

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2008

Tomáš Jaroš

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2007

TOMÁŠ JAROŠ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

**UPLATNĚNÍ PROGRAMU AUTODESK VIZ 4
PRO POTŘEBY NÁVRHÁŘE**

**USE OF PROGRAM AUTODESK VIZ4 FOR
DESIGN PURPOSES**

UNIVERZITNÍ KNIHOVNA
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



3146089957

LIBEREC 2007

TOMÁŠ JAROŠ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Katedra designu

Akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš JAROŠ**

Studijní program: **B3107 Textil**

Studijní obor: **Textilní návrhářství a technologie**

Název tématu: **Uplatnění programu Autodesk VIZ 4 pro potřeby návrháře**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

- 1) Charakterizujte program Autodesk VIZ 4.
- 2) Metodicky zpracujte využívání nástrojů programu pro potřeby návrháře.
- 3) Vytvořte příklady využití programu v oblasti interiérového designu, designu skla, šperku apod.

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 18. 12 2007



Podpis

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat za vedení a pomoc vypracování mé bakalářské práce Ing. Renatě Štorové, CSc. a všem osobám co mě během mého studia vyučovali, pomáhali a inspirovali. V neposlední řadě také mé rodině a přátelům.

Abstrakt

Úkolem této bakalářské práce bylo uplatnění programu Autodesk VIZ 4 pro potřeby návrháře a vypracování manuálu pro studenty designu. Práce obsahuje jednak teoretickou část, ve které jsou popsány základy modelování v 3D prostoru a dále jsou zde ukázky využití programu ve sklářské a textilní tvorbě. V závěru je pak mé subjektivní hodnocení práce s programem. Vzhledem k tomu že neexistuje do nynějška český manuál, pojal sem svoji práci jako metodickou příručku, která by měla sloužit návrháři ke zdokonalení jeho počítačových znalostí a dovedností.

Klíčová slova: Autodesk, VIZ 4, 3D, sklo, textil, design

Abstract

The purpose of this bachelor's thesis is the use of program Autodesk VIZ 4 for design purposes and to create user manual for students of design. Thesis contains theoretic part where are described the basics of 3D modeling and also practical part where are examples of use the program in glass and textile design process. In the conclusion is my subjective valuation of working with program. Regarding there is no czech user manual I conceive it as methodical handbook which should be used by designer to increase his komputer knowledges and skills.

Keywords: Autodesk, VIZ 4, 3D, glass, textile, design

Obsah:

ABSTRAKT/ ABSTRACT

OBSAH

1. ÚVOD

2. PRÁCE V 3D PROSTŘEDÍ

2.1 MŘÍŽKA

3 MODELOVÁNÍ V 3D PROSTORU

3.1 BOOLEAN OPERACE

3.2 MODELOVÁNÍ POMOCÍ OBJEMOVÝCH PRIMITIV

3.3 MODELOVÁNÍ POMOCÍ TVOŘÍCÍCH KŘIVEK

3.4 MODELOVÁNÍ POMOCÍ PŘEDEŠLÝCH ZPŮSOBŮ

3.5 EDITACE

3.6 PROKRESLENOST/ PROPRACOVANOST DETAILU

3.7 HYPERNURBS

4. UKÁZKY TVORBY MODELŮ

5. ZÁVĚR

1. Úvod

V současné době se staly počítačové programy nezbytným nástrojem návrháře, poskytují mu nové možnosti tvorby a rozšiřují jeho rozhled a kontrolu nad jeho prací. Největší výhodou je možnost zpětné úpravy tvorby návrhu a možnost téměř neomezeného experimentování v daném programu. Kromě programů pro tvorbu 2D grafiky, na tvorbu bitmap např. Photoshop a tvorbu vektorů např. Illustrator, jsou zde také programy pro tvorbu 3D modelů.

Tato bakalářská práce pojednává o 3D programu Autodesk VIZ 4. Tento program je objektové 3D řešení pro komplexní vizualizace, architekturu, realistický model osvětlení a animace. VIZ úzce spolupracuje s AutoCADem a dalšími produkty firmy Autodesk, lze jej však použít i s jinými CAD aplikacemi či jako samostatný modelovací program. Primárně je VIZ hojně využíván v architektonických animacích (oblety, průchody), studiích osvětlení/stínů, zákresech projektu do fotografie, návrzích interiérů, nábytku, návrzích kuchyní a koupelen, zahradní architektury, modelování terénu, kinematických analýzách, apod. Jedná se však o všestranný nástroj tvorby 3D objektů, takže jeho využití je i v jiných oblastech dobře možné. Scény jsou vystavěny z objektových entit se zapamatováním všech jejich transformací - úpravy libovolného objektu tak lze provádět kdykoliv v historii tvorby scény, případné transformace výchozího objektu jsou automaticky re-aplikovány.

K programu je dodáván anglický uživatelský manuál v elektronické podobě jako příloha. Český manuál či publikace nebyla doposud bohužel publikována. To je zcela jistě chyba, protože rozšíření tohoto programu je ve světě velmi velké a tímto možná zbytečně čeští uživatelé neovládající dobře technickou počítačovou angličtinu přicházejí o užitečný program. Katedra designu fakulty textilní má tento program k dispozici a úkol této bakalářské práce je zřejmý, nastínit jeho využití při tvorbě návrhů textilních a sklářských objektů. Program Autodesk VIZ je opravdu komplexním programem a přestože je primárně určen k využití ve stavebnictví a architektuře, lze jej velmi dobře použít na vytvoření téměř jakéhokoliv modelu kromě speciálních složitých organických modelů, jako jsou lidé, zvířata či složité rostlinstvo. Tato práce je zaměřena na jeho využití při tvorbě šperku, skleněných objektů a v neposlední řadě jeho využití v textilní tvorbě.

2. Práce v 3D prostředí

Modelování je počátečním procesem tvorby 3D modelů. Abychom byli vůbec schopni úspěšně vytvořit atraktivní a přesné modely, musíme porozumět navigaci v prostoru 3D, zobrazeném na našem monitoru. V reálném světě máme pojem souřadnicový systém na mysli termíny šířka, výška a hloubka. V programu Autodesk VIZ jsou tyto hodnoty definovány pomocí obrazce 3D os X (šířka), Y (výška) a Z (hloubka). Základním klíčem pro práci v 3D je schopnost se orientovat pomocí těchto os. Cokoliv od polohy objektu po animace může být vyjádřeno pomocí souřadnic X, Y a Z. Objekty můžeme manipulovat pomocí Globálního souřadnicového systému a pomocí lokálního souřadnicového systému (objekt). Globální souřadnicový systém nelze změnit. Nicméně každý objekt má vlastní souřadný systém, osy, a ty mohou být posunuty kamkoliv uvnitř objektu či kamkoliv do scény. Krom toho může být tento systém i natočen.

2.1 Mřížka

V případě, že bychom vytvořili nějaký skutečný fyzický model, mohli bychom jej umístit například na stůl či nějakou pracovní plochu. V pracovním prostředí programu Autodesk VIZ je tato teoretická pracovní plocha reprezentována mřížkou. Střed této mřížky leží v průsečíku os X, Y a Z. V perspektivním pohledu leží tato mřížka v rovině os X a Z. Působíště os X a Z jsou ve středu mřížky. Při použití čelního pohledu Přední (XY) leží mřížka v rovině os XY. Působíště os X a Y jsou ve středu mřížky. Při použití vrchního pohledu Vrchní (XZ) leží mřížka v rovině os XZ. Působíště os X a Z jsou ve středu mřížky. Při použití bočního pohledu Zprava či Zleva (YZ) leží mřížka v rovině os YZ. Působíště os YZ jsou ve středu mřížky.

Negativní a pozitivní poloha:

- Kladná poloha je ve směru osy X vpravo od středu scény (ve směru šipky), záporná je vlevo.
- Kladná poloha je ve směru osy Y nad středem scény (ve směru šipky), záporná je dole.
- Kladná poloha je ve směru osy Z dále od středu scény (ve směru šipky), záporná blíže.

3D program nám umožňuje stejně jako 2D programy měnit jednotky reprezentované mřížkou. Ty lze podle potřeby měnit na specifické jednotky na základě tvorby přesných modelů nebo měřítka modelů pro daný účel použití. Kromě toho si můžeme pro dosažení přesných výsledků při modelování zapnout funkci Přichytávání, kterou můžeme nastavit přichytávání k bodům a čarám mřížky, nastavené jednotlivým uživatelem, k objektům či k jeho elementům.

3. Modelování ve 3D prostoru

Existují tři základní způsoby, jak v prostoru vymodelovat objemový model:

1. pomocí objemových primitiv a Boolean operací
2. pomocí tvořících křivek a Boolean operací
3. kombinací předešlých dvou způsobů, což je asi nejvhodnější

Jak vidno, Boolean operace se vyskytují ve všech postupech, tak si nyní, než začneme s popisem všech základních metod, vysvětleme, oč vlastně jde.

3.1 Boolean operace

Boolean operace by se daly přirovnat k matematickým operacím sjednocení, odečtení a průniku, praktikované v 3D prostoru. V praxi to znamená, že tedy můžeme dvě a více již existujících těles sjednotit do jediného nového tělesa, nebo od jednoho tělesa odečíst jiné jedno (nebo více) těleso a tím nám opět vznikne těleso nové, a nebo v poslední variantě, necháme počítač sestrojit průnik všech námi vybraných těles.

Tyto operace mají tyto podmínky vzniku:

1. Musí existovat ve virtuálním prostoru nejméně dva objekty, jinak nebudeme mít co s čím sjednocovat (odečítat, pronikat).
2. Dále by se měla tato tělesa vzájemně alespoň dotýkat, když už ne naprosto pronikat. A to sice z jednoho prostého důvodu - pokud aplikujete Boolean operaci na tělesa, která spolu nemají nic společného, tak nebudeme s výsledkem spokojeni.

3.2 Modelování pomocí objemových primitiv

Primitiva jsou základními tvary, stavebními kameny mnoha modelů. Užitím primitivních modelů se vytváří jednodušší forma posléze dotvářeného modelu. Samozřejmě, že se například krychle dá vytvořit poměrně snadno i jinak, je to přeci jen vytažený čtverec. Nicméně rovnice, které popisují primitivní tvary, jsou interně optimalizovány, a tak jsou podstatně méně náročné na paměť RAM počítače a na místo na disku. Kromě toho jsou všechny primitivní objekty v Autodesk VIZ parametrické, a tak se dají upravovat pomocí kontrolních bodů. Díky tomu je možná velmi snadná úprava jejich tvaru podle potřeby uživatele.

Je to skupina základních tvarů určených pro tvorbu 3D scény. Většinou se jedná o následující:

- Krychle, kvádr
- válec
- koule
- kužel
- pyramida, klín
- anuloid

Při vkládání tvaru do scény volíme nejprve typ objektu a pak se nás program postupně ptá na velikost, umístění a orientaci objektu v prostoru např.: u koule, která je asi nejjednodušší na zadání se nás program zeptá na umístění středu x , y , z a na radius – R . Pomocí kombinací těchto tvarů skládáme složitější tělesa, která pak "sclujeme" za pomoci Boolean operací.

Vytváření komplexních modelů se může ukázat jako složitá a skličující záležitost. Nicméně když se na začátku model rozdělí do jednotlivých částí je to snazší. Dokonce i vysoce komplexní objekty jsou vyrobeny z jednodušších objektů. Je to tak ve všem, i v reálném světě kolem nás se předměty skládají z primitivních tvarů.

3.3 Modelování pomocí tvořících křivek

Křivky jsou jednoduchými čarami, které se používají při tvorbě modelů. Každá křivka je definována jistým počtem kontrolních bodů. Způsob, jakým tyto body křivku kontrolují, závisí na typu křivky. Například kontrolní body křivky B-Spline zajišťují, že je křivka mezi body plynulá a hladká. Pro srovnání Beziérova křivka obsahuje kontrolní body s tečnami řízenými úchopkami, jejichž manipulací se ovlivňuje tvar křivky. Tyto tečny se dají dokonce zkrátit na nulu, vznikne tak ostrý vrchol. Každý typ křivky má své vlastní výhody a hodí se pro různé situace.

Druhým základním způsobem, kterak ve virtuálním 3D prostoru vytvořit nějaké těleso je použít tvořící křivky tohoto tělesa a tyto pak "vytáhnout" či "orotovat" do požadovaného tvaru. Jde o to, že např., když chceme vymodelovat obyčejnou skleničku, tak ji nebudeme skládat z jednotlivých válců a anuloidů, ale využijeme vlastnosti, kterou má "každá slušná sklenička" a sice, že je osově souměrná, což není tak úplně přesné, přesnější je říci, že taková slušná sklenička vznikne rotací uzavřené křivky kolem osy.

3.4 Modelování pomocí kombinace předešlých způsobů

Je pochopitelné, že když spojíme oba předchozí způsoby dohromady, tak to taky bude fungovat. A bude to fungovat pravděpodobně daleko lépe, než samostatné předchozí způsoby. Jediné, co potřebujeme, je pořádně se zamyslet, který prvek našeho objektu vytvoříme jakým způsobem. Zda například při tvorbě modelu pivního püllitru vytvoříme nejprve samotnou nádobu pomocí objemových primitiv a pak přidáme ucho tažením jeho charakteristického profilu po křivce, nebo onu nádobu vytvoříme pomocí rotace a pak přidáme ucho opět tažením. Na konec to budeme stejně muset všechno sečíst dohromady pomocí Boolean operace.

3.5 Editace

Ve 3D jsou možné i další úpravy těles, než jen pouhé "sjednot", "odečti" a "vytvoř průnik". Jdou používat také v podstatě stejné příkazy jako ve 2D ke zkosení či zaoblení hran, rozříznutí tělesa rovinou, či smazání konkrétní plochy na tělese. Dále pak fungují příkazy pro kopírování a přesouvání objektů a třeba i zrcadlení a umísťování do tzv. polí (tedy oblastí s pravidelně se opakujícími prvky).

Je pochopitelné, že když něco vytváříme, tak se můžeme splést a potřebujeme nějaký prvek vašeho objektu opravit, pak je nejsnazší použít funkce "krok zpět" kterou většinou všechny programy nabízejí. Má to ale jeden háček, protože ne ve všech situacích a u všech úkonů to jde. Proto je nejlepší si před nějakým závažným krokem si pořídit záložní kopii pracovního souboru v takovém stavu, než jste se pustili do Vaší odvážné úpravy.

3.6 Prokreslenost / propracovanost detailu

Při vytváření scény ve 3D je nutné vždy brát v potaz základní vztah Komplexnost = Čas. S menším počtem dat se počítač lépe vypořádá. Pravidlem je, že bychom měli vždy používat pokud možno co nejmenší množství dat pro dosažení pokud možno vysoké úrovně detailů. Nejlepší modeláři ve 3D jsou posuzováni na základě jejich schopnosti vytvořit složité a komplexně vypadající modely, které se skládají z malého počtu polygonů. Komplexnost 3D modelů spočívá především v úrovni jejich detailů a také v použití různých materiálů a textur. Každý objekt je jiný. Některé potřebují malý počet polygonů, jiné extrémně vysoký. Měli bychom vždy být schopni rozeznat rozdíl mezi tím, jak model vypadá ve stínovaném režimu či v náhledu renderu, a zda je potřeba zvýšit úroveň detailů.

3.7 HyperNURBS

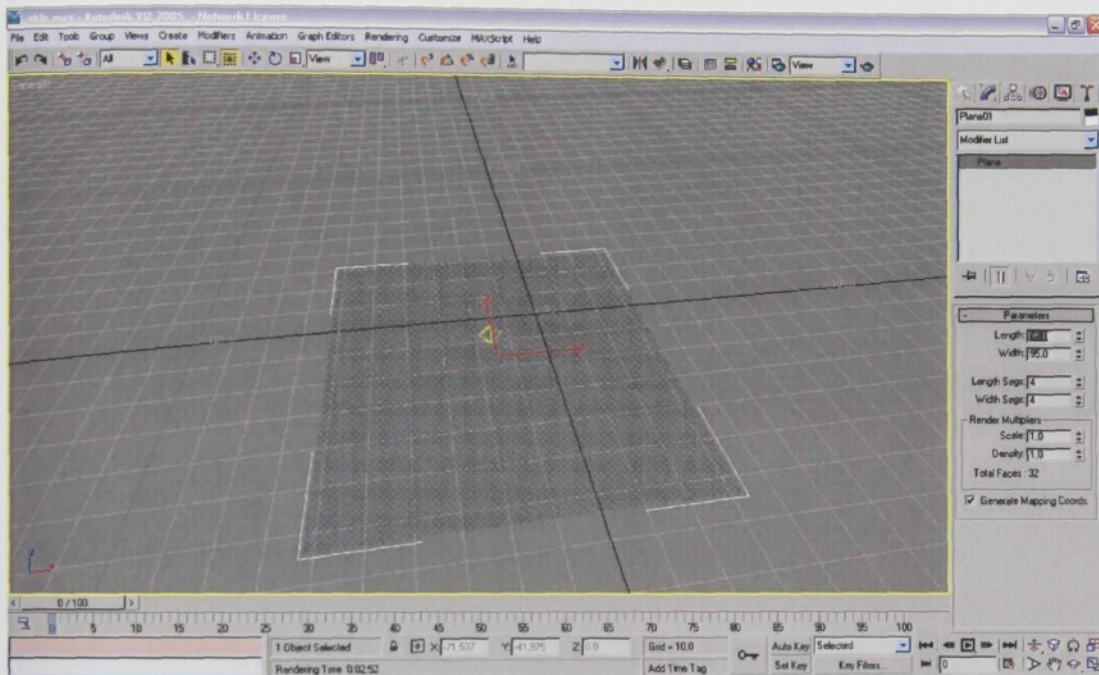
Objekt HyperNURBS je objektem, který patří mezi NURBSové objekty. Je to vlastně funkce vloženého polygonového modelu a ty „vyhlazuje“. Toto vyhlazení má velmi podobný průběh jako interpolace, kterou je kontrolován průběh křivky typu B-Spline. Křivka typu B-Spline je také křivkou NURBSovou. Můžeme si představit například čtverec. Čtverec je tvořen čtyřmi body, mezi některými jsou úsečky. Tyto úsečky jsou tržnami (derivacemi) výsledného tvaru křivky. Tento výsledný tvar bude tedy vlastně kruh. Umístění bodů definuje umístění a délku tečen a tím i tvar výsledné křivky. Stejně pracuje funkce HyperNURBS, ale i v prostoru. Síť polygonů objektu HyperNURBS je typická tím, že jsou její polygony velmi malé a vzájemně svírají malé úhly, povrch je vyhlazený. Při použití funkce HyperNURBS se z pyramidonu stane kopule a z krychle koule. Ostrý roh se zakulatí. Musíme mít však na paměti, že tato funkce je před každým výpočtem je před každého snímku konvertována do polygonů, a tak výpočet této jemné sítě polygonů zabírá podstatně více času než výpočet polygonového objektu, který funkce vyhlazuje.

4. Ukázky tvorby modelů

Sklářský objekt

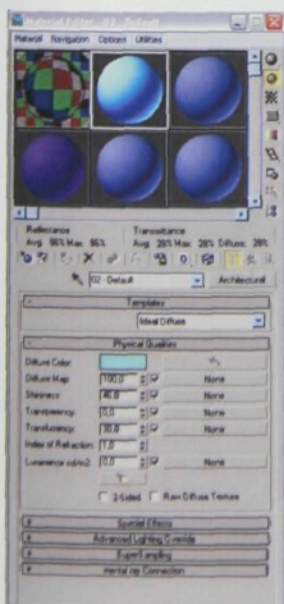
1. krok – vytvoříme podkladovou modelovací plochu

Create> standart primitives> plane



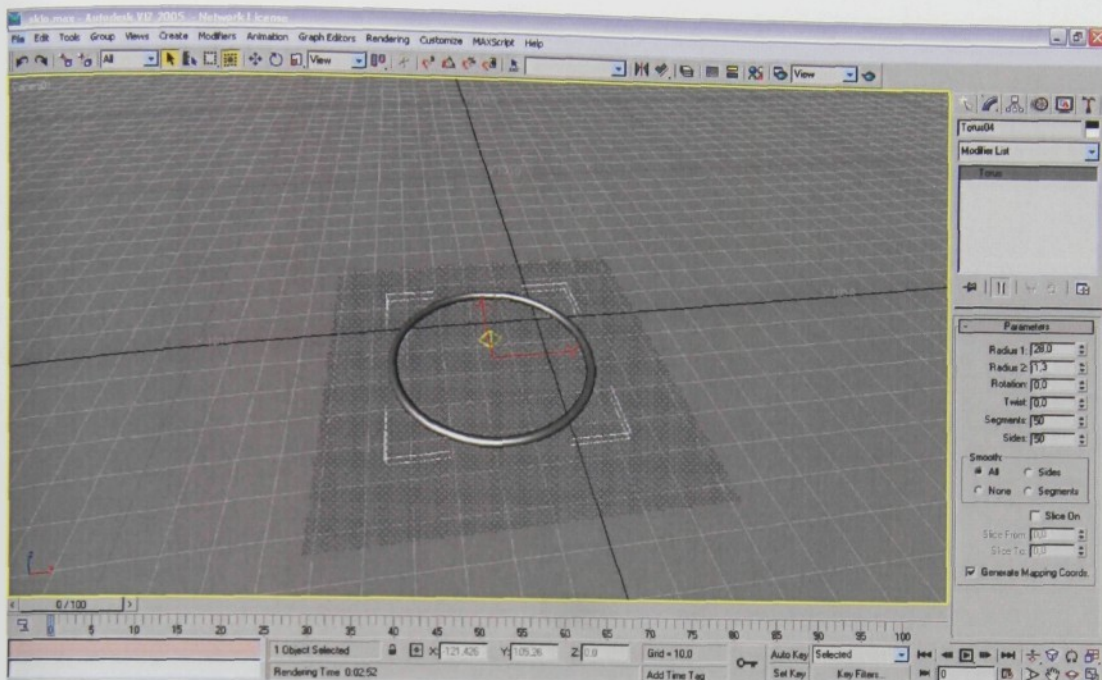
2. krok – přiřadíme materiál k modelovací podkladové ploše

Rendering> material editor



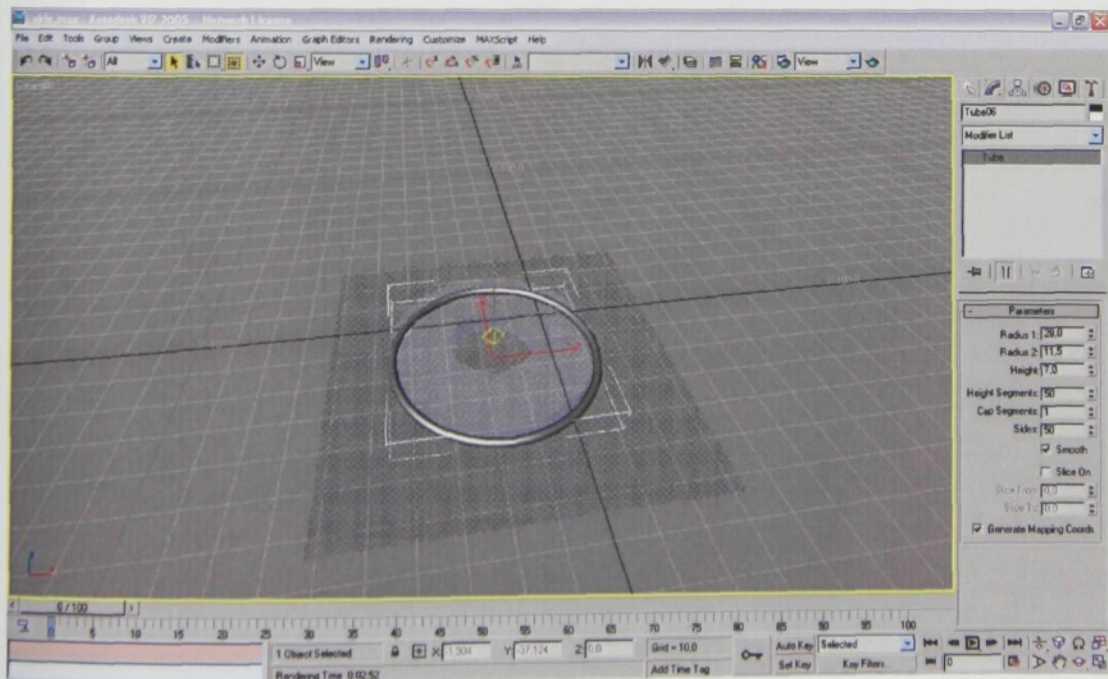
3. krok – vytvoření obruče

Create> standard primitives> torus



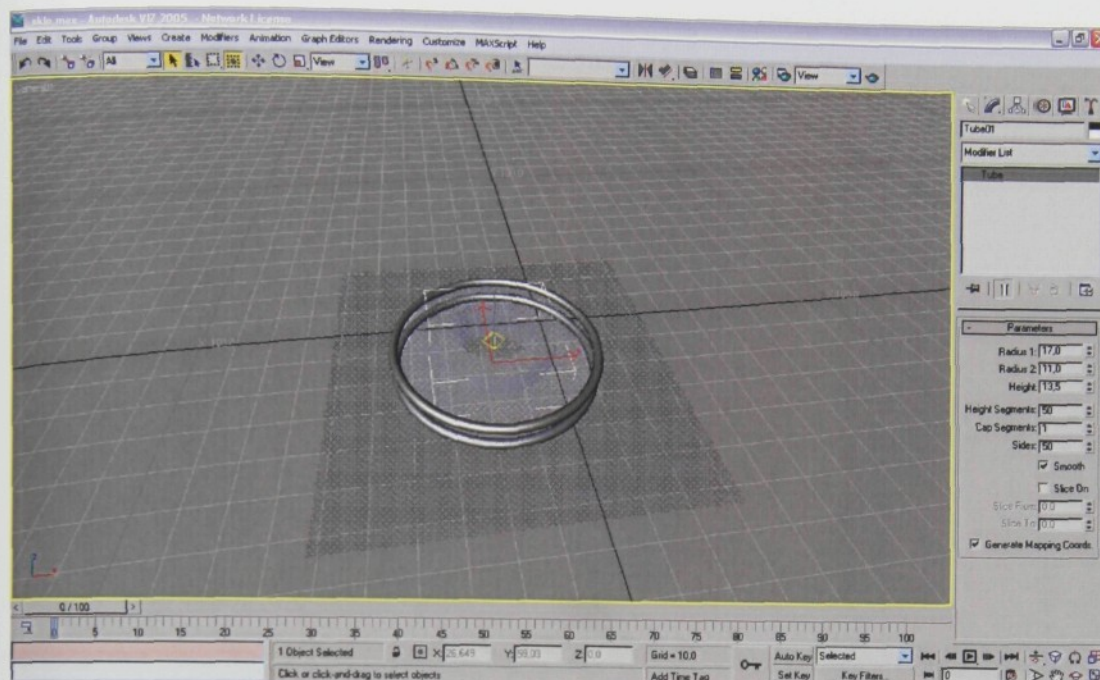
4. krok – vytvoření trubkovitého tvaru

Create> standart primitives> tube



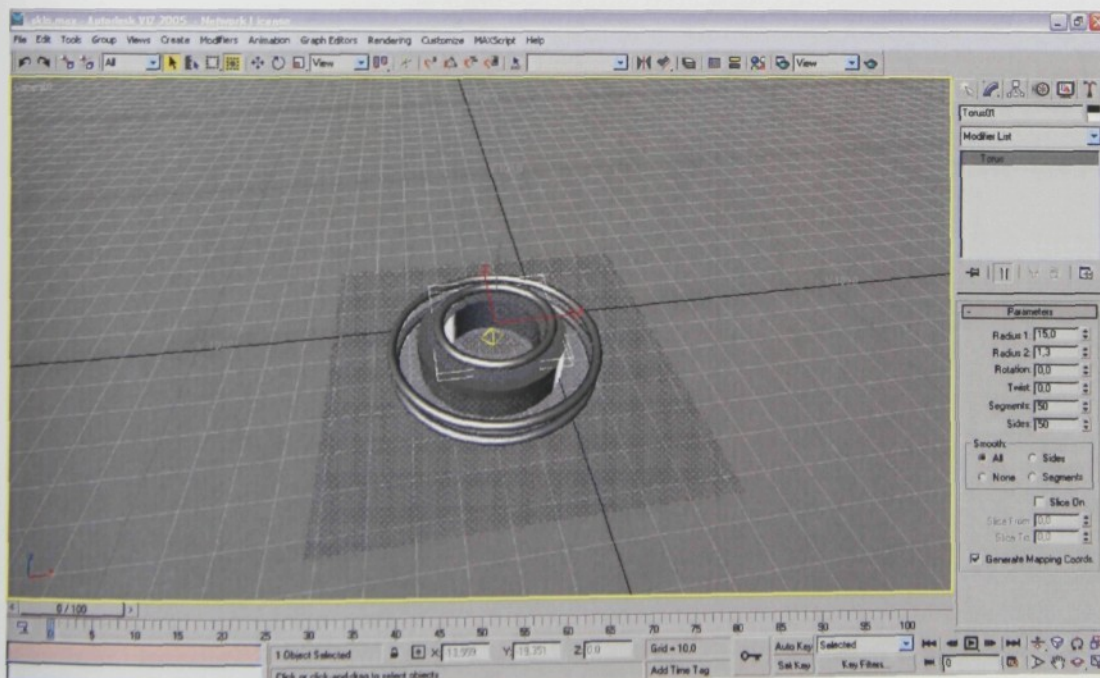
5. krok – další trubkovitý tvar

Create> standart primitives> tube



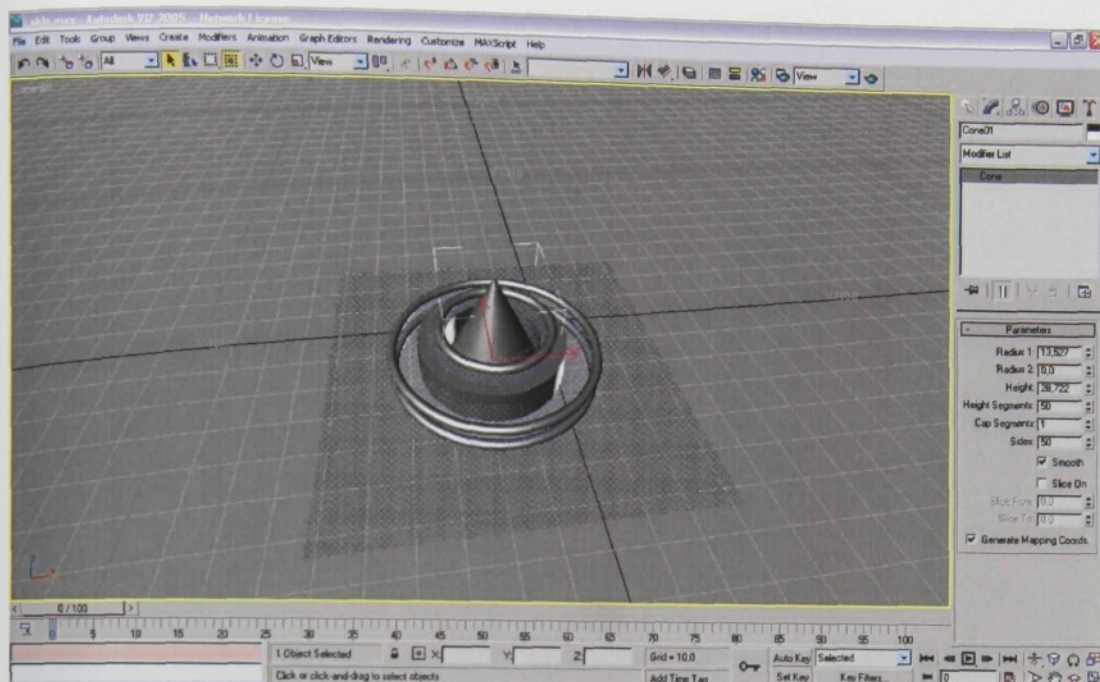
6. krok – přidání dalších obručí

Create> standart primitives> torus



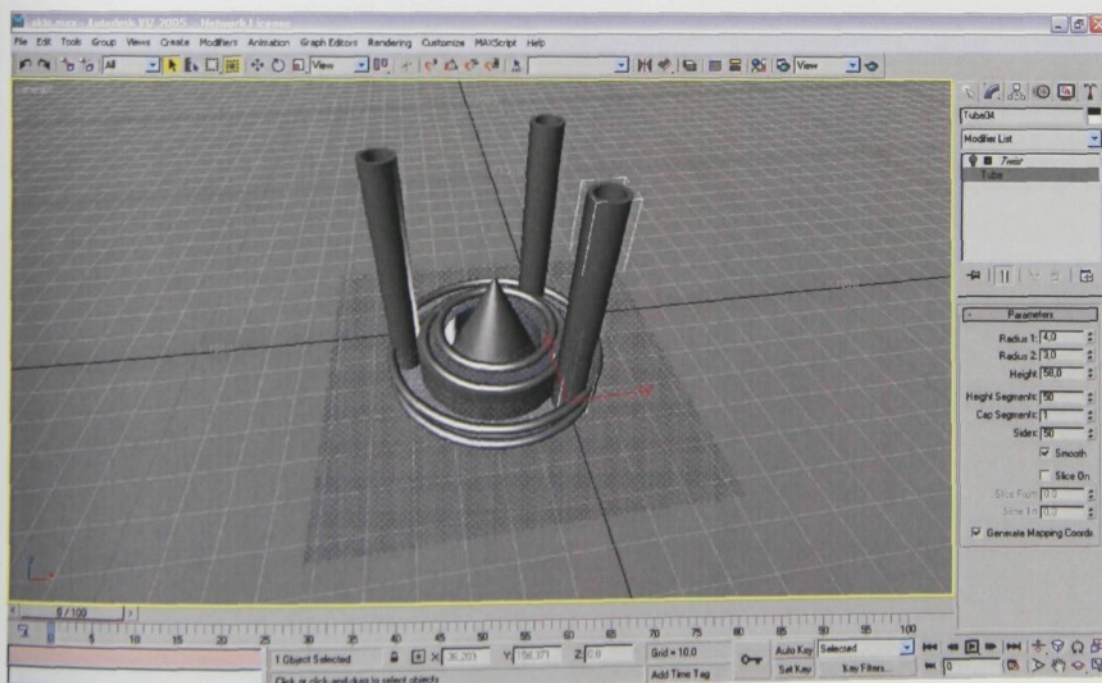
7. krok – vytvoření kužele

Create> standart primitives> cone



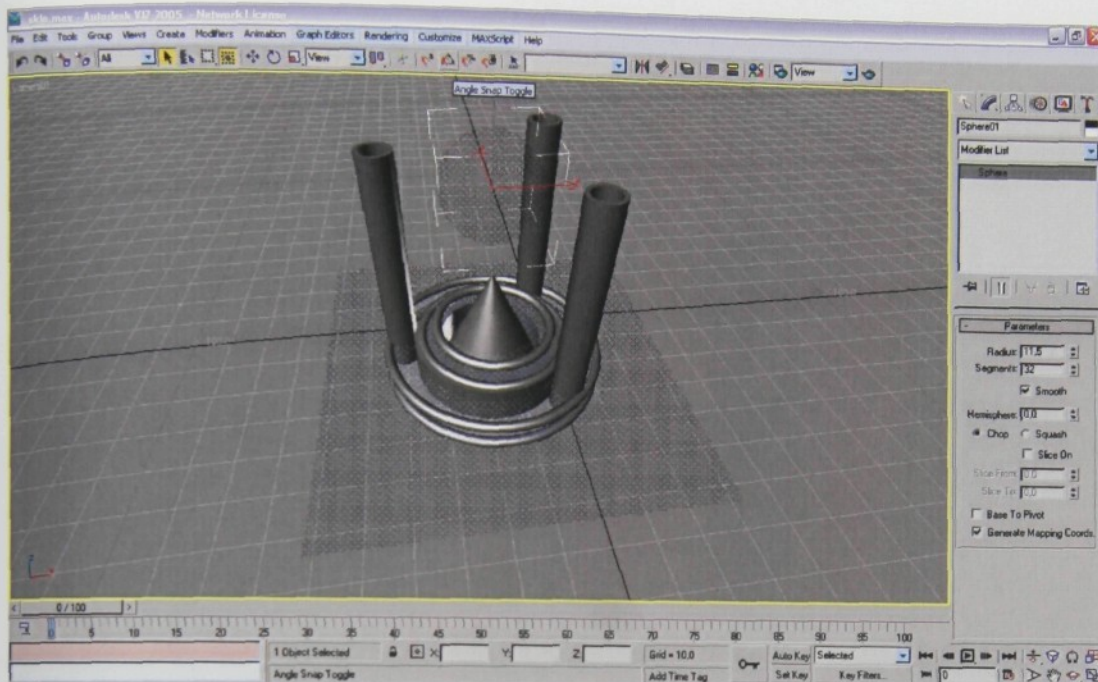
8. krok – vytvoření trubek

Create> standart primitives> tube



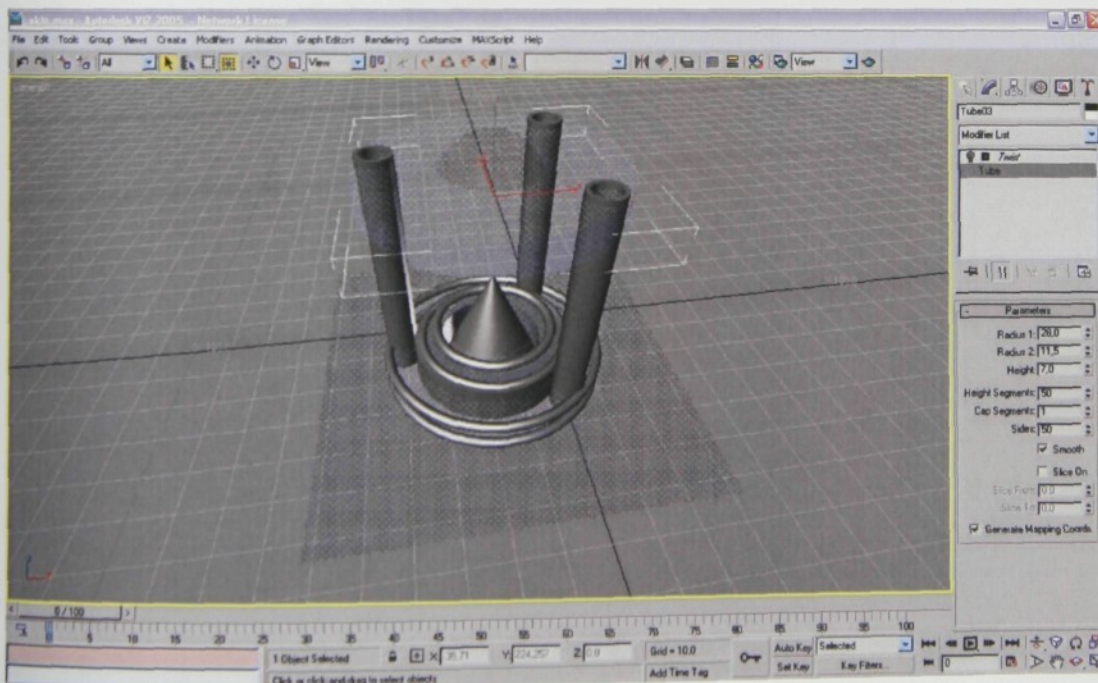
9. krok – vytvoření koule

Create> standart primitives> sphere



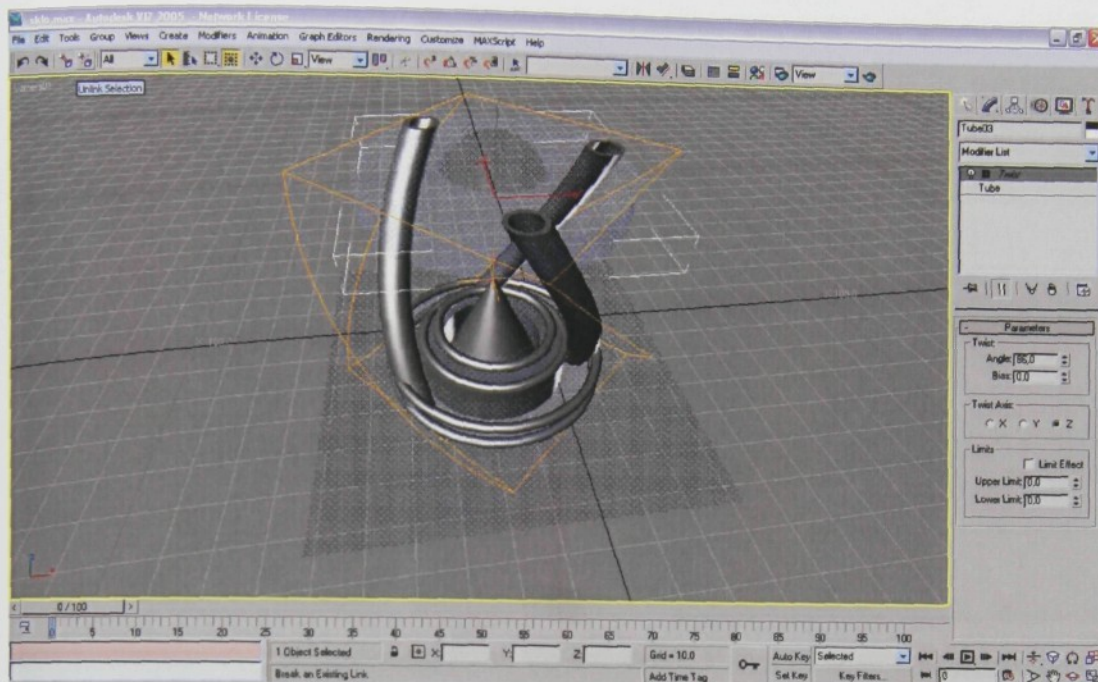
10. krok – přidání dalšího trubkovitého tvaru

Create> standart primitives> tube



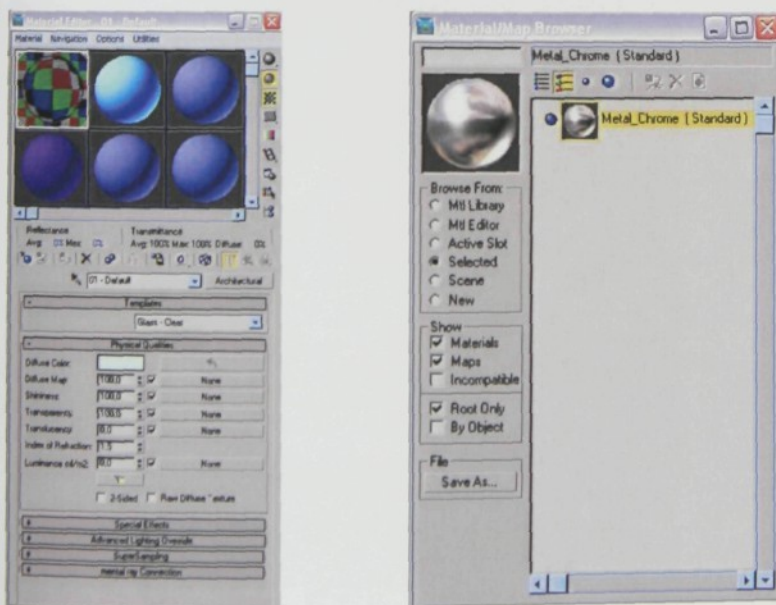
11. krok – aplikace modifieru twist (zkroucení) na trubky

Modifiers> parametric deformers> twist



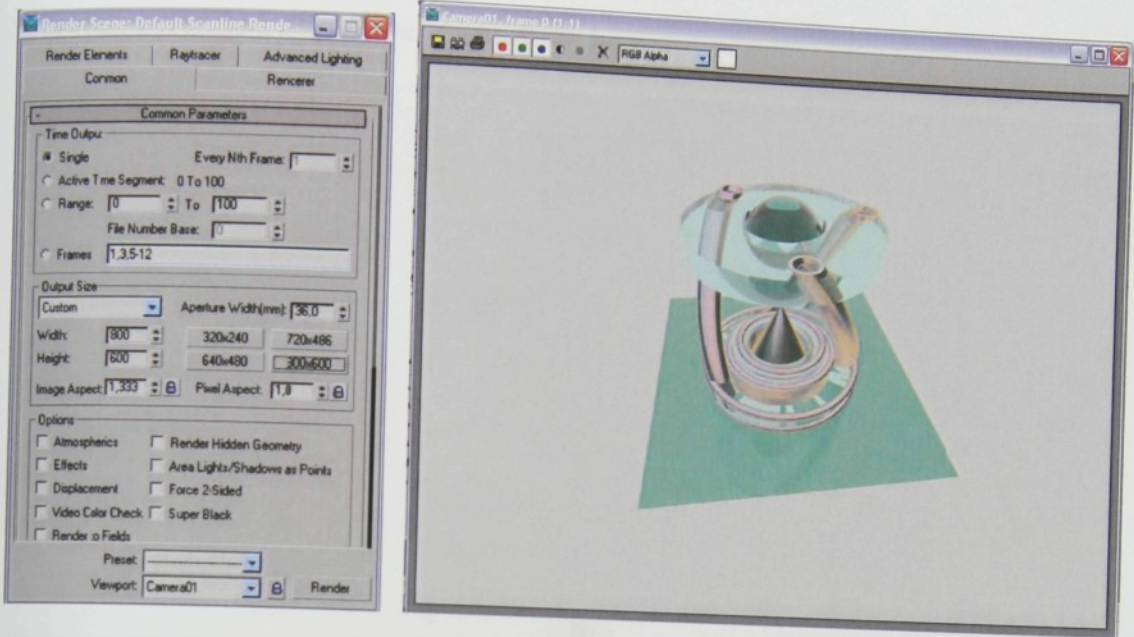
12. krok – přiřazení materiálů kovů a skla modelu

Rendering> material editor



13. krok – rendering, vykreslení modelu

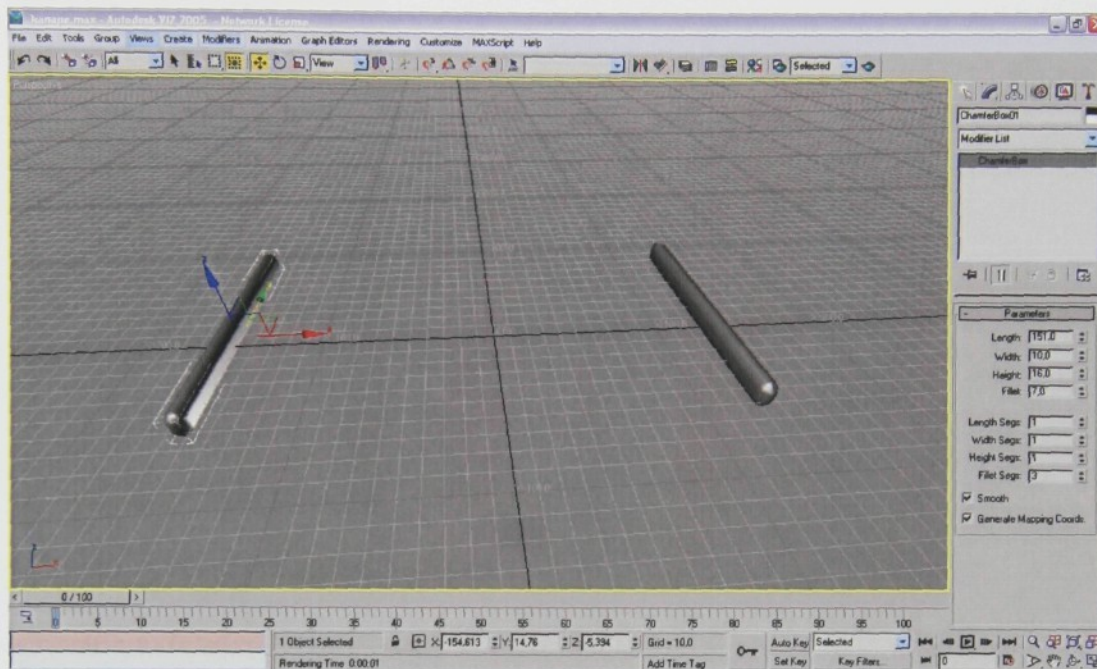
Rendering> render



Textilní objekt

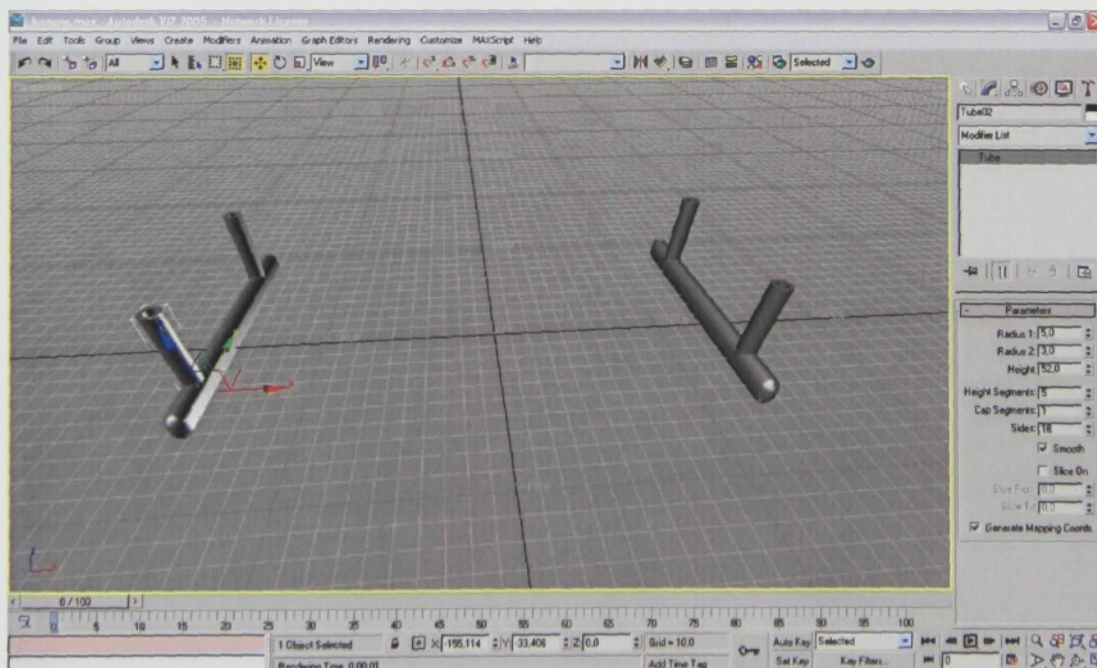
1. krok – vytvoření dvou chamfer boxů

Create> extended primitives> chamfer box



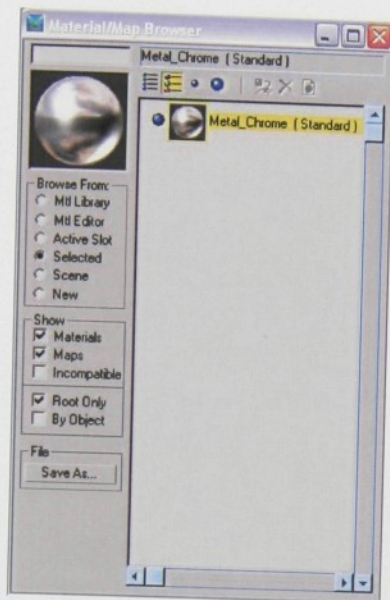
2. krok – vytvoření čtyř trubek

Create> standart primitives> tube



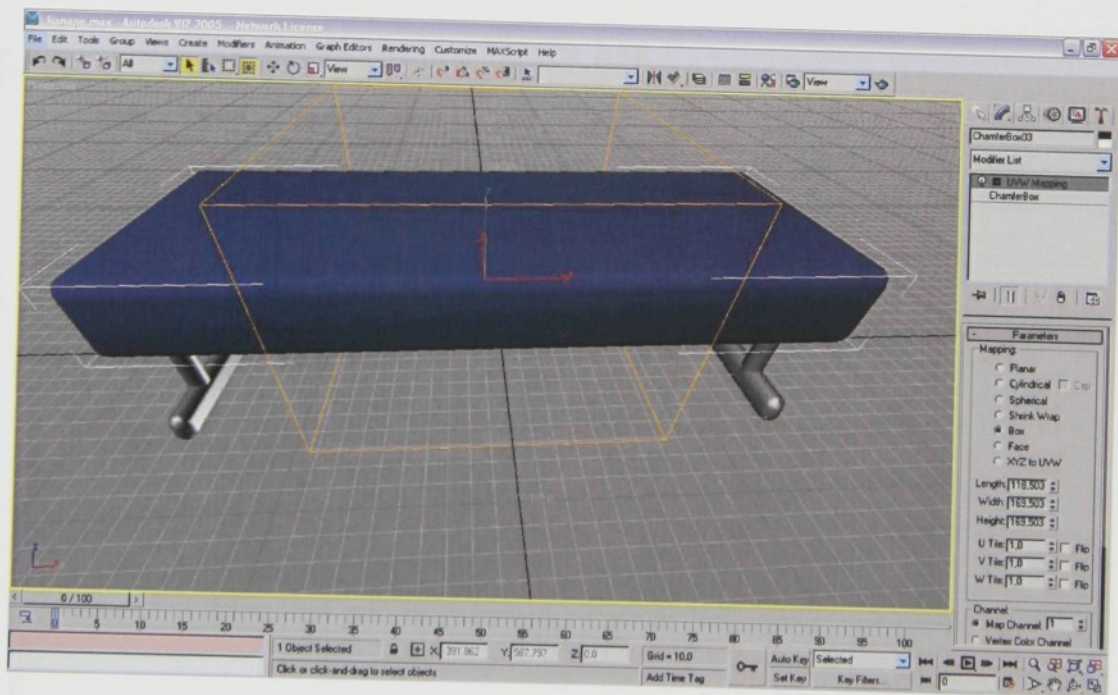
3. krok – přiřazení materiálu kovu

Rendering> material editor



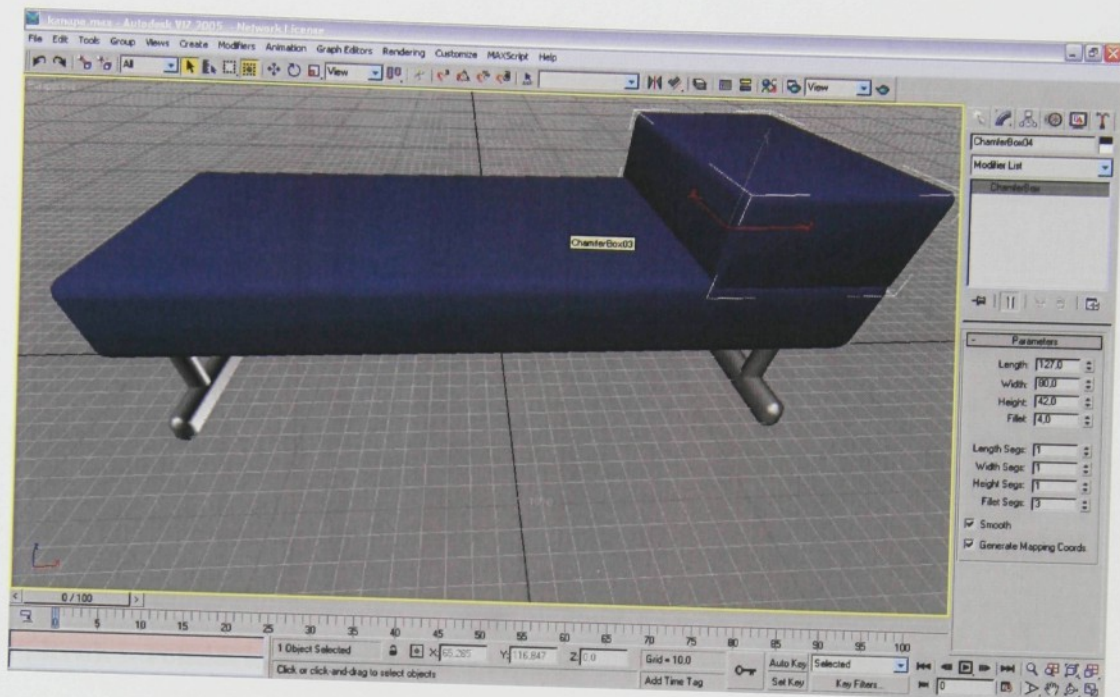
4. krok – vytvoření chamfer boxu

Create> extended primitives> chamfer box



5. krok – vytvoření dalšího chamfer boxu

Create> extended primitives> chamfer box

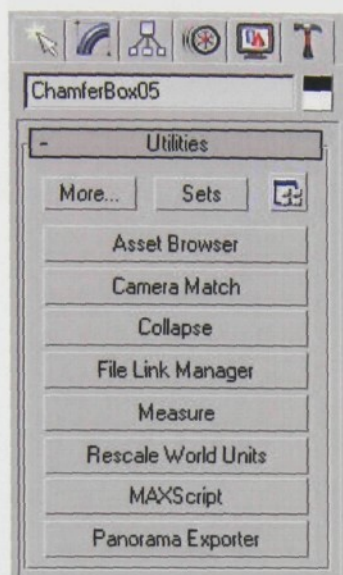


6. krok – vytvoření dalších dvou chamfer boxů

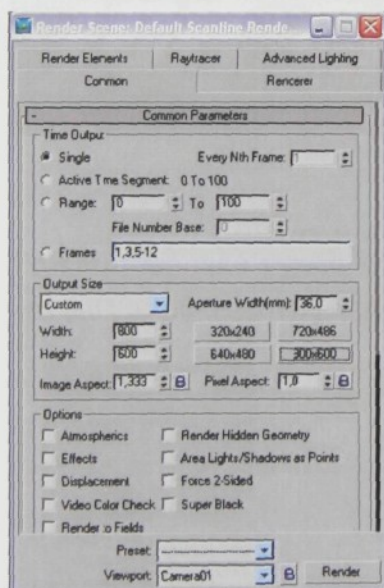
Create> extended primitives> chamfer box



7. krok – pomocí asset browseru najdeme cestu k obrázku vzoru, který jsme si vytvořili například v Photoshopu a poté jej aplikujeme přetažením na cílové objekty



8. krok – rendering, vykreslení modelu

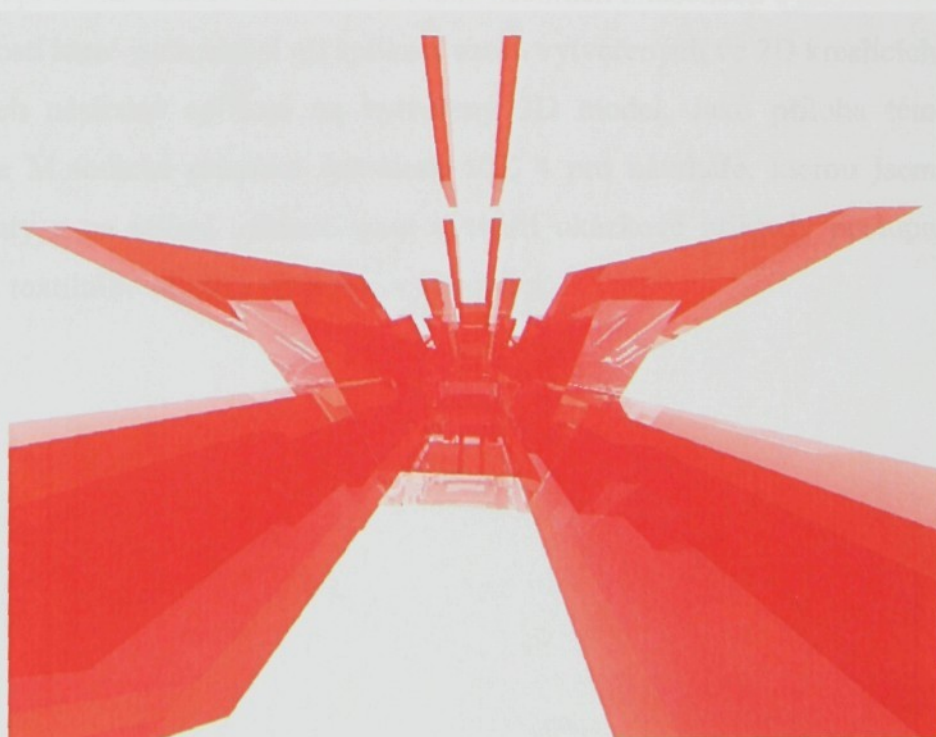




Program lze také využít k tvorbě abstrakcí, jež je možné použít při další tvorbě. To je jen dalším důkazem všestrannosti použití 3D programu.



**BUT
T3R
FLY**



5. Závěr

Závěrem bych chtěl uvést své hodnocení práce s programem. Uživatelské rozhraní programu je až na nějaké výjimky, jako například nepřítomnost asset browseru v liště menu a jeho složité hledání v manuálu, uživatelsky přátelské. Navigace v prostoru a ve scéně je přehledná. Obsažené materiály a textury jsem shledal dostačujícími, avšak je lepší si rozšířit kolekci stáhnutím volně dostupných z internetu či koupením placených kolekcí. Zkušenější uživatelé si mohou materiály sami vytvořit v editoru obsaženém v programu, a nebo použít textury vytvořené v Photoshopu. Ačkoli je program primárně určen zejména pro architektonické využití, modelování jiných objektů v něm nebylo složité, ba naopak. Co mě ale velmi nemile překvapilo je osvětlení a práce se světly. S nastavením osvětlení jsem si musel dát zbytečně více práce než je tomu v jiných 3D programech které jsem měl možnost doposud vyzkoušet. To mělo vliv na výsledné vykreslení modelu, rendering, který ne vždy dopadal podle mého očekávání. Scéna byla buď moc přesvícená, nebo naopak velmi tmavá. Záleží však podle mě na zvyku práce s daným programem a nabytých zkušenostech, protože každý uživatel má na věc jiný úhel pohledu.

Závěrem chci také uvést, že jsem v příloze záměrně vynechal funkce, které by student katedry designu nevyužil, nebo využil jen ve velmi omezené míře. V práci je kladen důraz na statické vizualizace objektů, proto je funkce animace objektů vynechána úplně. Výběr funkcí jsem zpracoval subjektivně a na základě osobních zkušeností s jinými 3D programy a zkušeností které jsem získal při aplikaci vzorů vytvořených ve 2D kreslicích programech a jejich následné aplikaci na vytvořený 3D model. Jako příloha této bakalářské práce je Metodická příručka Autodesk VIZ 4 pro návrháře, kterou jsem vytvořil pro studenty a na jejímž základě jsem vytvořil ukázkové příklady postupu tvorby sklářského a textilního objektu obsažené v této práci.

Literatura:

Manuál k programu Autodesk VIZ 4

Internet: <http://www.grafika.cz>, <http://www.autodesk.cz>, <http://usa.autodesk.com>

Přílohy:

Příručka Autodesk VIZ 4 pro návrháře