

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta výtvarných umění
Ateliér sochařství 1

BcA. ADAM KRHÁNEK

POLYGON V SOCHAŘSTVÍ A ARCHITEKTUŘE

Diplomová práce

Brno 2013

Vedoucí diplomové práce: Prof. PhDr. JAN SEDLÁK, Csc.

Poděkování:

Děkuji tímto prof. PhDr. Janu Sedlákoví a PhDr. Kaliopi Chamonikole za odborné vedení, podnětné informace a připomínky k tématu. Také vyjadřuji poděkování PhDr. Pavlu Ondračkoví za, pro mne velice důležitou, psychickou podporu.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem celou magisterskou teoretickou práci včetně příloh vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Brně dne

Potvrzení vedoucího práce o převzetí elektronické dokumentace diplomové práce:

K této diplomové práci byla předložena kompletní digitální dokumentace ve formátech pdf. a doc.:
prof. PhDr. Jan Sedlák, Csc.

V Brně dne

Anotace

Cílem této diplomové práce je vybrat a představit útlejší okruh autorů, pohybujících se ve své tvorbě ve virtuálním prostředí či užívajících 3d technologií jako podpůrného prostředku pro obohacení či rozvinutí klasičtějších forem umění. Tento fenomén je rozebírán především na současných autorech, studiích a softwarech umožňujících tvořit ve virtuálním prostředí.

Annotation

Point of this theses is choose and present group of authors, who are working in their art with virtual environment by using 3d technologies as supportive medium for enriching classical forms of art. This phenomenon is analyseing especially on contemporary artists, essays and softwares enabling create in virtual environment.

Klíčová slova: Virtuální realita, 3d prostor, 3d tisk, 3d scanner, polygon, vertex, algoritmus, 3d engine, Unity 3d

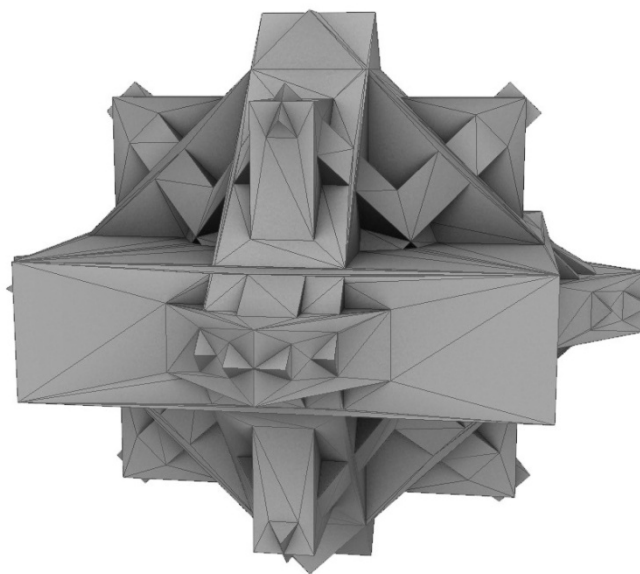
Key words: Virtual reality, cyberspace, 3d prototyping, 3d scanner, polygon, vertex, algorythm, 3d engine, Unity 3d

Obsah:

1. Úvod	6
2. Počátky virtuální reality a virtuality ve vztahu k umění	8
3. Polygon jako ústřední téma tvorby	11
4. Virtuální architektura	14
4.1. MVRDV – Metacity/Datatown	15
4.2. Virtuální galerie	18
4.3. Second Life	22
5. Virtualita v sochařství	23
5.1. Michael Hansmeyer	24
5.2. Michael Gabriel	26
5.3. Vilém Novák	30
6. Závěr	33
7. Exkurz	34

1. Úvod

„Polygon (v češtině mnohoúhelník) se používá jako jedna ze součástí 3d počítačového modelu. Společně s vertexy, hranami, stranami, povrchy vykresluje a zobrazuje 3d model. V základu jsou polygony troj nebo čtyřúhelníkové, i když moderní softwary umožňují práci i s n-úhelníky, vypouklými mnohoúhelníky či polygony s otvory. Polygonem tedy rozumíme plochu v prostoru, vytýčenou a omezenou nejméně třemi body. V 3d grafice užíváme anglické slovo vertex, tudíž třemi vertexy. Tyto body, aby utvořily polygon, propojují hrany, anglicky edge. Toto je základní esenci modelování pomocí polygonální sítě.“¹



Obr.1: Adam Krhánek: příklad hrubého polygonálního modelu (Lowpoly mesh), Softimage XSI, 2013

Pokládám za vhodné ihned objasnit, z jaké příčiny se pojem polygon ocitl v názvu mé teoretické diplomové práce, jelikož by se spojení Polygon v sochařství a architektuře mohlo po přečtení textu nebo samotné osnovy práce jevit jako nepřesné. Má osobní tvůrčí dráha se v základu dělí do dvou hlavních proudů. Jsou jimi sochařství a počítačová grafika. Vznikají dvěma naprosto rozdílnými způsoby. Mám na mysli zejména akt realizace. Sochařství je v mém případě více méně manuální a grafika psychická činnost. Obojí však spojuje obdobný přístup ke konceptu a zaujetí ve virtuálních technologiích. Jak u mých sochařských počínů, tak i v grafice navazuje na myšlenku polygonálního modelu a tvoří tedy pro mou práci základní stavební kámen. Společné jak pro mne tak i pro umělce a projekty v této práci pojednávané je tedy užití polygonu v tvůrčím

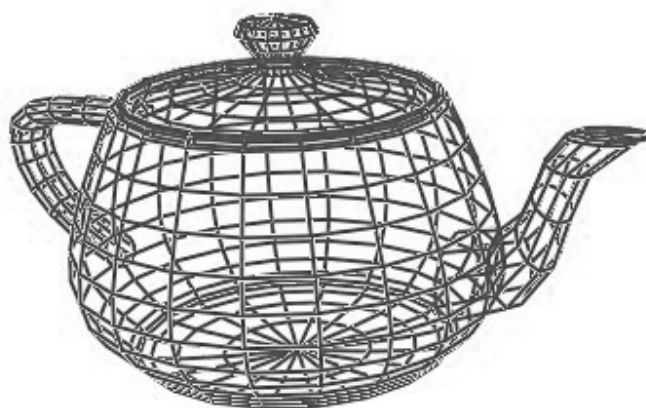
¹ Polygon, Wikipedia, 2-2-2012, [http://cs.wikipedia.org/wiki/Polygon_\(grafika\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Polygon_(grafika)) [cit. 22-12-2012]

procesu nebo jako finální produkt. Mým cílem tedy není tak úplně zahrnout do této práce problematiku 3d technologií globálně, ale soustředím se zde na autory a projekty, se kterými se denně setkávám, a pro mou tvorbu mají zásadní význam.

Vzhledem k přetrvávající mladosti tohoto tématu většina informací v této práci sepsaných pochází zejména z mých osobních zkušeností, z rozhovorů s danými umělci, z jejich osobních vyjádření na téma své práce a až poté z literatury, internetových zdrojů a textů psaných kunsthistoriky, jelikož podkladů na toto téma je jako šafránu a informace v nich obsažené velice rychle zastarávají. Výdobytky na poli 3d technologií se zdokonalují prakticky z hodiny na hodinu a v následném momentu jsou zastíněny technologiemi úspornějšími, dostupnějšími a výkonnějšími.

2. Počátky virtuální reality a virtuality ve vztahu k umění

Dá se říci, že vše započalo v 70. letech, kdy vznikl program na rozvoj na Univerzitě v Utahu. Konvice z Utahu neboli **Newellova čajová konvice**. Přestože ji nemůžeme považovat za umění, nemohu ji ani opomenout, jelikož se jedná o jeden z prvních polygonálních modelů vůbec a k dnešnímu dni zřejmě také model nejrozšířenější, nepočítám-li primitiva jako je koule, hranol, kužel a podobně. Úplné prvopočátky práce s virtuálním prostorem spadají do 70. let 20. století. Konkrétně roku 1975 Martin Newell, člen výzkumného týmu na univerzitě v Utahu, vytvořil tento model podle vcelku běžné čajové konvice značky Mellita za účelem testování nových renderovacích principů, například prostorového zakřivení, mapování textur, bump mappingu pro simulaci nerovností na povrchu modelu za pomoci textury a podobně.



Obr.2: Martin Newell, **Teapot**, wireframe model, 1975²

Proč ale model čajové konvice? Manželka Newella mu ji navrhla z prostého důvodu, jelikož zrovna seděli u čaje. Model to byl velice vhodný, protože je tato konev oblá s body zlomu, konvexními i konkávními tvary, sama na sebe může vrhat stín a odrazy.

Rozšířenost modelu je dána zprvu tím, že další průkopníci 3d grafiky použily Nowellových výpočtů pro ulehčení práce, model se utvářel čistě číselně za pomoci elips a poté napomohl fakt, že se stala vysloveně kultem. Většina současných 3d grafických editorů obsahuje tuto konvici mezi primitivy a můžeme ji zahlédnout ve filmu Toy Story a v Simpsonových. Ve virtuálním prostředí ji lze zahlédnout také v pc hře Serious Sam, kde ji autoři použili jako benchmark³ a k prezentaci materiálových možností svého enginu. Microsoft ji také přidal do svého operačního systému

² Wire-frame zobrazení modelu. Zobrazují se hrany, polygony jsou transparentní. Takto viděl model v roce 1975 autor.

³ Benchmarkem nazýváme software pro výpočet především grafického reálného výkonu

Windows XP jako drobný easter egg⁴ v nativním spořiči obrazovky s názvem Potrubí.⁵

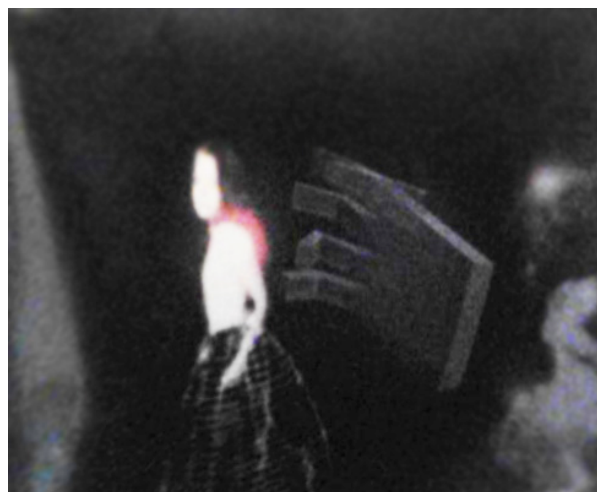
V umění ale virtualita prolomila až monohem později. Autoři využívající moderní technologie byli ještě dvě dekády vyloučeni z umělecké komunity. Pravým zlomem byl až rok 1992 a uskutečnil se v kanadském Banff centru, ironicky v místě panenské přírody a klidu, na první pohled oproštěném od moderní civilizace. Vznikl zde projekt nazvaný **The Art and Virtual Environment** mající za úkol přidání kulturní zkušenosti do jinak ryze technicistního vývoje virtuálních technologií. Tento průlom je označován za stejně významný jako film Dziga Vertova *The Man with the Movie Camera*, který způsobil revoluci ve filmovém průmyslu roku 1929. Umělci z pokraje zájmu umění se proměnili v novátory vyšlapávající cesty nových a neotřelých možností.

Banff centrum oslovilo osm skupin umělců, spisovatelů a teoretiků s cílem zkoumání nových médií a dalo tak podnět ke vzniku nejen umění, ale i esejí a analýz. Od konce března roku 1994, po dvou letech intenzivní práce, byly všechny projekty u zdárného konce. V květnu toho roku celý projekt vyústil pořádáním čtvrté mezinárodní konference o kyberprostoru v Banff centru.

Pokusím se zde vylíčit alespoň jeden z vytvořených projektů. Zejména kvůli kvalitní vizuální stránce jsem zvolil dílo s názvem **Archeologie mateřského jazyka**. Jejím autory jsou Toni Dove a Michael Mackenzie. Vytvořili projekt na pomezí videa a performance spojující interaktivní počítačovou grafiku, video, diapozitivy a ozvučení v celkové délce čtyřiceti minut. Pomocí helmy a rukavic je divákovi umožněn pohyb prostředím, které je úzce spojeno s příběhem za pomoci diapozitivů. Pozorovatel je v roli koronera, jednoho ze dvou hlavních charakterů příběhu, vracejícího se do rodného města vyšetřit vraždu dítěte. Příběh obsahuje tři prostředí. Jsou jimi snová část vykreslující vězení, druhá se odehrává uvnitř lidského hrudníku, jakéhosi dopravního prostředku, kterým se divákova postava přemísťuje do města a třetím je ruka z měděného drátu. V této ruce se vyobrazují různé předměty, které při interakci vypráví části příběhu. Jak jsem již předznamenal výše, na díle mne kromě vcelku bizarního podání příběhu upoutalo zejména vizuální pojetí, které důmyslným přístupem obešlo nedokonalou technologii v reálném zobrazení tehdejší doby.

⁴ Vývojáři oblíbená utilita, kdy do svého projektu přidávají skryté často žertovné funkce a vlastnosti

⁵ Konvice z Utahu, Wikipedia, 12-12-2012, http://cs.wikipedia.org/wiki/Konvice_z_Utahu [cit. 17-12-2012]



Obr.3 a 4: Toni Dove a Michael Mackenzie, **Archeology of a Mother Tongue**, 1993, VR, 40 min

Nejdůležitějším poznatkem celého projektu jak u vizuálního projevu, tak u esejí je nutnost překonání čistě technického přístupu ve virtualitě a rozvíjení měnící se povahy současné umělecké praxe.⁶ Přestože byl tento text napsán před patnácti lety, z mého pohledu nemohu jinak než se s touto ideologií ztotožnit.

Pokládám za zásadní ještě jeden mezník v historii 3d technologií. Jak pro sochaře, tak i pro architekty se stává významným v první dekádě jednadvacátého století prototyping⁷. Jeho předností autoři využívají, vzhledem k jeho omezení co se rozměrů týče, zejména k tvorbě modelů do soutěží na veřejné zakázky. Přestože široké veřejnosti se tento nástroj dostává do rukou nyní, jeho historie sahá do 80. let 20. století. „*Počátky technologie 3d tisku spadají do druhé poloviny 20. století, kdy si Charles Hull nechal v roce 1986 patentovat technologii stereolitografie. Tato technika spočívá v trojrozměrném laserovém tisku s využitím UV laseru a tekutého fotopolymeru. Před koncem 90. let pak Hull pod hlavičkou jeho nové firmy 3d Systems vytvořil první zařízení tisknoucí v 3d formátu pro širokou veřejnost, tzv. stereolitografický aparát SLA-1. V té době se tomu ještě neříkalo 3d tiskárna, nicméně modely SLA se také staly základem vývoje dnešních 3d tiskáren či CNC strojů. SLA-1 byl využíván pouze úzkou skupinou zákazníků a postupně upravován až přišla na svět podoba SLA-250, která byla nabídnuta široké veřejnosti. StereoLithography Apparatus SLA-1 je doposud k vidění ve Fordově muzeu v Dearbornu, Michiganu.*“⁸

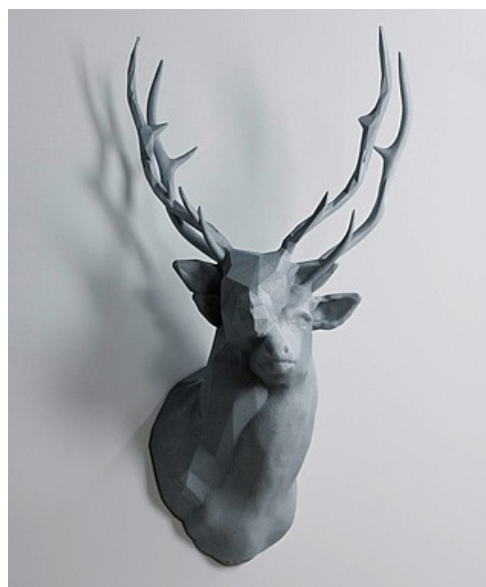
⁶ M.A.Moser a D.MacLeod. **Immersed in Technology: Art and Virtual Environment**, London: The MIT Press. 1996. str. 9-13.

⁷ Viz. Exkurz 1/ Prototyping

⁸ 3d printing, Wikipedia, 8.1.2013, http://en.wikipedia.org/wiki/3D_printing [cit. 8-1-2013]

3. Polygon jako ústřední téma tvorby

V počátcích utváření osnovy a zaměření mé teoretické práce jsem plánoval soustředit se výhradně na autory pracující s hrubou polygonovou sítí⁹ jak v prostoru, tak ve 2d ploše. Po rekapitulaci výčtu tvůrců jsem ale dospěl k názoru, že téma polygonu jak v malbě, sochařství, instalaci, tak i v architektuře je velmi útlé a hlavně z mého pohledu autory nepříliš zajímavě zpracované. Abych ale všem těmto umělcům nekřivdil, zmíním autory z řad šedi vystupující. Začnu sochařstvím, kterému se zde z velké části věnuji, ale změna konceptu celého textu odsunula tyto za zmínku stojící, čistě polygonově smýšlející, tvůrce stranou. Část tvorby japonského sochaře **Kohei Nawy** se zabývá vztahem mezi low a highpolygonálním tvarem aplikovaným na zoomorfnní motivy, především jeleny. Sám autor ve své prezentaci jako materiál uvádí kombinovanou techniku, ale z mého úsudku podle dostupných reprodukcí se jedná o 3d tisk, přesněji sádrokompozitní prachovou tiskárnu. Sochař ve své další tvorbě používá jako mustr reálné objekty včetně vycpanin zvířat, proto se domnívám, že postupoval získáním 3d highpolygonového modelu naskenováním zvířete,



Obr.5: Kohei Nawa: **Polygon Double Deer** , kombinovaná technika, 160x63x80cm, 2011

načež model duplikoval a jednu část pomocí nástroje polygon reduction zminimalizoval na nejnižší únosnou mez při zachování hrubého tvaru předlohy. Konceptem se autor dotýká čistě sochařské problematiky vztahu mezi jemným a hrubým tvarem, které umísťuje skrz sebe tak, aby umocnil jejich vzájemnou konfrontaci. Osobně na díle shledávám zajímavým zejména moment průniku

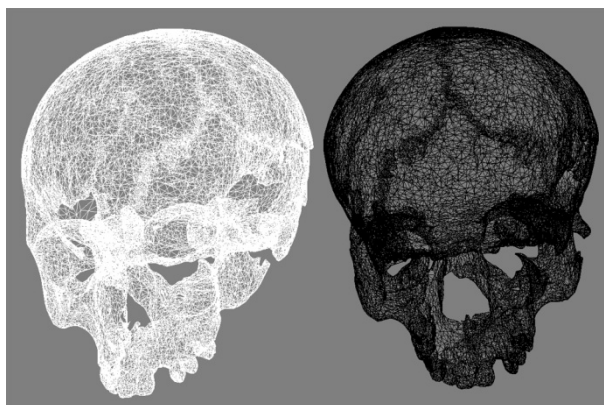
⁹ Hrubá polygonální síť – v 3d žargonu z angličtiny Lowpoly mesh. Topografické rozložení polygonů se vztahuje striktně na tvar objektu. V optimálním případě zde nenalezneme quadrikulární (čtyřhrotý) polygon, který by s dalším tvořil plochu a tudíž výsledný tvar neovlivňoval.

částí, křivky propojující oba modely.

Dalším umělcem, který se jeví velice zajímavý je **Shi Jindian**, čínský sochař, tvořící drátěné modely především technických objektů jako jsou auta, kola nebo motorky v měřítku 1:1. Jindian sice pro realizaci svých děl neuvádí přímo 3d technologii, ale drátěná síťovina má za předlohu zcela jistě highpolygonální modely. Ve výsledku má divák pocit, jakoby se díval na hologram počítačového modelu. Do obrazové přílohy jsem vybral kus dle mého nejzajímavější. Jsou jím dvě o sebe zapřené kola obsahující pro poučeného diváka další sdělení. To je v barevnosti kol. Většina 3d grafických editorů má v defaultním nastavení grafického rozhraní ve scéně bílou barvu pro právě editovaný model a černou pro neoznačený. Sám sochař svou tvorbu vnímá jako jiný pohled na sochu, kterou většina chápe jako něco pevného, neprůhledného a ryze fyzického. Dlouhé roky metodou pokusu a omylu vytvářel techniku háčkování drátu, kdy převáděl dvojrozměrnou plochu do trojrozměrného tvaru. Výsledkem je fikce, virtuální realita, které se můžeme dotknout. Koncept tvorby tohoto sochaře však není čistě technicistního charakteru. Například skulpturu Beijing Jeep's shadow z roku 2007, která je drátěnou reprodukcí karoserie jeepu užívaného čínskou armádou, vnímá umělec jako vzdušnou představu, jakou byl po dlouhá léta pro většinu čínské populace vlastní automobil. Když se lidé dotýkají jeho soch, Jindian říká: „*Lidé se zároveň dotýkají stavu mé mysli, která vystupuje z práce mých rukou: ticho a klid.*“¹⁰



Obr.6: Shi Jindian: **Shadow**, drátěná konstrukce, 160x55x91cm, 2008

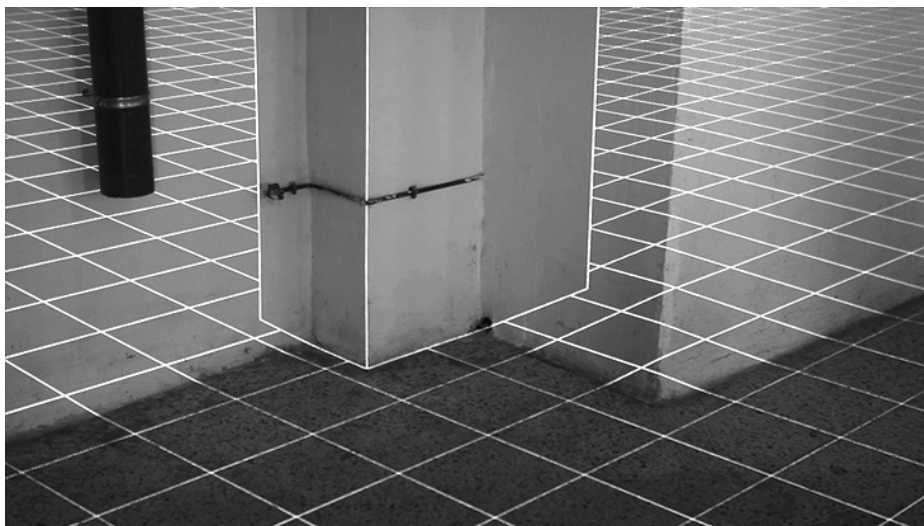


Obr.7: Lebka, příklad zobrazení modelu v 3d grafickém editoru Softimage XSI

V polygonální instalaci je podobnost jednotlivých autorů nejsilnější, jakoby se zde nedalo přijít s invencí. Celá plejáda autorů tvoří lowpolygonální objekty, na které poté promítá video. Například **Pablo Valbuena**, kterého považuji za jednoho z nejnápaditějších, na jednoduché

¹⁰ Shi Jindian, White Rabbit, 3.12.2010, <http://www.whiterabbitcollection.org/artists/shi-jindian/> [cit. 16-1-2013]

kompozice z hranolů promítá projektorem fiktivní stíny tvořené zřejmě vymodelováním stejné skrumáže objektů v PC a poté renderuje¹¹ změny virtuálního osvětlení. Výslednou animaci, jak už bylo řečeno, promítá zpět na fyzický objekt. Tím však oproti dalším Valbuena nekončí. Využívá situace, kdy je instalace ponořena do tmy, linkami definuje prostor místnosti a objektů do ní vložených pomocí světelných efektů z 3d editoru promítá do reálné scény fiktivní zdroje světla a prostřednictvím téhož světla a perspektivních ploch posunuje viděný prostor za rámec prostoru reálného.

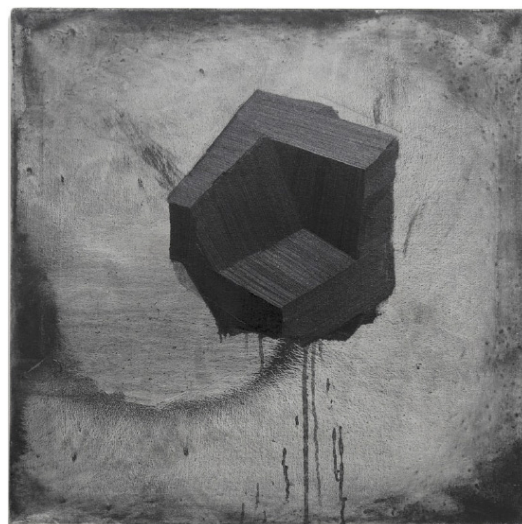


Obr.8: Pablo Valbuena: Corner Study – **Série video instalací**, projekce, smyčka 6min 10s, 2010

V malbě je mým favoritem polský malíř, zakládající člen skupiny *Ladnie*, **Rafal Bujnowski**. V současnosti je považován za jednoho z nejvýznamnějších radikálních malířů a konceptuálních umělců nejenom v Polsku. Přestože vyloženě nevyužívá pro své obrazy 3d technologií, ale spíše lom a odraz světla v plochách malovaných metalovými barvami, ve finále jeho díla skýtají pohled na low polygonální modely, jaké jsou často tématem umělců ve virtuální sféře. Konkrétně mám na mysli sérii maleb vyobrazujících úlomky uhlí zjednodušených nejenom tvarově, ale i malířsky do hrstky tahů štětce. V tomto smyslu můžeme v jeho umělecké praxi vidět podobnost s prací horníků, kteří pomocí pečlivých totožných gest hledají základní skryté zdroje při odkrývání geologických vrstev a to ve změnách struktur, tloušťce a způsobu uplatňování pigmentu.¹²

¹¹ Rener je tvorba reálného obrazu na základě počítačového modelu, nejčastěji 3d. Render, Wikipedia, 2.12.2012, <http://cs.wikipedia.org/wiki/Render> [cit. 23-12-2012]

¹² Rafal Bujnowski, Picasa, 15.11.2010 <http://picasaweb.google.com/117758736877963835690/RAFABUJNOWSKI> [cit. 17-1-2013]



Obr.9: Rafal Bujnowski: **Lamp Black – Coal (10)**, olej na plátně, 62x62cm, 2007

4. Virtuální architektura

„Architektura stojí u bodu zlomu. Spojení pokroku ve výpočetních a výrobních technologiích nabízí architektům možnost navrhování a vytváření dosud nepředstavitelných forem.“

Michael Hansmeyer¹³

Jako sochař se nepovažuji za kompetentního, abych rozváděl, jaký má virtuální technologie dopad na architekturu kompletně. Přesto se v této práci kapitola o virtuální architektuře nenachází omylem. 3d technologie se v architektuře užívají pro vytváření vizualizací, modelů staveb jak virtuálních, tak vytvořených pomocí prototypingu či frézování k propočtu statiky, fyzikálních vlivů na objekty a podobně. Toto je konvenční přístup, kdy nám virtuální realita slouží pouze jako náhled pro utvoření představy o výsledném fyzickém projektu. To, co mne v tomto oboru zajímá, jsou ale projekty, které do této skupiny nezapadají. Spojuje je jeden základní fakt a to, že tak jak jsou smyšleny, jsou nerealizovatelné v reálném světě. Přičemž se samozřejmě jedná o záměr a tyto projekty svého virtuálního stavu hojně využívají. Jedná se o čistě nehmotné počítačové vizualizace a projekty virtuálnímu prostoru šité na míru nemající ambice zhmotnit se ve světě reálném. Krása těchto projektů je v jejich megalománosti, oproštěnosti od fyzikálních zákonů a zejména lehkosti, která si autor může dovolit naplno realizovat své představy.

Jedním z prvních takových projektů by mohl být, v případě, že si dovolím herní environment povznést na architekturu, level design¹⁴ počítačové hry **Doom**. Ta vznikla pod hlavičkou firmy

¹³ Michael Hansmeyer, portfolio, 8.3.2010, <http://www.michael-hansmeyer.com/profile/about.html?screenSize=1&color=1> [cit. 20-1-2013]

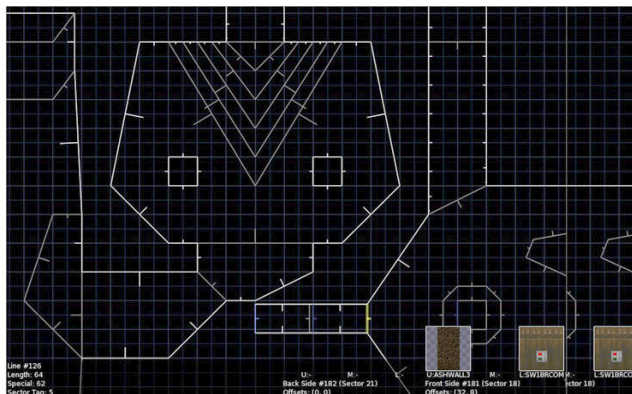
¹⁴ Viz. Exkurz 2/ Level design

Id software roku 1993 a na poli interaktivního 3d se jednalo o revoluci.

Pro nás je významné, že autoři se nepokoušeli o vytvoření pokud možno reálného prostředí, ale zjevně postupovali zcela spontánně. Ve výsledku výborně působí zejména mnoha set tunové platformy ladně se pohybující prostorem.



Obr.10: Doom 1, ingame, 1993



Obr.11: Level editor, 1993¹⁵

4.1. MVRDV – Metacity/Datatown

Jako první pro mne nejvýznamnější počín uvádím projekt virtuálního města s kompletním urbanistickým plánem Metacity / Datatown od renomovaného architektonického studia MVRDV. Umisťuji jej do čela mé práce zejména proto, že perfektně vyplňuje mé představy o virtuálním projektu zcela zbaveného potřeby následné realizace v reálném světě.

MVRDV je studio holandského původu, sídlící v Rotterdamu. Vzniklo v roce 1991 spoluprací tří poměrně čerstvých absolventů Technické univerzity v Delftu. Jsou jimi Wine Maas, Jacob van Rijs a Nathalie de Vries. Právě spojení počátečních písmen ve jménech těchto tří architektů dalo vzniknout prapodivnému názvu jejich studia.

Drtivou většinu tvorby ateliéru MVRDV tvoří vcelku konvenční moderní architektura, se kterou však mají nemalé úspěchy v realizacích v rámci celého světa. Z nejvýznamnějších uvedu například nizozemský pavilón na Expu 2000 v Hannoveru. Je to dílo pro tento ateliér více než typické: „*Holandský pavilón je manifestem vztahu přírody a techniky v současném světě. MVRDV vytvořili miniekosystém, v němž na symbiotických principech existují jak příroda, tak technika. A právě jejich vzájemný kontrastní kontakt naplňoval pavilón svěžestí a velkorysostí.*“¹⁶ Mne však zajímá v rámci jejich tvorby ojedinělý projekt Metacity. Obsahuje sice všechny znaky rukopisu tohoto ateliéru, ale na rozdíl od ostatní architektury, si v tomto případě MVRDV dali za cíl vytvořit

¹⁵ Na obrázku 2 je vidět totožná část prostředí v editoru, jako v případě ingame obrázku 1

¹⁶ EXPO 2000, Archiweb, 8.8.2012, <http://www.archiweb.cz/buildings.php?type=5&action=show&id=440> [cit. 23-12-2012]

funkční urbanistický svět založený pouze na datech. Samotní autoři Metatown popisují takto:

„Je to město, které nevychází z konkrétní topografie, nevychází z žádné ideologie, nemá předepsané zastoupení, žádný kontext extrapolací z rychlé expanze městských center na základě metody dopravy a komunikace. Je to město, které chce popsat informace.“¹⁷



Obr.12: MVRDV, **Datatown**, 1999

Datatown je v zásadě simulací města vycházejícího ze statistik holandského urbanismu a jeho prognóz do budoucna. MVRDV reaguje na neustálý růst populace na Zemi ve vztahu k obyvatelným plochám planety. Autoři Datatown nazývají „globální vesnici“, kterou se snaží popsat matematicky.

Co se virtuální rozlohy týče, autoři stejně tak jako v dalších realizovaných urbanistických projektech, pojali Datatown vcelku velkoryse. S tím rozdílem, že virtualita projektu jim umožnila jít mnohem dále. Rozkládá se na ploše 400x400 km² s extrémně vysokou hustotou obyvatelstva – 1477 na km². V přepočtu jde tedy o 241 milionů lidí. Výčet rozlohy a populace však není konečný. Autoři plánují rozšířit Metacity na 397 Datatownů, to se rovná populaci o 88 miliardách lidí. Tyto údaje nejsou nahodilé, vychází se statistik rozlohy měst v historii, v závislosti na technické vyspělosti komunikační sítě a rychlosti přesunu obyvatelstva.

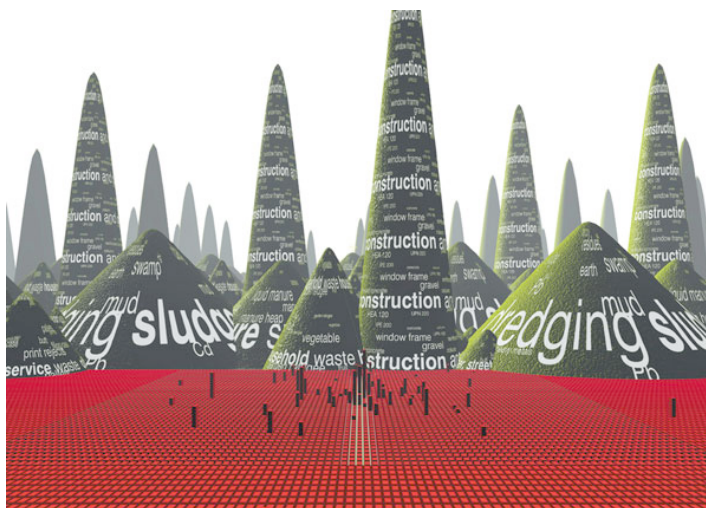
Významnou roli v projektu tvoří estetická stránka, která se nese v duchu celkové koncepce MVRDV studia. Co se renderingu (vykreslení obrazu) týče, Metacity jde až na dřeň vizuální jednoduchosti. Scéna je nasvětlena vždy jediným difuzním směrovým světlem při absenci stínů či ambientních světelných efektů. 3d modely jednotlivých budov jsou tvořeny čistými hranoly o šesti polygonech s difuzním materiálem bez textur. Textury¹⁸ se zde také objevují, především v krajině, která ale postrádá jakýkoli plastický reliéf. Tvzení, že estetika tvoří významnou roli, je ale platné, jelikož přes všechnu technologickou neatraktivnost je vizuální dojem ve finále

¹⁷ Philip Jodidio. **Architecture NOW!** ,Kolín nad Rýnem: Taschen. 2001. str. 248

¹⁸ Viz. Exkurz 2/ Texture mapping

příjemný a k ideologii projektu se hodí.

Celé Metacity je rozděleno do sektorů podle jejich funkce. Prvním sektorem je Obytný sektor, tedy lán mrakodrapů tvořený již zmíněnými hranoly. Zajímavé je, že rozložení obyvatelstva je striktně rovnoměrné po celém pásmu sektoru. Zemědělský sektor tvoří miliony jednotlivých zemědělských pozemků. Celková potřebná plocha pro zemědělství je 814 215 km², to je 5x plocha Datatownu. Sektor je dále rozdělen podle funkcí do zón, jako kupříkladu zóna pro chov jehňat. Dalším sektorem je CO₂ sektor. Takzvané „Lesní věže“ jsou rozloženy do 3 834 pater a dosahují výšky 100 km. Nacházejí se uvnitř průmyslového sektoru a tvoří masivní stroj monumentálního hospodářství a ekologie. Energetický sektor se skládá výhradně z větrných elektráren umístěných vertikálně na plochu 77 860 km², které protínají obytný sektor. Nádrž o rozloze 23,1 km³ o výšce 500 m tvoří základ sektoru vodního hospodářství.



Obr.13: MVRDV, **Datatown** - Obytný a odpadový sektor, 1999

Poslední sektor má za cíl skladovat odpad. Datatown denně vyprodukuje 315 864 tun odpadu. Vizuálně je odpad tvořen kopcovitými útvary podobnými jehlanu, které mají dohromady objem 1 525 906 m³ a výšku 73 m. Autoři také smýšlejí o budoucnosti takového města, kde by po 150 letech útvar odpadu tvořil dolomitickou krajinu. Ještě o kousek dále, po milionu let by při konstantním vršení Odpadový sektor tvořil Alpské pohoří.

Divákovi byl tento projekt prezentován galerijně formou video instalace. Do čtvercové dispozice na plochy pláten o stranách cca. 2x2 metry byly projektory promítány renderované sekvence z jednotlivých sektorů Metacity. Výsledkem byla také kniha s názvem *MetaCityDataTown: MVRDV* sepsána vůdčí osobou skupiny, Winy Maasem, pod hlavičkou nakladatelství 010 Publishers roku 1999.¹⁹

¹⁹ Kniha je kompletně k přečtení na adrese: http://books.google.cz/books?id=I-DICsZctYgC&pg=PA216&hl=cs&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false

4.2. Virtuální galerie

Pod tímto pojmem si většina lidí představí především některou z internetových domén spravující foto galerie uživatelů jako například Picasa nebo české Rajce.net, na kterém po registraci může kdokoli umístit a sdílet své fotografie. Vše zde probíhá samozřejmě ve dvou rozměrech a o propojení s architekturou nemůže být řeč. V současné době se ale rozrůstá fenomén 3d virtuálních galerií. V nejjednodušší a zároveň nejrozšířenější verzi jsou to obdobné domény jako 2d galerie se sdílením obsahu doplněny o 3d rozměr. Fotografie a reprodukce se zde rozmísťují na plochu v prostoru, který umožňuje částečnou rotaci. Osobně to neshledávám příliš užitečným, prostor v tomto případě nemá žádnou přidanou hodnotu. Podobným přístupem jsou projekty, ve kterých je uživateli nabízen pohyb interiéry galerií, například aplikace 3d gallery X²⁰. Opět se zde jedná o editor galerií s předchystanými interiéry pro zasazení vlastních fotografií. Prostory této aplikace jsou jednoduché kubické místnosti bez přehnaného designování a komplikovaných textur na stěnách. Atmosféru dotváří pouze zapečené²¹ ambient occlusion²². Takový přístup považuji za vhodný, i když stále je možné se pozastavit nad smyslem pohybu galerií.

Přestože i v tomto případě virtuální prostor a architektura nevznikají, nemohu opomenout vytváření galerií pomocí panoramatických 360 stupňových fotografií. Technologie využívaná již profesionály slouží zejména k virtuálním prohlídkám fyzického prostředí a galerií. I když je možné vytvářet takovéto 360 stupňové rendery v 3d editoru a následně z nich utvářet fiktivní galerie, k tomuto účelu se panoramatické vizualizace prakticky nepoužívají. V takovémto vytvoření virtuální galerie vidím ale jeden nedostatek. Dobrým příkladem pro jeho osvětlení je virtuální prezentace pražské galerie DOX²³. Prohlídka se odvíjí virtuálními skoky mezi jednotlivými pozicemi a divák mezi nimi plynule nepřechází, to může mít ve finále vliv na návštěvníkovo vnímání dispozice architektury a představa o daném prostoru může být zkreslena nebo je pro diváka matoucí. To se dle mého názoru týká virtuální prohlídky DOXem.

Poslední a nejmladší možností je procházka v kompletně virtuálním prostředí. Nutno dodat, že v současné době snad není galerijní projekt, ve kterém by tato myšlenka byla dotažena do zdárného plně funkčního konce.

Asi největší z těchto projektů zaštitilo Guggenheimovo muzeum v New Yorku. Na jaře roku 2001 navázalo spolupráci s architektonickým studiem Asymptote, vyhlášeného horlivým užíváním současných digitálních technologií. Společně pracují na vytvoření samostatné virtuální pobočky

²⁰ 3d gallery X je aplikaci pro iOS, mobilní operační systém od firmy Apple

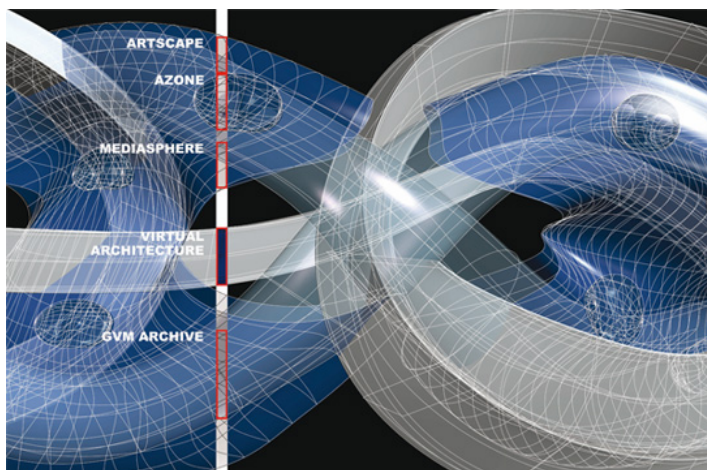
²¹ Anglicky baking. Termín pro světelné efekty, které se renderují dopředu a připočítají se do textury.

²² Viz. Exkurz 3/ Ambient occlusion

²³ Na stránkách <http://www.dox.cz/cs/prostory-a-obchody/pronajmy/virtualni-prohlidka>

muzea s názvem **Guggenheim Virtual Museum** pro prezentaci čistě virtuálních uměleckých projektů. Autoři myšlenky projektu označují toto muzeum za "**první důležitou virtuální budovu jedenadvacátého století**".

Studio Asymptote v základu tvoří dvě vůdčí osobnosti, Hani Rashid a Anne Couture. Ve svém portfoliu se označují za přední architekty své generace, jejichž inovativní práce a akademické příspěvky dosáhly mezinárodního uznání. Jejich práci tvoří jak stavební projekty, územní plánování, tak i umělecké instalace, výstavy, produktový design a průkopnická činnost v oblasti digitálního prostorového prostředí. Jakožto Newyorčané, jsou úzce napojeni na Guggenheimovo muzeum v New Yorku, což vyústilo nejen v mnou pojednávaný virtuální projekt, ale i realizaci staveb pobočky muzea v okrese Saadiyat Island v Abu Dhabi a v Guadalajaře v Mexiku.²⁴



Obr.14: **Guggenheim Virtual Museum** – vizualizace galerie a webového rozhraní, 2007

Technicky má galerie fungovat jednak na internetu a také na terminálech rozmístěných ve všech pobočkách muzea po světě. Základním vizuálem prostředí je organická architektura přetvářející se podle potřeb expozice v takových měřítcích, že je schopna pojmout cokoli vystavovaného, včetně architektury a urbanistických projektů. Bohužel je těžké posoudit vzhledem k omezeným informacím ze strany tvůrců, jak by takováto expozice architektury v architektuře fungovala a zdali je takovýto přístup vhodný.

Zřejmě z důvodů, že na téma tohoto projektu vznikla spousta pompézních do nebe chválících textů, nikdo ze zúčastněných se nenechal slyšet o jeho nezdaru. Dvanáct let vznikající galerie stále není zpřístupněna divákovi, přestože studio Asymptote jej prezentuje ve svém portfoliu

²⁴ Asymptote, portfolio, http://www.asymptote.net/asymptote_firm_profile/ [cit. 20-1-2013]

jako dokončenou.²⁵

ArtZeppelin - virtuální prezentace projektu **The Imaginary pavilion of Bosna and Herzegovina**, je projektem tří osob, absolventů FaVU VUT v Brně, zakladatelů umělecké převážně konceptuální skupiny **Tač.ka** působící v Bosně a Hercegovině. Konkrétně jsou to Mladen Bundalo a Dajan Špirić, koordinátoři a autoři konceptu projektu a Igor Sovilj jako projekt manažer.

"Imaginární pavilon" vznikl roku 2007 po navštívení Benátského bienále autory. Bosna a Hercegovina jako jediný stát v Evropě nebyla na bienále zastoupena, načež se autoři rozhodli daný problém s prakticky neexistující prezentací jejich domoviny v zahraničí řešit. Následně vzniklo deset projektů upozorňujících na neutěšenou situaci v politické, právní a sociální existenci země.²⁶ Celá problematika konceptu pavilonu je značně komplikovaná a z velké části se nevztahuje na ArtZeppelin, tudíž se jí věnuji pouze okrajově a dále se budu zabývat pouze samotnou galerií.

Podle slov autorů je projekt zaměřen na prozkoumání možností nových médií v umění. Vizuálně je projekt založen na simulaci trojrozměrného prostoru, který nabízí návštěvníkům iluzi volného pohybu v rámci internetového prostoru a interaktivitu s vizuálním obsahem prostřednictvím hypertextových odkazů. Zkoumá koncept kurátorské praxe na internetu, řeší virtuální architekturu a její projevy v podobě digitální simulace a aplikace.²⁷

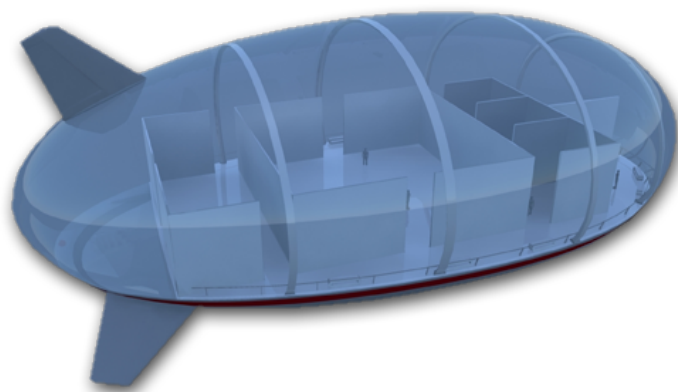
Jednotlivé exponáty v galerii odkazují na problémy v Bosně a Hercegovině. Například je to model již neexistujícího mostu v Mostaru, který byl zničen roku 1993 chorvatskou armádou, znovu postaven v roce 2004 a rok na to zapsán na seznam celosvětového dědictví Unesco jako symbol mezinárodní spolupráce a soužití různých náboženských, kulturních a etnických komunit. Autoři poukazují na fakt, že v dnešní době je navzdory víře mezinárodního společenství město téměř úplně rozdělené do východní části Bosniak a západní většinové Croat a Srbové zde prakticky nežijí.

Projekt se nyní nachází v nefunkčním stavu, kdy je kompletně vytvořen, avšak není v provozu on-line. Na internetových stránkách pavilonu je k nalezení text o konceptu projektu a videa z jeho prezentace pomocí projektoru v kamenné galerii.

²⁵ Asymptote, portfolio, <http://www.asymptote.net/art-objects-and-editions/guggenheim-virtual-museum/> [cit. 21-1-2013]

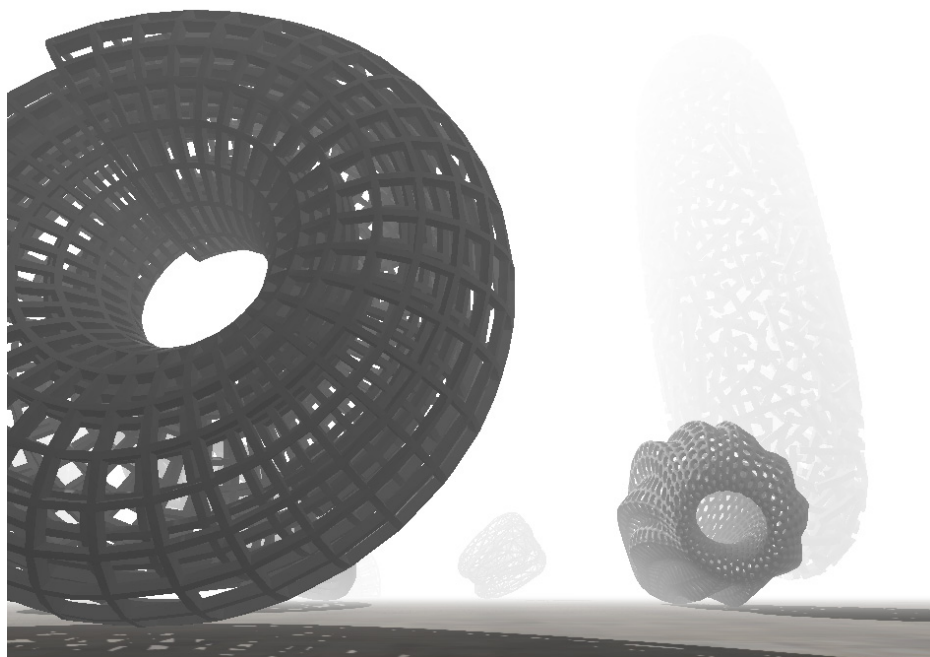
²⁶ Tač.ka, Artzeppelin, 18.6.2008, <http://artzeppelin.com/htm/galerija/about.html> [cit. 18-1-2013]

²⁷ Tač.ka, Artzeppelin, 16.6.2008, <http://artzeppelin.com/htm/home.html> [cit. 18-1-2013]



Obr.15: **CyberGallery, ArtZeppelin** – vizualizace galerie, 2007

Sám jsem se zabýval tvorbou virtuální galerie v prostředí internetu a tak nemohu opomenout projekt **Etheria.cz**. Nosnou myšlenkou mé práce bylo vytvoření internetové domény, fungující jako virtuální galerie po vzoru kamenných galerií s tím rozdílem, že expozice je vždy kompletně uzpůsobena vystaveným pracím a požadavkům daného umělce. Doposud bylo vytvořeno devět galerií pěti autorů. Umělci pro tuto řekl bych pokusnou fází provozu galerie nebyli vybíráni podle kurátorského konceptu, ale nalézali se v okruhu osob tvořících v mé blízkosti. Jsou jimi Prof. Ak. Soch. Michal Gabriel, MgA. Tomáš Medek, Ak. Soch. Martin Zet, MgA. Alena Petruželová a BcA. Adam Krhánek. V případě každého z nich jsem se pokusil o co nejvhodnější prostředí a mechanismy. V případě Michala Gabriela po vzoru jeho vlastních renderovaných výstupů bylo zvoleno co nejminimalističtější pojetí environmentu, práce se světlem a rotace kamery kolem sochařské kompozice. Galerie Tomáše Medka stylizovaná do zdánlivě nekonečné planiny zalité bílým světlem umožňuje díky volné kameře simulující chůzi člověka nahlédnout do vnitřních prostor jeho síťových objektů zvětšených do několikanásobných rozměrů. Rovnost šancí II nesoucí název po stejnojmenném projektu Martina Zeta nabízí volný průlet v čistém prostoru s jeho objekty součtů čtyřstěnu, krychle a koule. Galerie Aleny Petruželové je pojednána nejkonvenčnějším způsobem. Její malby jsou umístěny na stěnách jednoduché geometrické architektury tak, jak tomu bývá v galeriích fyzických. Zde bylo zásadní měřítko obrazů, které díky perspektivě a výšce očí návštěvníka nejlépe vypovídá o jejich skutečném rozměru. Poslední, má vlastní galerie s názvem Sféra, vystavuje jediný objekt téhož názvu. Koule s negativními tvary neurčitých skrz sebe se prolínajících figur je oproti její fyzické verzi s průměrem 20 cm, vyzvětšována do přibližně 50 metrů s tím, že je divákovi umožněn průlet vnitřními tvary objektu.



Obr.16: **Etheria/ Prostorové struktury** MgA. Tomáše Medka – vizualizace galerie, 2011

4.3. Second Life

Původně jsem projekt Second Life nechtěl ve výčtu virtuální architektury uvádět, ale čím déle jsem nad sbírkou mnou uváděných projektů uvažoval, tím více mi bylo zřejmé, že jej nemohu vynechat. A to z toho prostého důvodu, že Second live je jedním z nejrozšířenějších ne-li nejrozšířenější virtuální svět vůbec. Tento fakt vychází z podstaty, a je to taky důvodem mé nelibosti, že autorem veškerého prostředí jsou samotní jeho uživatelé a ve výsledku tak seskupení mnoha světů většinou postrádá, dle mého úsudku, kvalitu a konzistenci.

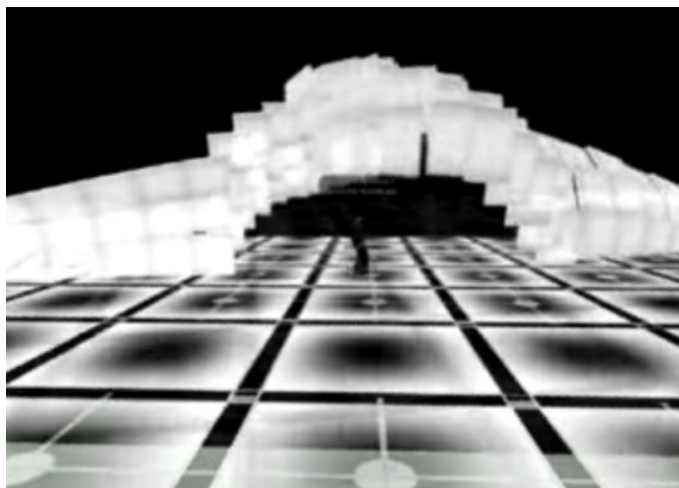
A oč se tedy jedná? Second Life je v podstatě sociální síť vyvíjenou firmou Linden Lab, spuštěnou 23. června 2003. Veškerý kontakt mezi návštěvníky se odehrává ve virtuálním prostředí, které je formou parcel pronajímáno zájemcům z řad uživatelů. Na takovémto zakoupeném pozemku může uživatel za pomoci integrovaného 3d editoru realizovat své libovolné fantazie, kterým jsou automaticky přidělena obchodní práva, a autor s nimi může dále na síti obchodovat. Tvorbou 3d objektů a prostředí ale možnosti nekončí. Second Life obsahuje programovací jazyk Linden Scripting Language (LSL), který má syntax podobný jazyku C a umožňuje tak s výtvary dále pracovat.²⁸

Za vhodný příklad považuji tvorbu Keystone Boucharda a jeho **Reflexive Architecture**. Jedná se o soubor skriptů, hru konfrontace jednoduchých kubických tvarů, křivek a particle efektů²⁹

²⁸ Igor Stratten, Second Life Cz, <http://secondlife.cz/vitejte-na-portale-www-secondlife-cz> [cit. 20.1.2013]

²⁹ Viz. Exkurz 4/ Částicový systém

s návštěvníkem. V neurčitých prostorech definovaných pouze podlahou je rozmístěno několik na sebe nezávislých interaktivních instalací. Spojuje je princip interakce s divákem. Ten pohybem svého avatara přebarvuje či rozpohybuje dané objekty. Nějakou hlubší konceptuální rovinu bych v tomto projektu nehledal, ale ve finále zde vznikla v celku zajímavá hříčka s interakcí. Poukazuje na to, že i dnes již značně zastaralé prostředí Second Life má svůj tvůrčí potenciál.



Obr.17: Keystone Bouchard, **Reflexive Architecture** – prostředí Second Life, 2007

5. Virtualita v sochařství

V posledních deseti letech se sochařství po technologické stránce značně proměňuje. Již dříve sice bylo možné pracovat s objemy virtuálně, ale až masové užití technologií prototypingu, 3d scanování, CNC frézování a dalších principiálně podobných nástrojů umožnilo umělcům ponořit se do virtuálního světa a využít ho k seberealizaci. Důležitá je také podstatná změna ve zjednodušení práce s těmito výdobytky, jelikož dříve ony technologie kladly velikou náročnost na provedení a nebylo v moci většiny umělců je ovládnout. Například práce s modely v programu Z Brush je natolik snadná a přesto sofistikovaná, že výuka v něm zabere několik desítek minut a umělec může plnohodnotně tvořit složité organické modely.

Výběr umělců pojednaných v této části jsem redukoval na tři. Jejich volba je determinována tím, že se v jejich prostředí pohybují a mohu tedy nabídnout ucelenější informace. V jejich výčtu to je Michael Hanesmeyer, nejen dle mého názoru špička ve světovém polygonálním sochařství, Michal Gabriel, sochař klasičtějších forem užívající ve své novější tvorbě taktéž 3d technologií a Vilém Novák, spíše multimedialista a konceptuální umělec, který má však kromě výborných technických znalostí také zajímavé přesahy do sochařství, především do sochařství reliéfního.³⁰

³⁰ Galerie je k vidění na stránkách <http://www.etheria.cz/>

5.1. Michael Hansmeyer



Obr.18: Michael Hansmeyer, **Subdivision: Ornamented Columns** , karton, 300 x 45 x 45cm, 2011

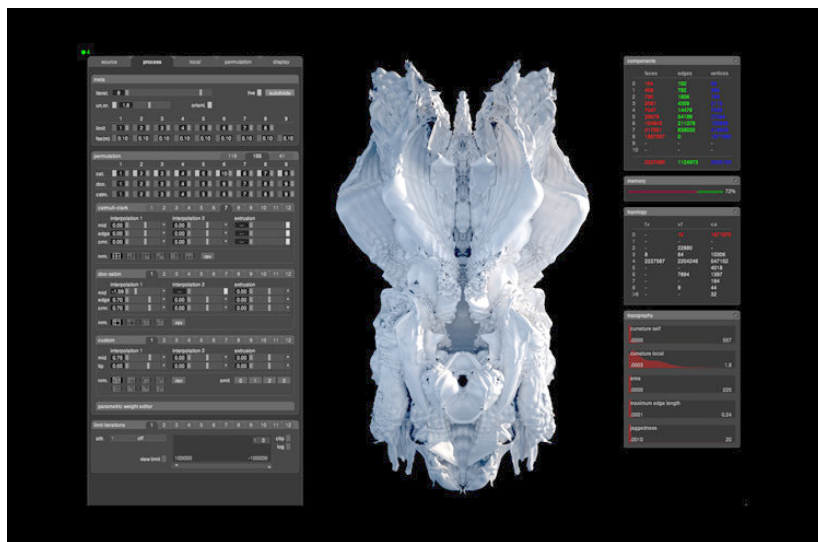
Bez nadsázky je Michael Hansmeyer vůdčí osobnost mezi umělci využívajícími 3d technologií. Nutno poznamenat, že není tak úplně zřejmé, zdali patří do části mé teoretické práce věnující se architektuře nebo sochařství. Michael Hansmeyer je vystudovaný architekt na columbijské universitě v New Yorku, sám se za architekta považuje a zřejmě nikdo kromě mě o tom nepochybuje. Také hlavním zaměřením je pro něj architektonický prvek, sloup. Přestože v jeho díle nalezneme studie krychlí, landartu, lastur dá se říci, že se sloupu věnuje stěžejně. Proč jsem ale Hansmeyera zařadil na čelní pozici mezi sochaře? Jeho díla považuji spíše za sochařské objekty, nežli fragmenty architektury, přestože instalačně jednotlivé kusy formuje do sloupů a vytváří tak pomyslný interiér uvnitř svého díla.

Předobrazem Hansmeyerových sloupů a také jejich instalace jsou antické stavby dórského slohu, ze kterých vyňal chrámovou dispozici a prvek samotného sloupu. Práci začíná tak že si v běžném 3d grafickém editoru vytvoří lowpolygonální model, v tomto případě striktně dodržující pravidla dórského slohu, a pomocí algoritmů³¹, které si osobně pro tyto účely naprogramoval, v reálném čase násobí, dělí, extruduje původní jednoduchý model do highpolygonální sítě utvořené z mozaiky milionů unikátních ploch a plošek.

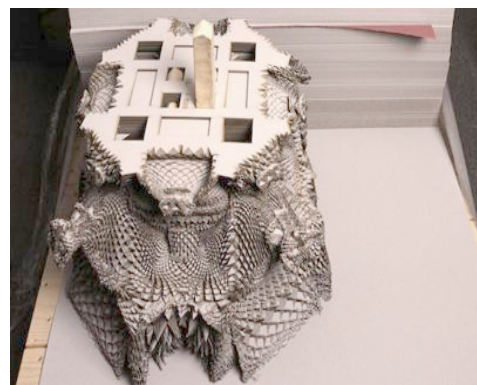
Po vcelku rychlém vytvoření virtuálního modelu si Hansmeyer nevystačí s pouhými rendery a objekty přenáší do prostoru reálného. První jeho pokusy směřovaly k užití prototypingu.

³¹ Viz. Exkurz 5/ Algoritmus

Za pomoci 3d tiskárny byl vytvořen jediný do tří metrů sahající kus ze sádrového kompozitu. Tato metoda výroby se totiž ukázala nevhodnou, zejména z hlediska nákladů. U realizace dalších kusů tiskárnu a prášek nahradil plotr a milimetr tlustý kartonový papír. Model byl horizontálně rozdělen na 2700 vrstev a následně vyřezán. Aby na sebe jednotlivé díly perfektně navazovaly, středem sloupu od patky k hlavici prochází soubor hranolovitých dutin, kde jsou umístěny dubové latě, které při kompletaci jednotlivé vrstvy aretují.³²



Obr.19: Michael Hansmeyer, software pro editaci polygonálního modelu algoritmy, 2011



Obr.20: Michael Hansmeyer, **Subdivision: Ornamented Columns**, řez objektem, 2011

Nebudu se zde pouštět do rozboru konceptuální stránky Hansmeyerovy tvorby. Musel bych totiž fantazírovat. Autora na jeho práci zajímají především výpočty a nové technologické možnosti než sdělení nějaké zásadní myšlenky světu, pokud jím tedy není nadšení pro vznikající možnosti nejmodernějších technologií. Hansmeyerovu tvorbu sjednocuje práce s ornamentem a uchvacující míra detailů, čímž jeho dílo vyniká.

5.2. Michael Gabriel

Pokusím se doložit návaznost nových metod v navrhování a realizaci soch využívající 3d technologií, především scanování a prototypingu, na Gabrielovu dřívější tvorbu klasičtějších forem. Začnu trochu netradičně neautorským projektem, u jehož zrodu je Gabriel zásadní personou. Je jím rekonstrukce sochy futuristky Ruženy Zátkové s názvem **Beranidlo**³³. Model sochy byl vytvořen v prostředí 3d grafického editoru Rhinoceros a následně vytištěn do ABS plastu. Až 3d technologie umožnila toto dílo opět zhmotnit. Po originálu se totiž zachovaly jen tři fotografie a rekonstrukce mimo počítač by byla velice náročná a s největší pravděpodobností nepřesná. Díky těmto novým technologiím je možné umístit si referenční fotografie jako rotskopie³⁴ a editovat poloprůhledný model nad předlohou. Tímto způsobem je možné dosáhnout značné přesnosti, i když i tyto technologie mají svá úskalí. V tomto případě mám na mysli materiálové omezení. Sice technologie pokročila do takové míry, že je dnes možné vytvořit tisknutý model v těchto rozměrech z jednoho kusu,³⁵ což je mimořádně vhodné, jelikož případné spoje by byly velice rušivým elementem a model by se musel výrazně povrchově upravovat, ale o materiálové věrnosti tu nemůže být zdaleka řeč. V originále se jednalo o soubornou materiálovou asambláž papíru, staniolu, drátů, pletiva a podobně. Rekonstrukce je materiálově zjednodušena na ABS plast. Sám Michal Gabriel tento přístup obhajuje takto: *"Připadalo nám velmi zajímavé dělat rekonstrukci, ale protože původní socha byla z papíru a my jsme nemohli použít stejné materiály, protože nikdo nezná jejich barevnost, přesné použité materiály, jen jsme se o nich dohadovali, proto jsme se rozhodli pro tvarovou rekonstrukci. Že udržíme základní proporce a tvary, ale nebudou tam různá zborcení materiálů. A že použijeme metodu digitálního 3d tisku. Tudiž socha je vytvořena tak, že se jí lidské ruce nedotkly. (...) Na té soše jsou pro mě nejzajímavější proporční vztahy, tvary a srůst útvarů, který tam vznikl. Myslím, že je vidět, že ji zajímaly především tvary, a tak je složila do takového zvláštního pocitu."*³⁶

³³ Nebo také Beran či Senzibilita, hluky a rytmické síly beranidla

³⁴ Viz. Exkurz 6/ Rotskopie

³⁵ V tomto případě byla užita tiskárna Fortus 900mc

MCAE Systems, Průmysl.cz, 27.8.2012,

<http://www.prumysl.cz/unikatni-kombinace-technologii-pro-podporu-vyroby-od-mcae-systems/> [cit. 1.1.2013]

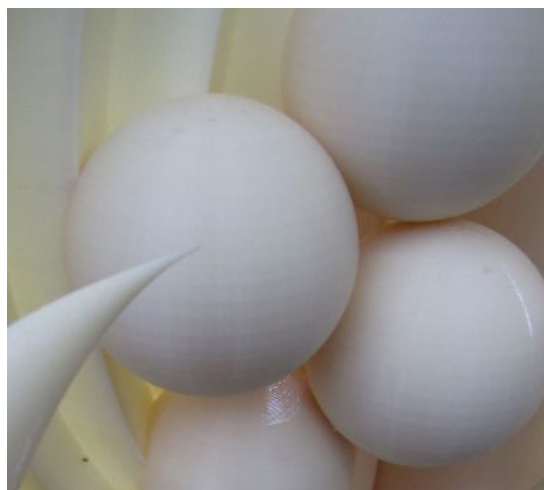
³⁶ Z rozhovoru pro český rozhlas.

Vilém Faltýnek, Český rozhlas, 13.4.2011,

<http://www.radio.cz/cz/rubrika/kultura/zapomenuta-malirka-ruzena-zatkova/> [cit. 1-1-2013]



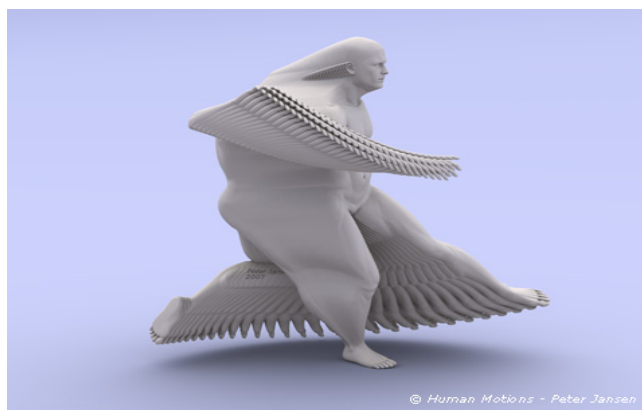
Obr.21: Růžena Zátková, **Beran (Senzibilita, hluky a rytmické síly beranidla)** vlevo originál, kombinovaná technika, 94x64x39,5cm, 1916. Vpravo tištěná rekonstrukce, ABS plast, 94x64x39,5dcm, 2011



Obr.22: Růžena Zátková, **Beran – reprodukce - detail**, ABS plast, 94x64x39,5cm, 2011

Ve člancích zabývajících se tímto projektem, je sborně Gabriel označen za autora reprodukce. Tato informace je ovšem milná. Gabriel totiž tento projekt zaštitil a skutečným autorem je jeho syn Michael v současnosti studující Fakultu architektury na Vysokém Učení Technickém v Brně. Takovýto úkol ve 3d modelování je nad rámec Gabrielových zkušeností v grafických editorech. Může to znít podivně, osobně ale v tomto do značné míry technologicky nepoučeném postupu vidím veliký klad a Gabriel je jeho zářným důkazem. Tento umělec využívá 3d, řekl bych jinak než ostatní. Přestože se do svých výtvorů hojně zapojuje nejmodernější technologie, řadil bych ho stále mezi sochaře staré školy vzhledem k tomu, že pouze rozvíjí umělcovo sochařské mínění a netvoří v jeho případě nosnou podstatu díla. Odbočím a uvedu argumenty, kdy technologie ovládne umělcovo citění natolik, že jej nedokáže zdárně využít ku prospěchu své práce. Problémem

u většiny autorů v 3d odvětví umění je, že se až příliš nechávají strhnout technickou stránkou díla a degradují tvorbu zejména v ideové rovině. Pro toto tvrzení mám v celku dobrý příklad v **Peterovi Jansenovi**. Ten je dle mého zářným příkladem jak se technologie užívat nemají. Více méně celá jeho tvorba je vlastně jediným projektem s názvem **Skulptury v pohybu / lidské pohyby**. Neautorskou figurku z animačního editoru jménem Poser, užívaného z valné části pouze amatéry, rozpohybuje v krátké animované sekvenci, tu rozfázuje na jednotlivá časová pole, která přenáší do 3d editoru, kde je pomocí booleanovské operace³⁷ propojí. Výsledek lépe než slovy doložím obrazovou reprodukcí.



Obr.23: Peter Jansen, **Human motions / Soccer 01**, Polyamid, 26 x 24 x 28 cm, 2007

Názory na tvorbu Jansena se ale různí. Kniha MGX jej vnímá v mnohem lepším světle než já: „Založen na ideje proměny a pohybu, Peter Jansen užívá lidského těla k vytvoření energetických prostorů. Zachycuje sekvence lidského pohybu v prostoru a čase, obsaženém v jediném snímku“³⁸ Nutno dodat, že tato publikace se zaměřuje především na prototyping designu a tento autor mezi dalšími působí víceméně jako svébytný umělec.

Podstatou tedy je, že Gabriel se nenechává moderními technologiemi ovlivnit a užívá jich pouze jako prostředku k dosažení svých sochařských cílů, z čehož si snažím brát příklad ve vlastní tvorbě.

K vyličení důkazu k tomuto tvrzení zde předvádím čtyři díla z průřezu celé umělcovy tvorby. Jsou jimi laminátová plastika **Tělo**, Bronzová socha **13**, která existuje i ve verzi památníku Tří odbojů před budovou Justičního paláce v Brně a dvou novějších děl vytvořených pomocí prototypingu, sochy **Deset mužů a pět žen** a **Zrození Venuše**. Zvolil jsem je, jelikož jsou to díla společně tvořící průřez celou tvorbou autora a spojuje je sochařské téma množení.

Moderní technologie v tomto případě posloužily zejména k ulehčení procesu vytváření

³⁷ Viz. Exkurz 5/ Booleanovské operace

³⁸ **Nicolas Vanhove- Sofie Jacobs- et al. MGX by Materialise**, Leuven: Materialise. 2007. str. 100

sochy, nejenom faktem, že jsou zhmotněny bez rozsáhlejšího zásahu autora technologií



Obr.24: Michal Gabriel, **Tělo**, Laminát,
150 x 85 x 90 cm, 1988



Obr.25: Michal Gabriel, **13**, Bronz,
100 x 120 x 120 cm, 1994

prototypingu, ale navíc postačil jako mustr jediný model, který je následně množen a kompozičně dále umisťován v editovaném měřítku.

Domnívám se, že z přiložených reprodukcí je zjevné, co užitím moderních technologií Gabriel sleduje. Tato nová díla vznikají především naskenováním jeho dřívějších prací, které jsou následně editovány. Nosná je pro něj snadná editace změny proporcí a aktuálnost práce s 3d technologiemi vůbec. Kdybych měl Gabrielův přístup k 3d připodobnit k dalšímu autoru, nejenom v případě sochy **Zrození Venuše**, spatřuji podobnost s tvorbou hyperrealisty **Evana Pennyho**. Přestože jejich tvorba působí na diváka diametrálně odlišně, shodné v jejich díle je značné deformování figur, kdy z jednoho pohledu se socha jeví plasticky korektně a z dalšího se objekt mění v nejasný shluk tvarů.



Obr.26: Michal Gabriel, **Deset mužů a pět žen**,
Sádrový kompozit, 40 x 42 x 31 cm, 2010



Obr.27: Michal Gabriel, **Zrození Venuše**,
Sádrový kompozit, 11 x 32 x 8 cm, 2011

5.3. Vilém Novák

Viléma Nováka jsem umístil do této kapitoly i přes to, že se o sochaře nejedná, i když se jeho tvorba v některých zejména mladších pracích se sochařinou překrývá. Důležitý pro mou práci je z toho důvodu, že se jedná o velice fundovanou osobu na poli 3d technologií. Většina informací zde pochází z našeho rozhovoru, který se uskutečnil 4. 1. 2013 v brněnském ateliéru Nováka.

Velká část jeho tvorby je čistě multimediální a využívá zejména videa, které je pomocí různých vlastnoručně zhotovených pluginů editována. Kupříkladu dílo s názvem **Generated videos / Wesicrea** z roku 2007 je nejlépe slovem autora: „*Stroj na výrobu podivných situací - zkouší prozkoumávat možnosti generovaného filmu. Eliminuje autorský lidský vstup na 2 role, programátora a osobu, která postaví kameru. Poukazuje na automatizovatelnou manipulovatelnost reálného, kde nedobrovolní herci hrají v náhodných situacích. Některé situace asociují CCTV³⁹ záznamy, jiné filmová setkání či videoklipy. Wesicrea umožňuje automatické pálení náhodných dvd s videi pro návštěvníky galerie, je tedy kompletním strojem na výrobu uměleckého produktu.*“⁴⁰

Ve finále můžeme vidět různorodá videa, jako zeď s mravenci vytvářejícími ze shluků ornamentální tvary nebo náhodně se generující situace aut a lidí v ulicích.

³⁹ Neboli kamerový systém, je užití kamer ke sledování prostor, k zobrazování záběrů z kamer na monitorech a [archivaci](#) natočených záběrů.

Kamerový systém, Wikipedia, 1.11.2012, http://cs.wikipedia.org/wiki/Kamerový_systém [cit. 6-1-2013]

⁴⁰ Vilém Novák, Generated videos, 13.4.2011, <http://plant.ffia.vutbr.cz/~novak/Generatedvideos.htm> [cit. 6-1-2013]

Nejenom tyto Novákovy práce považuji za pozoruhodné, ale hlavním mým cílem je pojednat zejména o vzniku Novákových reliéfů. Rozeberu zde technologii tří projektů vzniklých pomocí obdobných postupů. Jsou to práce **Contemporary gods / Současní bohové** z roku 2009, dále v současné době vznikající soubor reliéfů s pracovním názvem *Nechceme vidět a projekt budoucí*, o kterém se prozatím nemohu příliš rozhovořit, rozeberu tedy pouze jeho technologickou stránku, zajímavou především pro sochaře.



Obr.28: Vilém Novák: **Současní bohové / Nakupování**, dřevo, 90x36,5x5cm, 2013

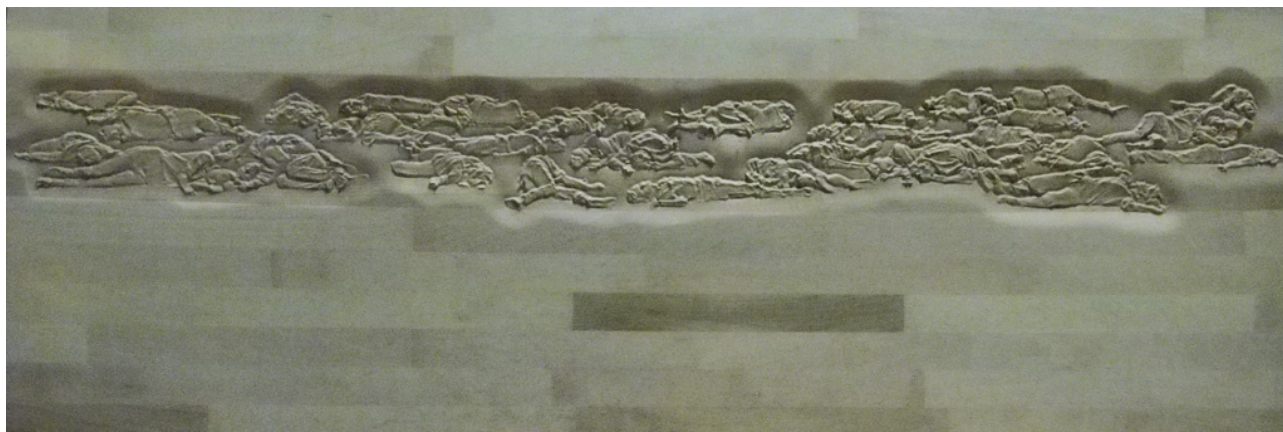
Ve všech případech se jedná o bas-reliéfy, což má své opodstatnění, které sdělím v průběhu. *Současní bohové*, jak název napovídá, je soubor dřevěných reliéfů vyobrazující s vlivem umění dávných kultur mrzkost současného stavu naklonění lidstva k nakupování, internetu, ropě a dalších „hýbadlech“ světa. Z technologického hlediska bylo k dosažení výsledku zapotřebí těchto kroků. Nejprve byly vytvořeny plně prostorové 3d polygonové modely ve open source grafickém editoru Blender, ty autor umístí do zamýšlené kompozice. Následovalo užití autorského pluginu⁴¹ pro převod scény na 2d normal mapu⁴² a zpětného vytvoření opět polygonového reliéfu pomocí nástroje displacement.⁴³ Tento postup je nezbytný, jelikož přestože se mnohým jeví vytvoření reliéfu ve 3d editoru jako prosté zúžení plně plastického objektu po dané ose, získali bychom u většiny modelů velice nezdařilý výsledek někde mezi bas a hautreliefem. Čili by nám zůstaly zadní části modelu a výškově by se nám přední se zadními tvary nepropojily. Postup přepasírování modelu přes 2d tento problém zdárně řeší. Po vytvoření polygonové sítě stačilo převést 3d data do materiálu. Novák zvolil stolovou CNC frézku, která pomocí frézy, nástroje podobného vrtáku, postupně odstraňuje přebytečnou hmotu z bloku materiálu. Vzhledem k nákladům na výrobu je nyní realizována zhruba polovina 3d předloh.

⁴¹ Viz. Exkurz 7/ Pugin

⁴² Viz. Exkurz 8/ Normal mapping

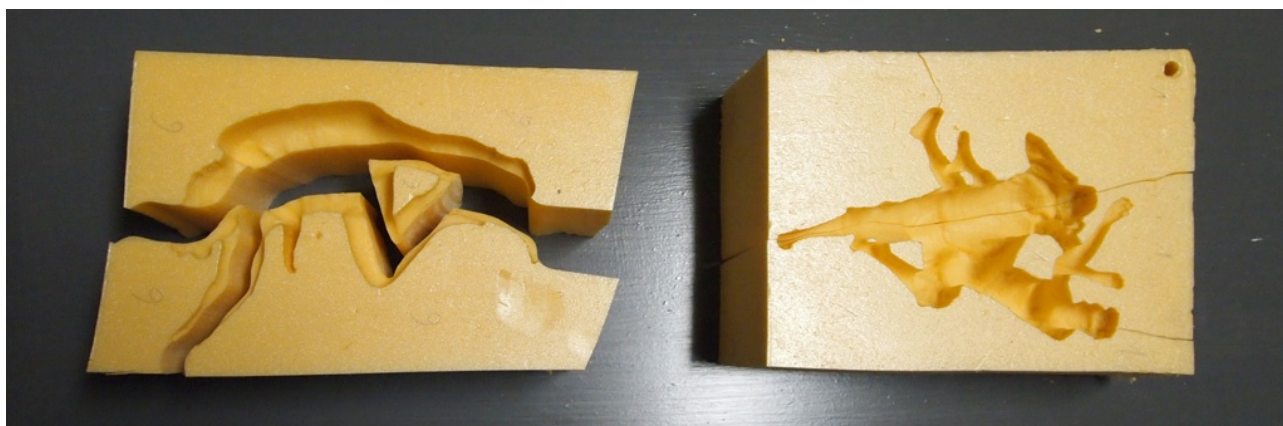
⁴³ Viz. Exkurz 9/ Displacement mapping

Dílo **Nechceme vidět** je v této chvíli nejmladším dokončeným počinem autora. Fáze zrodu tohoto díla jsou téměř totožné s projektem *Současní bohové* s tím rozdílem, že modely jednotlivých figur nebyly modelovány přímo v počítači, ale k jejich vytvoření posloužil Kinect, nástroj snímající dvěma kamerami prostor, který přetváří na 3d data. Výsledkem je reliéfní kompozice ležících figur, kterou divák může vnímat jako skrumáž mrtvých těl, či s nadsázkou jako pokročilou fázi večírku.



Obr.29: Vilém Novák: **Nechceme vidět**, dřevo, 90x35x2cm, 2013

Posledním Novákovým dílem, o kterém bych rád pojednal, je série figur v současné době bez názvu, která má být ve finále odlita do betonu a vystavena přírodním vlivům. Zajímavý je technologický proces vytvoření tohoto díla. Autor zde přeskočil vytvoření pozitivního modelu a následného formování. V počítači vytvořil již negativní tvar figur a ten CNC frézou odebírá do bloku polystyrénové hmoty. Tímto procesem je eliminována spousta náročné práce při zrodu díla, navíc sám tyto formy vnímám jako hotové sochy.



Obr.30: Vilém Novák: Bez názvu – objekt ve fázi vzniku, polystyren, 20x34x10cm, 2013

6. Závěr

Během své anabáze touto prací jsem se snažil vyličit soubor mých vědomostí, roky nabyvších integraci, konfrontaci a kooperaci s 3d technologiemi a tyto informace vnořit přívětivou formou do této práce. Tento přístup jsem upřednostnil před bádáním v pro mne neznámých kruzích umění. Okruhy problematiky tvorby s virtuálem jsem s ohledem na rozsah zadání zúžil na ty, kterými se bezprostředně během mé umělecké praxe zabývám. Kladl jsem si za cíl, kromě upozornění na alespoň hrstku autorů a projektů významných pro virtuální sochařství a architekturu, přidat také své zkušenosti a postřehy nejen z jejich tvorby, které doposud v literatuře nebyly zaznamenány, ale také poodhalit něco ze zákulisí utváření novátorských projektů 21. století.

Práci jsem se snažil vytvořit univerzálně, aby byla srozumitelná jednak čtenáři bez znalostí zejména technologické problematiky pojednaných výtvorů, tak z druhé strany zaujmout čtenáře technologa informacemi o jejich uměleckém podhoubí. Jelikož literárních prací ze zákulisí tvorby tohoto v současnosti mimořádně aktuálního tématu je poskrovnu, doufám, že by má teoretická práce mohla být jistou inspirací pro jiné.

7. Exkurz

1/ Prototyping

Neboli Rapid prototyping je: „*Soubor technologií výroby prototypů pomocí 3d tisku. Tyto prototypy (podle technologie) jsou většinou nevhodné k většímu zatížení a slouží většinou pouze k představě o vzhledu (designové návrhy) a zástavbě do stroje či k menšímu zatížení. Virtuální 3d model součástí je „rozřezán“ na tenké vrstvy, které se různými technologiemi vytváří z různých materiálů a vrství se na sebe. Vznikne tak finální prototyp.*“⁴⁴ Citaci jsem ponechal v původním znění, jelikož ji považuji za trefnou, avšak nemohu v případě zmínky o pevnosti tisku opomenout, že tato informace již není zcela přesná, jelikož nejmladší tiskařské technologie dokážou zformovat modely z materiálů vysoké tvrdosti a odolnost, jakým jsou umělý kámen, různé kovy a další.

2/ Level design

Také environment design nebo game mapping, je disciplína herního vývoje tvořící herní lokace. Tato tvorba se provádí pomocí editorů levelů a vývojového softwaru s nástroji pro editaci environmentů a herních mechanismů.⁴⁵

2/ Texture mapping

Je metoda pro přidání detailů formou bitmapového či rastrového obrázku na povrch 3d modelu. Prvním jeho průkopníkem byl Edwin Catmull roku 1974, opět po boku Martina Newella na univerzitě v Utahu, kde studoval fyziku.⁴⁶ Za zmínku stojí, že se v současnosti jedná o ředitele Walt Disney a studia Pixar.⁴⁷

3/ Ambient occlusion

„*Ambient Occlusion je sofistikovaný výpočet, který simuluje měkkou globální iluminaci /osvětlení/, tím že vezme v potaz množství oblohy, kterou předpokládáme jako zdroj světla viděný daným bodem. To způsobuje zatemnění rohu a bodů kontaktu.*“⁴⁸

4/ Částicový systém

Anglicky Particle systém se využívá především k simulaci přírodních jevů jako jsou

⁴⁴ Rapid Prototyping, Wikipedia, 15.6.2012, http://cs.wikipedia.org/wiki/Rapid_prototyping [cit. 9-1-2013]

⁴⁵ Level design, Wikipedia, 19.12.2012, http://en.wikipedia.org/wiki/Level_design [cit. 22.1.2013]

⁴⁶ Texture mapping, Wikipedia, 7.1.2013, http://en.wikipedia.org/wiki/Texture_mapping [cit. 10-1-2013]

⁴⁷ Edwin Catmull, Wikipedia, 12.11.2012, http://en.wikipedia.org/wiki/Edwin_Catmull [cit.10-1-2013]

⁴⁸ Ambient Occlusion, Wikipedia, 5.4.2010, http://wiki.blender.org/index.php/Doc:2.4/Manual/Lighting/Ambient_Occlusion [cit. 15-1-2013]

mraky, déšť, oheň, kouř či složité vizualizace hvězdokup a podobně. Mohou být dvoj i trojrozměrné. Pomocí generátoru, který určuje atributy bodů, jak průhlednost, náhodnost, barevnost, velikost, směr pohybu, gravitaci, pomíjivost a další, 3d grafický editor či herní engine projektuje do prostoru objekty či texturové mapy. Podobným způsobem se také dají vytvářet realistické vlasy a chlupy, kde částicový systém vytváří vlákna, na které lze taktéž implementovat fyziku.⁴⁹

5/ Algoritmus

„Algoritmus je přesný návod či postup, kterým lze vyřešit daný typ úlohy. Pojem algoritmu se nejčastěji objevuje při programování, kdy se jím myslí teoretický princip řešení problému (oproti přesnému zápisu v konkrétním programovacím jazyce).“⁵⁰

5/ Booleanovské operace

Operace, která počítá průnik, rozdíl nebo součet dvou skrz sebe situovaných těles v prostoru. Konkrétně se jedná o Intersect, průsečík, z obou těles získáme pouze jejich průnik. Union nám poslouží ke spojení obou tvarů tak, že odstraní vše v průniku a modely svaří. Poslední možností je Difference, rozdíl, kdy jedno těleso ubíráme průnikem druhého.

6/ Rotoskopie

Anglicky Rotoscopy se užívá zejména v malbě a filmu, kdy se nasnímané filmové záběry či fotografie dodají jako podklad pro kresbu, animaci či malbu. Takto byl vytvořen například tuzemský animovaný film Alois Nebel či významná část tvorby amerického režiséra Richarda Linklatea. V 3d editorech se jedná o fotoreferenci projektovanou na pozadí používané kamery ve scéně.

7/ Plugin

Plugin neboli zásuvný modul je sada softwarových komponentů, která nepracuje samostatně, ale dodává zvláštní schopnosti větší softwarové aplikaci a rozšiřuje tak její funkčnost.⁵¹

8/ Normal mapping

Také Dot3 bump mapping, je texturovací technikou vytvářející iluzi plasticity povrchu

⁴⁹ Particle systém, Wikipedia, 12.1.2013, http://en.wikipedia.org/wiki/Particle_system [cit. 20-1-2013]

⁵⁰ Algoritmus, Wikipedia, 31.12.2012, <http://cs.wikipedia.org/wiki/Algoritmus> [cit. 22-1-2013]

⁵¹ Plug-in, Wikipedia, 18.12.2012, [http://en.wikipedia.org/wiki/Plug-in_\(computing\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Plug-in_(computing)) [cit. 9.1.2013]

polygonového modelu.⁵² Hojně se využívá v realtime vizualizacích a v počítačových hrách pro jeho výpočetní úsporu oproti highpolygonovému modelu. Užívá se tak, že na lowpolygonální model je vytvořen texturovací arch s rozvržením ploch modelu ve dvojrozměrné ploše čtverce textury, dále je model domodelován ve vysokém rozlišení, tedy v highpolygonech, z této verze je sejmuta normal mapa a následně připojena zpět na model s nízkým rozlišením polygonů. Ve finále působí jednoduchý model vyjma kontur stejně přesvědčivě, jako jeho výpočetně mnohem náročnější verze.

9/ Displacement mapping

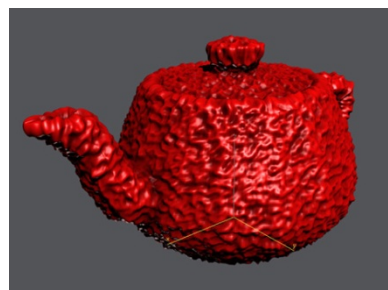
Alternativní počítačová grafická technika na rozdíl od normál mapy sloužící k navození dojmu plasticity detailu, displacement skutečně mění topografii modelu za pomoci textury, což se odráží na době výpočtu. Displacement je z daných technik nejnáročnější a tudíž není vhodný pro reálné aplikace.⁵³



Obr.31: texture mapping



Obr.32: normal mapping



Obr.33: displacement map.

⁵² Normal mapping, Wikipedia, 28.11.2012, http://en.wikipedia.org/wiki/Normal_mapping [cit. 9-1-2013]

⁵³ Displacement mapping, Wikipedia, 15.12.2012, http://en.wikipedia.org/wiki/Displacement_mapping [cit. 1.10.2013]

Seznam literatury

Philip Jodidio. *Architecture NOW!*

Kolín nad Rýnem: Taschen. 2001. 354s. ISBN 3-8228-4091-2

Jiří Orlič. *Michal Gabriel*

Praha: Flora Praha. 2005. 159s. ISBN 80-239-4182-6

M.A.Moser a D.MacLeod. *Immersed in Technology: Art and Virtual Environment*

London: The MIT Press. 1996. 339s. ISBN 0-262-13314-8

Nicolas Vanhove- Sofie Jacobs- et al. *MGX* by Materialise

Leuven: Materialise. 2007. 169s. ISBN 9789081183314

Seznam elektronických zdrojů

<http://www.earch.cz/clanek/7579-mvrdv-planuje-dalsi-rozvoj-holandskeho-almere.aspx#fotogalerie>
http://en.wikipedia.org/wiki/3D_printing
[http://cs.wikipedia.org/wiki/Polygon_\(grafika\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Polygon_(grafika))
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Algoritmus>
<http://kotaku.com/5932752/a-computer-made-these-polygon-faces-warning-nightmares-ahead>
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Render>
http://cs.wikipedia.org/wiki/Konvice_z_Utahu
<http://www.archiweb.cz/buildings.php?type=5&action=show&id=440>
http://books.google.cz/books?id=I-DICsZctYgC&pg=PA216&hl=cs&source=gb_s_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false
<http://www.prumysl.cz/unikatni-kombinace-technologie-pro-podporu-vyroby-od-mcae-systems/>
<http://www.dox.cz/cs/prostory-a-obchody/pronajmy/virtualni-prohlidka>
<http://secondlife.cz/vitejte-na-portale-www-secondlife-cz>
<http://www.radio.cz/cz/rubrika/kultura/zapomenuta-malirka-ruzena-zatkova/>
http://cs.wikipedia.org/wiki/Kamerový_systém
http://en.wikipedia.org/wiki/Texture_mapping
http://en.wikipedia.org/wiki/Edwin_Catmull
http://cs.wikipedia.org/wiki/Rapid_prototyping
http://www.asymptote.net/asymptote_firm_profile/
<http://www.asymptote.net/art-objects-and-editions/guggenheim-virtual-museum/>
<http://artzeppelin.com/htm/home.html>
<http://artzeppelin.com/htm/galerija/about.html>
[http://en.wikipedia.org/wiki/Plug-in_\(computing\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Plug-in_(computing))
http://en.wikipedia.org/wiki/Particle_system
http://en.wikipedia.org/wiki/Normal_mapping
http://en.wikipedia.org/wiki/Displacement_mapping
<http://www.whiterabbitcollection.org/artists/shi-jindian/>
http://wiki.blender.org/index.php/Doc:CZ/2.4/Manual/Lighting/Ambient_Occlusion
<http://picasaweb.google.com/117758736877963835690/RAFABUJNOWSKI>
http://en.wikipedia.org/wiki/Level_design
<http://plant.ffa.vutbr.cz/~novak/Generatedvideos.htm>

Seznam vyobrazení

- Obr. 1: Adam Krhánek: příklad hrubého polygonálního modelu (Lowpoly mesh), Softimage XSI, 2013
- Obr. 2: Martin Newell, **Teapot**, wireframe model, 1975
- Obr. 3: Toni Dove a Michael Mackenzie, **Archeolgy of a Mother Tongue**, 1993, VR, 40 min
- Obr. 4: Toni Dove a Michael Mackenzie, **Archeolgy of a Mother Tongue**, 1993, VR, 40 min
- Obr. 5: Kohei Nawa: **Polygon Double Deer**, kombinovaná technika, 160x63x80cm, 2011
- Obr. 6: Shi Jindian: **Shadow**, drátěná konstrukce, 160x55x91cm, 2008
- Obr. 7: Lebka, příklad zobrazení modelu ve 3d grafickém editoru Softimage XSI
- Obr. 8: Pablo Valbuena: Corner Study – **Série video instalací**, projekce, 6min 10s, 2010
- Obr. 9: Rafal Bujnowski: **Lamp Black – Coal (10)**, olej na plátně, 62x62cm, 2007
- Obr.10: Doom 1, Id software, 1993
- Obr.11: Doom 1 - mapeditor, Id software, 1993
- Obr.12: MVRDV, **Datatown**, 1999
- Obr.13: MVRDV, **Datatown** - Obytný a odpadový sektor, 1999
- Obr.14: **Guggenheim Virtual Museum** – vizualizace galerie a webového rozhraní, 2007
- Obr.15: **CyberGallery, ArtZeppelin** – vizualizace galerie, 2007
- Obr.16: **Etheria/ Prostorové struktury** MgA. Tomáše Medka – vizualizace galerie, 2011
- Obr.17: Keystone Bouchard, **Reflexive Architecture** – prostředí Second Life, 2007
- Obr.18: Michael Hansmeyer, **Subdivision: Ornamented Columns**, karton – 2700 vrstev, 300 x 45 x 45cm, 2011
- Obr.19: Michael Hansmeyer, software pro editaci polygonálního modelu algorytmy, 2011
- Obr.20: Michael Hansmeyer, **Subdivision: Ornamented Columns**, řez objektem, 2011
- Obr.21: Růžena Zátková, **Beran (Senzibilita, hluky a rytmické síly beranidla)** v levo originál, kombinovaná technika, 94x64x39,5cm, 1916. V pravo tištěná rekonstrukce, ABS plast, 94x64x39,5cm, 2011
- Obr.22: Růžena Zátková, **Beran – reprodukce - detail**, ABS plast, 94x64x39,5cm, 2011
- Obr.23: Peter Jansen, **Human motions / Soccer 01**, Polyamid, 26 x 24 x 28 cm, 2007
- Obr.24: Michal Gabriel, **Tělo**, Laminát, 150 x 85 x 90 cm, 1988
- Obr.25: Michal Gabriel, **13**, Bronz, 100 x 120 x 120 cm, 1994
- Obr.26: Michal Gabriel, **Deset mužů a pět žen**, Sádrový kompozit, 40 x 42 x 31 cm, 2010
- Obr.27: Michal Gabriel, **Zrození Venuše**, Sádrový kompozit, 11 x 32 x 8 cm, 2011
- Obr.28: Vilém Novák: **Současní bohové / Nakupování**, dřevo, 90x36,5x5cm, 213

- Obr.29: Vilém Novák: **Nechceme vidět**, dřevo, 90x35x2cm, 2013
- Obr.30: Vilém Novák: Bez názvu – objekt ve fázi vývoje, polystyren, 20x34x10cm, 2013
- Obr.31: texture mapping
- Obr.32: normal mapping
- Obr.33: displacement mapping