

MASARYKOVA UNIVERZITA
FAKULTA INFORMATIKY



Mapovanie a textúrovanie organických objektov v programe 3ds Max 8

BAKALÁRSKA PRÁCA

Elena Halická

Brno, jar 2008

Prehlásenie

Prehlasujem, že táto bakalárska práca je mojím pôvodným autorským dielom, ktoré som vypracovala samostatne. Všetky zdroje, pramene a literatúru, ktoré som pri vypracovaní používala alebo z nich čerpala, v práci riadne citujem s uvedením úplného odkazu na príslušný zdroj.

Vedúci práce: Mgr.art. Helena Lukášová

Zhrnutie

Práca sa zaoberá problematikou správneho mapovania a tvorby textúr organických objektov v programe 3ds Max 8. Popisuje princípy UV mapovania 3d objektov, použitie modifikátora *Unwrap UVW*, pričom sa zameriava predovšetkým na použitie metódy *Pelt Mapping*. Druhá časť práce oboznamuje s možnosťami samotného maľovania textúr na pripravenú UV mapu v programe Adobe Photoshop. Vytvorenie príslušných máp je demonštrované tvorivým spôsobom na príklade hlavy zmysleného charakteru.

Kľúčové slová

3ds Max 8, Unwrap UVW, Pelt Mapping, Adobe Photoshop, vrstvy, mapovanie, textúrovanie, bump map, specular map, color map

Obsah

1	Úvod	1
1.1	Tvorba 3d objektov	1
1.2	Možnosti textúrovania	1
1.3	Obsah práce	2
2	Mapovanie UVW koordinát	3
2.1	Teória UVW	3
2.2	Mapovanie	4
2.2.1	Príprava modelu	4
2.2.2	Aplikácia <i>Pelt Mapping</i>	5
2.2.3	Doladenie UV koordinát	6
2.2.3.1	Úvodné nastavenia a úpravy	6
2.2.3.2	Zahájenie prác na polovici modelu	7
2.2.3.3	<i>Relax Tool</i>	8
2.2.3.4	Možnosti prispôsobenia kontrolnej mapy (<i>Checker Map</i>) a úpravy švov (<i>Seams</i>)	9
2.2.4	Príprava pred renderom	10
2.3	Renderovanie UV mapy	10
3	Maľovanie textúr	12
3.1	Príprava	12
3.1.1	Úvod – druhy máp	12
3.1.2	Získavanie vlastného fotomateriálu	13
3.1.3	Príprava pracovného prostredia	14
3.1.3.1	Rozlíšenie	14
3.1.3.2	Počiatočné usporiadanie vrstiev, načítanie alfa kanálu	14
3.1.3.3	Práca vo vrstvách	15
3.2	Použité nástroje	16
3.2.1	Úvod – vrstvy, štetce, retuše, výbery	16
3.2.2	Základy manipulácie s vrstvami – vloženie a presun	17
3.2.3	Globálne úpravy obrazu – prispôsobenie, režimy prelnutia, viditeľnosť	17
3.2.4	Vypĺňanie prázdnych miest textúry klonovaním – klonovacie razítko a štetce	18
3.2.5	Lokálne úpravy obrazu – retušovací štetec, zmena jasu a ostrosti	19
3.2.6	Priehľadnosť a úpravy vybraných častí vrstiev – maska vrstvy a vrstvy úprav	19
3.2.7	Výber časti textúry – definícia výberu a jeho transformácie	20
3.3	Maľovanie textúr	21
3.3.1	Mapa vymyslenej textúry	21
3.3.1.1	Základ farebnej mapy	21
3.3.1.2	Vrásky	22
3.3.1.3	Reliéfna (<i>Bump</i>) mapa	24

3.3.2	Mapa z fotoreferencií	25
3.3.2.1	Farebná mapa	25
3.3.2.2	Reliéfna (<i>Bump</i>) a odrazivá (<i>Specular</i>) mapa	27
3.3.2.3	Oči	29
3.4	Ďalšie postupy	29
3.4.1	<i>Transparency Map</i>	29
3.4.2	<i>Displacement Map</i>	30
3.4.3	Procedurálne textúry	30
4	Záver	31
	Bibliografia	32
A	Použitý jazyk	33
B	Obsah priloženého DVD	34
C	Obrazová príloha	35

Kapitola 1

Úvod

V súčasnej dobe je celý mediálny svet zahľtený obrazovými stimulmi rôznych podôb, od klasickej fotografie verne zobrazujúcej skutočnosť, cez kreatívne fotomontáže, kresby či počítačové grafiky čoraz viac sa vzdávajúce od reality, až po úplne vymyslené charaktery, scény, či dokonca celé nové fiktívne spoločenstvá. A práve v tej poslednej oblasti našla veľké uplatnenie rozvíjajúca sa 3d tvorba, umožňujúca v trojdimenzionálnom grafickom prostredí vytvoriť doslova čokoľvek. To spolu s modernými možnosťami manipulácie 2D obrazu otvára veľké možnosti kreatívnym grafikom, tvorcom reklám, filmov či animácií, ako aj súčasným umelcom hľadajúcim nové možnosti vyjadrenia.

1.1 Tvorba 3d objektov

Plnohodnotná tvorba v 3d programe v sebe zahŕňa niekoľko nadväzujúcich procesov. Nejde len o samotné modelovanie, ale aj vytvorenie povrchovej textúry, vhodné nasvetlenie, prípadné zladenie modelu s 2D pozadím až po konečnú animáciu. V prestížnych 3d grafických štúdiách existuje pre každú oblasť špecializovaný tím odborníkov. Samotným vymodelovaním objektu vznikne sieť polygónov, ktorá je bez priradenia textúry jednofarebná, javí sa mŕtva, ako socha bez života. Rovnako ako nás dnes už neuspokojí klasický čierno-biely film, tak aj v 3d grafike vyžadujeme farebnosť, ktorú nám poskytne správne namapovanie a následné otextúrovanie. Ďalším stupňom oživenia objektu je jeho rozpochybovanie, vďaka čomu je moderná animovaná rozprávka typu Shrek na svete.

1.2 Možnosti textúrovania

Medzi klasické metódy naniesenia textúry na 3d objekt patrí tzv. rozbalenie (*unwrapping*). Jedná sa o proces, v ktorom sa trojrozmerný povrch rozloží na dvojrozmernú plochu, vďaka čomu je následne možné naň v 2D grafickom editore maľovať ľubovoľné textúry. Avšak nakoľko môže byť tento postup obzvlášť u členitých organických objektov značne zdĺhavý, vyvinuli sa programy umožňujúce maľovanie textúr priamo na 3d objekty, ako napr. Deep Paint, Body Paint alebo ZBrush. Ja sa vo svojej práci venujem klasickému mapovaniu a textúrovaniu v programoch 3ds Max 8 a Adobe Photoshop CS2, ktoré v sebe zahŕňa použitie modifikátora *Unwrap UVW*, prácu v UV Editore, export vytvorenej UVW mapy a jej následné načítanie a spracovanie v programe Adobe Photoshop.

1.3 Obsah práce

Na príklade tvorby UVW koordinát hotového modelu hlavy zmysleného charakteru je ukázaný princíp správneho namapovania komplexného organického objektu. Táto časť pokrýva postup a princípy metódy známej z programu 3ds Max 8 ako *Pelt Mapping*, ktorá v sebe zahŕňa prácu v editore *Edit UVWs*. Je ukázaný význam nástroja *Relax Tool* v kombinácii s výberom *Soft Selection*. Ďalej sú popísané výhody použitia vlastnej kontrolnej mapy v podobe šachovnice (*Checker Map*), ako aj postup exportu výsledných máp do formátu TIFF so zachovaním alfa kanálu.

Samotná tvorba textúr zahŕňa postup fotenia vhodných štruktúr v bežnom prostredí okolo nás, ďalej pripomienky k rozlíšeniu, načítanie alfa kanálu v Adobe Photoshop, prácu vo vrstvách (*Layers*), použitie štetcov (*Brushes*) a výberov (*Selection*). Práca oboznamuje s použitím retušovacích nástrojov, ako je klonovacie razítko (*Clone Stamp*), retušovací štetec (*Healing Brush*) a nástroje pre lokálne zosvetlenie a stmavenie (*Dodge/Burn Tool*). Na príkladoch je ďalej uvedený postup tvorby hladko naväzujúcich textúr a odstraňovania nerovnomerného osvetlenia, ktoré vedú k vypracovaniu príslušných máp: farebnej (*Color/Diffuse*), reliéfnej (*Bump*) a odrazivej (*Specular*). Všetky spomenuté techniky sú opäť demonštrované na príklade predtým namapovaného modelu hlavy fiktívneho charakteru, pričom výsledkom sú štyri rôzne farebné mapy. V texte je podrobne popísaný postup tvorby dvoch z nich, nakoľko tvorba ostatných dvoch je analogická. Finálnu podobu modelu je možné vidieť na konečných renderoch objektu. Pre plnohodnotné pochopenie postupu mojej práce sú potrebné aspoň základné znalosti práce v oboch uvedených programoch.

Praktickým výstupom práce je nafotená skupina štruktúr z bežného života, ako kôra stromu, ošarpaný múr, či hubou porastený peň. Tieto fotografie môžu dobre poslúžiť pri vytváraní textúr fiktívnych charakterov. Ďalej ide o UV mapu môjho modelu, ktorá je ukážkou správne rozbaleného povrchu humanoidného modelu. Jadro práce avšak spočíva vo výstupe v podobe sady hotových textúr, ktoré som pre daný charakter vypracovala. Tieto dobre demonštrujú kreatívne možnosti práce na textúrach, ktoré v sebe nezahŕňajú len nepreberné množstvo podkladového fotografického materiálu, ale aj rozsiahle možnosti manipulácie 2D obrazu v programe Adobe Photoshop. Konečným produktom je sada renderov charakteru s aplikovanými textúrami, ako aj jednoduchá animácia otextúrovaného objektu otáčajúceho sa okolo vlastnej osi.

Kapitola 2

Mapovanie UVW koordinát

2.1 Teória UVW

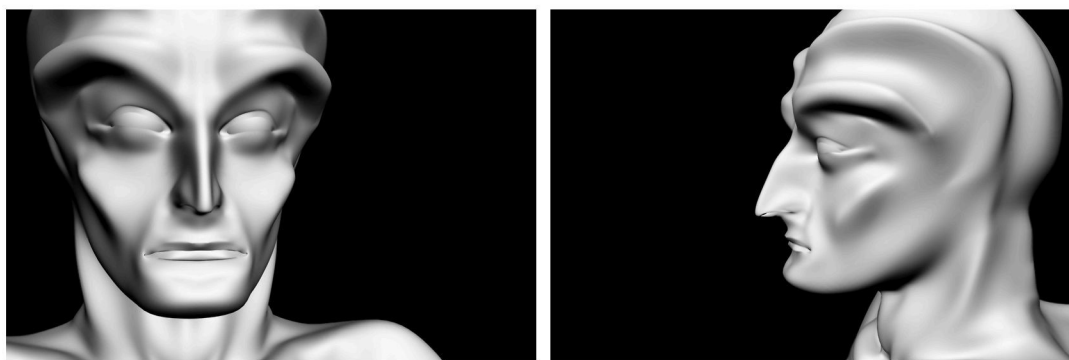
Podstatou tvorby textúry trojrozmerného objektu je definovanie polohy každého vrcholu objektu (*vertex*) v priestore súradníc UVW. Tento priestor tvorí obdobu štandardného priestoru XYZ, avšak je orientovaný voči povrchu daného objektu. Ako tretia dimenzia UVW napovedá, textúry ako také môžu byť aj trojrozmerné. Ja sa vo svojej práci venujem predovšetkým textúram dvojrozmerným, čo v praxi znamená, že každému vrcholu určujúcemu povrch objektu v 3d svete súradníc XYZ určujem odpovedajúcu polohu v priestore roviny, t.j. UV. Pravidlá pre toto umiestnenie v ploche UV sú pomerne jednoduché: pomer strán, ako aj pomer obsahov plôch polygónov musí byť v oboch súradných priestoroch rovnaký. Ako pomôcka sledujúca práve toto pravidlo slúži kontrolná mapa, tzv. *Checker Map*, ktorá má štandardne podobu šachovnice. Táto šachovnica sa premietne ako na rovinu UV, tak aj na povrch objektu. Na rovine UV je zobrazená správne, t.j. všetky štvorce sú rovnako veľké a ide skutočne o štvorce. Rovnakého výsledku (zachovanie pomerov dĺžok strán a veľkostí uhlov) pravidelnej šachovnice sa snažíme dosiahnuť aj na povrchu mapovaného objektu.

V prípade jednoduchých objektov je mapovanie dosť priamočiare, nakoľko stačí zvoliť vhodnú projekciu do UV priestoru. 3ds Max poskytuje tieto základné možnosti projekcií: rovinnú (*Planar*), valcovú (*Cylindrical*), guľovú (*Spherical*) a kockovú (*Box*). To znamená, že pokiaľ má objekt jeden z uvedených tvarov, prípadne jeho povrch je možné na niektoré z nich rozložiť, mapovanie je pomerne jednoduché. Problém nastáva v prípade komplexnejších, predovšetkým organických objektov, kedy je jednou z možností práve využiť horeuvedené projekcie a UV koordináty dodatočne upraviť. Tento proces je ale pomerne zdĺhavý. Ďalšiu alternatívu, ktorú poskytuje 3ds Max 8, je metóda *Pelt Mapping*, vďaka ktorej sa celý proces mapovania komplexných organických objektov značne zjednodušil. Ide o proces definovania tzv. švov (*Seams*), ktoré určia, kde sa povrch objektu „rozstrihne“, aby ho bolo následne možné roztrhnúť do roviny. Tento princíp môžeme prirovnať k pokusu rozložiť šupku na pomaranči na plochu – jedno narezanie (šev) pravdepodobne stačiť nebude.

2.2 Mapovanie

2.2.1 Príprava modelu

Vo svojej práci vychádzam z už existujúceho modelu hlavy fiktívneho charakteru, ktorý som pred časom vytvorila v programe 3ds Max 8 (Obrázok 2.1). Na vymodelovaní sieť polygónov (*Editable Poly*) reprezentujúcich polovicu hlavy bol aplikovaný modifikátor symetrie (*Symmetry*) a vyhladenia (*Turbosmooth*). Pred začatím práce na textúre som dočasne odstránila *Turbosmooth*, zlúčila som (*Collapse*) *Symmetry* s *Editable Poly* a následne previedla model späť na polygóny (*Convert to Editable Poly*). To mi umožnilo vytvoriť editovateľnú sieť polygónov pokrývajúcich celú hlavu, nie len jej polovicu. Potrebné je to z dôvodu nasledovného rozťahovania povrchu pomocou *Pelt Pulling*, ktoré by samotnú polovicu zdeformovalo spôsobom tvoriacim problémy pri vzájomnom naväzovaní jednotlivých polovic hlavy.



(a)

(b)

Obrázok 2.1: Model fiktívneho charakteru.

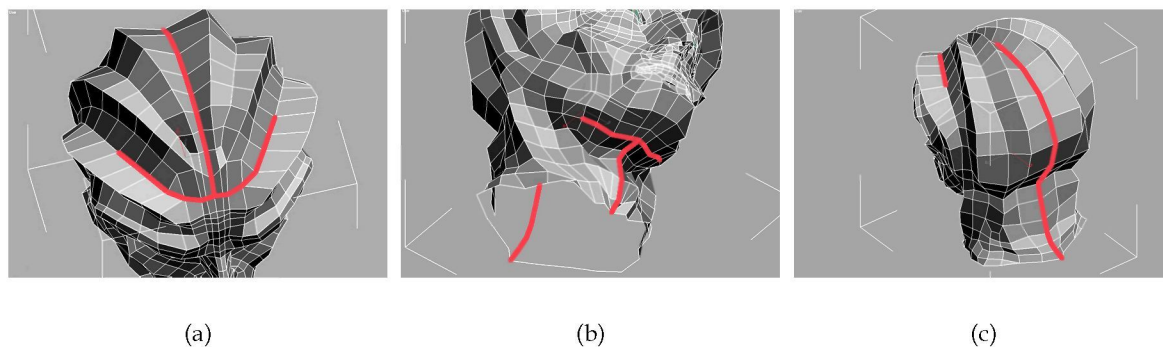
Je dôležité podotknúť, že akékoľvek drobné zmeny v topológii siete modelu je dobré vykonať práve v tejto chvíli, ešte pred aplikovaním *Unwrap UVW*. Aj keď sa nám model zdá na prvý pohľad v poriadku, môžu sa na niektorých miestach predsa len nachádzať chyby, ako sú napr. zdvojené vrcholy a pod. Tieto problémy je možné odhaliť aplikovaním modifikátora *STL Check*, prípadne zvarení (*Weld*) vrcholov celej siete s nastavením veľmi nízkej hodnoty prahu (*Weld Threshold*). To zaistí spojenie len tých vrcholov, ktoré sa nachádzajú veľmi blízko seba. Mierne zmeny v topológii už namapovaného modelu sú tiež možné, avšak je potrebné zlúčiť UV koordináty s modelom. Veľké zmeny v sieti sa ale s namapovanými UV koordinátami neodporúčajú [7] – preto je vhodné k mapovaniu objektu pristúpiť až po kompletnom vymodelovaní.

2.2.2 Aplikácia *Pelt Mapping*

Na pripravený model som aplikovala modifikátor *Unwrap UVW*, pričom sa okamžite zobrazilo automatické definovanie švov (*Seams*), ktoré ma pri prvom stretnutí s týmto modifikátorom pomerne zmiatlo. Jednoduchým riešením je zaškrtnutie *Show No Seam* v kolónke *Display*. Potom už nič nebráni v definícii vlastných narezaní povrchu. Jednoduchou selekciou hrán som vybrala stredovú líniu (ktorou predtým viedla osa symetrie), avšak tvárovú časť som zachovala v celku a dodala horizontálny rez na čele a pod bradou, ako ukazuje **Obrázok 2.2**. Tento postup sa osvedčil pri rozbaľovaní ľudských či humanoidných modelov. [7]

Pri mapovaní metódou *Pelt Mapping* ide totiž o kompromis: švy síce uľahčia rozbaľovanie objektu, avšak skomplikujú maľovanie textúr. V oblasti, kde je textúra rozpojená sa táto ťažko naväzuje tak, aby nebolo daný šev vidieť. Aj minimálne tonálne zmeny v štruktúre okamžite upútajú pozornosť. Preto je vhodné zvoliť rezy na takých miestach, ktoré nie sú priamo viditeľné a aj prípadné nedokonalé zamaskovanie švu neupúta priveľkú pozornosť.

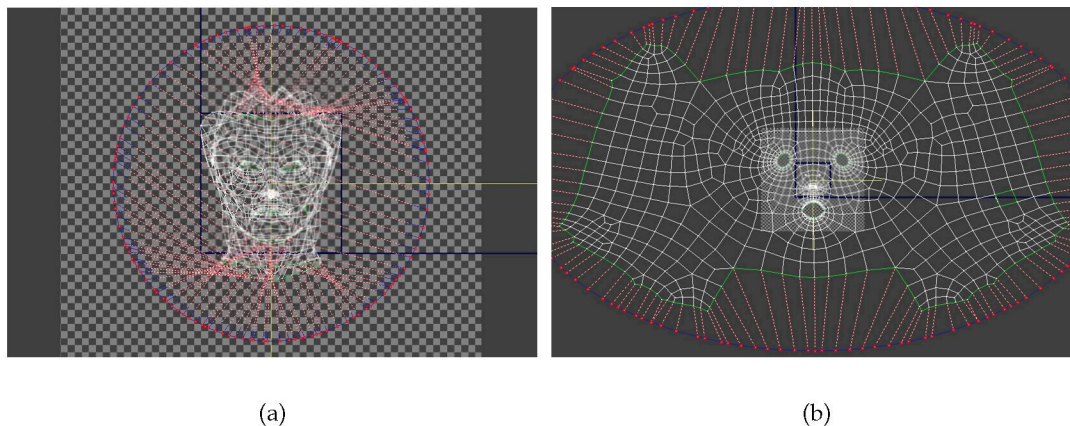
Výber hrán som previedla na rezy príkazom *Edge Sel. to Pelt Seams*. Následne som vybrala všetky polygóny charakteru a po kliknutí na *Pelt* bolo potrebné nastaviť premietanie roviny, ktorá posluží ako základ pri prevoze modelu do priestoru UV. Táto rovina bola v mojom prípade spredu na tvár, nakoľko práve tvárová časť je tá, ktorá upútava pozornosť najviac a bude aj predmetom renderov. Na nasmerovanie premietne do vhodnej polohy sa dá použiť klasická rotácia o 90° nasledovaná tlačítkom *Fit*.



Obrázok 2.2: Definovanie švov.

Po zadení vhodných švov a premietacej roviny tlačítko *Edit Pelt Map* otvorí dialóg *Edit UVWs*, ktorý umožní rozťahovanie povrchu do roviny. K hraničným vrcholom modelu (t.j. tým, ktoré tvorili otvorené hrany prirodzene alebo v dôsledku definovaných švov) sú pripojené tzv. *Pelt Vertices*, pomocou ktorých samotné rozťahovanie prebieha. Ideálne je si daný proces postupným klikaním na *Simulate Pelt Pulling* užiť na vlastné oči. Ešte pred samotným rozťahovaním je ale vhodné sieť *Pelt* vrcholov zväčšiť a rozložiť do ležatej elipsy miesto pôvodnej malej kružnice. V mojom prípade bolo potrebné hneď na začiatku kružnicu aj mierne pootočiť, nakoľko os stredu tváre neležala na vertikále, čo spôsobilo ne-

pravidelnosti pri následnom *Pelt Pulling*. *Pelt* vrcholy sú ako každé iné, dajú sa na ne použiť bežné transformácie, ako je posun (*Move*), rotácia (*Rotate*) či zmenšenie/zväčšenie (*Scale*). Tieto operácie sú pre ne vyhradené priamo v editore *Edit UVs*.



Obrázok 2.3: Podoba UV koordinát bezprostredne po otvorení v editore *Edit UVs* (a) a finálna podoba siete po niekoľkých aplikovaniach *Simulate Pelt Pulling* a zväčšenia elipsy z *Pelt* vrcholov (b).

Akonáhle (postupným aplikovaním zväčšovania elipsy z *Pelt* vrcholov, použitím *Simulate Pelt Pulling* a *Relax* nástroja) vznikne viac-menej prijateľne rozťahnutá sieť, je možné zavrieť okno s nástrojmi pre *Pelt* a editovať už len samotné vrcholy v editore *Edit UVWs*. Aby to ale bolo možné, je potrebné odkliknúť tlačítko *Pelt* v hlavnom okne modifikátora.

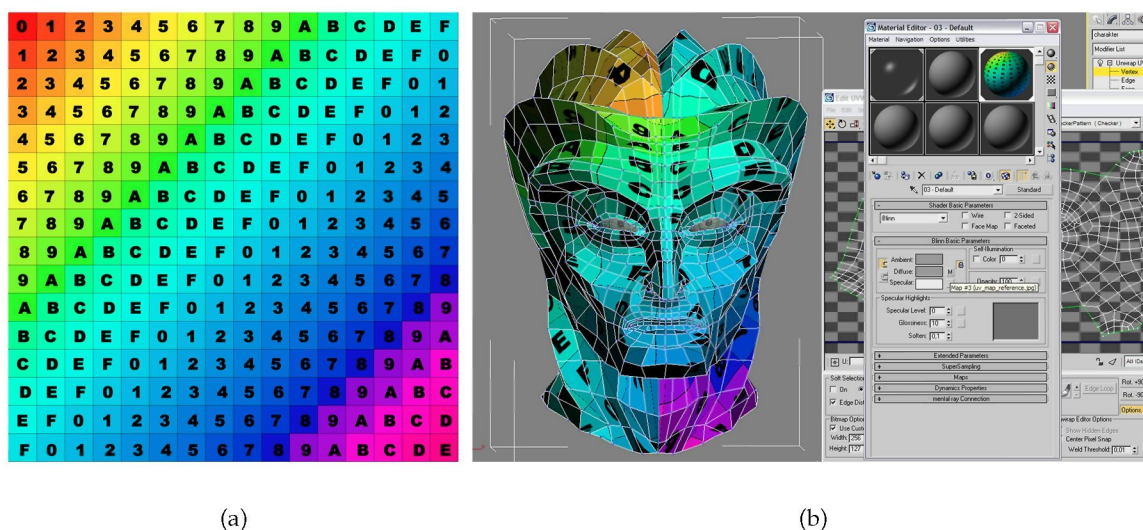
2.2.3 Doladenie UV koordinát

2.2.3.1 Úvodné nastavenia a úpravy

V okne *Edit UVWs* sa nachádza tmavomodrý štvorec, ktorého hranice som počas *Pelt Pulling* značne prekročila. Tento štvorec vymedzuje priestor, ktorý sa bude pri hotovej mape renderovať a na ktorý bude možné maľovať textúry. Bolo preto potrebné vzniknutú sieť zmenšiť do daného štvorca a to pomocou nástroja *Scale*. Nakoľko bol môj model značne rozťahnutý do strán, zmenila som veľkosť tohto priestoru a to nastavením hodnôt šírky a výšky v *Bitmap Options*. Táto ponuka sa objaví po kliknutí na *Options...* v pravom dolnom rohu editora *Edit UVWs*. Zmenila som hodnotu *Height* z pôvodných 256 na 128. Avšak to spôsobí rozťahnutie samotnej UV siete, ktorú je preto potrebné zmenšiť po vertikálnej osi a napasovať práve do vzniknutého obdĺžnika.

V tejto chvíli je vhodné aplikovať spomínanú kontrolnú šachovnicovú (*Checker*) mapu. Ako implicitnú voľbu poskytuje 3ds Max štandardnú čiernobielu šachovnicu. Avšak ja som zvolila šachovnicu farebnú s označením jednotlivých políček pomocou písmen, **Obrázok 2.4**. To umožnilo lepšiu orientáciu, nakoľko zobrazuje informáciu aj o smere a natoče-

ní mapy. Susediace písmenká mi poskytujú možnosť lepšieho lokalizovania problémových oblastí. Táto mapa je súčasťou DVD tutoriálu Duber [7], avšak nie je problém si podobný obrázok vytvoriť vlastný. Mapu som aplikovala na objekt pomocou *Material Editor* načítaním príslušnej *Bitmap* do kolónky *Diffuse* pod *Blinn Basic Parameters*. Ďalej som aplikovala príslušnú mapu na charakter postupom *drag&drop* a zviditeľnila ju priamo v okne programu pomocou *Show Map in Viewport* (modro-biela kocka v ponuke pod jednotlivými materiálmi v podobe sivých gulí). V *Edit UVWs* je možné Bitmapu na pozadí zviditeľniť načítaním pomocou voľby *Pick Texture* z rolovacieho menu v hornej časti okna.



Obrázok 2.4: Kontrolná *Checker* mapa (a) a jej aplikácia na model (b).

Prvým krokom pri editácii UV mapy bola úprava problémových miest v oblasti stredovej línie, obzvlášť v okolí úst. To som urobila pomocou *Soft Selection* s nastavením na UV (nie XY) a *Falloff* na hodnotu 0,1. Toto je nastavenie, ktoré neskôr použijem pomerne často. Ďalej som vybrala stredové vrcholy a nástrojom *Scale* tieto horizontálne rozťahla. Niektoré body bolo potrebné umiestniť ručne jeden za druhým tak, aby sa navzájom neprekrývali. To je vec, ktorej sa je treba vyhnúť za každú cenu. Prekrývanie bodov totiž rieši program 3ds Max tak, že namapovanú textúru premietne na obe kryjúce sa časti. To môže byť občas žiadané, obzvlášť v prípade symetrických textúr. Vo väčšine prípadov je to ale neželaný jav.

2.2.3.2 Zahájenie prác na polovici modelu

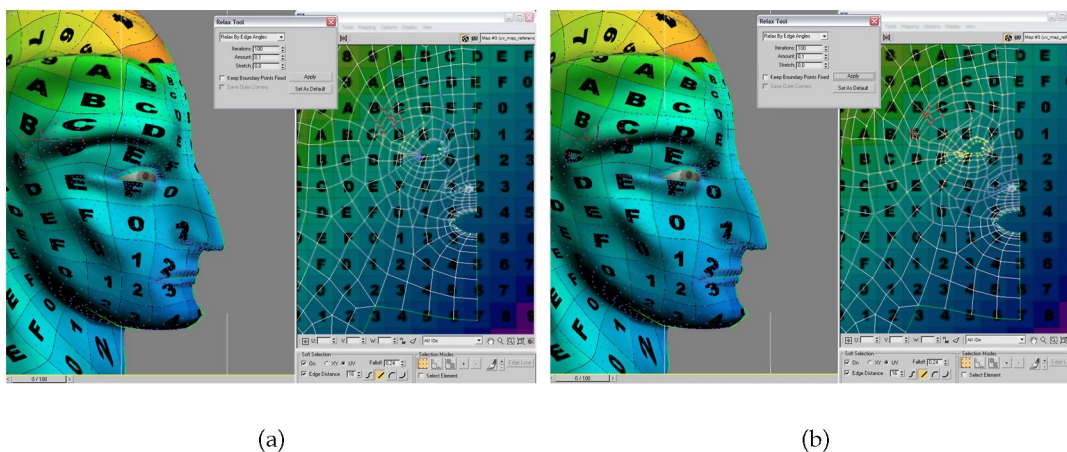
Nakoľko sa budú ďalšie úpravy UV mapy týkať detailov oboch polovíc hlavy, z dôvodu ušetrenia práce som od tejto chvíle pracovala len na jednej polovici. Aby som si zachovala doterajší výsledok, zlúčila som (*Collapse*) modifikátor *Unwrap UVW* s *Editable Poly*. Následne som označila a zmazala polovicu hlavy a opätovne aplikovala modifikátor *Unwrap*

UVW. Pri výbere polovice je dobré byť pozorný, aby sa skutočne vybrala polovica – obzvlášť v okolí nosa a úst sa môžu omylom zmazať malé polygóny.

Po kliknutí na *Edit...* v menu modifikátora *Unwrap UVW* sa opäť otvoril dialóg *Edit UVWs*. Tu som mierne rozťahla pravú časť vyznačením hraničnej línie a použitím nástroja *Move Horizontal*, prípadne *Scale Horizontal* spolu so *Soft Selection* s hodnotou *Falloff* na 0,1. Na zarovnanie hraničnej línie do jednej priamky (čo je výhodné pre neskoršie zlučovanie s druhou polovicou) som tiež vybrala hraničné vrcholy a použila nástroj *Scale Horizontal*, avšak tentoraz s vypnutím *Soft Selection*. Ďalším krokom bolo upravenie nosných dierok a iných problematických oblastí, kde sa sieť neželane prekrývala. Aby som dostala viac priestoru do oblasti tváre, posunula som ľavú časť pomocou *Soft Selection* viac do strany.

2.2.3.3 Relax Tool

Zrejme najdôležitejším nástrojom pri mapovaní UV koordinát je *Relax Tool*. Náchádza sa v ponuke *Tools* okna *Edit UVWs*. Je určený na odstraňovanie deformácií v mapách textúr a funguje skutočne výborne, čo ilustruje **Obrázok 2.5**. V použití so *Soft Selection* sa jedná o priam zázračný prostriedok. Väčšina mojej nasledujúcej práce bola tvorená práve použitím kombinácie týchto dvoch nástrojov. Pri odstraňovaní nezrovnalostí v sieti je vhodné sledovať nielen samotný editor *Edit UVWs*, ale aj hlavné okno programu (*Viewport*) – vďaka farebnej šachovnicovej (*Checker*) mape vyhľadať a pomocou *Relax Tool* opraviť problematické oblasti. Čo sa týka nastavení nástroja, použila som implicitné hodnoty a podľa potreby menila silu vplyvu počtom stlačení tlačítka *Apply*. Mieru prejavu tohto nástroja do značnej miery ovplyvňuje výber *Soft Selection* – oblasť samotného výberu, ako aj veľkosť nastavenej hodnoty *Falloff*.



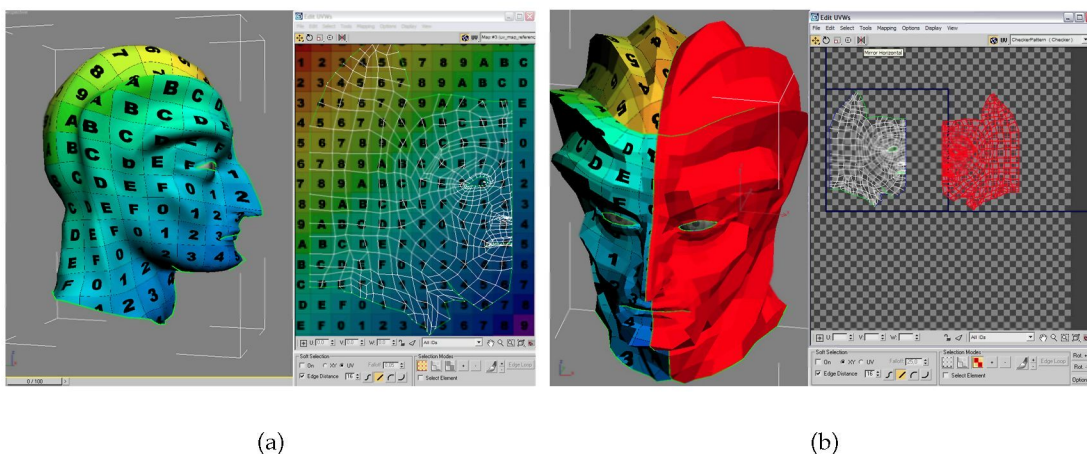
Obrázok 2.5: Použitie *Relax Tool* – pred (a) a po (b).

Sú však oblasti, pri ktorých môže *Relax Tool* napáchať viac škody, ako úžitku. Problematické sú obzvlášť otvorené hrany (oblasť očí, úst). V tom prípade, ak *Relax* nedával

požadované výsledky, upravovala som sieť ručne. To bola hlavne oblasť úst a nosa. Nos by si vyžadoval v UV mape viac priestoru, avšak dôležitejšie bolo nechať pravú hranicu tváre vertikálne zarovnanú pre neskoršie naviazanie oboch polovíc. Okrem toho správne namapovanie vnútrajšku nosa obvykle netreba detailne riešiť, nakoľko je v tejto oblasti tma. Pre jeho precíznejšie namapovanie by ho bolo treba od zvyšku siete odpojiť. Zato na plochách, ako sú líca, čelo, krk či dokonca aj oči zafungoval *Relax* viac než dobre. Očný kanálik, ktorý je oddelený od oka, som vložila do oblasti očí a použila naň tiež *Relax* – táto oblasť avšak obvykle tiež nie je príliš viditeľná.

2.2.3.4 Možnosti prispôsobenia kontrolnej mapy (*Checker Map*) a úpravy švov (*Seams*)

Popísaným postupom kombinácie *Relax Tool* a *Soft Selection* som prechádzala všetky problematické oblasti, pričom je dobré kontrolovať ako *Viewport*, tak aj okno *Edit UVWs*. Priпомením, že po celý čas som sledovala cieľ vytvoriť na 3d modeli obraz pravidelnej šachovnice bez deformácií. Nie vždy je však možné vytvoriť úplne pravidelnú šachovnicu, nakoľko sledujeme aj iné ciele – napr. možnosť hladkého naviazania textúr. Je potrebné vedieť nájsť vhodný kompromis. V niektorých oblastiach, ako sú napr. ústa, sa ukázalo, že zvolená sieť šachovnicovej mapy nestačila na pokrytie všetkých detailov. Vďaka tomu sa mi zdalo, že ústa sú namapované správne a deformácie som odhalila až po aplikovaní textúry. Preto je vhodné zvýšiť počet opakovaní textúry, čím sa jednotlivé štvorčeky zmenšia a je možné odhaliť aj jemnejšie nezrovnalosti v namapovaní. Túto hodnotu som zmenila navýšením *Tiling* v záložke *Coordinates* príslušnej bitmapy v *Material Editor*.



Obrázok 2.6: UV koordináty na polovici modelu (a) a vytváranie druhej polovice (b).

Počas práce na UV mape som dodatočne upravila švy, predovšetkým pod bradou. Celkovo bola táto oblasť dosť problematická, až som zvažovala možnosť tu daný šev odstrániť úplne. Pri tradičnom osvetlení scény mierne zhora avšak bude oblasť pod bradou aj

tak v tieni, preto som sa problémom s naviazaním textúry netrápila a sústredila sa skôr na správne rozloženie UV koordinát. Švy je možné v okne *Edit UVWs* opätovne spájať pravým kliknutím na vrchol a výberom *Weld Selected*, prípadne *Target Weld*. Vrcholy je možné rozpájať príkazom *Break* z tej istej ponuky.

2.2.4 Príprava pred renderom

Akonáhle som bola s umiestnením UV koordinát spokojná, bolo potrebné vytvoriť opäť namapovanie celej hlavy, nielen jej polovice. Preto som aplikovala opačný postup ako pri odstránovaní polovice, t.j. použila *Collapse* na *Editable Poly* s *Unwrap UVW*, aplikovala modifikátor *Symmetry* a tento výsledok opäť zlúčila (*Collapse*) dohromady. Po opätovnom nanesení modifikátora *Unwrap UVW* a otvorenia okna *Edit UVWs* sú už namapované obe polovice, avšak ich koordináty sa nachádzajú na sebe. Preto je potrebné vyznačiť vo *Viewport* novú polovicu, prepnúť sa do okna *Edit UVWs* a tu príslušné polygóny presunúť a zrkadlovo otočiť (tlačítko *Mirror Horizontal* je súčasť ponuky nástrojov, ako *Move* či *Scale*). Túto novú polovicu som prisunula čo najbližšie k tej pôvodnej a na príslušných miestach odpovedajúce body zvarila (*Target Weld*).

Následne bolo potrebné zmenšiť UV sieť do spomínaného štvorca, ktorý sa bude renderovať. Moja sieť je ale viac široká ako vysoká, preto by jej lepšie vyhovoval formát obdĺžnika. Z toho dôvodu som opäť zväčšila šírku tejto plochy v *Bitmap Options* z 256 na 384. V danom pomere bolo ale nutné zmeniť aj *Tiling* šachovnicovej (*Checker*) mapy na 1,5 k 1 a zmenšiť výšku siete pomocou nástroja *Scale Vertical* na pôvodnú podobu.

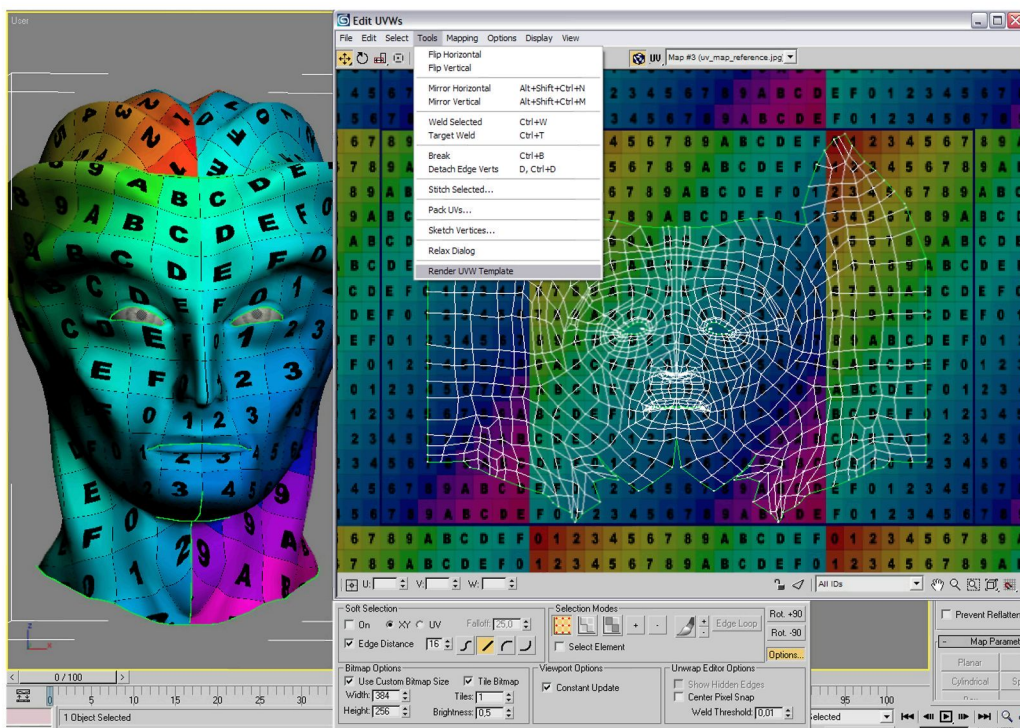
2.3 Renderovanie UV mapy

Aby bolo možné vytvorené UV koordináty pri kreslení textúr patrične využiť, je ich potrebné nejakým spôsobom dostať do 2D grafického editoru. V 3ds Max 8 existuje na tento export priamo nástroj pod voľbou *Tools > Render UVW Template* okna *Edit UVWs*, ako ukazuje Obrázok 2.7. Tu som nastavila rozmer 4096 x 2730 pixelov a v ponuke pre uloženie súboru zvolila formát TIFF so zaškrtnutou voľbou *Store Alpha Channel*.

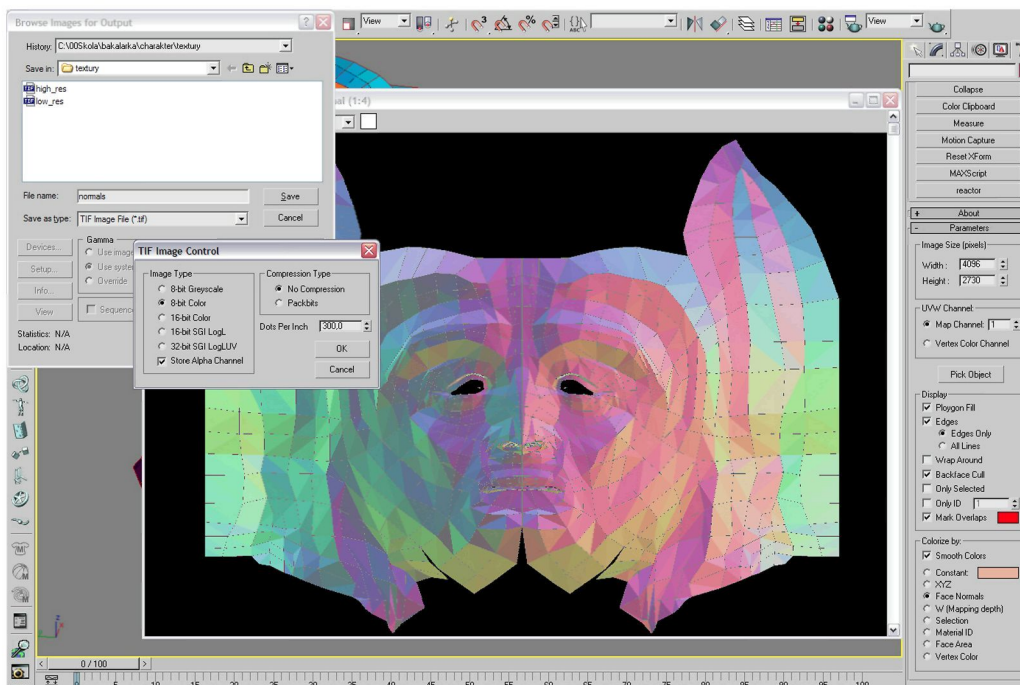
Okrem toho je pre lepšiu predstavu o detailoch vhodné vygenerovať aj UV mapu po aplikácii modifikátora *Turbosmooth*. Do *Modifier Stack* som preto pridala tento modifikátor a naň aplikovala ešte raz *Unwrap UVW*. Ďalší postup renderovania bol rovnaký ako ten predošlý a výsledkom bola detailnejšia UV mapa.

Pre informáciu o priestorovej orientácii je veľmi užitočné mať k dispozícii aj tzv. normálovú mapu, ktorá mení sfarbenie v závislosti na zmene normály daného polygónu. V praxi to vyzerá tak, že miesta, kde je na modeli výrazný ohyb, sa na normálovej mape prejavajú zmenou sfarbenia (Obrázok 2.8). Pre vytvorenie tejto mapy je potrebné mať nainštalovaný plugin *Texporter*, ktorý je možné zdarma stiahnuť z adresy <www.cuneytozdas.com>. Po nainštalovaní je ho možné nájsť pod položkou *Utilities > More > Texporter*. V ponuke *Colorize by* som zaškrtila *Face Normals*, nastavila príslušnú veľkosť *Image Size* a pomocou *Pick Object* vybrala hlavu modelu.

2.3. RENDEROVANIE UV MAPY



Obrázok 2.7: Renderovanie UV mapy.



Obrázok 2.8: Renderovanie normálovej mapy cez Texporter.

Kapitola 3

Maľovanie textúr

3.1 Príprava

3.1.1 Úvod – druhy máp

Pri pohľade na bežný predmet okolo nás vnímame jeho povrchové vlastnosti ako celok. To znamená jeho farbu, lesk, drsnosť, priehľadnosť, odrazivosť a pod. Pri popise objektov sa obvykle obmedzujeme na farebnú informáciu, ktorá je pre nás rozhodujúca. A tak by sa laik mohol domnievať, že to je tá najpodstatnejšia zložka definovania povrchu. Farebná informácia pochopiteľne hrá v tejto oblasti kľúčovú rolu, okrem nej sú ale dôležité aj iné faktory, predovšetkým lesk a reliéf. K tomu slúžia v programe 3ds Max odpovedajúce mapy: odrazivá (*Specular*) a reliéfná (*Bump*). Ide vlastne len o ďalší krok k vytvoreniu realisticky pôsobiaceho charakteru.

Farebná (*Color/Diffuse*) mapa definuje zmeny farby povrchu. Mali by sme sa na nej vyhnúť akýmkoľvek elementom ako sú odlesky, odrazy, tieň, či farebné zmeny podnietené okolím, z ktorého sme získavali referenčné obrázky. Všetky tieto prvky sa do obrazu dodajú pri renderi nasvietení scény. Preto nie je vhodné používať príliš satureované farby. Ideálne rozpätie by sa dalo reprezentovať 15-85% sivou. Z tohto dôvodu sa nám mapy môžu javiť ploché a bez kontrastu, čo je ale v poriadku, nakoľko im objem a zvýšenú farebnosť dodá až finálna 3d scéna.

Pri definícii odleskov na povrchu objektu nám pomáha odrazivá mapa (*Specular Map*). Táto mapa by sa dala prirovnať k maske, nakoľko definuje miesto a intenzitu odrazu svetelného zdroja na povrchu objektu. Dôležitým poznatkom ale je, že táto mapa sa prejaví len na miestach, kde skutočne môže dôjsť k odrazu. Preto ak chceme vidieť, ako sa mení odrazivosť na povrchu objektu, je vhodné vytvoriť render objektu otáčajúceho sa okolo vlastnej osi. Vďaka tomu môžeme sledovať odraz putujúci po celom objekte. Na rozdiel od toho *Reflection Map* definuje nielen odrážanie svetelného zdroja, ale aj celej okolitej scény na povrchu objektu. Často sa vytvára jedna mapa, ktorá zastupuje obe oblasti: ako *Specular*, tak aj *Reflection*.

Medzi moje najobľúbenejšie mapy jednoznačne patrí mapa reliéfná (*Bump Map*). Pracuje na princípe zmeny povrchových normál, ktoré sú za bežných okolností kolmé na geometrii povrchu. Reliéfná mapa mení smer týchto normál, takže objekt reaguje na svetlo akoby boli v geometrii prítomné ďalšie detaily. [] Tým sa dajú na tvári človeka simulovať póry, mierne vypuklinky či naopak priehlbinky, vrásčitá štruktúra pier a iné detaily, ktoré doda-

jú modelu na realističnosti. Táto mapa má ale aj isté obmedzenia, takto vykonané zmeny v štruktúre povrchu sa neprejavia v siluete či tieni objektu. Preto ju nie je vhodné použiť na zásadné zmeny v tvare povrchu objektu.

3.1.2 Získavanie vlastného fotomateriálu

Pri maľovaní textúr hrajú kľúčovú úlohu fotoreferencie – a to ako pri vytváraní realistickeho modelu, tak aj modelu fiktívneho. K dosiahnutiu správnej ilúzie povrchu zmysleného charakteru sa človeku totiž častokrát hodia fotografie štruktúr z bežného prostredia okolo nás, ako ukazuje **Obrázok 3.1**. A tak môže byť východiskom pre pokožku uťóna zničená stena domu, či kôra starého stromu. Fantázii sa medze nekladú.



Obrázok 3.1: Fotomateriál.

Počas samotného fotografovania je vhodné sa držať niektorých zásad, ktoré eliminujú nutnosť následných oprav vád v počítači. Ako už bolo spomenuté, je dobré sa vyhnúť výrazným odleskom a tieňom na povrchu objektov. Preto odporúčam fotiť v tieni, prípadne keď je slnko za mrakmi. Okrem toho je dobré si postrážiť aj efekt tzv. *color spill*, kedy povrch absorbuje či odráža farbu okolného prostredia (napr. sýto červené tričko spôsobí posun farby pleti do červena).

Je potrebné získať snímky priameho pohľadu a nefotiť objekty z uhla. Fotografovanie na dlhšie ohnisko zo statíva zase zamedzí skresleniu. Preto by som pri fotografovaní portrétu odporúčala fotiť vonku za rozptýleného svetla pred neutrálnym pozadím a ohniskom minimálne 50 mm. Je dobré nafotiť snímok viac, aby bolo z čoho vyberať. Najvhodnejší je fotoaparát s čo najvyšším možným rozlíšením, z mojej skúsenosti minimálne 6 MPix.

S tým súvisí aj nutnosť postrážiť si veľkosť aplikovanej textúry vo vzťahu k reálnemu svetu. Človek môže mať tendenciu nafotiť veľký detail, napr. tkaniny svetra a ten následne aplikovať na model. V takom prípade je potrebné nastaviť vhodný počet opakovaní základnej vzorky (*Tiling*), aby nevyšli napríklad dve oká na celý sveter modelu. Pri vyššej hodnote *Tiling* je ale nutné myslieť na hladké naväzovanie textúry na spojoch, čo preberiem v **Časti 3.3.1.1**. Príliš zjavne sa opakujúca textúra avšak tiež nie je príliš vhodná (aj keď hladko naväzuje), preto je do nej potrebné pridať isté narušenia. Vtedy príde vhod, ak máme nafotených viac variant daného objektu z jeho rôznych častí, ktoré dopomôžu k vierohodnejšej simulácii prirodzenej variability povrchu.

Možným spôsobom získania obrazovej informácie sú aj ploché skenery, ktoré poskytujú kompletne uniformné osvetlenie, absolútne plochú perspektívu a výborné zaostrenie každej hrany. Okrem toho majú vyššie rozlíšenie ako digitálne fotoaparáty. Sú vhodné na snímanie oblečenia, fotografií, vzoriek tapiet a iných materiálov, ktoré sú ploché a vojdú sa do skeneru. [6]

3.1.3 Príprava pracovného prostredia

Vytvorené rendery UV mapy z predchádzajúcej kapitoly poskytnú vodičko pri maľovaní textúr. Je totiž dôležité vedieť určiť, v ktorej oblasti nakresliť ústa, vrásky okolo očí, kde vytvoriť pehy a pod. Tieto mapy preto poslúžia ako referencie na pozadí, aby sa bolo možné pri maľovaní o čo oprieť. Všetky textúry som vytvárala v programe Adobe Photoshop CS2 a CS3, väčšina spomenutých funkcií by ale mala byť dostupná aj v starších verziách.

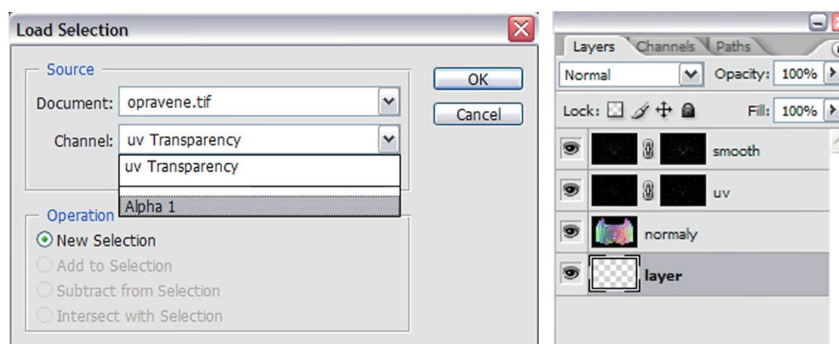
3.1.3.1 Rozlíšenie

Dôležitou otázkou, ktorú si človek v začiatkoch tvorby textúry kladie, je jej veľkosť v pixeloch, čiže rozlíšenie (*resolution*). Pri tom je podstatné vedieť, aké veľké bude finálne rozlíšenie renderu. Rozlíšenie textúr by malo byť totiž v ideálnom prípade dvojnásobné rozlíšeníu, v ktorom budú zobrazované. [8] Samozrejme si občas vystačíme aj s textúrami menšími, to v prípade, že vo výslednom renderi zaberajú len malú časť obrazu. Avšak v prípade modelu hlavy, kedy sa textúra obtáča okolo celého objektu a render zaberá detail hlavy, je potrebná textúra väčšia. Čím väčšia textúra je, tým väčší detail je možné zobrať bez straty obrazovej kvality. Obecné pravidlo teda je, že čím väčšia, tým lepšia, je ale potrebné zohľadniť aj nároky na pamäť počítača. Komplexné súbory s textúrami obsahujú množstvo vrstiev a ich samotná veľkosť môže dosahovať až 1 GB alebo viac, čo značne spomaľuje odozvu. [6] Ja som preto zvolila kompromis a pre textúru hlavy môjho charakteru som zvolila rozlíšenie textúry 4096 x 2730 pixelov.

3.1.3.2 Počiatočné usporiadanie vrstiev, načítanie alfa kanálu

Prvým krokom pri zahájení prác na textúre je otvorenie vytvorených renderov UV mapy v programe Adobe Photoshop. Tento program podporuje vrstvy, ktoré sú pri tvorbe textúr kľúčovým nástrojom. Otvorené obrázky si preto rovno vložíme do rôznych vrstiev jedného

súboru, ako vidieť na **Obrázku 3.2b**. Podstatným úkonom je vytiahnutie informácie o samotnej UV sieti bez čierneho pozadia. Jednou z možností je využitie alfa kanálu, ktorý sa uložil po vyrenderovaní mapy a obsahuje v sebe práve výber bielej siete bez čierneho pozadia. Tento výber načítame cez Výběr > Načíst výběr (*Select > Load Selection*) a v položke Kanál (*Channel*) vyberieme *Alpha* (**Obrázok 3.2a**). Následne cez Výběr > Maska vrstvy > Odkrýt výběr (*Select > Layer Mask > Reveal Selection*) vytvoríme masku vrstvy, ktorá umožní pod vrstvou maľovať tak, aby bolo vidieť len samotnú sieť. [8] Mne sa ale výsledok tohto postupu vidí analogický alternatíve, kedy nemusíme alfa kanál využiť vôbec. Stačí vytvoriť masku vrstvy *Layer Mask*, kliknutím na ňu s podržaním klávesy *Alt* ju zobrazíť a aktivovať a následne do nej vložiť kópiu pôvodnej vrstvy. Maska vrstvy totiž funguje na princípe, že čo je v nej biele, to presvitá do nižších vrstiev – to je v tomto prípade práve želaná sieť. Čierne pozadie je naproti tomu aj v maske čierne, preto sa v nižších vrstvách neprejaví.



(a)

(b)

Obrázok 3.2: Načítanie alfa kanálu (a) a zoradenie jednotlivých vrstiev v palete vrstvy (b).

3.1.3.3 Práca vo vrstvách

Je výhodné si všetky vrstvy vhodne pomenovať, prípadne aj zoskupiť do skupín (*Group*), aby bolo možné s príbuznými vrstvami pracovať ako celkom. Ja som si počas prác vytvorila tri skupiny: pre mapu farebnú (*Color*), odrazivú (*Specular*) a reliéfnu (*Bump*). Je totiž dobré mať prvky príslušnej mapy rozložené vo viacerých vrstvách, osobitnú pre pozadie, ďalšiu pre znamienka, vrásky, pery, nosné dierky a pod. (**Obrázok 3.5b**). To dáva možnosť kedykoľvek editovať jednu vrstvu bez obavy zo zasiahnutia druhej. Okrem toho umožňuje ľahko vybrať prvky obrazu, ktoré sa využijú alebo naopak nevyužijú pri tvorbe ďalšej mapy, napr. reliéfnej (*Bump*) z farebnej (*Diffuse*).

3.2 Použité nástroje

V tejto časti zhrniem nástroje Adobe Photoshop, ktoré sú užitočné pri maľovaní jednotlivých máp. Tento program disponuje veľkým počtom najrôznejších funkcií, ktoré sa dajú kreatívne využiť aj pri práci na textúrach. Nie je ich tu pochopiteľne možné spomenúť všetky, vybrala som preto len tie najpodstatnejšie. Najprv spomeniem základné nastavenia nástrojov, ako sú vrstvy, štetce, výbery a retuše. K ich podrobnejším nastaveniam sa vrátim pri popise ich jednotlivých aplikácií užitočných počas procesu tvorby textúr.

3.2.1 Úvod – vrstvy, štetce, retuše, výbery

Vrstvy (*Layers*) sú jednou z najdôležitejších funkcií pri práci na textúrach. Fungujú na jednoduchom princípe: ležia nad sebou v dokumente, pričom vrstva najviac hore v palete Vrstvy (*Layers*) je najvyššie aj v samotnom obraze. Dôležitou funkciou je možnosť definovania Krytí (*Opacity*), prípadne druhu interakcie s vrstvami nižšími pomocou Režimů prolnutí (*Blending Modes*). Vďaka Maske vrstvy (*Layer Mask*) je zas možné definovať mieru a pozíciu priesvitnosti danej vrstvy. Všetky uvedené alternatívy práce s vrstvami sa nachádzajú v ponuke palety Vrstvy (*Layers*) – v jej hornej a dolnej časti, prípadne v hlavnom menu programu pod položkou *Layer*.

Nástroj Štetec (*Brush Tool*) má pri vytváraní textúr taktiež výsadné postavenie. S možnosťami využitia niektorého zo štetcov sa totiž stretávame nielen pri samotnom nástroji Štetec, ale aj pri mnohých iných, ako je napr. Guma (*Erasor Tool*) či Klonovací razítko (*Clone Stamp*). Od nástroja Tužka (*Pencil Tool*) sa Štetec líši tým, že jeho hrany majú vždy jemné prechody, zatiaľ čo Tužka ich má ostré, zubaté. Na maľovanie rovných čiar pomocou štetca je možné klikať do obrazu s podržaním klávesy Shift, pričom vybrané body sa automaticky spoja.

Štetce nájdu veľké uplatnenie pri použití retušovacích nástrojov. Patrí medzi ne predovšetkým nástroj Klonovací razítko (*Clone Stamp*), ktoré funguje na princípe definovania zdroja pomocou klávesy Alt a následného klonovania v novej oblasti tvarom stopy štetca. Nástroj umožňuje použiť rôzne režimy prelnutia, ako aj zmenu Krytí (*Opacity*) a Hustoty (*Flow*).

Výbery (*Selection*) sú jedným z najdôležitejších prvkov Adobe Photoshop a nachádzajú pochopiteľne svoje uplatnenie aj pri vytváraní textúr. Výber určuje časť, ktorú chceme spracovať nezávisle na zvyšku obrazu, prípadne skopírovať, otočiť či presunúť. Možnosti manipulácie s vybranou oblasťou sú v podstate totožné možnostiam editovania obrazu ako takého. Pri výberoch je najpodstatnejšia fáza definovania, čo sa má vo výbere nachádzať a čo nie. K tomuto slúži niekoľko nástrojov, ako je Obdĺnikový či Eliptický výber (*Marquee/Elliptical Marquee Tool*), Laso (*Lasso Tool*), Kouzelná hůlka (*Magic Wand Tool*), prípadne práca v režime Rychlá maska (*Quick Mask Mode*).

3.2.2 Základy manipulácie s vrstvami – vloženie a presun

Východným nastavením po otvorení súboru v programe Adobe Photoshop je obraz, ktorý obsahuje v palete vrstiev len jednu vrstvu označenú ako Pozadí (*Background*). V prípade, že do dokumentu obsahujúcom pozadie vložíme ďalšie obrazové vrstvy, nebude možné tento najspodnejší obraz presúvať. Táto vrstva sa od ostatných totiž líši tým, že sa nedá spriehľadniť a leží vždy naspodu. Zmeniť na štandardnú vrstvu sa dá napr. premenovaním, prípadne kliknutím pravým tlačítkom a vybraním Vrstva z pozadí (*Layer From Background*). Vrstva sa späť na pozadie zmení príkazom Vrstva > Nové > Pozadí z vrstvy (*Layer > New > Background From Layer*), samotné premenovanie na Pozadí (*Background*) nestačí. Ja sama pozadie príliš nevyužívam a akonáhle začnem pracovať v dokumente s vrstvami, tak si pôvodné pozadie prevediem na štandardnú vrstvu.

Jednotlivé obrazové vrstvy sa do jedného dokumentu dostanú jednoduchým skopírovaním zo samostatných súborov. Je preto dobré si obrázkov otvoriť viac a postupne vybrať tie, ktoré chceme do celkovej textúry zahrnúť. Pre skopírovanie vrstvy z jedného dokumentu do druhého ju stačí chytiť a presunúť pomocou nástroja Presun (*Move*), pri podržaní klávesy Shift sa v novom obraze uloží do stredu. V palete vrstiev je tiež možné vrstvy kopírovať, a to presunutím s podržaním klávesy Alt. Tento spôsob je rýchlejší ako cez schránku, čo človek ocení obzvlášť pri väčších súboroch. V prípade, že chceme vidieť aj časti obrazu, ktoré ostali skryté mimo okno dokumentu, je možné tieto oblasti zviditeľniť pomocou Obraz > Odkryť vše (*Image > Reveal All*).

Vložená vrstva často nesedí úplne presne na tom mieste, ktoré nám vyhovuje. Vrstvu je možné po aktivácii presúvať pomocou nástroja Presun (*Move*). V záplave vrstiev je ale občas problém sa vyznať a aktivovať vždy tú správnu býva obtiažne. Na aktivovanie vybranej vrstvy ju stačí označiť v palete, prípadne kliknúť priamo do obrazu nástrojom Presun (*Move*) s podržanou klávesou Ctrl. V prípade, že sa na danom mieste nachádza vrstiev viac, je možné vybrať si príslušnú vrstvu po kliknutí pravým tlačítkom myši s aktivovaným nástrojom Presun (*Move*). Meniť poradie vrstiev je možné v palete jednoducho systémom *drag&drop*.

3.2.3 Globálne úpravy obrazu – prispôsobenie, režimy prelnutia, viditeľnosť

Najpodstatnejším miestom globálnych úprav obrazu je jednoznačne položka Obraz > Prispôbenie (*Image > Adjustments*) hlavného menu programu. Umožňuje totiž prístup k nástrojom, ako sú Úrovně (*Levels*), Křivky (*Curves*), Vyvážení barev (*Color Balance*), Odstín a sytosť (*Hue & Saturation*) a mnohé iné. Podrobným popisom týchto nástrojov sa venovať nebudem, nakoľko je ich použitie intuitívne, alebo spadá do základných vedomostí o úpravách obrazu ako takého.

Dôležitou funkciou pri určovaní vzájomných interakcií medzi vrstvami sú jednoznačne Režimy prolnutí (*Blending Modes*). Tieto totiž umožňujú u danej vrstvy definovať, aké informácie z vrstiev nižších sa v nej majú prejaviť. Napr. vo vrstve s režimom prelnutia Barva (*Color*) sa prejaví z vrstvy pod ňou len farebná informácia. Tento mód je preto vhodný pre

dodatočné kolorovanie, či zmenu odtieňa farieb vo vrstve. Pomocou režimu Násobit (*Multiply*) u skopírovanej pôvodnej vrstvy je takto možné navýšiť kontrast a sýtosť. Najčastejšie používaným je však režim Prekrýť (*Overlay*), ktorý je vhodné použiť napr. na dočasné zobrazenie vyrenderovanej normálovej mapy, keďže je viditeľná ako samotná mapa, tak aj vrstva, v ktorej maľujeme.

Častokrát sa stane, že pri maľovaní textúr by bolo vhodné vidieť len konkrétnu vrstvu, na ktorej pracujeme, bez rušenia ostatnými vrstvami. Je to napríklad v prípade dočasného zobrazenia normálovej mapy z dôvodu skontrolovania priestorového rozloženia polygónov. Viditeľnosť vrstvy v obraze je riadená prepínačom v tvare oka pri príslušnej vrstve v palete vrstiev. Ak na toto očko klikneme s podržanou klávesou Alt, zneviditeľnia sa všetky vrstvy okrem vybranej. V prípade zaradenia vrstiev do skupiny je možné meniť viditeľnosť celej skupiny naraz, rovnako ako robiť niektoré transformácie na všetkých vrstvách v skupine zároveň. Podobného efektu sa dá dosiahnuť aj pomocou Prevázaní (*Link*) vrstiev.

3.2.4 Vypĺňanie prázdnych miest textúry klonovaním – klonovacie razítko a štetce

Už v Časti 3.2.1 som načrtla princípy použitia nástroja Klonovací razítko (*Clone Stamp*). Tento nástroj je pri maľovaní textúr nenahraditeľný, nakoľko aj pri nedostatku fotografického materiálu umožňuje definovať štruktúru oblastí v obraze klonovaním. Pri jeho použití je obvykle vhodné zvoliť štetec s menšou tvrdosťou, čo spôsobí lepšie prelnutie do okolia. Pri aplikovaní na väčšie plochy sa však obvykle prejaví viditeľný efekt opakujúcej sa textúry. Tomu sa dá zabrániť náhodným klikaním do problematických oblastí, napr. s použitím iného ako guľatého štetca, čím sa efekt opakujúcej sa textúry rozbije. Nepreberné možnosti nastavenia štetcov prídu práve v tomto prípade veľmi vhod.

V základnej ponuke nástroja Štetec (*Brush Tool*) sú možnosti nastavenia Krytí (*Opacity*) a Hustoty (*Flow*). Prvá z nich definuje mieru priehľadnosti štetca a druhá mieru prekrytia pri opakovanom prejení štetcom tou istou oblasťou bez pustenía tlačítka myši. Nachádza sa tu aj rolovacie menu definujúce príslušné Režimy prolnutí (*Blending Modes*), ktoré som už popísala v Časti 3.2.3. Okrem toho je možné definovať polomer, tvrdosť a stopu štetca.

Rozšírenie ponuky na určenie podoby štetca poskytuje samostatná paleta Prednastavené stopy (*Brush Presets*), ktorú je možné zobrazíť cez hlavné menu Okno > Štetce (*Window > Brushes*). Táto paleta umožňuje vo voľbe Tvar špičky stopy (*Brush Tip Shape*) určiť základné parametre nástroja. Okrem toho poskytuje aj ďalšie rozširujúce nastavenia, ako je napr. Dynamika tvaru (*Shape dynamics*), Rozptyl (*Scattering*) či Textúra (*Texture*).

Pri tvorbe textúr často padne vhod možnosť definovania vlastného štetca. Jeho stopu je možné v obraze vyznačiť výberom a pomocou Úpravy > Definovať stopu (*Edit > Define Brush*) ho uložiť. Tento nový štetec sa uloží na spodok štetcov preddefinovaných. Môže nájsť uplatnenie pri narušovaní povrchu zjavne sa opakujúcej textúry, prípadne ako alternatíva ku klonovaciemu razítku. Ďalšie skupiny štetcov je možné načítať aj rozbalením ponuky v pravom hornom rohu palety Prednastavené stopy.

3.2.5 Lokálne úpravy obrazu – retušovací štětec, zmena jasu a ostrosti

Pri vytváraní želanej podoby textúry je častokrát potrebné menšie oblasti obrazu doladiť, tónálne vyrovnať, domalovať vrásky či výstupky a pod. K tomuto účelu popri spomínanom klonovacom razítku slúži predovšetkým Retušovací štětec (*Healing Brush*), ktorý funguje na podobnom princípe, avšak vzniknutý klon sa snaží prelnúť do okolného prostredia. Bodový retušovací štětec (*Spot Healing Brush*) zas umožňuje odstraňovať drobné vady bez potreby určenia zdrojovej vzorky. Za zmienku stoja aj nastavenia režimov, ako je napr. Zesvetliť (*Lighten*), ktorý zabráni stmaveniu vzorky vzhľadom k pôvodnému obrazu. Na podobnom princípe funguje aj Ztmaviť (*Darken*). Režim musí byť nastavený pred samotnou aplikáciou nástroja.

Prospešné sú aj nástroje Ztmavení a Zesvetlení (*Burn/Dodge Tool*). Umožňujú nastavenie Rozsahu (*Range*) tónov, ktoré sa majú stmaviť, prípadne zosvetliť, ako aj silu efektu pomocou Expozície (*Exposure*). Oba nástroje fungujú dobre s čiernobielymi obrázkami, v prípade farby však môže dôjsť k neželanému efektu straty sýtosti. Zmenu saturácie farieb vybraných miest je možné plnohodnotne ovládať pomocou nástroja Houba (*Sponge Tool*).

Nástroj Rozostření a Zostření (*Blur/Sharpen Tool*) je vhodný na úpravu ostrosti menších oblastí, avšak pre väčšie plochy je lepšie použiť adekvátny filter Gaussovské rozostření cez Filtr > Rozostření > Gaussovské (*Filter > Blur > Gaussian*), prípadne zostrenie cez Filtr > Zostření > Doostřit (*Filter > Sharpen > Unsharp Mask*). Takto upravený obraz je potom možné skombinovať pomocou masky vrstvy s pôvodným obrazom a tak dosiahnuť lepšiu kontrolu nad účinkom daného efektu. Obzvlášť v prípade reliéfnej (*Bump*) mapy je ostrosť dôležitá, nakoľko určuje mieru detailnosti štruktúry reliéfu povrchu.

Pri použití uvedených nástrojov sa často stane, že chceme danú lokálnu úpravu vykonať nielen nad aktívnou vrstvou, ale aj na vrstvy pod ňou. V takom prípade je možné zaškrtnúť vo voľbe daného nástroja Všetchny vrstvy (*All Layers*). U Adobe Photoshop CS3 je možné vybrať z ponuky *Current Layer*, *Current & Below*, *All Layers*. Toto je veľmi užitočné v prípade, že si chceme zachovať aj pôvodný nezmenený obraz, nakoľko umožňuje retuše maľovať do novej vrstvy.

3.2.6 Priehľadnosť a úpravy vybraných častí vrstiev – maska vrstvy a vrstvy úprav

Pri práci s vrstvami je veľmi vhodné, keď má človek možnosť určiť, ktoré časti nižších vrstiev si želá mať vo výslednej textúre. Maska vrstvy (*Layer Mask*) umožňuje preto definovať mieru priehľadnosti jednotlivých oblastí obrazu. Pomocou Krytí (*Opacity*) je totiž možné definovať priehľadnosť vrstvy ako celku v rozmedzí 0-100%. Maska vrstvy toto umožňuje v lokálnom merítku. Má rovnaký rozmer ako samotná vrstva a kreslí sa do nej len v odtieňoch sivej. Na miestach, kde je maska biela, sa obraz zachová úplne, na miestach so 100% čiernou zas bude dokonale vidieť vrstvu pod ňou, teda pôvodná vrstva bude úplne priehľadná. Na zobrazenie masky vrstvy je potrebné na ňu v palete kliknúť s podržaním klávesy Alt.

Vrstvy našli uplatnenie aj pri aplikácii niektorých úprav, bežne dostupných v ponuke

Obraz > Přizpůsobení (*Image > Adjustments*). Vrstvy úprav (*Adjustment Layer*) tak umožňujú aplikovať niektoré z úprav, ako sú napr. Úrovne (*Levels*), či Krivky (*Curves*) do osobitnej vrstvy. Vďaka tomu je možné danú zmenu kedykoľvek znova upraviť alebo zmazať, prípadne obmedziť jej účinok pomocou masky vrstvy.

3.2.7 Výber časti textúry – definícia výberu a jeho transformácie

Pri úpravách obrazu je často vhodné mať možnosť vybrať len časť celkového obrazu a tú presunúť na iné miesto, prípadne otočiť, zmenšiť a pod. Aby som nemusela druhú polovicu tváre vytvárať celú odznova, vyznačila som želanú oblasť, skopírovala, odzrkadlila a presunula na želané miesto. V tomto majú práve výbery nezastupiteľné miesto pri editácii obrazu. Zhrniem preto ich základné možnosti.

Obdĺnikový výber (*Marquee Tool*) poskytuje podobné možnosti ako Eliptický výber (*Elliptical Marquee Tool*). Umožňuje definovať výber v tvare obdĺžnika, pri podržaní klávesy Shift štvorca. Ak chceme počas definovania obdĺžnika tento posunúť, je to možné ešte pred pustením tlačítka myši pomocou podržania medzerníka.

Nástroj Laso (*Lasso Tool*) poskytuje najflexibilnejšie možnosti určenia výberu, nakoľko sa definuje ručne. Podržaním klávesy Alt umožňuje definovať aj rovné čiary, podobne ako to umožňuje Mnohoúhelníkové laso (*Polygonal Lasso Tool*) (ktoré zase podržaním klávesy Alt prejde do voľného režimu). Nástroj Magnetické laso (*Magnetic Lasso Tool*) pomáha určiť vhodný výber hľadaním kontrastných hrán. Miera kontrastu sa dá nastaviť v položke Kontrast hran (*Contrast*), frekvenciu úchopových bodov zas nastavením vhodnej Hustoty (*Frequency*).

Kouzelná hůlka (*Magic Wand Tool*) vyberá súvislú jednofarebnú oblasť v závislosti na nastavení parametra Tolerance (*Tolerance*). Viac možností na určenie výberu oblastí podľa farby však poskytuje dialóg Výber > Rozsah barev (*Select > Color Range*).

Výbery je možné dodatočne upravovať, k definovanému výberu sa dá ďalší pričítať, odčítať, prípadne urobiť ich prienik. K tomu slúžia ikonky rôzne preniknutých štvorcov v hornej lište ponuky daného nástroja. Pričítanie sa dá aktivovať aj stlačením klávesy Shift, odčítanie Alt a prienik kombináciou Shift-Alt.

Ponuka Výber (*Select*) v hlavnom menu programu obsahuje ďalšie užitočné funkcie, ako je napr. načítanie posledného použitého výberu Vybrať znova (*Reselect*), vytvorenie Doplňku (*Inverse*) a Prolnutí Okrajů (*Feather*), ktoré je vo verzii Adobe Photoshop CS3 súčasťou ponuky Zmeniť (*Modify*). Táto funkcia je obzvlášť užitočná, nakoľko umožňuje jemné prelnutie výberu do pozadia. Túto možnosť uprednostňujem pred definovaním tejto hodnoty v ponuke samotného nástroja výberu, nakoľko umožňuje určiť mieru prelnutia až po vytvorení samotného výberu. Dôležitým poznatkom ale je, že pohyblivé ohraničenie selekcie zachytáva len oblasti, ktoré obsahujú viac ako 50% sivej farby. To znamená, že pri vytváraní prechodu sa zobrazia hranice výberu len do jeho polovice.

Najdôležitejšou funkciou je možnosť výbery ľubovoľne transformovať, meniť ich veľkosť, natočenie, preklápať ich horizontálne či vertikálne a pod. A to pomocou voľby Výber > Transformovať výber (*Select > Transform Selection*), kde je po pravom kliknutí možnosť

výberu príslušnej akcie. Rovnaké možnosti sa zobrazia aj v ponuke Úpravy > Transformovať (*Edit > Transform*).

Režim Rychlá maska (*Quick Mask Mode*) pracuje so selekciou ako s obrazom v stupňoch šedej, pričom nevybrané oblasti sú implicitne pod červeným závojom. Do tejto masky môžeme štandardne maľovať a spracovávať ju ľubovoľnými nástrojmi pre prácu s obrazmi v stupňoch šedej. Prepínač k tomuto režimu sa nachádza v spodnej časti panela nástrojov. Po prepnutí do štandardného režimu budú ale vybrané oblasti viditeľné len vtedy, ak obsahujú viac ako 50% sivú.

3.3 Maľovanie textúr

V tejto časti pristúpim k samotnému maľovaniu textúr, ako som ho poňala pri vytváraní máp môjho charakteru. Zostavila som dve farebné mapy, jednu vyslovene fiktívnu a druhú, ktorá vychádzala z reálnej fotografie starého človeka. Počas tvorby textúr som priebežne sledovala ich vzhľad po aplikovaní na 3d model, nakoľko má takto človek lepšiu predstavu o problematických miestach. To platí obzvlášť v prípade reliéfnej (*Bump*) mapy.

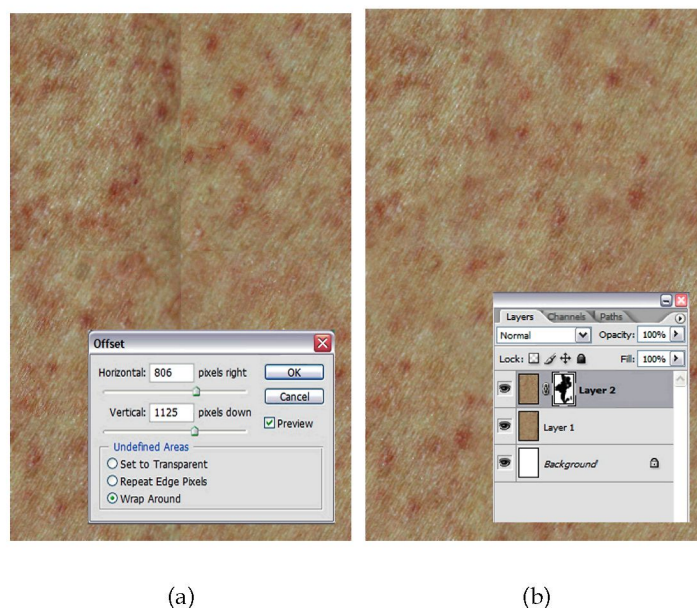
3.3.1 Mapa vymyslenej textúry

3.3.1.1 Základ farebnej mapy

Prácu som začala načítaním fotografií, ktoré sa mi zdali zaujímavé a odskúšala som ich možnosti prelnutia s inými vrstvami, ako je napr. štruktúra ľudskej kože s fliačkami. Aby som mohla touto štruktúrou pokožky pokryť celú plochu bez viditeľných miest naviazania, bolo treba upraviť jej okraje tak, aby na seba navzájom naväzovali. Toho som jednoducho docielila použitím Filtr > Jiné > Posun (*Filter > Other > Offset*), kde som nastavila hodnotu horizontálneho aj vertikálneho posunu na polovicu rozmeru obrázku (Obrázok 3.3a). To spôsobilo, že sa celý obraz posunul a vytvoril plynulé naviazanie okrajov snímku. Problémové oblasti sa presunuli do stredu, kde ich bolo možné odstrániť použitím klonovacieho razítka, retušovacieho štetca alebo obnovením pôvodného obrázku do nižšej vrstvy a problémové oblasti odmaskovať (Obrázok 3.3b). Takto vytvorenú dlaždičku bolo potom možné bez problémov nakopírovať vedľa seba a vytvoriť tak podkladovú vrstvu pre ďalšie experimenty.

Na vytvorenie nosnej štruktúry som sa nakoniec rozhodla pre detail huby (Obrázok 3.1), ktorá zarástla plochý drevený peň. Skúsila som rôzne režimy prelnutia a nakoniec ostala u Rozdielu (*Difference*). Pôvodnú farebnú informáciu som avšak pozmenila inverziou farieb cez Obraz > Prizpůsobení > Invertovat (*Image > Adjustments > Invert*) a pridaním zelenej farby pomocou Obraz > Prizpůsobení > Vyvážení barev (*Image > Adjustments > Color Balance*). Zmenou farieb a odskúšaním rôznych režimov sa dá prísť k značne odlišným výsledkom, stačí si len nájsť ten svoj.

Nakoľko som chcela nejakým spôsobom využiť meniacu sa farbu škvŕniiek, rozložila som tie najvýraznejšie – žlté – na vrcholky výčnelkov charakteru. Rovnako som zosvetlila



(a)

(b)

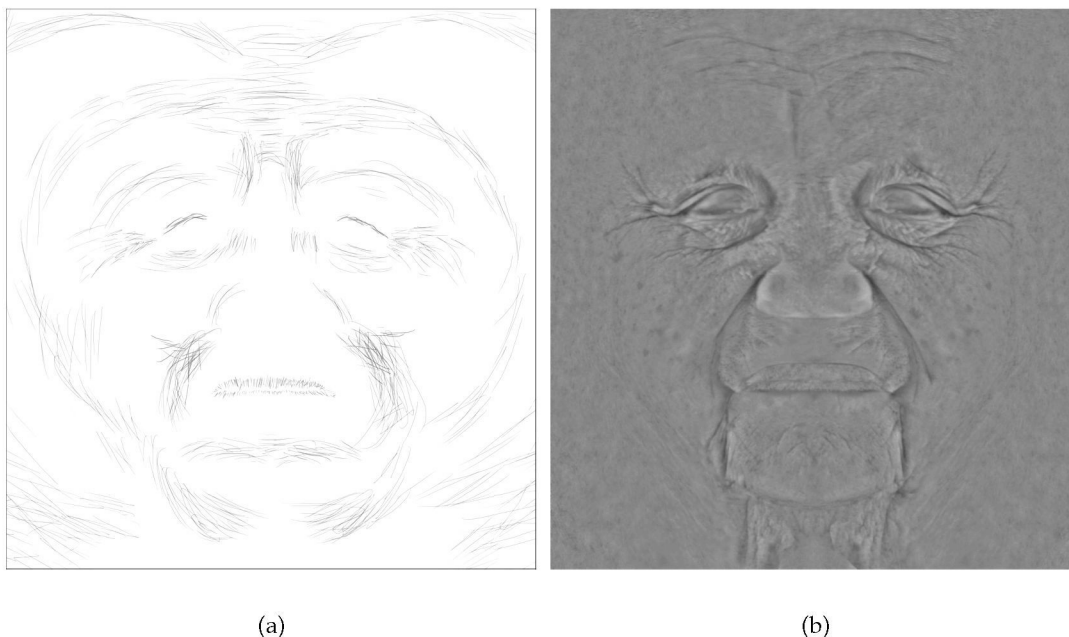
Obrázok 3.3: Použitie filtra Posun (*Offset*) (a) a odmazanie problémových oblastí pomocou masky vrstvy (b).

„údolia“ medzi jednotlivými vypuklinami. K ich správne mu určeniu sa mi dobre hodila normálová mapa, ktorej zobrazenie som priebežne zapínala. K zosvetleniu a presunu žltých škvŕn som použila nástroj Zesvetliť (*Dodge Tool*) a Klonovací razítko (*Clone Stamp*) v kombinácii s Retušovacím štětcom (*Healing Brush Tool*).

Priebežné rendery mi ukázali, že je potrebné stmavenie oblasti nosných dierok. Preto som vytvorila novú vrstvu s ručne namaľovanými tmavohnedými škvŕnami v oblasti nosa, ktoré som následne rozostřila pomocou Gaussovského rozostřenia (*Gaussian Blur*). Okrem toho som sa rozhodla pridať do oblasti pod očami a okolo úst tmavé fliačky, ktoré som prevzala zo štruktúry deravého uschnutého listu. Po celý čas je veľmi výhodné každý nový prvok vložiť do osobitnej vrstvy, nakoľko sa dá s pôvodnými vrstvami rôzne kombinovať, presúvať či kedykoľvek zrušiť. Pri tvorbe masiek vrstiev je dobré využiť nástroj Pře chod (*Gradient Tool*), ktorý vytvorí plynulý prechod medzi vrstvami. Uloženie jednotlivých prvkov do rôznych vrstiev má aj tú výhodu, že pri neskoršom vytváraní ďalších máp odvodených z mapy farebnej sa môžeme rozhodnúť, ktoré časti v novej mape budú, prípadne v akej podobe.

3.3.1.2 Vrásky

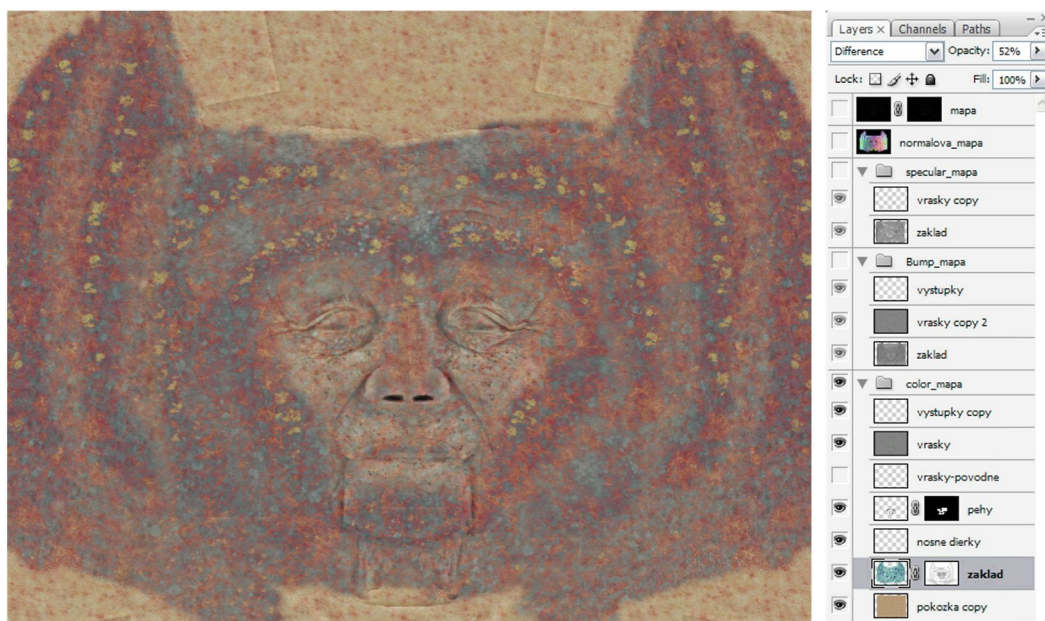
Na vytvorenie realistickejšej podoby textúry som chcela charakteru dodať vrásky. Skúsila som ich teda namaľovať ručne podľa referencií o rozložení vrások na ľudskej tvári. Výsle-



Obrázok 3.4: Ručne maľované vrásky (a) a vrásky vytvorené z realistickej textúry použitím filtra Horní propust (*High Pass*) (b).

dok bol môjím relatívne postačujúci (Obrázok 3.4a), avšak nepôsobil natoľko prirodzene, ako som si predstavovala. Ťahy boli príliš jednotné čo sa týka šírky a intenzity prítlaču a chýbalo aj rozvetvenie vrások na niektorých miestach. Na prijateľnejšie výsledky aj v prípade ručného maľovania vrások by som sa zrejme musela viac pohrať s nastavením štetca a použiť tablet. Ďalšou možnosťou by bolo ručné maľovanie rukou na papieri a následné skenovanie.

Problém vrások som nakoniec vyriešila tým najprirodzenejším spôsobom: použitím fotoreferencií. V konečnom dôsledku som využila farebnú mapu, ktorú som vytvorila z fotografií starého človeka (tvorba tejto mapy je podrobnejšie rozobratá v Časti 3.3.2), aplikovala na túto mapu filter Horní propust (*Filter > Other > High Pass*), ktorý sa bežne používa na odstraňovanie nerovnomerného osvetlenia pri vytváraní hladko naväzujúcich textúr. Filter pracuje na princípe oddelenia zložky, ktorá definuje hlavné farebné tóny od výrazných detailov, ako sú hrany. Preto po jeho aplikácii ostane v obraze jednoliata sivá plocha, na ktorej je však výrazne viditeľná štruktúra vrások (Obrázok 3.4b). Túto vrstvu som uložila nad pôvodné vrstvy a použila na prelnutie režim *Překrýt (Overlay)*, ktorý spôsobil práve prepustenie vrások do pôvodnej červenej textúry.



(a)

(b)

Obrázok 3.5: Konečná podoba vymyslenej textúry (a) a rozloženie jednotlivých vrstiev v palete vrstiev (b).

3.3.1.3 Reliéfna (*Bump*) mapa

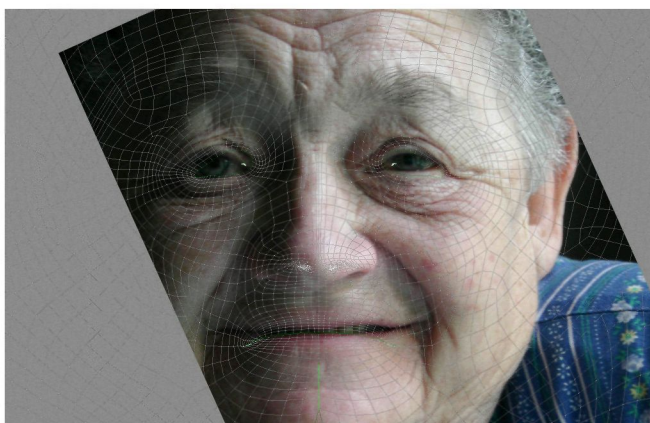
Ďalej som pristúpila k tvorbe reliéfnej mapy, ktorá v odtieňoch sivej definuje drobné nerovnosti povrchu. Čierna farba určuje najväčšie priehlbne a biela zas výstupky. Skúsila som preto v pôvodnej pestrofarebnej mape určiť jednotlivé žlté a modré fliačky pomocou Výběr > Rozsah barev (*Select > Color Range*). Vybrané selekcie som uložila pomocou Výběr > Uložit výběr (*Select > Save Selection*), všetky farebné vrstvy skopírovala do novej skupiny s názvom *Bump* a desaturovala. Načítaným výberom som potom menila nastavenie jasú podľa toho, nakoľko svetlé (a teda vo výsledku vypuklé) som chcela jednotlivé farebné oblasti mať. Skúsila som okrem toho namaľovať aj nové biele výstupky, ktoré som nakreslila ručne štetcom do osobitnej vrstvy, ktorú som potom skopírovala aj do zložky s farebnou mapou. Vo farebnej mape sa preto javili ako biele fliačky, v reliéfnej mape zas ako výstupky.

Pre určenie vrások v reliéfnej mape som pôvodne použila nakreslenú textúru vrások, s výsledkom som ale spokojná nebola. Preto som sa rozhodla pre tvorbu nasledujúcej mapy, ktorá vychádzala z fotoreferencií štruktúry pokožky starého človeka.

3.3.2 Mapa z fotoreferencií

3.3.2.1 Farebná mapa

Pri tvorbe tejto mapy som vychádzala z fotografií mojej babky a podobne ako pri prvej textúre som vytvárala najprv mapu farebnú a z nej odvodzovala mapy ďalšie, predovšetkým reliéfnu (*Bump*). Hneď na začiatku som narazila na problém, nakoľko moje fotoreferencie boli dosť skromné a v zlej kvalite. V tej chvíli nebola možnosť nafotiť nové a nakoľko som si nebola istá výsledkom, skúsila som vytvoriť mapu aj z takto nekvalitných fotiek. Toho som neskôr ľutovala, nakoľko som do procesu vložila pomerne veľa času a energie a neskôr sa mi už zdalo zbytočné ten istý proces opakovať s kvalitnejším podkladom. Nakoľko bola na pôvodnej fotografii dobre čitateľná len polovica tváre, rozhodla som sa vytvoriť najprv textúru polovice a tú následne okopírovať.

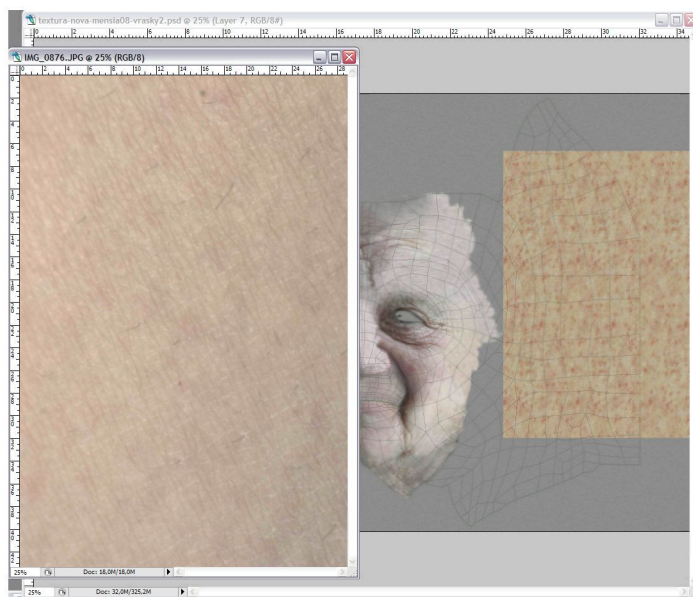


Obrázok 3.6: Zarovnanie fotografie s UV mapou.

Prvým krokom bolo načítanie, orezanie a zarovnanie východiskovej fotografie vzhľadom k UV mape (Obrázok 3.6). Pri tomto kroku je dôležité, že je možné danú fotografiu bez problémov natočiť, či ju zmenšiť uniformne, ale aj neuniformne. Zväčšovanie fotografie by som avšak neodporúčala, nakoľko by tým utrpela jej kvalita. Preto v prípade, že by fotografia neumožnila pokryť celý požadovaný formát, je túto vhodné rozložiť na kľúčové oblasti, ako sú oči, čelo, pery, líca a pod. Tieto oblasti sa následne rozdelia do príslušných miest v UV mape a medzery medzi nimi sa vyplnia pomocou klonovacieho razítka. V takom prípade ale treba dávať pozor na zjavné opakovanie sa vzorky ako dôsledku klonovania. Jednoznačne by som preto odporúčala radšej vychádzať z fotografií väčšieho rozlíšenia, minimálne z 6 MPix fotoaparátu.

Využitiu klonovacieho razítka sa však človek nevyhne ani pri použití kvalitných fotoreferencií, ja som ním prakticky vytvorila takmer celú oblasť obočia. Na pokrytie oblasti líc a predovšetkým zadnej časti hlavy v oblasti krku mi už moje skromné fotoreferencie nestačili. Preto som siahla po fotografii mojej pokožky ruky, ktorú som opäť upravila tak, aby z nej bolo možné vytvoriť hladko naväzujúcu opakujúcu sa textúru. Použila som preto filtre Hor-

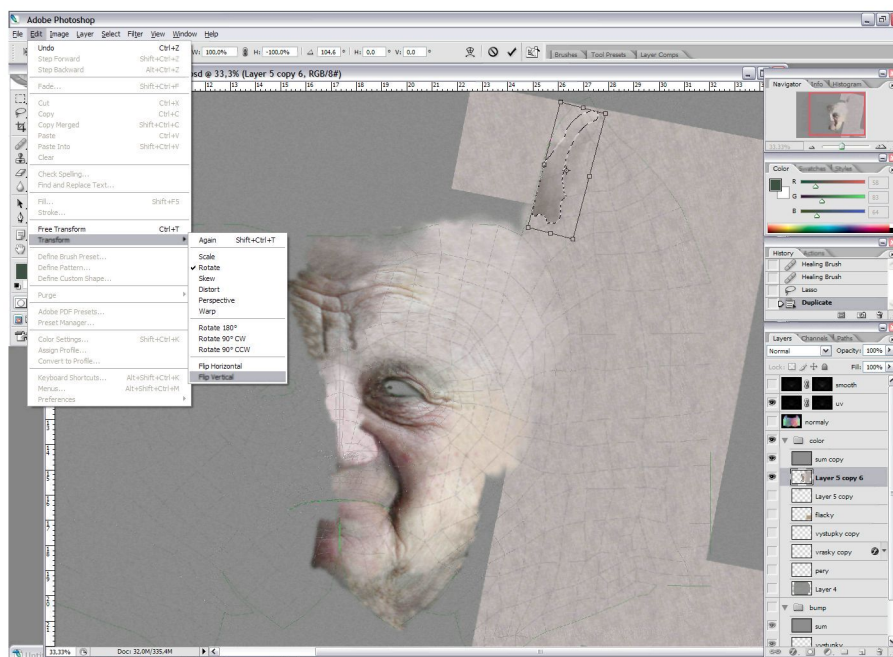
ní propust (*High pass*) a Posun (*Offset*), použitím prvého z nich som síce odstránila výrazne nerovnomerné osvetlenie zdrojovej fotografie, avšak prišla som tým aj o farebnú informáciu. Tú som do obrazu znova pridala pomocou Vyvážení barev (*Color Balance*). Nakoniec som sa rozhodla do tejto oblasti pridať aj štruktúru flákatej kože, ktorú som použila ako podkladovú vrstvu u minulej mapy (**Obrázok 3.7**), s režimom prelnutia Překrýt (*Overlay*).



Obrázok 3.7: Vytváranie textúry netvárovej časti hlavy z fotografií pokožky ruky.

Priebežný proces postupného dolad'ovania napojenia jednotlivých oblastí bol zrejme časovo najnáročnejší. Jedná sa o prácu hlavne s klonovacím razítkom a retušovacím štetcom, ako aj nástrojmi pre lokálne zosvetlenie a stmavenie. Snažila som sa dosiahnuť plynulých prechodov a návaznosti vrstiev obrazu bez viditeľných prejavov klonovania. Okrem toho som skúsila vyriešiť problém návaznosti textúry na švoch, ktoré boli definované pri vytváraní UV mapy. V mojom prípade išlo najmä o oblasť čela, keďže tu je šev na pomerne viditeľnom mieste. Textúru som preto vytvorila na okraji švu z tvárovej strany. Aby som zaistila plynulé naviazanie pri opätovnom zložení mapy na 3d modeli, vyznačila som oblasť v bezprostrednej blízkosti rezu, skopírovala ju, príslušne transformovala a presunula na miesto, kde sa nachádza druhá strana rezu (**Obrázok 3.8**). Je dôležité sa s tým trochu vyhrať, keďže aj minimálna náhla tonálna zmena je na povrchu trojrozmerného objektu viditeľná.

Akonáhle som bola s vytvorenou polovicou tváre spokojná, vyznačila som celú vrstvu, vytvorila jej kópiu a pomocou transformácií horizontálne preklopila a posunula na príslušné miesto. Takto vznikla dokonalá symetria, ktorú bolo následne potrebné rozbiť hlavne v oblasti tváre, nakoľko to je miesto, kde je najviac viditeľná. K tomu som opäť použila nástroje, ako je klonovacie razítko a retušovací štetec. Uvedený proces skopírovania a odzrkadlenia bolo pochopiteľne potrebné aplikovať aj na nižšie vrstvy, ktoré vytvárali v zadnej časti hlavy štruktúru kože a fliačkov.



Obrázok 3.8: Naväzovanie textúry na šve.

Nosné diery som podobne ako pri predchádzajúcej mape stmavila. Bolo potrebné doladiť aj oblasť pier. Tie som skoro celé namaľovala ručne a štruktúru zvrásnenia som im dodala jemnými ťahmi tenkým svetlým štetcom v novej vrstve.

3.3.2.2 Reliéfna (*Bump*) a odrazivá (*Specular*) mapa

Reliéfnu mapu som vytvorila jednoduchým desaturovaním všetkých vrstiev farebnej mapy (Obrázok 3.9a), pričom aj pri tomto procese sa dá vyhrať s rôznymi prevodmi do čierneho-bielej pomocou *Image > Prizpůsobení > Míchání kanálů* (*Image > Adjustments > Channel Mixer*) a zaškrtnutia políčka *Monochromatický* (*Monochrome*). Pritom je dobré pamätať na celkový súčet percent hodôt jednotlivých kanálov, ktorý by mal byť 100. Adobe Photoshop CS3 poskytuje okrem toho možnosť Černobílý (*Image > Adjustments > Black & White*). Vo výslednom renderi reliéfna mapa pridala vráskam na realističnosti a hlavne na ostrosti, takže aj nie príliš ostrá farebná mapa vyznela v konečnom dôsledku postačujúco kvalitne.

Pri tvorbe reliéfnej mapy som sa pohrala aj s ostrosťou, nakoľko príliš ostré oblasti pridávajú výslednej štruktúre na detaile. Netreba ale nič preháňať, keďže príliš zvrásnený povrch taktiež nevyzerá prirodzene. Vytvorila som si preto kópiu pôvodnej vrstvy, ktorú som zostrila pomocou filtra *Doosřit* (*Filter > Sharpen > Unsharp Mask*) a umiestnila ju pod pôvodnú vrstvu. Pomocou masky som potom vybrala miesta okolo očí a úst, kde som chcela mať štruktúru vrások najvýraznejšiu a ostatné plochy ostali s pôvodnou ostrosťou.

Pri tvorbe odrazivej (*Specular*) mapy sa obvykle vychádza z oblastí na tvári, ktoré sú

mastnejšie a preto lesklejšie. Na mape sa preto zobrazia svetlejšou farbou než miesta bez lesku. Jedná sa napr. o nos, čelo, pery, bradu a pod. Pri definovaní týchto oblastí som vyšla opäť z desaturovanej farebnej (*Color*) mapy, ktorú som ale následne invertovala pomocou *Obraz > Prizpůsobení > Doplněk (Image > Adjustments > Invert)*. Niektoré vybrané oblasti som následne dodatočne zosvetlila pomocou nástroja *Zesvětlení (Dodge Tool)*. Výslednú mapu je možné vidieť na Obrázku 3.9b. Aby pri renderovaní modelu po aplikácii tejto mapy bolo možné vidieť nejaký efekt, je potrebné navýšiť hodnoty *Specular Highlights* v záložke *Blinn Basic Parameters* okna *Material Editor*. Ja som zvýšila hodnotu *Specular Level* na 68, *Glossiness* na 35 a *Soften* na 0,27.



Obrázok 3.9: Reliéfna (*Bump*) mapa (a) a odrazivá (*Specular*) mapa (b).

Už od prvých renderov tejto sady máp som bola uchvátená výsledkom. Ide predovšetkým o to, že sa jedná o textúru, ktorá priamo vychádza z fotografií človeka. Samotné fotografie totiž zachytávajú danú reálnu scénu tak, ako bola, t.j. členitosť povrchu, odlesky, tieň a pod. Preto keď sa takýto „render skutočnosti“, čím fotografia bezpochyby je, použije na renderovanie nami vytváratej virtuálnej skutočnosti, zaznamenáme už len pri aplikovaní samotnej farebnej mapy prekvapivé výsledky. Scéna totiž vyzerá ako skutočná, vidíme v textúre priehlbne vrások, aj keď sme ešte nepoužili reliéfnu mapu, vidíme na tvári odlesky aj bez použitia odrazivej mapy. Toto sú veci, ktorým sa snažíme na fotografiách vyhnúť, ako som to už spomínala v Oddieli 3.1.2. Pri spracovaní textúr sa im však nedá vyhnúť úplne a myslím, že to ani nie je až tak nevyhnutné. Mierne náznaky plastičnosti prevzaté z fotografií pracujú dobre aj pri pridaní dodatočného osvetlenia 3d scény a vytvárania nových povrchových štruktúr pomocou reliéfnej mapy.



Obrázok 3.10: Konečná podoba farebnej mapy.

3.3.2.3 Oči

Problematika správneho namapovania a následného otextúrovania očí je kapitola značne nezávislá na prácach so samotnou hlavou ako takou. Vytvoria sa dva samostatné objekty pre vonkajší priehľadný obal oka a vnútrošok, ktorý ponesie samotnú textúru dúhovky a zrenice. Najdôležitejší je pri tom hlavne proces modelovania a mapovania UV koordinát. Pri očiach môjho charakteru som vychádzala z postupu, ktorý je podrobne rozobratý v dvoch dvd tutoriáloch [7] a [8]. Samotnú 2d textúru som prevzala z DVD, ktoré poskytuje najrôznejšie predvytvorené textúry ([1]).

3.4 Ďalšie postupy

3.4.1 *Transparency Map*

Medzi ďalšie možné mapy aplikovateľné na objekt patrí *Transparency Map*. Táto je opäť v stupňoch sivej, pričom biela farba definuje priehľadné a čierna zas nepriehľadné oblasti. Dá sa využiť napr. na definíciu štruktúry špinavého okna, nakoľko opäť funguje ako maska vymedzujúca oblasti, ktoré priehľadné sú a ktoré nie. Ja som túto mapu využila napr. pri plutvách modelu rybky, ktoré sú pochopiteľne priesvitné.

Táto mapa nachádza uplatnenie aj pri vytváraní rias na očných viečkach, nakoľko je možné pomocou nej vybrať oblasti, ktoré budú priehľadné a tým pádom neviditeľné. Pozor si ale treba dávať na odrazy a odlesky, ktoré sa vzťahujú aj na priesvitnú oblasť. Na ich

redukciu je nutné prítomnosť *Transparency Map* zohľadniť pri tvorbe oboch odrazivých máp (*Specular* aj *Reflection Map*).

3.4.2 *Displacement Map*

Svetlosť *Displacement Map* určuje zmenu v tvare povrchu objektu. Čím svetlejší tón, tým je bod vzdialenejší od svojho pôvodného miesta. Kvalitné použitie tejto mapy si vyžaduje dostatočnú mieru detailov v štruktúre, ktorá sa dosiahne obvykle pomocou modifikátorov ako je *Turbosmooth*. Pri výraznejšom použití avšak treba myslieť na to, že jej výsledky sú viditeľné až v čase renderu. To môže skomplikovať prácu animátorovi, ktorý umiestní figúru v istej vzdialenosti od povrchu, avšak pri výslednom renderi sa bude s ním prekrývať. Preto je v takom prípade lepšie použiť modelovacie nástroje, ako Pixologic ZBrush a SensAble Technologies' ClayTools, ktoré vytvárajú dojem skutočného modelovania povrchu objektu z hliny. Takto vytvorený model je možné uložiť a exportovať naspäť do 3d programu.

3.4.3 Procedurálne textúry

Procedurálna textúra je počítačový algoritmus, ktorý generuje farebný vzor v závislosti na vstupných parametroch a nevyžaduje načítanie obrazového súboru. Tieto textúry nachádzajú svoje uplatnenie ako alternatíva k mapám textúr, prípadne sa používajú vo vzájomnej kombinácii. Procedurálne textúry majú nepopierateľné výhody, ako je nezávislosť na rozlíšení, možnosť pokrytia veľkej plochy bez zjavného opakovania vzoru, využitie v animácii, či krátka doba ich vytvárania. Oproti klasickým mapám avšak poskytujú len limitované možnosti editácie a preto nie vždy dávajú úplne vierohodné výsledky.

Kapitola 4

Záver

Počas tvorby textúr som na príklade hlavy fiktívneho charakteru ukázala jednu z možných ciest, ako dosiahnuť presvedčivého vzhľadu povrchu 3d modelu. Vo vlastnej práci som zhrnula informácie z viacerých tutoriálov, pričom som upozornila na možné chyby, dodala vylepšenia a rady podporené vlastnou skúsenosťou z práce v danej oblasti. Podrobne som popísala nástroje, ktoré je vhodné pri maľovaní textúr využiť.

Jadro práce avšak spočíva v popise samotného tvorivého procesu demonštrovaného na príklade vlastného modelu. Dôležitý je ukázaný potenciál kreatívnej práce na textúrach, vychádzajúci z použitia fotografií najrôznejších objektov z nášho okolia. Načrtnuté možnosti manipulácie takto získaného materiálu v programe Adobe Photoshop sú skutočne nekonečné a dávajú preto veľký priestor pre tvorivý prístup autora. Takto vytvorené textúry sú navyše obvykle veľmi originálne a unikátne, oproti komerčným knižniciam textúr, ktoré je možné zakúpiť.

Práca, ako ucelený popis postupu tvorby textúr organického objektu, dobre poslúži každému, kto sa o danú problematiku zaujíma. Je určená predovšetkým pre začiatočníkov v oblasti tvorby textúr, ktorí avšak majú isté skúsenosti s uvedenými programmi. Práca totiž nezachádza príliš do hĺbky, ukazuje predovšetkým základné postupy a techniky. Preto si myslím, že nájde uplatnenie aj vo výuke predmetu VV035/VV036 Výtvarná anatomie I a II, nakoľko veľa podobných materiálov v slovenčine (češtine) neexistuje.

Popísaný postup vytvárania textúr pochopiteľne nie je jediný a vždy používaný. V dnešnej dobe nachádza 3d grafika čoraz väčšie uplatnenie v najrôznejších oblastiach ľudskej činnosti a s tým prichádzajú aj stále nové možnosti jej spracovania. Už v Oddieli 3.4.2 som načrtla možnosti práce v programoch, ako je Pixologic ZBrush a SensAble Technologies' ClayTools. Tieto ale poskytujú skôr modelovacie nástroje, nakoľko umožňujú model importovať a rôzne zdeformovať s maximálnou možnosťou kontroly výsledku. Pri textúrovaní nachádzajú svoje uplatnenie aj programy ako Deep Paint 3d, či Maxon 3d Body Paint, ktoré umožňujú vytváranie textúr priamo v 3d prostredí.

Literatúra

- [1] 3dtotal.com Ltd: *Total Textures v4 humans&creatures* | DVD, 2005, <www.3dtotal.com> . 3.3.2.3
- [2] Cortina, F. a Blanché, P. a Stahlberg, S.: *Character modeling*, Ballistic publishing, 2007, 1921002115.
- [3] Snoswell, M. a Teo, L.: *Exposé 2*, Ballistic publishing, 2005, 0975096591.
- [4] Wade, D. a Hellard, P.: *Exposé 4*, Ballistic publishing, 2006, 1921002298.
- [5] Willmore, B.: *Velká kniha k Adobe Photoshop CS2*, Computer Press, a.s., 2007, 978-80-251-1540-4.
- [6] Birn, J.: *Digital Lighting & Rendering, Second Edition*, New Riders, 2006, 978-0-321-31631-8. 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3.1
- [7] Duběda, L.: *UV mapping – portrait of a girl* | DVD, Duber training DVD, <www.duber.cz> . 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3.1, 3.3.2.3
- [8] Duběda, L.: *Texture painting – portrait of a girl* | DVD, Duber training DVD, <www.duber.cz> . 3.1.3.1, 3.1.3.2, 3.3.2.3
- [9] Robinson, J.: *Essential 3ds Max 8*, Wordware Publishing, 2006, 1556224850.

Dodatok A

Použitý jazyk

Program 3ds Max existuje len v pôvodnej anglickej verzii, preto som pri písaní o jeho komponentách použila originálne názvy. Tie najviac používané som aj preložila, na väčšine miest som ale uviedla aj ich originálny názov. Jedná sa o niektoré názvy funkcií, ale predovšetkým o farebnú (*Color*), reliéfnu (*Bump*) a odrazivú (*Specular*) mapu, ako aj kontrolnú šachovnicovú mapu (*Checker Map*). Ich preklady sú mojim výtvorom, preto sa nemusia zhodovať s prekladmi týchto termínov v iných zdrojoch o tejto problematike.

Program Adobe Photoshop má okrem anglickej aj českú verziu, slovenskú však nie. Preto som pri názvoch jeho funkčných prvkov používala ich oficiálny český preklad s uvedeným anglického originálu v zátvorke. Jedinou výnimkou je voľba vzorkovania vrstiev v Oddieli 3.2.5, nakoľko táto voľba je novinkou vo verzii CS3, ktorej českú verziu som nemala k dispozícii. V prípade, že nešlo vyslovene o konkrétne tlačítko, či paletku v programe, ale o pojednanie o danej funkcii všeobecne, použila som preklad českého názvu do slovenčiny. Ide napríklad o frekventované názvy ako sú vrstvy, štetce, výbery či klonovacie razítko.

Dodatok B

Obsah priloženého DVD

Priložené DVD obsahuje nasledujúce súbory:

- Táto práca vo formáte pdf, tex a xml (DocBook). Pripojené sú aj všetky obrázky obsiahnuté v texte.
- Náhl'ady obrazovky (*screenshots*) dokumentujúce priebeh mapovania aj textúrovania. Zahrnuté sú aj obrázky, ktoré sa v samotnej práci z priestorových dôvodov nevyskytujú.
- Výsledné farebné, reliéfne a odrazivé mapy vo formáte psd a jpg.
- Rendery modelu s namapovanými textúrami.
- Fotografie štruktúr prírodnín, z ktorých sa dá pri vytváraní textúr vychádzať. Mnohé z nich som sama v práci použila.

Dodatok C

Obrazová príloha

Príloha demonštruje výsledok mojej práce vo forme renderov modelu s aplikovanými textúrami. Okrem dvoch textúr, ktorých postup tvorby som v texte podrobne popísala, obsahujú rendery aj dve nové textúry. Jedna vychádza zo štruktúry listu stromu a druhá z jeho kôry. Postup ich tvorby je analogický prvým dvom textúram, preto ho v práci neuvádzam.

Pri samotnom renderi bolo použité nasvietenie scény pozostávajúce zo šiestich svetiel, po dve z každej strany a dve zozadu. Použitý bol štandardný renderovací režim programu 3ds Max s nastavením rozlíšenia 2500x1500 px (pri menších obrázkoch) a 3536x2500 px (pri celostránkových renderoch).