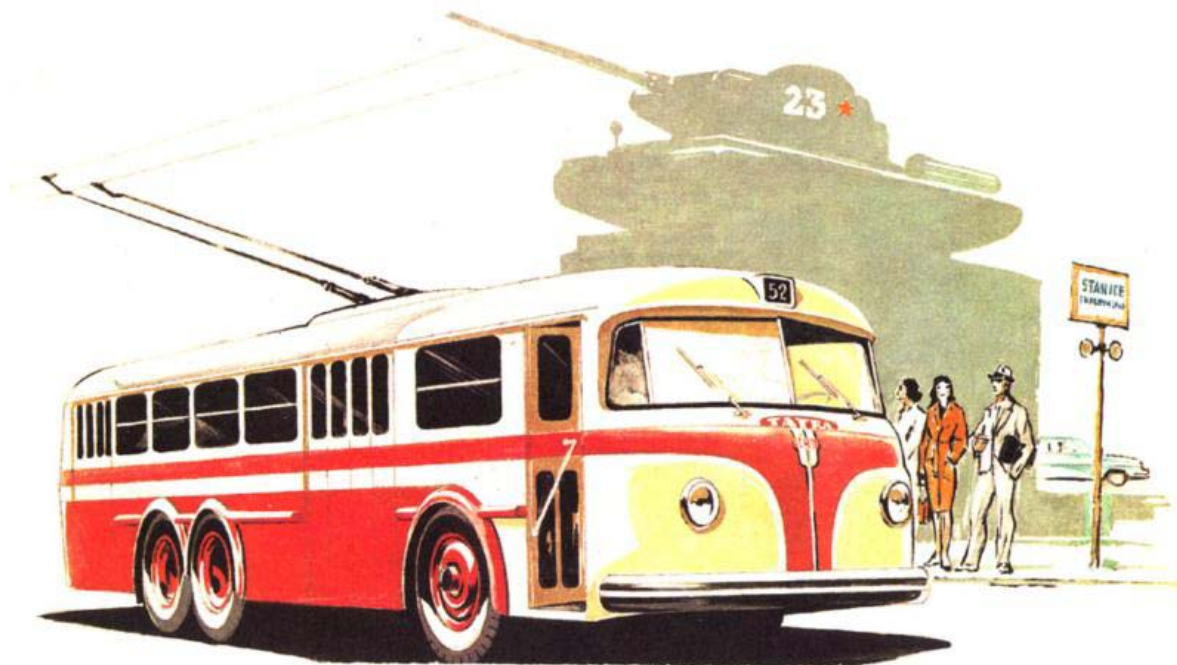


2010/2011

# Historické trolejbusy



Martin Hořelica, 4.D

Smíchovská Střední Průmyslová

Škola, Preslova 25 Praha 5

Garant: Ing. František Humhal

Konzultant: Ing. Jaroslav Zápotocký

## Zadání maturitní práce

Maturitní projekt	
<b>Název:</b> Historické trolejbusy	<b>Autor:</b> Martin Hořelica
<b>Školní rok:</b> 2010/2011	<b>Třída:</b> 4.D
<b>Obor:</b> Informační technologie	<b>Garant:</b> Ing. František Humhal

### Zadání:

Vytvoření 3D modelu historických trolejbusů Tatra T 400(1948-1955) a Škoda 8Tr(1955-1961)  
(konzultant: Ing.Jaroslav Zápotocký)

### Účel projektu:

Prostorové znázornění obtížně dosažitelných objektů.

### Výstup (výstupy) projektu:

Vytvoření modelu, obrázků z různých pohledů a animace. (videosekvence).

### Obsah:(rozepsané úkoly)

1. Provedte analýzu problému a navrhnete postupy pro splnění zadání
2. Sestavte harmonogram prací a hodnotící list s bodovanými úkoly
3. Provedte vlastní řešení projektu dle schváleného harmonogramu
4. Provedte závěrečné zhodnocení projektu
5. Odevzdejte závěrečnou zprávu ve formě dokumentu v programu Word
6. Odevzdejte prezentaci projektu v programu PowerPoint
7. Provedte veřejnou prezentaci svého projektu

Žákovský projekt bude mít teoretickou a praktickou část. V teoretické části odevzdáte vytištěnou závěrečnou zprávu a případné další výstupy, plynoucí z vašeho projektu. Závěrečná zpráva, podklady pro prezentaci a případné další výstupy budou rovněž na připojeném nosiči CD. Součástí projektu je závěrečná veřejná prezentace projektu před třídou a dalšími návštěvníky prezentace.

V praktické části budete svůj projekt obhajovat před maturitní komisí.

## Harmonogram

## HODNOCENÍ MATURITNÍ PRÁCE

Název projektu: Historické trolejbusy	Jméno: Martin Hořelica		Třída: 4.D	Školní rok: 2010 - 2011	
	Termín: šk.týden	Datum:	Maximální zisk bodů:	Hodnocení (Počet bodů):	Komentační bod
Úvod do PRO, pravidla PRO	2./36.	6.9. 2010			
Zadání projektu	3./37.	13.9. 2010			
Kontrola zadání projektu	4./38.	20.9. 2010			
Příprava analýzy	5./39.	27.9. 2010			<b>Státní svátek</b>
Analýza	6./40.	4.10. 2010	5 bodů	5 bodů	
Příprava harmonogramu	7./41.	11.10. 2010			<b>Maturitní generálka</b>
Harmonogram	8./42.	18.10.2010	5 bodů	5 bodů	
Shromažďování a třídění materiálů	9./43.	25.10. 2010			
Příprava potřebných programů	10./44.	1.11. 2010			<b>praxe</b>
Začátek modelování	11./45.	8.11.2010			<b>praxe</b>
Karoserie Tatra T400	12./46.	18.11.2010	10 bodů	10 bodů	<b>1. kontrolní termín</b>
Prostor pro cestující	13./47.	22.11.2010			
Prostor pro cestující + kabina řidiče	14./48.	29.11.2010			
Otexturování modelu	15./49.	6.12.2010			
Kompletní model Tatra T400	16./50.	16.12.2010	25 bodů	24 bodů	<b>2. kontrolní termín</b>
Vánoční prázdniny	17./51.	20.12.2010			
Vánoční prázdniny	18./52.	27.12. 2010			
Začátek modelování	19./1.	3.1.2011			
Karoserie modelu Škoda 8Tr	20./2.	13.1.2011	10 bodů	9 bodů	<b>3. kontrolní termín</b>
Pololetní klasifikace	21./3.	17.1.2011			
Prostor pro cestující	22./4.	24.1.2011			
Prostor pro cestující	23./5.	31.1.2011			<b>Den otevřených dveří</b>
Kabina řidiče	24./6.	7.2. 2011			
Otexturování modelu	25./7.	14.2. 2011			
Kompletní model Škoda 8Tr	26./8.	24.2. 2011	25 bodů	22 bodů	<b>4. kontrolní termín</b>
Vytvoření plakátu	27./9.	28.2.2011	5 bodů	4 body	
Animace modelů	28./10.	7.3.2011			
Jarní prázdniny	29./11.	15.3. 2011			
Odevzdání projektu a závěrečné zprávy	30./12.	22.3.2011	5 bodů	2 body	
Tříčtvrtletní klasifikace	31./13.	29.3.2011			
Prezentace projektu	32./14.	5.4.2011			
Prezentace projektu	33./15.	12.4. 2011	10 bodů		
Příprava obhajoby projektu	34./16.	19.4.2011			
Příprava obhajoby projektu	35./17.	26.4. 2011			
Celkem bodů za průběžnou práci			100		
Celkové hodnocení: 94 - 100 bodů ----- výborný 85 - 93 bodů ----- chvalitebný 71 - 84 bodů ----- dobrý 51 - 70 bodů ----- dostatečný 0 - 50 bodů ----- nedostatečný Pokud žák neřeší libovolný bod, je práce hodnocena jako nedostatečná.					
Hodnocení 2/IV výborný		Hodnocení 3/IV chvalitebný			
Hodnocení 4/IV .....		podpis garanta:.....			

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem maturitní práci vypracoval samostatně pod vedením garanta Ing. Františka Humhala a při jejím vypracování jsem použil pouze legální software. V práci jsem použil informační zdroje uvedené v seznamu použité literatury a internetových stránek.

Praha .....

*Podpis celým jménem*

## Anotace

### English

The goal of my project is creating two 3D models of Prague's trolleybuses from 1960's. It is Tatra T400 and Škoda 8Tr. In addition a part of project is a short animation of them. The point of the project is to familiarize current generation with the means of transport 50 years ago.

In the process I collect all accessible information, photographs, measurements, etc. After completing this part I start making the 3D models in a PC program Cinema 4D, starting from the side view creating points in the space, making outline of the trolleybus and the same steps are repeated in the rear view. The next task is copying the points and creating the polygons between them. When this part is complete, it is time for making doors, interior and accessories. Most of these objects are made of simple objects. Final part is texture mapping - creating different kinds of surfaces to make them look real.

### Česky

Hlavním cílem projektu je vytvoření 3D modelů následujících dvou pražských trolejbusů z 50-60. let 20. století.

Prvním z nich je Tatra T400, 1948-1968, a druhým Škoda 8Tr 1960-1972. Oba tyto trolejbusy jsou vystaveny v pražském muzeu MHD ve Střešovicích, ale i v dalších městech (Ostrava, Pardubice). Ani jeden z těchto trolejbusů není v dnešní době v provozu.

K tomuto úkolu jsem použil program Cinema 4D, ke kterému škola poskytuje zdarma studentskou licenci, což byl hlavní důvod při výběru softwaru.

Doufám, že tento projekt poslouží zájemcům o historickou dopravu, či pro prezentaci školy.

## Obsah

Zadání maturitní práce .....	2
Harmonogram .....	3
Čestné prohlášení.....	4
Anotace .....	5
English .....	5
Česky.....	5
Analýza .....	7
Popis úkolu .....	7
Popis současného stavu .....	7
Popis výběru prostředků vhodných pro řešení projektu.....	7
Popis výběru varianty řešení a výstupů.....	8
Stanovení dílčích úkolů.....	8
Popis vlastního řešení maturitní práce.....	9
Shromažďování a třídění materiálů.....	9
Vymodelování karoserie.....	10
Vymodelování prostoru pro cestující a kabiny řidiče .....	11
Texturování modelů .....	12
Závěr.....	13
Seznam použitých zdrojů a programů.....	14
Seznam obrázků .....	15
Seznam příloh.....	16

## Analýza

### Popis úkolu



Obrázek 1 Škoda 8Tr

Cílem mého projektu je vytvoření 3D modelů dvou pražských trolejbusů, Tatra T400 a Škoda 8Tr, a jejich animace.

Před začátkem modelování, si musím vyhledat potřebné informace pro tento úkon, podle kterých budu dále postupovat v plnění úkolu.

Tento projekt lze využít například pro prezentaci školy, nebo pro zmapování historické dopravy v Praze.

### Popis současného stavu

Informace které jsou životně nutné pro řešení tohoto projektu, jsem si již obstaral, jedná se o foto výše zmíněných trolejbusů.

Zdrojem těchto podkladů je především internet (pro vytvoření interiéru) a Vozovna Střešovice (pro vytvoření karoserie atd.)

V současné době jsem nezjistil, že by někdo pracoval na vytvoření 3D modelů právě těchto dvou trolejbusů, avšak mohu se inspirovat postupy a nápady těch, kteří vytvářeli jiné dopravní prostředky.



Obrázek 2 Tatra T400 - model

### Popis výběru prostředků vhodných pro řešení projektu

Nejdůležitějším software při plnění tohoto úkolu je Cinema 4D, ve které budu modelovat zmíněné trolejbusy. Dalšími programy budou jistě Textový editor, Editor obrázků a fotografií a pravděpodobně několik dalších které momentálně s určitostí nemohu určit.

Prostředky které využiji při tvorbě tohoto projektu jsou, PC pro vytvoření modelů a fotoaparát pro zachycení detailů.

Výběr textového editoru			
	Zkušenosti	Licence	Celkem
<b>MS Word 2007</b>	4	Studentská(5)	<b>9</b>
<b>Open Office Writer</b>	1	Zdarma(5)	<b>6</b>

Výběr editoru fotografií			
	Zkušenosti	Licence	Celkem
<b>Adobe Photoshop</b>	4	Trial(3)	<b>7</b>
<b>Corel PaintShop</b>	2	Trial(3)	<b>5</b>

## Popis výběru varianty řešení a výstupů

Pro zpracování tohoto projektu je možno využít celou řadu 3D modelovacích programů např. 3D Max nebo Cinema 4D.

Výběr řešení			
	Zkušenosti	Licence	Celkem
<b>Cinema 4D</b>	4	Studentská(5)	<b>9</b>
<b>3D Studio Max</b>	0	Trial(3)	<b>3</b>

Cinemu 4D jsem zvolil z důvodu její výuky v předmětu Programové vybavení. Předpokládané výstupy projektu jsou 3D modely trolejbusů Tatra T400 a Škoda 8Tr, obrázky modelu z různých pohledů, animace modelů, plakát.

## Stanovení dílčích úkolů

Pro zpracování tohoto projektu jsou nezbytné tyto úkoly :

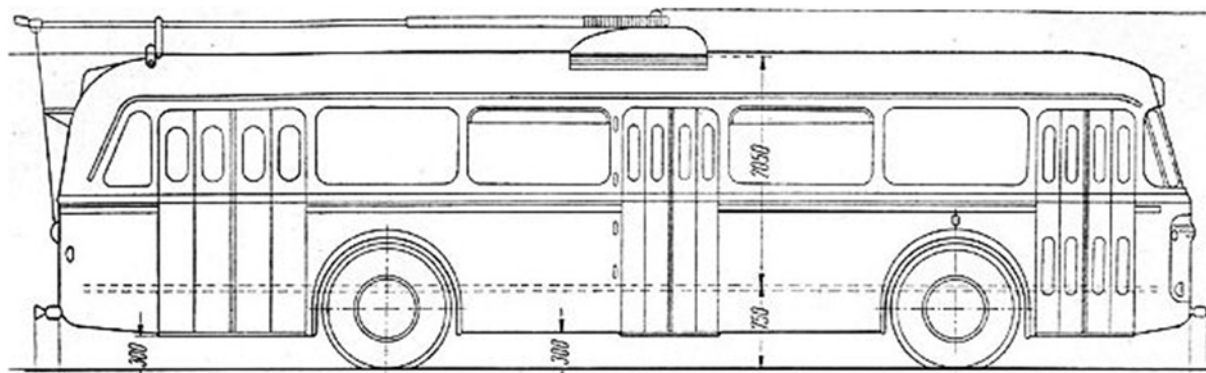
- Vymodelování karoserie
- Vymodelování prostoru pro cestující
- Vymodelování kabiny řidiče
- Vytvoření plakátu - Vytvoření prezentačního plakátu modelu
- Vytvoření animace - Vytvoření krátké animace modelu
- Otexturování vytvořených modelů - "Vybarvení" a nastavení materiálů na modelech



## Popis vlastního řešení maturitní práce

### Shromažďování a třídění materiálů

Před začátkem samotné práce na projektu bylo nutné shromáždit potřebné podklady a materiály pro je vytvoření, v tomto případě nejčastěji fotografie a technické údaje o trolejbusech. Jedním z několika málo problémů s kterými jsem se setkal bylo přecenění množství získaných materiálů, tento fakt jsem pocítil na začátku tvorby interiéru, kdy jsem některé části neměl podle čeho vytvořit. K tomu se ještě připojilo zimní uzavření Střešovického muzea MHD, proto jsem musel chybějící materiály získávat intenzivním hledáním na internetu.



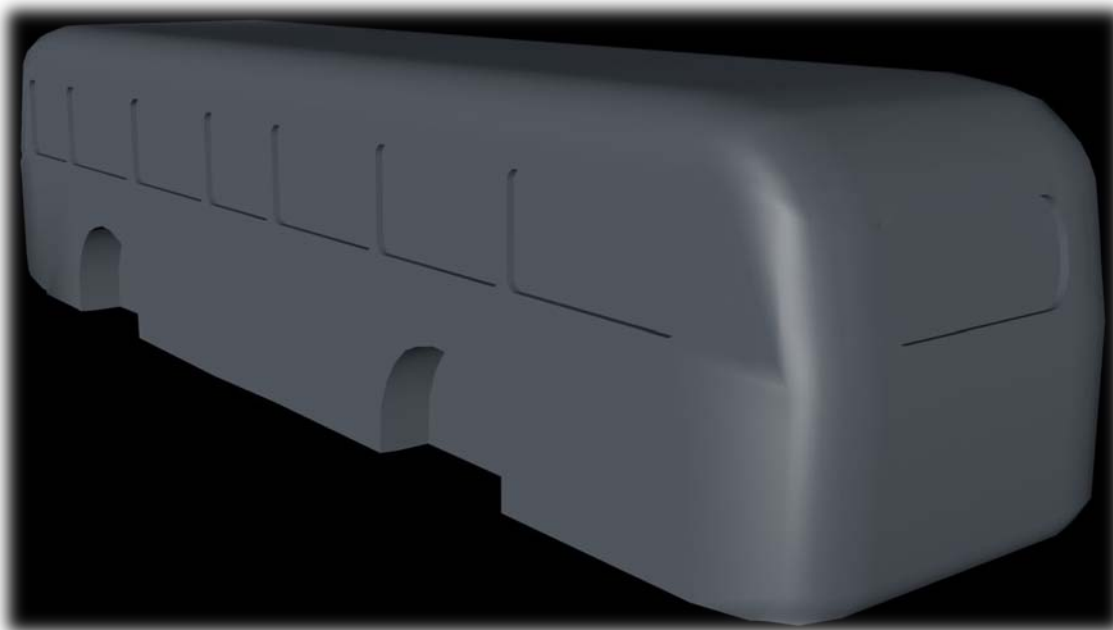
Obrázek 3 Škoda 8Tr



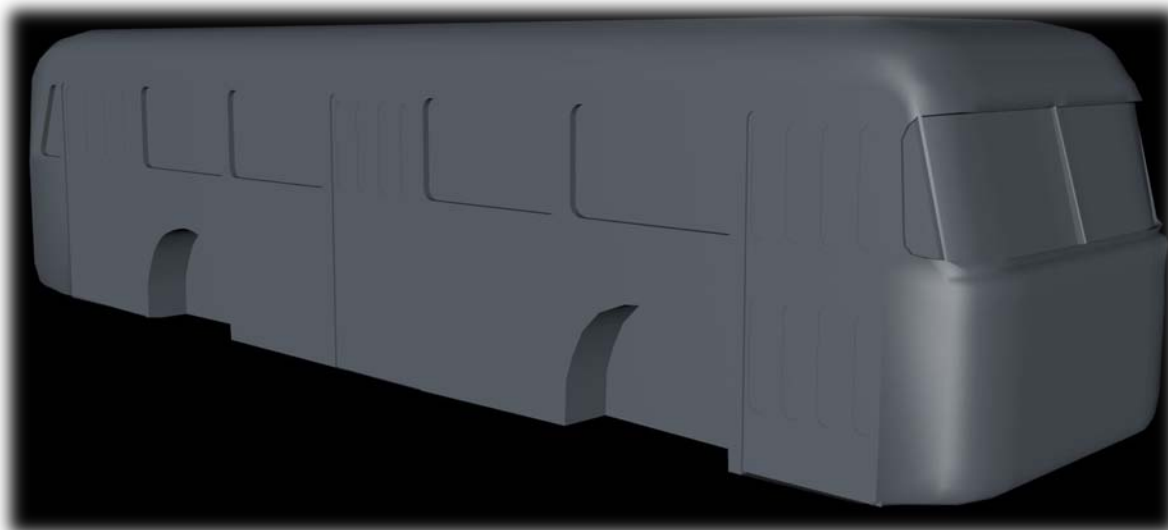
Obrázek 4 Tatra T400

## Vymodelování karoserie

Při modelování karoserie jsem postupoval následovně, vytvořením tří rovin na něž jsem nahrál pohledy zepředu, zezadu a zprava. Na základě těchto pohledů jsem vytvářel body ve tvaru obrysu karoserie. Po vytvoření obrysu jsem nakopíroval body v požadované šířce a upravil jejich pozice aby kopírovaly povrch trolejbusů. Následně jsem mezi body vytvořil jednotlivé polygony, které tvoří vlastní karoserii trolejbusů.



Obrázek 6 Škoda 8Tr - bez textur



Obrázek 5 Škoda 8Tr - bez textur 2

## Vymodelování prostoru pro cestující a kabiny řidiče

Při tomto kroku jsem začal vytvořením vodorovné roviny, kterou jsem v určité výšce spojil s karoserií, čímž jsem vytvořil podlahu trolejbusu. Následně jsem vytáhl jednotlivé polygony pro vytvoření schodů. Po této části jsem se přesunul na vytvoření sedaček a celkového interiéru trolejbusu. Sedačky jsem vytvořil z jednoduchých objektů, především kvádrů, které jsem poskládal do podoby sedaček. Po jejich umístění na patřičná místa byly na řadě madla pro cestující. Po tomto úkolu jsem se přešel k tvorbě kabiny řidiče. Po vytvoření sedačky jsem začal s tvorbou volantu, v této fázi jsem se setkal s problémem, kdy se soubor s projektem přestal automaticky ukládat a po několika hodinách práce program spadl a ocitl jsem se téměř na počátku tohoto bodu. Po úspěšném znovu vytvoření prostoru pro cestující jsem pokračoval ve vytvoření volantu a palubní desky řidiče.



Obrázek 7 Škoda 8Tr - vnitřek

## Texturování modelů

V této části jsem nejčastěji používal nástroj "nůž", pro vytvoření polygonů správného tvaru na které jsem nanášel jednotlivé materiály. Barvy a materiály bylo poměrně snadné odhadnout, přesto se některé materiály přes veškerou snahu nepodařilo věrně vytvořit.



Obrázek 8 Škoda 8Tr - textury

## Závěr

Projekt se podařilo úspěšně vypracovat s určitými odchylkami od skutečnosti, vlivem nedostatku kvalitních a detailních fotografií, tyto odchylky se vyskytují především v interiéru trolejbusů, ale občas i mimo něj. Karoserie modelů vcelku věrně kopíruje tvar svých předloh. Přesto si myslím, že byl projekt splněn a všechny zmíněné i nezmíněné problémy odstraněny.



Obrázek 10 Škoda 8Tr - komplet



Obrázek 9 Tatra T400 - komplet

## **Seznam použitých zdrojů a programů**

Google images - [images.google.com](https://images.google.com)

Wikipedia - [wikipedia.org](https://wikipedia.org)

Vlastní fotografie získané v Muzeu MHD Střešovice

Cinema 4D - R11.5, R12

MS Word

Adobe Photoshop CS3

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Škoda 8Tr.....	9
Obrázek 2 Tatra T400 .....	9
Obrázek 3 Škoda 8Tr - bez textur 2 .....	10
Obrázek 4 Škoda 8Tr - bez textur .....	10
Obrázek 5 Škoda 8Tr - vnitřek .....	11
Obrázek 6 Škoda 8Tr - textury .....	12
Obrázek 7 Tatra T400 - komplet.....	13
Obrázek 8 Škoda 8Tr - komplet .....	13

## Seznam příloh

Přílohou je pouze CD s obsahem:

- Závěrečná zpráva
- Plakát
- Dva výstupy trolejbusů ve formátu .c4d
- Krátká animace
- Ilustrační fotografie
- Prenzentace