

8. lekcia

UV súradnice a editor uzlov alebo „Opica sa raduje, že si fúzy maľuje“

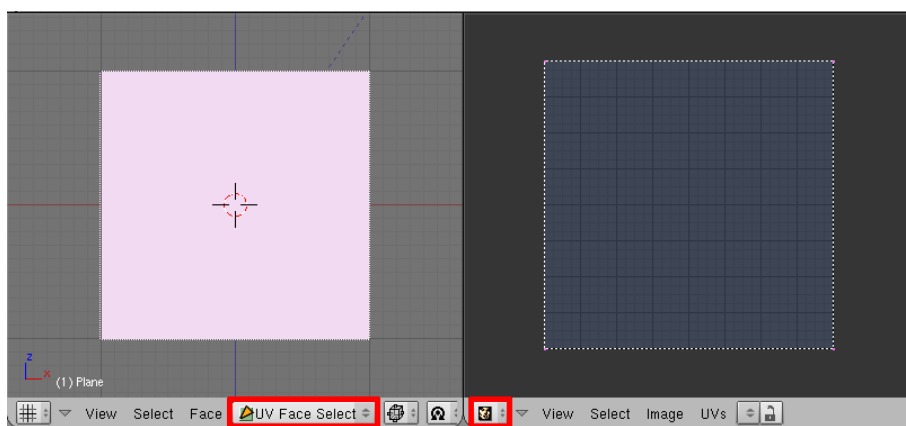
Táto kapitola pojednáva o dvoch témach, ktoré sa do predošlej kapitoly nevošli, napriek tomu, že úzko súvisia s textúrami a materiálmi. Ako už názov napovedá, jedná sa o UV súradnice a editor uzlov. Prvá z týchto dvoch tém sa týka presného nanášania 2D textúr na objekty. Druhá ešte rozšíri naše možnosti ohľadom vytvárania nových materiálov z pôvodných.

UV súradnice

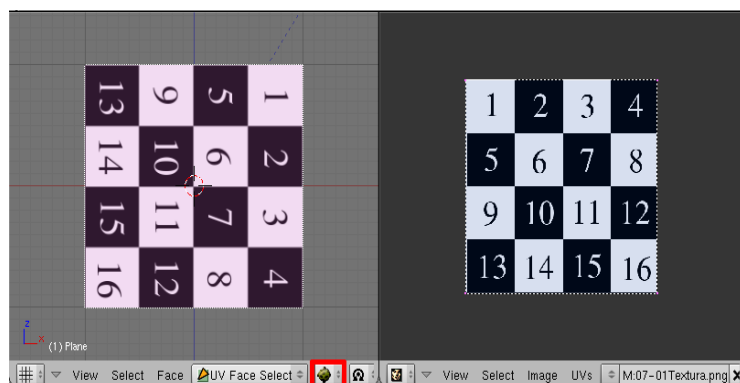
V prípade, že ste nanášali 2D textúru na 3D objekt, mali ste doteraz iba štyri možnosti a to konkrétne Flat, Cube, Tube a Sphere. Všetky štyri boli popísané v predošlej lekcii. Celkom ľahko si ale môžete predstaviť situáciu, v ktorej vám ani jeden z uvedených spôsobov nepomôže. Napríklad vtedy, ak nejakú textúru (napríklad s fúzami) chcete nanášať na opicu. Preddefinované metódy fungujú iba na pravidelné tvary a odstavajúce uši či vyčnievajúca brada im svojou nepravidelnosťou vnášajú do toho chaos. A metóda UV súradníc je dobrá práve na to na to, aby ste mohli presne povedať, čo sa má kam zobrazíť.

Pointa UV súradníc je celom jednoduchá. 3D teleso má súradnice XYZ. Jeho povrch je ale dvojrozmerný. Teleso teda rozvinieme do roviny, kde sú už len dve súradnice (pomenované U a V, nech sa to nepletie s tými predošlými). Ak ste niekedy v dávnej minulosti vyrábali plášť kocky, tak to je presne to, o čom bude reč. A podľa týchto nových rovinných súradníc nanesieme textúru.

Začnime úplne najjednoduchším prípadom. Do 3D okna vložte jeden objekt typu Plane. (Tá priestorovosť síce pri obyčajnom štvorci nevyunikne, ale nebojte sa, časom dôjde aj na komplikovanejšie telesá.) Potom si zabezpečte, aby ste na ploche mali aspoň dve okná. V jednom nechajte 3D okno, ale prepnite sa do režimu UV Face Select. Všetky plochy v okne získajú podivnú bielu farbu okrem tých, ktoré sú vybraté. Tie vybraté budú svetloružové. V druhom okne si zapnite doteraz nepoužitý typ okna UV/Image Editor. Situácia by mala vyzeráť asi tak, ako na obrázku č. 1.

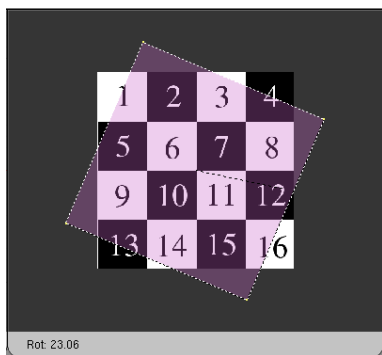


Obrázok 1: Okná pre prácu s UV súradnicami



Obrázok 2: Načítaný obrázok

V okne UV/Image Editor teraz vyberte z menu Image (obrázok) a Open (otvoriť) a načítajte obrázok, ktorý chcete na váš objekt naniesť. V našej ukážke zatiaľ budeme používať očíslovanú šachovnicu z predošlej lekcie. Prepnite si v 3D okne spôsob zobrazenia na Textured, aby ste videli, ako vaše textúrovanie zatiaľ vyzerá. Malo by to vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 2.

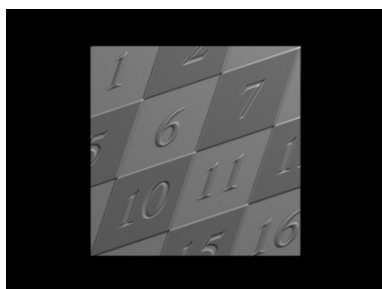


Obrázok 3: Zmena UV súradníc

č. 4. Na každom snímku vpravo určujeme, ktorá časť textúry sa má na plochu naniesť. Daná časť sa patrične natiahne a ako to bude vyzeráť je vidno na obrázku vľavo.

Všimnite si napríklad snímok č. 3. Právý horný roh štvorca sme umiestnili do rohu políčka č. 7 a ľavý dolný do rohu políčka č. 10. Preto uhlopriečka medzi nimi prechádza iba cez políčka 7 a 10 a textúra sa v tom smere musí natiahnuť. Naproti tomu uhlopriečka z ľavého horného do pravého dolného rohu sa zobrazí na celú uhlopriečku textúry. V tomto smere teda textúru naťahovať netreba.

Keby sme v tomto okamihu vyrenderovali výsledný obrázok, stále by na ňom žiadna textúra nebola. Totiž – tým, čo sme robili doteraz, sme iba určili UV súradnice. Žiadnu textúru sme zatiaľ nenanášali. To môžeme urobiť klasickým spôsobom. Do materiálu pridáme textúru typu Image. (Všimnite si, že keď v paneli textúry Image určujete, že ktorý obrázok sa bude nanášať, nemusíte už stlačiť Load a hľadať znovu obrázok



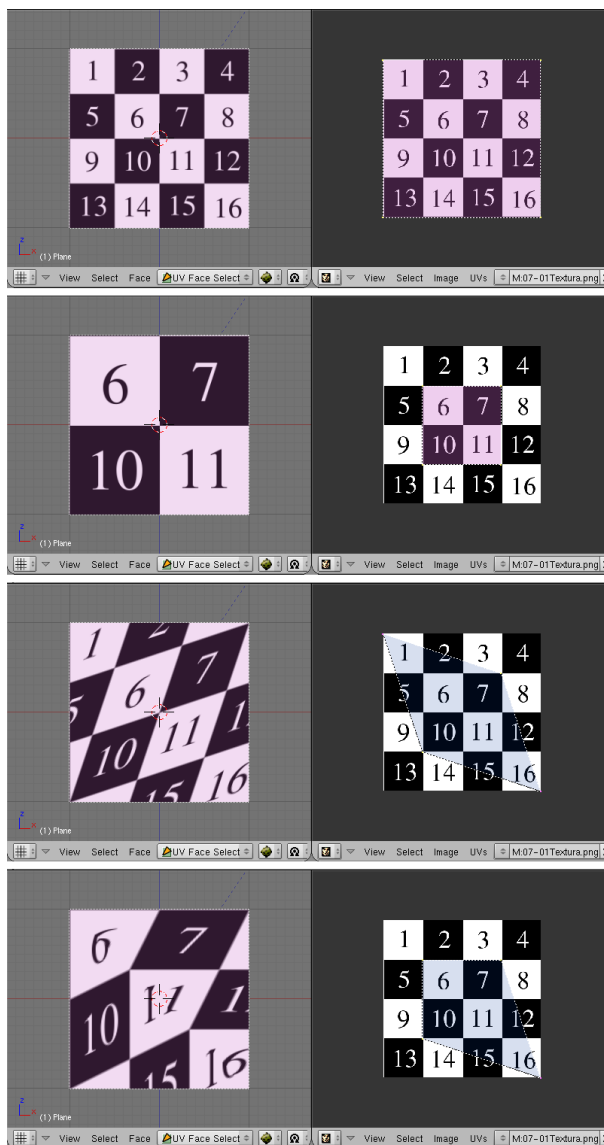
Obrázok 5: UV render

Nor a Ref.

Čo robiť v prípade, že máte dve textúry, obe chcete naniesť na ten istý objekt, ale každú podľa nejakých iných UV súradníc? Môže mať objekt takýchto súradnicových systémov viacero? Áno, môže. Nastavuje sa to na paneli Mesh medzi tlačidlami úpravy (klávesa F9). Na obrázku č. 6 sú iba jedny UV súradnice s názvom UVTex. Stlačením tlačidla New pri nápisu UV Texture môžete pridať

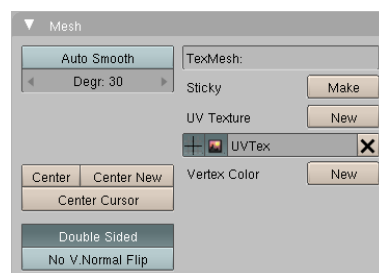
A teraz sa dostávame k samotnej podstate UV súradnicovania. V okne UV/Image Editor sa totiž nachádzajú štyri vrcholy, ktoré zodpovedajú vrcholom vybratej plochy. A tieto môžete ľubovoľne aktivovať, otáčať, posúvať či škálovať rovnakým spôsobom, ako v 3D okne. (Na obrázku č. 3 vrcholy otáčame, aby sme textúru dostali do zvislej polohy.) Podľa toho, kam vrchol na obrázok umiestnime, sa určia jeho 2D súradnice tak, aby sa vrchol dostal presne na to isté miesto, keď použijeme obrázok ako textúru.

Ako to funguje, sa môžete pozrieť na obrázku



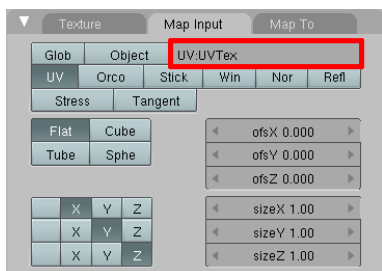
Obrázok 4: Rôzne nastavenie UV súradníc

Map Input zapneme, že chceme použiť súradnice UV a môžeme renderovať. Textúru môžete samozrejme namapovať, na čo sa vám páči, nemusí to vždy byť iba farba. V prípade obrázka č. 5 to bolo



Obrázok 6: Panel Mesh

ďalšie. Ak má objekt viacero UV súradníc, je dobré si ich nejako rozumne pomenovať. Robí sa to tak, že názov v paneli Mesh skrátka prepíšete.

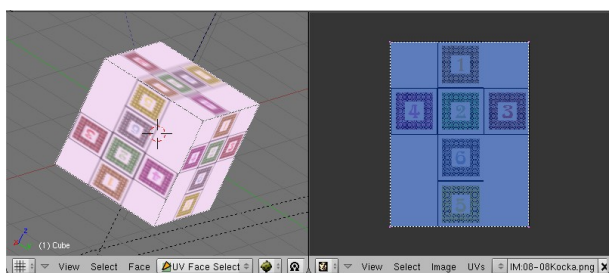


Obrázok 7: Panel Map Input

Aby Blender vedel, ktoré z týchto súradníc má pre danú textúru použiť, treba mu to povedať v paneli Map Input. Pozrite si to na obrázku č. 7.

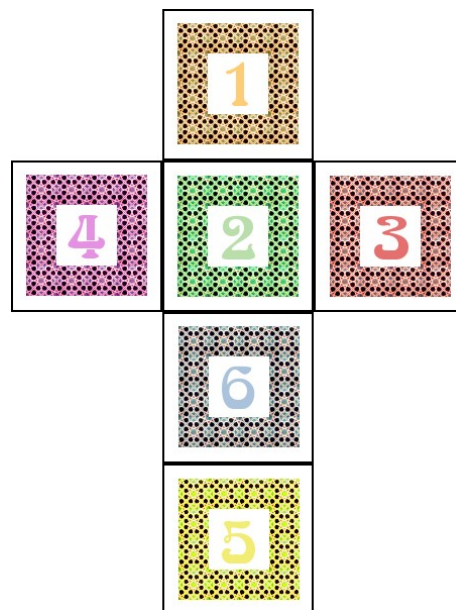
Fajn. Štvorec by sme otextúrovať vedeli, poďme na niečo zložitejšie – čo takto kocka. Na obrázku č. 8 máme elegantnú textúru a radi by sme ju na našu kocku navliekli. Keď

ale absolvujeme procedúru popísanú vyššie, výsledkom bude to, čo môžete vidieť na obrázku č. 9. Zatiaľ žiadny veľký dôvod na jasanie. Ale nebojte sa, možností je hneď niekoľko.



Obrázok 9: UV na kocke – 1. pokus

Prvá je taká, že si v 3D okne vyberiete pravým tlačidlom, ktorej stene sa práve idete ve-



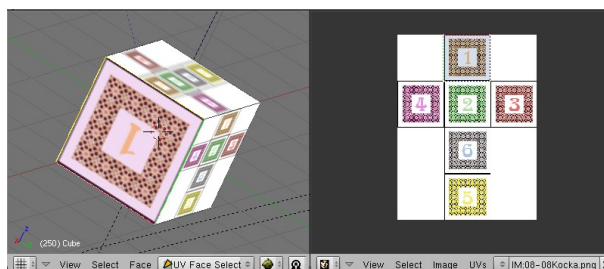
Obrázok 8: Plášť kocky

noviť. Tú a žiadnu inú potom uvidíte aj v UV okne.

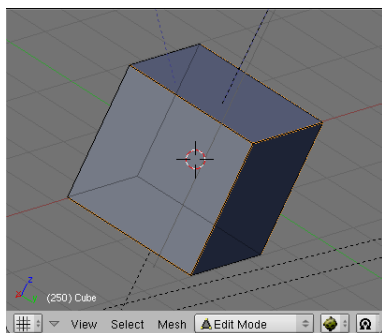
Natiahnete ju na tú časť textúry, na ktorú potrebujete. Pri presnom nanášaní sa vám môže hodiť klávesová skratka **CTRL-ŠIPKA HORE**, s pomocou ktorej si môžete zväčšiť UV okno, aby ste na to videli lepšie. Keď správne umiestnite jednu stenu, pokračujete ďalšou až kým neumiestnite všetky. Medzistav pri tomto postupe môžete vidieť na obrázku č. 10.

Tento postup sa dá uplatniť pri kocke. Presne umiestniť šesť stien nie je až taká veľká námaha. Ale väčšina zložitejších modelov má tých stien oveľa viac. Napríklad štandardná blenderovská opica ich má 500. A nanášať päťsto stien jednu po druhej je predsa len príliš veľká fuška.

Preto existuje iný spôsob. Ide o to, že náš objekt pokračujeme, potom necháme Blender, aby nám vyrobil sieť podľa nášho želania a tú potom prispôbime textúre (prípadne textúru prispôbime tej sieti – o tom ešte bude reč).



Obrázok 10: Jednotka na svojom mieste



Obrázok 11: Švy

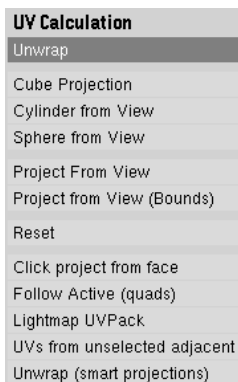
Krájanie sa deje v 3D okne. Treba sa ale prepnúť do režimu úprav (Editmode) a zapnúť, že ideme manipulovať s hranami. Aktivujeme hrany, ktoré budú predstavovať švy. To sú tie, pozdĺž ktorých sa teleso bude krájať. V prípade komplikovanejších telies sa snažíme, aby švy boli podľa možností buď v menej viditeľných častiach, alebo tam, kde objekt nejaké prirodzené švy má. Keď švy vyznačíme, stlačíme našu obľúbenú klávesovú skratku týkajúcu sa hranových špeciálností **CTRL-E** a vyberieme hneď prvú možnosť, ktorá sa naskytne – Mark Seam (označiť šev). Švy ostanú označené oranžovou farbou, ako môžete vidieť na obrázku č. 11. Ak chcete

nejaké ďalšie hrany pridať medzi švy, vyznačte ich a postup opakujte. Ak chcete, aby niektorá hrana švom byť prestala, aktivujte ju, stlačte **CTRL-E** a vyberte Clear Seam (vymazať šev). V našom prípade rozrežeme kocku tak, aby sme dostali akurát takú sieť, aká zodpovedá našej textúre.

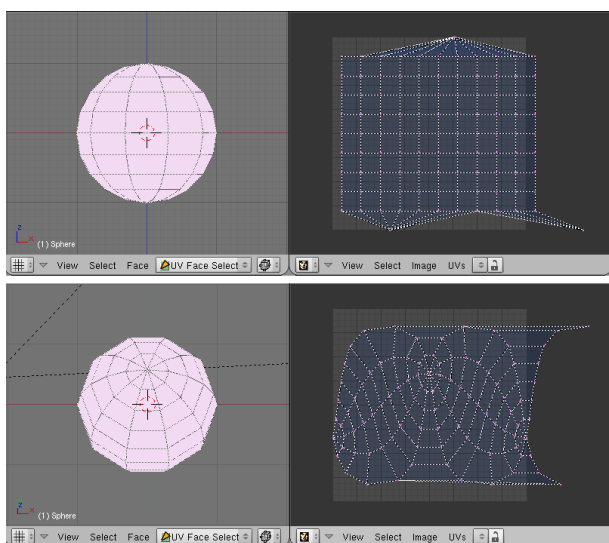
Keď vaše teleso porozrezávate, je čas vrátiť sa späť do režimu UV Face Select a povedať Blenderu, aby sa podľa vášho krájania zariadil. Klávesou **U** v tomto režime vyvoláte menu z obrázka č. 12. Môžete si vybrať niektorý z preddefinovaných spôsobov výroby UV súradníc.

Prvá možnosť Unwrap (rozvinúť) je – v prípade, že ste si dali tú námahu a teleso porozrezávali – asi používaná najčastejšie. Blender sa pokúsi teleso rozmotať a hodiť do roviny, pričom sa usiluje zachovať uhly a spôsobiť čo najmenšie deformácie. Túto voľbu nakoniec vyberieme aj v našom prípade a povieme o nej aj niečo viac.

Ďalšie tri možnosti v podstate zodpovedajú voľbe Cube, Tube a Sphere len s tým rozdielom, že posledné dve možnosti tam majú to „from View“ teda „z pohľadu“. Záleží na tom, ako je objekt v 3D okne natočený.



Obrázok 12: Výpočet UV



Obrázok 13: Sphere from View

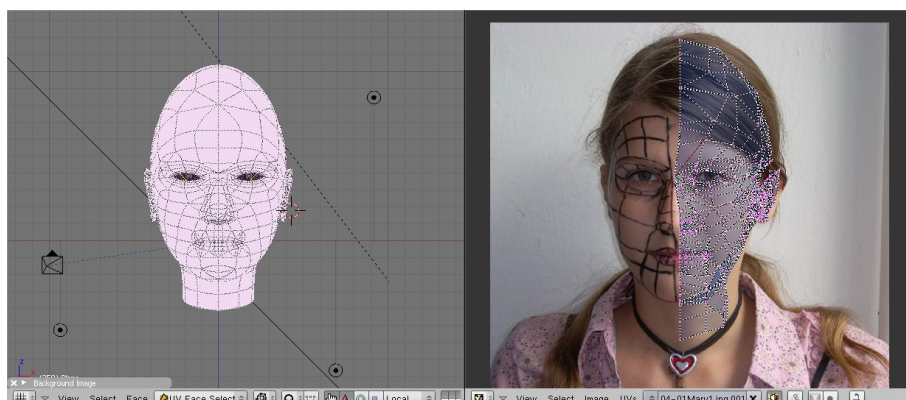
Pozrite sa na obrázok č. 13. V prípade, že sa na guľu pozeráme z boku, UV mapa tvorí skoro presnú štvorčekovú sieť. Ak pohľad trochu zmeníme, zmenia sa aj vyprodukované UV súradnice. Zdôrazňujem – guľou sme neotáčali. Je to stále tá istá guľa na tom istom mieste. Iba sme zmenili pohľad.

Možnosť Project From View zoberie pohľad na teleso v 3D okne a presne ho skopíruje do UV okna. Táto možnosť je zvlášť vítaná, ak ste robili model podľa fotografie. Tú istú fotografiu môžete použiť znova ako textúru. V 3D okne nastavíte rovnaký pohľad, aký ste použili pri modelovaní a v UV okne ho stačí väčšinou už len jemne upraviť. Ako to vyzerá, vidíte na obrázku č. 14. Túto techniku som použil na bustu z lekcie

č. 4 a výsledok je na obrázku č. 15. Keďže som mal vymodelovanú iba ľavú polovicu tváre, naniesol som ju na pravú polovicu fotografie (lebo tú časť tváre nemala Mary počmáranú) a nechal tvár úplne symetrickú. (Vpravo som dal tú ľavú polovicu tak, že po vytvorení UV textúry som ju vyškáloval v smere osi u s koeficientom -1 .) Niektoré vrcholy som jemne upravil, aby neboli mimo tváre, alebo aby nezasahovali do oka. Aj keď som textúru mapoval iba na farbu, výsledok je celkom uveriteľný. Na Mary sa to síce nepodobá, ale ja nie som umelec a môžem si to dovoliť. Problém pri použití tohto spôsobu vytvárania UV súradníc je ten, že textúra sa naniesie dopredu aj dozadu. Neprajte si teda model z obrázku č. 15 vidieť z druhej strany...

Možnosť Project From View (Bounds) sa správa rovnako, ako Project From View, ale nakoniec sa vrcholy ešte vyškálujú, aby sa presne vošli do obrázka.

Možnosť Reset každú štvorcovú stenu zobrazí na celý obrázok a každú trojuholníkovú stenu na jeho polovicu (čo je východzí stav pri UV súradniciach).



Obrázok 14: Project From View

Možnosť `Click project from face` (naklikaj projekciu zo steny) sa uplatní, keď chcete na niektorú stenu naniesť textúru opakovane viackrát. Keď túto možnosť zvolíte, musíte v 3D okne ešte trikrát kliknúť. (Klikáte normálne **LMB**.) Prvým kliknutím určíte, od ktorého vrchola sa bude textúra nanášať, druhým, ako bude textúra zhustená v smere u a tretím, ako bude zhustená v smere v . Ak máte zapnuté zobrazenie `Textured`, rovno vidíte, čo to bude robiť. Odporúčam používať iba vtedy, keď vytvárate UV súradnice jednotlivým stenám postupne.



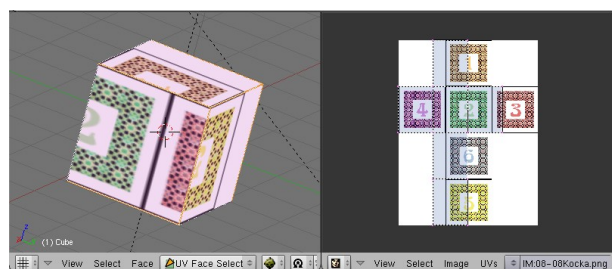
Obrázok 15: Busta

Možnosť `Follow Active (quads)` vám z vybratých štvoruholníkových stien vyrobí dokonalé štvorčeky bez ohľadu na to, ako sú na modeli pokrútené. Tieto štvorčeky sú ale pomerne veľké, takže ich je treba škálovať, nech sa zmestia do obrázka. V našej situácii s kockou by sa dala použiť aj táto možnosť.

Úlohou možnosti `LightmapUVPack` je každej aktívnej stene prideliť miesto na obrázku tak, aby sa využilo čo najviac plochy a aby sa jednotlivé steny neprekrývali. Rozloženie jednotlivých stien na mňa ale pôsobilo naprosto chaotickým dojmom. Možno to tak nie je, ale myslím si, že hlavným účelom tejto možnosti je úspora miesta. To sa môže hodiť tam, kde naozaj treba šetriť pamäťou, napríklad pri tvorbe postavy do hry alebo pri práci s hracou subštruktúrou Blenderu.

Možnosť `UVs from unselected adjacent` (UV od neaktívneho suseda) má slúžiť na to, aby sa do objektu jednoducho pridávali nové steny. Má to fungovať tak, že v UV režime 3D okna vyberiete pridané steny, zvolíte túto možnosť a Blender im vyrobí UV súradnice podľa ich okolia. Vo verzii Blender 2.45 to ale generovalo hlúposti. Je možné, že je chyba medzi stoličkou a klávesnicou, ale nič rozumné som z toho nezískal.

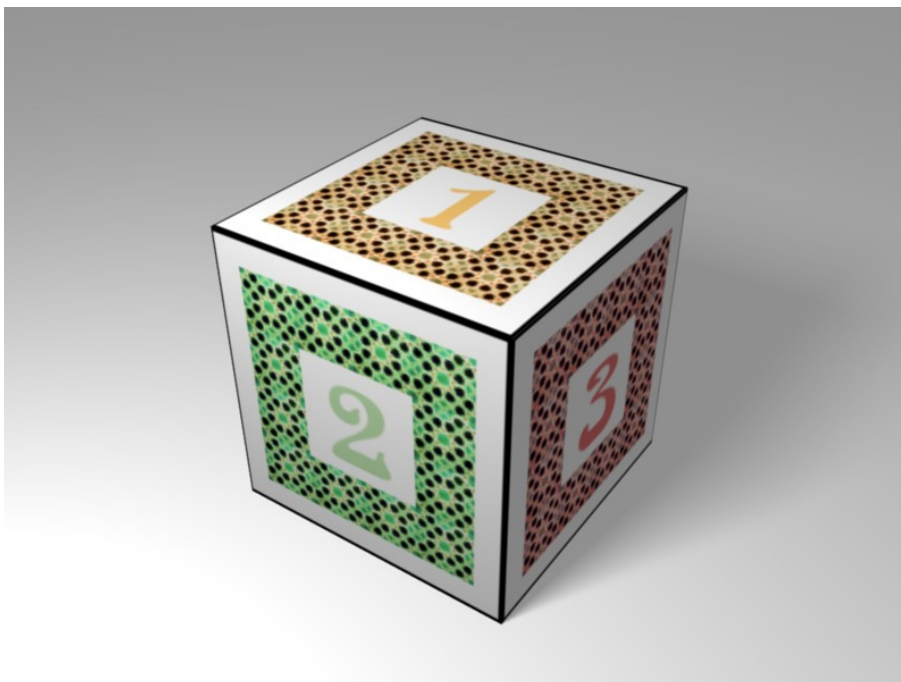
Posledná možnosť – `Unwrap (smart projections)` je tu pre tých, ktorým sa nechce objekt krájať. Blender ho nakrája aj rozvinie do roviny. Niekedy to dá zaujímavé, jednoduché a funkčné delenie. Ak tak ale skúsite vyrobiť UV súradnice pre opicu, dostanete zaujímavý hlavolam typu „ktorá časť kam patrí?“. Odporúčam používať pre jednoduchšie objekty strojárského charakteru.



Obrázok 16: Rozvinutá kocka

Ale vráťme sa späť k našej kocke. Stlačíme **U** a zvolíme možnosť `Unwrap`. Výsledok môžete vidieť na obrázku č. 16 a je to takmer presne to, čo potrebujeme. Treba to len vyškálovať v smere osi u . (Klávesa **S**, potiahnuť myš trochu doprava, stlačiť **MMB**, ...) Maximalizujte okno, trochu sa s tým

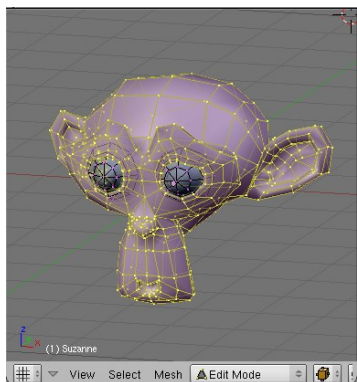
pohrajte, aby to bolo presne, osvetlite to a môžete renderovať. Výsledok bude podobný tomu na obrázku č. 17.



Obrázok 17: Hotová kocka

No dobre. Ale čo bude s tými sľubovanými fúzmi pre opicu? Ak máme dopredu danú textúru a podľa nej robíme model, tak to otextúrovať vieme. Rovnako si poradíme aj s jednoduchými telesami. Ale čo ak máme relatívne komplikovaný model a chceme k nemu vyrobiť textúru? Ako ju vyrobiť čo najlepšie?

Postup sa samozrejme mierne líši od toho, čo sme robili doteraz. V tomto prípade musíme najprv vyrobiť UV súradnice, patričné rozvinutie uložiť ako obrázok, potom v nejakom kresliacom softvéri (napr. GIMP alebo Photoshop – v týchto lekciách budeme používať GIMP) vyrobíme podľa tohto obrázka textúru a tú potom na objekt natiahneme.



Obrázok 18: Oblasti opice

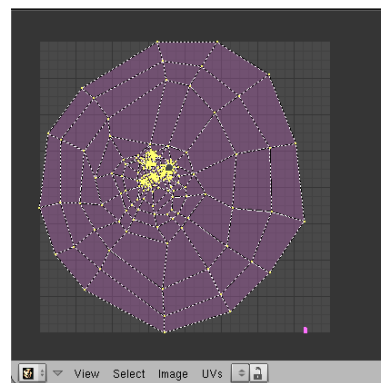
tej veľkej plochy je diera pre jedno oko. Tá malá dierka v strede je diera pre druhé oko. Všetky ostatné stený sú kdesi medzitým. Tie žlté chuchvalce sú uši, nos a temeno. Očné bulvy sú na tej nenápadnej fialovej bodke vpravo dole.

Iste uznáte, že to je naprostý debakel. Do takto rozvrhutej opice domaľovať textúru je práca pre masového samovraha. Opicu preto treba nejako rozumne rozstrihať.

Začneme tým, že vystrihneme tvárovú časť. Je istým spôsobom najdôležitejšia a je dobré textúrovať ju samostatne. Prepnete sa späť do režimu úprav, zapnete prácu s hranami a vyberte niektorú hranu z obvodu tváre. Potom stlačte **CTRL-E** a vyberte **Edge Loop Select**. Tým sa

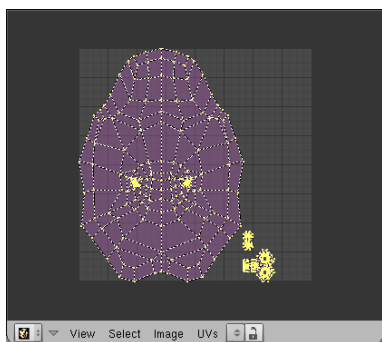
Kým pristúpime k prvému kroku, poďme sa najprv pozrieť na to, ako je vlastne model štandardnej blenderovskej opice vyrobený. Pridajte si opicu, prepnete sa do režimu úprav, aktivujte niektorý vrchol a stlačte **L**, čo spôsobí, že sa aktivujú všetky vrcholy, ktoré sú s aktívnym spojené hranami. Výsledok bude vyzeráť tak, ako na obrázku č. 18. Je vidieť, že opica pozostáva z troch samostatných častí – z dvoch očných buliev a zo zvyšku hlavy.

Prepneme sa do UV režimu a skúsme opicu namapovať do roviny. Prvý pokus bude pomerne hrozný, ako môžete vidieť na obrázku č. 19. Obvod



Obrázok 19: UV opice – 1. pokus

aktivuje celý cyklus hrán, v ktorom sa vybraná hrana nachádza. Znovu stlačte **CTRL-E** a vyberte **Mark Seam**, aby ste označili šev.

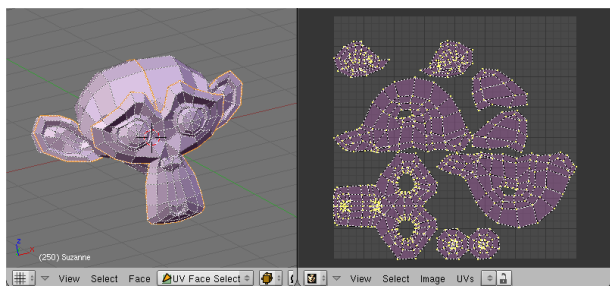


Obrázok 20: UV opice – 2. pokus

Keď sa pokúsime rozbaľiť opicu teraz, bude to vyzeráť tak, ako na obrázku č. 20. Možno to ako veľkú pokrok nevyzerá, ale tvárová oblasť je tam vpravo dole a celkom rozumne sa dá rozoznať, kde to má oči a kde nos. Zväčšiť a otočiť to je celkom jednoduchá úloha. Poďme sa preto venovať zvyšku.

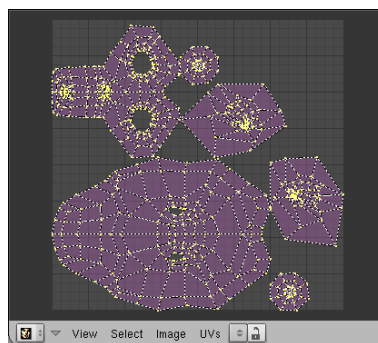
Problém nie je ani tak to, že jedna časť je veľká a iná malá. To sa dá ľahko upraviť. Skôr je problém, ak sa veľké aj malé oblasti vyskytujú v jednej časti. Znamená to, že aby Blender niektoré steny do obrázka vmestil, musí ich dať veľmi nahusto. V našom prípade sa to stalo ušiam opice. V tej veľkej ploche ich môžete vidieť ako tie žlté chuchvalce vpravo a vľavo od stredu. Riešenie je jednoduché – chirurgia. Uši odrežeme.

Ako možno vidieť na obrázku č. 21, situácia sa zlepšila. Pribudli odrezané uši a vo veľkej ploche po nich ostali diery. Problém je už iba v tom, že v tých ušiach nie je jasné, čo je spredu a čo zozadu (zase vyriešime chirurgicky). A keď sme už pri tom rezaní, rozrežeme po dĺžke aj temeno, nech na tom môžeme ilustrovať, čo to spraví, keď dáme šev na viditeľné miesto.



Obrázok 22: Rozrezaná opica

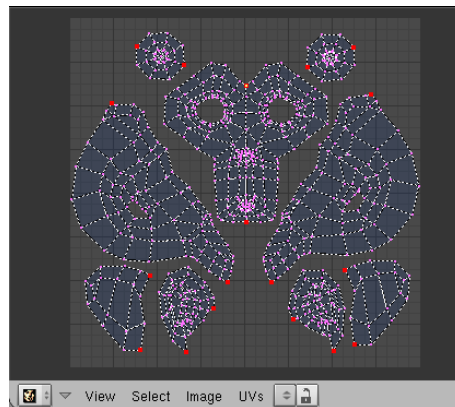
Ako výsledok dostanete to, čo môžete vidieť na obrázku č. 22. Je celkom jednoduché určiť, ktorá časť je odkiaľ. Problémom je akurát pomerne slabé využitie miesta a chaos na ploche. Nič nám ale nebráni kúsky z ktorých budeme opicu skladať preusporiadať tak, ako sa nám páči. V tomto nám



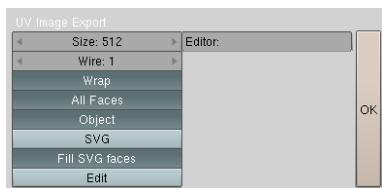
Obrázok 21: UV opice – 3. pokus

znovu bude nápomocná klávesa **L** – ak chceme aktivovať niektorý plát, aktivujeme niektorý jeho bod, stlačíme **L** a plát bude aktívny celý. Po chvíli upratovania sa dá dôjsť k niečomu podobnému, ako môžete vidieť na obrázku č. 23.

Spravili sme tam ešte jednu úpravu. Isto ste si všimli tie červené puntíky na mieste niektorých vrcholov. Totiž – niektoré vrcholy si môžete prišpendliť. A keď opäť spustíte **Unwrap**, tieto bodíky sa už z miesta nepohnú (aj keď ak bol v oblasti iba jeden taký prišpendlený bod, aj tak sa mi to hýbalo, preto sú v každej oblasti dva). Toto je dobré jednak na to, aby sa mi rozmiestnené kusy nehýbali z miesta, jednak na to, že keď je nejaké miesto rozmotané neprehľadným spôsobom, môžeme to upraviť ručne, prišpendliť a potom znovu nechať rozmotať, nech sa ostatné vrcholy prispôbia tým, ktoré sme prišpendlili. Vrchol prišpendlíte tak, že ho aktivujete a stlačíte **P**. Odšpendlíte ho tak, že ho aktivujete a stlačíte **ALT-P**.



Obrázok 23: UV opice – hotovo

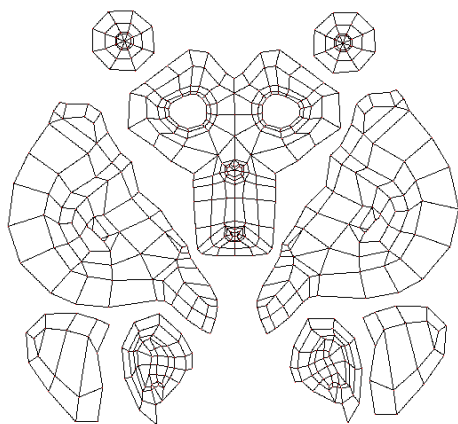


Obrázok 24: UV Image Export

súboru použije názov objektu, SVG znamená, že to nechcete uložiť v bitmapovom formáte

Prvý krok máme teda za sebou. Teraz musíme naše UV súradnice opice uložiť ako obrázok. V UV okne vyberte **UVs** → **Scripts** → **Save UV Face Layout**. Objaví sa dialóg, ktorý môžete vidieť na obrázku č. 24. Size je veľkosť výsledného obrázka, Wire je hrúbka čiary, zapnuté All Faces znamená, že chcete uložiť všetky steny a nie len aktívne, Object znamená, že sa v mene

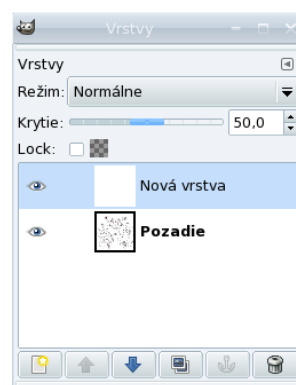
(konkrétne .tga), ale vo vektorovom formáte .svg. Fill SVG faces hovorí o tom, že ak uložíte obrázok vo vektorovom formáte, jednotlivé oblasti nebudú biele, ale ružové a diery pre oči či uši tak budete vedieť rozlíšiť od obyčajných stien. Edit znamená, že sa hneď aj zavolá program, ktorého meno napíšete do kolónky Editor a ktorý daný obrázok otvorí. A OK znamená, že O. K. To, čo to nakoniec vyrobí (aspoň v prípade tga formátu), môžete vidieť na obrázku č. 25.



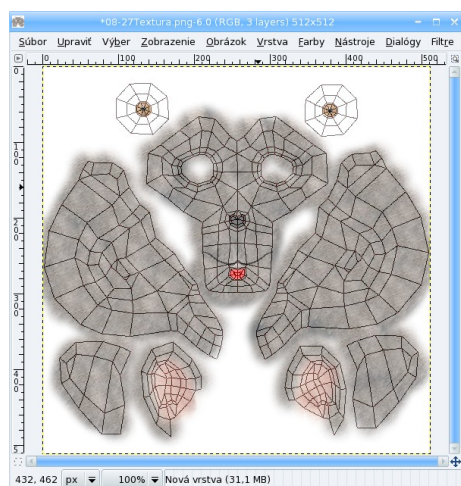
Obrázok 25: UV opice uložené ako obrázok vám hovorí kam to máte kresliť, bude stále viditeľná. Keď dokreslíte, vytiahnete krytie znovu na 100%, nech nie je vidno vodiace čiary a obrázok uložte.

A teraz nastal čas pre váš obľúbený bitmapový editor. (Predpokladám, že váš obľúbený bitmapový editor nie je Paint a podporuje vrstvy. Ak nemáte na to, aby ste si kúpili Photoshop, stiahnite si GIMP, ktorý je tiež skvelý a je zadarmo.¹⁾)

Otvorte teda rozbalenú opicu v tom bitmapovom editore. Pridajte nad ňu ďalšiu vrstvu. Tejto novej vrstve nastavte zatiaľ krytie na 50%, nech cez ňu vidíte na spodnú vrstvu. (Nastavenie v GIMPe vidíte na obrázku č. 26.) Potom do hornej vrstvy nakreslite, čo má na opici byť. Spodná vrstva, ktorá



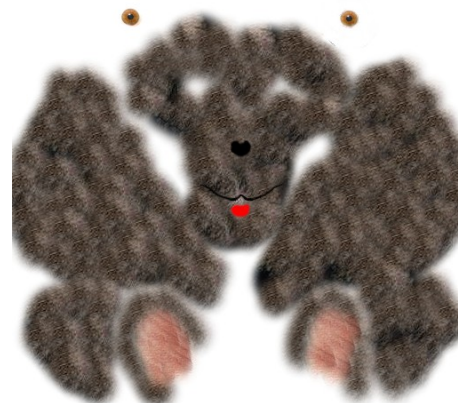
Obrázok 26: Vrstvy v GIMPe



Obrázok 27: Maľovanie textúry

Na obrázkoch č. 27 a 28 je vidno, ako sa darilo mne. Srsť som skopíroval z fotografie huskyho, vnútro uší z prasiatka, oči sú od nejakej slečny, fúzy od Salvatora Daliho (ak náhodou netušíte, kto to je, tak taký jeden fúzatý maliar) a nos a papuľku som domaľoval. Vy si samozrejme opicu zmaľujte, ako sa páči vám. Google je kamarát a vyhľadávanie v obrázkoch zvlášť. Keďže z textúry sa použijú iba tie časti, na ktoré je zobrazená nejaká oblasť pôvodného objektu, netreba si robiť starosti s tým, že celkom presne nedodržíme okraje.

Keď sa človek pozrie na obrázok č. 28, tak si povie, že to nikdy nemôže fungovať ako nejaká rozumná textúra.



Obrázok 28: Textúra

Skúsime ale túto hroznosť naniesť na našu opicu s použitím UV súradníc, ktoré sme pracne vytvorili. Nanášať budeme na Col a jemne aj na Nor. Výsledok, ktorý môžete vidieť na obrázku č. 29, je prekvapujúco dobrý. Hlavným problémom je spomínaný šev, ktorý ide krížom cez hlavu a je príliš viditeľný. Textúra sa na ňom láme. Teraz sa môžeme vyhovoriť, že opica má cestičku, ale ak by na výsledku naozaj záležalo, chcelo by to upraviť UV súradnice tak, aby boli bez tohto švu. Čo ale znamená maľovať nanovo aj celú textúru. Takže znovu – dobre si rozmyslite kam dáte švy a ak sa môžete vyhnúť tomu, aby ste ich dali na viditeľné miesto, tak sa tomu vyhnite.

Úloha č. 1: Otextúrujte opicu podľa vlastných umeleckých kritérií.

¹ <http://www.gimp.org>



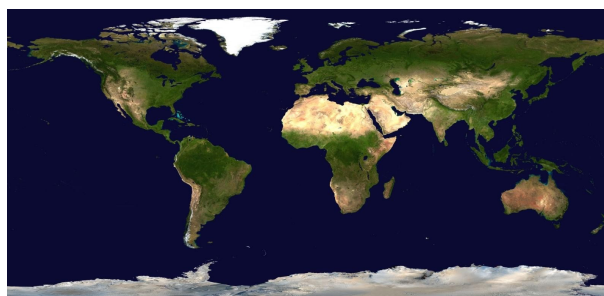
Obrázok 29: Opica s fúzmi

Editor uzlov

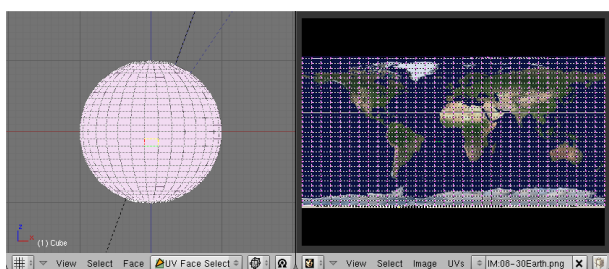
Predstavte si takúto situáciu: Zo stránok NASA² ste si stiahli skvelú textúru (áno, tú, ktorú vidíte na obrázku č. 30), tešíte sa, aká je to skvelá organizácia, že na svoje obrázky neuvalila copyright a rozmýšľate, ako si urobíte v Blenderi svoju vlastnú zemeguľu.

Začne to celkom sľubne. Vložíte guľu typu Uvsphere, pozrieme sa na ňu zboku, prepneme do UV režimu a s použitím Sphere fom View si necháme vypočítať UV súradnice. Niekoľko bodov (najmä okolo pólov) prenesieme na správne miesto, aby nerobili šarapatu. Výsledok by mohol vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 31.

Možno sa niekomu bude zdať zvláštne, že používame UV súradnice, keď by stačilo nastaviť Orco a Sphe na paneli Map Input, textúra by sa naniesla na guľu a mali by sme to hneď a bez roboty. Ono sa to ale ukáže ako dôležité. Majte chvíľu strpenia, upozorním na to.



Obrázok 30: Zem cez deň



Obrázok 31: UV súradnice zeme

Textúru ste teda naniesli a vy-renderovali. Chvíľu sa kocháte výsledkom (podobným tomu na obrázku č. 32) a potom začnete rozmýšľať,



Obrázok 32: Zem – základný materiál

ako by sa to dalo vylepšiť. Prvý problém je, že tá zemeguľa pôsobí takým nejakým glóbusoidným dojemom. Pevnina sa leskne úplne rovnako, ako oceán, všetko je to ploché, žiadne vlnky ani hory.

Ak by sme chceli vyriešiť oceán, vec by bola relatívne jednoduchá. Materiálu na paneli Shaders zdvihne Ref (asi na 0,9) aj Spec (asi na 0,8) a Hard zvýšime na 100, nech

² <http://www.nasa.gov/>

dostaneme ostré odlesky od vody. Pridáme ďalšiu textúru typu Stucci, NoiseSize zmenšíme na 0,005, nech vlnky vyzerajú ako vlnky a nie ako tsunami a namapujeme na Nor. (Hodnotu Nor môžete nechať na 0,5.) Bude to vyzeráť ako na obrázku č. 33.



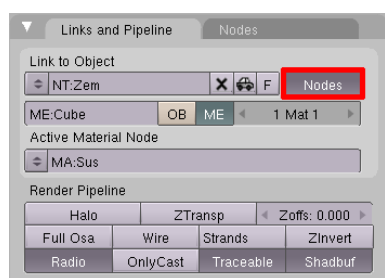
Obrázok 33: Zem – oceán

keby sme tam dali niektorú procedurálnu textúru. Výsledný efekt vidíte na obrázku č. 34.

No dobre. V prvom prípade máme síce dobre vyzerajúce more, ale lesklú a vlniacu sa pevninu. V druhom prípade máme relatívne rozumnú pevninu, ale ploché a matné more. Chcelo by to nájsť spôsob, ktorým sa ten morský materiál naniesie iba na more a ten pevninský iba na pevninu. A práve takéto veci a aj mnohé iné dokáže editor uzlov (po anglicky node editor).



Obrázok 34: Zem – pevnina

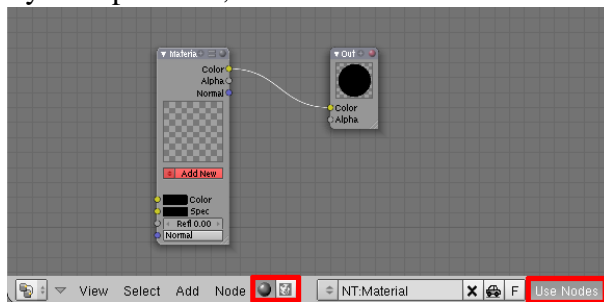


Obrázok 35: Links and Pipeline

Totíž – materiály môžu byť dvoch rôznych typov. Prvý je klasický typ materiálu, s akým sme sa stretávali doteraz. Okrem toho ešte môže existovať iný typ – materiál poskladaný z iných materiálov. Ak chcete, aby sa váš nový materiál vytvoril týmto novým spôsobom, zapnite na paneli Links and Pipeline tlačidlo Nodes. Pred tým je samozrejme vhodné vytvoriť si tie materiály, z ktorých chcete váš výsledný materiál poskladať (aj keď to samozrejme nie je nutnosť – materiál môžete vytvoriť vždy).

Na samotné mixovanie materiálov slúži samostatný typ okna – node editor. Medzi typmi okna ho nájdete s ikonou  Node Editor a po zvolení tohto okna bude situácia (v prípade, že ste už stlačili tlačidlo Nodes) vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 36.

Ak ste to tlačidlo ešte nestlačili, môžete tak stále urobiť dodatočne, prípadne stlačiť tlačidlo Use Nodes v paneli editora, čo má rovnaké účinky. Editor sa okrem vytvárania materiálu dá použiť aj na postprodukcii scény. Medzi použitím za účelom vytvárania materiálu alebo postprodukcii sa prepína tými dvoma ikonami v hlavičke okna. Guľôčka značí materiály, zatiaľ ju tam nechajte.



Obrázok 36: Node Editor

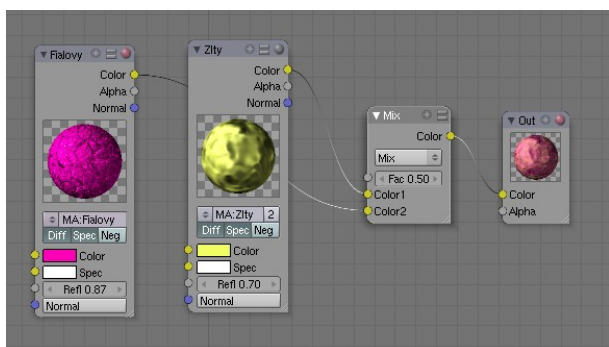
S materiálmi sa pracuje s pomocou tých kariet (teda uzlov), ktoré sú na ploche. Novú kartu pridáte (tradične) tak, že stlačíte **SPACE** a z menu, ktoré sa objaví, vyberiete Add a následne vhodnú kartu.

Karty majú po bokoch krúžky – konektory. Po ľavej strane sú vstupné konektory. Keď do vstupného konektora niečo príde, má to väčšinou prednosť pred tým, čo je nastavené na karte, ale niekedy sa to s tým skombinuje (napríklad v prípade normálového vektora materiálu). Po pravej strane sú výstupné konektory. Tie môžu ovplyvňovať buď vstupné konektory iných kariet, alebo samotný výsledok. Výstupný konektor pripojíte k vstupnému myšou. Kliknete do vstupného konektora, ťaháte k výstupnému a tam pustíte. Naopak, ak chcete niektoré spojenie zrušiť, kliknete niekde mimo, so stlačeným **LMB** prejdete cez spoj a tlačilo na myši pustíte. Z výstupného konektora môže odchádzať viacero liniek, do vstupného ale môže vchádzať iba jedna. Spájať by sa mali iba krúžky rovnakého typu. Žlté krúžky predstavujú farbu, šedé hodnotu a modré vektor alebo

súradnice. Keď ale zapojíte šedý výstupný konektor do žltého vstupného, hodnota sa bude chápať ako prechod od čiernej (nula) po bielu (jedna).

Keď začnete robiť väčšie materiálové schémy, zistíte, že vám toho na ploche veľa zavádzia. Ikony na vrchu karty slúžia na to, aby sa karta zmenšila.  Ak kliknete na trojuholník, celá karta sa zbalí do minimalistického uzla. Ak kliknete na plus, skryjú sa (prípadne sa znovu ukážu) všetky nepripojené konektory. Kliknutím na ikonu s tými dvoma tlačidlami skryjete alebo znovu zobrazíte polia s údajmi o materiáli. A kliknutím na guľôčku skryjete alebo zobrazíte náhľad.

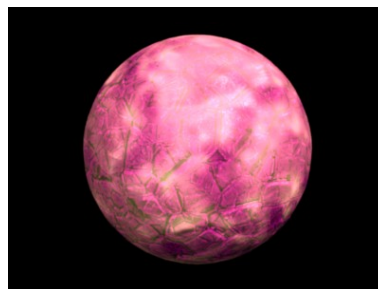
No dobre. Dobrých rád, ako sa hrať s kartami ste dostali dosť, ale ešte stále ste sa nedozvedeli, ako s tým spraviť niečo užitočné. Začneme teda jednoduchším príkladom. Najprv si vyrobíme dva obyčajné materiály – žltý a fialový. Potom vyrobíme tretí, nazveme ho Zmes, zapneme mu Nodes, otvoríme si okno Node Editor a ideme sa hrať.



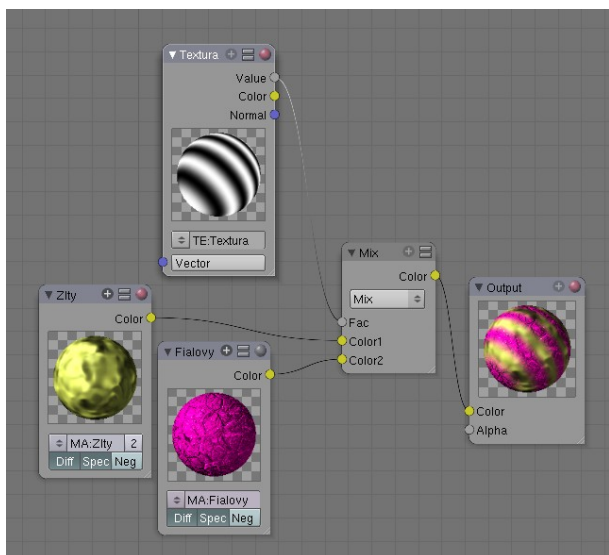
Obrázok 37: Zmes dvoch materiálov

Najprv pridáme karty pre jednotlivé materiály. Vyberte Add → Input → Material. Keď sa karta objaví, kliknutím na dvojsípku zvolíte, ktorý materiál má reprezentovať. Potom pridáme kartu, ktorá má na starosti miešanie farieb: Add → Color → Mix. K tejto karte pripojíme naše materiály. Mix hovorí, že sa farby majú zmiešať a hodnota Fac určuje, aký veľký bude vplyv druhej farby. Nakoniec – ak ju ešte na ploche nemáme – pridáme kartu Output (Add → Output → Output) a

pripojíme na ňu výsledok nášho mixu. Kariet typu Output môžete mať na ploche viacero, aby ste mali pod kontrolou aj medzifázy vašej materiálovej alchémie, hlavná, ktorá určuje, ako bude výsledný materiál vyzeráť, je však iba jedna z nich. Je to tá, ktorú vytvoríte ako prvú a dá sa rozoznať podľa červenej guľôčky. A to je zhruba všetko. Vzniknutý ohavný materiál môžem naniesť na čo uznám za vhodné.

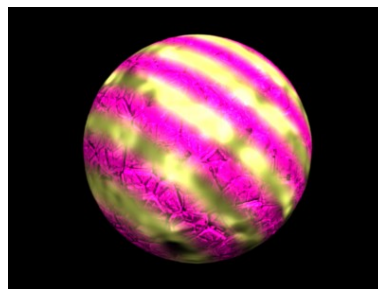


Obrázok 38: Výsledok zmesi



Obrázok 39: Zmiešavanie s pomocou textúry

Spôsob zmiešavania dvoch materiálov môžeme samozrejme ovládať aj rafinovanejším spôsobom. Ako môžete vidieť na obrázku č. 39, hodnota Fac v karte Mix nemusí byť nastavená pevne. Môžete ju meniť s pomocou textúry. Vložíte kartu pre textúru (Add → Input → Texture) a vyberiete textúru, ktorú chcete na ovládanie zmiešavania použiť.³ Výstupný konektor Value na textúre potom môžete spojiť so vstupným konektorom Fac na zmiešavacej karte.



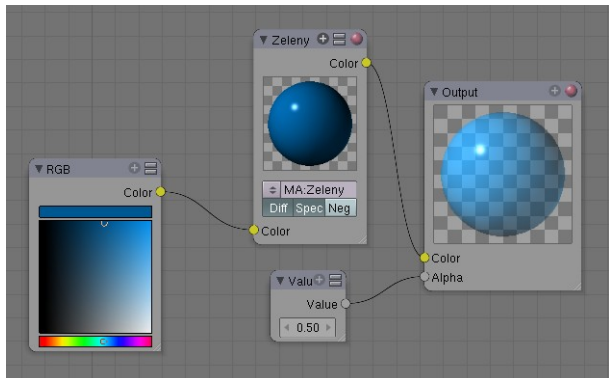
Obrázok 40: Pásiky z dvoch materiálov

Intenzita textúry potom určuje nakoľko farba druhého materiálu prekryje prvý. Výsledok môžete vidieť na obrázku č. 40.

3 Vo verzii Blender 2.45 pri dvojsípke nenájdete možnosť ADD NEW, takže ak chcete použiť textúru, ktorá ešte nebola vyrobená, v okne tlačidiel sa prepnite na nejaký materiál, pridajte mu textúru a tú potom z toho materiálu vymažte. Táto textúra však naďalej zostane medzi vytvorenými textúrami a môžete ju použiť v karte editora uzlov.

Aké karty máme vlastne k dispozícii? Ako ste si už mohli všimnúť, ak ste skúšali predošlé ukážky, sú rozdelené do viacerých kategórií. Prvá kategória je **Input**. Nachádzajú sa tu vstupné karty. To sú (paradoxne) tie, na ktorých sú dôležitejšie ich výstupné konektory. Takýmito kartami sú napríklad **Material** alebo **Texture** z príkladov vyššie.

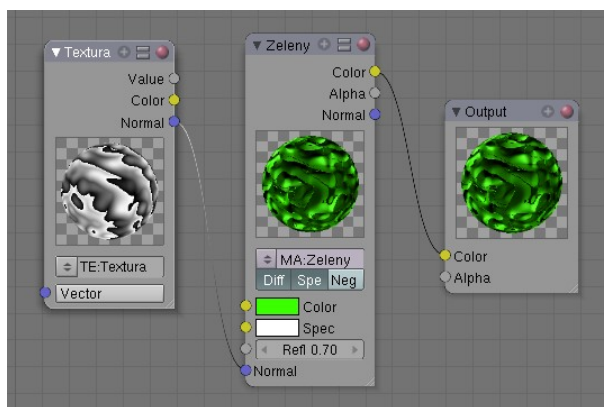
Vstupné karty majú napodiv aj vstupné konektory. Tie sa používajú vtedy, keď potrebujete niektorú vlastnosť nastaviť iným spôsobom, než v základných nastaveniach v okne tlačidiel.



Obrázok 41: RGB a Value

môžete nimi ovplyvniť farbu materiálu (**Color**) a farbu odrazeného svetla (**Spec**). Tretí je hodnota, ktorá určuje odrážavosť. Posledný vstupný konektor je **Normal**. Môžete ním ovplyvniť, ako bude materiál zakrivený, či už textúrou alebo iným materiálom. Funguje to podobne, ako mapovanie textúry na **Nor**, ale s tým rozdielom, že tam nie je hodnota **Nor**, ktorou by ste mohli ovplyvniť výraznosť zvlňenia. Ak textúra obsahuje hodnotu **Nabla**, použite tú. Efekt je viac-menej rovnaký. Použitie konektora **Normal** môžete vidieť na obrázku č. 42.

Materiál má tri výstupné konektory – **Color**, **Alpha** a **Normal**. Prvý z nich prenáša výslednú farbu, druhý výslednú priehľadnosť materiálu a tretí výsledné pokrivenie. Ak teda chcete použiť pokrivenie niektorého vášho materiálu (dosiahnuté napríklad cez mapovanie textúry na **Nor**) na nový materiál, ktorý má síce úplne iné vlastnosti, ale pokrivenie by ste chceli rovnaké, spojte výstupný konektor **Normal** starého materiálu so vstupným konektorom **Normal** nového.



Obrázok 42: Normálový vektor



Obrázok 43: Tlačidlá na karte Material

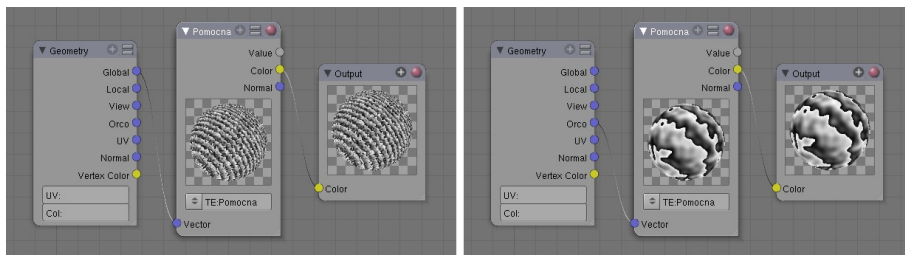
materiálu na opačné, takže tam, kde boli jamy, budú hrbole a naopak. Efekty jednotlivých tlačidiel môžete vidieť na obrázku č. 43.

Vstupná karta **Texture** má rovnako ako **Material** tri výstupné konektory. Prvý z nich prenáša hodnotu textúry – čierna je 0, biela je 1, odtiene medzi tým sú čísla medzi tým. Druhý je farba. Voľakedy dávno sa ľudia vytešovali, že majú farebný televízor, veď aj čierna a biela sú farby a toto je taký podobný prípad. Textúra sa použije ako farebná textúra, aj keď farby budú iba odtiene šedej. Tretí výstupný konektor **Normal** je typu vektor. Procedurálne textúry nemusia generovať iba hodnoty, ale aj smer. Ako ste si kedysi dávno mohli všimnúť, ak ste menili textúre hodnotu **Nabla**, jej výzor sa nemenil. Hodnoty generovala stále ti isté. Keď ste ju ale použili na zakrivenie nejakej

Karta s materiálom obsahuje ešte tri tlačidlá. S ich pomocou môžete zapnúť či vypnúť, či materiál odráža rozptýlené svetlo (tým vypnete bežnú farbu materiálu, ale odrazené svetlo zostane) – na to slúži tlačidlo **Diff**. Tlačidlo **Spec** zapína a vypína v materiáli zložku odrazeného svetla. A tlačidlo **Neg** dokáže zmeniť normálové vektory

plochy, vplyv Nabla začal byť viditeľný, pretože sa nepoužila hodnota textúry, ale smer textúry. A práve túto vec exportuje konektor Normal. Obrázok č. 42 dobre ilustruje, ako to funguje.

Karta Texture má jeden vstupný konektor Vector, ktorého význam úzko súvisí s ďalšou vstupnou katrou. Keď totiž nanášate textúru, je vhodné povedať Blenderu, aké súradnice má použiť. Z tohto dôvodu existuje vstupná karta Geometry, ktorá dáva na výstupe aktuálne súradnice pri tom type súradníc, ktoré si zvolíte. Keď takéto súradnice pripojíte ku vstupnému konektoru

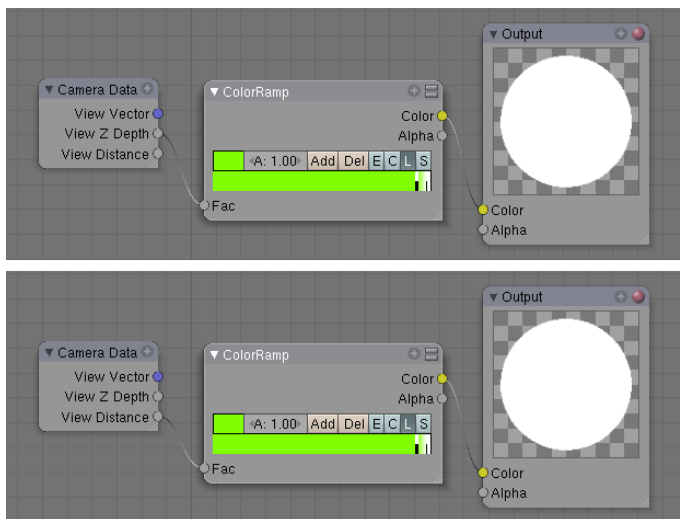


Obrázok 44: Karta Geometry

Vector na karte Texture, textúra sa bude nanášať podľa vami určených súradníc. Príklad použitia karty Geometry môžete vidieť na obrázku č. 44.

Ako ste si mohli všimnúť, na karte Geometry sa nenachádzajú⁴ bežné spôsoby nanášania 2D textúry na 3D objekt ako Flat, Cube, Tube a Sphe. Našťastie sa medzi súradnicami z ktorých si môžete vybrať nachádza aj možnosť UV (aj s možnosťou napísať do textového poľa nižšie, ktoré UV súradnice chcete použiť, ak ich máte viacero). Toto je presne dôvod, prečo sme na náš glóbus nanášali našu textúru ako UV textúru. Keby sme ju naniesli s pomocou Sphe, nevedeli by sme s ňou s pomocou editora uzlov poriadne pracovať. Takto máme správne súradnice k dispozícii.

Posledná vstupná karta sa čiastočne podobá na kartu Geometry. Nazýva sa Camera Data a hodnoty, ktoré generuje závisia od toho, kde je kamera a ktorým smerom je otočená. Má tri výstupné konektory. Prvý View Vector (uhol pohľadu) je typu vektor a hodnota, ktorú vracia je smer od kamery k danému miestu. Ďalšie dva konektory vracajú hodnotu. Prvý je View Z Depth



Obrázok 45: Camera Data

a vracia súradnicu z pri použití súradnicového systému kamery. Druhý je View Distance a jeho hodnota je vzdialenosť od kamery. Rozdiel medzi týmito možnosťami môžete vidieť na obrázku č. 45. V oboch prípadoch sme použili objekt Plane a tesne k nemu sme umiestnili kameru. Použili sme farebný prechod, ktorý všetky body so vstupným parametrom menším ako

istá hranica (asi 0,9) zafarbí na zeleno a ostatné nechá biele. V prvom prípade je hranicou medzi bielou a zelenou oblasťou priamka. Nerozlišuje sa, ako sú body od kamery vzdialené vpravo alebo vľavo, hore alebo dole, podstatné je iba, koľko sú vzdialené dopredu alebo dozadu. V druhom prípade je hranicou kružnica. Rozhodujúca je vzdialenosť od kamery a všetky body, ktoré sú ďalej ako zadaná hranica, je jedno, ktorým smerom, budú biele.

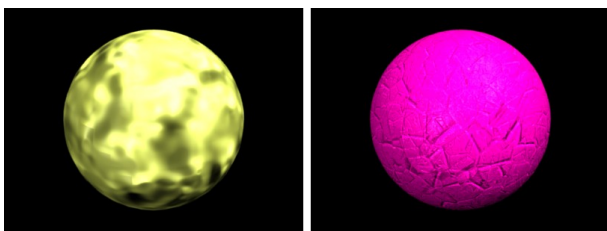
S pomocou tejto karty môžete stmaviť materiál v závislosti od vzdialenosti od kamery, môžete sa hrať s transparentnosťou a – ako koniec-koncov v Blenderi vždy – môžete vymýšľať, čo sa vám len páči.

4 Aspoň vo verzii Blender 2.45. Časom sa to možno zmení.

Ďalšia kategória Output (výstup) obsahuje iba jednu kartu – Output. S ňou ste sa už zoznámili celkom podrobne. Slúži na prezeranie a na definitívny výstup. Output reprezentujúci definitívny výstup má červenú guľôčku. Karta má dva vstupné konektory – Color na farbu a Alpha na transparentnosť.

Tretia kategória kariet Color (farba) obsahuje dve karty. Prvá z nich je karta Mix, s ktorou ste už mali tú česť sa zoznámiť. Má tri vstupné konektory. Prvý je typu hodnota a určuje pomer, v akom sa materiály majú zmiešať (ak k nemu nič nepripojíte, koeficient zmiešavania určuje číslo na karte), druhé dva sú typu farba a nimi prichádzajú zmiešavané farby. Koeficient určuje, v akej miere prepíše druhá z nich prvú. Ak ku konektoru farby nič nepripojíte, môžete určiť konštantnú farbu, ktorá sa namiesto toho použije, priamo na karte.

Karta Mix nemusí materiály iba zmiešavať. Z roletového menu si môžete vybrať niektorú z ďalších možností, ktoré vidíte na obrázku č. 46. O jednotlivých možnostiach si povieme niečo viac. Ako to vyzerá, keď sa to použije na vstupné materiály z obrázka č. 47, môžete vidieť na obrázku č. 48.



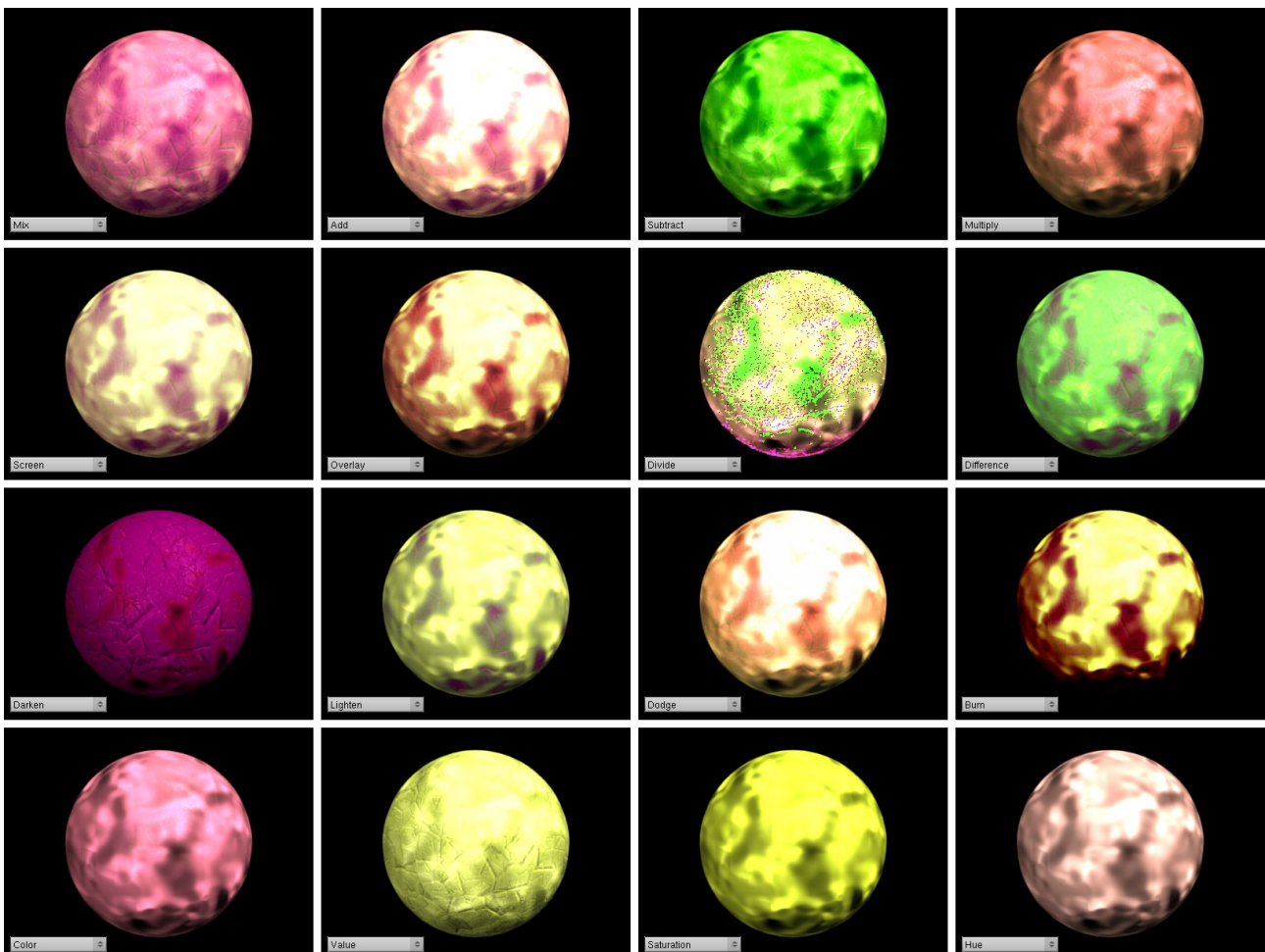
Obrázok 47: Vstupné materiály

Mix je klasický mix. Obe farby sa zmiešajú v pomere určenom hodnotou alebo textúrou. Add sčíta farebné zložky jednotlivých farieb. Výsledok je jasnejší, ako v predošlom prípade, výsledný materiál má sklony k príliš jasným oblastiam. Používa sa



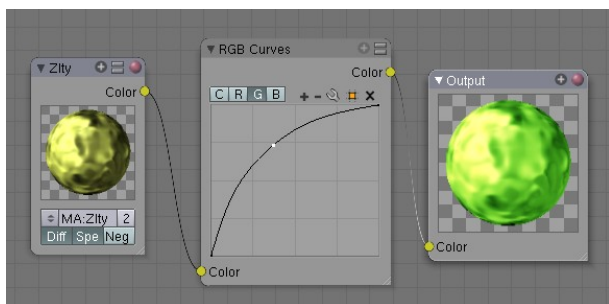
Obrázok 46: Možnosti Mix

najmä vtedy, keď nejakému materiálu potrebujete pridať odlesky, ktoré ste si vyrobili zvlášť na nejakom čiernom materiáli. Subtract od farebných zložiek prvého materiálu odčíta



Obrázok 48: Mix materiálov

farebné zložky druhého. V našom prípade sa od žltého materiálu odčítava fialový. Žltý materiál pozostáva najmä z červenej a zelenej zložky, fialový najmä z červenej a modrej. Ak teda druhý materiál odčítame, zredukujeme červenú zložku v žltej (aj modrú, ale tej tam bolo málo) a ostane zelená. Preto výsledok vyzerá tak zeleno. Multiply farebné zložky vynásobí. Ak máte čisto biely materiál, všetky farebné zložky majú hodnotu 1. Keď takýmto materiálom vynásobíte ktorýkoľvek iný, nijak ho tým nezmeníte. Čisto čierny materiál krát čokoľvek bude čisto čierny, pretože má farebné zložky nulové. Vo všeobecnosti bude nový materiál tmavší, než oba pôvodné. V prípade Screen sa farebné zložky zinvertujú, vynásobia a výsledok sa znovu zinvertuje. Na rozdiel od Multiply bude výsledok vždy jasnejší, než oba pôvodné materiály. Overlay skombinuje Multiply a Screen podľa farby č. 1. Divide zložky prvej farby zložkami druhej farby vydeli. Problém je akurát s miestami, kde je niektorá farebná zložka nulová. Vtedy sa nedelí, pôvodná farebná zložka sa nechá tak a na obrázku to vyrobí takú škaredú zrnitosť. Difference spraví absolútnu hodnotu rozdielov farebných zložiek. Darken porovná materiály a vyberie tmavší, Lighten vyberie svetlejší. Dodge a Burn sú verzie Multiply a Screen, ktoré sa snažia o väčšiu farebnú vyváženosť. Color zmení podľa odtieňa druhého vstupu odtieň prvého. Posledné tri možnosti fungujú tak, že farby oboch vstupov sa skonvertujú do formátu HSV (Hue – odtieň, Saturation – sýtosť, Value – hodnota alebo jasnosť) a pracuje sa s nimi v novom formáte. V prípade Value sa ovplyvňuje iba jasnosť prvého materiálu. To sa hodí vtedy, keď potrebujete nerovnosti jedného materiálu preniesť na iný. V prípade Saturation sa ovplyvňuje sýtosť a v prípade Hue odtieň. To sa hodí vtedy, keď nejaký materiál potrebujete prefarbiť, ale chcete zachovať jeho štruktúru.



Obrázok 49: RGB krivky

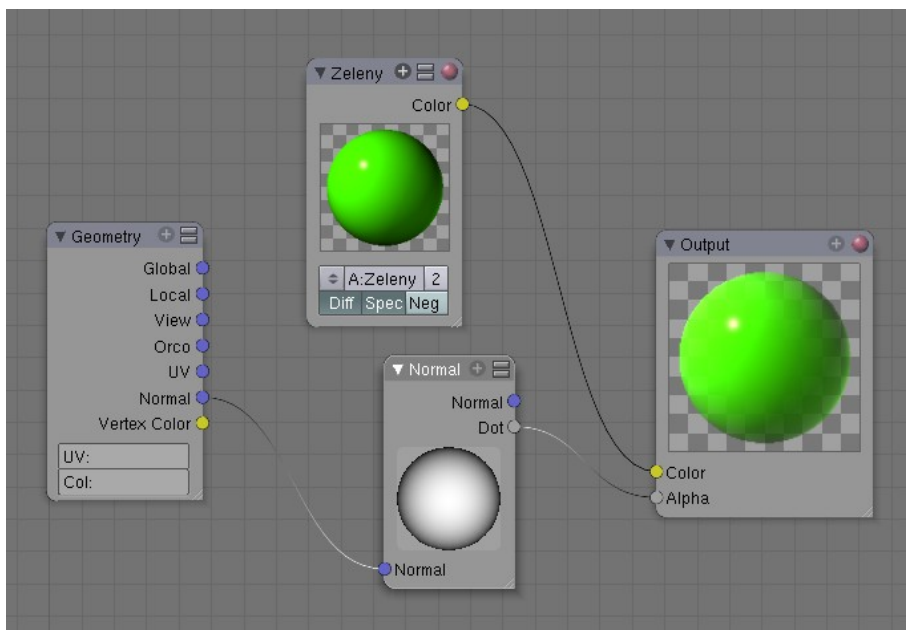
Ďalšia karta so skupiny Color je RGB Curves (ČZM krivky). Má jeden vstupný a jeden výstupný konektor a v sebe graf, nejaké tlačidlá a ikony. Ako už názov napovedá, krivkami sa dá farba ovplyvniť či už ide o ňu samu, alebo o jej jednotlivé farebné zložky.

Kartu RGB Curves môžete vidieť na obrázku č. 49. Tlačidlami C, R, G a B si vyberiete, čo hodľáte ovplyvňovať. C (ako color) znamená farbu, R (ako red) znamená červenú zložku, G (ako green) je zelená zložka a B (ako blue) modrá. Každá z týchto vecí môže mať vlastnú farebnú krivku. Krivky sú určené kontrolnými bodmi. Ak nejaký kontrolný bod potrebujete na krivku pridať, kliknete tam **LMB** a potiahnete tam, kam treba. Ikony + a – slúžia na zväčšovanie a zmenšovanie viditeľnej oblasti grafu. Ikona  ponúka niekoľko nevelmi dôležitých nástrojov. Reset View upraví náhľad na krivku tak, aby bolo vidieť všetko, čo ste nastavili, že má byť vidieť. Možnosťami Vector Handle a Auto Handle prepínate medzi tým, či má byť krivka hladká, alebo lomená (Vector Handle je lomená). Možnosťami Extend Horizontal a Extend Extrapolated prepínate medzi tým, ako sa krivka správa mimo svojich okrajových bodov. Horizontal znamená, že ide od posledného bodu konštantne nabok, Extrapolated znamená, že si zachová aj smer, ktorý posledne mala. Najpraktickejšia je možnosť Reset Curve, ktorá zruší všetko čo ste porobili a krivku uvedie do pôvodného dvojbodového uhlopriečného stavu. Ikonou  môžete určiť, že sa nemienite zaoberať celou oblasťou grafu, ale iba jej časťou. A tým X zrušíte na krivke práve aktuálny bod.

Farebnými krivkami sa dajú dosiahnuť zaujímavé efekty čo sa týka jasu alebo nálady daného materiálu. Môžete vytvárať dojem noci či dňa, celý materiál nastaviť „viac do zelena“ (pozrite obrázok č. 49) alebo zvýšiť sýtosť jednotlivých farieb.

Ďalšia skupina kariet nesie hrdý názov Vector a ako názov napovedá, slúži na prácu s vektormi. Prvá karta z tejto skupiny by mohla pokojne nájsť miesto aj v kategórii Input. Nazýva sa Normal a môžete si ju pozrieť na obrázku č. 50. V strede má obrázok gule s jednou stranou bielou. Túto guľu môžete myšou otáčať a karta bude dávať na výstupe (na tom vektorovom modrom)

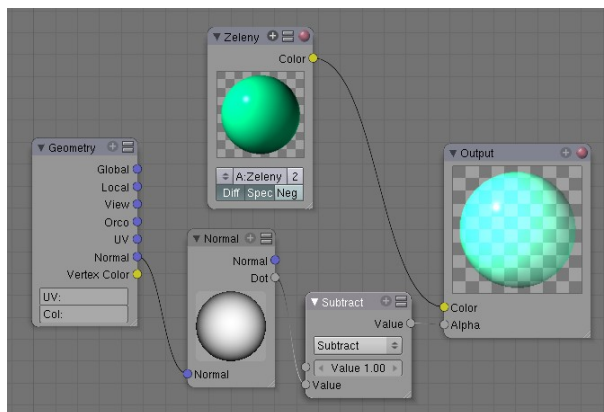
vektor dĺžky 1 v tom smere, ktorým je tá biela strana otočená. Karta teda generuje vektorovú konštantu.



Obrázok 50: Normal

Karta však medzi vstupnými kartami nie je hlavne z toho dôvodu, že vie vykonať jednu zaujímavú operáciu – skalárny súčin (Angličania mu hovoria dot product – teda bodkový súčin). Vektor, ktorý dostane na vstupnom konektore skalárne vynásobí vektorom nastaveným na guľu a výsledok vráti na výstupnom konektore Dot. Presnú matiku, ktorá sa za tým skrýva nemusíte vedieť, dôležité je, že keď sa násobia dva jednotkové

vektory, ktoré idú rovnakým smerom, vráti to 1, ak násobíte dva vektory, ktoré sú kolmé, vráti to nulu. Takže ak na vstupe použijete normálový vektor telesa z panelu Geometry, skalárne ho vynásobíte s vektorom smerujúcim priamo ku vám a výsledok použijete ako alfa kanál, tie časti telesa, ktoré sú otočené priamo ku vám budú pevné a tie časti, ktoré sú otočené bokom (ich normálový vektor ukazuje vpravo alebo hore a tým pádom je kolmý na vektor, ktorý ide priamo ku vám) budú priehľadné. Ako to vyzerá, môžete vidieť na obrázku č. 50. Ak túto schému trochu pozmeníme – namiesto hodnoty α použijeme hodnotu $1-\alpha$ ako môžete vidieť na obrázku č. 51 (Subtract znamená odčítať), priehľadné budú tie časti, ktoré sú otočené v smere vektora, ktorý sme zvolili v karte Normal a nepriehľadné budú tie, ktoré sú



Obrázok 51: Zmenená predošlá schéma



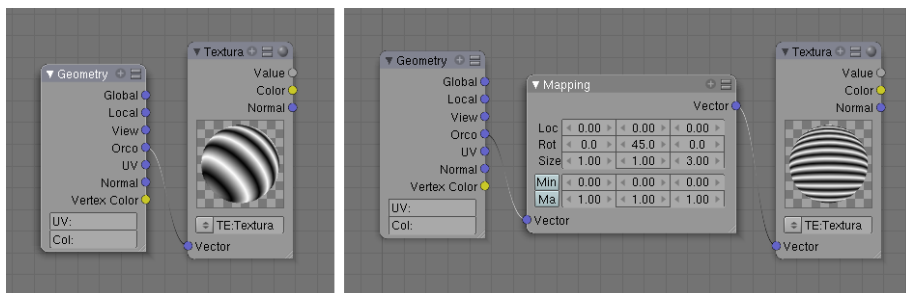
Obrázok 52: Röntgen opice 2

naň kolmé. Dosiahneme tak podobný röntgenový efekt, ako v predošlej lekcii. Opicu s týmto materiálom môžete vidieť na obrázku č. 52.

Aby nastavenie Alpha fungovalo, treba aj materiál samotnému zapnúť priehľadnosť. Inak sa to síce tvári ako priehľadné, ale cez objekt je vidno iba pozadie a nie objekty, ktoré sú za ním.

Celkovo sú v aktuálnej verzii Blenderu (2.45) pri použití transparentnosti a zrkadlenia v editore uzlov občas problémy, pretože materiál pozostáva z viacerých základných materiálov a je ťažké určiť konkrétnu vlastnosť (napríklad výslednú odrazivosť) zloženého materiálu v danom bode.

Ďalšou kartou z tejto skupiny je karta Mapping. Táto karta má jeden vstupný a jeden výstupný konektor, oba typu vektor a je určená na to, aby vstupné súradnice posunula, otočila alebo vyškálovala podľa vašej potreby.

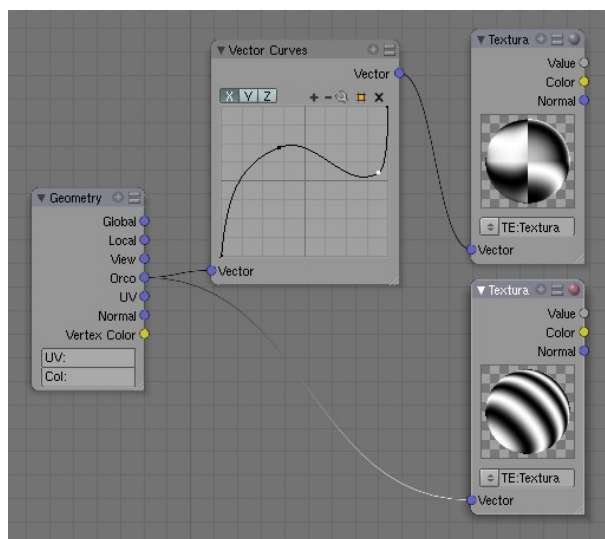


Obrázok 53: Mapping

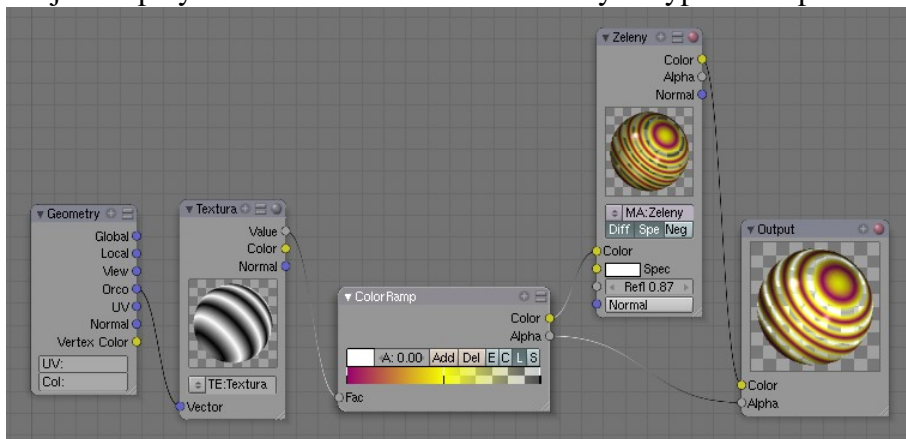
Okrem toho sú tam ešte dva riadky, ktoré umožňujú výsledný vektor orezať nejakou minimálnou alebo maximálnou hodnotou. Ak napríklad stlačíte tlačidlo Min a nastavíte hodnoty v patričnom riadku na 0, 0.2 a 0.3, tak to z vektora $(-1, 1, 0.1)$ spraví vektor $(0, 1, 0.3)$ a z vektora $(1, 0, 1)$ vektor $(1, 0.2, 1)$. Ak chceme teda použiť kartu Mapping a s jej pomocou nejakú textúru otočiť okolo osi y o 45 stupňov a potom ju v smere osi z trikrát zhustiť, treba to nastaviť tak, ako je vidno na obrázku č. 53. Na tom istom obrázku môžete vidieť aj to, čo to s textúrou urobí.

Komu by nestačilo, že si môže súradnice prispôbiť týmto spôsobom, má k dispozícii ešte druhú možnosť – kartu Vector Curves (vektorové krivky). Táto karta upraví jednotlivé súradnice rovnakým spôsobom, ako karta RGB Curves upravila farby a navyše súradnice oreže tak, aby nadobúdali hodnoty od -1 do 1 . To orezávanie spôsobuje, že keď to použijete na nejaké súradnice a chcete nanášať textúru, tak to v tej textúre vyrobí nepekné zlomy. Vďaka tejto nevýhode som žiadne rozumné využitie tejto karty nenašiel. Možno budete mať viac šťastia.

Ďalšia skupina kariet nesie hrdý názov Converter a ako už názov napovedá, slúži na premenu vstupu na nejaký iný výstup. Výstup samozrejme nemusí mať nutne iný typ, ako vstup. Niekedy sa zmení iba hodnota. Niektoré karty z tejto skupiny sú ale na konverziu medzi rôznymi typmi dát špecializované.



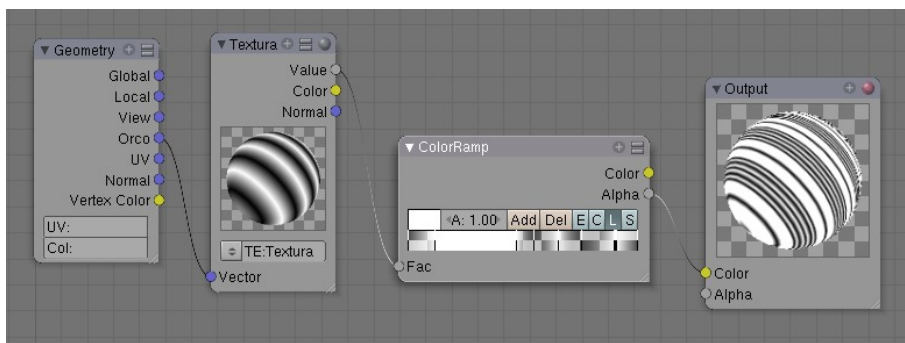
Obrázok 54: Vector Curves



Obrázok 55: Color Ramp

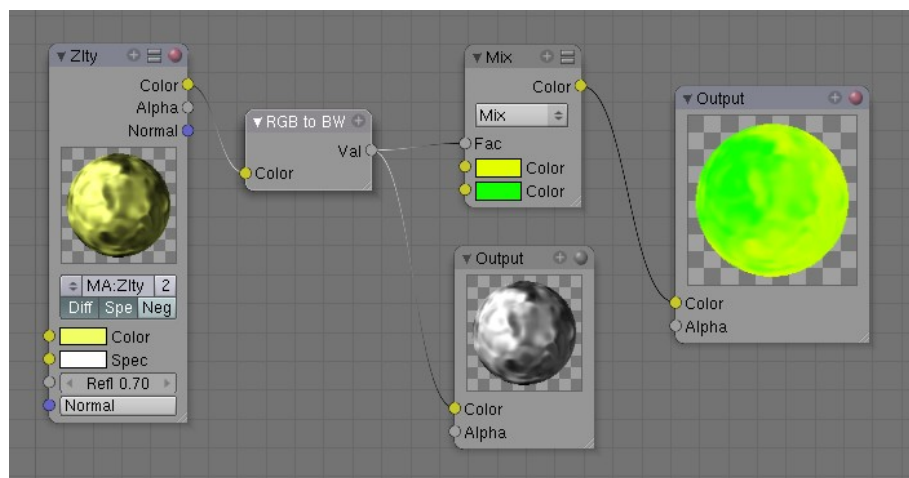
Prvá karta z tejto skupiny je ColorRamp. Má jeden vstupný konektor – hodnotu a dva výstupné konektory – farbu a hodnotu. Používa sa na dve základné činnosti. Prvá je zmena textúry na farbu. Farebný prechod sa vytvára rovnakým spôsobom, ako sme opísali pri textúrach v predošlej kapitole. Takéto použitie môžete vidieť na

Druhé, relatívne časté použitie je, keď chcete upraviť samotnú textúru, zvýšiť jej kontrast alebo zmeniť štruktúru. Vtedy o farby nejde, ide iba o priehľadnosť či nepriehľadnosť. Šedý výstupný konektor karty ColorRamp sa síce nazýva Alpha, ale nie je nutné ho použiť ako alfa hodnotu. Môžete ho použiť ako obyčajnú textúru. Príklad takéhoto použitia môžete vidieť na obrázku č. 56.



Obrázok 56: ColorRamp a úprava textúry

Ďalšia karta sa nazýva RGB to BW a robí presne to, čo jej názov naznačuje – mení farby na prechody z čiernej do



Obrázok 57: RGB to BW

bielej. To sa môže hodiť, ak nejaký materiál hodláte použiť ako textúru. Tú môžete použiť, či už ako alfa kanál, alebo ako uznáte za vhodné. Použitie karty RGB to BW môžete vidieť na obrázku č. 57.

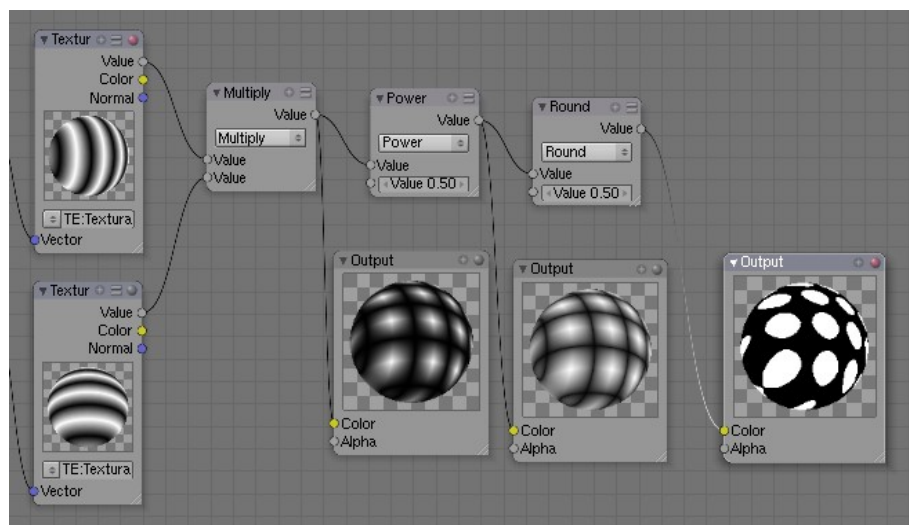
Ďalšia konvertovacia karta sa nazýva Math a je to v podstate kalkulačka. Má dva vstupné konektory typu hodnota a zvláda bežné matema-

tické operácie a funkcie. Už sme sa s ňou stretli na obrázku č. 51, kde sme ju využili na počítanie hodnoty $1 - \alpha$. Všetky operácie a funkcie, ktoré to zvládne, môžete vidieť na obrázku č. 58. Funkcie Sine, Cosine, Tangent, Arcsine, Arccosine, Arctangent (klasické goniometrické funkcie a ich inverzné funkcie) a Round (zaokrúhľovanie) spracúvajú iba údaje z prvého konektora. Ostatné – Add (sčítať), Substract (odčítať), Multiply (vynásobiť), Divide (vydeliť), Power (umocniť), Logarithm (logaritmus – druhá hodnota sa berie ako základ), Minimum a

Maximum pracujú s oboma vstupmi. Čo dokáže matematika urobiť s textúrami, môžete vidieť na obrázku č. 59.

Add
Subtract
Multiply
Divide
Sine
Cosine
Tangent
Arcsine
Arccosine
Arctangent
Power
Logarithm
Minimum
Maximum
Round

Obrázok 58: Funkcie

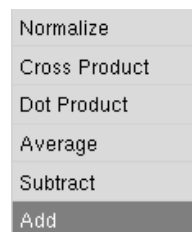


Obrázok 59: Math

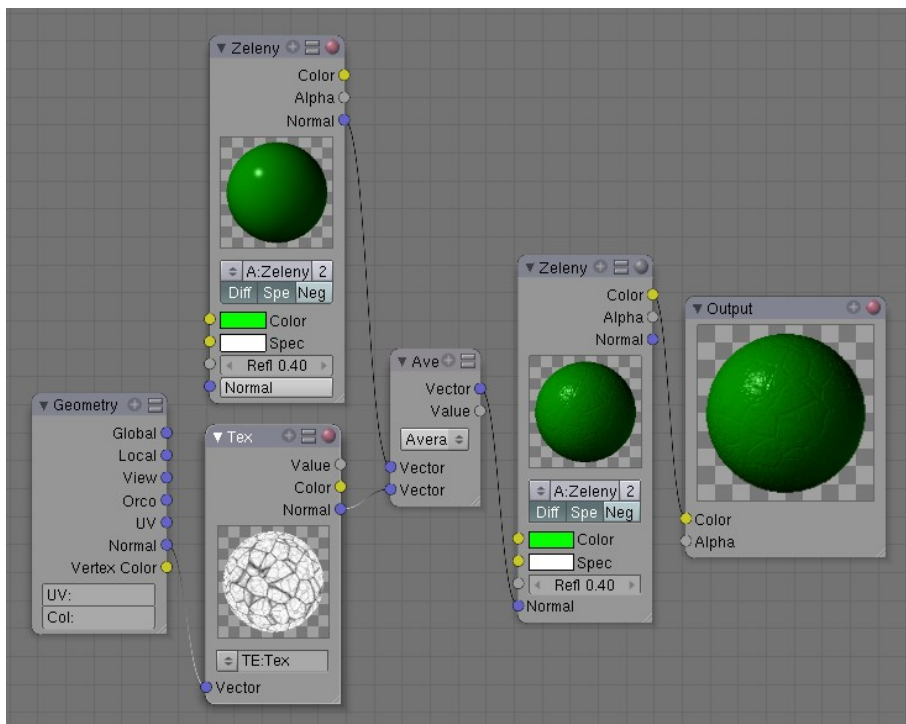
Nasledujúca karta sa tiež zaoberá matematikou, ale pre zmenu na vektoroch. Preto nesie aj názov Vector Math. Má dva vstupné konektory, oba typu vektor a na výstupe jeden konektor typu vektor a

jeden typu hodnota. Z ktorého výstupného konektora sa dočkáte nejakej rozumnej hodnoty závisí od toho, ktorú z funkcií zvolíte.

Funkcie, ktoré máte k dispozícii, vidíte na obrázku č. 60. Prvá z nich – Add sčíta dva vektory, výsledok je vektor. Subtract vstupné vektory odčíta, Average spraví ich priemer. Dot Product je skalárny súčin. Už o ňom bola reč v súvislosti s kartou Normal. Ako jediný používa ako výstup konektor s hodnotou a nie s vektorom. Cross Product je vec v našich končinách známa ako vektorový súčin. Patričnú matematiku vás naučia na strednej škole, inak vám stačí vedieť, že výsledný vektor bude kolmý na obidva vstupné. A Normalize vezme vektor z prvého vstupu, zachová jeho smer, ale skráti či predĺži ho tak, aby mal dĺžku presne 1.



Obrázok 60:
Vektorové funkcie

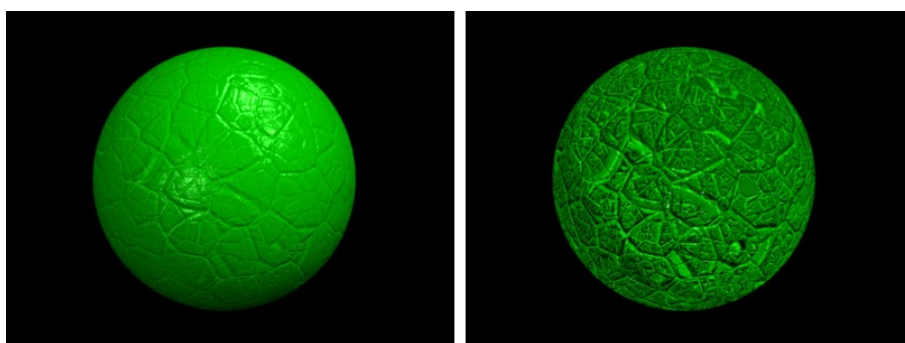


Obrázok 61: Vector Math

Na obrázku č. 61 sme použili funkciu priemer na to, aby sme textúru, ktorou chceme náš materiál pokriviť skombinovali s normálovým vektorom materiálu, pretože bez toho by objekt pôsobil plochým dojmom. Na obrázku č. 62 môžete porovnať, ako to vyzerá, ak sa textúra skombinuje s normálovým vektorom objektu (vľavo) a aj sa nanesie priamo (vpravo). Samotná krivica textúra je po skombinovaní menej výrazná, ale objekt vpravo stratil svoju guľovitosť a vyzerá skôr ako hrboľatý

kruh. Ak potrebujete hrboľatosť zvýrazniť, zväčšíte textúre Nabla alebo vstupný vektor pred zmiešaním s normálovým upravte s pomocou karty Mapping tak, že zväčšíte Size vo všetkých smeroch.

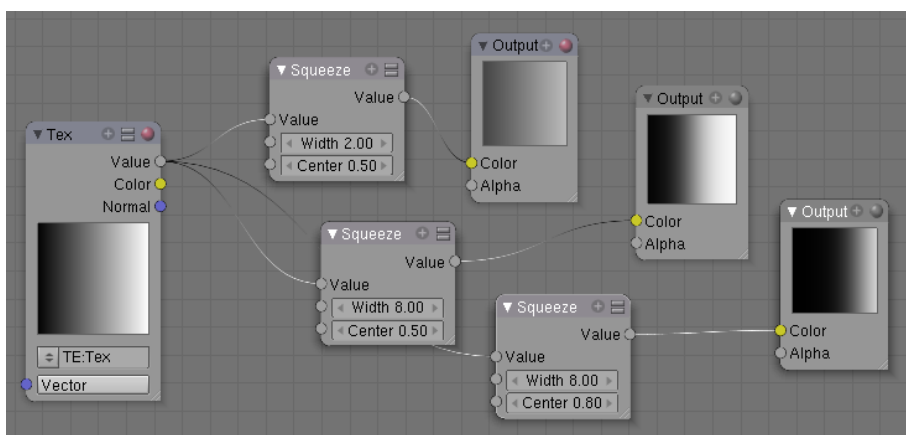
Na záver nám zostala karta s tajomným názvom Squeeze. Slovník vraví, že to znamená „deformovať“. Táto karta skutočne vezme odtiene šedej, ktoré dostane na vstupe Value a transformuje ich tak, aby stredne šedá zodpovedala nastave-



Obrázok 62: Textúra skombinovaná s normálou a textúra nanesená priamo

niu Center. Hodnota Width zas určuje, ako doširoka bude rozťahnutý celý farebný prechod od čiernej do bielej. Čím je číslo väčšie, tým rýchlejšie sa prejde od bielej k čiernej. Približne pri hodnotách Center 0.5 a Width 5 ostane pôvodná hodnota nezmenená.

Ako to približne funguje, môžete vidieť na obrázku č. 63. Mne osobne táto karta veľmi neučarovala. Mám dojem, že veci, ktoré môžete spraviť s touto kartou, sa dajú spraviť jednoduchšie a flexibilnejšie s pomocou alfa hodnoty na karte ColorRamp.

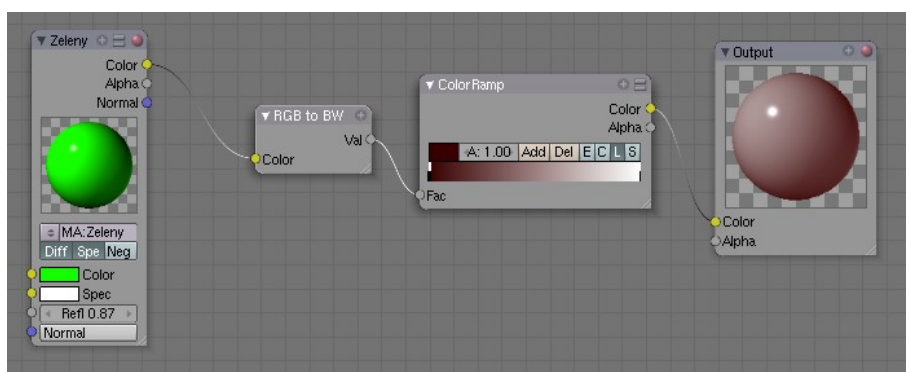


Obrázok 63: Squeeze

Keď sa človek nejaký čas s editorom uzlov hrá, zistí dve veci. Jednak to, že sa mu schémy začnú nebezpečne rozrastať, jednak to, že sa mu tam opakujú veci, ktoré sa mu nechce drôťovať vždy odznova. Skrátka objaví sa potreba vyrobiť si niečo ako podprogram – vlastnú kartu, ktorá bude v sebe obsahovať nejaké iné karty

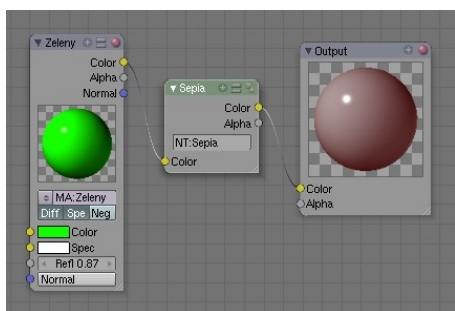
a ktorú budeme môcť použiť niekoľkokrát. Blender obsahuje mechanizmus, ako také niečo urobiť a teraz si povieme, ako.

Predstavte si napríklad, že potrebujete často prerábať farbu materiálu na spôsob sépiovej fotografie. To sa dá jednoducho dosiahnuť dvomi kartami. Prvá RGB to BW vám z farebného obrázka spraví čiernobiely a druhá ColorRamp z čiernobieleho tónovania sépiové. Ale



Obrázok 64: Sépiová fotografia

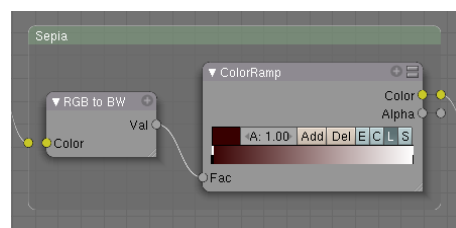
zakaždým, keď túto vec chcete spraviť, tam tie karty musíte napchať (až!) dve a chceli by ste si nejako uľahčiť robotu. Preto aktivujte karty, z ktorých chcete vytvoriť jednu (osvedčeným **SHIFT-LMB**), stlačte **CTRL-G** a kliknite na rámček Make Group (vytvoriť skupinu), ktorý sa vám objaví pod myšou.



Obrázok 65: Skupinová karta

Zvolené karty sa vám zlúčia do jednej. Nová karta bude pravdepodobne veľmi bohatá na konektory. Všetky konektory vnútorných kariet, ktoré nie sú nikam pripojené, alebo ktoré sú pripojené smerom von, sa totiž stanú konektormi novej karty. Takže ak nebudete zlučovať takú jednoduchú schému, ako v našom príklade, je pravdepodobné, že bude obsahovať viacero konektorov s nápismi Color alebo Alpha. Kartu si môžete pomenovať (prepíšete meno priamo na nej) aby ste v tom mali lepší poriadok.

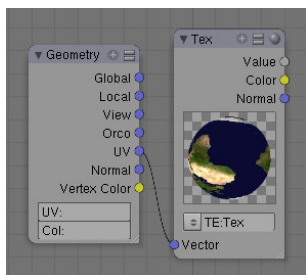
Ak chcete zapojiť nie v novovytvorenej karte zmeniť, alebo sa iba chcete pozrieť, ako to v nej funguje, alebo ktorý konektor je ktorý, prepnete ju do režimu úprav (áno, hádate správne, klávesou **TAB**). Mimochodom – ak by ste teraz odstránili ten spoj medzi kartami, na karte Sepia by pribudol jeden vstupný a jeden výstupný konektor.



Obrázok 66: Režim úprav

Takto vytvorené karty môžete pridávať aj priamo z menu. Je pre ne určená skupina Group. Ak niektorú skupinovú kartu chcete rozbaľiť naspäť na pôvodné karty, použite **ALT-G**. Ak ste jednu skupinovú kartu použili viackrát, pri rozbalení sa rozbaľí iba aktívna karta, ostatné ostanú zabalené.

No dobre. Editor uzlov by bol popísaný pomerne podrobne, je na čase sa vrátiť k nášmu pôvodnému problému – k zemeguli. Máme dva materiály, jeden z nich vyzerá dobre na mori, druhý na súši a potrebujeme zariadiť, aby bol každý použitý tam, kde má byť.

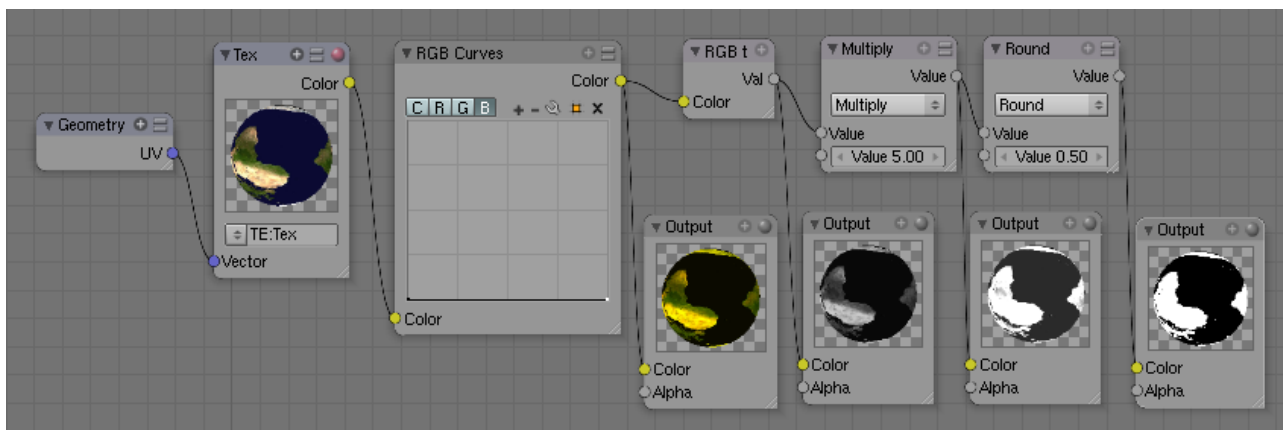


Obrázok 67: Textúra

Jediným prostriedkom s pomocou ktorého to môžeme rozlíšiť je samotná textúra. Vytvoríme si jej kartu a textúru nanesieme podľa UV súradníc. (Ako dobre, že sme UV súradnice pre tú guľu už vytvorili.) Vidíte ju na obrázku č. 67. Nenechajte sa mýliť tým, že je zemeguľa dole severným pólom. UV súradnice sú urobené dobre a keď to budete renderovať, bude všetko tak, ako má byť.

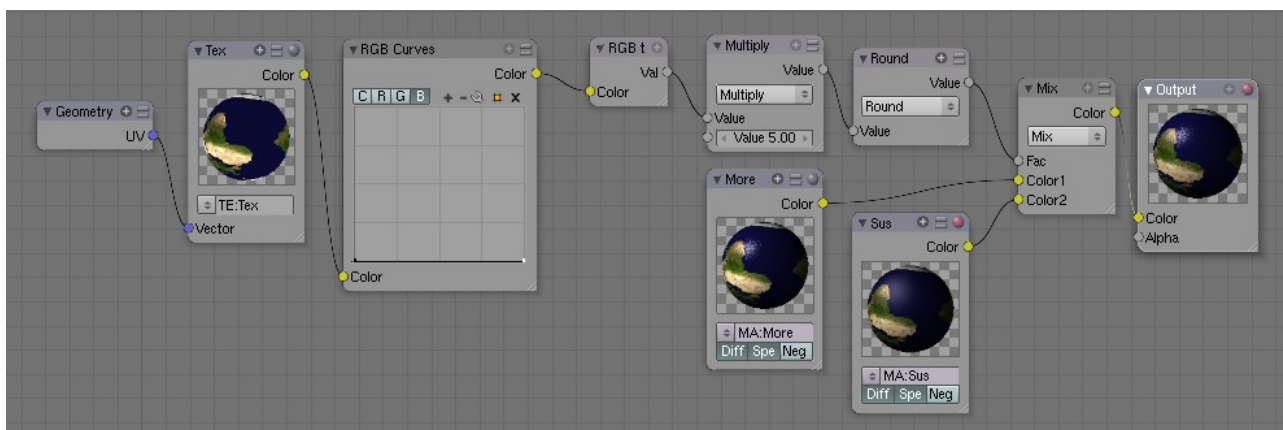
A ako teda rozlíšiť oceány od súše? Keď sa na textúru pozriete z blízka, zistíte, že zatiaľ čo pevnina je vykreslená rôznymi farbami, na oceány je použiteľná jednotná tmavomodrá. A keď sa pozriete ešte z blízka, zistíte, že tá tmavomodrá obsahuje naozaj minimálne množstvo iných farebných zložiek. (Takéto pozeranie ešte z blízka sa môže diať napríklad v GIMPe.)

Naša stratégia na odlíšenie mora od pevniny bude teda nasledujúca: Textúre úplne zrušíme modrú zložku. Oceány sa stanú takmer úplne čiernymi, ale kontinenty si nejakú farbu zachovajú. Potom textúru prevedieme na čiernobielu (oceány budú čierne, kontinenty budú svetlé fľaky), niečim vynásobíme (oceány budú čierne, kontinenty budú svetlejšie fľaky) a zaokrúhlime (oceány budú čierne, kontinenty biele). Ako tento postup realizovať, sa môžete pozrieť na obrázku č. 68. Na každý krok som zavesil nejaký Output, nech je dobre vidieť, čo jednotlivé karty s textúrou urobia.



Obrázok 68: Filter textúry

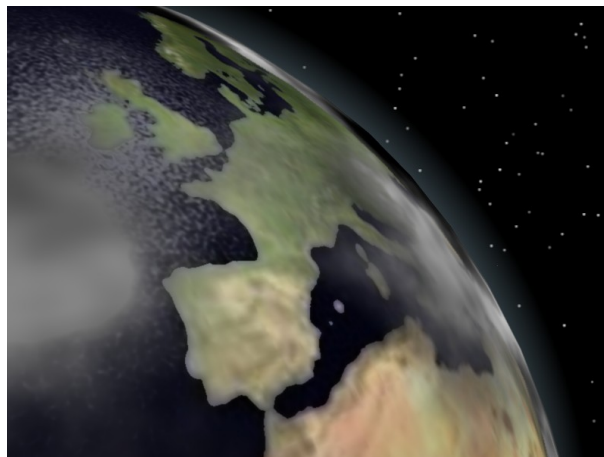
No a sme takmer hotoví. Teraz použijeme kartu Mix, ktorá bude mixovať naše dva materiály a ako faktor zmiešavania použijeme výstup z predošlého procesu. Keďže faktor zmiešavania bude buď 0 alebo 1 podľa toho, či sa jedná o more alebo o súš, Blender použije buď jednu textúru, alebo druhú. Definitívne zapojenie môžete vidieť na obrázku č. 69.



Obrázok 69: Hotový materiál



Obrázok 70: Zem



Obrázok 71: Zem – detail

Keď to vyrenderujete, bude to vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 70. Ak sa s tým ešte trochu pohráte, pridáte nejaké oblaky (ďalšia sféra s polomerom kúsok väčším, ako Zem otextúrovaná textúrou `Clouds`) a atmosféru (jednobodové `Halo` so stredom v strede Zeme, nízkou hodnotou parametru `Hard` a správne nastaveným polomerom), môže to vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 71.

S editorom uzlov sa samozrejme dajú robiť mnohé zaujímavé veci. Nejaké zaujímavé nápady môžete nájsť na sieti⁵, na mnohé prídete, keď sa s tým budete hrať. V každom prípade prajem príjemnú zábavu.

5 Napríklad na adrese <http://www.blender.org/development/release-logs/blender-242/blender-material-nodes>