

## 3D památky v prostředí internetu

**Ing. Lukas Puchrik**, Blom Czech Republic, organizační složka, Brno

**Ing. Marek Příklad Ph.D.**, Control System International s.r.o., Praha

[www.cipa2011.cz](http://www.cipa2011.cz)

### Úvod

Vývoj informačních technologií sebou přináší nové možnosti sdílení, zobrazování a práce s 3D daty nejen v off-line řešeních, ale také v prostředí internetu. Cílem tohoto článku je stručně představit projekt tvorby 3D modelů významných objektů JMK pro prostředí internetu, který realizovaly společnosti Blom Czech Republic a Control System International s.r.o. V druhé části je představen geoserver BlomURBEX™ umožňující efektivní zobrazení, práci a sdílení geoprostorových dat nejrůznějšího typu.

### 3D modely významných objektů na území JMK

Během první poloviny roku 2011 společnost Blom Czech Republic společně s Control System International s.r.o. realizovala sběr dat a tvorbu 3D modelů významných objektů na území Jihomoravského kraje vhodných pro prezentaci v prostředí internetu. Při řešení zakázky vycházel Blom ze zkušeností, které má s tvorbou 3D modelů pro prostředí internetu díky unikátní databázi BlomLANDMARKS™. BlomLANDMARKS™ jako součást geoserveru BlomURBEX™ zachycuje vybrané budovy, jako jsou významné památky, architektonicky významné objekty a další zajímavé stavby ve 3D s větší mírou detailu než zbytek objektů a budov. BlomLANDMARKS™ doplňuje 3D kompletní modely více než 340 měst, která jsou doposud pomocí geoserveru BlomURBEX™ zpřístupněna. Společnost Control System International s.r.o. garantovala sběr a zpracování dat pozemního laserového skenování, s nímž má dlouholeté zkušenosti.



Během řešení projektu „Vytvoření 3D modelů významných objektů na území JMK“ bylo vytvořeno celkem 59 3D modelů 48 významných objektů a areálů na území Jihomoravského kraje. Mezi objekty

byly například hrady Bítov, Vranov nad Dyjí nebo Špilberk, zámky Valtice, Milotice nebo Mikulov, Lednicko-valtický areál zapsaný na listu UNESCO a mnohé další.



### Metody sběru dat

Při řešení projektu bylo porovnáno několik metod sběru dat a jejich následného zpracování. Mezi metodami byly technologie šikmého leteckého snímkování, klasické geodetické metody a možnost použití dat pozemního laserového skenování.

### Šikmé letecké snímkování

Společnost Blom využívá technologie šikmého leteckého snímkování BlomOBlique™ při tvorbě 3D modelů městských oblastí. Vzhledem k tomu, že každý objekt je zachycen minimálně na 12 snímcích o rozlišení 10 cm/px, je tato metoda velmi efektivní při tvorbě 3D modelů celých měst s možností tvorby kvalitních fotorealistických textur přímo ze šikmých snímků. 3D model vzniká na základě stereo vyhodnocením šikmých snímků, míra detailu je závislá na viditelnosti (možná zastínění stromy atp.) daného objektu, přesnost modelu se pohybuje okolo 0,2 m až 1 m.





### *Klasické geodetické metody*

Při použití metod klasické geodézie je zájmový objekt zaměřen totální stanicí vybavenou bezhranolovým dálkoměrem a pro tvorbu textur jsou jednotlivé fasády nasnímány např. jednookou digitální zrcadlovkou. Tato metoda vyžaduje předem specifikovanou míru detailu požadovanou pro tvorbu 3D modelu. Výhodou metody je velmi přesné určení rozměru zájmového objektu a možnost tvorby vysoce detailních textur na základě snímků každé jednotlivé fasády. Míra detailu je závislá na požadavcích na model a téměř nemá omezení, přesnost výsledného modelu se pohybuje řádově od několika milimetrů do několika centimetrů.



### *Pozemní laserové skenování*

Při porovnání metod bylo využito zkušeností společnosti Control System International s.r.o. se sběrem a zpracováním dat pozemního laserového skenování. Pozemní laserové skenování je neselektivní metoda, umožňující sběr velkého množství přesných prostorových dat. Zájmový objekt je zachycen v tzv. mračnu bodů obsahujícím řádově milióny zaměřených bodů. Metoda poskytuje velmi komplexní data s možností volby detailu až při zpracování. Míra detailu je podobně jako u klasických geodetických metod závislá na požadavcích na 3D model, přesnost výsledného modelu se v závislosti na použitém skeneru pohybuje od několika milimetrů do několika centimetrů.



### Porovnání metod

Všechny výše zmíněné metody poskytují kvalitní data vhodná pro tvorbu 3D modelů pro prostředí internetu. Liší se mezi sebou ekonomickou náročností, přesností dat a hlavně objemem pořízených informací, se kterými je nutné pracovat. Pro tvorbu 3D modelů významných objektů JMK byla zvolena metoda klasického geodetického měření doplněná o digitální snímky, a to zejména z důvodu přesnosti výsledného modelu, kvality textur a předem daných požadavků na míru detailu, se kterou byla data pořízena. Tím odpadlo zpracování velkého množství dat, která vzhledem k požadavkům na jednoduchost pro prostředí internetu musí být generalizována.

Metoda	Šikmé letecké snímky	Geodetické metody	Pozemní laserové skenování
Určení stupně detailu	po nasnímání dat	před měřením	po nasnímání dat
Zachycení detailu	jednotky až desítky cm	řádově mm až cm	řádově mm až cm
Přesnost výsledného 3D modelu	cca 0,2 - 0,5 m	mm až cm	mm až cm
Výhody	Komplexní metoda pro tvorbu velkého počtu 3D modelů (celá města)	Detailní a velmi přesná data, vhodná pro jednotlivé modely	Komplexní a přesná 3D data
Nevýhody	Ekonomická náročnost, velký objem nepoužitých dat	??	Objem dat, náročné zpracování, <b>velký objem nepoužitých dat</b>

### 3D modely v prostředí internetu

Zobrazení 3D modelu v prostředí internetu klade určité požadavky na míru jeho detailu, velikost textur atd., aby bylo dosaženo optimálního poměru kvalita/ výkon. Obecně je zde snaha tvořit 3D modely jednoduché a dobře vypadající, s tímto požadavkem však zůstává velká část pořízených dat nevyužita. Další problém představuje možnost efektivní prezentace takového modelu. Jednou z možností je prezentace na volně přístupných geoserverech jako je např. Google Earth™, který však umožňuje pouze omezené možnosti práce s daty. Další možností je využití 3D webových služeb vybraných GIS software, což znamená značné pořizovací náklady nejen na zmíněný software, ale také

na hardware nutný k jeho provozu. Skupina Blom nabízí nejen možnost tvorby 3D modelů a jejich následné zobrazení ve 3D na internetu, ale také efektivní sdílení, zobrazování a práci s velkým množstvím dat, která jsou během tvorby těchto modelů pořízena (letecké snímky, šikmé letecké snímky, vektorová data, mračna bodů). Tyto možnosti jsou umožněny díky vlastní technologii geoserveru BlomURBEX™ a BlomURBEX 3D™.

## BlomURBEX™

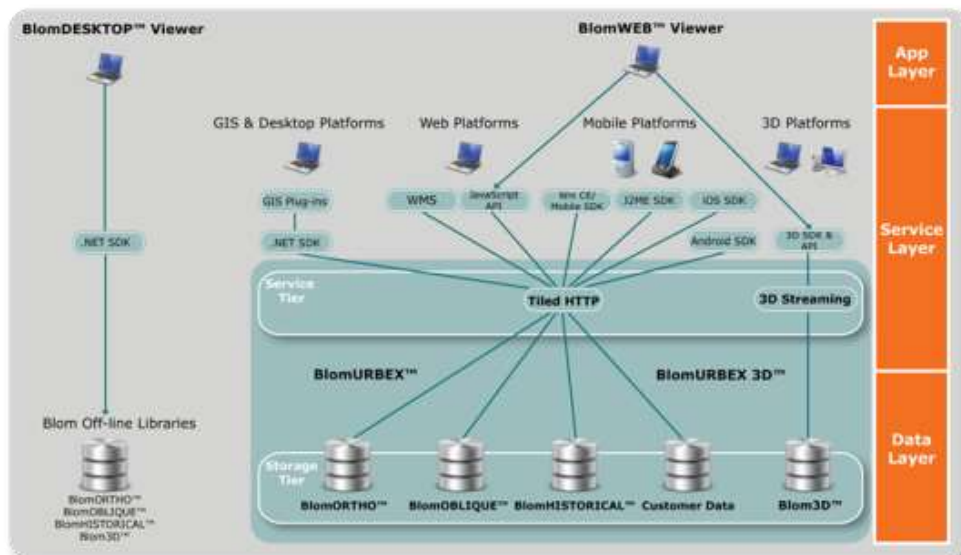
BlomURBEX™ je unikátní geoserver společnosti Blom, který byl vyvinut za účelem on-line zpřístupnění, sdílení a práci se všemi typy našich produktů a obecně geoprostorových dat. Geoserver se skládá z vrstvy aplikací, služeb a datové vrstvy. Datová vrstva představuje revoluční sadu dat a informací zahrnující letecké snímky o vysokém rozlišení, šikmé letecké snímky, rastrová data, 3D modely, vektorová data a nově také panoramatické snímky mobilního mapování a mračna bodů laserového skenování. Jednotlivé typy dat jsou rozděleny do datových modelů:

- BlomORTHO™ - Ortofotomapy a trueortofotomapy s pokrytím značné části Evropy
- BlomOBLIQUE™ - šikmé letecké snímky několika stovek evropských měst
- Blom3D™ - 3D modely více než 340 Evropských měst ve čtyřech stupních detailu doplněné o podrobné 3D modely významných budov, zejména památek ve vrstvě BlomLANDMARKS™
- BlomHISTORICAL™ - historické podklady jako jsou letecké snímky atd.



Vrstva služeb zahrnuje BlomURBEX™ pro 2D a BlomURBEX 3D™ pro 3D data a slouží k přístupu, zobrazování a práci s geoprostorovými daty, bez ohledu na to, zda byla pořízena skupinou Blom nebo se jedná o data třetích stran. Vrstva služeb zahrnuje API rozhraní pro vývoj vlastních nástrojů a implementaci do stávajících SW nejrůznějších platform, SDK pro desktop i mobilní platformy, čímž je umožněno přistupovat na geoserver z nejrůznějších mobilních zařízení. Velkou výhodou jsou také již vyvinuté plug-in pro všechny běžné CAD a GIS SW, které umožňují snadnou implementaci BlomURBEX™ do již zaběhlých workflow.





Poslední vrstvou je vrstva aplikací, kterou představují prohlížeče BlomDESKTOP Viewer™ a BlomWEB Viewer™. Tyto prohlížeče umožňují rychle a efektivně data prohlížet a pracovat s nimi. Během konce září 2011 bude pro oba prohlížeče vydána nová verze s možností zobrazení všech dosud podporovaných typů dat s rozšířením o panoramatické snímky mobilního mapování a mračka bodů leteckého nebo pozemního laserového skenování.

### BlomLANDMARKS™

BlomLANDMARKS™ představuje datový model detailních 3D modelů významných staveb, zejména památek s fotorealistickými texturami. Mezi významné objekty opatří zejména: hrady, zámky, paláce a historické budovy, městské hradby, významné kostely, mosty, fontány, sochy a sloupy a jiné. Modely BlomLANDMARKS™ jsou optimalizovány pro zobrazení pro prostředí internetu, přesto detailně zachycují vybrané budovy a výborně doplňují 3D modely více než 340 evropských měst v naší databázi.



## Závěr

Technologie BlomURBEX™ a BlomURBEX 3D™ přináší uživatelům možnost rychle a efektivně prohlížet, sdílet a pracovat s geoprostorovými daty různého typu od rastrových dat přes data vektorová, až po panoramatické snímky a mračna bodů ve 2D i 3D, v online i off-line s využitím všech běžně dostupných desktop a mobilních platforem. Díky této technologii je možné pracovat nejen s 3D modely objektů kulturního dědictví, ale také využít a pracovat s velkým množstvím dat, která jsou během jejich tvorby pořízena.