

3D Vizualizace továrního areálu firmy Baťa ve Zlíně v roce 1938

The 3D Visualization of Bata Company Factory Premises in Zlin in
Year 1938

Bc. Michaela Vondráková



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michaela Vondráková**

Osobní číslo: **A11452**

Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**

Studijní obor: **Počítačové a komunikační systémy**

Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **3D Vizualizace továrního areálu firmy Baťa ve Zlíně v roce 1938**

Zásady pro vypracování:

- 1. Vytvořte literární rešerši na zadané téma.**
- 2. Seznamte se s historickými materiály továrního areálu firmy Baťa v knihovně Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a v okresním archivu Zlín – Klečůvka. Zaměřte pozornost zejména na katastrální mapy a dobové fotografie.**
- 3. Navrhněte a vytvořte 3D model továrního areálu firmy Baťa v roce 1938. K realizaci použijte program Blender.**
- 4. V programu Gimp vytvořte vhodné textury k objektům. Využijte zejména dobových fotografií pro zajištění co největší autentičnosti.**
- 5. Dosažené výsledky demonstруйте pomocí animace celého modelu továrního areálu.**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. POKORNÝ, Pavel. Blender – naučte se 3D grafiku. 2. vydání. Praha: BEN – technická literatura, 2009. ISBN 978-80-7300-244-2.
2. VYBÍRAL, Josef. GIMP – praktická uživatelská příručka. 2. aktualizované vydání. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1945-7.
3. LEHÁR, Bohumil. NÁRODNÍ PODNIK SVIT. Přehledné dějiny národního podniku Svit před znárodněním (1894-1945). Gottwaldov, 1959.
4. LEHÁR, Bohumil. Dějiny Baťova koncernu. Vydání I. Praha: Státní nakladatelství politické literatury, 1960.
5. FA. BAŤA A. S. Fond 223 OU-ONV Zlín: plány budov, fotoarchiv. Zlín: FA. Baťa a. s., 1926-1938.
6. VAŇHARA, SUDEK a BAPOZ. SVIT A.S. Fond Baťa – Svit: podnikový archiv, sbírka fotografií. Zlín: FA. Baťa a. s., 1934-1940.
7. BLENDER FOUNDATION. Blender.org [online]. 2013. vyd. 2001 [cit. 2013-01-20]. Dostupné z: <http://www.blender.org/>
8. THE GIMP TEAM. GIMP – The GNU Image Manipulation Program [online]. 2012. vyd. 2001 [cit. 2013-01-20]. Dostupné z: <http://www.gimp.org/>

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavel Pokorný, Ph.D.

Ústav počítačových a komunikačních systémů

Datum zadání diplomové práce:

26. února 2013

Termín odevzdání diplomové práce:

31. května 2013

Ve Zlíně dne 26. února 2013

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



prof. Ing. Karel Vlček, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Obsahem diplomové práce je stručný popis historie vzniku Baťových závodů na výrobu obuvi od počátků, roku 1894 do roku 1945. Vytvoření modelu továrního areálu Baťa v roce 1938 a jeho následná animace. Součástí je i souhrn dostupných dobových materiálů z archivu Zlín - Klečůvka, podle kterých byl model vytvořen, a od kterých se odvíjí přesnost modelů jednotlivých budov.

Klíčová slova: 3D grafika, Blender, vizualizace, Gimp

ABSTRACT

Content of the thesis is firstly a brief description of the history Bata shoes factories foundation from the beginning in 1894 until 1945 in the theoretical part and secondly creating the model of Bata factory areal in Zlin in 1938 and subsequently its animation. The thesis also includes available files of documents from the historical archive in Klečůvka, which were the models for the animation.

Keywords: 3D graphics, Blender, vizualization, Gimp

Motto:

"Dělejme třeba sebenepatrnější věc, ale dělejme ji nejlépe na světě!"

Tomáš Baťa

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků budu uvedena jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická, nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 HISTORIE TOVÁRNÍHO KOMPLEXU FIRMY BAŤA	11
1.1 ZAČÁTKY	11
1.2 VZNIK TOVÁRNÍHO KOMPLEXU	12
1.3 ZAVÁDĚNÍ NOVINEK	14
1.4 PRVNÍ SVĚTOVÁ VÁLKA A CO BYLO PO NÍ	14
1.5 OBDOBÍ PŘED A V PRŮBĚHU DRUHÉ SVĚTOVÉ VÁLKY	17
2 POUŽITÉ MATERIÁLY	20
2.1 ARCHIV	20
2.2 KNIHY	20
2.3 WEBOVÉ ZDROJE	20
3 O PROGRAMU BLENDER.....	21
3.1 HISTORIE PROGRAMU	21
3.2 POUŽITÍ V DIPLOMOVÉ PRÁCI.....	22
3.3 CHARAKTERISTIKA PROGRAMU	22
4 O PROGRAMU GIMP	24
4.1 HISTORIE PROGRAMU	24
4.2 POUŽITÍ V DIPLOMOVÉ PRÁCI.....	25
4.3 CHARAKTERISTIKA PROGRAMU	25
II PRAKTICKÁ ČÁST	26
5 AREÁL BAŤOVY TOVÁRNY.....	27
6 TVORBA MODELU BUDOVY Č. 21.....	28
6.1 VYTVOŘENÍ ŠABLONY PRO MODELOVÁNÍ	28
6.2 MODELOVÁNÍ BUDOVY Č. 21 PODLE ŠABLONY	29
7 PŘIDÁNÍ TEXTUR	32
7.1 POUŽITÍ UV MAPOVÁNÍ.....	32
7.2 MALOVÁNÍ TEXTURY V PROGRAMU GIMP	33
8 MODELOVÁNÍ KRAJINY AREÁLU.....	38
8.1 VYTVOŘENÍ MODELU OKOLNÍ KRAJINY POMOCÍ VÝŠKOVÉ MAPY	38
8.2 VYTVOŘENÍ MODELU TOVÁRNÍHO AREÁLU.....	42
8.2.1 Reliéf areálu továrny pomocí výškových bodů	42
8.2.2 Přidání budov do scény	45

8.3	VYTVOŘENÍ CELKOVÉHO MODELU	47
9	VÝSLEDNÁ ANIMACE	48
	ZÁVĚR	49
	CONCLUSION	50
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
	SEZNAM OBRÁZKŮ	54
	SEZNAM TABULEK.....	56
	SEZNAM PŘÍLOH.....	57

ÚVOD

Teoretická část diplomové práce obsahuje stručnou historii vývoje továrního areálu firmy Baťa ve Zlíně od nelehkých začátků roku 1894 až do roku 1944, kdy byla velká část továrny zničena nálety na konci druhé světové války. V této části je po uvedení do tehdejší doby a nástrah podnikání zmíněna hlavně výstavba budov v jednotlivých letech a jsou zmíněny základní konstrukční prvky továrních budov. Práce se bude zabývat hlavně budovami po roce 1923, kdy byly použity první železobetonové stavby. Ostatní historická fakta jsou zmíněna spíše okrajově pro doplnění souvislostí.

Druhá kapitola teoretické části je věnována podkladům, které byly během práce použity. Hlavním zdrojem potřebných informací byl archiv sídlící v městské části Zlín – Klečůvka, kde se nachází materiály z baťovského archivu. Dále byly použity historické publikace a webové zdroje.

Poslední dvě kapitoly teoretické části stručně popisují software, který byl použit v praktické části práce pro tvorbu samotných modelů továrního areálu a textur.

Praktická část diplomové práce v následující kapitole popisuje podrobněji dobové materiály získané z archivu, stručně seznamuje s baťovskou problematikou číslování budov a následně uvádí popis tvorby modelu 21. budovy v programu Blender včetně textury. Textury jsou vytvářeny pomocí grafického programu Gimp.

V poslední části je přiblížen postup tvorby modelu krajiny továrního areálu a blízkého okolí. Následující kapitola ukazuje postup při výsledné animace.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE TOVÁRNÍHO KOMPLEXU FIRMY BAŤA

První kapitola popisuje historii firmy Baťa od jejího vzniku roku 1894 se sídlem na zlínském náměstí, následnou postupnou výstavbou továrního komplexu vedle nádraží v místě, kde se rozkládá dodnes, po druhé světové válce, kdy byla část areálu srovnána se zemí.

1.1 Začátky

Koncem 19. století se v našich zemích, ještě pod Rakousko-Uherskou monarchií, rozvíjela celá řada lehkého i těžkého průmyslu, ale obuvnický průmysl k nim nepatřil. České země patřily k průmyslově nejvyspělejší části Rakousko-Uherské monarchie. V obuvnictví převládala malovýroba a až počátkem 20. století vznikl první velký podnik obuvnického průmyslu – továrna firmy F. L. Popper v Chrudimi. Hned nato následovalo několik dalších středisek, hlavně ve východních Čechách (Skuteč, Heřmanův Městec, Holice, Kostelec nad Ohří), ale i na Moravě (Třebíč, Brno, Jihlava, Prostějov, Kroměříž). Zlín v té době patřil k méně významným střediskům obuvnického průmyslu. První výrobu obuvi ve Zlíně zavedl podnikatel francouzského původu Robert Florimont roku 1870 v domě číslo 52 v Kovářské ulici (dnešní Bartošova). Ve svém podniku zaměstnával asi 200 pracovníků a boty se odtud vyvážely až do Egypta. Po osmi letech od založení továrny však Florimont Zlín opustil, továrnu prodal a podnik postupně zanikl. [21]

Následně až v polovině devadesátých let 19. století byly položeny základy nových obuvnických závodů - Baťových. Založili je sourozenci Antonín, Tomáš a Anna Baťovi v září roku 1894. Zpočátku se museli spokojit se dvěma malými pronajatými dílnami v domě číslo 63 na severní straně zlínského náměstí, který vlastnil obchodník Vincenc Kašpárek. Ze začátku vyráběli prošívanou houněnou obuv a stroje se surovinami museli kupovat na dluh. Kvůli nedostatku financí zaměstnávali soukromé pracovníky, což jim přinášelo velké úspory ve výdajích. [6][7][21]



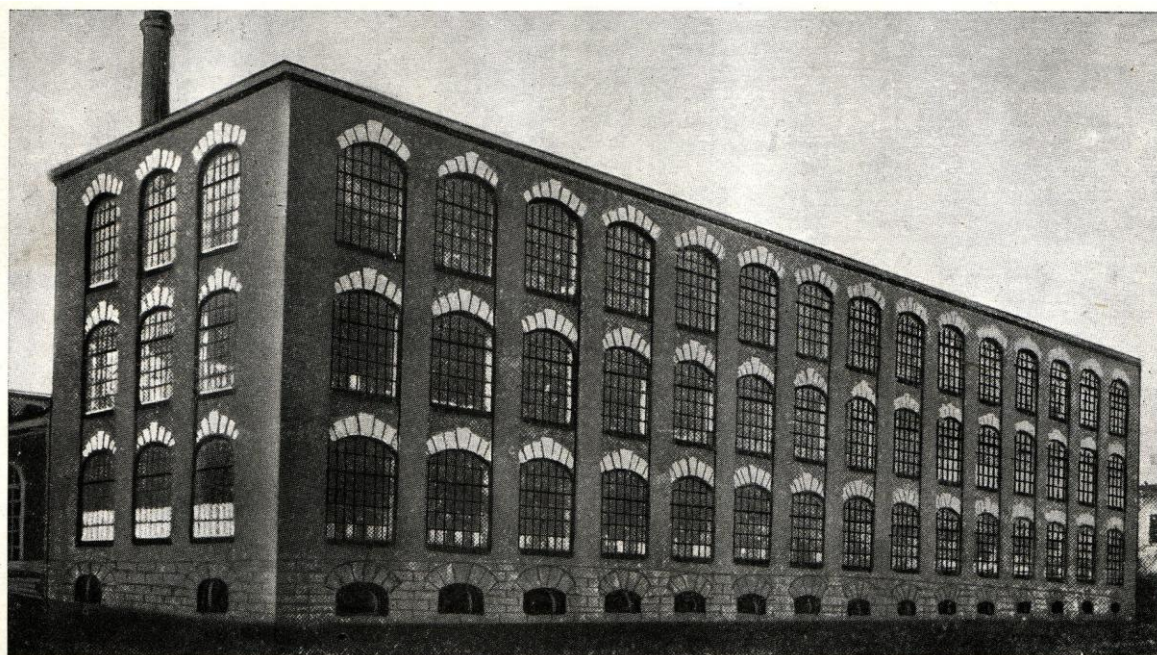
Obr. 1 – První dílna Baťova závodu na zlínském náměstí roku 1894 [6]

V létě roku 1895 propukla první krize v Baťově podnikání. Protože byla výroba soustředěna jen na sezónní houněnou obuv, nešly výrobky na odbyt, nebyly peníze na materiál ani na mzdy. Tomáš Baťa vzal nastalou situaci do svých rukou, protože Antonín v této době nastoupil povinnou vojenskou službu. Tomáš Baťa s věřiteli sjednal prodloužení platebních lhůt, případně zaplacení dluhu ve zboží. Na podzim stejného roku odbyt houněné obuvi opět vzrostl díky přicházející zimě a koncem roku byl dluh téměř srovnán. Následujícího roku se již situace neopakovala, protože firma zavedla vedle výroby houněné obuvi také výrobu jarní a letní obuvi – jmenovitě lehkých plátěných střevíců (tzv. séglovky). Tato levnější obuv přinesla velké množství objednávek nejen z Českých zemí, ale i velkých měst Rakousko-Uherské monarchie jako Vídeň, Budapešť, či Krakov. [6]

1.2 Vznik továrního komplexu

V posledních letech 19. století došlo k dalšímu rozvoji Baťova závodu. Roku 1898 stačil firmě ještě pronájem vedlejšího domu na náměstí, ale protože rozšiřování výroby, zdokonalování technického zařízení a zvyšování počtu zaměstnanců naráželo na problémy s nedostatečnými kapacitami provozních místností, tak se v červnu roku 1900 celý Baťův závod přestěhoval z náměstí do nové přízemní tovární budovy (první budova byla napůl

dřevěná a napůl zděná o rozměrech 20 x 10 metrů, s kapacitou 100 pracovníků pro výrobu plátěné obuvi, energii zajišťoval parní pohon strojů) naproti budově zlínského nádraží. V tu dobu již byla dokončena od listopadu 1898 železnice Otrokovice – Zlín – Vizovice, která navazovala na hlavní železniční tepnu Vídeň – Přerov a umožňovala rychlé obchodní spojení s ostatními částmi monarchie. Kromě změny prostor se Baťův závod změnil 1. srpna 1900 na veřejnou společnost „T. & A. Baťa k provozování výroby plátěné obuvi ve Zlíně“ a Tomáš i Antonín byli oprávněni firmu samostatně zastupovat. V období mezi lety 1900 – 1904 vzrostl počet zaměstnanců na 250 a čistý kapitál firmy téměř sedmkrát. Baťova společnost postupně vyrostla v podnik, který se v Českých zemích řadil mezi osm největších obuvnických továren. Když se v prvních letech 20. století objevila krize v obuvnickém průmyslu, Baťova firma nebyla zasažena v takovém měřítku jako ostatní podniky. Bylo to způsobeno i tím, že už si ze začátku krizí prošli a nyní vyráběli i levnou plátěnou obuv, pod názvem „baťovky“. Roku 1903 bylo zavedeno elektrické osvětlení a roku 1904 byly v Baťově továrně už čtyři parní stroje. Vyráběli si také první vlastní parní stroje. Růst firmy v prvních deseti letech byl velice rychlý a byl dosažen hlavně díky pomoci soukromých pracovníků. [6][7][21]



Obr. 2 – První moderní budova firmy T. & A. Baťa z roku 1906 [6]

1.3 Zavádění novinek

V roce 1904 odjel Tomáš Baťa s několika dělníky do Ameriky na zkušenou. Poté co se vrátili ze zámoří, kde sbírali nové poznatky pro větší efektivitu výroby, mohli bychom to nazvat i „průmyslovou špionáží“, převzal Tomáš Baťa vedení závodu do svých rukou a začal zavádět novinky, jako nižší úkolové sazby, pokuty za vadnou práci apod. V této době byla také postavena budova kanceláří, nová strojírna a strojovna s parním pohonem. Roku 1906 byla následně postavena první zděná tříetážová budova o rozměrech 60 x 15 metrů pro 500 pracovníků se spárovaným zdivem a dřevěnými sloupy (jednalo se o budovu č. 16, budova byla později prodloužena). Díky vyšším pracovním požadavkům dělníci vyhlásili v září 1906 stávkou, která byla ukončena až koncem téhož roku tím, že si dělníci našli práci v jiných podnicích a firma Baťa musela nabírat nekvalifikované pracovníky, kteří se na uvolněná místa hlásili. Další hospodářská krize dolehla na obuvnický průmysl v letech 1912 – 1914 a v této době už byl Tomáš Baťa jediným žijícím vlastníkem firmy, dál pokračoval ve zvyšování účinnosti výroby a díky tomu se stala firma Baťa největší obuvnickou továrnou, na území Rakousko-Uherské monarchie, co se produkce týče. [6][7][21]

1.4 První světová válka a co bylo po ní

Po vypuknutí první světové války získal ve Vídni Tomáš Baťa zakázku na výrobu těžké vojenské obuvi. A protože firma nebyla na produkci tohoto druhu obuvi zařízení, musela být zakázka rozdělena mezi další čtyři obuvnické továrny ve Zlíně. Roku 1917 již rozšířený Baťův podnik dokázal vyrábět kolem desetitisíc párů bot denně, z toho polovinu bot vojenských, což bylo asi padesát procent spotřeby vojenské obuvi v Rakousko-Uherské monarchii. Toto několikanásobné zvýšení výroby mělo za následek rozšíření továrního objektu (1916 - 1917) o novou čtyřposchodovou budovu a řadu provizorních dřevěných budov a přístaveb – koželužny, extrahárny, dřevákovou dílnu, kotelnu, strojovnu, skladiště, kuchyň s jídelnou, dělnickou noclehárnu, novou elektrárnu a jiné. Díky velkým zakázkám pro armádu Baťova firma dosáhla velkého rozmachu. [21]

Po ukončení první světové války a vzniku samostatné Československé republiky nastala pro firmu Baťa finanční, výrobní a odbytová krize. Na vině byla nejen ztráta válečných zakázek, ale taky zúžení vnitřního trhu s omezeným vývozem. Bylo nutné snížit stav

dělníků a vznikaly nepokoje. Ke zlepšení odbytu nedošlo ani v letech 1920 – 1921, firma zaměstnávala jen něco přes 2000 osob, utápěla se v dluzích a usilovala o rozšíření odbytu v zahraničí. Baťa k podpoře vývozu zakládal sesterské společnosti v USA, Holandsku, Dánsku, Polsku a Jugoslávii. Úsilí zahraničního vývozu se postupně začalo vyplácet v letech 1924-1928, Baťovy závody ve Zlíně měly velkou převahu před konkurenčními podniky jak na domácím trhu, tak i ve vývozu do zahraničí. Díky expanzivnímu vývoji získala firma Baťa v tomto období vedoucí postavení v československém obuvnickém průmyslu. A protože v krátké době proběhlo rychlé rozšíření výroby a nárůst zaměstnanců, bylo potřeba přestavět celý podnik, jak už to bylo plánováno před válkou. Výstavba začala rokem 1923, kdy byly postaveny tříetážové budovy č. 14 a 15. Novinkou u těchto staveb bylo, že vnitřní sloupy a stropy byly ze železobetonu. Staré budovy se rušily a byly nahrazovány budovami s moderními konstrukcemi a stejně tak se měnilo strojní zařízení pro moderní výrobu - nevhodné za nové. Koncem roku 1924 se nový komplex skládal už ze sedmi továrních budov, z nichž nejstarší pocházela z roku 1900, druhá z roku 1906, třetí z roku 1910, čtvrtá z roku 1917 a další tři moderní budovy, které byly dokončeny roku 1924. [6][7][21]

V letech 1924 – 1927 byla továrna rozšířena o další nové budovy – koželužny, extrahárny, skladiště kůží, strojírny, slévárny, teplárny a několika standardních obuvnických budov (jednalo se o dnešní budovy č. 2, 11, 12 a 22). Uvádí se, že roku 1925 stálo v továrním areálu jedenáct více-etážových budov se třiceti obuvnickými dílnami a zaměstnáno bylo 5200 pracovníků. Následující roky probíhala výstavba budov velice rychle, roku 1926 byly postaveny budovy č. 26, 42, 44, 51, 52 a 54. V této době se staly tovární budovy s železobetonovou konstrukcí, s cihelným spárováním parapetů, rovnými střechami a velkými okny, naprostým standardem. Budovy byly o rozměrech 80 x 20 metrů (přesněji 79,95 x 18,45 metrů v osách sloupů) se čtvercovými pilíři, které vytvářely půdorysnou čtvercovou síť 3 x 13 polí o rozměrech 6,15 x 6,15 metrů. K jednoduchému základu byl následně přidán přístavek se schodištěm, výtahem a sociálním vybavením. Tento nový typ budov byl vhodný nejen pro zavádění pásových dopravníků, ale vyhovoval i stavebním předpisům, podle kterých byla velikost etáže limitována maximální vzdáleností 40 metrů od schodiště. [21]

Roku 1927 byla dokončena stavba budovy gumárny, papírny a tiskárny a o rok později byla dokončena další standardní čtyřposchodová budova (gumárna), budova pro obrábění dřeva,

nová koželužna, extrahárna, sklad kůží, sklad třísla, kovárna se slévárnou a několik dalších budov. Také byla zbourána první administrativní budova u nádraží a hlavní brána se vstupem byla přestěhována do míst mezi dnešní tržnicí ABS a domem kultury. V roce 1928 obsahoval tovární komplex 30 budov (Obr. 3). Od roku 1927 – 1930 vyrostly v areálu další budovy: č. 3, 23, 35, 36, 45, 46, 55, 71, 74, 75, 115, 116, 124, 125 a 126. Kromě rozšiřování kapacity továrny bylo zdokonalováno i technické vybavení podniku, hlavně podniková elektrárna, která zásobovala komplex důležitým osvětlením a hnací silou. Ovšem objevila se další hospodářská krize, která se v letech 1929 – 1932 projevila i ve světě. Byla založena řada nových sesterských společností v zahraničí, jejichž úkolem bylo zajišťovat odbyt výrobků na světových trzích. Mezitím firma Baťa pokračovala v další výstavbě továrních objektů v průběhu roku 1929, kdy byla postavena nová budova gumárny, skladu surovin a budova garáží. Následně bylo postaveno pět přízemních budov chemických závodů, slévárny a strojírenských závodů a začaly se budovat rozsáhlé pomocné závody v Otrokovicích. V roce 1931 bylo postaveno devět nových továrních budov, tři budovy strojírenské, správní budova, dvě skladiště, plynárna a obyčejné tovární budovy. Jednalo se o budovy č. 7, 8, 17, 18, 31, 32, 33, 61, 62 a hlavní vstup do továrny byl přesunut k východní straně 11. Budovy, kde se nachází dodnes. [6][7][21]



Obr. 3 – Celkový pohled na Baťovu továrnu z roku 1928 [6]

1.5 Období před a v průběhu druhé světové války

12. července 1932 Tomáš Baťa zahynul při havárii letadla, kterým měl cestovat do Švýcarska. Baťův podnik následně připadl Janu Antonínu Baťovi, se kterým Tomáš Baťa sjednal prodej všech akcií společnosti při ústním jednání. [6]

Do roku 1938 byly zakládány nové sesterské společnosti v zahraničí a rozšiřovány již stávající, protože hráli důležitou úlohu v odbytu zboží. Firma nevyráběla jen boty, ale i pneumatiky a gumové zboží, punčochy a textilní zboží, hračky a podobně. V Československu spojoval Baťův koncern desítky společností z různých průmyslových odvětví. Ale hlavním centrem výrobní činnosti byli Zlín, Třebíč a Kraslice. Na podzim roku 1938 se Jan A. Baťa zúčastnil konference, jak reorganizovat výrobu firmy Baťa, aby se připravili na očekávaný válečný konflikt. Jako poslední budova továrního areálu byla před válkou dokončena výšková administrativní budova č. 21 podle návrhu architektura V. Karfíka. [6][21]

Na následující fotografii (Obr. 4) lze vidět, jak vypadal a kde se rozkládal tovární areál ve Zlíně roku 1938. V pravé části snímku je rozeznatelná i nově postavená výšková budova č. 21.



Obr. 4 – Celkový pohled na Baťovu továrnu z roku 1938 [6]

Na podzim roku 1939 začala firma Baťa po dohodě s okupačními úřady připravovat změnu výrobního programu pro potřeby německého válečného hospodářství. Aby sesterské společnosti v zahraničí nebyly odříznuty od dovozu polotovarů a nabyly samostatnosti, ještě před vypuknutím války, zajistila firma dodání důležitých výrobních zařízení. Rozmach výroby pro válečné účely přinášel společnosti Baťa obrovské zisky. Roku 1942 pracovaly podniky společnosti Baťa na plné obrátky a představenstvo začalo uskutečňovat expanzi Baťova koncernu na východ do okupovaných oblastí, tyto plány však přišly vniveč. Na podzim roku 1944, kdy byly české země postupně osvobozovány, podnikla americká armáda letecké útoky na Baťovu továrnu ve Zlíně. [6][7]

První menší útok na areál továrny proběhl 13. října, další následoval měsíc na to, tedy 20. listopadu, náletem dvaceti osmi amerických bombardérů. Při druhém rozsáhlém útoku bylo deset továrních budov úplně zničeno a třicet osm budov vedle elektrárny a nádraží poškozeno, jednalo se hlavně o obuvnické dílny, gumárenské závody a sklady. Strojírenské závody, kde byla soustředěna zbrojní výroba, byly téměř nepoškozeny (v této části byly zasaženy čtyři budovy). Bombardování Zlína na konci války bylo z vojenského hlediska nesmyslné a způsobilo nejen škody na továrně, ale i v obytných částech s továrním areálem sousedících, přes dvě desítky osob přišlo o život. Výroba se do poničeného areálu vracela velmi pozvolna a v květnu roku 1945 byl celý podnik zkonfiskován. [6][7][21]

Na následující straně jsou vidět dobové fotografie (Obr. 5 a Obr. 6) zachycující pohled na obuvnický tovární areál během bombardování (Obr. 5) a po bombardování (Obr. 6) z roku 1944.



Obr. 5 – Bombardování Baťových závodů 20. Listopadu 1944 [6]



Obr. 6 – Obuvnické závody firmy Baťa po bombardování 1944 [6]

2 POUŽITÉ MATERIÁLY

Pro vypracování diplomové práce bylo nejdříve nutno shromáždit potřebné materiály, ze kterých by bylo možné čerpat. Jako hlavní zdroj dobových materiálů posloužil zlínský archív se sídlem v městské části Zlín – Klečůvka, kde je uchováván po přemístění Podnikový archív Svit a.s. Zlín. Dále byly použity knihy z Krajské knihovny Františka Bartoše ve Zlíně popisující historický vývoj továrny. Také nemohou být opomenuty ani webové zdroje nadšenců do historie a stránky města Zlína, kde lze najít jak informace o historii města, tak i dobové fotografie.

2.1 Archiv

Jak již bylo zmíněno, archív se stal hlavním zdrojem materiálů, hlavně těch, které obsahovaly informace o továrním areálu firmy Baťa kolem roku 1938, tyto nebyly snadno dohledatelné, a proto byly použity fotografie v rozmezí let 1927 - 1939. Jednalo se hlavně o dobové fotografie továrních budov z přední části továrního areálu, letecké snímky, panoramata, stavební plány některých budov a plány rozmístění jednotlivých budov uvnitř areálu.

2.2 Knihy

Dalším zdrojem informací byly knihy vypůjčeny z Krajské knihovny ve Zlíně od autora B. Lehára. Jednalo se o *Přehledné dějiny národního podniku Svit*, které vyšly v srpnu roku 1959 a *Dějiny Baťova koncernu*, které vyšly roku 1960 od stejného autora. Odtud jsou použity i dobové fotografie, které doplňují první kapitulu týkající se historie Baťovy továrny.

2.3 Webové zdroje

Jako webové zdroje byly použity materiály zabývající se historií města Zlína, továrního areálu a jejich proměn v průběhu let. Hlavně byly použity články architekta Eduarda Staši s názvem *Vznik a vývoj továrny na obuv z pohledu architekta* a článek Doc. PhDr. Františka Vojty, CSc. *Příspěvek k dějinám Baťa a.s. ve Zlíně (1894 - 1945)*. Výše zmíněné články a fotografická dokumentace k nim jsou k nalezení ve zdrojích [15] a [21].

3 O PROGRAMU BLENDER

Blender je software, který se používá pro modelování 3D grafiky. Dá se použít ke tvorbě animací, her i pro rendering. Blender je založen na grafické knihovně OpenGL a proto je dostupný pro velké množství operačních systémů (Windows, Linux, FreeBSD, Mac OS X, a jiné). Hlavní výhodou programu Blender je, že je k dispozici zcela zdarma včetně zdrojových kódů. Program je neustále vyvíjen a pravidelně vznikají nové verze, ve kterých se rozšiřují možnosti využití, popularita Blenderu i díky těmto krokům neustále roste. První hlavní nevýhodou, které si všimnou hlavně uživatelé Windows, je ovládání programu, které bude pro začátečníka zprvu nepřehledné – důvodem je multiplatformnost programu. Ale po bližším seznámení se s programem uživatel zjistí, že jsou tlačítka příkazů umístěna přehledně a logicky. [1]



Obr. 7 – Logo programu Blender

Pro ukládání veškerých dat používá program soubory a koncovkou „blend“, tento formát podporuje kompresi, kódování a digitální podpis. Dále umí program pracovat se soubory typu JPG, PNG, TGA, Iris, AVI, TIFF, MOV atd. Také umí vytvořit samospustitelné „.exe“ soubory. [1][14]

3.1 Historie programu

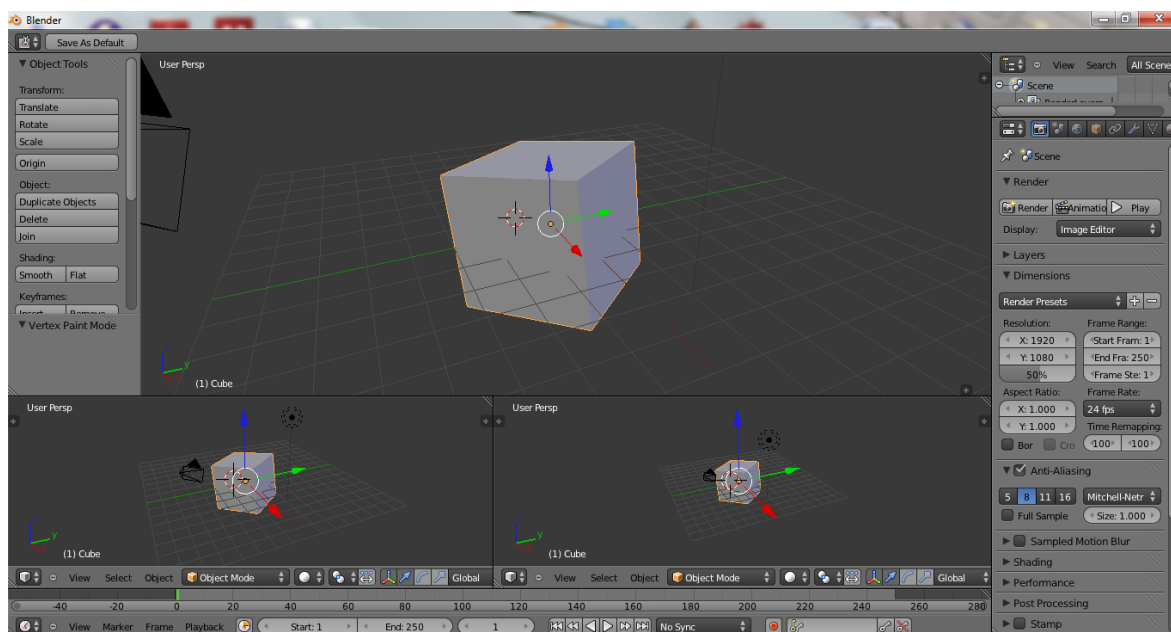
Program Blender patří mezi nejmladší programy pro 3D grafiku. Vývoj programu začal roku 1995 v holandské animační společnosti NeoGeo. První verze programu Blender byla zveřejněna roku 2000, společností NaN (Not a Number), která zaujala místo původní firmy NeoGeo, byla to verze 2.0 a jako hlavní lákadlo obsahovala nástroj pro vývoj her. Následně se firma NaN pokusila na trhu prosadit s komerční verzí Blender Publisher, což se jí nepodařilo a společnost zkrachovala. O následný vývoj programu se od roku 2002 stará nezisková společnost Blender Foundation. Poslední dostupná verze programu Blender je k 6. březnu 2013 verze 2.66a. [1][14]

3.2 Použití v diplomové práci

V diplomové práci je program Blender použit pro 3D vizualizaci budov továrního areálu, jelikož je volně dostupný ke stažení a obsahuje funkce, které jsou k práci potřeba. Veškeré modely budov jsou vytvořeny právě v tomto programu, kde jsou na ně též nanесeny textury a následně je v programu pro konečnou prezentaci projektu vytvořeného továrního areálu vyrenderována animace.

3.3 Charakteristika programu

Program Blender má nastavitelné uživatelské prostředí, lze si vytvořit libovolný počet pracovních oken, které se nepřekrývají. Každé takové okno je možné samostatně konfigurovat. Také je obsažena funkce pro navrácení nechtěného kroku, implementován databázový systém umožňující optimální správu scény a dynamické propojování objektů v různých souborech. Rozhraní je stejné pro všechny operační systémy.

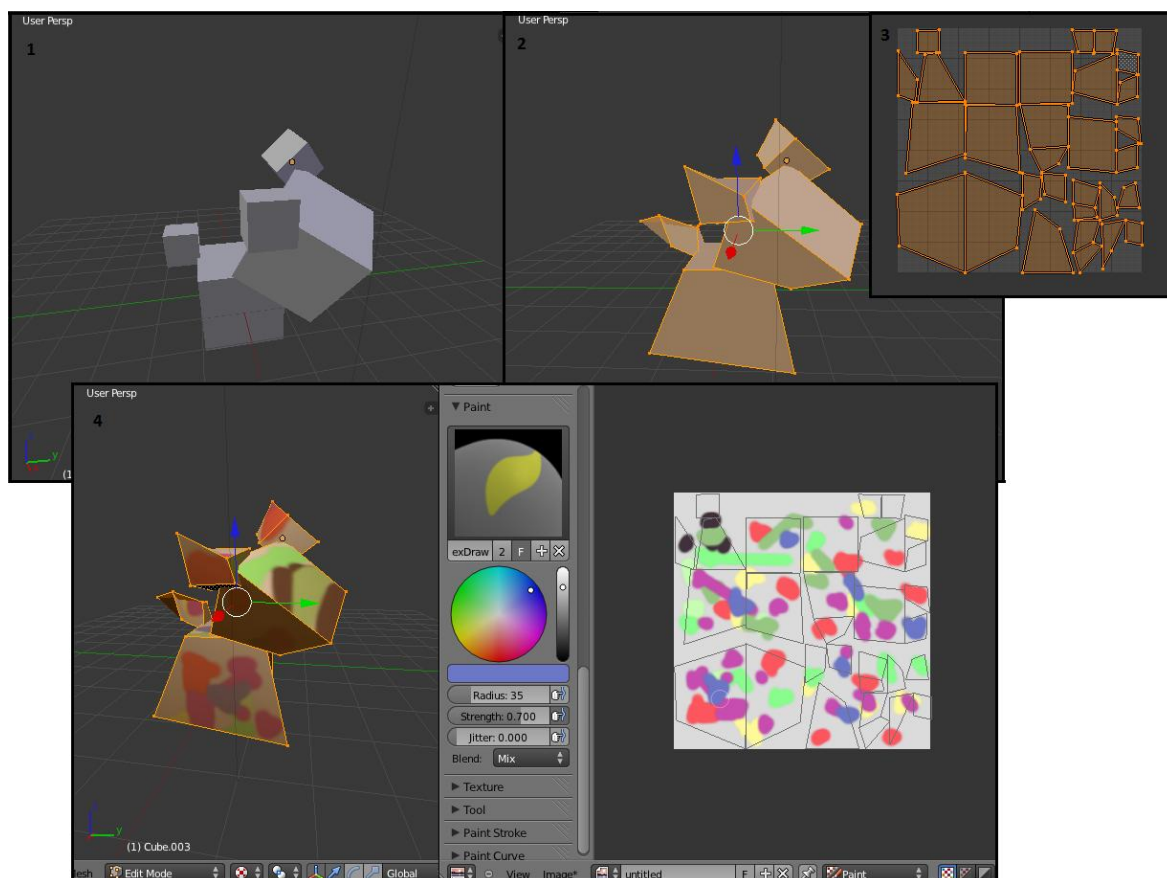


Obr. 8 – Ukázka pracovního prostředí programu Blender

Program dále umožňuje práci s různými 3D objekty, které lze různě modifikovat, pomocí editačních nástrojů, i na úrovni vertexů, hran a ploch, na které lze následně nanést textury. Textury je možné přizpůsobit přímo na tvořený model pomocí UV rozbalení modelu do roviny, na kterou je následně textura nanесena. Nesmíme opomenout ani možnost osvětlení scény a tím pádem i její stínování.

Lze využít i nástroj animace, který je obsahem Blenderu s možností vkládání zvukové stopy. Následně lze celý projekt renderovat do výsledné scény či modelu. Program obsahuje možnosti nastavení interakce mezi materiály podle fyzikálních zákonů, proto lze např. vytvořit věrnou animaci vody nalévané do sklenice. Další možností využití programu Blender je tvorba her. [1]

Na následujícím obrázku (Obr. 9) je vidět některé z výše popsanych funkcí programu Blender. V první části obrázku je model složen z několika různě modifikovaných krychlí v objektovém módu, v druhé části je tentýž model v editačním módu a je různě deformován pomocí tažení vertexů. V třetí části je ukázka UV mapování modelu, tedy jeho rozložení do roviny a v poslední čtvrté části je ukázána možnost vykreslení modelu přímo v programu Blender.



Obr. 9 – Ukázka texturování v programu Blender

4 O PROGRAMU GIMP

GIMP je volně stažitelný grafický software, který se používá hlavně pro úpravu digitálních fotografií a grafiky pro Internet. Obdobně jako Blender je založen na OpenGL knihovně, tudíž je dostupný pro velké množství operačních systémů (Windows, Linux, BeOS, MacOS, a jiné). Stejně jako ostatní multiplatformní programy se může zpočátku zdát pracovní prostředí programu velice nepřehledné, ale jakmile se s ovládáním uživatel seznámí blíže, na nezvyklost pracovního prostředí si rychle zvykne. Kromě úpravy fotografií a jiné grafiky za použití výběrů, vrstev nebo barevných kanálů lze funkčnost programu rozšiřovat i zásuvnými moduly. Plně podporuje formáty JPG, PNG, GIF, BMP, TIFF, vlastní formát XCF a částečně i formát Adobe Photoshop PSD. [17][20]



Obr. 10 – Logo programu Gimp

4.1 Historie programu

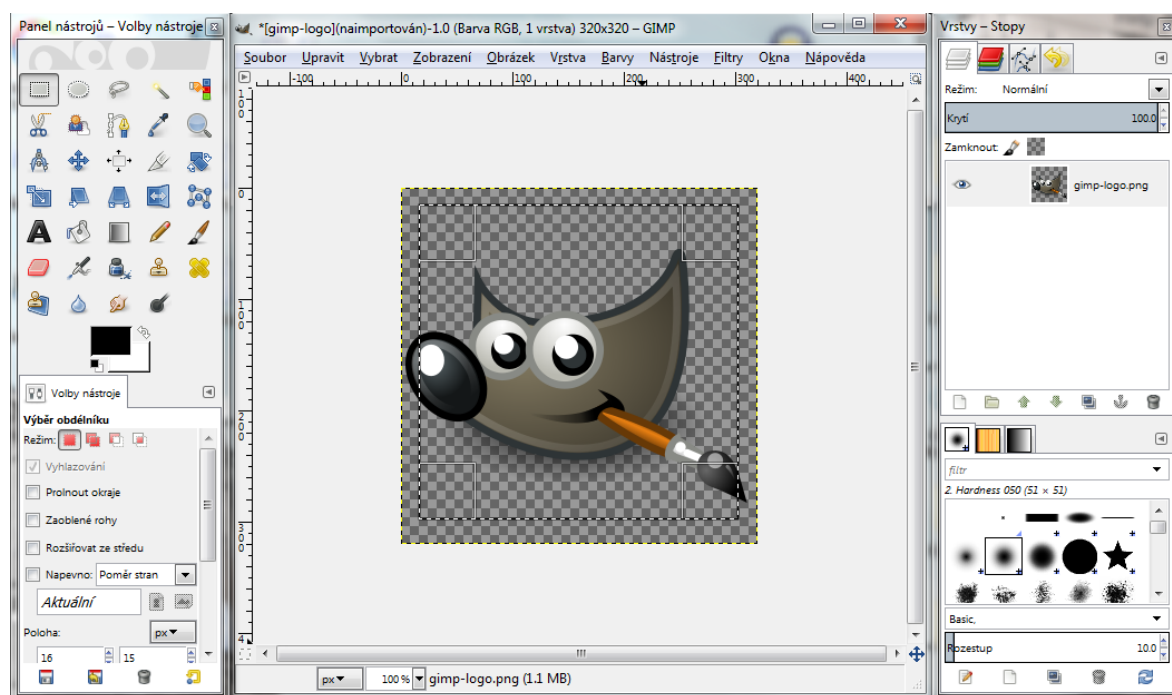
Počátky programu GIMP pochází z nápadů Petera Mattise a Spencera Kimbala, kteří vytvořili první verzi programu GIMP 0.54. Tato první verze byla zveřejněna roku 1996 a stala se prvním profesionálním programem pro úpravu obrázků, jediným problémem byla komerční knihovna pro zobrazení grafického rozhraní. Až čtyři měsíce potom byly do programu vloženy nové knihovny GTK a gdk, které už nebyly závislé na komerční knihovně Motif. Tato verze programu ještě nebyla určena k běžnému užití. Další vývoj a správu programu měla na starosti skupina dobrovolníků. Po uveřejnění GIMPu verze 1.0 v červnu roku 1998 byl program uvolněn široké veřejnosti. Poslední dostupná verze programu je k 5. únoru 2013 verze 2.8.4. [16][17][20]

4.2 Použití v diplomové práci

V diplomové práci je program Gimp použit pro přípravu textur pro jednotlivé 3D modely továrních budov v areálu Baťových závodů, které budou následně nanесeny na vytvořené modely.

4.3 Charakteristika programu

Program Gimp má uživatelsky přizpůsobitelné rozhraní, od možnosti změny barvy uživatelského prostředí, po změny velikosti ikon v nástrojové liště. Nechybí ani celoobrazovkový režim, který umožňuje využít pro práci celou plochu obrazovky. Velice dobré využití programu je pro úpravu perspektivy, zkreslení obrazu, upravení barevnosti digitálních fotografií, nebo také retušování, když je potřeba z fotografií odstranit některé detaily. Mimo jiné Gimp obsahuje podporu pro různá vstupní zařízení např. tablety, umožňuje nastavení jednoduchého ovládání pro úkony, které uživatelé používají často, a potom při kreslení lze např. měnit velikost stopy štětce pouhým otočením kolečka myši. Velice dobrou pomůckou je také používání vodících čar, které byly při tvorbě textur pro budovy hojně využívány. [17]

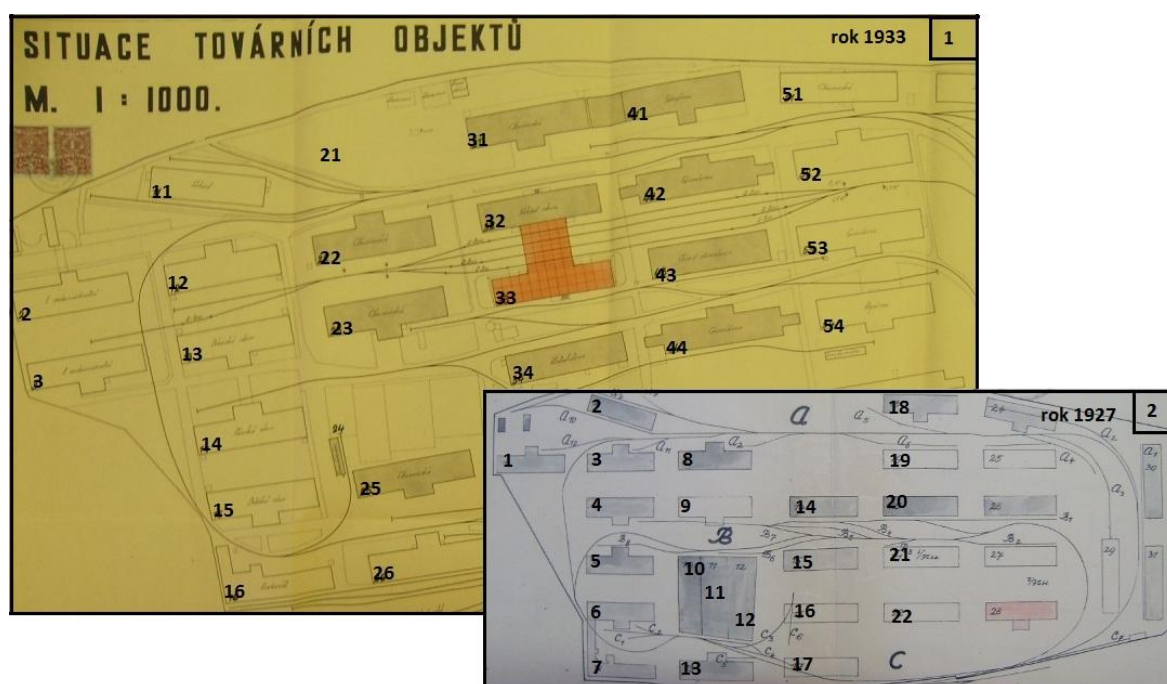


Obr. 11 – Ukázka pracovní plochy programu Gimp

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 AREÁL BAŤOVY TOVÁRNY

V následujících kapitolách praktické části diplomové práce je postupně přiblížen postup při tvorbě modelu továrního areálu, proto je předem vhodné shrnout některé zásadní informace. Číslování továrních budov v areálu se z počátečního postupného číslování změnilo v přehlednější řadové číslování, které bylo inspirováno číslováním v amerických městech. Počítá se vzestupně po řadách od východu na západ a od jihu k severu. Proto například Baťův mrakodrap má číslo 21, protože se nachází ve druhé řadě od východu a první řadě od jihu. Díky tomuto číslování nejsou obsazena všechna čísla číselného rozsahu, ve kterém se číslování pohybuje. Na následujícím obrázku lze vidět ukázkou nového způsobu číslování budov v továrně v porovnání se starším způsobem.



Obr. 12 – Ukázka číslování budov: nové číslování 1, staré číslování 2 [2]

Dalším důležitým prvkem je seznam budov, které v roce 1938 v továrně existovaly. Seznam budov z roku 1938 je vložen v příloze PI, v tomto roce v továrním areálu stálo 69 budov. Seznam sesbíraných podkladů a materiálů k jednotlivým budovám je vložen v příloze PII. V následující části je popsána tvorba modelu budovy.

6 TVORBA MODELU BUDOVY Č. 21

Jako ukázková budova byla zvolena budova č. 21, tedy Baťův mrakodrap, který byl v dobových materiálech hlavním objektem fotografií. Budova vznikla v roce 1938 podle návrhu architekta V. Karfíka. Budova č. 21 je vidět na obrázku 13.

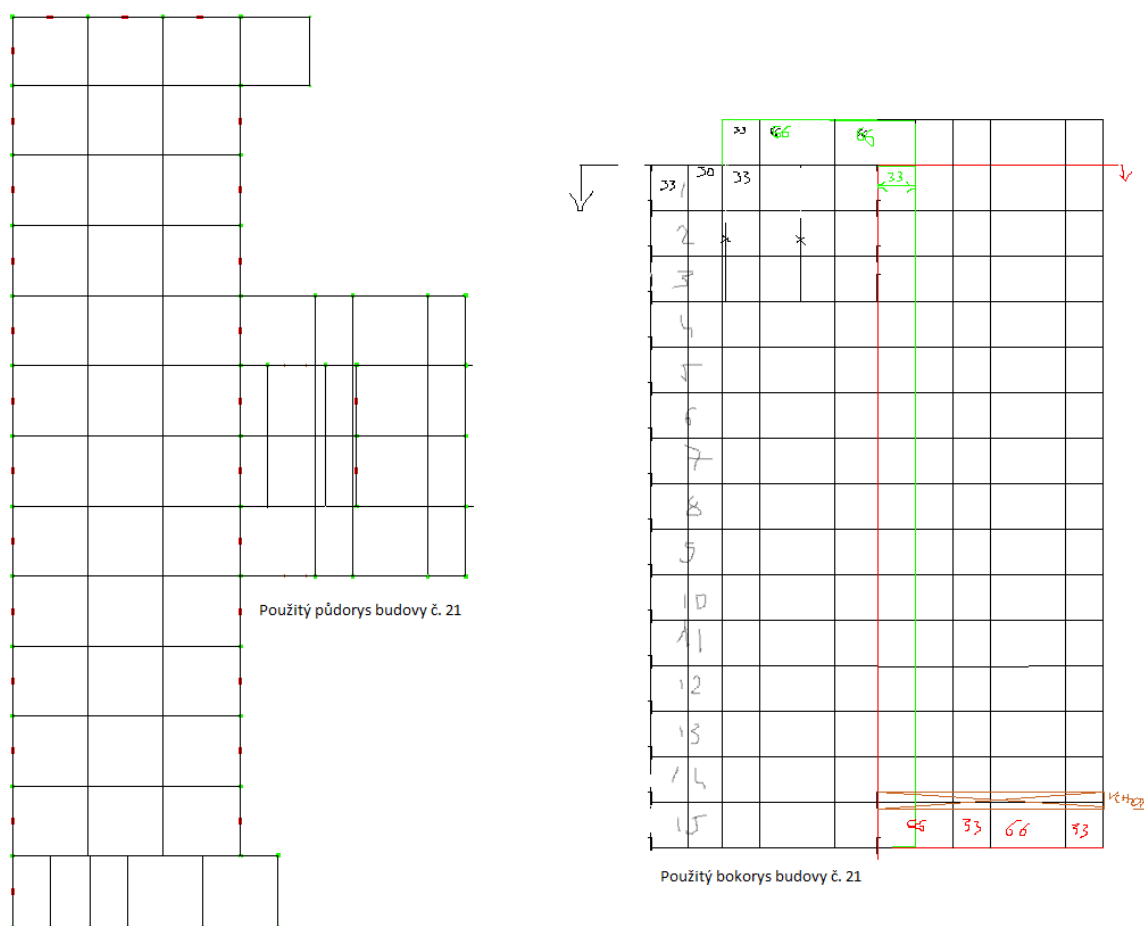


Obr. 13 – Dobové fotografie budovy č. 21 [19]

6.1 Vytvoření šablony pro modelování

V první řadě bylo důležité získat předlohu, podle které by byla budova modelována. Důležité bylo zjistit základní rozměry budovy bez přístavků (80 m x 20 m), výšku jednoho patra (3,6 m) a vzdálenost nosných sloupů (6,15 m). Následně mohly být v grafickém programu Gimp vytvořeny šablony pro modelování, kde byly zohledněny i rozměry přístavků a vchodu. Předlohou pro získání základních rozměrů byly fotografie

stavebního plánu budovy č. 25 z roku 1927¹ a dostupné fotografie budovy č. 21. Ukázka dobových stavebních plánů budovy č. 25 je v příloze PIII. Jelikož většina budov továrny má shodný základ, na kterém byly postaveny, tak budou tyto šablony s menšími obměnami použity i při tvorbě dalších modelů.



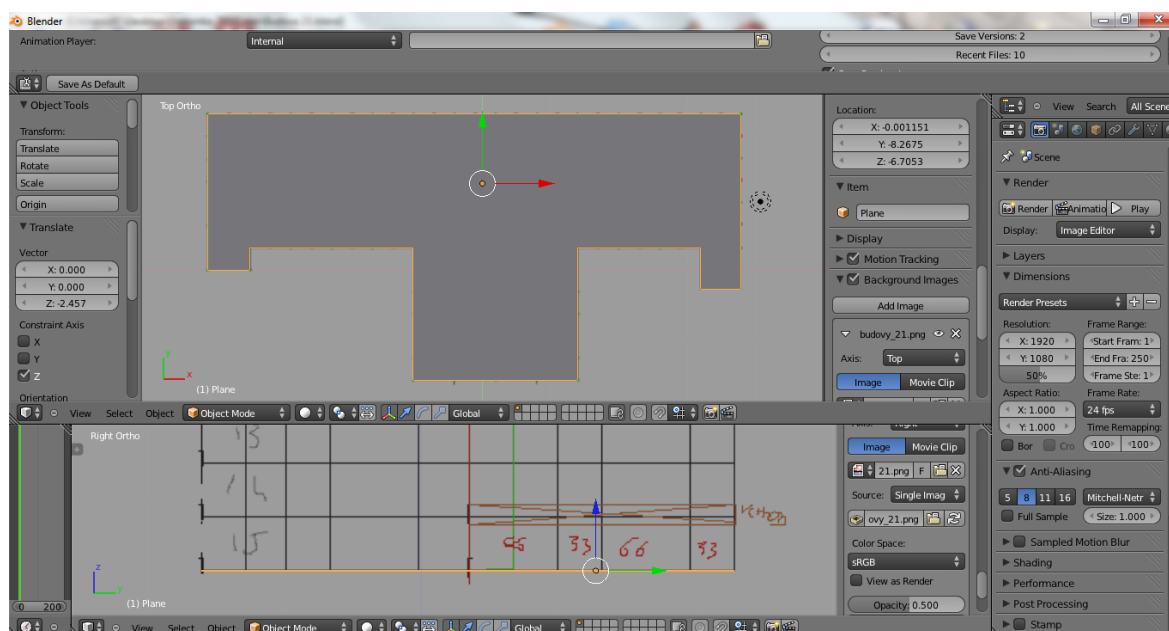
Obr. 14 – Vytvořené šablony budovy 21

6.2 Modelování budovy č. 21 podle šablony

Po svém vytvoření, byly tyto šablony následně vloženy do programu Blender. Vložení obrázku se nastavuje v části *Background Images*, pomocí níž jsou vloženy obrázky půdorysu a obrázek bokorysu nezávisle do dvou oken, které jsou předtím v Blenderu

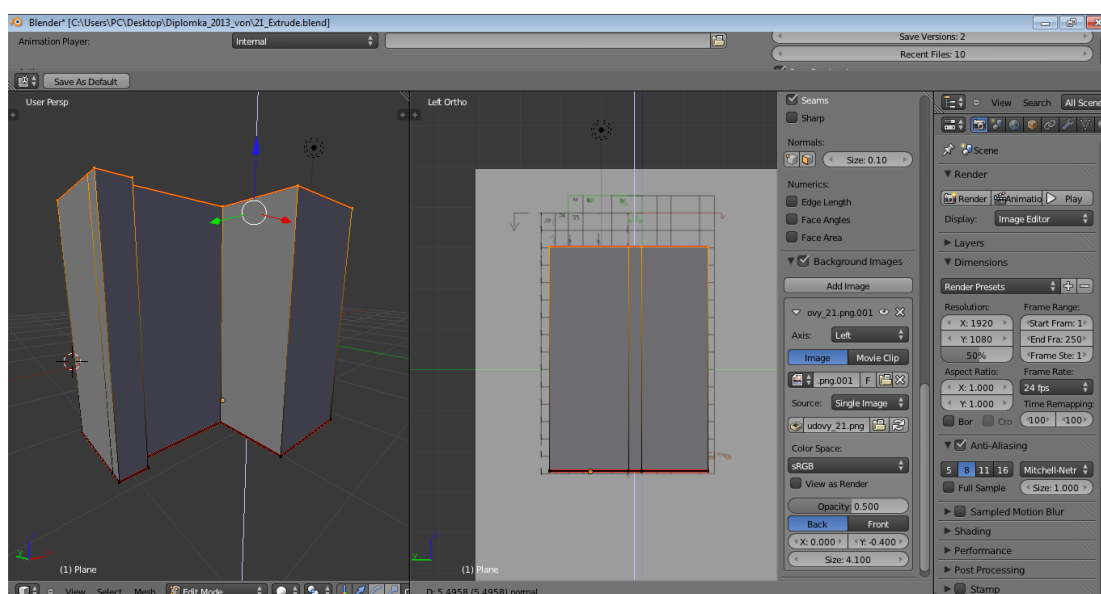
¹ Použité stavební plány byly získány z archívu se sídlem v městské části Zlín – Klečůvka.

vytvořeny funkcí *Split*. Aby byly šablony vidět, je třeba pamatovat na nastavení ortogonálního pohledu.



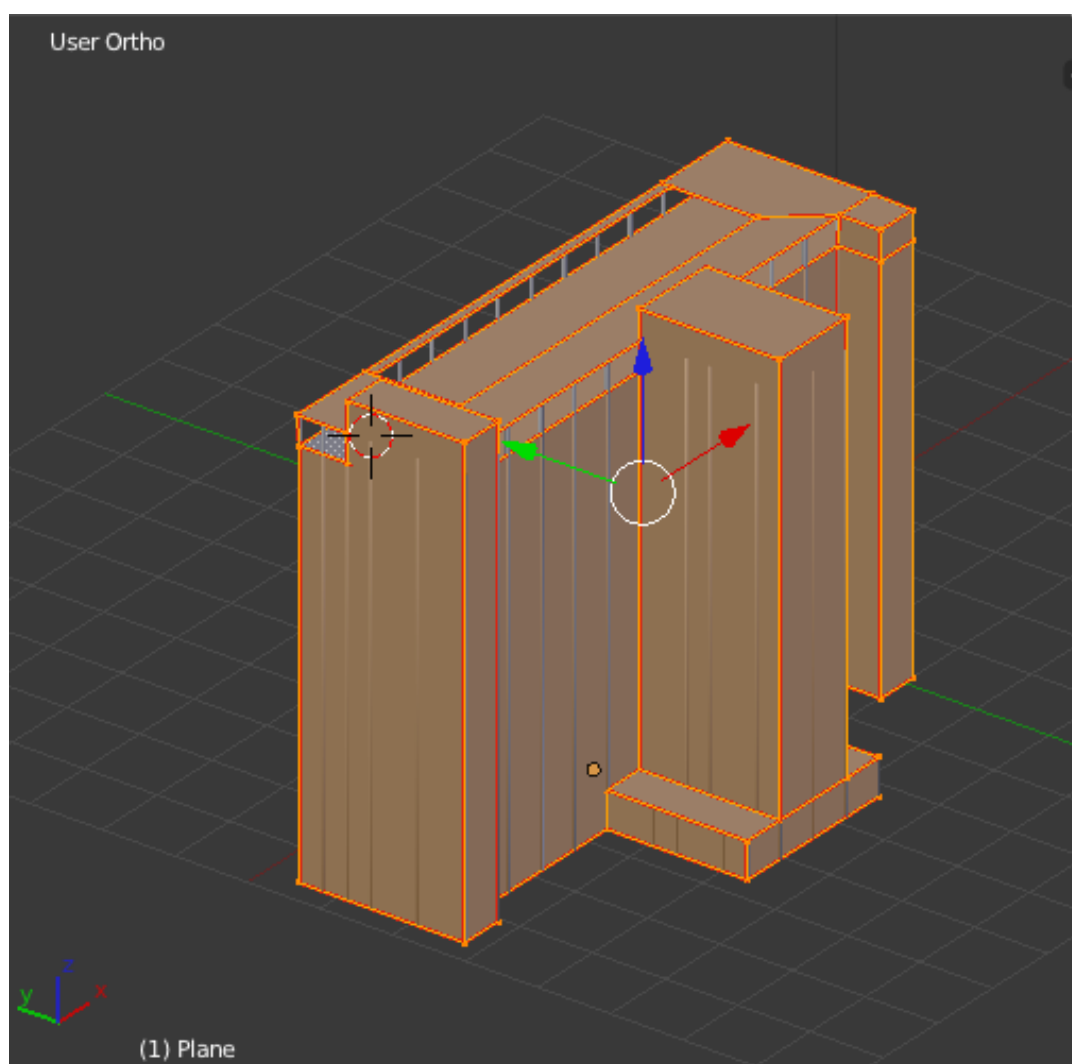
Obr. 15 – Vymodelování půdorysu budovy podle vložené předlohy

Základem pro vytvořený model bude objekt *Plane*, který je vložen do scény a následně vytvářen podle šablony půdorysu, jak je vidět na Obr. 15. Do trojrozměrného modelu je základna vytažena funkcí *Extrude* podle šablony bokorysu ve druhém pracovním okně podle souřadnice Z. Ukázka vytažení je vidět na následujícím obrázku 16.



Obr. 16 – Vytažení základny pomocí funkce *Extrude*

Jelikož má tato budova poslední patro vyhlídkové, je základna vytažena jen do předposledního patra, následně je dodatečně vytvořena střecha budovy, která nezakrývá celé patro a domky se strojovny k výtahům na střechu budovy. Nakonec jsou přidány i sloupy, které dodávají budově větší plastičnost. Sloupy jsou modelovány obdobně jako budova funkcí *Extrude*, ale z objektu *Circle*, kterému je nastaven počet vertexů na 12. Základní model budovy č. 21 je vidět na obrázku 17.



Obr. 17 – Model budovy 21 s přidanými sloupy

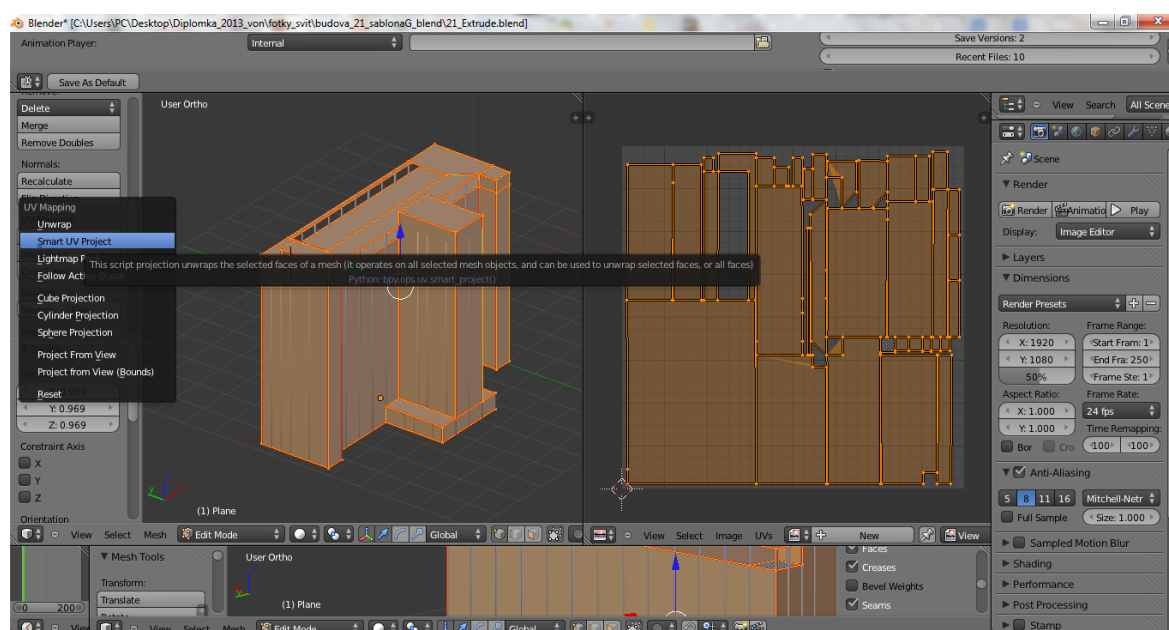
Uvedený postup je následně aplikován i na všechny ostatní budovy továrního areálu, proto zde nebude modelování dalších budov uvedeno.

7 PŘIDÁNÍ TEXTUR

Na hotový model budovy je třeba nyní nanést texturu, aby bylo docíleno větší autentičnosti. Pro nanášení textur obsahuje program Blender okno UV editoru obrázků, kam se označený model, na který je potřeba texturu nanést, rozbalí do roviny.

7.1 Použití UV mapování

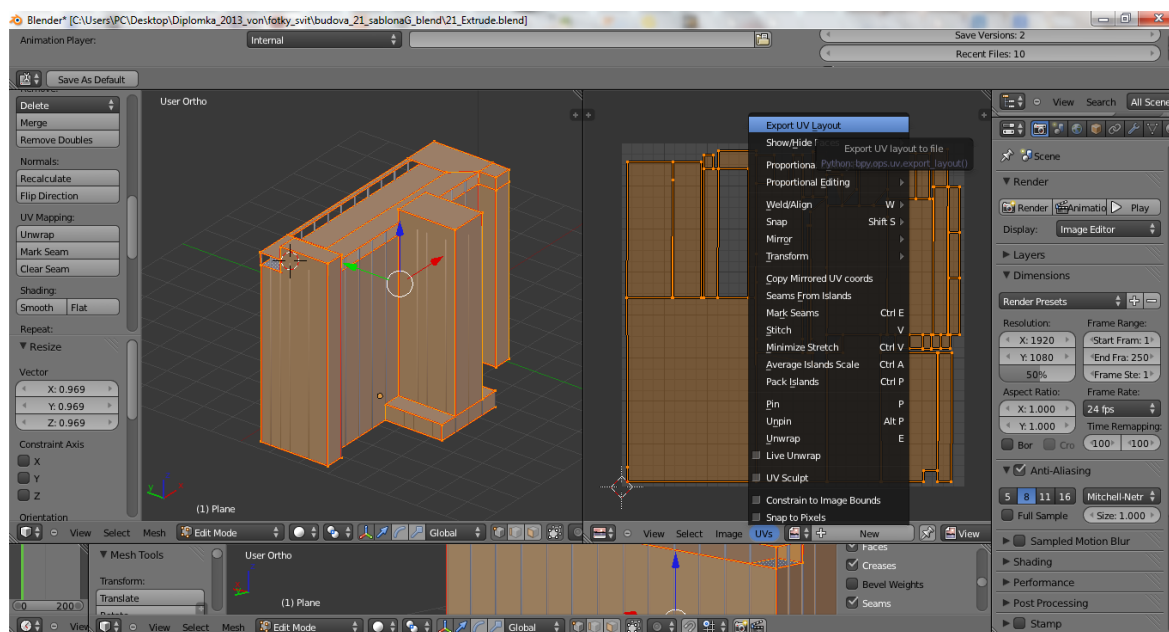
V jednom okně programu je třeba otevřít 3D model v editačním módu, na který bude textura nanášena a v druhém se otevře *UV/Image Editor*. Nyní je třeba model označit, nebo předtím případně vyznačit hrany, podle kterých bude model rozřezán a následně rozložen do roviny (k označení slouží funkce *Mark Seam*). Následně funkcí *Unwrap* a výběrem *Smart UV Project* je model budovy rozložen v okně UV editoru obrázků do roviny, jak je možné vidět na obrázku 18.



Obr. 18 – Ukázka rozložení modelu do roviny funkcí *Smart UV Project*

Když je model budovy rozložen lze s ním pracovat stejně jako s modelem v editačním módu, tudíž je možné plochy různě modifikovat. To se hodí, pokud některé části přesahují vyznačenou plochu editoru, která ukazuje, kam bude textura načtena. Po úpravě UV mapy obrázku je možné ji exportovat jako „png“ soubor, možnost exportu je patrný na obrázku

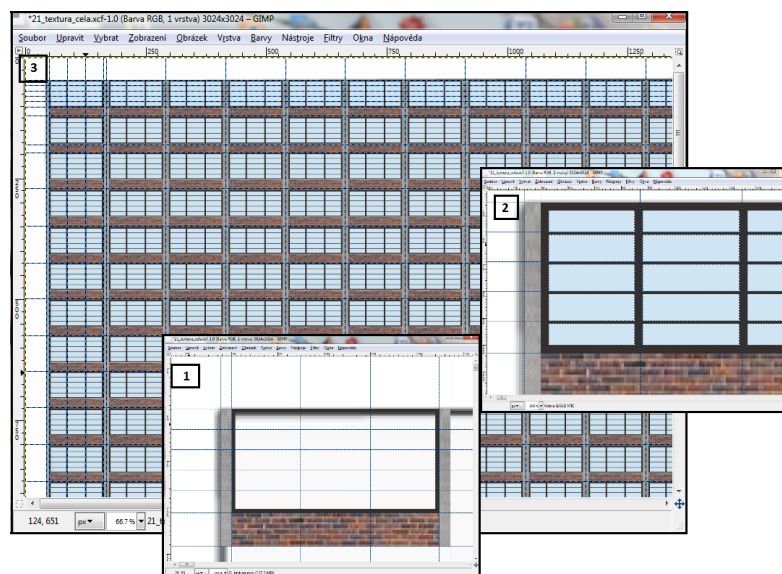
19, a následně na ni nanést texturu v některém z grafických programů. Jak již bylo dříve řečeno, v této práci je pro tvorbu textury použit program Gimp.



Obr. 19 – Export UV mapy rozloženého modelu

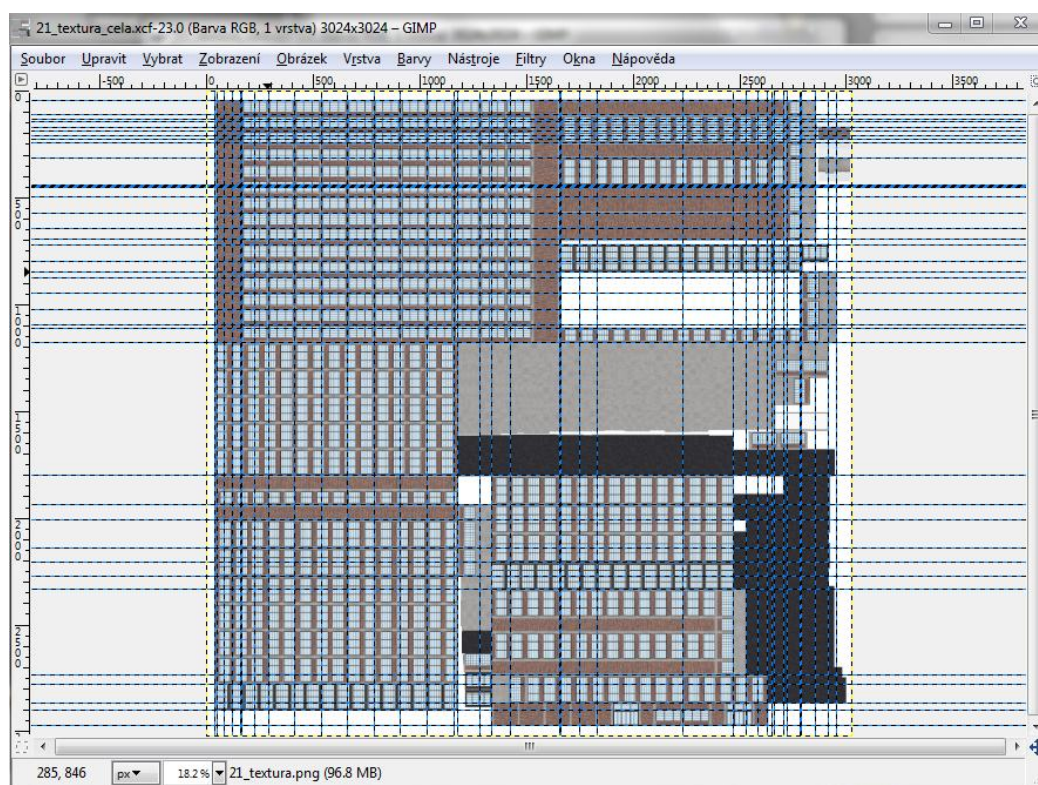
7.2 Malování textury v programu Gimp

Když je exportován podklad pro tvorbu textury, je třeba si poznačit, která plocha patří na kterou část modelu. V tomto případě lze využít dvou možností. Buď lze označit jednotlivé plochy objektu přímo v programu před exportováním souboru, tato možnost mi přišla časově náročnější. Proto jsem zvolila druhou variantu, při které se jednotlivé plochy označí až v grafickém programu. Exportovanou UV mapu s poznámkami otevřenou v programu Gimp lze vidět na následujícím obrázku 20.



Obr. 22 – Ukázka tvorby textury pomocí vodicích čar

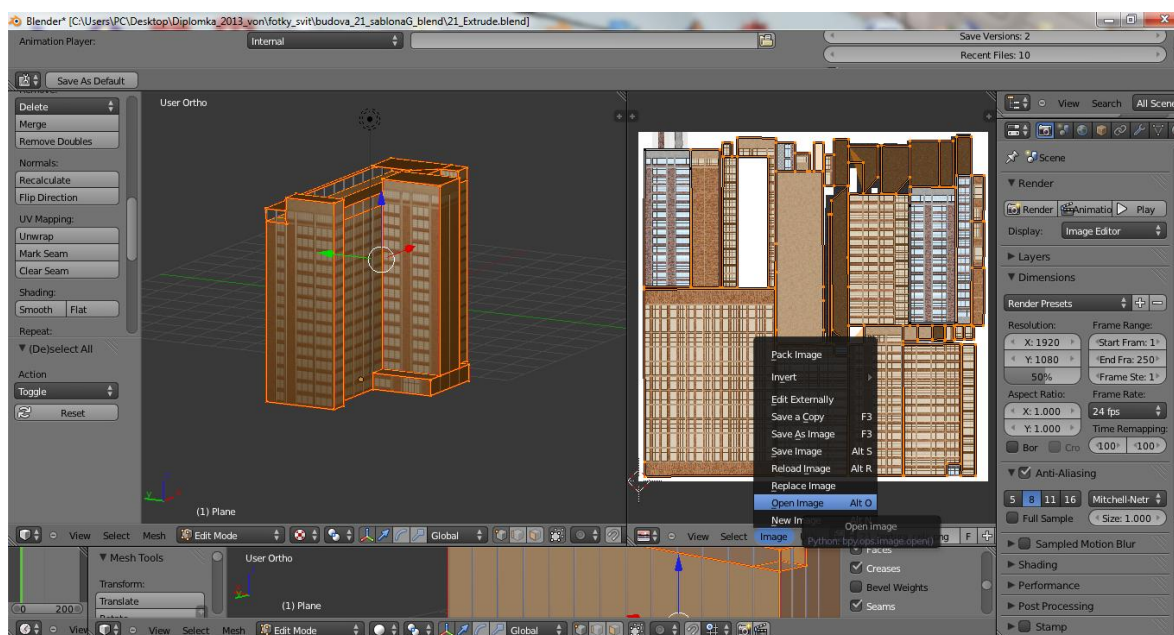
Obdobným způsobem se následně pracuje i na ostatních plochách modelu, pro které je potřeba vytvořit texturu. Vytvořenou výslednou texturu v programu Gimp pro budovu 21 lze vidět na obrázku 23.



Obr. 23 – Výsledná textura v programu Gimp pro budovu 21

Následně je vytvořená textura načtena do programu Blender v okně *UV/Image edit* a lze ji zobrazit na modelu budovy, v tuto chvíli je možné zjistit nedostatky a v grafickém programu je následně napravit. Vhodné je také využít možnosti modifikace jednotlivých vertexů v UV okně a usnadnit si tak případnou práci navíc.

Model budovy je následně nastaven na renderování v okně *Properties*. V prvním kroku je potřeba nastavit modelu nový materiál v záložce *Material*, na který je potom možné texturu nanést, následně je potřeba vytvořenou texturu načíst v záložce *Texture*, kde se vloží nová textura, které je nastaven *Type: Image or Movie*. Po načtení vytvořené textury z adresáře je třeba nastavit *Image Mapping (Extension: Clip)* a *Mapping (Coordinates: UV, Map: UVMaP, Projection: Flat)* v nabídce níže. Následně je možné scénu pro ukázkou vyrenderovat, ukázka renderu scény s vloženou texturou je vidět na obrázku 25.



Obr. 24 – Načtená textura na modelu budovy



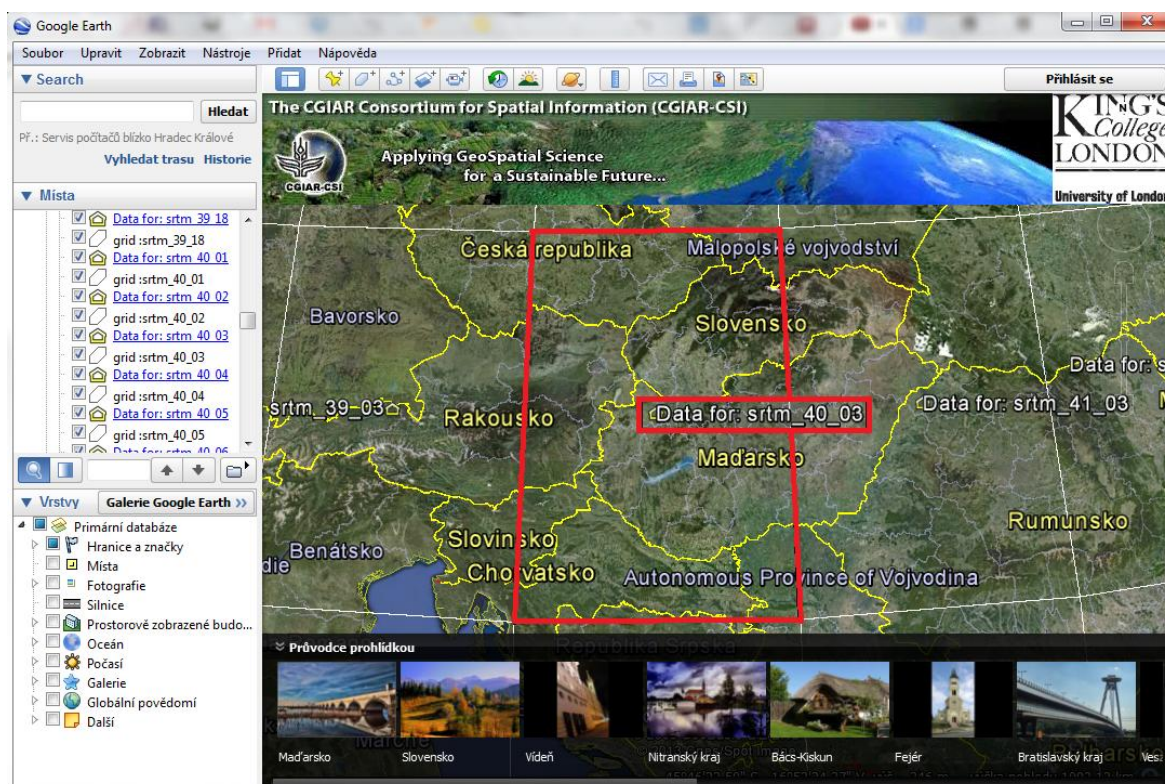
Obr. 25 – Ukázka renderu budovy s texturou

8 MODELOVÁNÍ KRAJINY AREÁLU

Při modelování krajiny areálu jsou použity dva postupy, které se následně vzájemně doplní. Jedná se o využití height mapy zlínské kotliny, ve které je areál situován a následné použití výčtu výškových bodů uvnitř areálu. Postupy jsou kombinovány z toho důvodu, aby bylo docíleno co největší přesnosti reliéfu krajiny v nejbližším okolí továrních budov, což samotná height mapa nedovoluje.

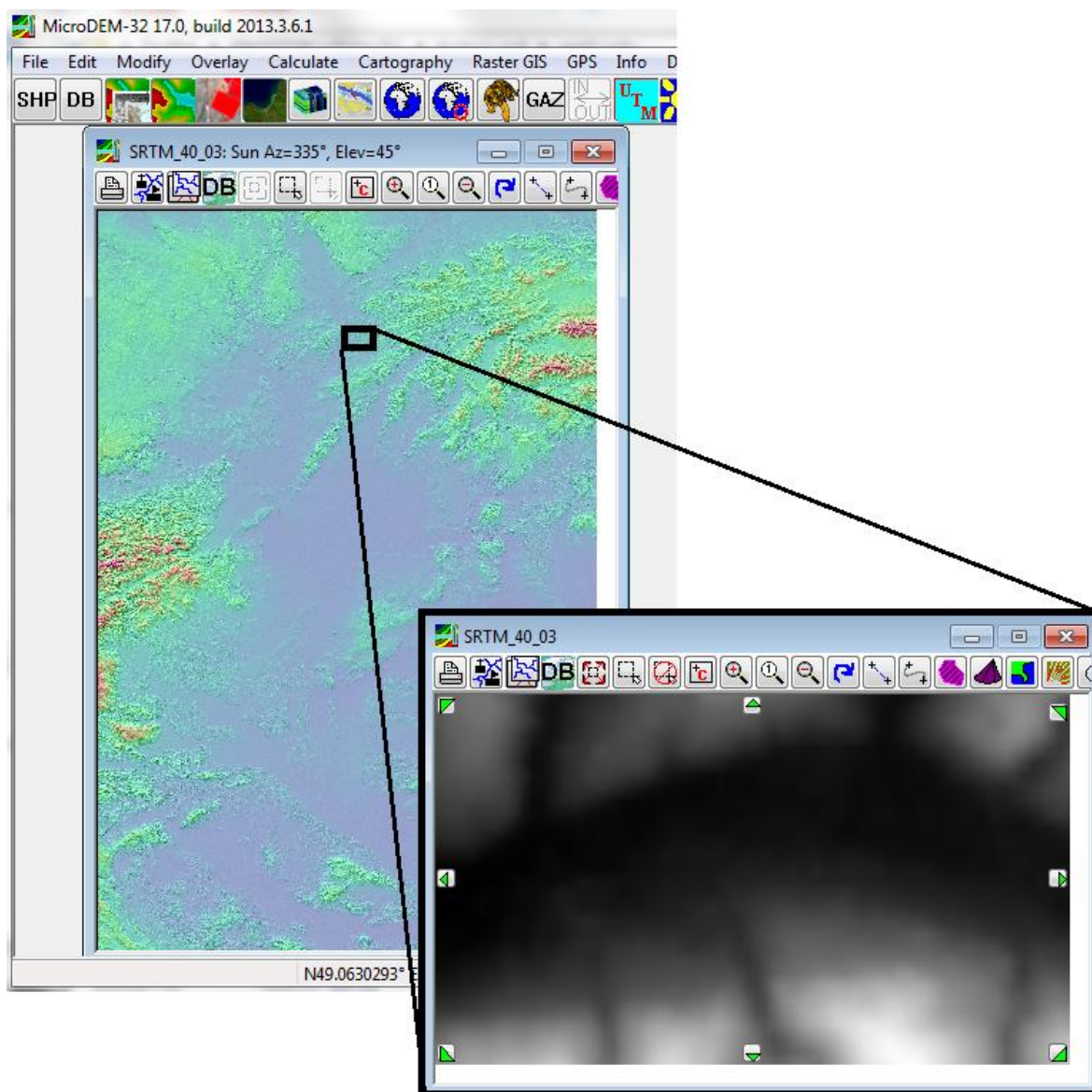
8.1 Vytvoření modelu okolní krajiny pomocí výškové mapy

Jako první byl vytvořen model krajiny zlínské kotliny. Pro modifikaci krajiny byl v tomto případě použit modifikátor *Displace*, který umožňuje deformaci plochy podle použité textury. Jako textura byla použita černobílá výšková mapa zlínské kotliny. Výšková mapa „tzv. heightmap“ byla získána z prostředí Google Earth pomocí pluginu [5], který umožňuje stažení výškových dat z dané lokality. Na obrázku 26 lze vidět oblast, ze které byla data stažena pomocí pluginem přidaného odkazu.



Obr. 26 – Oblast stažených výškových dat z programu Google Earth [22]

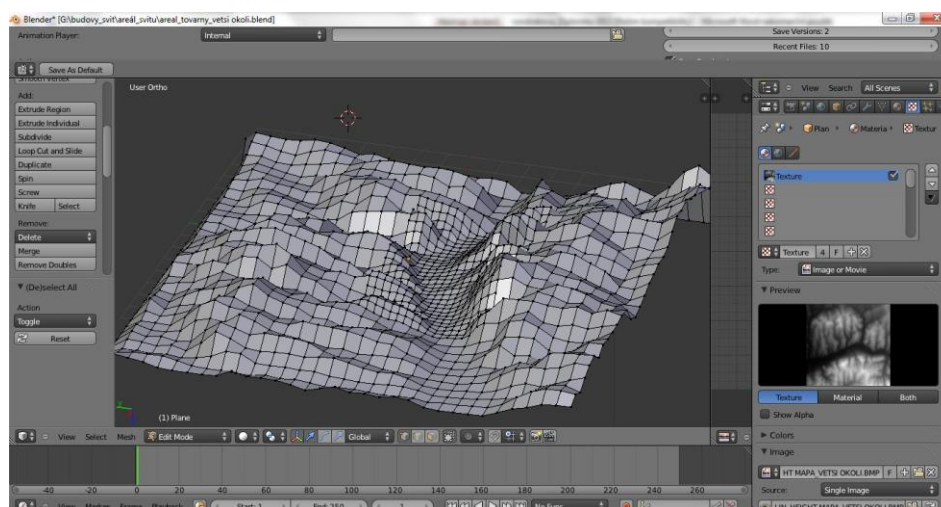
Dále byl použit program Microdem [11], ve kterém byla stažená data otevřena. Následně byla vybrána jen lokalita, se kterou bylo potřeba dále pracovat. Na obrázku 27 jsou zobrazená výšková data v programu Microdem, která byla stažena z Google Earth. Ve výřezu obrázku je vidět upravená část mapy v odstínech šedi, které uvozují různé nadmořské výšky. S vytvořenou černobílou výškovou mapou se bude dále pracovat v programu Blender za použití funkce *Displace*.



Obr. 27 – Získání černobílé heightmapy zlínské kotliny z programu Microdem [11]

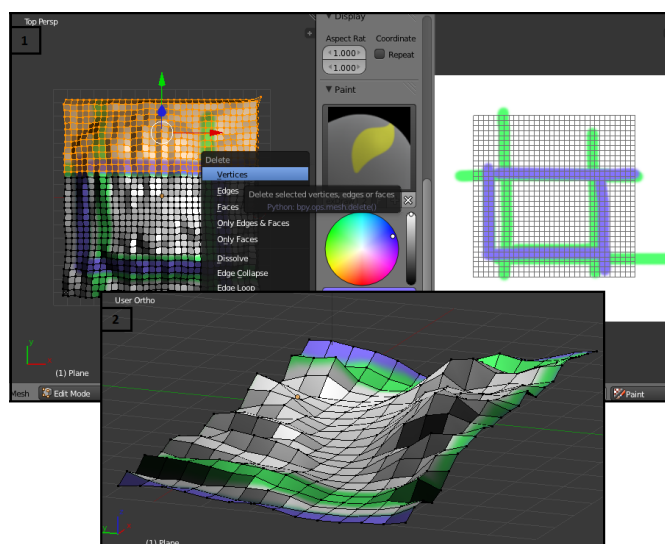
Dalším krokem je vložení objektu *Plane* do okna Blenderu, který je rozdělen funkcí *Subdivide* na dostatečně hustou síť vertexů. Poté objektu nastavíme materiál a texturu

(vytvořenou černobílou heightmapu) obdobně jako při texturování budov. A po použití modifikátoru *Displace* se plocha objektu zvrásní podle dané textury (Obr. 28).



Obr. 28 – Objekt *Plane* modifikovaný pomocí funkce *Displace*

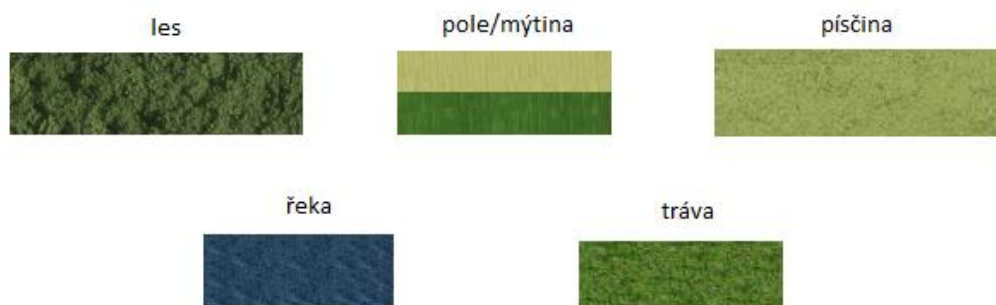
Následně je získaná krajina ořezána pouze na část nejbližšího okolí zlínské kotliny. Je to z toho důvodu, aby se zbytečně nezatěžoval procesor při renderu přebytných vertexů navíc. Vybranou část krajiny, se kterou se bude dále pracovat lze vidět na obrázku 29.



Obr. 29 – Ořezání části terénu, se kterou se bude dále pracovat

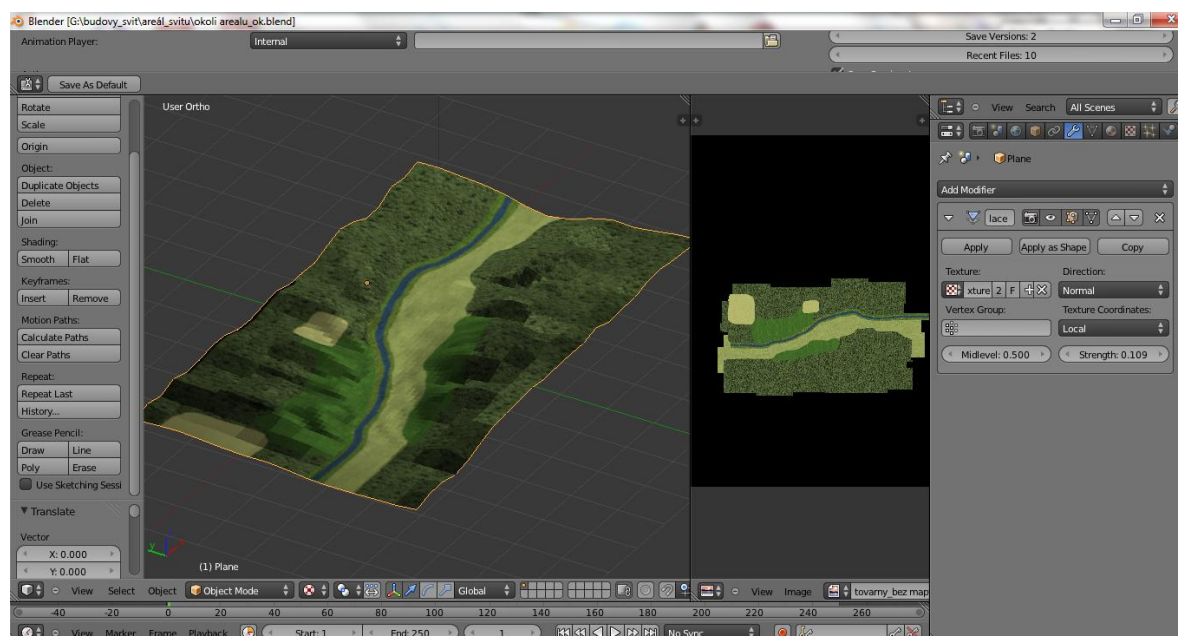
Na tuto získanou část modifikovaného povrchu je následně použito UV mapování pro tvorbu textury povrchu. Stejný postup byl použit při texturování budov, v tomto případě

byl na rozdíl od texturování budov použit průmět do roviny z aktuálního pohledu. Jako textura byly na model použity obrázky lesa ze satelitního pohledu [10], dále obrázky řeky, travnatého povrchu, písčiny a pole z webového zdroje [8]. Ukázku textur lze vidět na následujícím obrázku 30.



Obr. 30 – Textury použité pro tvorbu okolní krajiny [8]

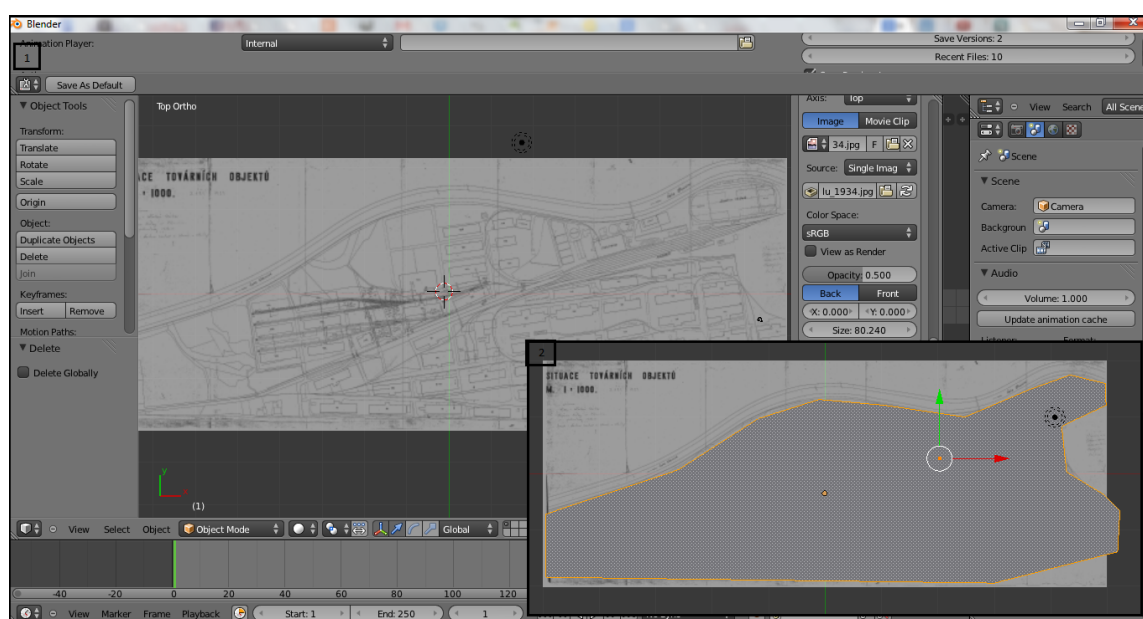
Pro přesnější vyobrazení vzhled krajiny byl použit aktuální satelitní snímek [10], podle kterého byla co nejpresněji zakreslena řeka Dřevnice protékající kolem továrního areálu a přilehlé lesy. Na obrázku 31 je vidět výsledná krajina okolí s nanesenou texturou, která je nyní připravena pro vložení modelu továrního areálu.



Obr. 31 – Model krajiny s načtenou texturou

8.2 Vytvoření modelu továrního areálu

Jakmile je hotov model krajiny zlínské kotliny, je potřeba vytvořit model továrního areálu, který bude do krajiny vložen. Jako základ je použit plán rozložení budov areálu získaný z archívu, který byl vydán k roku 1934, tudíž v něm nebude několik budov z pozdějších let do roku 1938 zakresleno, ale pro modelování bohatě postačí. Plán továrního areálu je načten jako *Background Image* jedné pracovní plochy programu Blender. Následně se podle tvaru hranic areálu modifikují hrany nově vložené plochy *Plane*. Vytvoření základu plochy areálu je vidět na obrázku 32.



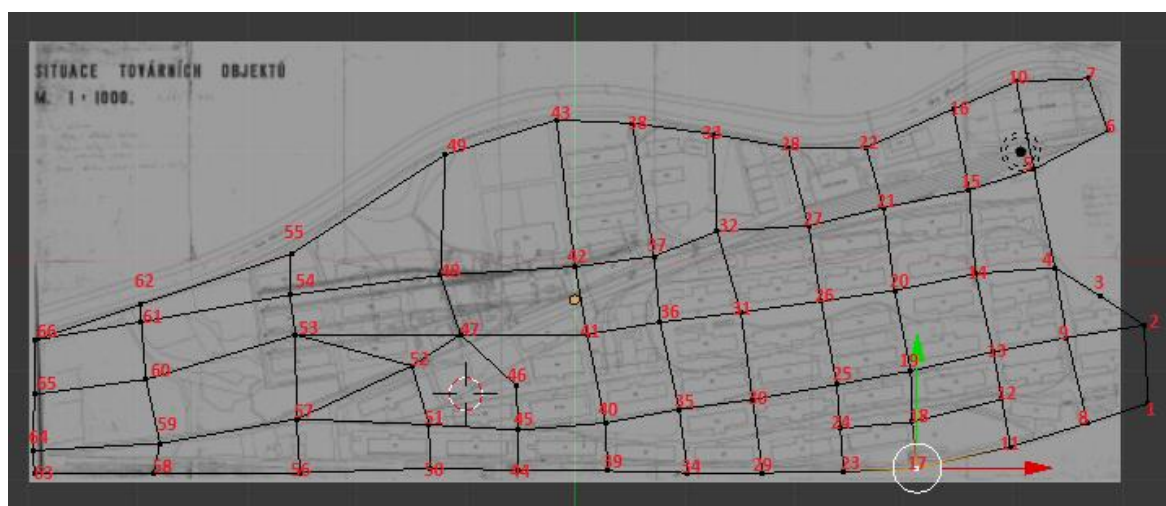
Obr. 32 – Vytvoření základu krajiny areálu z objektu *Plane*

8.2.1 Reliéf areálu továrny pomocí výškových bodů

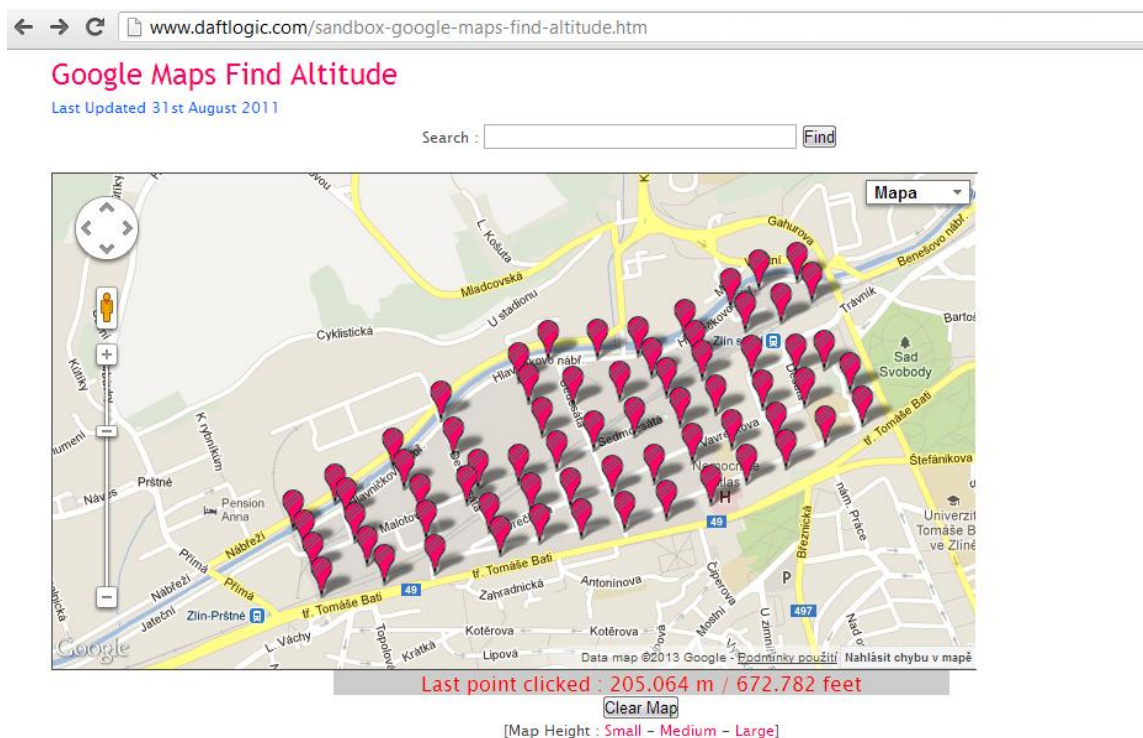
Aby bylo možné modifikovat terén v prostorách továrního areálu podle nadmořské výšky, je třeba rozdělit připravený objekt *Plane* tak, aby byly získány nosné body, kterým se následně výška podle reálné výškové mapy nastaví. K rozdělení objektu *Plane* na nosné body lze použít funkci *Knife*, nebo je možné vymazat plochu objektu a následně pomocí funkce *Subdivide* a *Fill* připravit příhodnou mřížku složenou ze spojených vertexů. V druhém případě je lepší orientace na plánu areálu, který nezakrývá výplňová plocha objektu. Nově vkládané vertexy jsou umísťovány podle ulic mezi budovami, vlakové trati, případně jako výplň velké plochy bez vertexu. Nově vložené vertexy spolu s těmi, které

jsou umístěny po obvodu areálu, tvoří nyní nosné body krajiny. Nahodilé uspořádání nosných bodů bylo voleno záměrně pro lepší identifikaci daného místa na mapě, kde byla následně měřena nadmořská výška.

Zjištění nadmořské výšky je provedeno pomocí aplikace Daft Logistic – Google Maps Find Altitude [3], která podle umístěného kurzoru na mapě změří nadmořskou výšku v daném bodě. Vybraným nosným bodům je poté změněna souřadnice Z podle naměřené nadmořské výšky v daném místě. Aby bylo možné výškové hodnoty dosadit za souřadnice, je potřeba znát rozlohu areálu továrny (1500 m x 500 m) a následně rozměry přepočítat na jednotky programu Blender. Tím se získá hodnota souřadnice pro jeden metr. Vytvoření nosných bodů krajiny a jejich následné měření je vidět na následujících obrázcích 33 a 34. Seznam naměřených výškových hodnot se nachází v příloze PIV.

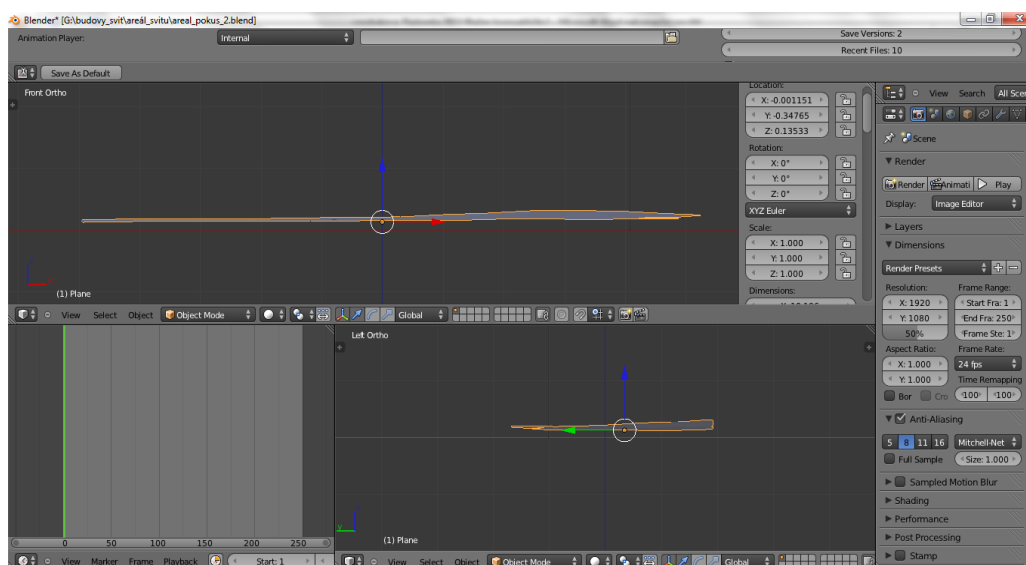


Obr. 33 – Vytvoření sítě nosných vertexů



Obr. 34 – Měření nadmořské výšky vybraných bodů [3]

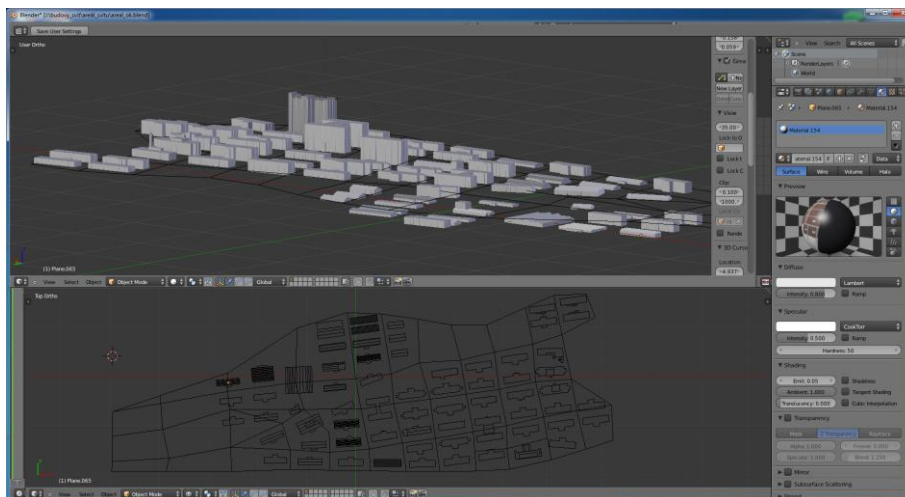
Na obrázku 35 je ukázána modifikace plochy *Plane* podle naměřené nadmořské výšky z webové stránky Daft Logic pro měření nadmořské výšky. Z pohledu je patrné, že areál továrny leží téměř v rovině, která se mírně svažuje směrem k řece.



Obr. 35 – Plocha areálu továrny modifikována podle výškových bodů

8.2.2 Přidání budov do scény

Na model areálu jsou následně přidávány jednotlivé budovy podle plánu areálu, který je vložen jako *Background Image* na pozadí. Vkládání budov probíhá pomocí příkazu *Append*, kdy je vybrán objekt, který chceme vložit, z „blend“ souboru. Každá vložená budova je poté modifikována, aby mohla být do areálu patřičně zasazena. Ukázku areálu továrny s přidánými budovami lze vidět na obrázku 36.



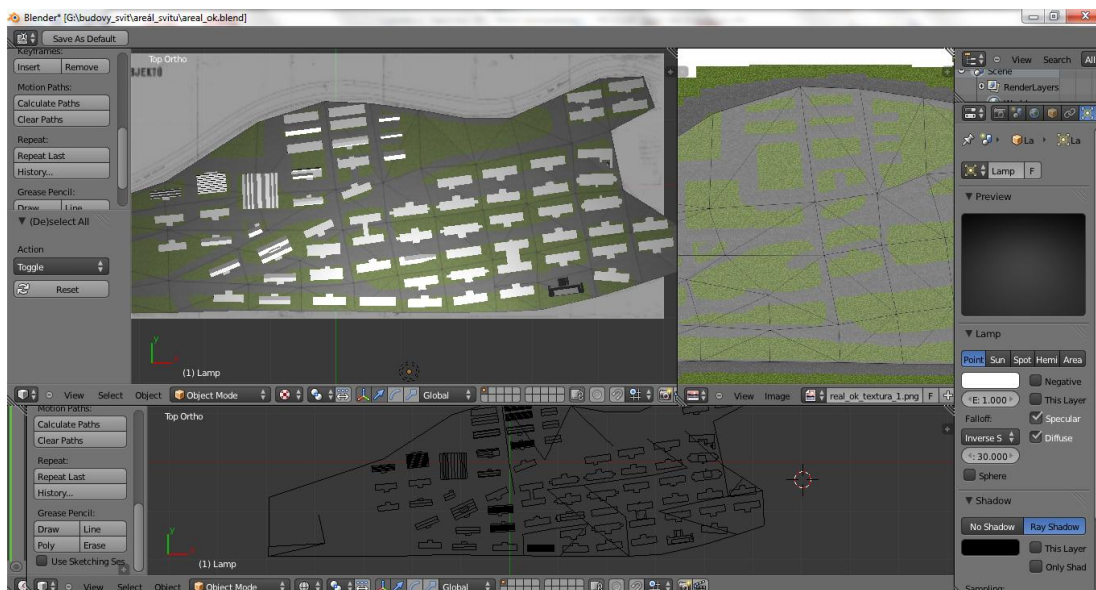
Obr. 36 – Areál továrny s přidánými budovami

Dalším krokem je vytvoření jednoduché textury areálu továrny, kterou do scény přidáme. Objekt *Plane*, který tvoří areál továrny, vyplníme plochami poté, co jej rozdělíme pomocí vertexů a hran na části, které tvoří trojúhelníky. Toto dělení na trojúhelníky je z toho důvodu, aby se vytvořené plochy mezi vertexy nelomily vícekrát. Na vyplněnou plochu je dále použita funkce *Unwrap* z aktuálního pohledu, která plochu areálu promítne do UV mapy. UV mapa je poté exportována, aby na ni mohla být vytvořena textura v grafickém programu. Jako textura jsou v tomto případě použity obrázky travnaté plochy a cesty [8], které jsou umístěny na exportované UV mapu.



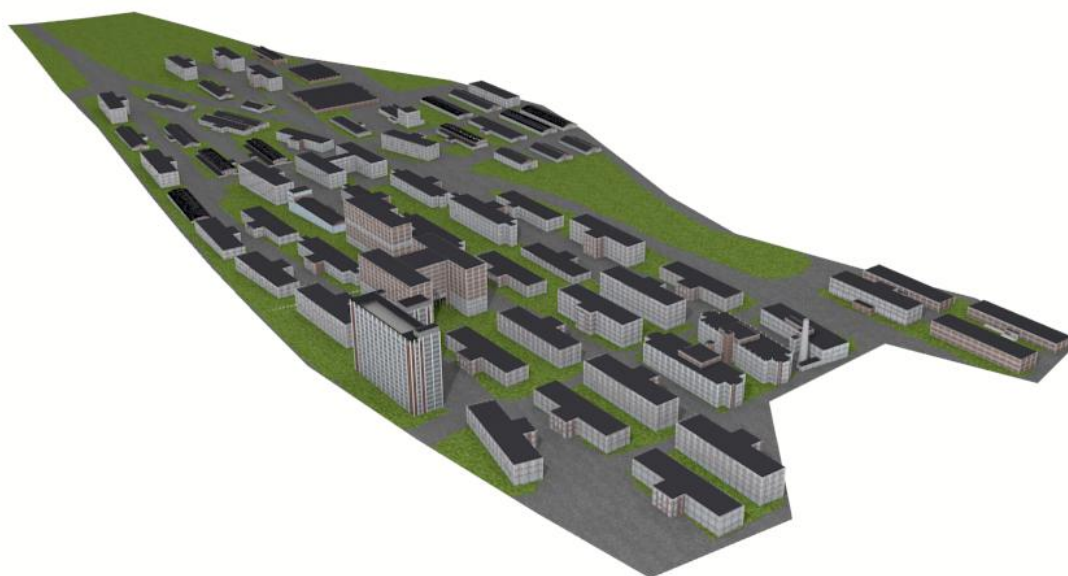
Obr. 37 – Textury z areálu továrny [8]

Vložení textury do areálu továrny je zobrazen na obrázku 38.



Obr. 38 – Vložení textury do areálu továrny

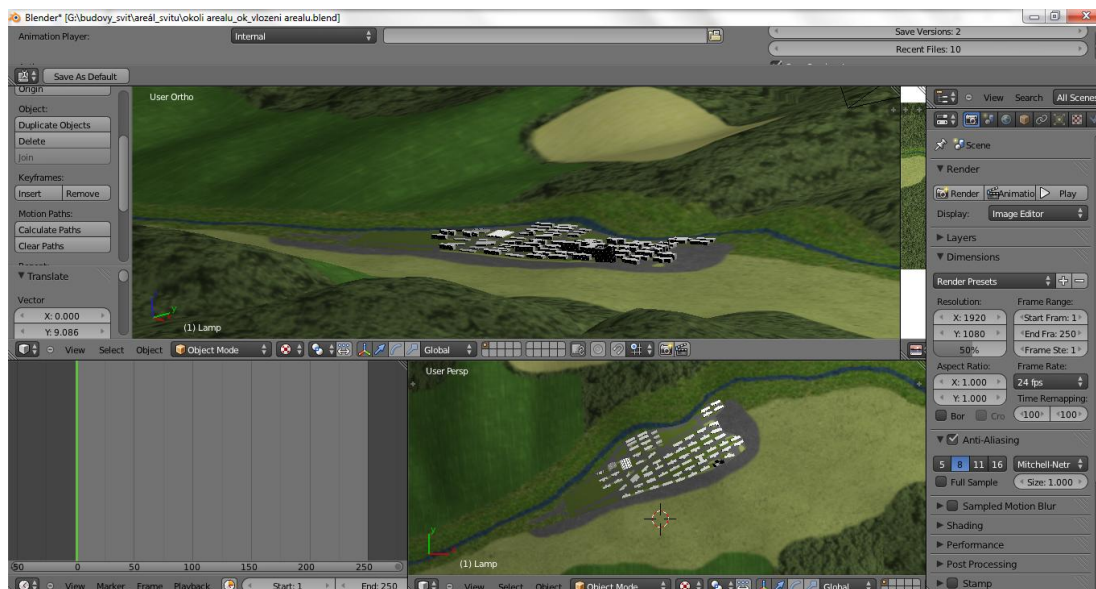
Po dokončení textury továrního areálu v grafickém programu a její vložení do scény je potřeba usadit budovy, aby neležely ve vzduchu. Toho se docílí potřebným vytažením dolních hran modelů. Render na obrázku 39 ukazuje základní model továrního areálu.



Obr. 39 – Renderovaný snímek továrního areálu

8.3 Vytvoření celkového modelu

Nyní když je vytvořena jak okolní krajina, tak areál továrny, je model továrního areálu vložen, pomocí příkazu *Append*, do vytvořeného modelu krajiny a umístěn do části, kde by se měl podle aktuální satelitní mapy nacházet. Model továrního areálu, který byl umístěn do modelu okolní krajiny lze vidět na následujícím obrázku 40. A ukázka renderovaného snímku vloženého areálu na obrázku 41.



Obr. 40 – Vložení areálu továrny do připravené okolní krajiny

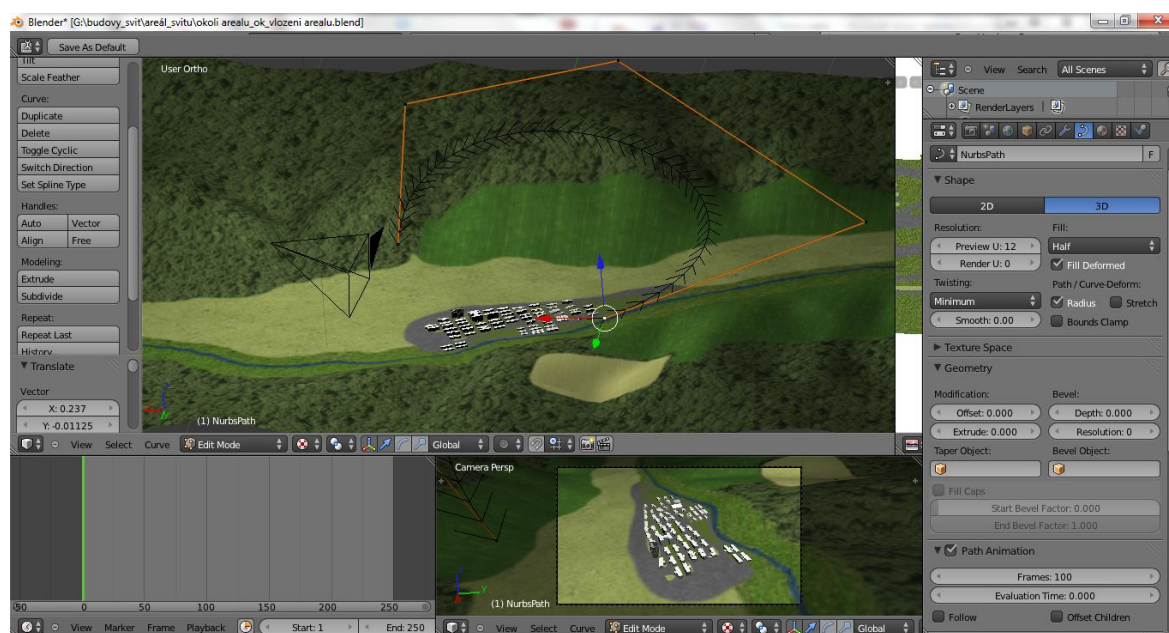


Obr. 41 – Renderovaný snímek továrního areálu zasazeného v okolní krajině

9 VÝSLEDNÁ ANIMACE

Na závěr je použita výsledná scéna pro vytvoření jednoduché animace, která má celou práci prezentovat. Pro vytvoření animace se používají animační nástroje, kterých Blender obsahuje celou řadu. V tomto případě bude použita jednoduchá animace pohybu kamery, která bude postupně snímat prostor továrního areálu.

Jako první je třeba vložit křivku *Path*, která je přímo vytvořena jako možné využití trajektorie pro animaci jakéhokoliv objektu. Křivka se nastaví kolem scény, kterou chceme animovat. Nové body lze křivce přidávat klávesovou zkratkou E. Jako další krok je potřeba ke křivce přimknout kameru, která bude její tvar opisovat. K tomuto nastavení slouží část *Object Constraint - Relationship*, kde je vybrána možnost *Follow Path* a jako cíl je vybrána vložená křivka a zaškrtnuta možnost *Follow Curve*. Možnosti *Forward* a *Up* nastaví směr pohybu kamery. Jako poslední část je nutné u vložené křivky nastavit v části *Object Data – Path Animation* počáteční a koncový klíčový snímek. Všechna ostatní nastavení probíhají v okně *Timeline*, kde je nejjednodušší zaškrtnout volbu pro automatické vkládání klíčových snímků. Na následujícím obrázku 42 lze vidět možnost modifikace vložené křivky *Path* v ukázkové scéně, která je následně použita k nastavení pohybu kamery.



Obr. 42 – Ukázka vložení křivky *Path* do scény

ZÁVĚR

Teoretická část diplomové práce se zabývala stručnou historií vývoje továrního areálu firmy Baťa ve Zlíně od nelehkých začátků roku 1894 do roku 1944, kdy byla velká část továrny zničena nálety na konci druhé světové války.

Druhá kapitola teoretické části byla věnována podkladům, které byly během práce použity. Hlavním zdrojem potřebných informací byl Krajský archiv sídlící v městské části Zlín – Klečůvka, kde se nachází materiály z Baťovského archivu. Odtud bylo získáno celkem 364 fotografií týkající se továrního areálu s blízkým okolím, postavených budov a několika stavebních plánů, se kterými se dále pracovalo. Kromě archivních materiálů byly také použity historické publikace a webové zdroje.

Praktická část diplomové práce podrobněji popisuje získané archivní materiály a stručně seznamuje s Baťovskou problematikou číslování budov. Dále jako ukázkou uvádí popis tvorby 3D modelu 21. budovy v programu Blender včetně textury. Stejným postupem jsou následně modelovány i ostatní budovy. Na tvorbu textur byl použit grafický program Gimp.

V dalších kapitolách praktické části je uveden postup tvorby celkového areálu továrny za použití dvou metod, heightmapy a měření výškových bodů. A nakonec je popsána tvorba ukázkové animace továrního areálu, která je i celkovým výstupem diplomové práce.

CONCLUSION

The theoretical part dealt with a brief development history of the Bat'a factory complex from its difficult beginning in 1894 until the year 1944, in which the large area of the factory was destroyed by air strikes at the end of the II. World war.

The second part of the thesis dealt with materials used in this work. The main source of information was the region archive in Zlín – Klečůvka. 364 photographs of the factory area and its neighborhood were gain there. That means photographs of the constructed buildings and several building plans. Also the historical publications and web sources were used.

The practical part of the thesis describes in details archive sources and briefly describes the method of the numbering the factory buildings. As a presentation there is a description of the making 3D model the 21. building in Blender programme including the texture. The same way is used for creating other buildings. The textures were made in Gimp graphic programme.

The next parts include the procedure of creating the whole factory area using two methods, the heightmaps and elevation point measuring. In the end there is how was the sample animation created, which is the final product of this thesis.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BLENDER FOUNDATION. *Blender.org* [online]. 2013. vyd. 2001 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://blender.org>
- [2] FA. BAŤA A. S. *Fond 223 OU-ONV Zlín: plány budov, fotoarchív*. Zlín: FA. Baťa a. s., 1926 - 1938.
- [3] Google Maps Find Altitude. *Daft Logic* [online]. Verze 2.3. 2008, 2011 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://www.daftlogic.com/sandbox-google-maps-find-altitude.htm>
- [4] Historické stavební proměny zlínské továrny Baťa a Svit. In: STAŠA, Eduard. *Tep* [online]. 1989 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://www.zlin.estranky.cz/clanky/batovy-zavody/stavebni-etapy-firmy-bata-a-svit.html>
- [5] Jarvis A., H.I. Reuter, A. Nelson, E. Guevara, 2008, Hole-filled seamless SRTM data V4, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), available from <http://srtm.csi.cgiar.org>.
- [6] LEHÁR, Bohumil. *Dějiny Baťova koncernu*. Vydání I. Praha: Státní nakladatelství politické literatury, 1960.
- [7] LEHÁR, Bohumil. *Národní podnik SVIT: Přehledné dějiny národního podniku SVIT před znárodněním (1894 - 1945)*. Gottwaldov, 1959.
- [8] *Magnet-textures: Knihovna textur* [online]. 2010, 2013 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://www.magnet-textures.com/cs>
- [9] Make mountains in Blender from height maps. *Johnflower.org* [online]. 2011 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://johnflower.org/tutorial/make-mountains-blender-height-maps>
- [10] Mapy. GOOGLE. *Google mapy* [online]. 2013 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <https://maps.google.cz/>
- [11] MICRODEM Download. NAVAL ACADEMY. *MICRODEM* [online]. 1995, 1. 1. 2013 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://www.usna.edu/Users/oceano/pguth/website/microdem/microdemdown.htm>

- (Přímý odkaz na program:
http://www.usna.edu/Users/oceano/pguth/microdem/win32/microdem_setup.exe)
- [12] Modelování v Blenderu metodou extrude. In: *3D grafika* [online]. 2000 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://www.grafika.cz/rubriky/3d-grafika/modelovani-v-blenderu-metodou-extrude-128183cz>
- [13] NELSON A., A. JARVIS, H. I. REUTER a E. GUEVARA. INTERNATIONAL CENTRE FOR TROPICAL AGRICULTURE (CIAT). *SRTM 90m Digital Elevation Data* [online]. Version 4. 2008 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://srtm.csi.cgiar.org> (Přímý odkaz na plugin: <http://www.ambiotek.com/topoview>)
- [14] POKORNÝ, Pavel. *Blender: naučte se 3D grafiku*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2009, 286 s. ISBN 978-80-7300-244-2.
- [15] Příspěvek k dějinám Baťa a.s. ve Zlíně (1894 – 1945). In: DOC. PHDR. FRANTIŠEK, Vojta, CSc. *Tep 1989* [online]. 1984 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: http://www.zlin.estranky.cz/clanky/batovy-zavody/prispevek-k-dejinam-bata-a-s_-ve-zline-_1894---1945_.html
- [16] THE GIMP DOCUMENTATION TEAM. *GNU Image Manipulation Program: Příloha A. Historie Gimpu* [online]. 2002 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://docs.gimp.org/2.2/cs/gimp-introduction-history.html>
- [17] THE GIMP TEAM. *Gimp - The GNU Image Manipulation Program* [online]. 2013. vyd. 2001 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://www.gimp.org/>
- [18] Tutorial: Importing Detailed Terrain from Google Earth. *EPIC Games: Community Forum* [online]. 2008 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://forums.epicgames.com/threads/607176-Tutorial-Importing-Detailed-Terrain-from-Google-Earth>
- [19] VAŇHARA, Sudek a Bapoz. *SVIT a.s. fond Baťa - Svit: podnikový archiv, sbírka fotografií*. Zlín: FA. Baťa a. s., 1934 - 1940.
- [20] VYBÍRAL, Josef. *Gimp: uživatelská příručka*. 2. aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2008, 223 s. ISBN 978-80-251-1945-7.
- [21] Vznik a vývoj továrny na obuv z pohledu architekta. In: STAŠA, Eduard. *Tep nebo Naše pravda* [online]. 1987-88 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z:

<http://www.zlin.estranky.cz/clanky/batovy-zavody/vznik-a-vyvoj-tovarny-na-obuv-z-pohledu-architekta-1-2.html>

- [22] Zeměpisné informace z celého světa na dosah ruky. GOOGLE. *Google Earth* [online]. 2013 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: <http://www.google.com/earth/index.html>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – První dílna Baťova závodu na zlínském náměstí roku 1894 [6]	12
Obr. 2 – První moderní budova firmy T. & A. Baťa z roku 1906 [6].....	13
Obr. 3 – Celkový pohled na Baťovu továrnu z roku 1928 [6]	16
Obr. 4 – Celkový pohled na Baťovu továrnu z roku 1938 [6]	17
Obr. 5 – Bombardování Baťových závodů 20. Listopadu 1944 [6].....	19
Obr. 6 – Obuvnické závody firmy Baťa po bombardování 1944 [6].....	19
Obr. 7 – Logo programu Blender	21
Obr. 8 – Ukázka pracovního prostředí programu Blender	22
Obr. 9 – Ukázka texturování v programu Blender	23
Obr. 10 – Logo programu Gimp	24
Obr. 11 – Ukázka pracovní plochy programu Gimp	25
Obr. 12 – Ukázka číslování budov: nové číslování 1, staré číslování 2 [2].....	27
Obr. 13 – Dobové fotografie budovy č. 21 [19].....	28
Obr. 14 – Vytvořené šablony budovy 21	29
Obr. 15 – Vymodelování půdorysu budovy podle vložené předlohy.....	30
Obr. 16 – Vytažení základny pomocí funkce <i>Extrude</i>	30
Obr. 17 – Model budovy 21 s přidávanými sloupky	31
Obr. 18 – Ukázka rozložení modelu do roviny funkcí <i>Smart UV Project</i>	32
Obr. 19 – Export UV mapy rozloženého modelu	33
Obr. 20 – UV mapa modelu s poznámkami v programu Gimp	34
Obr. 21 – Použité textury [8]	34
Obr. 22 – Ukázka tvorby textury pomocí vodicích čar	35
Obr. 23 – Výsledná textura v programu Gimp pro budovu 21	35
Obr. 24 – Načtená textura na modelu budovy	36
Obr. 25 – Ukázka renderu budovy s texturou	37
Obr. 26 – Oblast stažených výškových dat z programu Google Earth [22].....	38
Obr. 27 – Získání černobílé heightmapy zlínské kotliny z programu Microdem [11]	39
Obr. 28 – Objekt <i>Plane</i> modifikovaný pomocí funkce <i>Displace</i>	40
Obr. 29 – Ořezání části terénu, se kterou se bude dále pracovat	40
Obr. 30 – Textury použité pro tvorbu okolní krajiny [8]	41
Obr. 31 – Model krajiny s načtenou texturou	41

Obr. 32 – Vytvoření základu krajiny areálu z objektu <i>Plane</i>	42
Obr. 33 – Vytvoření sítě nosných vertexů	43
Obr. 34 – Měření nadmořské výšky vybraných bodů [3].....	44
Obr. 35 – Plocha areálu továrny modifikována podle výškových bodů	44
Obr. 36 – Areál továrny s přidáním budovami	45
Obr. 37 – Textury z areálu továrny [8]	45
Obr. 38 – Vložení textury do areálu továrny.....	46
Obr. 39 – Renderovaný snímek továrního areálu	46
Obr. 40 – Vložení areálu továrny do připravené okolní krajiny	47
Obr. 41 – Renderovaný snímek továrního areálu zasazeného v okolní krajině.....	47
Obr. 42 – Ukázka vložení křivky <i>Path</i> do scény	48
Obr. 43 – Původní stavební plány budovy č. 25 z roku 1927	62
Obr. 44 – Očíslované nosné body, pro které byla nadmořská výška měřena.....	63

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Seznam budov Baťových závodů z roku 1938	59
Tabulka 2 – Seznam použitých obrazových materiálů z archívu.....	60
Tabulka 3 – Všechny získané materiály.....	61
Tabulka 4 – Naměřená nadmořská výška v továrním areálu	63

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha PI: Obsah přiloženého DVD

Příloha PII: Budovy Baťových závodů v roce 1938

Příloha PIII: Seznam získaných materiálů

Příloha PIV: Stavební plány budovy č. 25 z roku 1927

Příloha PV: Naměřená nadmořská výška v areálu

PŘÍLOHA I: OBSAH PŘILOŽENÉHO DVD

Obsahem přiloženého DVD je elektronická podoba diplomové práce s výstupní animací, spolu s veškerými daty a soubory, které byly při zpracování tématu použity. Obsah DVD je rozdělen do složek následovně:

Budovy továrny	– obsahuje veškerá data použitá pro jednotlivé budovy
Blend soubory	– obsahuje veškeré soubory, které byly použity pro modelování budov
Textury	– obsahuje veškeré vytvořené textury
Výšková mapa	– obsahuje soubory použité při tvorbě heightmapy
Získané materiály	– obsahuje veškeré obrazové soubory získané z archívu

PŘÍLOHA P II: BUDOVY BAŤOVÝCH ZÁVODŮ V ROCE 1938

Tabulka 1 – Seznam budov Baťových závodů z roku 1938

Areál Baťových závodů - Budovy v roce 1938			
Číslo budovy	Funkce	Číslo budovy	Funkce
2	Administrační budova I.	61	Sklad železa
3	Administrační budova II.	63	Škola učňů
7	Sklad dřeva	64	Sklad modelů
8	Sklad dřeva	65	Škola učňů
11	Obuvnická škola, galantérie, výplatní	71	Noclehárna
12	rozkazovna	73	Slévárna
13	Dámská obuv	74	Gumárenské stroje
14	Pánská obuv	75	Textilní stroje
15	Dětská obuv	81	Sklad šicích strojů
16	Kartonáž	83	Lisovna
17	Dřevákovna	84	Lisovačky a gumárenské stroje
18	Sklad dřeva	91	Sklad strojů pro zahraničí
21	Hlavní budova	94	Zařízení prodejen, železné konstrukce
22	Překladiště	114	Acetylenové deriváty
23	Konfekce dámská	115	Lepárna textilu
24	Konfekce dámská a dětská	116	Sklad dřeva
25	Konfekce dámská a dětská	123	Opravna
26	Překladiště; Barvy, laky	124	Výroba koberců, technických výrobků
31	Konfekce dámská, pánská, dětská	125	Oprava pneumatik
32	Sklady hotové obuvi	126	Výroba hliníkových kopyt
33	Sklady hotové obuvi	127	Sklad dřeva
34	Sklady kůží	133	Výrobní duše pro pneumatiky
35	Koželužna	134	Sklad pneumatik a doplňků
36	Sklad surovin, nákup. Oddělení	135	Výroba umělé gumy
41	Sklad strojů	136	Sklad
42	Gumárna	137	Sklad nákupního oddělení
43	Sklad gumárenských surovin	142	Rourovna
44	Gumárenská konfekce	143	Slévárna
45	Gumárenská konfekce	152	Železné konstrukce
46	Sklad hliníkových kopyt	153	Punčochárny
51	Sklad papíru	154	Pletárna cotton punčoch
52	Tiskárna	162	Sklad punčoch, příze
53	Gumárna	163	Sklad pneumatik
54	Papírna	164	Barevna
55	Textil		

PŘÍLOHA PIII: SEZNAM ZÍSKANÝCH A POUŽITÝCH MATERIÁLŮ

Tabulka 2 – Seznam použitých obrazových materiálů z archívu

Areál Baťových závodů (r. 1938)					
Číslo budovy	Získané materiály		Číslo budovy	Získané materiály	
	fotky [ks]	plány [ks]		fotky [ks]	plány [ks]
2	7	1	61	1	2
3	3	1	63	2	2
7	2	2	64	1	1
8	2	2	65	1	1
11	4	2	71	1	2
12	4	2	73	2	2
13	2	2	74	1	2
14	2	2	75	0	2
15	2	7	81	0	2
16	2	2	83	0	2
17	1	4	84	0	1
18	3	2	91	0	2
21	16	1	94	0	2
22	5	2	114	0	2
23	3	2	115	0	2
24	6	6	116	0	2
25	5	2	123	0	2
26	2	2	124	0	2
31	2	2	125	0	2
32	8	4	126	0	2
33	8	4	127	0	2
34	2	2	133	0	2
35	2	2	134	0	2
36	2	2	135	0	1
41	1	2	136	0	1
42	5	4	137	0	1
43	5	4	142	1	2
44	1	2	143	0	1
45	0	2	152	0	2
46	0	2	153	0	2
51	1	2	154	0	6
52	2	4	162	0	2
53	4	5	163	0	2
54	1	2	164	0	6
55	1	4			

Ostatní získané materiály zmíněny v následující tabulce, nebyly použity při výčtu materiálů k jednotlivým budovám, protože se jednalo o fotografie okolí areálu, areálovou flóru, fotografie starších budov, dále fotografie blíže nezařaditelné, nekvalitní, nebo nepoužitelné. Některé fotografie byly pořizovány vícekrát, tyto kopie nejsou v tabulce zahrnuty.

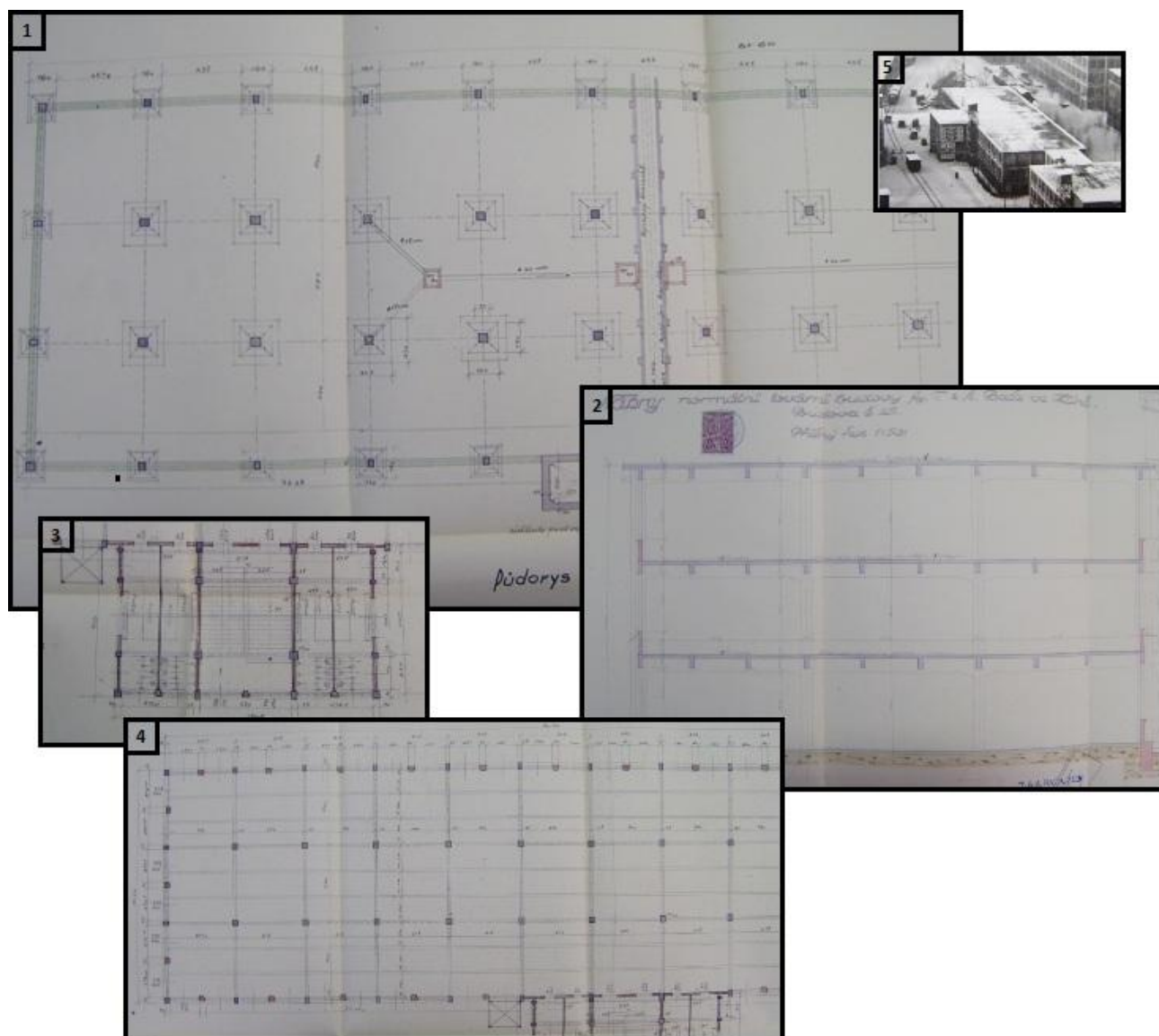
Tabulka 3 – Všechny získané materiály

Areál Baťových závodů (r. 1938)	
Ostatní fotografie	Počet [ks]
Letecké snímky	24
Nezařazené snímky	152
Rozmazané snímky	63
Nepoužitelné snímky	15
Snímky celkem	364

PŘÍLOHA PIV: STAVEBNÍ PLÁNY BUDOVY Č. 25 Z ROKU 1927

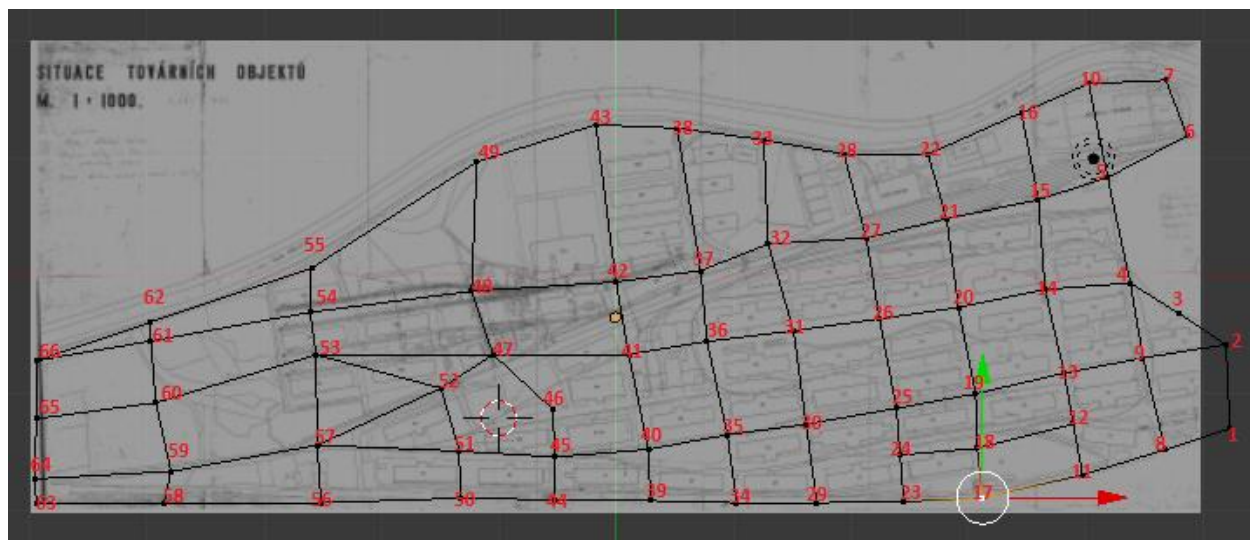
Na následujícím obrázku jsou ukázány dobové plány s fotografií budovy č. 25 získané z archívu. Jelikož se jedná o plány budovy z roku 1927, jsou budovy očíslovány starým způsobem a budova č. 25 je podle nového číslování budovou č. 52. K získání snímků byl použit digitální fotoaparát Olympus FE-290, proto snímky neoplývají velkou kvalitou.

První část obrázku ukazuje půdorys základů budovy č. 25, ve druhé části se nachází průřez budovou, následující třetí část obrázku zobrazuje detail přístavku se schodištěm a sociální zařízení budovy, ve čtvrté části je vidět část půdorysu přízemí. V páté části výřezu obrázku lze vidět samotnou budovu č. 25.



Obr. 43 – Původní stavební plány budovy č. 25 z roku 1927

PŘÍLOHA PV: NAMĚŘENÁ NADMOŘSKÁ VÝŠKA V AREÁLU



Obr. 44 – Očíslované nosné body, pro které byla nadmořská výška měřena

Tabulka 4 – Naměřená nadmořská výška v továrním areálu

Měření nadmořské výšky nosných bodů v areálu Baťovy továrny					
Číslo měření	Hodnota [m n. m.]	Číslo měření	Hodnota [m n. m.]	Číslo měření	Hodnota [m n. m.]
1	222,299	23	233,171	45	213,455
2	222,292	24	229,167	46	211,258
3	217,82	25	225,816	47	210,897
4	218,178	26	216,907	48	210,03
5	214,637	27	215,472	49	207,423
6	214,818	28	213,501	50	214,074
7	215	29	226,889	51	210,767
8	225,736	30	224,326	52	209,712
9	224,091	31	218,148	53	208,912
10	213,748	32	215,583	54	208,065
11	231,635	33	210,078	55	207,382
12	226,835	34	223,257	56	211,811
13	225,838	35	217,64	57	209,96
14	219,447	36	215,398	58	212,715
15	213,69	37	214,345	59	211,488
16	212,117	38	209,862	60	209,591
17	234,118	39	217,147	61	207,578
18	229,037	40	213,464	62	207,458
19	224,941	41	211,493	63	209,45
20	217,843	42	210,436	64	207,41
21	215,317	43	209,548	65	205,493
22	213,839	44	216,725	66	205,064