

# Plán parků Filozofické fakulty UP Olomouc s 3D vizualizací

Ondřej Sadílek

Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, třída  
Svodoby 26,  
771 46, Olomouc, Česká republika  
Sadilek.O@seznam.cz

**Abstrakt.** Práce se zabývá zaměřením všech stavebních a parkových prvků v parcích FF UP Olomouc pomocí totální stanice Trimble 5503 DR Standard. Pro přesnou lokalizaci těchto měření byla použita diferenční GPS Ashtech ProMark 2 a postprocessingovým zpracováním, s využitím virtuálního RINEXu, ještě zpřesněna. Na základě těchto měření byl v software ArcGIS 9.3 – ArcInfo vytvořen plán parků. Tento plán byl ve formátu DWG importován do software Google SketchUp 6, kde byl vytvořen 3D model. Pro dokreslení okolní krajiny byly vymodelovány i přilehlé lowpoly objekty. Výsledkem práce je KMZ soubor spustitelný v Google Earth a natočený průlet 3D modelem.

**Klíčová slova:** park, totální stanice, diferenční GPS, plán, 3D model.

**Abstract.** The work deals with alignment of all structural and park items in FF UP Olomouc parks using the total station Trimble 5503 DR Standard. For the precious localization of these measurements was used differential GPS Ashtech ProMark 2 with postprocessing, with utilization virtual RINEX more specified. On the base of these measurements the plan of the parks in the ArcGIS 9.3 – ArcInfo software was created. This plan was imported into the Google SKetchUp 6 software where the 3D model was created. For the sketching in the surrounding landscape also the neighbouring lowpol objects were modeled. The result of the work is KMZ file able to run in Google Earth and picturing transit through 3D model.

**Keywords:** park, total station, differential GPS, plan, 3D model.

## 1 Úvod

Tato bakalářská práce si klade za úkol vytvořit plán parků, které přiléhají k Filozofické fakultě a rektorátu Univerzity Palackého na Křížkovského ulici. Plán současného stavu je potřebný k dlouhodobě plánované rekonstrukci těchto zahrad. Jedním z největších problémů, proč nebyly rekonstrukce ještě zahájeny, jsou vlastnické vztahy daného území. Filozofická fakulta je vlastníkem většiny parcel, ale dvě parcely vlastní Česká republika. V současné době dochází k jednání s pozemkovým fondem České republiky o změně vlastníka sporných parcel. Jakmile

budou majetkové vztahy vyřešeny a Filozofická fakulta bude mít dostatek finančních zdrojů, bude moci zahájit plánovanou rekonstrukci.

Nyní jsou zahrady využívány jen minimálně a to hlavně z důvodu zanedbaného stavu. Cílem Filozofické fakulty je uvést tyto zahrady do původního a reprezentativního stavu.

Zahrady mají být navrhovány zahradním architektem, který by měl vycházet z původních podob zahrad. Tato skutečnost je však velice složitá, jelikož o daných zahradách existuje jen minimum psaných a obrazových zdrojů.

## **2 Cíl práce**

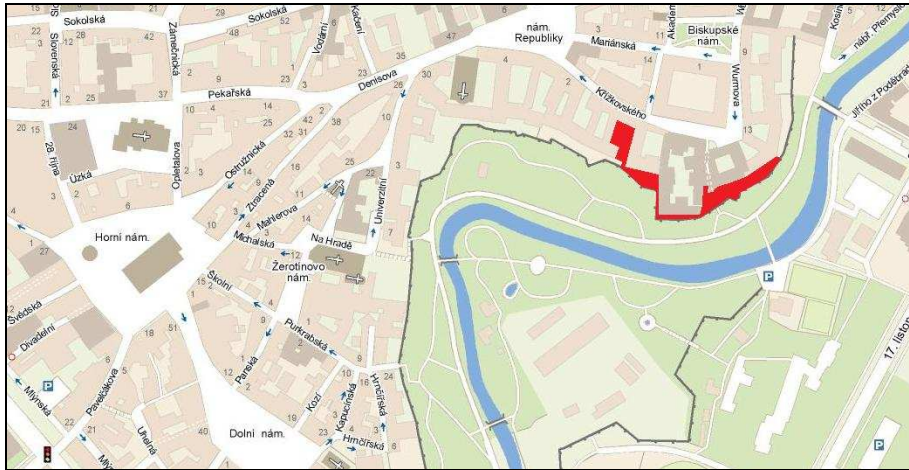
Cílem této bakalářské práce je provést rešerši zjišťující historický vývoj areálu zahrad, zaměření zahradních a stavebních prvků v zahradách Filozofické fakulty a rektorátu Univerzity Palackého na Křižkovského ulici. Měření bylo provedeno totální stanicí zapůjčenou na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Na základě těchto měření byl vytvořen plán a 3D model současného stavu zahrad. 3D model dobře odhaluje různou výškovou členitost jednotlivých parcel, která není zanedbatelná.

Ve spolupráci se zahradní architektkou Ing. Jitkou Gajdoštinovou byly navrženy a vizualizovány nové stavební a parkové úpravy.

Dále k této bakalářské práci jsou vytvořeny webové stránky umístěné na serveru Univerzity Palackého v Olomouci.

## **3 Vymezení území parků**

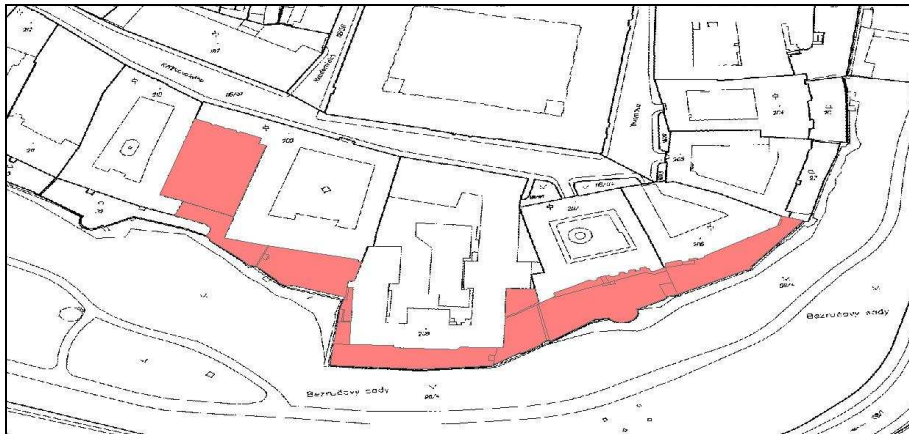
Parky Filozofické fakulty a rektorátu Univerzity Palackého se nacházejí v centru města Olomouc na ulici Křižkovského. Jedná se o pozemky umístěné za budovou Filozofické fakulty a rektorátu Univerzity Palackého na hradbách vybudovaných v dobách Marie Terezie.



**Obr. 1.** Vymezení pozemků v centru města Olomouce

Zahrady se rozkládají na šesti parcelách o různé nadmořské výšce, kde mezi sousedními parcelami je i 2,5 m výškového rozdílu. Z toho dvě jsou ve vlastnictví České republiky a správou těchto pozemků je pověřen pozemkový fond České republiky. Jak již bylo uvedeno v úvodu, právě tahle skutečnost v současnosti brání plánované rekonstrukci parků. Po převedení pozemků z vlastnictví České republiky na univerzitu by měla být oficiálně zahájena rekonstrukce parků.

Celá oblast spadá do katastrálního území Olomouc-město (číslo katastrálního území je 710504).



**Obr. 2.** Vymezení pozemků v katastrální mapě

U parcely č. 209 se jedná pouze o její nádvoří proto z její celkové výměry 3 448 m<sup>2</sup> je započítáno do celkové rozlohy parků pouze 892 m<sup>2</sup>, což je hodnota vypočítaná v programu ArcGIS na vrstvě z katastrálního úřadu.

## 4 Historie parků

Jedním z prvních úkolů řešených v rámci bakalářské práce byla rešerše historického vývoje zahrad. Byla potřeba prozkoumat hned několik institucí, zda se tam nenachází nějaké informace o historickém vývoji.

Nejdříve jsem navštívil Státní okresní archiv Olomouc, kde jsem získal informace z diplomové práce Marcely Jasiokové - Držitelé kanovníckých domů na jižní a východní linii Olomouckého předhradí. V práci se sice nezmiňuje přímo o zahradách, ale popisuje přilehlé domy. Bohužel z nějakého důvodu je zde vynechán dům č. 10.

Proboštství - Křížkovského ulice č. 8, č.p. 511 (rektorát Univerzity Palackého). První zmínky o tomto domě jsou z roku 1876 (M. Jasioková, 1993). Přibližně od této doby se může domnívat, že vnikaly i přilehlé zahrady. „Komplex barokních budov seskupený kolem východního nádvoří vytváří čtyřkřídlovou palácovou dispozici, uliční severní křídlo ubíhá k západu, kde uzavírá druhé nádvoří. Raně barokní uliční průčelí je rytmicky členěno 18-ti okenními osami s profilovanými odstupněnými šambránami, v patře s nadpražím a trojúhelnými frontony. V přízemí jsou osazeny dva barokní portály, hlavní barokní portál se svazkovými a představěnými sloupy s korintskými hlavicemi nese erb Františka Ferdinanda hraběte Poppena. Průčelí vrcholící korunní římsou je zvýrazněno kordonovou římsou. Všechna jednopatrová křídla kromě jižního dvoupatrového dvoutaktu se středním novorenesančním rizalitem, zvýrazněným tympanonem a akroteriiemi, jsou jednotraktová a částečně mají dochovanou původní dispozici. Nádvoří průčelí jsou členěna okny s odstupňovanými šambránami, nadpražím a nadokenními římsami. Východní křídlo je zvýšeno o novodobé patro. Komunikace v hlavním severním křídle usnadňuje původní pavlač umístěná na jižní nádvoří straně.“ (M. Jasioková, 1993, s. 94 - 95).

Křížkovského ulice č. 12, č.p. 513 (Filozofická fakulta Univerzity Palackého). První zmínky jsou rovněž z roku 1876 (M. Jasioková, 1993). „Čtyřkřídlová barokní jednopatrový objekt palácové dispozice se středním dvorem. Velmi hodnotné barokní průčelí je rytmicky členěno devíti okenními osami, s odstupňovanými šambránami v přízemí tvarovanými v rozích do oušek, v patře nad okny suprafenestry s bohatým štukovým dekorem rostlinných a figurálních motivů. Parapety pod okny jsou zvýrazněny plochým štukovým rámcem, přízemí s pásovou visáží je od patra odděleno kordonovou římsou. První patro je ukončeno několikrát odstupňovanou korunní římsou. Ve středu průčelí je umístěn kamenný portál s rozeklaným volutovým nástavcem nesoucí kartuš s rodovým znakem Jana Felixe hr. Želeckého. Vstupní severní křídlo se středním průjezdem a palácovým schodištěm do patra se otevírá do dvora novodobě zasklenými arkádami. Všechna dvorní průčelí s novodobou pavlačí na severním průčelí jižního křídla i jižní průčelí zadního tj. jižního křídla mají renesanční úpravu. Velmi pozoruhodné je jižní průčelí jižního křídla domu, se dvěma úzkými postranními rivalitami, které jsou ukončeny volutovými štíty, v patře s dvojitými renesančních sdružených oken polokruhově zaklenutých na střední toskánský sloupek. (M. Jasioková, 1993, s. 99 - 100)

Dále jsem prozkoumal Zemský archiv v Opavě, ale zde jsem žádnou literaturu týkající se daného území nesehnal. Byl jsem pouze odkázán na ředitele Archivu UP v Olomouci PhDr. Pavla Urbáška. Při setkání s p. Urbáškem jsem se dozvěděl, že Archiv UP nemá žádnou literaturu ani historické plány daného území, ale byl jsem dále odkázán na PhDr. Renatu Fifkovou. Po schůzce s p. Fifkovou jsem se dozvěděl,

že se danou problematikou rekonstrukce zahrad zabývala asi jeden rok kolem roku 2000 a v lednu 2001 napsala článek „Historické zahrady na olomouckých hradbách“, který byl publikován v Žurnálu UP. Doktorka Fifková dnes pracuje ve Vlastivědném muzeu v Olomouci, kde mají veškerou dokumentaci k daným zahradám. Jedná se pouze o dva plány a jednu dobovou fotografii. Tyto materiály mi nebyly pro účel bakalářské práce zapůjčeny.

Historie zahrad sahá minimálně do 1. poloviny 18. století, kdy rezidenci přestavěl do barokní podoby probošt František Ferdinand hrabě Oedt (R. Fifková, 2001).

V 60. letech 20. století byly zahrady využívány pro expozice mezinárodních zahradnických výstav a univerzita je také vyžívala pro výuku studentů v letním období. Díky pořádání výstav bylo do zahrad zavedeno osvětlení.

Ve druhé polovině 80. let 20. století došlo k zrekonstruování zahrad za rektorem. Rekonstrukce byla provedena podle návrhu brněnského architekta Ing. J. Šubra. V zahradách nechal vysadit buxusy tvarované do živých plotů, cestičky vysypat šterkem a vydlážit terasy nad oběma schodišti. U jižního průčelí rektorátu vnikly kruhové záhony, které byly osázeny popínavými rostlinami. Tyto rostliny však byly v 90. letech 20. století strhány z důvodu opravy fasády a již nikdy nedošlo k jejich obnovení.

V místech dnešní Filozofické fakulty na Křižkovského 10 stával kostel sv. Petra a středověký klášter, který po přestavbě v letech 1787 – 1896 sloužil jako všeobecná nemocnice (R. Fifková, 2001). Za touto budovou se nachází malá zahrada, která je dobrou ukázkou zahradní architektury období klasicismu. Tato zahrada je z jedné strany zakončena tzv. Jakubským výpadem, což je průchod do Bezručových sadů, a z druhé strany je zakončena pískovcových schodištěm se zábradlím a pěti zahradními vázami. Na rohu tohoto schodiště, směrem do Bezručových sadů, je výrazný pylon nesoucí polepšený znak města Olomouce, užívaný od r. 1758 (R. Fifková, 2001), s písmeny FMT (monogram císařského páru Františka Lotrinského a Marie Terezie). Pod tímto schodištěm se nachází půlkruhová kašna, do níž tryskala voda z úst maskarona vytesaného do opěrné zdi schodiště.

Za stěnou, na protější straně schodiště, se nacházejí zahrady za dnešní budovou Filozofické fakulty na Křižkovského ulici č. 12, které nebyly přístupny ani v 60. letech 20. století a to z důvodu, že zde sídlil Ústav marxismu-leninismu UP. V zahradě se nachází několik zajímavých artefaktů. Terasa, která navazuje na jižní průčelí kanovnické rezidence, je opatřena klasicistními kamennými vázami na kamenných pilířích, které jsou bohužel nevhodně doplněny bíle natřeným plotem (R. Fifková, 2001).

V roce 1996 byl Ing. P. Mičolou zpracován projekt na úpravu zahrady za rektorem univerzity, který nebyl uskutečněn. V tomto projektu chtěl zrušit některé historické prvky v zahradách a nahradit je novodobými. Zahrady sice nejsou přímo kulturní památkou, ale leží v zóně zvýšené památkové ochrany v rámci městské památkové rezervace (R. Fifková, 2001).

## 5 Sběr a zpracování dat

V této kapitole bakalářské práce jsou popsány metody sběru dat na základě terénního měření, tvorba plánů parků a 3D modelu. Před samotným sběrem dat následovalo studium uživatelských příruček k přístrojům, se kterými bylo měřeno.

### 5.1 Měření totální stanicí

Pro zaměření stavebních a zahradních prvků v zahradách byla použita totální stanice Trimble 5503 DR Standard. Toto zařízení bylo zapůjčeno z katedry Geografie na Přírodovědecké fakultě univerzity Palackého. Řada Trimble 5500 přichází na trh v roce 2003 a obsahuje všechny výhody, které jsou typické pro Geodimeter, jako např.: dynamické servoustanovky, alfanumerickou klávesnici, vytyčovací světlo (volitelně) a další (Geotronics Praha, 2003). Totální stanice je vybavena laserovým paprskem pro měření vzdáleností. Výrobce varuje před upřeným pohledem do tohoto zařízení s případnou možností poškození zraku.

Stanice zajišťuje velmi přesné měření úhlů a umožňuje výběr z několika metod měření. Systém také zajišťuje automatickou opravu chyb z excentricit kruhů a z nestejnomyšerného dělení kruhů, automatickou opravu chyby záměrné přímký, indexové chyby a chyby klopné osy dalekohledu, automatickou opravu chyby záměrné přímký tracku a výpočet aritmetického průměru pro minimalizaci chyb při zacílení (Geotronics Praha, 2003). Systém je schopen dobře eliminovat chyby při měření horizontálních a vertikálních úhlů, což nebylo možné u klasických teodolitů. Princip tohoto měření spočívá v integrovaném signálu, který je snímán celou plochou elektronického horizontálního a vertikálního kruhu a následně je určena průměrná hodnota úhlů (Geotronics Praha, 2003). Tím jsou vyloučeny chyby, které mohou vzniknout z excentricit a dělení kruhů.

Systém určený pro měření délek pracuje v infračervené oblasti elektromagnetického spektra a je založen na vysílání infračerveného paprsku. Přístroj vyšle paprsek, který se odrazí od předmětu nebo od hranolu, a následně vyhodnotí fázové zpoždění mezi vyslaným a přijatým paprskem. V přístroji je zabudovaný mikroprocesor, který určí fázový posun a stanoví hodnotu vzdálenosti předmětu. Přístroj měří s milimetrovou přesností. Při měření délek máme na výběr ze čtyř způsobů měření a rozdílnou přesností – Standardní měření nepohyblivých objektů, Rychlé standardní měření nepohyblivých objektů, Přesné měření nepohyblivých objektů a Měření pohybujících se objektů (TRK režim), např. pro hydrografická měření, pro vytyčování nebo polární měření (Geotronics Praha, 2003).

Jak již bylo dříve zmíněno, tato stanice měří na základě odrazu laserového paprsku od měřičského hranolu nebo od samotného objektu. Ovšem, pokud jsou objekty příliš tmavé nedojde k odrazu paprsku, paprsek se pohltí, a nelze tento objekt změřit přímým odrazem. V takovém případě lze na dané místo nalepit odrazovou nálepkou a nechat paprsek odrazit od ní. Objekty, které nejsou příliš vystouplé nad terénem nebo jsou v zákrytu za jiným objektem lze změřit pouze odrazem od hranolu, což je tyč opatřená odrazovým zrcátkem. Při měření s hranolem je zapotřebí další člověk, který se pohybuje po určených místech. Během měření je důležité si vést orientační pláněk, ve kterém si značíte čísla a přibližné polohy měřených bodů.

Pro měření byla použita polární metoda s volným stanoviskem, což znamená že jsme neznačili přesné souřadnice stanoviště. U polární metody je bod určen na základě polárních souřadnic. Ty vycházejí z vodorovného úhlu (mezi orientačním směrem a určeným bodem) a délky (od stanoviště k měřenému bodu).

U každého měření musíme zaznamenat pozici stanice a dva referenční body. Tyto tři základní body nám později slouží k výpočtu souřadnic.

Měřeno bylo ze 13 stanovišť a zaměřeno bylo asi 1100 bodů. Vyšší počet stanovišť byl způsobený značnou členitostí celého parku.

## 5.2 Měření diferenční GPS

Pro přesnou lokalizaci naměřených bodů totální stanicí byla potřeba zaměřit vybrané body pomocí diferenční GPS. Pro tyto účely byla použita diferenční GPS Ashtech ProMark2. Stejně jako totální stanice i toto zařízení bylo zapůjčeno na katedře geografie.

Jedná se o měřičský systém, který je velice přesný. Při měření a mapování dosahujeme centimetrové přesnosti a při navigaci metrové přesnosti. Využívá podpůrného systému WAAS/EGNOS. Máme na výběr ze dvou způsobů měření – statický a kinematický. Celá sada se skládá z navigačního přístroje Magellan 315 a antény, která je s přístrojem propojena kabelem.

Pro zaměření bodů v zahradách byla použita statická metoda, při které měření jednoho bodu trvalo 30 - 45 minut. Celkem bylo naměřeno 26 bodů. Z každého měření totální stanicí bylo zaměřeno stanoviště a jeden bod z příslušného měření.

## 5.3 Zpracování dat naměřených totální stanicí

Po samotném měření v terénu bylo zapotřebí získaná data stáhnout ze zařízení a zpracovat do použitelné podoby. Před samotnou prací následovalo seznámení se s vybraným softwarem.

Pro stažení dat z totální stanice lze použít celou řadu softwaru. Vybrán byl software Groma v. 7.0.59, který zabezpečuje komplexní zpracování geodetických měření. Přímou v systému je možné provádět základní geodetické úlohy a v jednodušší grafice je možno provádět i digitalizaci rastrových podkladů. Program je určen pro práci v prostředí Microsoft Windows. Podporuje práci v několika souborech najednou, kdy pouze myš je možno přemísťovat souřadnice a měřené záznamy, ukládání dat do jiného souboru než, ve kterém právě pracujete. Software není omezen množstvím zpracovávaných dat, pouze závisí na uživatelsky vybavení. Výpočetní úlohy jsou vytvořeny velice přehledně a je možno pracovat s více dialogovými okny najednou.

Po připojení paměťného modulu z totální stanice musíme nejdříve nastavit port, na kterém má systém hledat zařízení. Přes NASTAVENÍ → GDMLink se provedou veškerá nastavení připojeného zařízení. Po uložení souboru z řídicí jednotky totální stanice si tento soubor načteme do dialogového okna v Gromě. Vstupní soubor je ve formátu \*.JOB. Dále dáme vytvořit nový soubor, kterým je seznam souřadnic. Pro tvorbu tohoto souboru potřebuje tři body (stanoviště a dva referenční body). Tyto souřadnice uložíme ve formátu \*.CRD. Pro výpočet finálních souřadnic použijeme

Polární metodu dávkou. Tato metoda vypočítá všechny naměřené souřadnice, kdy stačí nastavit pouze vstupní a výstupní soubor. Po skončení procesu je vygenerován textový soubor, který nás informuje o celém průběhu výpočtu. Na závěr nově vypočítané souřadnice uložíme do textového formátu \*.TXT.

#### **5.4 Zpracování dat naměřených diferenční GPS**

Pro zpracování dat naměřených diferenční GPS byl použit software Survey Project Manager. V prostředí tohoto programu došlo ke stažení dat z DGPS. Díky postprocessingovému vyhodnocení jsme dosáhli lepší přesnosti měření. Byla použita korekční data z ČUZK CZEPOS – data RINEX. Tato služba je placená a platí se za množství stažených dat. Tímto způsobem jsme získali přesné souřadnice stanovisk a referenčních bodů. Dále bylo potřeba souřadnice převést z WGS 84 do souřadného systému S-JTSK. K tomu nám posloužil program Transform.

Nové souřadnice jsme zadali v softwaru Groma do námi vypočítaných dat z totální stanice a nechali jsme znovu přepočítat na přesné zeměpisné souřadnice. Výstup z Gromy jsem uložili jako \*.TXT, který jsme následně importovali do Excelu ze sady Microsoft Office. Data jsme upravili do podoby atributové tabulky a uložili do formátu \*.XLS.

#### **5.5 Tvorba plánu současného stavu parků**

Pro tvorbu plánu současného stavu parků Filozofické fakulty byl použit software ArcGIS 9.3 v licenci ArcInfo.

Vygenerování základních bodů vycházelo z již vytvořeného tabulkového souboru ve formátu \*.XLS. Tento soubor byl připraven v předchozích krocích a obsahoval souřadnice X, Y a pro výšku Z. Byla použita funkce Display XY Data, kde se nastaví, který sloupec značí souřadnici X a Y. Na základě souřadnic v Excelovém souboru dojde k vygenerování bodů. Tato vrstva se uloží jako \*.SHP pro další práci.

Nepostradatelným zdrojem dat byl výřez z katastrální mapy, který jsem obdržel od Katastrálního úřadu Olomouc. Katastrální mapa byla nejdříve použita ve formátu \*.VFK, kdy za pomoci nástroje ImportISKN (datová konverze souborů ve výměnném formátu Informačního systému katastru nemovitostí do datového formátu Personal Geodatabase) docházelo ke zkusení katastrální mapy, proto byla nakonec použita katastrální mapa ve formátu \*.DWG. Data z tohoto formátu, po převedení na Shapefile, nevykazovaly žádné zkusení a odpovídaly skutečnosti.

Po načtení katastrální mapy a vygenerovaných bodů nedošlo k přesnému umístění bodů do mapy. Tato nepřesnost byla způsobena nepřesností katastrální mapy. Maximální rozdíl mezi hranicemi katastrální mapy a mnou naměřenými body byl 5 metrů. Naměřené body hranic parcel přesně tvarově odpovídaly, bylo tedy potřeba vyřešit tuto nepřesnost. Tato skutečnost byla konzultována s geodety ve firmě Geocentrum Olomouc, kde mě ujistili, že toto je naprosto běžný problém a rozdíl jejich měření oproti katastrální mapě bývají až 15 metrů. Tento problém byl vyřešen pootočením a posunutím bodů do katastrální mapy. Po tomto kroku poloha bodů souhlasila s katastrální mapou.



V dalším kroku došlo k samotné tvorbě plánu. Všechny body bylo možné identifikovat na základě jejich čísel z měření. K tvorbě plánu bylo zapotřebí jednoduchých náčrtků z měření, kde bylo zaznačeno, který bod ve spojení s jiným bodem vytváří určitý prvek v zahradách.

Po vytvoření všech prvků v zahradách bylo potřeba jednotlivým polygonům udělit atributy pro výslednou vizualizaci. Atributově nejnáročnější byla vrstva samotných stromů a keřů, kde je například atribut průměr koruny. Při určení vegetace a průměrů korun bylo spolupracováno se zahradní architektkou Ing. Jitkou Gajdoštinovou.

## 5.6 Google SketchUp

Google SketchUp je program pro tvorbu 3D modelů, který je využívám v nejrůznějších oborech jako je stavitelství, architektura, strojný průmysl a také modelování počítačových her. Jedná se o velmi intuitivní program založený na tzv. skicování, kdy za pomoci tužky vytváříte 3D model.

Uvnitř programu je zakomponován vlastní inteligentní systém, který napomáhá kreslení. Podle polohy kurzoru vám nabízí několik možností pro bod a linii, jako je přichycení na střed úsečky, tvorba kolmice k linii, zachycení na koncovém bodě, začátek kreslení na ploše nebo začátek kreslení na hraně objektu. Je možné také nastavit poloměr kruhu, délku kreslené linie, zvednutí objektu o určenou výšku, posunutí o určitou vzdálenost a přichycení jednoho objektu k druhému.

Hlavním nástrojem je však možnost vytahování a zasouvání plošných tvarů (Push/Pull). Na tento nástroj dostala firma @Last Software patent v roce 2003 (United States Patent, 2003).

Vytahování a zasouvání je možné pouze v kolmém směru, pokud by jsme chtěli těleso tvarovat jiným směrem, můžeme využít funkce Follow Me, kdy následujeme nějaký jiný tvar nebo pomocnou linii. Těleso můžeme také měnit pomocí rotace jedné stěny modelu, kdy následkem této rotace dochází k deformaci okolních ploch.

Pro tvorbu složitých tvarů je možné použít skriptovací jazyk Ruby, který umožní tvorbu oblých křivek v prostoru. Ve verzi Google SketchUp 7 je možnost vytváření těchto křivek i bez použití skriptovacího jazyka, ale s lehkým omezením.

V programu lze používat velké množství textur a to jak předdefinovaných tak vlastních. Pro výsledný export obrázků je dobré použít rendrovací software, který vytvoří téměř skutečné pohledy na model. Ve verzi Google SketchUp 7 je rendrování již součástí programu.

## 5.7 Tvorba 3D modelu

Pro tvorbu 3D modelu byl vybrán software Google SketchUp 6. Pro účely bakalářské práce stačila demoverze, která není nijak omezena ve funkcionalitě, ale pouze v možnostech exportu hotových modelů. V průběhu práce na se na trh dostala nová verze Google SketchUp 7.

Prvním a nejdůležitějším krokem byla úprava terénu v zahradách, kdy bylo zapotřebí výškově rozlišit jednotlivé parcely. Díky načtení katastrální mapy jako podkladu byly vloženy tvary parcel. Tato práce byla prováděna na základě hodnot získaných

během měření totální stanicí. Po vytvoření výškově rozlišených parcel bylo nutné některé z nich ještě upravit, jelikož nebyly celé v jedné rovině a vyskytovaly se zde zvlněné a ukloněné terény. Na základě načtené katastrální mapy bylo možné vytvořit také okolní tzv. lowpoly objekty (objekty zachycující jen základní tvar bez detailů). Jako základ mi posloužily objekty od firmy MOF's, která se zabývá danou problematikou. Tyto lowpoly jsem upravoval a dotvářel v rámci praxe v této firmě, proto mohly být použity do bakalářské práce.

Pro modelování samotných zahradních a stavebních prvků v zahradách se musel načíst již vytvořený plán současného stavu parků. Po přesném nasazení tohoto plánu na výškově upravené parcely začalo samotné modelování zahrad. Pro přesné zachycení podoby bylo důležité vycházet z velkého množství fotek a opakovaně navštěvovat zahrady za účelem doměřování, hlavně stavebních prvků. Na závěr došlo k použití textur na objekty. Stromy v zahradách nebyly vytvářeny samostatně, ale byly použity již hotové modely z Google Warehouse, které zde umístili uživatelé z celého světa. Některé byly dále ještě upravovány pro získání odpovídajících tvarů.

Modelování hradeb, na kterých zahrady leží, nebylo přímo v zadání bakalářské práce, ale pro prezentaci modelu je nezbytné. Model hradeb byl vytvořen z velké části na základě historických plánů, ale některé části chyběly, proto bylo zapotřebí, jako podklad pro modelování, chybějící hradby zaměřit totální stanicí. Data byla zpracována v ArcScene a exportována jako VRML, což posloužilo jako podklad pro tvorbu hradeb. Hradby byly vytvořeny ve spolupráci s firmou MOF's.

Ze statistického pohledu bylo použito 1 694 544 linií, 124 226 ploch a 127 různých materiálů (textur). Tyto hodnoty jsou včetně modelu hradem a okolních budov.

## 6 Závěr

Bakalářská práce byla zpracována na katedře geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Jejím cílem bylo vytvořit plán současného stavu parků, 3D model současného stavu a vizualizovat nové stavební a parkové úpravy ve spolupráci se zahradním architektem.

Zaměření bylo provedeno totální stanicí Trimble 5503 DR Standard a přesná lokalizace byla určena na základě měření diferenční GPS Ashtech ProMark2. Výsledky byly vizualizovány v software ArcGIS 9.3 licence ArcInfo, kde byla sestavena i výsledná mapová kompozice plánu parků.

3D model byl vytvořen v Google SketchUp 6 a SketchUp 7. Kdy bylo zapotřebí načíst již vytvořený plán. Na základě měření totální stanicí byl nejdříve výškově upraven terén, který je v místě parků velice členitý. Na upraveném terénu byl vytvořen model stavebních a parkových prvků. Stromy byly použity z Google Warehouse. Pro dokreslení okolní krajiny byly vymodelovány lowpoly objekty. K vizualizaci v Google Earth byly vytvořeny také hradby, jinak by tento model ležel nad terénem. Hradby byly zpracovány ve spolupráci s firmou MOF's. Výstupem z 3D modelu je obrazová galerie, průlet modelem a KMZ soubory, jednak celého komplexu, ale také jednotlivých parcel, hradeb a lowpoly objektů. KMZ soubory jsou spustitelné v Google Earth.

Vizualizace budoucích úprav nebyly vytvořeny z technických důvodů popsaných výše.

Bakalářská práce by měla sloužit jako podklady pro plánovanou rekonstrukci parků.

## Reference

1. Fifková, R. (2001): Žurnál UP. Olomouc, UP Redakce, Historické zahrady na olomouckých hradbách, roč. 10, č.14, s.6.
2. Fousková, D. (2006): Prostorová databáze okrasných dřevin Botanické zahrady a rozária a její vizualizace. [Bakalářská práce] Univerzita Palackého v Olomouci, fakulta Přírodovědecká, katedra geoinformatiky, 2006, 35 s.
3. Jasioková, M. (1993): *Držitelé kanovníckých domů na jižní a východní linii Olomouckého předhradí*. [Diplomová práce] Univerzita Palackého v Olomouci, fakulta Filozofická, katedra historie, 174 s.
4. Kolektiv (2003): Uživatelská příručka Trimble 5500 DR Standard Verze 01.00. Praha, Geotronics Praha, s.r.o., 34 s.
5. Kolektiv Google Inc. (2006): SketchUp User's Guide. California, Google Inc., 362 s.
6. Pajurková, K. (2005): Informační systém botanické zahrady PřF UP. [Bakalářská práce] Univerzita Palackého v Olomouci, fakulta Přírodovědecká, katedra geoinformatiky, 2005, 45 s.
7. Pípal, M. (2007): Informační systém Palmového skleníku. [Bakalářská práce] Univerzita Palackého v Olomouci, fakulta Přírodovědecká, katedra geoinformatiky, 2007, 39 s.
8. Popelka, S. (2008): Google a ArcGIS – nové možnosti v 3D vizualizaci. [Bakalářská práce] Univerzita Palackého v Olomouci, fakulta Přírodovědecká, katedra geoinformatiky, 2008, 70 s.
9. Sehnal, J. (2004): Groma v 8.0. Praha, Geoline, spol. s.r.o., 202 s.
10. Voženílek, V. (1999): Aplikovaná kartografie I. – tématické mapy. Olomouc, UP, 1999, 170 s.

11. Voženílek, V. (2002): Diplomové práce z geoinformatiky. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc, UP, 31 s.

-----

12. CatchUp [online]. USA: The SketchUp Community Forums newsletter, 2008 [cit. 2009-01-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.sketchucation.com/forums/scf/catchup/2008/may/p33-34/index.htm>>.

13. CZEPOS – data RINEX [online]. Praha: Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2009 [cit. 2009-01-23]. Dostupné z WWW: <[http://czeposp.cuzk.cz/geopp\\_gnweb/gnweb.html](http://czeposp.cuzk.cz/geopp_gnweb/gnweb.html)>.

14. Galerie 3D objektů [online]. California, Google Inc., 2009 [cit. 2009-01-29]. Dostupné z WWW: <<http://sketchup.google.com/3dwarehouse/>>.

15. GPS/GNSS Solutions [online]. Santa Clara: Magellan Professional, 2008 [cit. 2009-01-22]. Dostupné z WWW: <<http://pro.magellangps.com/en/solutions/land/>>.

16. IDX Renditioner [online]. California: IDX Design, 2008 [cit. 2009-01-27]. Dostupné z WWW: <<http://www.idx-design.com/IDX/IDXRenditioner/IDXRenditionerGallery/tabid/714/Default.aspx>>.

17. Mapy.cz [online]. Praha: Seznam.cz, a.s., 2005 – 2008 [cit. 2009-04-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.mapy.cz/>>.

18. Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. Praha: Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2009 [cit. 2009-01-19]. Dostupné z WWW: <<http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/VyberParcelu.aspx>>.

19. SEHNAL, Jan. Groma [online]. Praha: Geoline, spol. s.r.o., 2009 [cit. 2009-01-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.groma.cz/cz/showpage.php?id=groma.htm>>.

