

Databáze architektury a lokalizace architektonických děl v digitálních mapách

ing. arch. Jaromír Srba

Anotace

Tento článek je zaměřen na databáze spravující data o architektuře a na zkoumání nových možností a metod zobrazování geografické polohy v databázi dokumentovaných architektonických děl za pomoci mapových aplikací. Cílem je zlepšit možnosti lokalizace architektonických děl dokumentovaných v databázích architektury, především umožnit přesnější a úplnější dokumentaci polohy děl. Zkoumání probíhá za využití analytických a návrhových metod softwarového inženýrství v následujících postupných krocích: analýza současných metod a prostředků pro lokalizaci architektonických děl v databázích architektury, analýza potřeb, požadavků a možností a následný návrh doporučeného řešení a způsobu jeho implementace do prostředí relačního databázového modelu.

This article focuses on architecture database management to explore new options and methods for displaying geographic location of documented works with the help of map applications. The aim is to improve the possibilities of locating architectural works documented in the architecture database, especially to allow more accurate and complete documentation of works. Exploration takes place using analytical and design methods of software engineering in the following sequential steps: analysis of current methods and tools for locating works in architecture database, analysis of needs, requirements and possibilities, the design of the recommended solution and the implementation into the relational database model.

Úvod

Významnou součástí dokumentace dějin a vývoje architektury je dokumentace jednotlivých architektonických děl. Pro správu dat o architektonických dílech, jejich historii a vývoji, je v České republice a na Slovensku provozováno a vyvíjeno několik databází. Jedná se o databáze relačního nebo relačně objektového typu, které jsou pro tento účel nejvhodnější.

Vlastnosti těchto databází je nezbytné za pomoci výzkumu a vývoje neustále zdokonalovat a přizpůsobovat novým technickým možnostem s cílem umožnit kvalitnější dokumentaci architektury. Kromě hledání nových a účinnějších možností a metod práce s textovými a obrazovými daty, jednou z možností zdokonalení stávajících databází architektury je také hledání dokonalejších metod pro lokalizaci architektonických děl v digitálních mapách. To je také hlavním předmětem tohoto příspěvku. Současný způsob dokumentování polohy děl v databázích architektury se totiž jeví jako nedokonalý, zastaralý a nevhodný.

Cíle, metody, postup

Cílem práce je zlepšit stávající možnosti zobrazování polohy architektonických děl dokumentovaných v databázích architektury, především umožnit přesnější a úplnější dokumentaci polohy děl. Databáze architektury je softwarovým produktem. Za využití metod softwarového inženýrství je proto postupováno v následujících krocích:

Je zkoumán a analyzován způsob dokumentace polohy architektonických děl ve stávajících databázích architektury. Následně jsou odvozeny potřeby a požadavky na hledané nové řešení. Uvažuje se databáze dokumentující architektonická díla a to jak díla realizovaná, tak i nerealizovaná. Dále se zkoumají vybrané charakteristické vlastnosti mapových aplikací a hledá se vhodná mapová aplikace využitelná pro výsledné řešení. Poté je navrženo řešení splňující stanovené požadavky a jeho implementace do relačního databázového modelu.

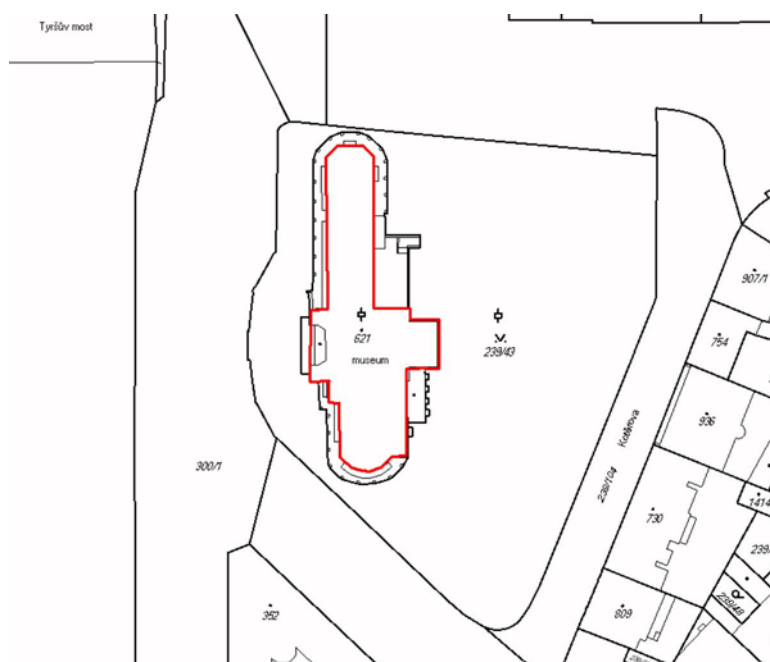
Dokumentace polohy architektonického díla - úvod

Správně a přesně zobrazit polohu architektonického díla je potřebné samozřejmě nejen v rámci databáze architektury. Pro potřeby běžné technické praxe se poloha stavebních (architektonických) děl v České republice graficky zobrazuje zákresem v katastrální mapě vedené Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním. Zde je poloha reprezentována půdorysným průmětem obrysu díla. V mapě je zaznamenán a uchováván aktuální stav realizovaného díla a to po celou dobu svého životního cyklu, tedy od okamžiku realizace do okamžiku likvidace. Z této skutečnosti vyplývá, že katastrální úřad eviduje prostřednictvím katastrální mapy pouze existující realizovaná díla a neeviduje tedy díla nerealizovaná ani díla již zbořená, tedy již neexistující. Polohu navrhovaných děl, tedy děl dosud neexistujících, je zvykem zobrazovat prostřednictvím situačního výkresu, který je nedílnou součástí výkresové dokumentace navrhovaného díla. V situačním výkrese je půdorysný

průmět obrysu díla zakreslen do výřezu vhodného mapového podkladu, zpravidla do katastrální mapy.

Dokumentace polohy díla v současných databázích architektury

Z uvedených způsobů dokumentace polohy architektonického díla vychází dřívější i stávající způsob dokumentace polohy díla v databázích architektury.



Obrázek 1 - Databáze architektury - dřívější způsob lokalizace architektonického díla - bitmapový obrázek situačního výkresu - zákresu díla do katastrální mapy



Obrázek 2 - Databáze architektury - stávající způsob lokalizace architektonického díla - digitální ortofoto mapa se značkou (markerem) lokalizujícím dílo na mapě

a) Dřívější způsob dokumentace

V období před nástupem mapových aplikací je poloha díla dokumentována v databázi bitmapovým obrázkem digitalizovaného situačního výkresu, či výřezu katastrální mapy, který je součástí výkresové dokumentace zobrazované na webové stránce architektonického díla.

b) Stávající způsob dokumentace

Po nástupu mapových aplikací je tento bitmapový obrázek zpravidla doplněn o vložené okno mapové aplikace, zobrazující digitální mapu se značkou (markerem) ukazující v mapě bod reprezentující lokalizaci předmětného architektonického díla.

Řešení a) neposkytuje žádné nové možnosti oproti klasickému (nedigitálnímu) zobrazení polohy architektonického díla. Nevýhodou je zobrazení pouze nejbližšího okolí díla (bez vztahů a souvislostí se širším okolím).

Řešení b) poskytuje možnost prostudovat si i širší okolí architektonického díla. Marker však ukazuje v mapě na jediný bod, není tak možno na mapě identifikovat skutečné hranice díla. Zobrazena jsou pouze existující díla, zakreslená již v mapě, není možno zobrazit díla plánovaná ani díla již neexistující.

Je tedy zřejmé, že stávající databáze lokalizují polohu architektonického díla způsobem vyhovujícím pouze základním uživatelským potřebám. Pro potřeby využití databáze ke specifickým a náročnějším vědeckým účelům však současné řešení z uvedených důvodů nevyhovuje.

Databáze architektury a mapové aplikace

S cílem zhodnotit využití mapových aplikací stávajícími databázemi architektury a ověřit využívání výše uvedených způsobů zobrazování polohy architektonických děl v databázích bylo vybráno a analyzováno několik často používaných databází architektury. Vybrány byly databáze Archiweb.cz¹, Industriální topografie², Docomomo Czech Republic³, Docomomo register Slovensko⁴, Nextroom⁵, PCAD (Pacific Coast Architecture Database)⁶. Databáze PCAD byla zvolena jako zástupce zahraničních databází provozovaný akademickou institucí⁷ a jako databáze kladoucí velký důraz na pravidelné technické a provozní inovace i na rozvoj obsahové stránky. Zjišťovány byly databázemi používané mapové aplikace, metody zobrazování polohy děl a případné využívané rozšiřující vlastnosti mapových aplikací související se zobrazením polohy díla.

Databáze	Mapová aplikace	Metoda zobrazení polohy díla v mapě	Využitá rozšiřující vlastnost zobrazení
Archiweb	Google Maps	marker (bodový symbol) uživatelský	
Industriální topografie	Google Maps	marker uživatelský	
Docomomo Czech Republic	pouze Image Map**		
Docomomo register Slovensko	Google Maps	marker	Street View
Nextroom	Google Maps	marker uživatelský	
PCAD*	OpenStreetMap Google Maps	marker	Street View

Tabulka 1 - Databáze architektury a jimi využívané mapové aplikace a metody zobrazení děl

* PCAD - Pacific Coast Architecture Database

** Image Map - bitmapová klikací mapa - předchůdce mapových aplikací

Zhodnocení

Všechny vybrané databáze architektury, kromě databáze Docomomo Czech Republic, využívají pro zobrazování polohy architektonických děl mapovou aplikaci Google Maps. Databáze Docomomo CZ zřejmě nebyla delší dobu technicky inovována a pro zobrazování polohy děl využívá "image maps" - bitmapovou klikací mapu, tedy technologii užívanou před nástupem mapových aplikací. Databáze PCAD zobrazuje polohu děl zároveň jak na Google Mapě, tak i na OpenStreetMap. Důvodem je zřejmě snaha neochudit uživatele o možnost zobrazit realizované dílo zároveň i prostřednictvím služby Street View, která je součástí Google Map a která umožňuje zobrazit navíc aktivní panoramatické fotografie díla. Zobrazení realizovaného díla za pomoci služby Street View využívá jako rozšiřující vlastnost také databáze Docomomo register Slovensko.

Všechny databáze, s výjimkou Docomomo CZ, zobrazují v digitální mapě polohu architektonických děl za pomoci bodové značky (markeru) ukazující na zvolený bod v mapě. Databáze Docomomo register Slovensko a PCAD využívají standardní ikonu markeru od firmy Google, ve zbylých dvou databázích byla standardní ikona markeru nahrazena ikonou, jejíž podoba byla vytvořena dle představ provozovatele databáze.

Analýzou uvedených databází bylo také ověřeno, že databáze dokumentují polohu architektonického díla dosud také bitmapovým obrázkem situačního výkresu, případně výřezu katastrální mapy, který je součástí výkresové dokumentace, pokud je tato zobrazena na webové stránce architektonického díla.

Potřeby a požadavky

Je zřejmé, že je potřeba hledat řešení, které umožní zobrazovat polohy děl přesněji, úplněji a způsobem odpovídajícím potřebám databázového zpracování dat.

V souladu s metodami softwarového inženýrství formulujeme požadavky na hledané řešení. Soustředíme se především na požadavky nejvýznamnější.

a) Požadavky na zobrazení architektonického díla na mapě

Je nezbytné mít možnost zobrazit dílo v každé fázi (stavu) životního cyklu díla - dílo nerealizované, realizované, realizované, ale již neexistující (odstraněné).

Je vhodné graficky (i barevně) rozlišit fázi životního cyklu (stav) zobrazovaného díla.

Je potřebné mít možnost zobrazit polohu jednoho díla ale i možnost společného zobrazení několika (souvisejících) různých děl.

Dílo má být zobrazeno správně a přesně.

Hledaná nová metoda zobrazování polohy díla má co nejlépe využít technické možnosti nabízené mapovými aplikacemi

b) Požadavky na mapovou aplikaci

Mapová aplikace využitá pro hledané řešení má být dostupná bezplatně, a má být snadno přizpůsobitelná potřebám a požadavkům provozovatele databáze architektury. Aplikace má být výkonná a spolehlivá.

Mapová aplikace má být provozovatelná v prostředí internetu a poskytovat široké možnosti interaktivního zobrazování (mapa interaktivně reaguje na činnost uživatele - posun, změna měřítko mapy, možnost změny typu podkladové mapy, a podobně)

Mapové aplikace

V současné době existuje celá řada různých mapových aplikací. Z nich jsou však pro plánovaný účel vhodné pouze takové aplikace, které vyhoví výše specifikovaným potřebám a požadavkům. Jako vhodné byly vybrány tři mapové aplikace: Google Maps⁸ od firmy Google, Mapy.cz⁹ od firmy Seznam a OpenStreetMap¹⁰ od OpenStreetMap Fondation. Studium technické dokumentace jednotlivých uvedených mapových aplikací¹¹ byly zkoumány technické předpoklady a možnosti těchto aplikací pro zobrazování polohy architektonických děl. Vhodným prostředkem se ukázalo zobrazování polohy děl za využití bodů linií a ploch v jedné i více vrstvách. Zkoumány byly také některé další vybrané charakteristické vlastnosti aplikací. V připojené tabulce jsou zkoumané vlastnosti uvedeny.

Vlastnost	Google Maps	Mapy.cz	OpenStreetMap
Typ aplikace	mapová služba	mapová služba	aplikace na serveru uživatele
Zobrazovací možnosti	body, linie, plochy	body, linie, plochy	body, linie, plochy
Zpoplatnění	zdarma do 20 000 zobrazení/den	zdarma	zdarma
Rozšiřující služby	Street View	Panorama	

Tabulka 2 - Přehled charakteristických vlastností vybraných mapových aplikací

Zhodnocení

Všechny aplikace jsou dostupné bezplatně. Aplikaci Mapy.cz lze využít bezplatně bez omezení, aplikaci Google Maps lze využít bezplatně až do počtu 20000 zobrazení mapy denně. Tento limit není pro běžné databáze architektury omezující. Aplikace OpenStreetMap je svobodným softwarem poskytujícím svobodná data.

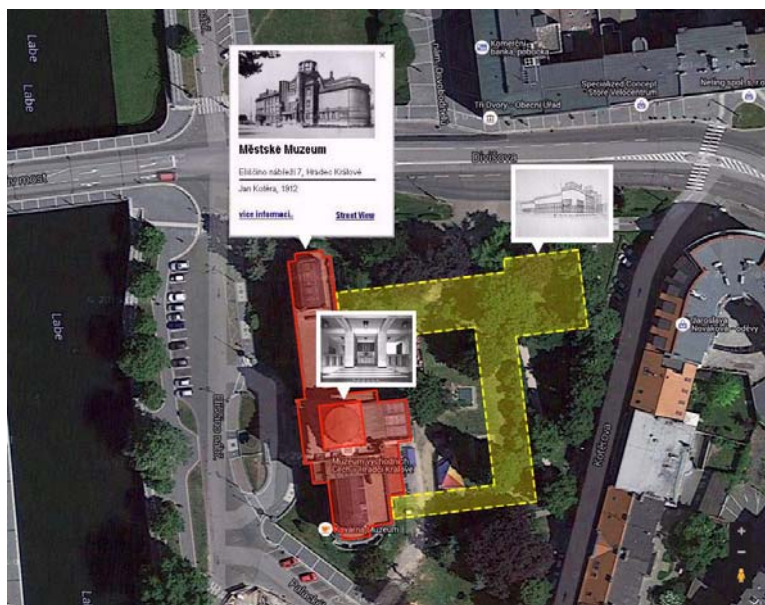
Aplikace Google Maps a Mapy.cz uživatel využívá jako mapovou službu (aplikace běží na serveru provozovatele, který plně zajišťuje její funkčnost a uživatel pouze vloží mapu s ovládacími prvky obohacenou o uživatelská data do své stránky). Aplikaci OpenStreetMap je pro uvažovaný způsob využití nutno instalovat a provozovat na vlastním serveru. Toto řešení je pro provozovatele databáze architektury provozně i technicky náročnější.

Všechny tři vybrané aplikace mají bohaté technické zobrazovací možnosti a umějí zobrazovat body, linie i plochy dle požadavků zadavatele. K tomuto účelu má každá z aplikací vyvinuté odlišné ovládací nástroje. Požadavkům uživatele se aplikace Google Maps a Mapy.cz přizpůsobují prostřednictvím nástrojů API (Application Programming Interface) Aplikace Google Maps obsahuje navíc zdarma dostupnou rozšiřující službu Street View, již zmíněnou výše, umožňující kromě zobrazení mapy ve zvoleném místě zobrazit také interaktivní panoramatické fotografie okolí místa. Obdobná služba je v aplikaci Mapy.cz dostupná pod názvem Panorama.

Návrh řešení - modelový příklad

Na základě provedených analýz a zjištěných potřeb a požadavků byl vypracován návrh řešení, které umožní zlepšení stávajících možností zobrazování polohy architektonických děl dokumentovaných v databázích architektury.

Řešení je realizováno za pomoci mapové aplikace Google Maps¹². Možnosti navrženého řešení jsou dokumentovány na modelovém příkladu a zobrazeny na dvou připojených obrázcích.



Obrázek 3 - Návrh řešení - modelový příklad - Realizované dílo (Městské muzeum v Hradci Králové, Jan Kotěra, 1912) včetně samostatně dokumentované části díla (Centrální hala muzea) a s nerealizovaným návrhem díla (Dostavba muzea, Josef Gočár, 1942)



Obrázek 4 - Návrh řešení - modelový příklad - Nerealizované dílo a jeho varianty - Soutěž na Domov pro seniory, Litomyšl, 2014 (1. cena: FAM architekti, 2. cena: Šrámková architekti, 3. cena: Řezáč, Lesenský, Fogl)

Popis řešení

Každé dílo je zobrazeno nad podkladovou mapou a to samostatně svou půdorysnou plochou s vyznačenou linií obrysu a zároveň s klikací interaktivní ikonou (markerem). Ikona

je tvořena fotografií díla. Po kliknutí na ikonu se zobrazí informační okno, které obsahuje větší fotografii díla, název díla, adresu polohy, rok vytvoření díla a jména autorů díla. Součástí informačního okna je také odkaz na samostatnou stránku s podrobnými informacemi o díle a odkaz na službu Street View, která umožní panoramatickou prohlídku místa díla a jeho okolí. Barevně a graficky je rozlišen stavební stav děl: díla realizovaná (barva červená, obrys plnou čárou), díla nerealizovaná (barva žlutá, obrys čárkovanou čárou), díla již neexistující (barva šedá, obrys tečkovanou čárou). Barevně (dalšími barvami) mohou být navzájem také rozlišeny různé varianty díla stejného stavebního stavu, například různé varianty návrhu díla.

Implementace

Popsaný návrh je realizován pomocí mapové aplikace Google Map, prostřednictvím funkcionality Google Maps JavaScript API. Mapa, včetně všech potřebných ovládacích prvků, je vložena do příslušné stránky databáze architektury. Vlastní lokalizace díla nad mapou je implementována za použití funkcí (metod) Line, Polygon, Marker, Info Window a dalších, čárkovaná čára je realizována notací SVG - lineSymbol.

Geografická data o díle jsou bezpečně uchovávána jako součást databáze architektury. Do relačního datového modelu databáze architektury lze řešení implementovat novou samostatnou tabulkou napojenou na stávající datovou strukturu databáze. Každá řádka tabulky je záznamem o umístění jednoho díla, či jeho části a uchovává hodnoty zejména těchto atributů:

polygonCoordinates (souřadnice bodů polygonu)

strokeColor (barva čáry)

strokeOpacity (průhlednost čáry)

strokeWeight (tloušťka čáry)

lineSymbol (typ čáry)

fillColor (barva výplně)

fillOpacity (průhlednost výplně)

markerCoordinates (souřadnice markeru)

Diskuze

Uvedené řešení vychází z potřeb provozovatele databáze architektury a splňuje všechny výchozí požadavky kladené na zobrazení polohy architektonických děl dokumentovaných v databázi architektury. Uvedené řešení lze realizovat nejen zároveň s návrhem nové

databáze, ale lze jej využít i pro již existující databáze architektury. Poloha každého díla je zobrazena plochou jeho půdorysného průmětu s vyznačením obrysu díla. Pomocí tohoto řešení lze zobrazovat polohu architektonického díla ve všech fázích jeho životního cyklu - lze tak zobrazit jak dílo dosud nerealizované (návrh díla), tak dílo realizované i dílo již zbořené. Jednotlivé fáze jsou odlišeny graficky i barevně. .

Lze zobrazit i díla jejichž půdorysy se překrývají (např. různé verze návrhu jednoho díla). Pořízení a uložení potřebných dat je snadné a rychlé.

Data uchovávaná pro zobrazení polohy díla jsou součástí databáze architektury. Lze je tak použít i pro další účely využitelné v rámci databáze (např. pro výpočet zastavěné plochy).

Data lze vyhledávat databázovými dotazy a dále zpracovávat všemi běžnými databázovými prostředky - např. porovnání, řazení či třídění. Lze je tak využít pro statistiky, či další výpočty.

Závěr

Realizací navrženého řešení lze výrazně rozšířit stávající možnosti databází architektury pro zobrazování geografické polohy dokumentovaných architektonických děl. Zobrazení polohy děl tak může být nejenom přesnější, ale i přehlednější.

Článek je součástí výzkumného projektu doktoranda. Projekt je zaměřen na výzkum nových možností a metod práce relačních databází architektury se spravovanými daty a to nejen s daty geografickými, ale i s daty textovými či obrazovými. Kromě možností zobrazení geografické polohy děl v digitálních mapách je tak možnost zaměřit výzkum v oblasti textových dat například na nalezení nejvhodnějšího řešení pro práci se specificky strukturovaným textem popisujícím architektonická díla a v oblasti obrazových dat na nalezení vhodného řešení pro správu a zobrazování jednak rastrových dokumentů o vysokém rozlišení a jednak vektorových 2D a 3D dat. Realizace projektu umožní výrazné zlepšení možností dokumentace děl architektury v prostředí relačních databází, především umožní přesnější a úplnější dokumentaci děl.

Tato práce byla podpořena grantem Studentské grantové soutěže ČVUT

č. SGS15/097/OHK1/1T/15

¹ *Archiweb: internetový portál moderní architektury* [online]. Brno: Archiweb s.r.o. [cit. 2015-04-17]. Dostupné z: <http://www.archiweb.cz>

² *Industriální topografie* [online]. Praha: FA ČVUT. [cit. 2015-04-17]. Dostupné z: <http://www.industrialnitopografie.cz>

³ *DOCOMOMO: informace o moderním hnutí v oblasti architektury* [online]. Brno: DOCOMOMO Czech Republic, 2008 [cit. 2015-04-17]. Dostupné z: <http://www.docomomo.cz>

⁴ *DOCOMOMO register modernej architektúry Slovenska* [online]. Bratislava: USTARCH SAV, 2015 [cit. 2015-04-17]. Dostupné z: <http://www.register.ustarch.sav.sk/>

⁵ *NEXTRROOM: Kulturelle Auseinandersetzung mit Architektur* [online]. Wien: Nextroom. [cit. 2015-04-17]. Dostupné z: <http://www.nextroom.at>

⁶ *PCAD: Pacific Coast Architecture Database* [online]. Washington: University of Washington. [cit. 2015-04-17]. Dostupné z: <http://pcad.lib.washington.edu>

⁷ University of Washington

⁸ GOOGLE MAPS. *Mapová aplikace* [online]. Google, 2015 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>

⁹ MAPY.CZ. *Mapová aplikace* [online]. Praha: Seznam, 2015 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>

¹⁰ OpenStreetMap. *Mapová aplikace* [online]. OpenStreetMap Fondation, 2015 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <https://www.openstreetmap.org>

¹¹ GOOGLE. *Google Maps Java Script API* [online]. Google, 2015 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/>
MAPY.CZ. *Mapy API* [online]. Praha: Seznam, 2015 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <https://api.mapy.cz/>

OpenStreetMap. *Mapová aplikace* [online]. OpenStreetMap Fondation, 2015 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <https://www.openstreetmap.org>

¹² Tato aplikace je nejen využívána většinou stávajících databází architektury, ale především aplikace Google Maps je na vysoké technické úrovni, dlouhodobě udává směr dalšího vývoje a nabízí velkou variabilitu poskytovaných funkcí a služeb