středně pokročilé uživatele určitě lákavější způsob vytvoření volumetrického světla je prostřednictvím mental ray a shaderů. Samozřejmě i předchozí postup aplikování volumetrického světla bude fungovat v mental ray, ale právě s mental ray je možné v roletovém menu *Camera Effects* v rámci dialogu *Render Setup* přidat kamerové komponentě tzv. fyzikální *Volume* shader s názvem *Parti Volume (physics)*, jak ukazuje obrázek 2.19. Tento

shader vystihuje fakt, že kamera bude v daném objemu světelného kuželu (nejlépe světla typu Spot, avšak efekt funguje i s dalšími typy světel) zabírat světelné částice, které fyzický objem světla vlastně vytvářejí a vyplňují. Jde o základní shader pro tento efekt. Pokud přetáhnete slot s tímto shaderem do prázdného slotu v editoru materiálů jako instanci, budete moci dále upravovat jeho parametry.

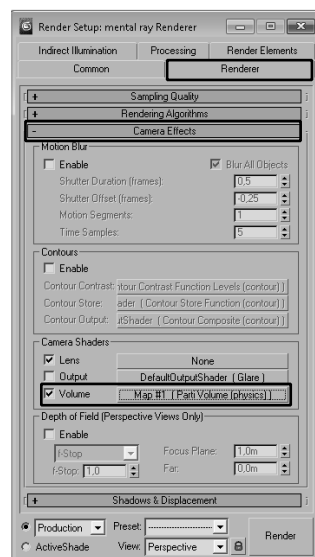


Obrázek 2.18 Přidání volumetrického světla k aktuálně vybranému světlu v modifikačním panelu

 Prozatím budeme slovo shader chápat zjednodušeně jako nějaký efekt dosažený prostřednictvím aplikování určitých funkcí mental ray – více se dozvíte v kapitole o materiálech.

V editoru materiálů máte u shaderu *Parti Volume (physics)* dva základní parametry, které určují výsledný efekt: *Scatter Color* (barva volumetrického světla) a *Extinction* (vymizení efektu – čím vyšší hodnota, tím nižší viditelný efekt volumetrického světla).

 Nastavení barvy světla samotného a jeho intenzity v modifikačním panelu nemá na výsledný vzhled vliv. U samotného světla je dobré v modifikačním panelu nastavit Attenuation (úbytek intenzity světla s rostoucí vzdáleností od zdroje) na Inverse. Výsledek vidíte na obrázku 2.20.



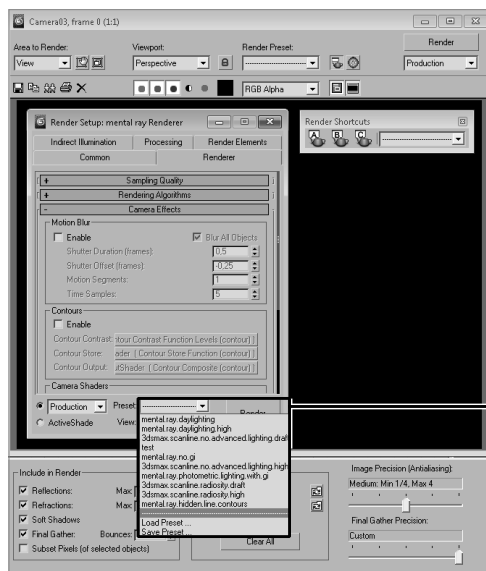
Obrázek 2.19 Přidání shaderu pro volumetrické světlo přímo kamerové komponentě Volume v rámci dialogu Render Setup → záložka Renderer



Obrázek 2.20 Ukázka volumetrického světla pomocí mental ray a Parti Volume (physics) shaderu aplikovaného do kamerové komponenty Volume

Ukládání renderovacího nastavení a jeho rychlá změna

Testování různých scén a přecházení mezi jednotlivými renderery mohou značně urychlit tzv. *Render Presets* (přednastavené hodnoty spojené s renderováním). To znamená, že si můžete uložit například šablonu s těmito hodnotami: *mental ray* jako aktivní renderer, *GI* zapnuto, *Caustics* zapnuty, *Final Gather* zapnuto, kamerový efekt *Lens Effects* v dialogu *Environment & Effects* aktivní, rozlišení 640×480 a podobně. Stručně řečeno všechny parametry, které jsou obsahem oblastí na obrázku 2.21 vlevo, lze ukládat v rámci *Render Presets*. Veškerá nastavení pro uložení i načtení nastavení najdete v řádku *Preset* vespod v dialogu *Render Setup* (F10), jak vidíte na obrázku 2.21. Další možností, jak zpřístupnit tyto volby, je aktivovat zastupné ikony pro rychlý výběr renderovacích nastavení klepnutím pravého tlačítka myši na panelu nástrojů a výběrem *Render Shortcuts* ze seznamu dostupných komponent hlavní nástrojové lišty.



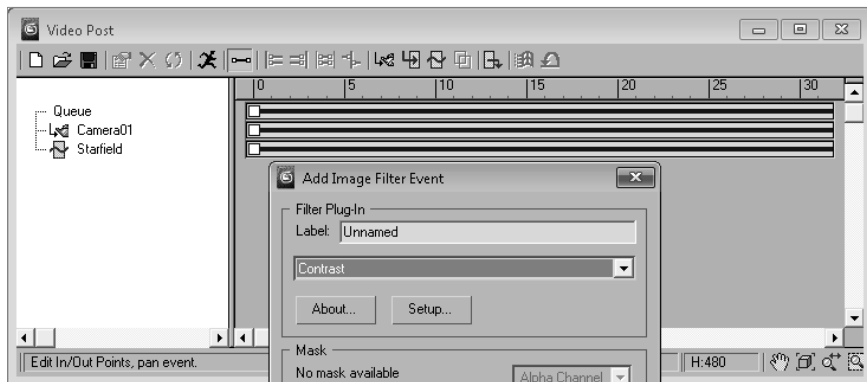
Pomocí příkazů *Save* a *Load Preset* můžete ukládat a načítat renderovací nastavení

Obrázek 2.21 Možnost uložení a načtení vlastních šablon renderování

Vytvoření efektu hvězdné oblohy

Jestliže ve vašich animacích pracujete s hvězdnou oblohou, můžete využít vestavěného filtru obrazové události *Starfield* v modulu *Video Post* (hlavní menu *Rendering* → *Video Post*). Jediným pravidlem je, že musíte mít ve scéně vytvořenou kameru, skrze niž budete hvězdnou oblohu zabírat.

Ve *Video Postu* přiřadíte vstupní událost scény (*Add Scene Event* = *Camera01*) a poté za tuto událost obrazový filtr *Starfield*, jak naznačuje obrázek 2.22. Obrázek pak vyrenderujete stisknutím tlačítka *Execute Sequence*.



Obrázek 2.22 Nastavení hvězdné oblohy ve Video Postu

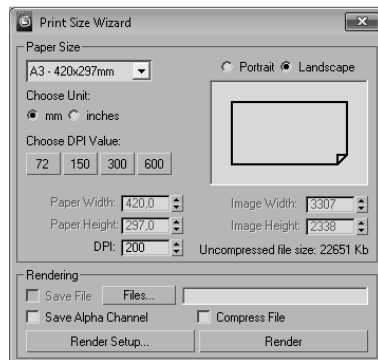
Nastavení hvězdné oblohy (s pohledem z tmavé scény interiéru z předchozí kapitoly o globálním osvětlení) najdete v souboru 01-starfield.max v adresáři *kapitola1-2\max*.



01-
starfield.
max

Renderování pro určitý tiskový výstup

Pokud chcete odevzdat vizualizaci v určitém formátu (např. A3 = 420×297 mm), využijte k tomu speciálně přizpůsobený dialog v hlavním menu *Rendering* → *Print Size Assistant*, kde si můžete zvolit mezi jednotlivými typy tisků (od A0 po A5) včetně DPI. Samozřejmostí je možnost uložení alfa kanálu, jak vidíte na obrázku 2.23, který znázorňuje dialogové okno *Print Size Wizard* (Průvodce nastavení velikosti tiskového výstupu).



Obrázek 2.23 Nastavení velikosti tisku v dialogu *Print Size Wizard*

Nastavení kvality a ostrosti stínů

Pokud ve scéně vytvoříte světlo a máte v modifikačním panelu zapnuté vrhání stínů, je možné nastavit kvalitu a ostrost stínů. To můžete provést v podstatě u všech typů stínů kromě *Raytrace*, které generují pouze ostré stíny. U stínů *Shadow Map* nastavujete kvalitu a ostrost podle následujícího pravidla:

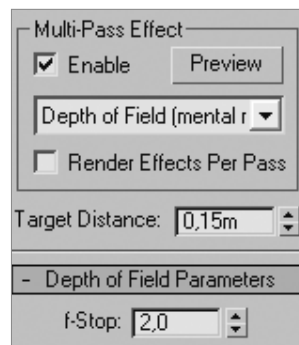
Vytvořte světlo, například Omni (*Create* → *Lights* → *Standard Lights* → *Omni*), vyberte jej a přejděte do modifikačního panelu.

1. Kvalitu mapy stínu (rozlíšení) zvyšujete pomocí parametru *Map Size* v roletovém menu *Shadow Map Params* v modifikačním panelu. Hodnotu zvyšujte uvážlivě s ohledem na počet objektů ve scéně (hodnota 2048 by měla být dostačující).
2. Ostrost stínů nastavujete pomocí parametru *Sample Range*. Čím vyšší je tato hodnota, tím méně jsou stíny ostré. Naopak, čím nižší je tato hodnota (v kombinaci s vyšší hodnotou *Map Size*), tím jsou stíny ostřejší a blíží se stínům *Raytrace*.

Dosažení kamerového efektu hloubky zorného pole (DOF)

Široké zorné pole (vysoká hodnota *f-Stop* – viz dále) určuje, že většina objektů scény je zobrazena ostře. S úzkým zorným polem (nízká hodnota *f-Stop*) jsou ostré pouze ty objekty, které leží v určité vzdálenosti od kamery. Ostatní jsou vidět rozmlžené. V tomto bodě se podíváme na nastavení DOF pomocí *mental ray*. Abyste mohli efekt spatřit, zapněte v dialogu *Render Setup* → panel *Renderer* → roletové menu *Rendering Algorithms* pole *Enable* v části *Ray Tracing*. Dále použijte kamery s cílem (*Target Cameras*), u nichž nastavte *Depth Of Field (mental ray)* jako *Multi-Pass Effect*, který vidíte na obrázku 2.24.

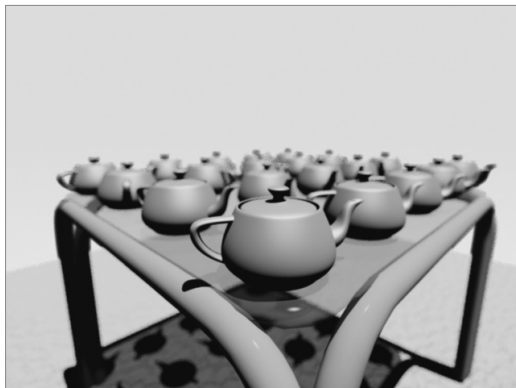
Cíl kamery se používá pro definici vzdálenosti od kamery, ve které je objekt vidět ostře (ohnisková vzdálenost), a parametr *f-Stop* určuje míru rozostření (analogie velikosti apertury kamerové čočky – čím větší je apertura, tím nižší musí být *f-Stop* a tím více jsou objekty rozostřené).



Obrázek 2.24 Aktivní je hloubka zorného pole pro *mental ray*



DOF v rámci dialogu *Render Setup* → panel *Renderer* → roletové menu *Camera Effects* je pouze pro případy, kdy nemáte ve scéně kameru a používáte pouze perspektivní pohled (zde je *Focus Plane* analogií parametru *Target Distance* u kamer). Pokud můžete, používejte kamery, jejichž možnosti pro nastavení jsou mnohem větší než u perspektivního pohledu, a navíc tak dosahujete realistických výsledků. Výhodou použití *Depth of Field (mental ray)* je také fakt, že výsledek vidíte hned při prvním renderovacím průchodu, kdežto v režimu *scanline* je konečný výsledek vidět až po definovaném počtu průchodů renderu (*render Pass*), jenž je standardně nastaven na hodnotu 12.



Obrázek 2.25 Aplikování hloubky zorného pole s cílem kamery zarovnaným na nejbližší konvici

Nastavení DOF najdete v souboru 05-DOF.max v adresáři *kapitola1-2\max* na přiloženém DVD-ROM. Pro experimentování s efektem DOF měňte hlavně polohu cíle kamery a hodnotu parametru *f-Stop*.

Kromě DOF v režimu Scanline a mental ray je v 3ds Max k dispozici ještě renderovací efekt *Depth of Field*, který najdete v menu *Rendering* → *Effects* → tlačítko *Add* → *Depth of Field*. Tento efekt představuje třetí možnost dosažení hloubky zorného pole (ostrosti), avšak bez použití kamery. Klepnutím na tlačítko *Pick Node* a výběrem libovolného objektu ve scéně jej nastavíte jako ohniskový uzel. Samozřejmě můžete využít i kameru (*Pick Cam*). Tato alternativa s využitím efektu renderování je zřejmě nejrychlejším způsobem výpočtu hloubky zorného pole a v produkčním prostředí se z důvodu rychlého výpočtu využívá poměrně často (i přes možné nevyužití kamer, jelikož výsledek je nakonec přesvědčivý).

TIP! Pokud pracujete v síťovém prostředí, můžete pro urychlení renderování využít volbu tzv. *Satellite Systems* v rámci distribuovaného renderování, tj. možnosti použít až osm pomocných „slave“ procesorů na každou licenci 3ds Max. Nastavení a přidávání hostitelských procesorů provádíte v menu *Rendering* → *Render Setup* → panel *Processing* → roletové menu *Distributed Bucket Rendering*. Více informací o této možnosti najdete v nápovědě po zadání klíčového slova *Satellite Systems*.

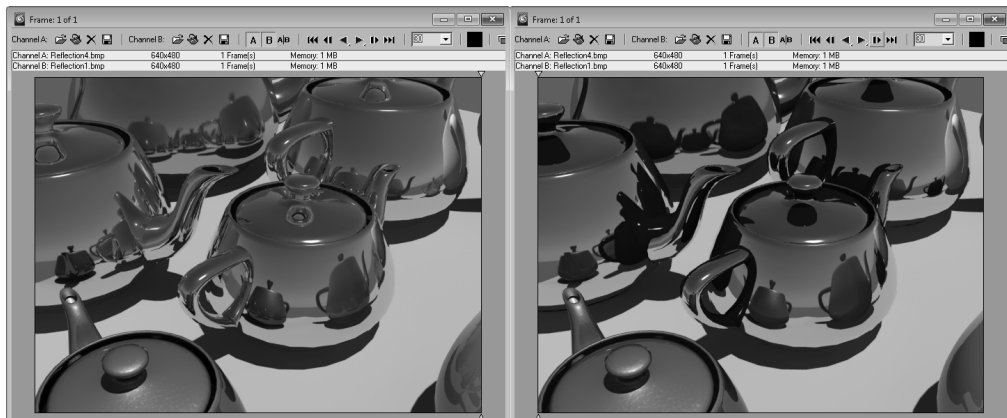
Efektnější odlesky – nastavení počtu odrazů a lomů světla (trace depth)

Pokud často pracujete s reflexními materiály, které zabíráte kamerou zblízka, můžete blíže specifikovat počet odrazů světelných paprsků od objektů navzájem a tím zvýšit vizuální komplexnost objektů nebo naopak počet odrazů snížit a urychlit tak renderování. To provádíte s aktivním mental ray v dialogu *Render Setup* → rpanel *Renderer* → roletové menu *Rendering Algorithms* v části *Reflections/Refractions*. Najdete zde tři parametry:

- *Max.Trace Depth* = udává počet (limit), který nesmí být překročen, pokud sečteme odrazy paprsků *Reflection+Refraction* (tedy *Reflection+Refraction* =< *Max.Depth*). Stejně tak nesmí být tato hodnota překročena jednou z hodnot *Max.Reflections* nebo *Max.Refractions*.
- *Max.Reflections* = maximální počet odražených paprsků
- *Max.Refractions* = maximální počet lomených paprsků

Zapnuté možnosti *Enable Reflections* a *Enable Refractions* pak dovolují renderovat odlesky a lom světla při průchodu průhledným materiálem.

Po vyrenderování dvou obrázků s různými hodnotami *Max.Reflections* si rozdíl prohlédnete nejlépe pomocí nástroje *RAM Player* (menu *Rendering* → *RAM Player*), jak vidíte na dalším obrázku.



Obrázek 2.26 Porovnání dvou obrázků s různou hodnotou *Max.Reflections* v nástroji *RAM Player*. V prvním případě je nastaven počet *Reflections* na 4, ve druhém případě pouze na hodnotu 1.

Testovací scénu z předchozího obrázku najdete v souboru *05-tracedepth.max* v adresáři *kapitola1-2\max* na přiloženém DVD-ROM. Zde máte hodnotu *Max.Reflections* nastavenou na 2. Zkuste scénu vyrenderovat, poté zvýšit tuto hodnotu a znovu vyrenderovat. Porovnejte oba výsledky. Pokud pracujete v režimu *scanline*, najdete obdobné parametry v dialogu *Render Setup* → záložka *Raytracer*.

Prezentace vytvořeného 3D prostoru bez 3ds Max

Dobrým pomocníkem při prezentacích (zejména architektonických objektů a vizualizací) je nástroj *Panorama Exporter*, který najdete v hlavním menu *Rendering*. Pokud máte vytvořený 3D prostor, pak pomocí panoramatického renderování šesti ortografických pohledů můžete vytvořit samostatný soubor Quicktime *.mov, který lze prohlížet na počítači bez 3ds Max s nainstalovaným přehrávačem Quicktime. Postup je tento:

Načtete scénu s kamerovým pohledem, klepněte na menu *Rendering* → *Panorama Exporter*, pak v modifikačním panelu klepněte na tlačítko *Render...*, nastavte rozlišení, velikost apertury kamerové čočky (*Aperture Width*) a nechte si scénu vyrenderovat. Až se vyrenderuje šest pohledů a objeví se prohlížeč s panoramatickým pohledem scény, můžete si výsledek exportovat do souboru *QuickTimeVR* → *.mov.



TIP! Další možností prohlížení modelů v 3D prohlížeči nezávislém na 3ds Max je využití aplikace Autodesk Design Review, která je zdarma ke stažení na stránkách společnosti Autodesk. Do formátu DWF můžete svou scénu exportovat přes menu *File* → *Export* → *Publish to DWF*.



Ukázku panoramatického pohledu najdete v souboru *panorama.mov* v adresáři *kapitola1-2\obr* na přiloženém DVD-ROM. Abyste si soubor mohli prohlédnout, musíte mít nainstalovaný přehrávač Quicktime.

Vytváření kamerových efektů

Kamerové efekty, to je obecně široký pojem. Mezi základní efekty, které lze dosáhnout v režimu scanline, patří zejména *Lens Effects* (*Glow, Ring...*). Tyto efekty vznikají interakcí světla a objektu kamery. Přestože se jimi zde nebudeme zabývat detailně, shrneme si základní postup jejich aplikování:

1. Vytvořte ve scéně libovolný typ světla a kameru.
2. V dialogu *Rendering* → *Effects* přidejte tlačítkem *Add Lens Effects*.
3. V roletovém menu *Lens Effects Parameters* přidejte z levé části doprava ty elementy, které chcete v renderu vidět (*Glow, Ring...*).
4. Stále v dialogu *Effects* klepněte dole na tlačítko *Pick Light* a vyberte ve výřezu světlo, které má efekt generovat.



I když se v referenční příručce dočtete, že některé tyto efekty (*Ring, Glow...*) nejsou podporovány v režimu *mental ray*, budou fungovat.

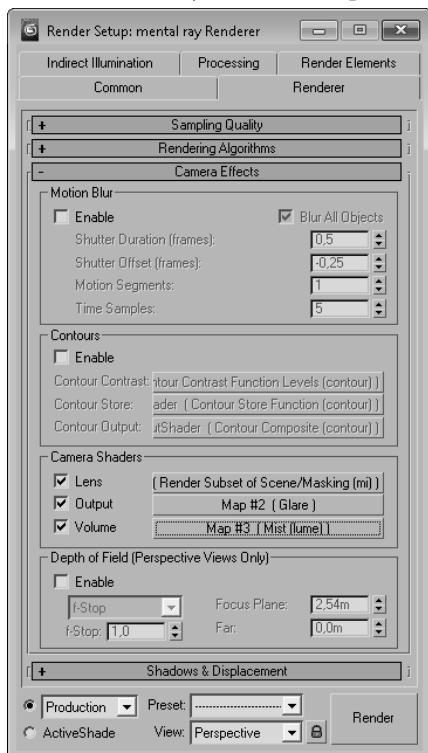
My se podíváme na efekty, kterých lze dosáhnout pomocí kamerových shaderů v režimu *mental ray*. Všechny tyto efekty přidáváte prostřednictvím dialogu *Render Setup* → záložka *Renderer* → *Camera Effects*. Zde máte tři sloty: *Lens* (pro efekty kamerové čočky), *Output* a *Volume* (pro efekty vyplňující objem scény), jak ukazuje obrázek 2.27.

Pokud si vyberete určitý shader, přetáhněte tento slot do editoru materiálů jako instanci, kde můžete ovládat další parametry.

Ve slotu *Lens* si můžete vybrat:

- *Distortion* (napodobení zkřivení či prohýbání obrazu, což plyne z reálného jevu nedokonalosti kamerových čoček). Parametry v editoru materiálů jsou *Pin Cushion* (prohnutí obrazu směrem dovnitř) nebo *Barrel* (prohnutí obrazu směrem ven, což bude mít za následek „sudovitě“ vidění scény).
- *Mr Physical Sky* nabízí možnost přiřadit do kamerové čočky shader fyzikální model nebes.
- *Night (lume)* shader (akcentuje nevýrazné barvy objektů, které jsou typické v málo osvětlených scénách, stejně jako v noci – tento shader napodobuje efekt podle vnímání lidským okem, nikoli prostřednictvím kamery). Parametrem *Multiplier* definujete, jak bude obraz světlý (vyšší hodnota) nebo tmavší (nižší hodnota). Scéna musí mít samozřejmě i bez tohoto shaderu „noční“ nastavení. Shader tento efekt pouze multiplikuje a sám jej nevytvorí.
- *Render Subset of Scene/Masking (mi)* shader vám umožní znovu vyrenderovat pouze tu část scény či konkrétní objekty, jejichž materiál chcete opravit. Nemusíte tak renderovat kvůli malé změně materiálu jednoho objektu celou scénu. Po přetažení shaderu do editoru materiálů můžete přidat požadované objekty tlačítkem *Add*. Pro urychlení renderování můžete vypnout pole *Calculate FG on All Objects (Entire Image)*. Pokud však tento objekt nepřijímá na svém povrchu světlo odražené od okolních objektů – v tom případě byste museli nechat volbu zapnutou. Takto vytvořené změny („inkrementy“) můžete použít v případě kompozice finálního obrazu například ve Photoshopu.
- *Shader List (Lens)* umožňuje přidat jako vstupní bod seznam naplnitelný dalšími shadery pro účely jejich kombinace. Výstup shaderu prvního v pořadí je současně vstupem pro druhý shader v seznamu a podobně. Můžete tak vytvářet kombinované shader pro kamerové čočky.

- *WrapAround* – užitečný shader, který zabírá celou scénu kolem kamery v 360 stupních, a výsledný obrázek lze použít jako sférickou reflexní mapu nebo mapu prostředí, kterou si můžete uložit i jako HDRI mapu.



Obrázek 2.27 V dialogu Render Scene nastavujete kamerové efekty prostřednictvím mental ray shaderů

V adresáři *kapitola1-2\max* na přiloženém DVD-ROM si můžete prohlédnout soubory *camFX-wraparound.bmp* a *camFX-distortion.bmp* s efekty *Distortion* a *WrapAround*.



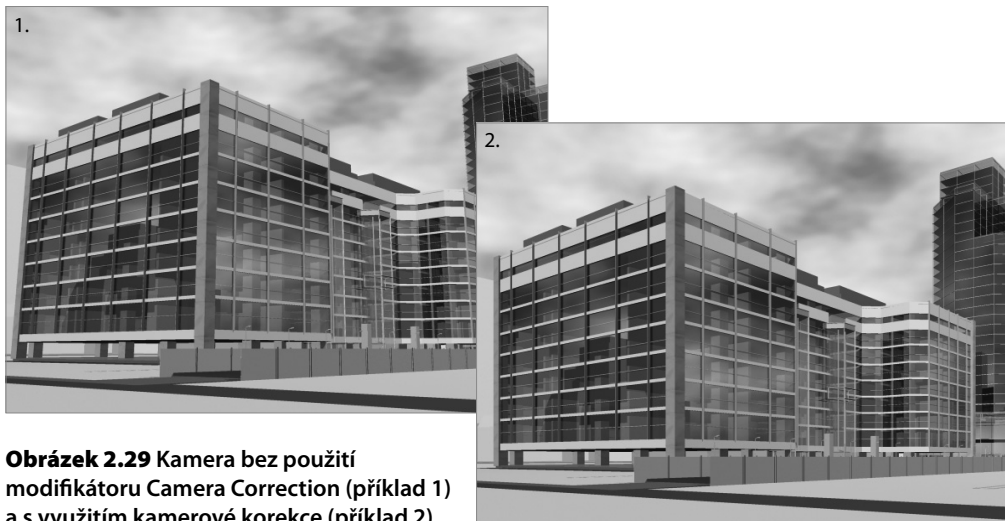
Obrázek 2.28 Ukázka kamerového shaderu Mist přiřazeného v komponentě Volume

Ve slotu *Volume* si můžete vybrat:

- *Mist* – Scéna se zaplní mlhou. Základní parametry, které udávají výsledný vzhled snímku, jsou *Transparency* (průhlednost – čím vyšší je hodnota, tím méně mlhy), *Solid Color* (vlastní barva mlhy), *Layering* (definuje vrstvení mlhy u země) a *Density* (hustota mlhy). Ukázku shaderu *Mist (lume)* vidíte na obrázku 2.28.
- *Beam*, *Parti Volume*, *Material To Shader* a *Submerge* jsou předmětem třetí kapitoly o materiálech.
- Ve slotu *Output* je nejzajímavější shader *Glare*, který vytváří záři kolem velmi jasných částí ve scéně (například kolem okna uvnitř tmavé místnosti, kudy proudí sluneční světlo).

Úprava tříbodové perspektivy kamery na dvoubodovou

Když vytváříte kamery, může se stát, že kamerový pohled se deformuje a vertikální hrany objektů, které jsou ve skutečnosti rovnoběžné, se jakoby sbíhají. To je z důvodu, že kamery používají standardně tříbodovou perspektivu. Aby se vertikální linie jevíly jako skutečně vertikální, bude třeba vybrané kameře přiřadit modifikátor *Camera Correction* z hlavního menu *Modifiers* → *Cameras*. Na dalších obrázcích vidíte ukázkou tříbodové perspektivy (příklad 1) a dvoubodové s aplikovaným *Camera Correction* (příklad 2).

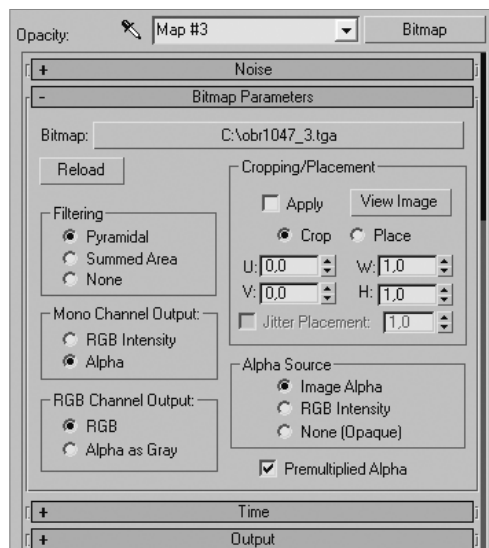


Obrázek 2.29 Kamera bez použití modifikátoru *Camera Correction* (příklad 1) a s využitím kamerové korekce (příklad 2)

Uložení obrázku s alfa kanálem

Alfa kanál, který s sebou nese informaci o průhledných a neprůhledných částech obrazu, lze získat přímo v 3ds Max, aniž byste museli přecházet například do *Photoshopu* pro vytvoření černobílé bitmapy jako zdroje pro opacitní mapu. Uvedeme si typický postup. Řekněme, že jste na Internetu našli pěkné modely aut nebo stromů a chtěli byste je použít ve vaší vizualizaci ve větším množství. Problémem je jejich hustá síťovina a nároky na RAM paměť, popřípadě práce přímo ve výřezu a renderování jsou pomalé. Vytvořte si tedy obrázky pohledů jednotlivých modelů (pohledy musí odpovídat finální poloze aut ve vizualizaci) a uložte je jako soubor TGA

nebo TIFF. Tyto typy souborů s sebou ukládají informaci o alfa kanálu, tedy o tom, která místa obrázku představují skutečnou geometrii scény a která místa naopak žádné pixely neobsahují (nezasahuje tam žádný model, místo je „volné“). Tento jediný soubor poslouží jako opacitní a difuzní mapa zároveň. V opacitním kanále stačí pouze u bitmapy nastavit *Mono Channel Output* → *Alfa* (viz obrázek 2.30). Pokud ten samý TGA nebo TIFF obrázek přidáte u téhož materiálu také do difuzního kanálu (*Diffuse Map*) a tento celý materiál aplikujete na rovinný objekt *Plane* se stejnou velikostí (šířkou a délkou) jako rozlišení TGA (nebo TIFF) obrázku, dosáhnete stejného vzhledu s mnohem nižšími nároky na RAM paměť.



Obrázek 2.30 Alfa kanál v opacitní složce materiálu Standard, který se ukládá automaticky se souborem TGA

Takto můžete vytvářet průhledné objekty (například oplocení, síť a podobně) na základě vámi vytvořené masky – černobílého obrázku – kterou vložíte do mapového kanálu *Opacity* v roletce *Maps* editoru materiálů. Výstup tohoto pracovního postupu poslouží také pro kompozici obrazových vrstev ve 2D aplikaci, jakou je například Adobe Photoshop.

Konverze standardního světla na plošné světlo

Pokud pracujete s mental ray, měli byste využívat standardní světla *mr area omni* nebo *mr area spot*. Tato světla jsou napsána speciálně pro mental ray a také mají větší možnosti nastavení než ostatní standardní světla. Než se dostaneme k samotné konverzi standardních světél na plošná, definujme obě světla:

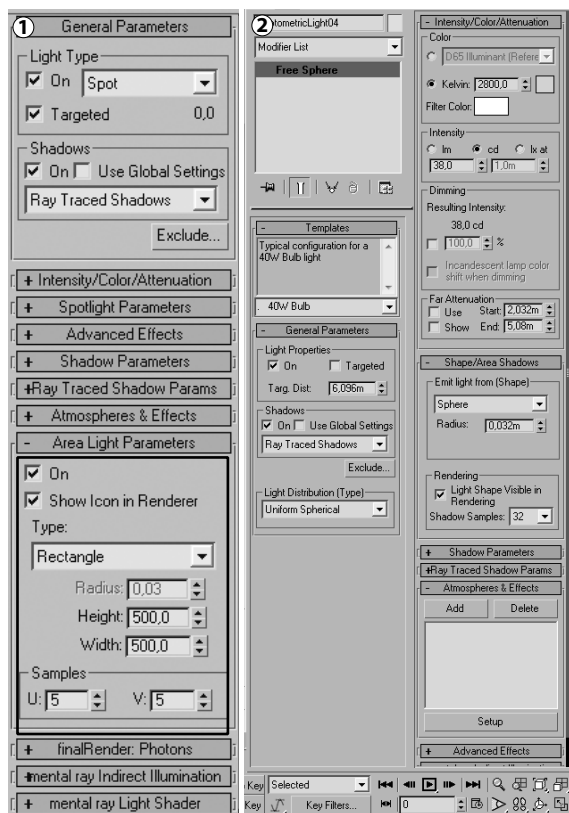
- *mr Area Omni* = světlo, které napodobuje 3D světelný zdroj (v modifikačním panelu můžete v roletce *Area Light Parameters* vybrat emitery (objekty, které světlo vysílají) *Sphere* nebo *Cylinder*)
- *mr Area Spot* = světlo, které napodobuje 2D světelný zdroj (v modifikačním panelu můžete v roletce *Area Light Parameters* vybrat volbu *Rectangle* nebo *Disk*)

Máte-li ve scéně standardní světla (spotlight nebo omni světla) a uvažujete o renderování v mental ray s adekvátními světly (fyzikálně založenými), můžete všechna tato světla naráz zkonvertovat na světla mental ray. To provedete takto:

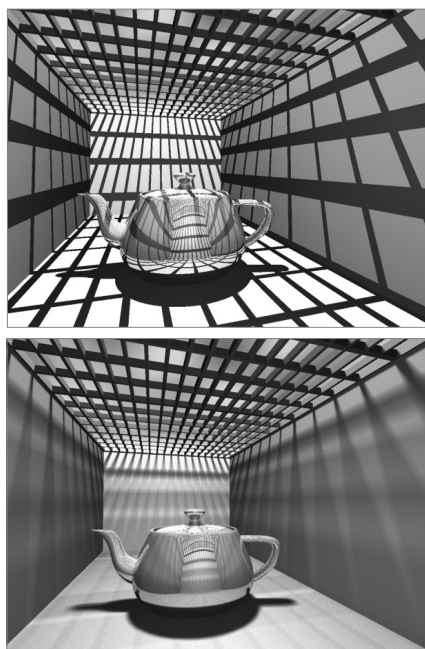
1. Vyberte všechna světla, která se mají zkonvertovat na plošná mr světla.
2. Přejděte do panelu *Utilities* a klepněte na tlačítko *MAXScript*. Dole vyberte z roletového menu skript *Convert to mr Area Lights*. Objeví se tlačítko *Convert Selected Lights*. Klepněte na něj.
3. Objeví se dialog, který se vás zeptá, zda chcete smazat původní světla. To není třeba (můžete se k nim později vrátit). Klepněte tedy na *No*. Nyní se ve scéně aktivovala na místech původních světel nová plošná světla mental ray a jsou rozsvícená. Původní světla jsou na těch samých místech, ale jsou vypnutá. Nyní máte ve scéně oba typy světel – původní standardní i *mental ray* plošná světla.

Změna vzhledu stínů plošných světel

Když máte ve scéně plošná světla, u nichž jsou aktivní stíny *Raytrace*, můžete i tak ovládat vzhled stínů včetně definování ostroty hran (na rozdíl od standardních světel a raytrace stínů). Na obrázku 2.31 vidíte modifikační panel fotometrického světla *Free Light*. Typ světla je nastaven na sférický tvar (*Sphere*). Parametr *Light Shape Visible in Rendering* zajistí, že světlo uvidíte i v renderu.



Obrázek 2.31 Parametry obdélníkového tvaru světla (1) a modifikační panel 3D světla typu *Free Light* s možností definování velikosti zdrojového světla (2). Žáří kolem světel dosáhnete kamerovým shaderem *Glare*.



Obrázek 2.32 Světlo mr *Area Spot* se stíny *Raytrace* – dimenze světla v prvním případě jsou délka=1 a šířka=1, hodnota *U/V Samples* =5/5; dimenze světla v druhém případě jsou délka=70 a šířka=70, hodnota *U/V Samples*=10/10

Velikost plošného obdélníkového světla typu Rectangle (vybíráte ze stejného seznamu jako sférický typ), a tudíž i vzhled a ostrost okrajů stínů definujete pomocí parametrů *Height* (výška) a *Width* (šířka). Konečně pomocí vzorků *U/V Samples* definujete kvalitu stínů. Zvětšíte-li světlo, stíny budou rozptýlenější (difuznější) s rostoucí vzdáleností od objektu, který je vrhá. Jestliže bude v oblasti stínů příliš šumu, zvětšete počet vzorků, čímž stíny dosáhnou větší integrity bez zrnitosti. Porovnání výsledků renderu téhož světla s různou velikostí vidíte na obrázku 2.32.

Hodnoty parametrů jsou samozřejmě závislé na poloze a orientaci světla.



Pro urychlení testovacích renderů s plošnými světly, pokud zrovna nesledujete kvalitu stínů, zapněte parametr *Area Lights/Shadows as Points* v dialogu *Render Setup* → záložka *Common* → část *Options*. Tím se budou světla renderovat jako bodová a nikoli plošná. To zkrátí dobu renderování, neboť plošná světla jsou výpočetně náročnější než bodová světla.



02_Glare_AreaLight.
max

Testovací soubor s plošným světlem z obrázku 2.32 najdete v souboru *kapitola1-2\max\08mrarealights.max* a se sférickým světlem v souboru *02_Glare_AreaLight.max* na příloženém DVD-ROM.

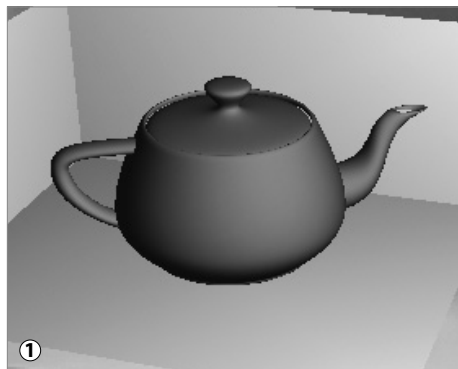
Správná kombinace obrázku na pozadí s 3D objektem

Pokud pracujete často se zasazením 3D geometrie do reálné fotografie, bude třeba zamyslet se nad dvěma okolnostmi:

- Jak docílit efektu, aby 3D model tematicky zapadl do prostředí na fotografii (tj. aby vrhal stíny na části fotografie a aby světlo na 3D modelu odpovídalo světlu na fotografii)?
- Jak zarovnat kameru v 3ds Max s pohledem fotoaparátu, který fotografii vytvořil?

Nejprve se podíváme na první problém. Řešení spočívá v použití materiálu *Matte/Shadow*, který aplikujete na objekt pokrývající tu část obrázku, na kterou má dopadat stín 3D modelu. Princip si ukážeme prakticky.

Na obrázku 2.33 vidíte v příkladu 1 nastavení scény ve výřezu. Model konvice uvnitř trouby je uzavřen mezi třemi rovinami (z toho první dvě jsou spojené v jeden objekt a zadní rovina je samostatná), na které je aplikovaný materiál *Matte/Shadow*. Tyto rovinné objekty nebudou ve výsledném renderu vidět, avšak budou na nich vidět stíny od konvice (stíny od všesměrového světla).



Obrázek 2.33 Nastavení scény pro použití materiálu *Matte/Shadow* (příklad 1) a výsledný obrázek s vrženými stíny (příklad 2)

Pokud renderujete s mental ray, použijte pro tyto účely nový materiál *Matte/Shadow/Reflection (mi)*. Zde parametru *Camera Mapped Background* přiřadíte shader *Environment/Background Camera Map* s aplikovanou planární bitmapou prostředí (fotografií). Celý tento materiál pak aplikujete na podlahu nebo obecně objekt, který má přijímat vržené stíny.

NOVÉ!
2009

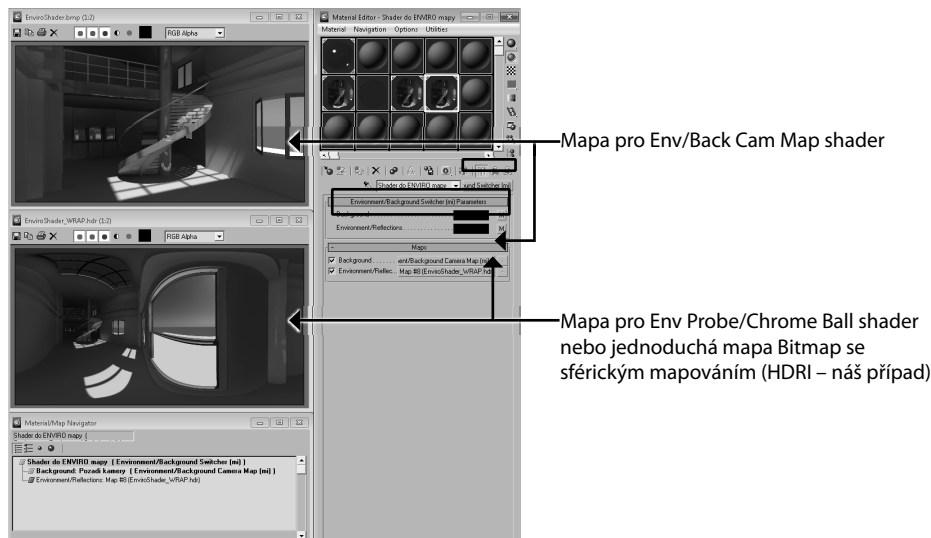
A jak se nastaví správné osvětlení s fotografií na pozadí? K tomu využijte novou možnost 3ds Max 2009 – shader *Environment/Background Switcher*. Tento shader aplikujete do mapy prostředí (*Rendering → Environment → Environment Map*). Pak jej přetáhněte jako instanci do editoru materiálů. Pro to, abyste správně nastavili mapy prostředí pro přesvědčivé osvětlení, budete potřebovat dva dílčí shadery, kterými naplníte *Environment/Background Switcher*:

- **Background:** Mapu pozadí (aplikovaná v rámci *Background Camera Map* shader) – klasická fotografie pozadí scény.
- **Environment/Reflections:** Sfěrickou mapu tohoto prostředí, která poslouží jako reflexní mapa pro odrazy (pokud máte pouze fotografii či obrázek chromované koule, na níž se odráží toto okolí, aplikujte ji sem jako *Environment Probe/Chrome Ball* shader). Jestliže máte skutečnou sférickou HDR mapu okolí (získanou například přes kamerový efekt *Wrap Around* – náš případ), aplikujte ji sem jako klasickou mapu *Bitmap* se sférickým mapováním.

2 Globální osvětlení,
renderování
a kamerové efekty

NOVÉ!
2009

Na obrázku 2.34 vidíte kompletní nastavení v rámci shaderu *Environment/Background Switcher*. V souboru 12-enviroshader.max najdete toto nastavení s naší scénou interiéru. Prozkoumejte detailně nastavení scény včetně 2 světél – fotometrického světla *Target Light* a *Skylight* s volbou *Use Scene Environment* (čili s využitím mapy prostředí pro účely osvětlení).



Obrázek 2.34 Nastavení map prostředí

Tento princip lze tedy využít pro kombinace reálných fotografií a 3D modelů z pohledu světla a stínů.

Druhým problémem je zarovnání kamery Maxe s pohledem a pozicí fotoaparátu, který vytvořil fotografii na pozadí ve výřezu. Toho docílíte buď prostým odhadem nejlépe se zapnutou mož-

ností *Show Horizon* u kamery, pokud jsou vaše fotografie z prostředí, kde vidíte horizont. Lze tak zarovnat horizont kamery s horizontem na fotografii.

Druhou a přesnější možností je tento postup:

1. S fotografií na pozadí si na ní vyberte minimálně pět referenčních bodů, u nichž znáte dimenze (například některé rohy budovy, pro niž znáte délku, výšku i šířku). Referenční body nesmí ležet v jedné rovině. Pokud body na fotografii vystihují místa, která jsou různorodá co do umístění (různá výška, hloubka ve scéně a podobně), bude odhad pozice kamery lepší.
2. Vytvořte si ve správných měrných jednotkách základní 3D model(y) podle vytipovaného objektu na obrázku (například budovu v podobě boxu s dimenzemi odpovídajícími skutečné budově) – zatím je lhostejné, zda skutečný 3D model zarovnáte s předmětem na obrázku či nikoli.
3. Se zapnutým 3D přichytáváním vytvořte ve vybraných vrcholech modelu(ů) pomocné objekty *Create* → *Helpers* → *Camera Points*. To jsou referenční body, které využije utilita *Camera Match* pro odhad pozice kamery Maxe.
4. S vytvořenými *CamPoints* přejděte do panelu *Utilities* → *Camera Match*.
5. Vyberte první *Campoint* v roletovém menu *Campoint Info*, klepněte na tlačítko *Assign Position* a klepněte ve výřezu na to místo na fotografii, které odpovídá tomuto kamerovému bodu.
6. Postupujte takto se všemi kamerovými body a po vytvoření minimálně pěti pozic na fotografii klepněte na tlačítko *Create Camera*. Vytvoří se kamera, která odpovídá pohledu kamery z fotografie. V poli *Current Camera Error* se objeví hodnota chyby odhadu. Čím je tato hodnota nižší (kolem 0 až 1,5), tím lépe. Abyste chybu snížili, upravujte hodnoty souřadnic v části *Input Screen Coordinates*.

Testovací soubor s materiálem *Matte/Shadow* najdete v souboru *kapitola1-2\max\09-matte-shadow.max* na příloženém DVD-ROM.

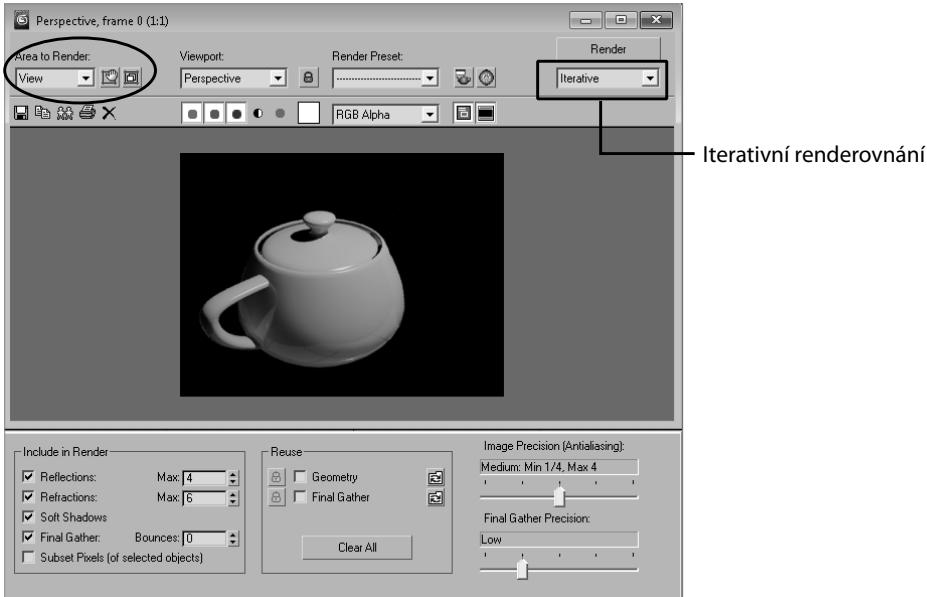
Efektivní renderování pouze izolovaných částí scény



09-matte-
shadow.
max

NOVÉ!
2009

Novinkou ve verzi 2009 je tzv. Reveal technologie renderování. Ta umožňuje provádět iterativní renderování (čili opakované) na určitých izolovaných oblastech scény nebo vybraných modelech. Pokud provádíte změny pouze na určitých částech scény, je to nejlepší volba, jak si ušetřit čas. Nemusíte totiž renderovat celou scénu i tam, kde jste neudělali žádné změny. Iterativní renderování, které najdete v okně *Rendered Frame Window* (hlavní menu *Rendering* → *Rendered Frame Window*), vyberete podle obrázku 2.35. Pokud budete renderovat s touto možností, ignoruje se síťové renderování, výstup do souboru, renderování vícero snímků naráz nebo export do MI souborů (popis scény v jazyce mental ray, pomocí něhož může scénu vyrenderovat). Jde o rychlou volbu, pokud například testujete vhodnost materiálu. Okno *Rendered Frame Window* koncentruje většinu podstatných parametrů, abyste při změnách či aktivování/deaktivování funkcí, jako jsou odlesky, stíny, FG nebo subset pixels, nemuseli toto okno opouštět. Ve spojení s kamerovým shaderem *Render Subset of Scene/Masking (mi)* – viz kapitola „Vytváření kamerových efektů“ – můžete tohoto principu využít k renderování pouze pozměněných parametrů scény (zejména materiálů) a významně zkrátit dobu renderování.



Obrázek 2.35 V okně Rendered Frame Window máte přístup k iterativnímu renderování, stejně jako z hlavní nástrojové lišty. Toto okno obsahuje přístup k mnoha přínosným funkcím včetně nastavení oblastí k renderování (Area To Render → Region).

Renderování mnoha instancí jednoho objektu

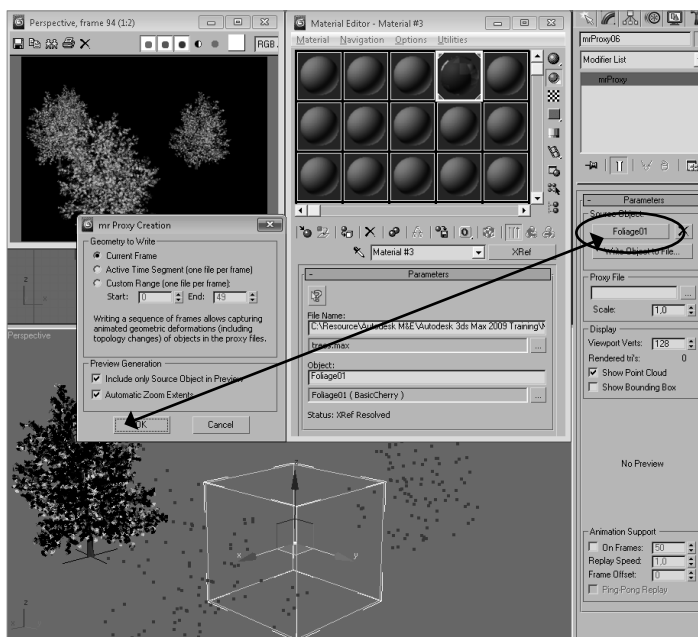
Pokud budete chtít renderovat jeden objekt ve scéně mnohokrát (mnoho stromů, vojáci na bitevním poli, diváci v auditoriu a podobně), máte pro tyto účely možnost použít novinku verze 2009, *mental ray Proxy*. Je určen pro velké scény renderované s mental ray. Tato metoda se také hodí pro použití s modely s vysokým počtem polygonů. Celkově jde o úsporu paměti a času. Jde o zástupné objekty vlastní geometrie, které si drží informaci o referovaném modelu. Zdrojový objekt může být animovaný a mít přiřazený materiál. Původní model se pak konvertuje na mr Proxy uchováající informace o modelu zapsané na pevném disku. Zdrojový model pak můžete smazat, protože je uložen v mr Proxy. Objekty mr Proxy pak po scéně rozmístíte, jako byste to učinili s originálními objekty.

NOVÉ!
2009

Postup je následující:

1. Vytvořte zdrojový objekt (například jeden strom).
2. Vytvořte mental ray proxy z menu *Create* → *mental ray* → *mr Proxy*.
3. V modifikačním panelu s vybraným *mr Proxy* klepněte na tlačítko *None* a vyberte ve výřezu model (strom), který chcete po scéně renderovat. Model změňte (modifikátory) ještě před konverzí na mr Proxy, protože pozdější změny byste museli promítnout aplikováním nové konverze objektu na mr Proxy.
4. Klepněte na tlačítko *Write Object To File* pro zápis informací do souboru na disku.
5. Zadejte název souboru.

6. Nastavte, zda chcete uchovat jeden snímek nebo celou animaci.
7. Zástupné objekty se ve scéně objeví ve formě tzv. point cloud (shluk bodů). Rozmístěte kopie mr Proxy libovolně po scéně, aby se objekt renderoval vícekrát.



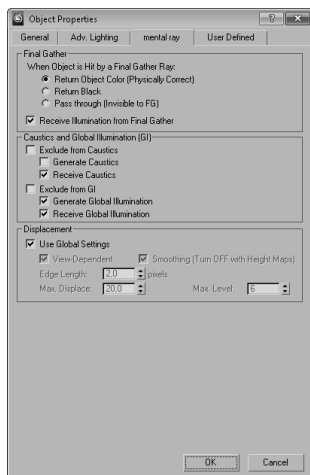
Obrázek 2.36 mr Proxy umožňuje renderovat mnoho objektů s vysokým rozlišením v jedné scéně. Operuje šetrně s pamětí počítače a dokáže si poradit i s mnoha animovanými objekty.

Mr Proxy nedědí materiál původního objektu, proto musíte požadovaný materiál přiřadit po konverzi znovu.

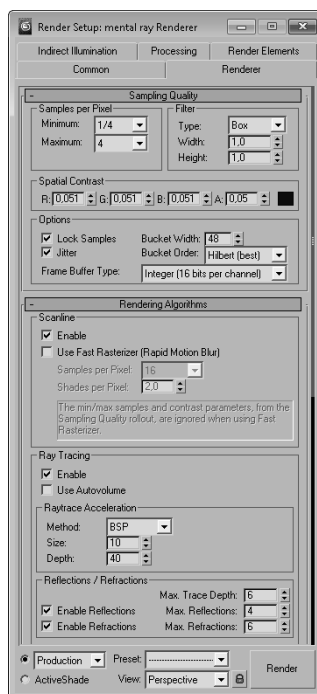
NOVÉ!
2009



Vylepšení ve verzi 2009 doznala také část objektových vlastností mental ray pro interakci vybraného objektu a světla. Dialog *Object Properties* na záložce mental ray obsahuje funkce pro ovládání final gather a kaustiky společně s GI. Každý objekt tak může například individuálně přijímat GI (*Receive Global Illumination*), ignorovat FG (*Pass through – Invisible to FG*) nebo vynechat objekt z kaustických efektů a další kombinace.



Obrázek 2.37 Objektové vlastnosti umožňují na záložce mental ray nastavovat interakce světla a vybraného objektu



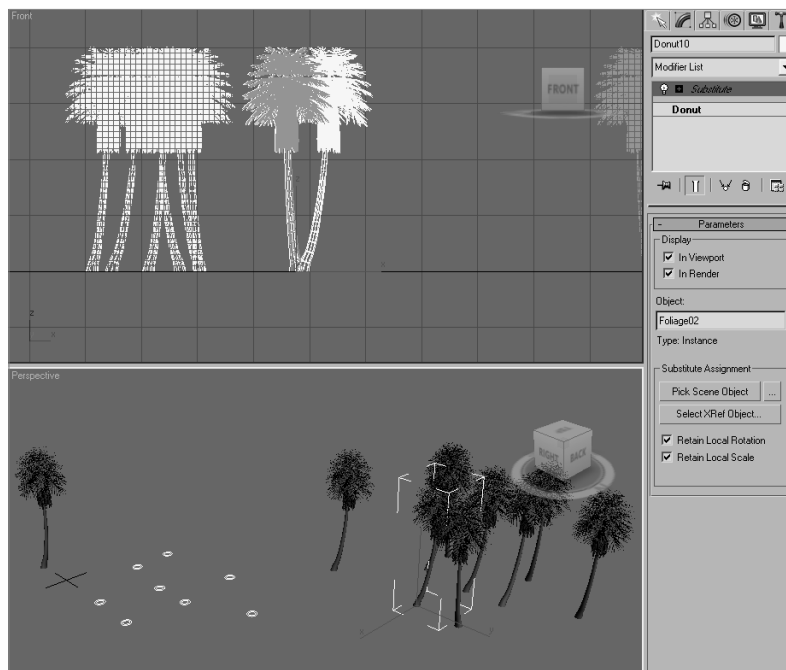
Obrázek 2.38 Metoda BSP pro výpočet raytrace akceleraace

Další novinkou je nový engine (algoritmus) pro výpočet raytrace akceleraace – BSP2 (Binary Space Partitioning). Mental ray používá dva způsoby výpočtu akceleraace: BSP a BSP2. Metoda akceleraace BSP2 je poprvé uvedena v 3ds Max 2009 a je určena (optimalizována) zejména pro objemné scény (více než milion trojúhelníků) a lépe využívá dostupnou paměť (vyžaduje méně RAM). BSP použijete spíše pro menší scény provozované na systému s jedním procesorem. BSP a BSP2 vybíráte v dialogu *Rendering* → *Render Setup* → *panel Renderer* → roletka *Rendering Algorithms* → *Ray Tracing*.

NOVÉ!
2009

Nahrazení zástupného 2D objektu 3D modelem

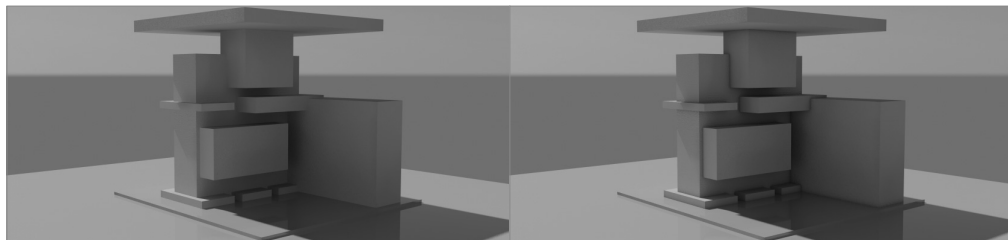
Pokud přejímáte výkresy od architektů pro 3D modelování a následné úpravy scény, můžete využít modifikátoru *Substitute*. Ten dokáže nahradit vybrané 2D tvary 3D modelem, podobně jako na obrázku 2.39. Stačí 2D tvarům hromadně přiřadit modifikátor *Substitute* (*Modifiers* → *Parametric Deformers*) a tlačítkem *Pick Scene Object* (vybrat objekt ve scéně) nebo *Select Xref Object* (vybrat externí objekt mimo scénu) klepnout na objekt ve výřezu. 3D objekty nahradí 2D tvary. Tento princip je aplikovatelný i na 3D objekty (tj. nejen 2D tvary). Zároveň můžete modifikátor využít pro zjednodušení zobrazení objektů ve výřezu. Náhradní zástupný model může být zobrazen ve výřezu (jeho jednoduchá nenáročná alternativa), ale renderovat se bude detailní model.



Obrázek 2.39 Modifikátor Substitute dokáže nahradit libovolný objekt (zástupce) skutečným 3D modelem

Zapečení informací o světle do textury 3D modelu s mental ray

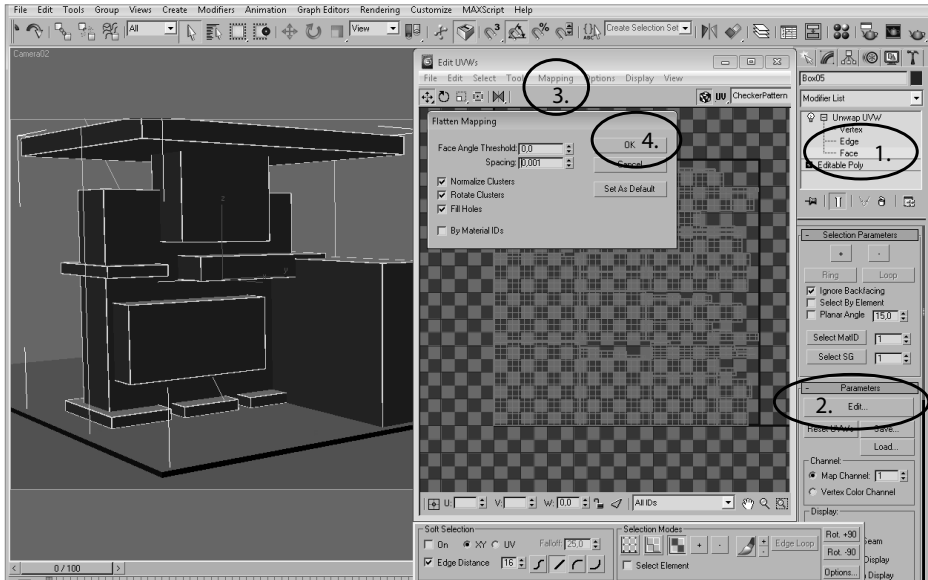
Někdy je potřeba zapéct hodnotu osvětlení přímo do textury modelu, například pro účely her, kde není možné renderovat nepřímé osvětlení v reálném čase. Tento proces se nazývá *Texture Baking*. K tomuto postupu se využívá několik nástrojů. Jsou jimi *Render To Texture*, *Ambient Occlusion*, *Unwrap UVW*, *Vertex Paint* a nepřímé osvětlení s mental ray. Efekt *Ambient Occlusion* vidíte na obrázku 2.40.



Obrázek 2.40 Ambient Occlusion dostupný v rámci materiálu Arch&Design v roletce Special Effects dokáže zvýraznit detaily při účinku nepřímého osvětlení

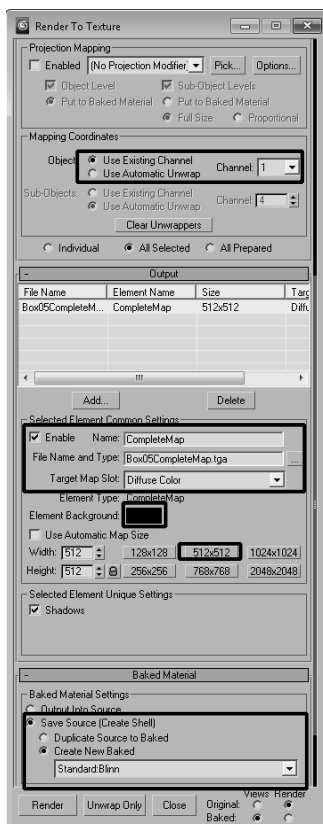
Pomocí těchto funkcí budete moci v 3ds Max nechat spočítat reálné globální osvětlení a poté výsledek uložit do textury modelu, aby se příště celý proces nemusel znovu počítat. Postup je následující:

1. Vytvořte model, do něhož chcete „zapéct“ nepřímé osvětlení.
2. Nastavte osvětlení společně s metodou Final Gather, jak jsme popsali v bodě „Kde zapnout globální osvětlení?“. Final Gather nastavte pro účely kvalitního výstupu pro *Render To Texture* na vyšší hodnotu (*Medium* nebo *High*).
3. Aplikujte modifikátor *Unwrap UVW*, protože nástroj *Render To Texture* (který následně použijete) potřebuje správné rozvržení UV souřadnic. Nejdříve vyberte všechny plochy čelní modelu (Faces), klepněte na tlačítko *Edit* a aplikujte planární mapování přímo z dialogového okna *Edit UVWs* (menu *Mapping* → *Flatten Mapping...*), jak ukazuje obrázek 2.41. Pokud by byl model organičtějšího tvaru, museli byste použít jiné mapování.

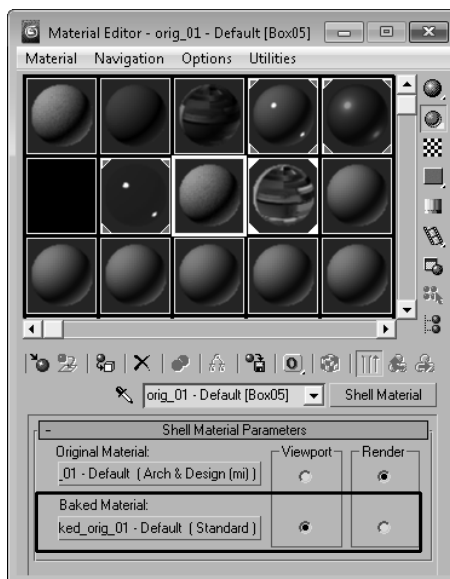


Obrázek 2.41 Aplikování planárního mapování Flatten Mapping pro rozložení textury ve 2D prostoru

4. Vyberte model a spusťte *Render To Texture* (*Rendering* → *Render To Texture*).
5. Vypněte kontrolu expozice, protože pro nástroj *Render To Texture* není doporučena *mr Photographic Exposure Control*.
6. Nastavte zde parametry podle obrázku 2.42. Nezapomeňte přiřadit na pozadí *Element Background* podobnou barvu, jako je difuzní barva modelu (zkopírujte přes pravé tlačítko myši → *Copy* z editoru materiálů), aby se výsledný obrázek lépe smíchal s pozadím.
7. Stiskněte *Render* z dialogu *Render To Texture*.
8. Počkejte na výsledek a přejděte do editoru materiálů. Kapátkem načtěte materiál z objektu ve výřezu do prázdného slotu editoru. Objeví se materiál *Shell*, u něhož *Baked Material* je právě výsledná textura obsahující informace o světle i ambient occlusion, které jsou nyní uloženy v podobě obrázku do difuzního kanálu. Abyste si toto ověřili, přetáhněte slot *Baked Material* do nového prázdného slotu editoru a podívejte se do difuzního kanálu, kde bude uložen TGA obrázek. Materiál *Shell* je unázorněný na obrázku 2.43.
9. Texturu uvidíte přímo ve výřezu aplikovanou na objekt (pro zvýraznění nastavte *Self-Illumination* na nejvyšší úrovni materiálu na hodnotu 100).

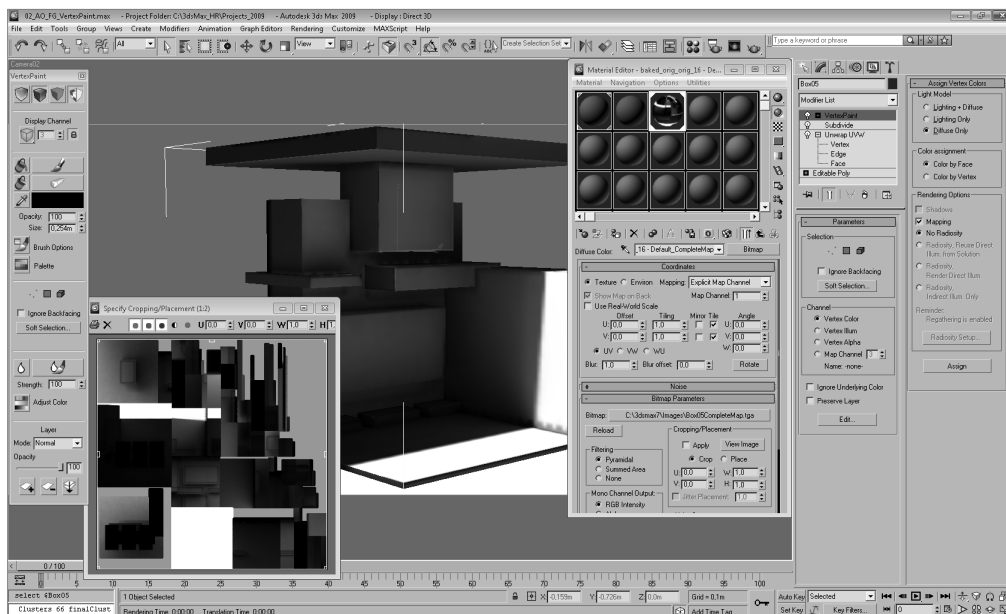


Obrázek 2.42 Nastavení parametrů Render To Texture pro vytvoření textury s informacemi o nepřímém světle a Ambient Occlusion



Obrázek 2.43 Materiál Shell se vytvoří automaticky po dokončení procesu Render To Texture a je dostupný v editoru materiálů po načtení textury z objektu ve výrezu

10. Aby se informace mohly uložit přímo do vrcholů modelu, bude potřeba zvýšit detaily síťoviny. Aplikujte proto *Subdivide* modifikátor, nebo ještě lépe přidejte detaily ručně, aby se automaticky nepřidaly tam, kde nejsou nutné.
11. O zachycení mapy do vrcholů modelu se postará modifikátor *Vertex Paint*. Aplikujte jej v zásobníku nad *Subdivide*. Zde v roletce *Assign Vertex Colors* vyberte v části *Light Model* přepínač *Diffuse Only*, aktivujte *Mapping* v části *Rendering Options* a nakonec stiskněte tlačítko *Assign*. Všechny informace jsou nyní zabezpečeny přímo ve vrcholech modelu. Informace zapsané v kanálech vrcholů můžete zkontrolovat utilitou *Tools* → *Channel Info*. Na obrázku 2.44 vidíte všechna potřebná nastavení modifikátoru *Vertex Paint*

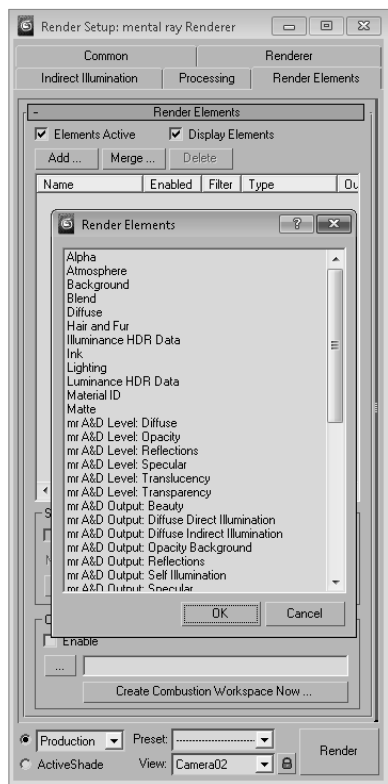


Obrázek 2.44 Modifikátor Vertex Paint zajistí načtení informací ze zabezčené textury do vrcholů modelu a efekt je viditelný přímo v pracovním prostředí

Nyní můžete renderovat scénu bez jakýchkoli světél a Final Gather, a přesto bude výsledek vypadat podobně, jako kdybyste scénu měli nastavenou s final gather a světly. Tento postup funguje samozřejmě také v režimu Scanline.

Renderování jednotlivých komponent obrazu ve vrstvách pro použití v externí 2D aplikaci

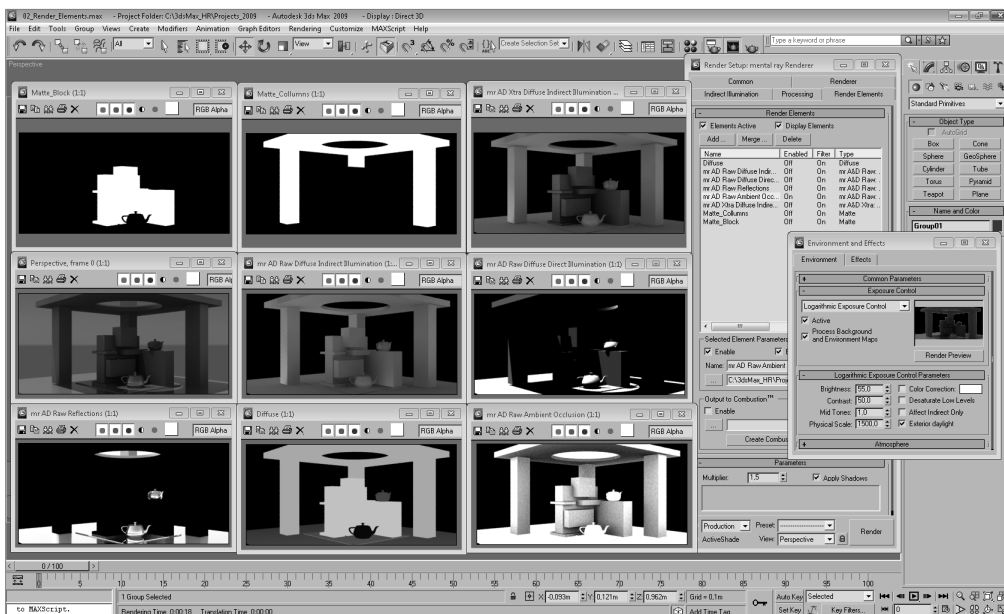
Mnohdy je výhodné vyrenderovat jednotlivé komponenty obrazu samostatně, abyste s nimi poté mohli pracovat v některé aplikaci pro úpravu barev, stínů, světla, jasu, efektu *Ambient Occlusion* či dalších parametrů obrázku. Tento postup má mnoho výhod – ať možnost úpravy obrazu jednodušším a rychlejším způsobem bez znovuopakování renderování po zjištění nějakého nedostatku (např. příliš tmavé stíny) nebo předání vaší práce do postprodukce. 3ds Max nabízí mnoho takových komponent, které můžete renderovat samostatně do zvláštních souborů (vrstev) a pak je libovolně kombinovat. Obrázek 2.45 ukazuje nabídku elementů renderování (tzv. *Render Elements*).



Obrázek 2.45 Render Elements jsou klíčovou technologií pro renderování jednotlivých komponent obrazu odděleně pro možnosti následné kompozice (např. v Adobe Photoshop)

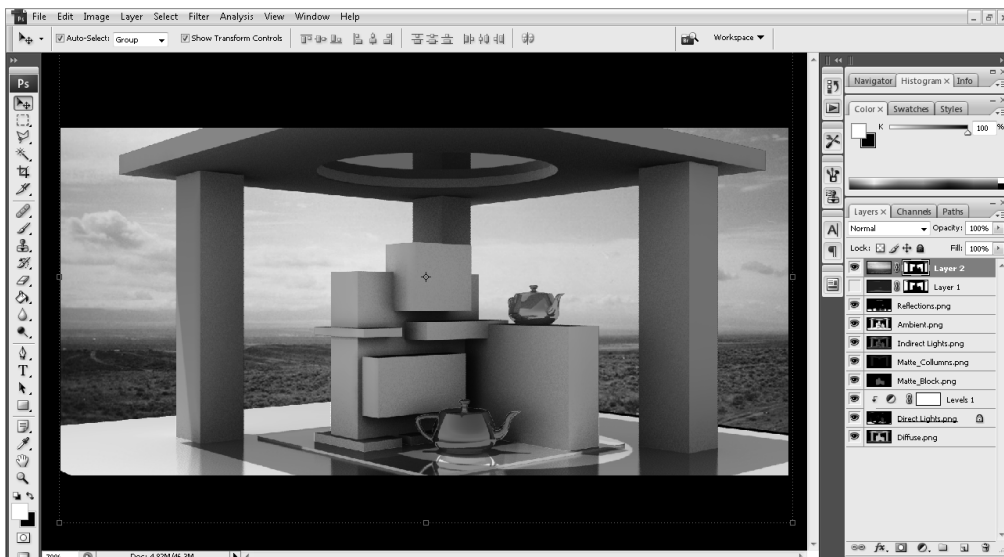
Pojďme se podívat na pracovní postup, v němž využijete *Render Elements*.

1. Nastavte komplexně scénu s materiály, světlem, final gather, Ambient Occlusion či dalšími efekty.
2. Otevřete dialog *Render Setup* z hlavního menu *Rendering*.
3. Zde přejděte na záložku *Render Elements*, jak ukazuje obrázek 2.46.
4. Tlačítkem *Add* přidejte požadované elementy, s nimiž bude pracovat odděleně v některé kompoziční aplikaci. Elementů je zde hodně včetně těch speciálně určených pro mental ray a materiál Arch&Design. Běžně používanými jsou *Diffuse*, *Lighting* (nebo adekvátně *mr AD Raw Diffuse Direct* a *Indirect*), *Reflections*, *mr AD Raw Ambient Occlusion*, *Alpha*, *Shadow* nebo *Masky (Mattes)*, kde si můžete vybrat individuální objekty, kterým budete chtít upravovat některé vlastnosti (např. barva) v kompoziční aplikaci. Každý element zachycuje určitý aspekt obrazu. Tak například element *Alpha* funguje pro celý obraz jako maska, která si je vědomá, jaké objekty se ve scéně nacházejí, kde jsou umístěné a jak je oddělit od



2 Globální osvětlení,
renderování
a kamerové efekty

Obrázek 2.46 Klíčové vyrenderované elementy použitelné v některém kompozičním programu. Jejich skládáním a aplikováním individuálních změn lze dosáhnout zcela odlišných obrazových výstupů než při renderování. Vyhněte se tak nutnému opakovanému renderování při odhalení chyb zachycených v některém z elementů.



Obrázek 2.47 Nahrazení pozadí obrázku vyrenderovaného v 3ds Max obrázkem pozadí v aplikaci Adobe Photoshop

pozadí. Abyste mohli měnit pozadí (v našem případě to je *mr Physical Sky*), můžeme ve Photoshopu tuto masku použít a vyměnit pozadí vyrenderované v 3ds Max za jakýkoli jiný obrázek). To je smyslem všech elementů a možné použití vidíte na obrázku 2.47.

5. V aplikacích, jako je Adobe Photoshop nebo Autodesk Combustion, můžete jednoduše obrázky přidávat do vrstev, aplikovat na ně filtry (Photoshop) nebo operátory (Combustion) a kombinovat s Alfa kanálem pro odkrytí pouze určitých částí scény.

NOVÉ! Novinkou verze 3ds Max 2009 je také *mr Labeled Element*, který umožňuje výstup jedné nebo více větví materiálového stromu do podoby elementu. Stačí, pokud na počáteční větvi hierarchie materiálu přiřadíte nový shader *mr Labeled Element* a ponecháte všechny původní mapy (*Keep old map as sub-map*). Pak stačí jen z panelu *Render Elements* vybrat jako aktivní *mr Labeled Element*. *Mr A&D Elements* jsou určeny pro objekty, které mají přiřazeny materiál Arch & Design (tudíž lze použít pouze mental ray, nikoli scanline). Tyto elementy jsou rozděleny do tří skupin: *Raw*, *Level* a *Output*. Takto vyrenderované obrazy můžete uložit jako HDR a nechat složit v některém kompozičním programu.



02_
Render_
Elements.
max

Testovací soubor s nastavením renderovacích elementů najdete v souboru *kapitola1-2\max\02_Render_Elements.max* na přiloženém DVD-ROM.