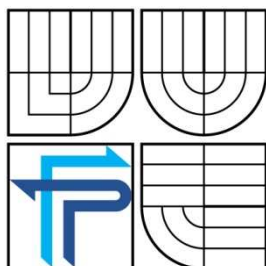


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ

ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

INSTITUT OF INFORMATICS

NÁVRH ELEKTRONICKÉHO 3D KATALOGU A MANUÁLU.

DEAL 3D ELECTRONIC CATALOGUE AND MANUAL

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

LUDĚK TUČEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. JIŘÍ DVOŘÁK, DrSc.

BRNO 2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Luděk Tuček

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh elektronického 3D katalogu a manuálu

v anglickém jazyce:

Concept of 3D Electric Catalogue and Manual

Pokyny pro vypracování:

Úvod
Systémové vymezení problému
Cíl práce
Informační zdroje
Současný stav řešené problematiky
Analýza řešeného problému
Návrh řešení problému
Zhodnocení návrhu
Závěr
Seznam použitých informačních zdrojů
Seznam zkratk a pojmů
Přílohy
Rejstřík



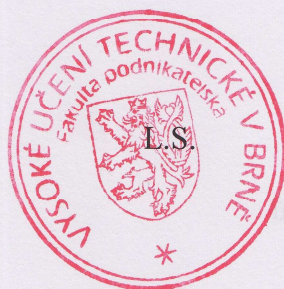
Podle § 60 zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon) v platném znění, je tato práce "Školním dílem". Využití této práce se řídí právním režimem autorského zákona. Citace povoluje Fakulta podnikatelská Vysokého učení technického v Brně. Podmínkou externího využití této práce je uzavření "Licenční smlouvy" dle autorského zákona.


Seznam odborné literatury:

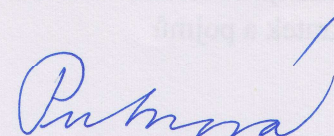
- FRIMMEL, M. Elektronický obchod/právní úprava. 1.vyd. Praha : Prospektrum, Praha, 2002, ISBN 80-7175-114-6.
- ADOBE CREATIVE TEAM, Adobe Acrobat 8 oficiální výukový kurz, Praha : Computer Press, 2008. 156s. ISBN 80-251-2002-6.
- POUR, JAN. Informační systémy a elektronické podnikání, 1.vyd. Praha : VŠE Praha, 2003, ISBN 80-245-0227-5.
- RYBKA, M. Jak komunikovat elektronicky, 1. vyd. Praha: Grada, 2002. 185s. ISBN 80-247-0208-8.
- FOTR, J. Macromedia Flash MX podrobná příručka. 1.vyd. Praha : Computer Press, 2002, 195 s. ISBN 80-7226-677-2.

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Jiří Dvořák, DrSc.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2009/10.




Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
Ředitel ústavu


doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkanka

V Brně, dne 7. 2. 2010

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem moderního elektronického 3D katalogu a manuálu, který bude sloužit uživateli a provozovateli expanzní turbíny k rychlému vyhledání a určení požadovaného náhradního dílu expanzní turbíny. Výrobní firmě bude sloužit k prezentaci výrobku a zároveň bude sloužit jako manuál pro demontáž a montáž uživatelem požadovaného dílce.

Klíčová slova

Elektronický 3D katalog a manuál, 3D modely, animace

Abstract

The bachelor thesis deals with modern 3D electronic catalogues and manuals that will be used by users of the expansion turbine operators to quickly locate and determine the required spare parts and expansion turbine. Manufacturing company serves for product presentations and will also serve as a guide for disassembly and assembly of components required by expansion turbine users.

Keywords

Electronic 3D Catalogue, and manual, 3D models, animation

Bibliografická citace mé práce:

TUČEK, L. Návrh elektronického 3D katalogu a manuálu. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2010. 53 s. Vedoucí bakalářské práce prof. Ing. Jiří Dvořák, DrSc.

Čestné prohlášení:

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

V Brně dne 31. května 2010

Podpis

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Systémové vymezení problému	11
3	Cíle práce	12
4	Přehled informačních zdrojů světa.....	13
4.1	Klasické zdroje.....	13
4.2	Elektronické zdroje	13
4.3	Zdroje vysokých škol	13
4.4	Virtuální knihovny	14
4.5	Ostatní zdroje informací	14
5	Použité metody řešení problému.....	15
5.1	Intuitivní ovládání	15
5.2	Nároky na uživatele	15
5.3	Nároky na hardware a software	16
6	Současný stav řešené problematiky	17
6.1	Expanzní turbína	17
6.2	Definice 3D.....	18
6.3	3D grafika a vizualizace	18
6.4	3D systémy určené pro projektování a konstruování.....	19
6.4.1	Autodesk AutoCAD®.....	19
6.4.2	SolidWorks® Professional	20
6.4.3	Catia®	20
6.4.4	Autodesk Inventor®	21
6.4.5	Pro/ENGINEER®	21
6.5	3D systémy pro animování	22
6.5.1	3D Studio MAX	22
6.5.2	Blender.....	23
6.5.3	Cinema 4D®	23
6.5.4	Rhinoceros 3D®	24
6.5.5	Autodesk Maya®	24

6.6	Internet	25
6.7	Zhodnocení	25
7	Analýza problému	26
7.1	Analýza konkurence.....	26
7.2	Technická nezpůsobilost uživatele.....	26
7.3	Strach z neznámého produktu.....	27
8	Návrh řešení	28
8.1	Postup při tvorbě rozvaděče RA ve 3D modelování	28
8.1.1	Tvorba základního tvaru rozvaděče Ra	29
8.1.2	Tvorba barvy modelu	30
8.1.3	Tvorba lopatky rozvaděče.....	30
8.1.4	Tvorba násobení prvku lopatky rozvaděče	32
8.1.5	Tvorba těsnících drážek	32
8.1.6	Tvorba sražení hrany.....	33
8.1.7	Tvorba řezu modelu	34
8.2	Postup tvorby animací	36
8.2.1	Volba barvy a materiálu.....	37
8.2.2	Pozadí.....	38
8.2.3	Skrytí jednotlivých součástí.....	38
8.2.4	Animace Rozvaděč RA.....	39
8.2.5	Šrouby	40
8.3	Prezentace v Adobe Acrobat 8 Professional.....	41
8.3.1	Vytvoření nového dokumentu	41
9	Zhodnocení.....	45
	Závěr.....	46
	Seznam použitých informačních zdrojů	47
	Knižní zdroje.....	47
	Internetové zdroje	48
	Seznam obrázků.....	50
	Seznam příloh	51
	Příloha č. 1 – Virtuální knihovny	51

Rejstřík.....	53
---------------	----

1 Úvod

V této bakalářské práci předkládám „Návrh elektronického 3D katalogu a manuálu“ pro firmu XY, a.s., dále jen „firma“. Tato firma se zabývá vývojem, výrobou a servisem expanzních turbín.

Rozvoj moderních informačních technologií nabízí mnoho možností, jak proniknout do oblastí, které byly do nedávna doménou papírových, více či méně přehledných katalogů. V dnešní době je nutné prezentovat každé zboží, se kterým chce výrobce úspěšně uspět na trhu. Forma prezentace daného výrobku přímo souvisí se schopnostmi výrobce či prodávajícího využít stávající moderní technologie, jakou se v poslední době stala mezinárodní počítačová síť internet.

Rozvoj internetu vlivem neustálého vědeckotechnického pokroku v oblasti informační techniky nabízí svým uživatelům možnost změnit nabídku výrobků od pouhého textu nebo obrázku až po reálný třírozměrný model nesoucí další informace o tomto výrobku a tyto informace předat ve velice krátkém čase.

Ve své práci „Návrh elektronického 3D katalogu a manuálu“ uvedu jednu z možností využití internetu společně s 3D aplikací ke zvýšení konkurenceschopnosti výrobce.

Kvalitně zpracovaný a přehledný elektronický katalog je výhodný obzvláště v silném konkurenčním prostředí jak pro prezentaci výrobků, tak pro prezentaci firmy.

Většina zákazníků díky elektronickému katalogu může najít a detailněji prozkoumat požadovaný výrobek, o který má zájem.

Elektronický 3D manuál dokáže nejen prezentovat jednotlivé součásti, ale navíc umožní zákazníkovi orientovat se v jejich umístění a montáži. Bakalářská práce uvede příklady řešení přechodu na 3D modely a též bude obsahovat i praktickou ukázkou 3D katalogu a manuálu.

2 Systémové vymezení problému

V bakalářské práci na téma Návrh elektronického 3D katalogu a manuálu řeším prezentaci zařízení výrobce expanzní turbíny, dále jen EXT. Za pomoci 3D technologií, které má firma k dispozici, vytvořím 3D katalog s manuálem montáže a demontáže.

Navrhnou firmě, jak za pomoci nových dostupných prostředků docílit maximálního efektu při prezentaci zařízení zákazníkovi. Firma užitím návrhu elektronického 3D katalogu a manuálu získá kvalitní pomůcku pro prodej, školení personálu pro obsluhu, montáž a demontáž zařízení EXT

Vlivem celosvětové krize je na trhu velmi vysoká konkurence. Využitím moderních aplikací, jako je 3D katalog a manuál, se zvyšuje při obchodování konkurenceschopnost a upevnění postavení výrobce na trhu.

Výrobce zařízení EXT je moderní a prosperující firma s dlouholetou výrobní tradicí, držící se na vrcholu výrobních technologií. Firma se soustředí na vývoj nových strojních zařízení a tím i rostou požadavky na jejich pozáruční servis.

Celý návrh bude směřován na klienta a umožní mu přehled v jednotlivých dílech, tak i celé sestavě. Navrhuji zlepšení, které bude sloužit jako názorná pomůcka při školení personálu klienta a též bude sloužit jako prezentace výrobku.

3 Cíle práce

Bakalářské práce se bude věnovat především návrhu elektronického katalogu dílů v 3D prohlížeči za účelem vizualizace umístění zobrazovaných dílů v dané sestavě s názornou ukázkou montážní polohy dílce a technologického postupu montáže. Hlavním úkolem je zajistit uživatelům a zákazníkům snadnou a rychlou orientaci při výběru a objednávání dílců nebo montážních podskupin s názorným postupem montáže daného dílce či montážní podskupiny do sestavy stroje.

4 Přehled informačních zdrojů světa

V dnešní době jsou pro člověka informace velmi cenné. Umění získávat informace je velmi důležitou prioritou. Ještě důležitější je však porozumění informacím a jejich následné zpracování a využívání.

S nástupem internetu se informace o nových objevech šíří velmi rychle a je možné je sledovat online. Tato rychlost má i své stinné stránky, a to že daná informace je poskytnuta s velmi stručným a ne moc přesným obsahem a ve velice krátké době je informovaná i konkurence.

Ve své práci budu využívat informace z klasických zdrojů a online zdrojů věnujících se tomuto tématu.

4.1 Klasické zdroje

Při zjišťování informací jsou knihy nenahraditelným zdrojem informací. Jsou obsáhlejší a podrobněji řeší danou problematiku. Nevýhodou bývá, že mohou obsahovat informace, které nejsou příliš aktuální.

4.2 Elektronické zdroje

Na internetu je vhodné sledovat novinky ve vývoji a aktuální trendy. Internet v mé práci hraje důležitou roli. Pomocí internetového vyhledávače Google (www.google.com) jsem hledal potřebné informace nejen ze zahraničních, ale i českých serverů.

4.3 Zdroje vysokých škol

Mezi tyto zdroje se řadí diplomové práce, bakalářské práce a skripta. Tyto zdroje byly nejméně využity.

4.4 Virtuální knihovny

Cenné informace jsem získal nahlížením do souborů virtuálních knihoven, kde jsou velmi aktuální informace.

4.5 Ostatní zdroje informací

Dalšími použitými zdroji byly nápovědy jednotlivých programů, které jsem využíval při tvorbě 3D modelu, a jejich konvertování do formátů, které jsou požadované pro jednotlivé animační programy.

5 Použité metody řešení problému

Hlavní myšlenky bakalářské práce jsou popsány a orientované k problematice řešené touto bakalářskou prací. Ačkoliv je tento popis dosti obsáhlý, je nutný k vytvoření daného programu elektronického katalogu a manuálu.

Při tvorbě programu byla snaha vytvořit program tak, aby jeho ovládání bylo intuitivní a nevyžadovalo zvýšené nároky na hardware a software počítače.

5.1 Intuitivní ovládání

Ve své bakalářské práci jsem se snažil vytvořit program, který je ovládán pouze základními prvky. Velký důraz je kladen na ovládání programu myší. Jednotlivé kroky programu vytváří nabídky, které vedou intuitivně uživatele k dalšímu následnému kroku. Metodou step by step (krok za krokem) je uživatel veden k jím určenému záměru. [17]

5.2 Nároky na uživatele

Firma se chce prezentovat u uživatele jako tvůrce nových řešení ztotožňující se s postavením leadera v daném oboru. Chce však využít systémy, které budou realizovatelné s minimem nákladů.

Obdobná situace je u uživatele, který se snaží získaný program ovládat bez jakéhokoliv zvyšování nákladů na proškolení dalších uživatelů toho programu.

Z toho vyplývá, že program musí být navržen a koncipován tak, aby uživateli programu stačily pouze základní znalosti ovládání počítače.

5.3 Nároky na hardware a software

Hlavním vytyčeným cílem práce bylo vytvoření takového programového prostředí, které není náročné na technické vybavení počítače, jako jsou grafická karta, operační paměť RAM, velikost pevného disku a výkon procesoru.

Počítačové vybavení budoucího uživatele by mělo obsahovat základní programy, kterými je počítač při koupi vybaven: operačním systémem kompatibilním s volně šiřitelným (freeware) programem Adobe Acrobat Reader verze 8 a vyšší, kterého mnou navržený program využívá jako výchozí prostředí.

6 Současný stav řešené problematiky

Mnoho firem v dnešní době pro zlepšení ekonomické situace a upevnění své pozice na konkurenčním trhu používá různých nástrojů a marketingových strategií. 3D katalog by měl společnosti poskytnout výhodu nad konkurencí v oblastech, které ještě nejsou zcela prozkoumány.

Na internetových portálech je mnoho internetových obchodů zabývajících se zprostředkováním a dodávkou daných komodit. Velice propracované jsou komodity náhradních dílu pro servis automobilů a servis motorek, nákladních vozů, součástek pro elektroniku atd.

Zvláštní úzce specializovanou skupinou, sloužící malému akreditovanému okruhu uživatelů využívajících internetového nabízení a distribuce náhradních dílů, je servis dopravních a nákladních letadel. Jako příklad uvedu firmu Aerotech Peissenberg GmbH, která tímto způsobem na základě požadavků zákazníků vyrábí náhradní dílce. [9]

6.1 Expanzní turbína

Konstrukce EXT umožňuje její instalaci do vakuového prostoru zkapalňovače. Pro řádný provoz zařízení se může zapojit do série s další turbínou EXT.

Dále jsou turbíny EXT spojené s okruhy ložiskového plynu a chladicí vody. Ložiskový plyn je veden do axiálních ložisek turbín pouze během startu turbín, případně při odstavení turbíny. Turbína je vybavena dynamickými plynovými ložisky, a proto není během provozu turbíny potřeba dodávat tlakový plyn do ložisek.

Turbína může být provozována ve třech provozních otáčkových hladinách bez její demontáže a výměny průtočných částí. Průtočné části, tedy turbínové kolo a rozvaděč, jsou navrženy pro široký rozsah parametrů. Výkon získaný expanzí plynu v turbínovém stupni je absorbován pomocí vířivé brzdy. Teplo vzniklé ztrátami vířivých proudů brzděním rotoru turbíny je odváděno chladicí vodou z tělesa vířivé brzdy. Rotor je brzděn pomocí šesti pólů umístěných na střední části

hřídele magnetickým polem statoru vířivé brzdy, která je napájena stejnosměrným proudem o proměnném brzděném proudu z řídicí jednotky.

Sada EXT se skládá ze dvou malých speciálních turbín navržených pro expanzi plynů, například plynného helia v heliovém zkapalňovači. [4]

6.2 Definice 3D

Pojem trojrozměrný (trojdimenzionální) označuje těleso, které je možné popisovat v kartézské soustavě souřadnic (tři osy: x, y, z), v reálném světě mají trojrozměrná tělesa svůj objem, také slovo „trojrozměrný“ se používá v názvech označujících techniky pro zobrazení nebo prohlížení zdánlivých trojrozměrných obrazců na plochém dvojrozměrném médiu (obrazovka počítače, papír, aj.). [6]

6.3 3D grafika a vizualizace

Pomocí 3D modelování můžeme dvourozměrný objekt přepracovat do prostoru na trojrozměrný, tento objekt pak můžeme nechat osamocený nebo ho můžeme použít v celkové scéně. Termíny 3D modelování a vizualizace jsou si velice blízké. Objekty nebo scény, které jsou ve 3D, necháme spočítat do skutečného vzhledu algoritmem, jež počítá s vlastnostmi povrchů těles, nadefinovanými světly a schopnostmi odrazu světla. Postup vytváření vizualizace je prováděn v několika bodech. Nejdříve je nutné v adekvátním programu vytvořit 3D model objektu, který chceme vizualizovat. Poté se musí umístit do programu vhodného pro vizualizování. Tímto se vytvoří scéna podobná skutečnému pohledu na objekt a umístí se kamera pohledu. V dnešní době programy a technika dokážou uskutečňovat vizualizace téměř v realistické podobě objektu. [6]

6.4 3D systémy určené pro projektování a konstruování

Při tvorbě základních segmentů pro navrhovaný program (3D modely, které jsou zpracované s co největší tvarovou podobností s danou součástí), je nutno zvolit 3D systém pro projektování a konstruování odpovídající požadavkům na tvarovou přesnost a především na konvertibilitu souborů do dalších animačních programů. Mezi známé konstrukční programy patří:

Autodesk AutoCAD

SolidWorks® Professional

Catia®

Autodesk Inventor®

Pro/ENGINEER®

6.4.1 Autodesk AutoCAD®

AutoCAD® je velmi rozšířený software pro projektování a konstruování ve 2D a 3D (CAD), který je vyvinutý firmou Autodesk pro svou finanční dostupnost. AutoCAD® poskytuje uživateli řadu API rozhraní (AutoLISP/VisualLISP, VBA, ObjectARX, .NET) a tím je otevřenou platformou pro nadstavbové aplikace třetích firem.

AutoCAD® dříve podporoval platformy, jako jsou Unix a Macintosh. V dnešní době je jeho vývoj omezen pouze na platformu Microsoft Windows (aktuální verze podporuje operační systémy Windows XP a Windows Vista).

První verze AutoCADu® pochází z roku 1982. Poslední aktuální verzí je AutoCAD® 2011. AutoCAD® je dodáván ve 32 bitové i 64 bitové verzi.

Vedle komerční licence AutoCADu® existují i jeho výukové verze (EDU), studentské licence profesních verzí AutoCADu® jsou pro školy zdarma.

[10]

6.4.2 SolidWorks® Professional

SolidWorks® je strojírenský 3D CAD software vytvořený pro platformu Microsoft Windows, vyvinutý společností SolidWorks® Corporation – nyní dceřinná společnost Dassault Systèmes, S. A.. V současnosti se jedná o jeden z nejpoblárnějších produktů 3D CAD systémů.

Společnost SolidWorks® Corporation byla založena v roce 1993. První produkt této společnosti se nazýval SolidWorks® 95 a byl vydán v roce 1995. V roce 1997 došlo k prodeji společnosti SolidWorks® společností Dassault Systèmes (více známá jako výrobce CAD software CATIA).

Inovativní, přesto osvědčený standard mezi 3D CAD systémy zahrnuje nástroje pro 3D modelování, sestavy, výkresy, plechové součásti, svařované konstrukce a další. SolidWorks® nabízí ve své třídě nejlepší objemové modelování a vytváření 2D výrobní dokumentace a navíc nejsnadnější a nejintuitivnější ovládání ze všech CAD systémů vůbec. Umožňuje importovat celou řadu 2D a 3D datových formátů souborů.

SolidWorks® Student Edition je určena jednotlivým studentům pro osobní využití. Zahrnuje stejnou funkčnost jako SolidWorks® Education Edition. [22]

6.4.3 Catia®

CATIA® (Computer-Aided Three-Dimensional Interactive Application) je integrovaný systém počítačového návrhu, konstruování a výroby (CAD/CAM/CAE), vyvinutý francouzskou leteckou firmou Dassault a užívaný hlavně v leteckém a automobilovém průmyslu.

CATIA® server může pracovat na bázi Microsoft Windows, Linux nebo IBM AIX, klientské stanice pouze na Windows. Distributorem systému je od roku 1981 firma IBM

Mezi firmy využívající program CATIA® v letectví patří např. Airbus, Boeing, kanadský Bombardier a brazilský Embraer a francouzská společnost Snecma. V automobilovém průmyslu: Audi, BMW, Daimler, Fiat, Ford, Hyundai, Chrysler, Porsche, PSA Peugeot Citroën, Renault, Scania, Škoda Auto, Toyota, Volkswagen, Volvo a další. [15]

6.4.4 Autodesk Inventor®

Autodesk Inventor® je světově nejprodávanější CAD aplikace pro strojírenskou 3D konstrukci - výkonná aplikace od Autodesku, výrobce nejrozšířenější CAD aplikace - AutoCADu®. Ve světě bylo dosud (7/2008) instalováno přes 800.000 licencí Inventoru. Firma XANADU je autorem českých lokalizací Inventoru® a dodavatelem Inventoru® a jeho podnikových řešení postavených na této CAD aplikaci.

Autodesk Inventor je parametrický, adaptivní 3D modelář - softwarová CAD aplikace firmy Autodesk. Již více než 8 let je Inventor světově nejprodávanější strojírenskou 3D CAD aplikací.

Autodesk Inventor je Windows aplikace. Aktuální verzí je Inventor 2011 pro Windows 7, Windows Vista a Windows XP. Inventor je dodáván v 32 bitové i v nativní 64 bitové verzi. [12]

6.4.5 Pro/ENGINEER®

Pro/ENGINEER® je konstrukční řešení systému Product Development System od společnosti PTC (Parametric Technology Corporation) . Dokáže navrhnout formu, vlastnosti a funkce výrobků. Tvůrčí týmy mají díky dokonalému webovému propojení přístup ke zdrojům, informacím a funkcím v reálném čase, které potřebují – od koncepčního návrhu přes detailní konstrukci výrobku a vývoj výrobních nástrojů až po výrobu. V systému Pro/ENGINEER® mají vysoce kvalitní modely plnou asociativitu, takže změny provedené v kterékoliv fázi vývoje se automaticky promítají do všech výskytů výrobku. To vše je třeba k dosažení přesného digitálního výrobku, který je potřebný před provedením značné investice do získání zdrojů, výrobních kapacit a zahájení výroby.

Pro / ENGINEER je parametrický integrovaný 3D CAD / CAM / CAE. Aplikace běží na Microsoft Windows a UNIX a nabízí solidní modelování, montáž modelování a navrhování, metody konečných prvků a funkčnost pro mechanické výpočty.

Pro / ENGINEER poskytuje kompletní sadu návrhů, analýz a výrobních kapacit na jedné integrální a škálovatelné platformě. Tyto funkce zahrnují objemové modelování, povrchové úpravy, renderování, interoperability dat, Routed Systems Design, Simulace. [20]

6.5 3D systémy pro animování

3D Studio MAX

Blender

Cinema 4D

Rhino

Maya

6.5.1 3D Studio MAX

Autodesk 3ds Max (též 3D Studio MAX, familiérně „Maxko“) je profesionální program pro 3D grafiku, vizualizace a animace. Bývá používán v postprodukci, při výrobě reklam, filmů a v televizním průmyslu, pro architektonické a konstrukční vizualizace a často slouží i k tvorbě grafiky do počítačových her.

Autodesk 3DS MAX pochází z programu 3D Studio vyvíjeného Yost Group pod záštitou Autodesku, který ke konci 90. let dosáhl verze „Release 4“. 3DS MAX je jeho značně vylepšenou verzí, přizpůsobenou pro multitaskingové operační systémy a využívající všech jejich výhod. 3DS MAX je tedy určen pro operační systémy Microsoft Windows, 32bitové i nativní 64bitové verze.

3ds max obsahuje několik technologií pro rendering, včetně radiozity a global illumination, mj. i stínovač Mental Ray. Vestavěn je skriptovací jazyk MaxScript. Další funkce lze přidávat pomocí API rozhraní a na něm postavených plugin modulů. [11]

6.5.2 Blender

Blender je open-source software pro modelování a vykreslování 3D počítačové grafiky a animací s využitím různých technik (např. sledování paprsku, radiosity, scanline renderingu, GI). Vlastní interface je vykreslován pomocí knihovny OpenGL. OpenGL umožňuje nejen hardwarovou akceleraci vykreslování 2D a 3D objektů, ale především snadnou přenositelnost na všechny podporované platformy.

Blenderem lze pracovat na mnoha platformách a operačních systémech – např. FreeBSD, IRIX, GNU/Linux, Microsoft Windows, Mac OS X a Solaris. Existují také neoficiální porty na další systémy (například Windows CE).

Modelovací schopnosti jsou zaměřeny především na práci s ploškovou reprezentací těles. Blender umožňuje pracovat s takzvanými subsurf plochami, které jsou uživateli s oblibou využívány. Dále pak podporuje v omezenější formě práci s parametrickými plochami a křivkami (Bezier, NURBS) a implicitními plochami (MetaBalls).

Animační možnosti Blenderu nejsou omezeny pouze na jednoduché klíčování objektů a jejich tvarů, ale Blender umožňuje animovat objekty a inverzní kinematiky a má dále implementovanou podporu pro fluidní dynamiku, softbodies, různé deformátory, částicové systémy. [14]

6.5.3 Cinema 4D®

Cinema 4D® je oblíbený animační 3D program. Díky snadnému ovládní, výborné spolupráci s kompozičními programy a rozhraními se stal velice populárním mezi 3D grafiky, neboť poskytuje možnost rozpořívání objektů a u jednotlivých parametrů každého z nich tvořit působivé animace nebo dokonce celovečerní animované filmy.

Cinema 4D® je většinou spojena s modulem BodyPaint 3D (od verze 10 je BodyPaint 3D součástí programu) a je to komplexní program pro tvorbu 3D grafiky. Znamená to, že díky jednomu programu lze vytvořit vše od modelu až po rendering.

Je možné modelování z hotových primitivních objektů nebo tvorba modelů pomocí polygonů - polygonální modelování. Každý objekt je tvořen body, které se spojují do polygonů (jeden polygon je určen minimálně 3 body).

BodyPaint 3D byl dříve distribuován jako samostatný program pro platformy Mac OS X a Microsoft Windows. Díky tomu mohli BodyPaint 3D používat pro texturování i uživatelé různých 3D grafických programů (Maya, 3D Studio MAX). [16]

6.5.4 Rhinoceros 3D®

Rhinoceros (Rhino) je samostatný komerční NURBS 3-D modelovací nástroj, vyvinutý Robert McNeel & Associates. Tento software se běžně používá pro průmyslový design, architekturu, mořský design, šperky, design, automobilový design, CAD / CAM, rapid prototyping, reverzní stejně jako multimediální inženýrství a pro grafický průmysl.

Open-source nástrojů a openNURBS zahrnuje 3DM specifikace formátu souboru, dokumentace, C + + knihovny zdrojových kódů a NET 2.0 sestav pro čtení a zápis souborů ve formátu, podporovaných na platformách (Windows, Windows x64, Mac a Linux). [21]

6.5.5 Autodesk Maya®

Maya je profesionální program pro 3D grafiku. Často bývá používán ve filmu a televizním průmyslu pro vytváření 3D efektů, ale slouží i k tvorbě počítačových her.

Autodesk Maya® je dostupný ve dvou základních verzích - Maya Unlimited a verze Maya PLE (Personal Learning Edition), která je určena pouze k nekomerčním účelům. Maya PLE je zdarma, ale vyrenderované obrázky obsahují vodoznak. Pro Mayu existuje řada efektových modulů a pluginů doplňujících další funkce - Fluids, nCloth, Hair, Fur, Live, nParticles nebo Paint Effects. Maya nabízí scriptovací jazyky MEL a Python a je určena pro Windows 7, Windows Vista, Windows XP, Mac OS a Linux (32bit / 64bit).

V únoru 1998 byla uvedena na trh první verze Maya - Maya 1.0. V červnu téhož roku byla uvedena první verze pro operační systém Windows. Od roku 2006 je Maya součástí Autodesku. [14]

6.6 Internet

Internet je decentralizovaný systém ,který je provozovaný na velkém množství počítačů a které jsou součástí odlišných sítí. Počítačové sítě dělíme dle velikostí na rozlehlé sítě, metropolitní sítě a lokální sítě. Tyto sítě bývají zpravidla navzájem propojeny jednotlivými operátory a tvoří internet. [19]

6.7 Zhodnocení

Modelování dílců expanzní turbíny bylo možné provést díky firmě, která mi umožnila pracovat na firemním počítači, vybaveném systémem pracujícím v CAx/PLM Pro/ENGINEER® Wildfire 4.0TM viz kapitola 6.4.5.

Pro vytvoření animací jsem použil program 3D Studio MAX verze 9 trial. Tento program je ve verzi trial volně dostupný na webu výrobce. Viz. kapitola 6.5.1.

K tvorbě prezentací elektronického 3D katalogu a manuálu jsem použil Adobe Acrobat 8 PROFESSIONAL, který firma též vlastní. Viz. kapitola 8.3.

7 Analýza problému

Na tuto problematiku lze pohlížet z několika směrů. Jedním z nich je pohled uživatele expanzních turbín, od kterého je požadováno, aby dokázal přesně určit požadovanou součástku z elektronického 3D katalogu a manuálu. Chybný výběr součástky vede ke zvýšeným nákladům a odkladům opětovného zprovoznění expanzní turbíny a následně celého zařízení, na kterém je EXT instalována.

Dalším ze směrů je pohled ze strany firmy, která vstupuje do stejného rizika jako uživatel expanzní turbíny (v případě chybného výběru požadované součástky), a tím se vystavuje i možným finančním ztrátám. Proto je nutné vytvořit průvodní legislativu pro užívání elektronického 3D katalogu a manuálu.

7.1 Analýza konkurence

Kvůli konkurenci firem vyrábějících obdobná zařízení je pro společnost, která bude distribuovat pro své zákazníky elektronický 3D katalog a manuál, důležité, jakým způsobem bude provádět objednávkové řízení.

Vystavením elektronického 3D katalogu a manuálu na webových stránkách může dojít ke zneužití autorských majetkových práv z důvodů vyzrazení know-how z uvedené konstrukce.

7.2 Technická nezpůsobilost uživatele

Úzce souvisí s předchozí kapitolou 5.2 Nároky na uživatele. Přece jen schopnost či neschopnost ovládat elektronický 3D katalog a manuál u některých uživatelů prochází napříč věkovými skupinami. Je však pravděpodobné, že procento lidí v populaci, kteří by nezvládali základní úkony na počítači, bude postupně ubývat vzhledem k tomu, jak se počítač stává běžným vybavením domácností a základní vyučovací pomůckou na školách všech stupňů. Nezdá se tedy, že by obava některých jednotlivců ze zvládnutí této technické vymoženosti jakkoli ohrožovala vývoj elektronických 3D katalogů a manuálů.

7.3 Strach z neznámého produktu

Tento problém se bude zcela jistě ještě nějakou dobu vyskytovat u starší populace či lidí, kteří nepřišli ve své dosavadní praxi do styku informační technikou. Skupině tzv. počítačových negramotů může činit problém počítač uvést do chodu, natož provádět složité operace se soubory, například na internetu. Tato skupina je však soustavně redukována zapojením informační techniky do všech odvětví průmyslu, zemědělství a služeb. Je zřejmé, že zapojením všech generací do reálného procesu řízení jednotlivých odvětví tento problém postupně vymizí.

8 Návrh řešení

8.1 Postup při tvorbě rozvaděče RA ve 3D modelování

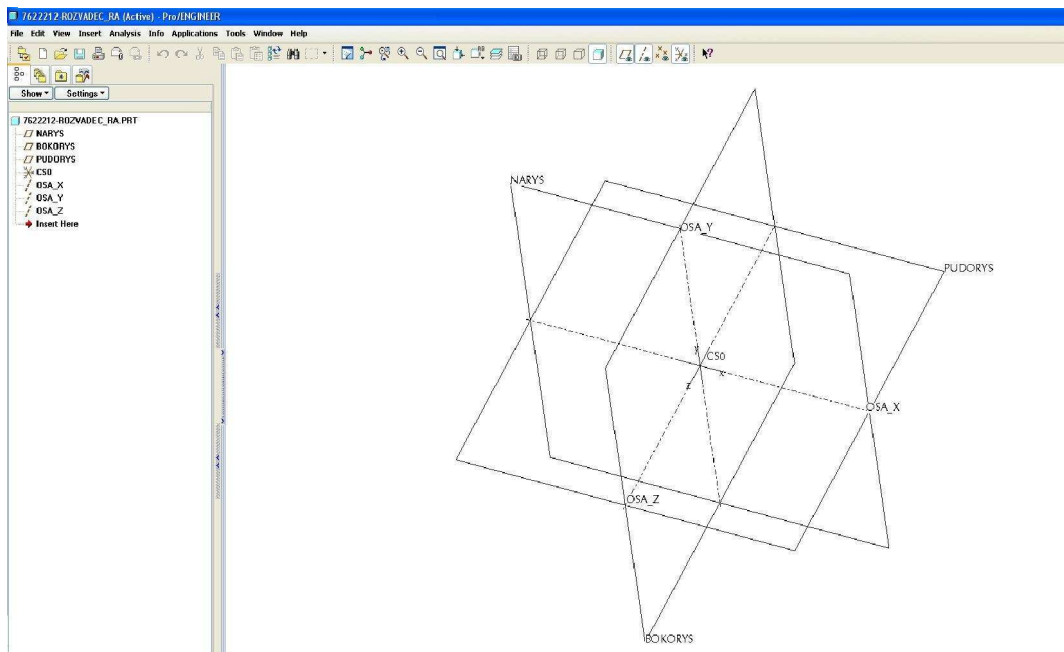
Modelování rozvaděče expanzní turbíny v CAx/PLM bylo provedeno systémem Pro/ENGINEER® Wildfire 4.0™, který je distribuovaný firmou AV ENGINEERING, a.s. Kvítková 668, 760 01 Zlín, Česká republika.

Po nastavení pracovního adresáře, do kterého budou ukládány jednotlivé konstrukční prvky, bylo přistoupeno k vlastní tvorbě rozvaděče turbíny.

Tvorba dílce nebo partu je zahájena po kliknutí kurzorem myši na ikonu "Vytvoř nový objekt", kde se objeví dialogové okno, ve kterém jsou uvedeny možnosti volby toho, co je možno vytvořit, a v něm bylo potom kliknuto na ikonu "Part". Následně bylo do okna "Name" zadáno číslo části a za pomlčkou název části. Místo mezeríku se používá podtržítka. Kliknutím na ikonu "OK" se potvrdí stávající operace.

Na displeji monitoru je zobrazen tzv. "Start part", což znamená zobrazení základních rovin, hlavní osy a středu koordinačního systému. Viz obr. 1.

Obr. 1: Zobrazení základních rovin



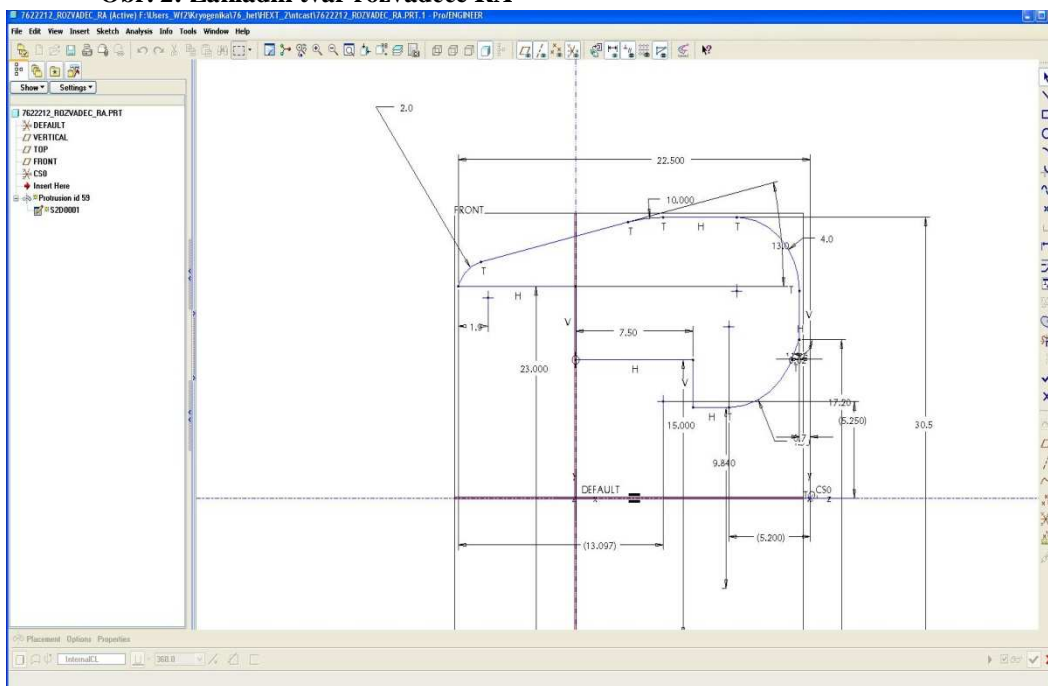
Zdroj: vlastní

8.1.1 Tvorba základního tvaru rozvaděče Ra

Vlastní tvorbu základního tvaru rozvaděče RA zahájíme kliknutím na ikonu "Insert". Způsob tvorby prvku z rolety je volen "Revolve" a kliknutím na ikonu "Placement" a "Define" se zvolí skicovací rovina. Vybráním roviny "Nárys" a kliknutím na ikonu "Sketch" se axonometrické znázornění rovin orientuje na 2D rýsovací rovinu.

Pomocí sdruženého tlačítka "Přímky" se klikne na roletě na tlačítko "Osa" a provede se její ztotožnění s hlavní osou rotace dvojným kliknutím. Prvním kliknutím na hlavní osu rotace je určení polohy vytvářené osy rotace a druhým se potvrzuje její ztotožnění. Po tomto kroku pomocí skicovacích nástrojů, jako je tvorba přímky, tečného rádiusu, oblouku či kružnice, čtyřúhelníku (Rectangle) či obecné křivky (Spline), narýsuje základní tvar součásti rozvaděče-RA. Viz obr.2

Obr. 2: Základní tvar rozvaděče RA



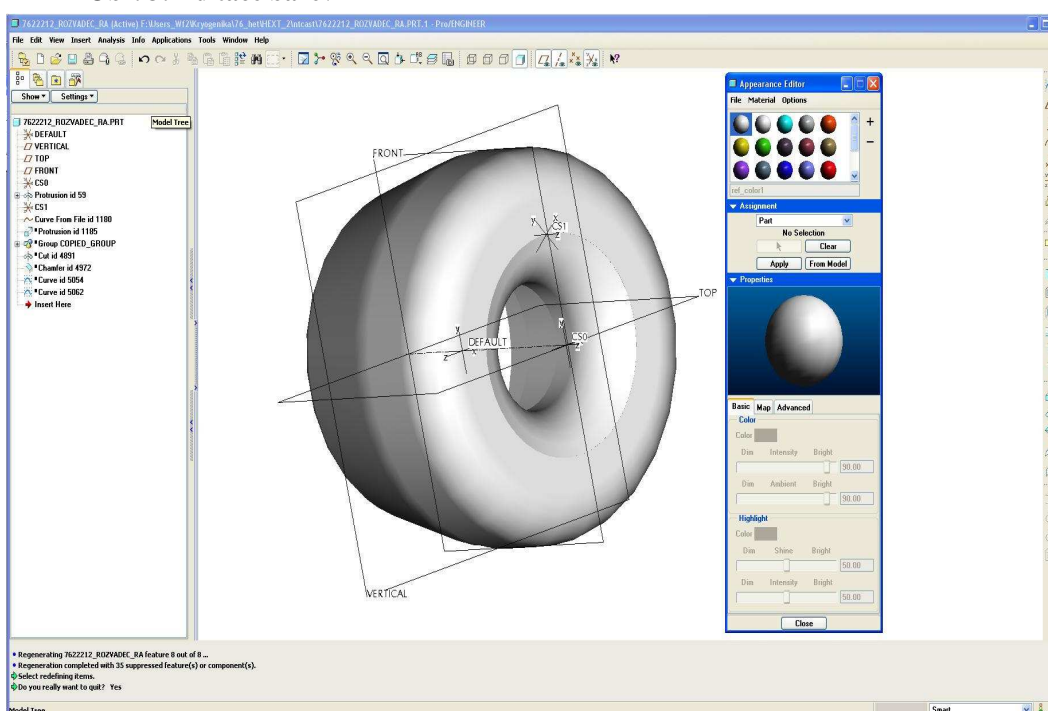
Zdroj: vlastní

Po ukončení skicování klikneme na tlačítko "fajka" potvrzující ukončení skicování, které je umístěno na pravé svislé liště, a po kliknutí na tlačítko "zelená fajka" na spodní vodorovné liště přejde 2D skicář opět do 3D modelu.

8.1.2 Tvorba barvy modelu

Kliknutím na sdružené tlačítko "View" a pak tlačítko na roletě "Color and Appearance" se nastaví z palety "Appearance Editor" barva součásti. Po zvolení barvy se klikne na "Apply" a paleta se uzavře tlačítkem "Close". Viz obr. 3.

Obr. 3: Editace barev



Zdroj: vlastní

8.1.3 Tvorba lopatky rozvaděče

Kliknutím na pravou lištu "Tvorba koordinačních systémů" se vytvoří pomocný koordinační systém CS1. Dále přejdeme na styk roviny "Front" a kružnice na součásti a jeho tvorbu ukončíme kliknutím na tlačítko "Enter".

Z dodaného souboru (většinou od výpočtářů termodynamického výpočtu turbínového stupně) v souboru .ibl je v souřadném systému x,y popsána křivka lopatky.

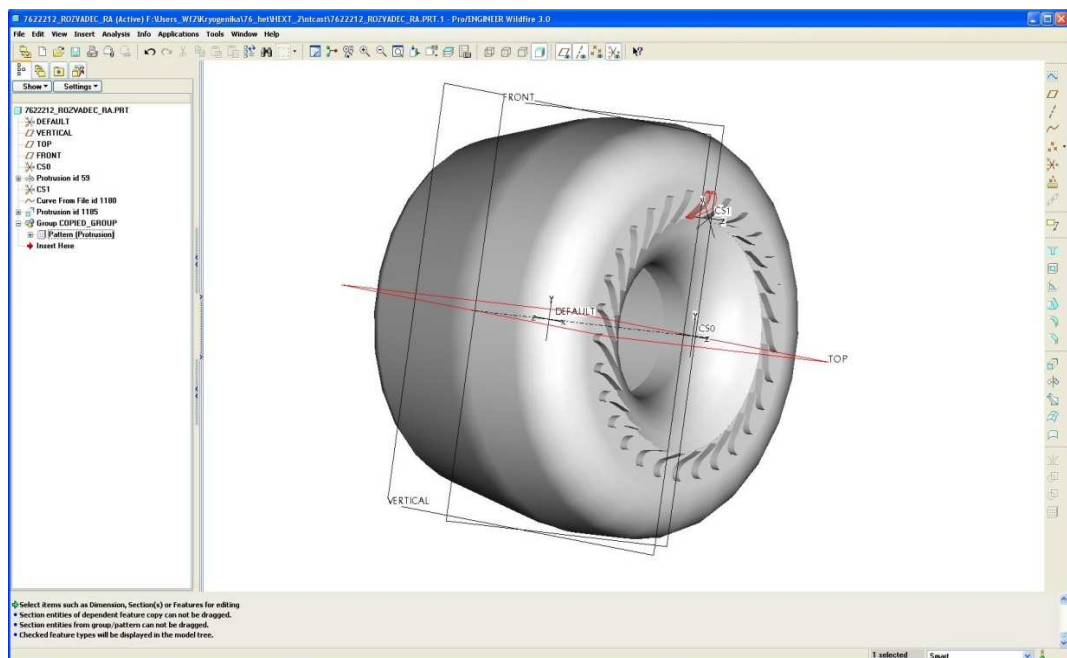
Closed Id	Arclength			
Begin section ! 1				
Begin curve ! 0				
1	3.05574295859	-0.2996394351758		0
2	3.033340947315441	-0.4085140067938786		0
3	2.999220354194625	-0.496979816510507		0
4	2.917481823362638	-0.6189109734824956		0
5	2.822489896308135	-0.7047945206151063		0
6	2.707912517079728	-0.7727027816041373		0
7	2.567519381392728	-0.824955163742695		0
8	2.400156097052405	-0.8567541111210509		0
9	2.23243997882331	-0.8623275104175362		0
10	2.064701981634325	-0.8452218600293737		0
11	1.897130898897813	-0.8080186144880891		0
12	1.728886727432481	-0.7536724596787446		0
13	1.560556252762695	-0.6864842639904361		0
14	1.392641424727576	-0.6110834442413599		0
15	1.224492195205518	-0.5319366478097879		0
16	1.056342965684611	-0.4532926899834504		0
17	0.8892646302295799	-0.3777827180567983		0
18	0.7200640072399293	-0.3046719183276874		0
19	0.5520293674146558	-0.2358652771690682		0
20	0.3839807056135672	-0.170915290686199		0
21	0.2159488051003641	-0.1098204001753288		0
22	0.09614872792773871	-0.06817524317598506		0
23	0.02112034076950208	-0.04283322215837386		0
24	-0.01070383803151454	-0.03222682215029532		0

Takto vytvořená křivka lopatky se umístí počátkem křivky do pomocného koordinačního systému CS1na čelní plochu rozvaděče RA . Kliknutím na sdružené tlačítko "Insert" a na této roletě "Extrude" a dále kliknutím na ikonu "Placement" a "Define" se zvolí čelní plocha rozvaděče jako plochy skicovací roviny. Kliknutím na umístěnou křivku se určí protahovaný (extrudovaný) objekt dle požadovaného tvaru. Kliknutím na tlačítko "fajka" na pravé svislé liště se zadaná výška protahování prodlouží dle požadovaného tvaru křivky a po kliknutí na tlačítko "zelená fajka" na spodní vodorovné liště přejde 2D skicář opět do 3D modelu.

8.1.4 Tvorba násobení prvku lopatky rozvaděče

Po zvýraznění vytvořeného prvku a kliknutím pravým tlačítkem otevřené rolety na "Pattern" (násobení) podle referenční osy rotace se 360 stupňů podělí počtem požadovaných lopatek a klikne se na tlačítko "zelená fajka" pro dokončení tvorby "Patternu". Viz obr. 4.

Obr. 4: Kreslení lopatek rozvaděče RA



Zdroj: vlastní

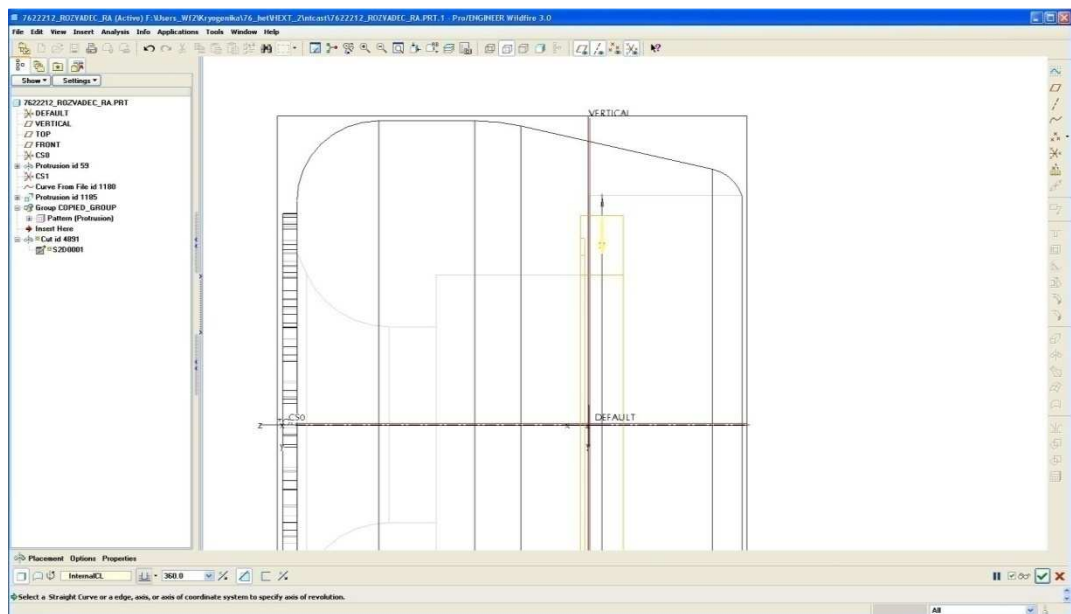
8.1.5 Tvorba těsnících drážek

Vlastní tvorbu tvaru těsnících drážek rozvaděče RA zahájíme kliknutím na ikonu "Insert" a volbou způsobu tvorby prvku z rolety. Zvolíme " Revolve" a

kliknutím na ikonu "Placement" a "Define" vybereme skicovací rovinu "Nárys" a klikneme na ikonu "Sketch". Axonometrická znázornění rovin se orientuje na 2D rýsovací rovinu.

Kliknutím na sdružené tlačítko "Přímky" se klikne na roletě na tlačítko "Osa" a provede se její ztotožnění s hlavní osou rotace dvojitým kliknutím. První kliknutím na hlavní osu rotace je určení polohy vytvářené osy rotace a druhý potvrzuje její ztotožnění. Po tomto pomocí skicovacích nástrojů (tvorba přímky, tečného rádiusu, oblouku či kružnice, čtyřúhelníku (Rectangle) či obecné křivky (spline) narýsujeme základní tvar těsnících drážek rozvaděče-RA. Viz obr. 5.

Obr. 5: Základní tvar rozvaděče RA

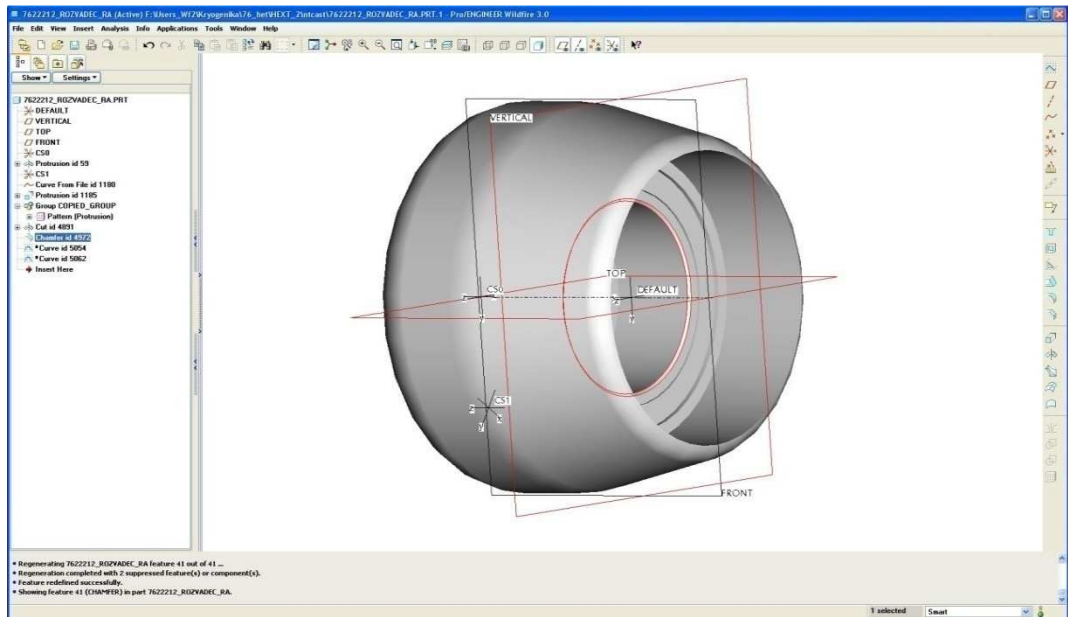


Zdroj: vlastní

8.1.6 Tvorba sražení hrany

Kliknutím na tlačítko "Sražení hrany" umístěné na pravé svislé liště a následném kliknutí na uvažovanou hranu se zadá výška sražení (např. $0,2 \times 45^\circ$) a po kliknutí na tlačítko "zelená fajka" na spodní vodorovné liště se ukončí tvorba sražení hrany. Viz obrázek č. 6.

Obr. 6: Sražení hrany

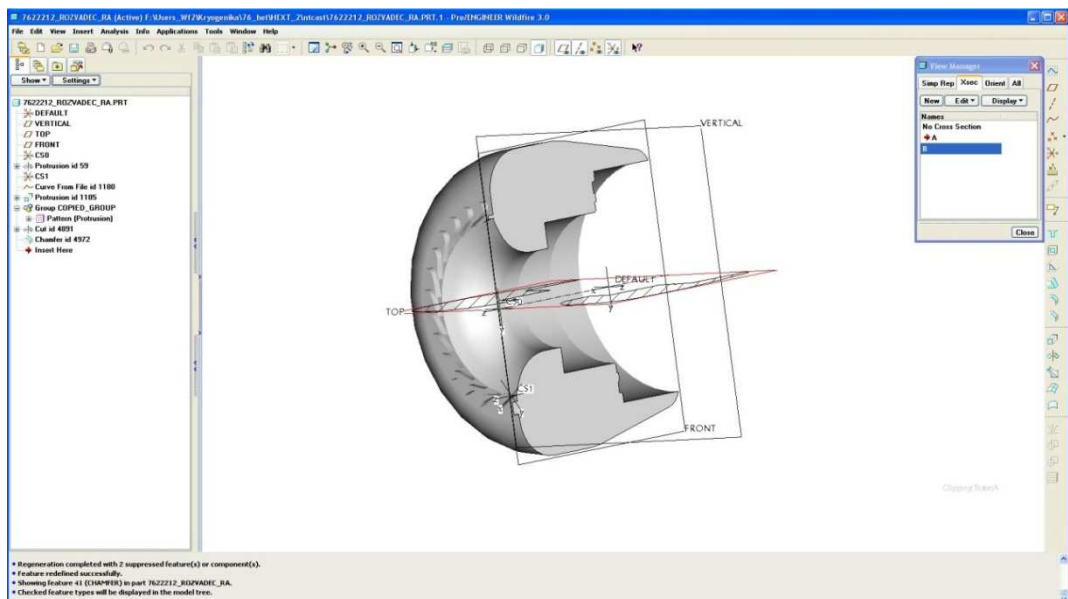


Zdroj: vlastní

8.1.7 Tvorba řezu modelu

Aby bylo možno vytvořit výrobní výkres, je nutno vytvořit patřičný počet řezů. Tím je tvorba rozvaděče RA ukončena. Viz obr. 7.

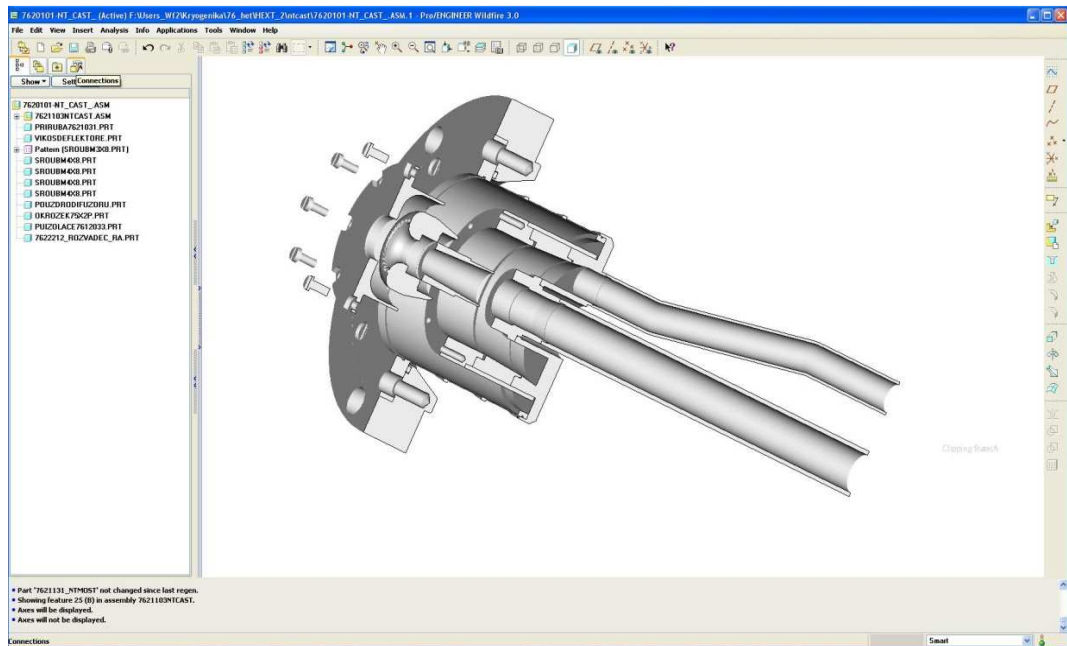
Obr. 7: Dokončený rozvaděč RA v řezu



Zdroj: vlastní

Celkový pohled na nízkoteplotní část heliové expanzní turbíny.

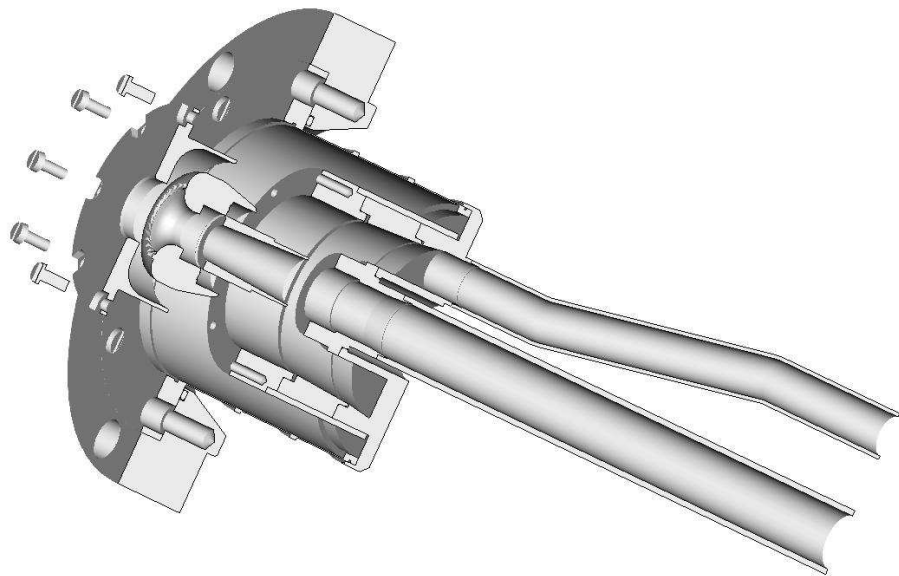
Obr. 8: Nízkoteplotní část EXT v řezu



Zdroj: vlastní

Detailní pohled na nízkoteplotní část heliové expanzní turbíny.

Obr. 9: Celková sestava nízkoteplotní části v řezu



Zdroj: vlastní

8.2 Postup tvorby animací

Konverze pro vytvoření animace bylo nutné převést z formátu pro/ENGINEER na formát vhodný pro práci v 3D studio max. Pro převod jsem si zvolil velmi univerzální formát *.igs. Při konvertování z pro/ENGINEER do 3DS nastal problém, že plochy, které měly mít barvu materiálu, se zobrazily uvnitř vnitřní plochy daných objektů, zatímco vnější plochy zůstávaly průhledné. Materiál byl aplikovaný na opačné strany, než bylo požadováno. Tento problém nebyl zřetelný na pracovní ploše a zobrazil se až při prvním renderování. Viz obr. 10. [5]

Obr. 10: Chybné renderování

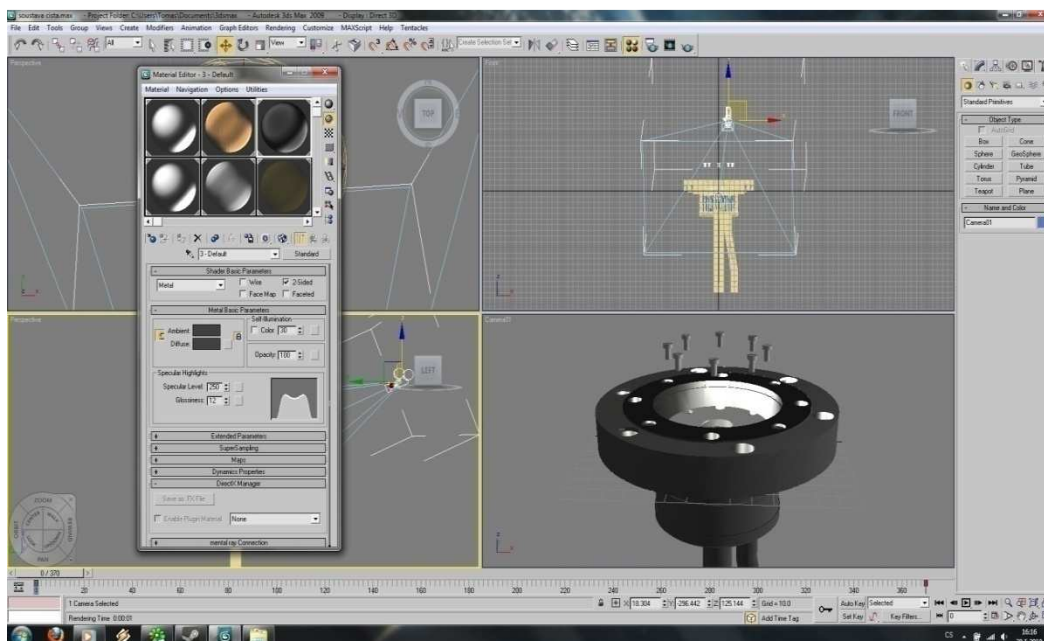


Zdroj: vlastní

Tento problém jsem odstranil nastavením materiálu. V záložce „Shader basic parameters“ jsem zatrhl políčko „Two sided“ (viz obrázek Two sided), což

mělo za následek to, že se při renderu vykreslily nejen vnitřní, ale i vnější strany. Tímto byl problém s plochami vyřešen. Viz. obr 11.

Obr. 11: Two sided



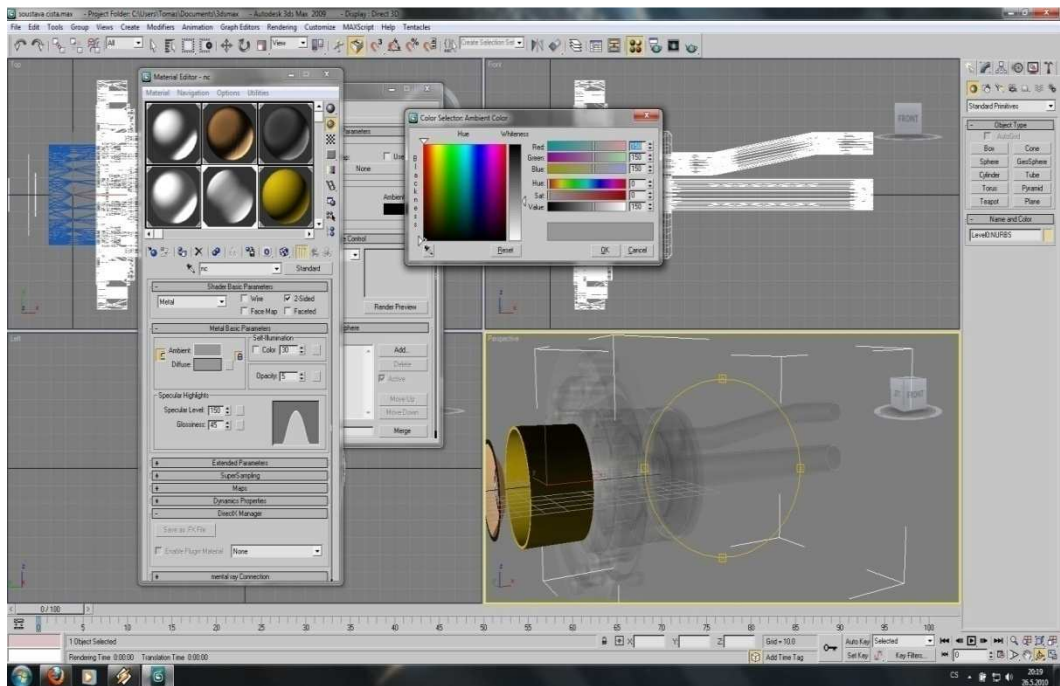
Zdroj: vlastní

8.2.1 Volba barvy a materiálu

Pro kovový vzhled částí jsem zvolil v nabídce „Shader basic parameters“ z nabízených materiálů materiál typu „Metal“ tím, že jsem si vybral materiál se specifickými barvami, které jsou již předdefinovány a které se nejvíce podobají reálnému vzhledu kovu. Dále jsem vybral barvy pro každou součást takové, aby se nejvíce přiblížily k reálnému vzhledu. Pro lom světla s odlesky jsem nastavil hodnoty „Specular level“ (lom světla) a „glossiness“ (odlesky) na hodnoty, které nejvíce odpovídají reálnému vzhledu materiálu. [5]

U NT části jsem nastavil v „metal extended shader“ funkci „pacity level“ (průhlednost) na úroveň 10, což je 90% průhlednosti. To má za následek, že části, které by zakrývaly ostatní, se stanou průhlednými a již nedochází k jejich překrývání. Viz. obr. 12.

Obr. 12: barva materiálu



Zdroj: vlastní

8.2.2 Pozadí

Pozadí renderu bylo nutné nastavit z původní černé na bílou barvu funkcí „Environment“ (prostředí). Zvolením bílé barvy nedochází k barevnému narušení prezentace. [5]

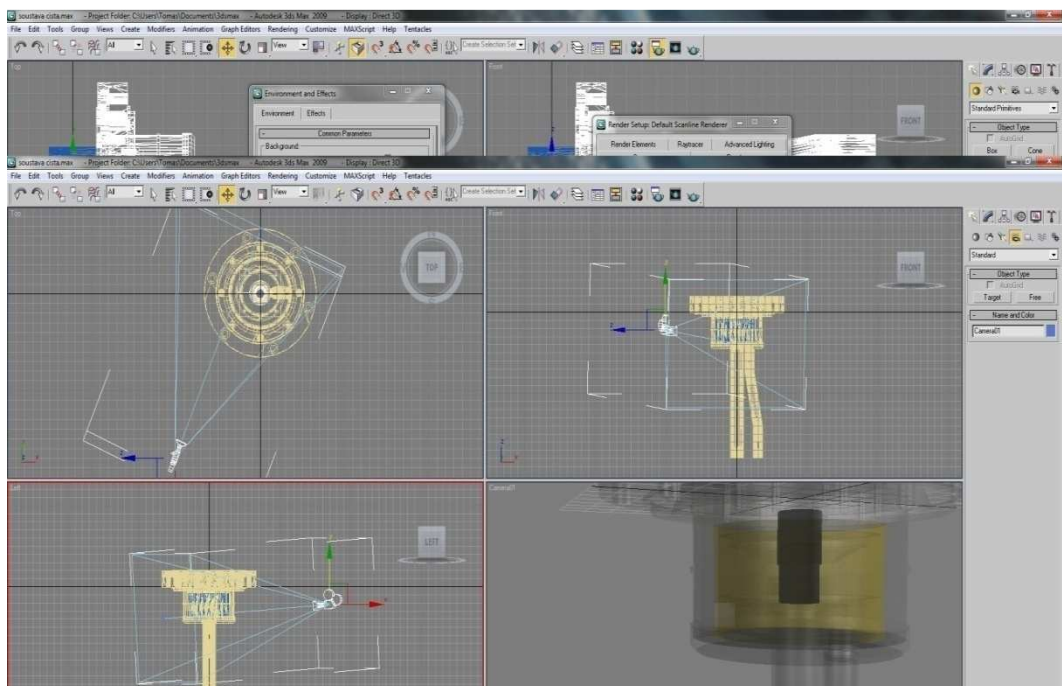
8.2.3 Skrytí jednotlivých součástí

Pro usnadnění animování jsem použil funkci „Hide“, která se vyvolá pravým tlačítkem myši na pracovní plochu. Tato funkce nahrazuje vymazání nepotřebných součástí. Funkce se dá aplikovat nejen na celou scénu sestavy, ale taky na jednotlivé součásti. [5]

8.2.4 Animace Rozvaděč RA

Z rozložené sestavy jsem si označil pouze ty součástky, které budou vidět na animaci. Součásti, které jsem neoznačil, zůstanou skryté. V tomto případě jsem neoznačil šrouby, víko s deflektorem a těsnění. Pomocí funkce „Cameras“ jsem zvolil druh snímání – „Target“ pro snazší snímání. Nastavil jsem ho do výchozí polohy tak, aby byla zabráněna požadovaná scéna animace. Viz obr. 13. čtyři kamery. [5]

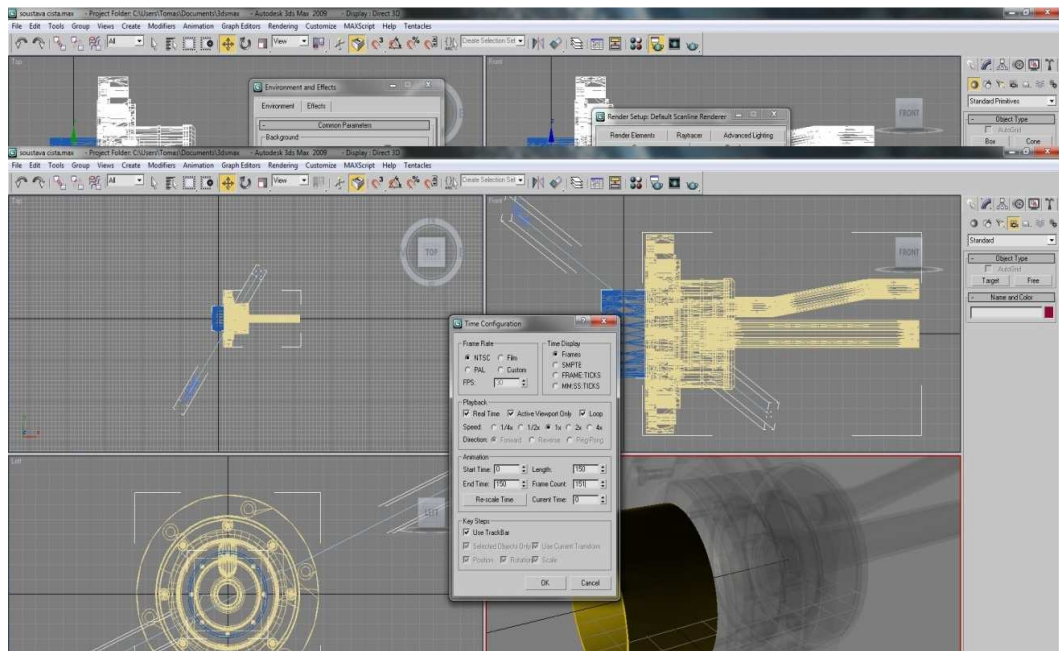
Obr. 13: čtyři kamery



Zdroj: vlastní

Z této polohy se bude kamera dále pohybovat. Označil jsem si výchozí polohu objektu Těsnění malé na snímkovém posuvníku v bodě nula. Na téměř posuvníku jsem nastavil i hodnotu délky animace na 10 sekund při rychlosti 30 snímků za sekundu. Viz obr. 14.

Obr. 14: Nastavení času animace



Zdroj: vlastní

Posuvník jsem nastavil na 180. snímek a tahem jsem nasadil těsnění na požadované místo pomocí modifikátoru „Select and move“ . Funkcí „Set key“ jsem kameru nechal 10 snímků pozastavit na konečné pozici a poté funkcí „Select and move“ jsem kameru posunul do požadované polohy. Kamera se opět uzamkne funkcí „Set key“ na 200. snímku v původní pozici. Označím si rozvaděč, pomocí „Set key“ ho uzamknu v původní pozici a pomocí „Select move“ ho přesunu do požadované polohy. Na 250. snímku rozvaděč zamknu na konečné pozici a to samé se stane i s kamerou. Kamera se oddálila od rozvaděče a tím končí animace. [5]

8.2.5 Šrouby

Označil jsem šroub a pomocí funkce Geometry funkce compound object-> a connect jsem vybral a následně spojil protilehlé šrouby. Tento postup jsem zopakoval u zbylých šroubů jen s tím rozdílem, že kamera se nevrací, ale pomalu sjíždí ke koncové poloze. [5]

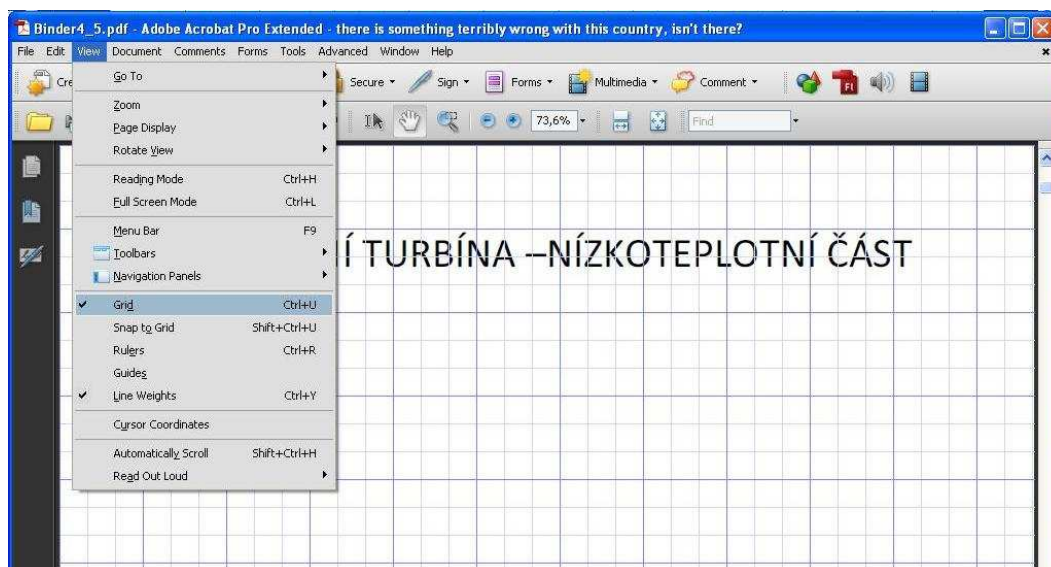
8.3 Prezentace v Adobe Acrobat 8 Professional

Pro vytvoření prezentace elektronického katalogu a manuálu jsem použil program Adobe Acrobat 8 Professional.

8.3.1 Vytvoření nového dokumentu

V programu Adobe Acrobat 8 jsem vytvořil prázdný dokument. Pro zhotovení pracovní mřížky na roletě „View“ (zobrazení) jsem označil funkci „Grid“ (mřížka), mřížka se automaticky zobrazila na všech listech v dokumentu. Viz. Obr. 15. [1]

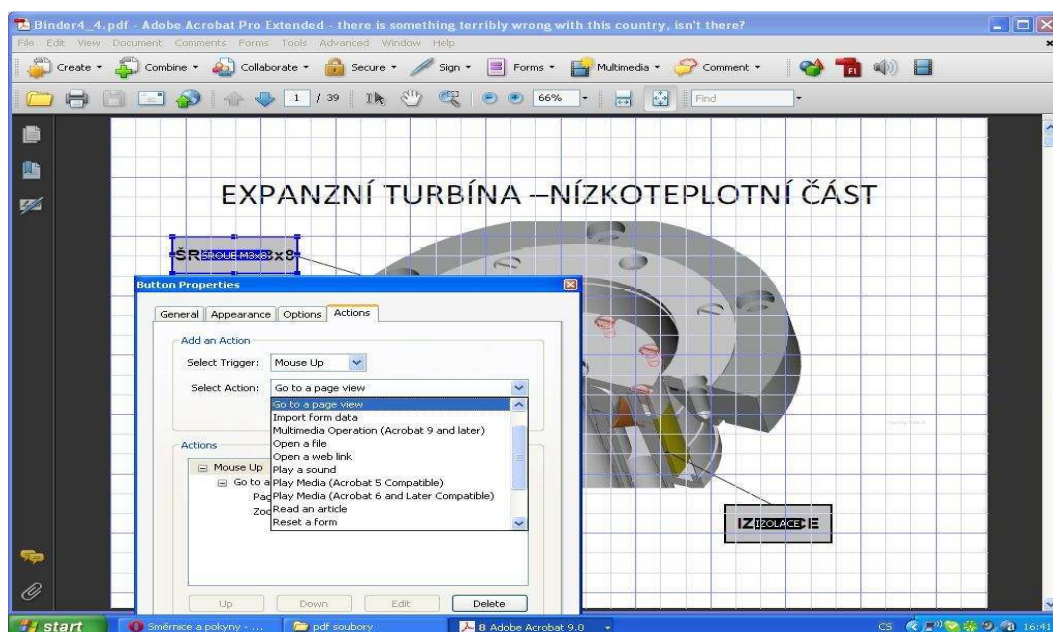
Obr. 15: Mřížka



Zdroj: vlastní

Do takto připraveného dokumentu jsem vložil obrázek nízkoteplotní části v řezu. Od jednotlivých částí jsou vyvedeny odkazové čáry, k jejichž koncům jsem vytvořil tlačítko pomocí funkce „Tools“ (nástroje), „Advanced editing“ (pokročilé úpravy) a zvolením položky „Button“ (tlačítko). Zobrazí se nám „Button properties“ (vlastnosti tlačítka), kde nastavíme velikost písma, nastavení tlačítka a jednotlivé akce. Viz. Obr.16. [1]

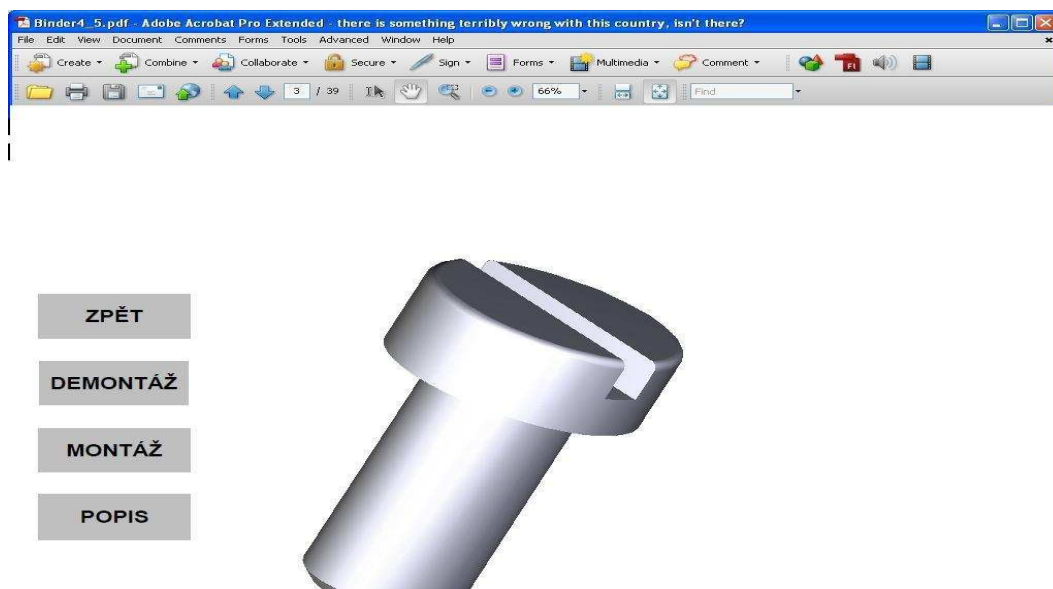
Obr. 16: Vytvoření tlačíka



Zdroj: vlastní

V našem případě se odkazují na stranu č. 4, kde je vyobrazený šroub v 3D PDF. Na listu č. 4 bylo nutné vytvořit tlačítko, které vrátí operaci zpět. K tomuto úkonu jsem volil stejný postup jako u tlačítka předešlého, jen jsem v položce „Actions“ (akce) editoval stránku na úvodní, tudíž stranu 1. Viz obr. 17. [1]

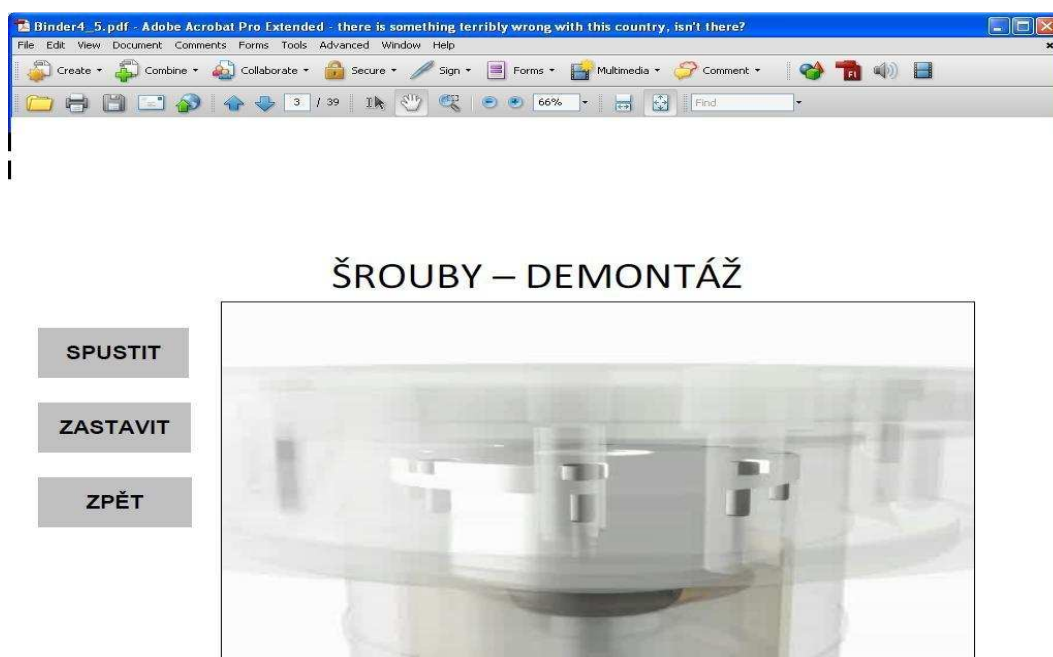
Obr. 17: 3D PDF s tlačítky



Zdroj: vlastní

Dále jsem zde vytvořil další tři nová tlačítka s názvy „Demontáž“, „Montáž“ a „Popis“. Při stisknutí tlačítka „Demontáž“ bylo nastaveno přesměrování na další stránku zvanou Šrouby – demontáž. Zde jsem umístil animaci, která již byla vytvořena v 3D Studio Max. Pro spuštění animace bylo nutné vytvořit tlačítko s názvem „Spustit“. Funkci spuštění nastavíme opět ve složce „Akce“, kde nastavíme: „přehrát média“ (Acrobat 6 a vyšší), poté klikneme na tlačítko „Přidat“. Objeví se nám okno s výběrem daného média a roletka s výběrem funkce, kterou pro ně chceme využít. Vybereme „Play“ (přehrát) a potvrdíme. Poté máčknutím na tlačítko „Spustit“ spustíme animaci. Animace se neustále opakuje, proto bylo vytvořeno tlačítko „Stop“. Postup vytváření tlačítka „Stop“ je shodný s vytvořením tlačítka „Spustit“, jen místo funkce „Play“ (spustit) nastavíme funkci „Stop“ (zastavit). Pomocí těchto dvou tlačítek jsme schopni ovládat animaci. Viz obr. 18. [1]

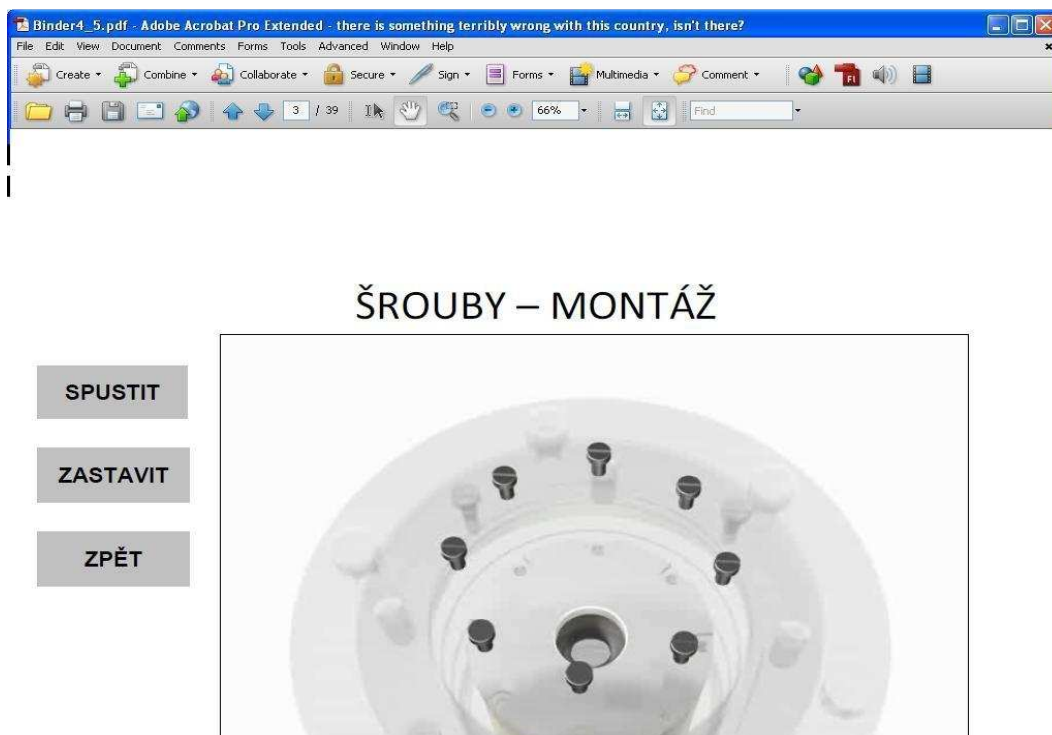
Obr. 18: Šrouby - demontáž



Zdroj: vlastní

Tlačítko „Montáž“ bylo vytvořeno obdobným způsobem jako předchozí tlačítko „Demontáže“. Sekvence Demontáže šroubu byla nahrazena sekvencí montáže šroubu. Pro návrat na předchozí slide vytvořím tlačítko „Zpět“ s odkazem na stranu č. 4 (šroub M3 x 8 v 3D PDF.). [1] Viz. Obr. 19.

Obr. 19: Šrouby - montáž



Zdroj: vlastní

Pro vytvoření popisu součástí vytvoříme tlačítko „Popis“, které nás odkáže na tabulku se základními informacemi o této součásti. Viz. Obr. 20.

Obr. 20: Popis



ŠROUB M3x8			
NÁZEV	ČÍSLO ČÁSTI	POČET KUSŮ	OBJEDNACÍ ČÍSLO
M3x8	176200.51	8	176200.51

ZPĚT

Zdroj: vlastní

Tímto způsobem se postupuje i u tvorby dalších součástí v sestavě.

9 Zhodnocení

Vytvořený elektronický 3D katalog a manuál má za úkol zjednodušit provozovateli expanzních turbín vyhledávání a objednávání a v neposlední řadě poskytnout technickou pomoc, jak vytypovaný dílec správně a bezchybně namontovat na místo dílce vadného.

Elektronický 3D katalog a manuál nabízí základ pro orientaci provozovatele turbín v základní konstrukční filozofii expanzní turbíny.

Elektronický 3D katalog a manuál zkracuje dobu od poptání na vytypovaný vadný dílec, upřesnění nabídky a provedení vlastní objednávky s ukončením obchodního případu dodávkou objednaného dílce.

Tento elektronický 3D katalog a manuál je možné obohatit o funkce, které skýtá elektronický obchod přímo napojený na obchodní oddělení firmy. Firmou provedená číselná katalogizace jednotlivých dílců expanzní turbíny se k provedení těchto výše zmíněných kroků přímo nabízí.

Závěr

Cílem práce bylo navrhnout elektronického 3D katalogu a manuálu pro firmu zabývající se vývojem, výrobou a prodejem vysokootáčkových heliových expanzních turbín. Výsledkem tohoto návrhu je nový elektronický 3D katalog a manuál.

V teoretické části práce jsem shrnul základní fakta o řešených tématech, vypsal jsem základní poznatky v oblasti internetu počítačové grafiky.

V analytické části jsem provedl analýzu současného stavu problematiky, a to i v širším kontextu.

Na základě provedených analýz jsem přistoupil k návrhu samotného elektronického 3D katalogu a manuálu. Formuloval jsem návrhovou část i přesné konkrétní postupy, které jsou přímo implementovatelné. Všechny návrhy jsem zdůvodnil.

Seznam použitých informačních zdrojů

Knižní zdroje

1. ADOBE CREATIVE TEAM, Adobe Acrobat 8 oficiální výukový kurz, Computer Press, 2008, ISBN 978-80-251-2002-6
2. FOTR, J. Macromedia Flash MX podrobná příručka, Computer Press, 2002, ISBN 80-7226-677-2
3. FRIMMEL, M. Elektronický obchod/právní úprava, Prospektrum, Praha 2002, ISBN 80-7175-114-6
4. Instruction manual for EXT, TPVK 019/02, 21 stran
5. KULAGIN, B. 3ds Max 8 – Průvodce modelováním a animováním, 1. vyd. Computer Press, 2007, ISBN 978-80-251-1463-6
6. PODOBA, Tomáš. Modelovací postupy pro trojrozměrnou vizualizaci. 2005. 68 s. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavel Pokorný, Ph.D.
7. POUR, JAN A KOL. Informační systémy a elektronické podnikání, VŠE Praha 2003, ISBN 80-245-0227-5
8. RYBKA, M., MALÝ, O. Jak komunikovat elektronicky, 1. vyd. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0208-8

Internetové zdroje

9. Aerotech Peissenberg GmbH [online]. 2010 [cit. 2010-4-12]. Dostupný z WWW: www.aerotech.de
10. Autodesk AutoCAD [online] 2010 [cit. 2010-03-18]. Dostupný z WWW: <http://www.autodesk.cz/adsk/servlet/pc/index?siteID=551663&id=14600953>
11. Autodesk 3ds Max [online] 2010 [cit. 2010-04-05]. Dostupný z WWW: <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/pc/index?id=13567410&siteID=123112>
12. Autodesk Inventor [online] 2010 [cit. 2010-03-18]. Dostupný z WWW: <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/pc/index?siteID=123112&id=13717655>
13. Autodesk Maya [online] 2010 [cit. 2010-04-01]. Dostupný z WWW: <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/pc/index?id=13577897&siteID=123112>
14. Blender [online] 2009 [cit. 2010-04-20]. Dostupný z WWW: <http://www.blender.org/blenderorg/blender-foundation/press>
15. CATIA [online] 2008 [cit. 2010-02-10]. Dostupný z WWW: <http://www.3ds.com/products/catia>
16. Cinema 4D [online] 2009 [cit. 2010-1-11]. Dostupný z WWW: <http://www.maxon.net/products/cinema-4d.html>
17. Internet a vše ostatní [online] 2009 [cit. 2010-04-06]. Dostupný z WWW: <http://www.internet.estranky.cz/stranka/co-to-je-internet>
18. My pro Internet nebo Internet pro nás? - LUPA [online] 2000 [cit. 2010-04-09]. Dostupný z WWW: <http://www.lupa.cz/clanky/my-pro-internet-nebo-internet-pro-nas/nazory/18668>
19. O internetu [online]. 2007 [cit. 2010-01-25]. Dostupný z WWW: <http://www.internettrading.cz/o-spolecnosti/o-internetu/>
20. Pro/ENGINEER [online] 2010 [cit. 2010-04-20]. Dostupný z WWW: <http://www.aveng.cz/technologie/proengineer.aspx>
21. Rhinoceros 3D [online] 2007 [cit. 2010-03-17]. Dostupný z WWW: www.rhino3d.com

22. SolidWorks [online] 2007 [cit. 2010-04-20]. Dostupný z WWW:
<http://solidworks.solidvision.cz/>

Seznam obrázků

Obr. 1: Zobrazení základních rovin.....	28
Obr. 2: Základní tvar rozvaděče RA.....	29
Obr. 3: Editace barev	30
Obr. 4: Kreslení lopatek rozvaděče RA.....	32
Obr. 5: Základní tvar rozvaděče RA.....	33
Obr. 6: Sražení hrany.....	34
Obr. 7: Dokončený rozvaděč RA v řezu.....	34
Obr. 8: Nízkoteplotní část EXT v řezu	35
Obr. 9: Celková sestava nízkoteplotní části v řezu.....	35
Obr. 10: Chybné renderování	36
Obr. 11: Two sided	37
Obr. 12: barva materiálu	38
Obr. 13: čtyři kamery.....	39
Obr. 14: Nastavení času animace	40
Obr. 15: Mřížka	41
Obr. 16: Vytvoření tlačíka	42
Obr. 17: 3D PDF s tlačítky	42
Obr. 18: Šrouby - demontáž	43
Obr. 19: Šrouby - montáž	44
Obr. 20: Popis	44

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Virtuální knihovny

- Národní knihovna ČR [online].
Dostupné z: <http://www.nkp.cz>
- Ústřední knihovna VUT v Brně. Virtuální knihovna. [online].
Dostupné z: <http://bear.ro.vutbr.cz/library/>
- Virtuální knihovna věnovaná e-commerce. [online].
Dostupné z: <http://www.virtualbook.cz/i-commerce/>
- Univerzitní knihovna (UK ZCU). [online].
Dostupné z: <http://www.knihovna.zcu.cz/>
- Síť knihoven a studoven VŠE (CIKS KIS VSE). [online].
Dostupné z <http://library.vse.cz>
- Knihovna Fakulty informatiky (FI MU Brno). [online].
Dostupné z <http://www.fi.muni.cz/knihovna/>
- Knihovna Univerzity Palackého (KUP). [online].
Dostupné z <http://tin.upol.cz/katalog.html>
- Knihovna Vysoké školy banské (VSB). [online].
Dostupné z <http://knihovna.vsb.cz/internet/virt.htm>
- Knihovna výpočetního centra CVUT (VC CVUT). [online].
Dostupné z: <http://platan.vc.cvut.cz/katalog>
- Knihovna Právnické fakulty (PF UK). [online].
Dostupné z: <http://www.cuni.cz/sd>
- E-commerce Commission Document Library. [online].
Dostupné z <http://www.ecommercecommission.org/library.htm>
- DOIS: Documents in Information Science [online].
Dostupné z <http://dois.mimas.ac.uk>
- ADT: Australian Digital Theses Program. [online].
Dostupné z <http://adt.caul.edu.au>

- DISSONLINE: Digitale Dissertationen im Internet. [online].

Dostupné z: <http://www.dissonline.de>

Rejstřík

3

3D model, 16
3D Studio MAX, 6, 24, 29, 32
3ds max, 24

A

Adobe Acrobat 8 PROFESSIONAL, 32
Adobe Acrobat Reader, 14
AV ENGINEERING, 35

B

Blender, 6, 24, 25, 26, 48
BodyPaint 3D, 27, 28, 29

C

CAD, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 29
CAM, 19, 21, 22, 23, 29
CATIA®, 19
Cinema 4D, 6, 24, 27, 28, 29

D

dvourozměrný, 16
DWG, 17, 21, 24
DXF, 17, 24

E

expanzní turbíny, 2, 9, 31, 33, 35, 42, 44, 45
EXT, 9, 15, 16, 33, 42, 47, 50

G

GNU, 25

I

IBM, 19
informace, 8, 11, 12, 24, 31
Intuitivní ovládání, 6, 13

L

Linux, 19, 25, 30, 31

M

Mac OS X, 25, 29, 30
Maya, 6, 24, 29, 31
Microsoft Windows, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 29

N

NURBS, 25, 27, 29, 30

O

online, 11, 48, 51
Open-source, 30

P

počítače, 13, 14, 16, 27
Pro/ENGINEER®, 6, 17, 21, 32, 35

R

Rhino, 24, 29, 30

T

Trojrozměrný, 16

V

Virtuální knihovny, 6, 12, 51
vizualizace, 6, 10, 16, 20, 24

W

Wildfire 4.0™, 32, 35
Windows Vista, 17, 20, 31
Windows XP, 17, 20, 31