Analýza klientů GIS pro Správu veřejného statku města Plzně

Bc. Jiří Novotný

KMA, FAV, ZČU v Plzni, Univerzitní 22,
306 14, Plzeň, Česká republika
jir_novotny@centrum.cz

Abstrakt. Projekt popisuje analýzu geografického informačního systému města Plzně a posuzuje současný stav jeho klientů používaných na Správě veřejného statku města Plzně. SVSmP je jedním z hlavních poskytovatelů dat pro geografický informační systém města Plzně. Projekt využívá SWOT analýzu současného stavu, která určuje silné a slabé stránky systému užití klientů GIS. SWOT analýza je tvořena z empirických údajů. Údaje jsou získány z dotazníkové akce mezi zaměstnanci a z kolektivní diskuse s vedením organizace. Pro současný stav systému užití klientů GIS je vytvořena metodika vývoje systému, ve které je systém modelován pomocí jazyka UML. Modelovací jazyk UML nabízí různé pohledy na analyzovaný systém. Různé pohledy umožňují efektivní vývoj systému, který je v diplomové práci ukázán na příkladu evidence veřejného osvětlení. Výsledek je jednoduchý klient GIS, ve kterém technici veřejného osvětlení aktualizují atributová data. Při této příležitosti byl vytvořen nový relační datový model podle jednotlivých požadavků techniků. Projekt je důkazem, že je-li kladen důraz na analytickou činnost, potom výsledek je jednoduché a přitom velmi efektivní řešení.

Klíčová slova: GIS, klient GIS, modelování, Správa veřejného statku města Plzně, SWOT analýza, UML.

Abstract. The project describes the analysis of the geographical information system of the city of Pilsen and analyses actual client's position used in the Public amenities authority of the city of Pilsen. The Public amenities authority of the city of Pilsen is one of the main providers for this geographical information system. The project uses the SWOT analysis of the current state, which determines strengths and weaknesses of the system use GIS clients. The SWOT analysis is built from empirical data, whose are obtained from the questionnaire in the midst of staff and from the discussion with the board of management. For actual client's position is built the methodology of the system development, in which the system is simulated through the medium of the Unified Modeling Language. UML offers various views to the analysed system. Various views enable the useful system development, which is shown to the example of the lighting equipment department filing in this thesis. As the result is the simple GIS client, in which technicians of the lighting equipment department update attributes. At this opportunity the new relational model was built according to requirements of technicians. The project is the proof, that if the special accent is asked on the analytical operation, then the result is simple and useful answer.

Keywords: GIS, GIS client, modelling, Public amenities authority of the city of Pilsen, SWOT analysis, UML.

1 Úvod

Úkolem projektu bylo zkvalitnění využívání geografických informací na Správě veřejného statku města Plzně (SVSmP). Proces zkvalitnění využívání geografických informací zvýší množství uchovávaných dat, a to bez poklesu jejich kvality. Tento proces lze provést především pomocí optimalizace softwarových klientů GIS a správného přiřazení vhodným uživatelům. Základem projektu pro SVSmP bude analýza poznatků o současných klientech GIS a jejich uživatelích.

2 Uživatelé a klienti GIS na SVSmP

SVSmP je příspěvková organizace spadající pod Magistrát města Plzně, kde aplikační oblast GIS a mapové služby tvoří technologie firmy GEOVAP, spol. s r.o. SVSmP tvoří v GIS města Plzně jeden z hlavních zdrojů prostorových i atributových dat, které jsou poskytovány ostatním uživatelům městského informačního systému. SVSmP má ve své správě většinu majetku, který svým charakterem patří do GIS a zároveň je určen prostorově.

Na SVSmP se převážně používá pro zobrazení dat uložených v centrální databázi klient GS Web. Prostorová data se převážně do relační databáze ukládají z prostředí grafického editoru MicroStation nebo GeoStore V6, který dokáže ukládat i atributová data. Samostatné atributové data se převážně do relační databáze ukládají z prostředí editoru GS Průzkumník. Ve všech editorech je rovněž možné provádět jejich aktualizaci.

2.1 SWOT analýza současného stavu

SWOT analýza v tomto projektu hodnotí silné a slabé stránky zejména se zaměřením na interní prostředí SVSmP, příležitosti a hrozby zejména se zaměřením na externí prostředí organizace. Vzájemnou interakcí silných a slabých stránek na jedné straně vůči příležitostem a hrozeb na straně druhé lze získat nové kvalitativní informace, které charakterizují a hodnotí úroveň jejich vzájemného střetu. SWOT analýza vychází z předpokladu, že strategického úspěchu ve správném fungování klientů GIS na SVSmP lze dosáhnout maximalizací silných stránek a příležitostí, minimalizací slabých stránek a hrozeb.

SWOT analýza na obr.1. je tvořena z empirických údajů získaných z dotazníkové akce mezi zaměstnanci SVSmP a diskusí s vedením organizace.

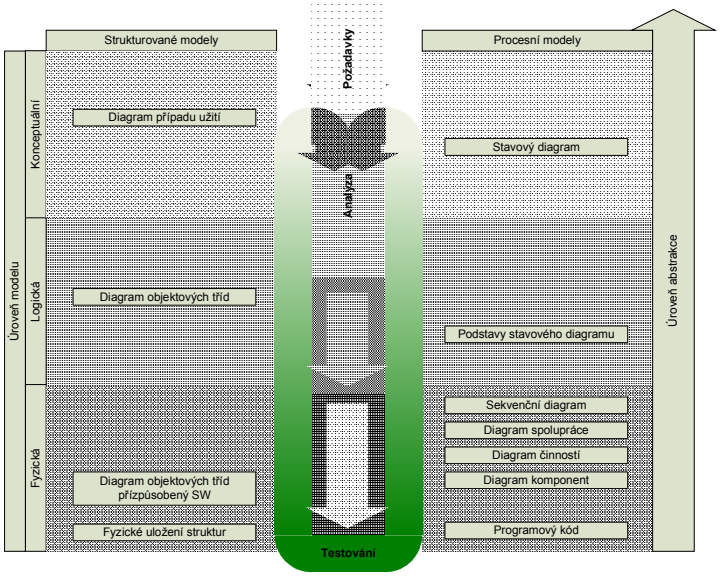
Obr. 1. SWOT analýza současného stavu.

Na SVSmP pracuje velké množství odborníků na spravovaný majetek. Maximalizovat silnou stránku znamená zmenšit úsilí odborníků na obsluhu programového vybavení. Důsledkem je, že odborníci nesmí být zatíženi složitými programovými aplikacemi. Maximalizovat příležitost kvalitně vedeného GIS znamená prohlubovat spolupráci se Správou informačních technologií města Plzně, která je provozovatelem GIS města Plzně a vyvarovat se hrozbě odtržení informatiků od reálných problémů SVSmP. Důsledkem je, že na SVSmP musí pracovat odborníci na GIS.

3 Metodika návrh vývoje klientů GIS

Metodika představuje strukturu a charakter kroků vývoje systému. Metodika na obr.2. obsahuje pět základních pracovních postupů jež určují, co je třeba udělat, a způsob, jakými modely toho dosáhneme. Tyto pracovní postupy se mohou navzájem prolínat, čímž dosáhneme postupného vylepšování jednotlivých pracovních postupů. Pracovní postupy jsou:

- *Požadavky.*
- *Analýza.*
- *Návrh.*
- *Implementace.*
- *Testování.*



Obr. 2. Popis a vývoj systému.

Většina diagramů je založena na standardech UML a vývoj bude ukázán na příkladu evidence veřejného osvětlení města Plzně.

4 Vývoj systému užití klientů GIS pomocí UML

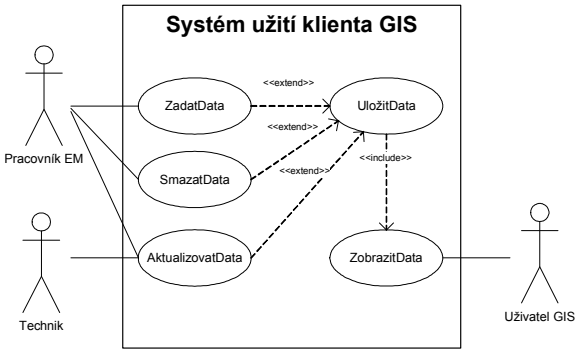
Vývoj systému bude vycházet z popisu existujícího systému užití klientů GIS na SVSmP.

4.1 Požadavky

- Do databáze se budou ukládat informace dle požadavků techniků veřejného osvětlení.
- Klient bude jednoduchý na práci s atributovými daty.

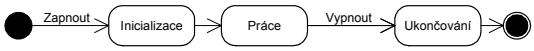
4.2 Analýza

Diagram případu užití systému užití klientů GIS na SVSmP na obr. 3. obsahuje nově vzniklého aktéra *technik*, který je pro optimalizovaný systém zásadní a na něm je postaven vývoj systému.



Obr. 3. Diagram případu užití.

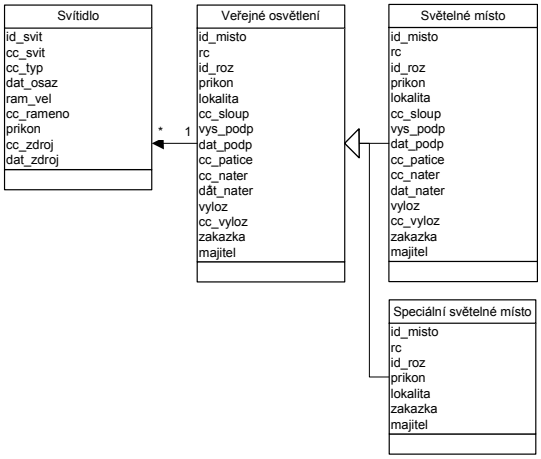
Stavový diagram na obr. 4. reprezentuje stavy, do nichž se může *technik* v klientu GIS dostat.



Obr. 4. Stavový diagram systému.

4.3 Návrh

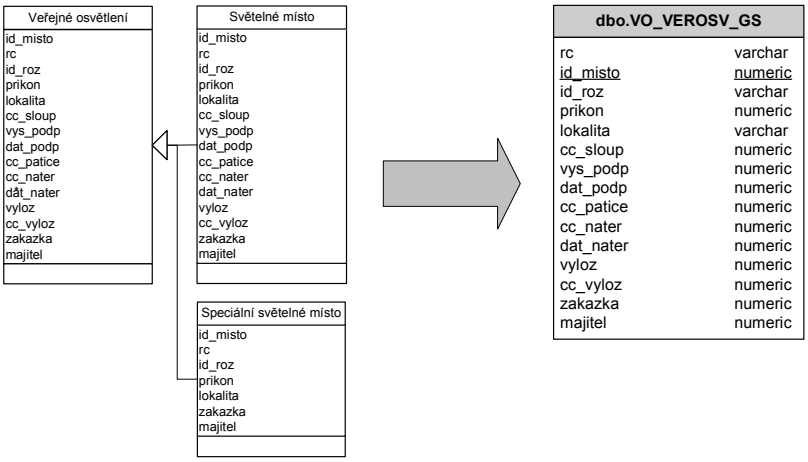
Diagram objektových tříd na obr.5 je vytvořen na základě jasných požadavků techniků veřejného osvětlení. Požadavky byly převedeny na atributy uchovávající hodnoty, které chtěli technici k veřejnému osvětlení uchovávat.



Obr. 5. Diagram objektových tříd.

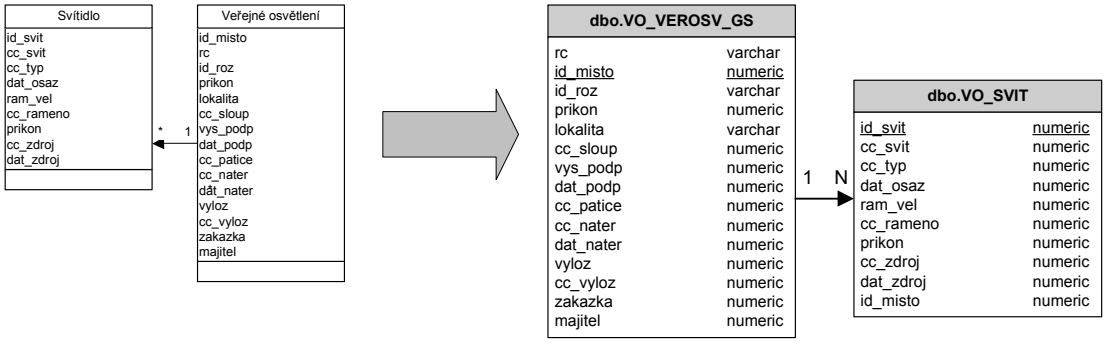
Systém evidence veřejného osvětlení je popisován v objektově-orientovaném jazyce a především na diagramech v syntaxi UML. Nicméně datový sklad pracuje na relační bázi, které je třeba se přizpůsobit, protože organizace má všechna data uložena právě v tomto relačním datovém skladu. Pro vytvoření návrhu fyzického datového modelu podle požadavků a analýz bude potřeba objektové třídy z této kapitoly mapovat na relační tabulky. Datový model bude vytvořen tak, aby mohl rozumně získávat data z tabulek relační databáze.

Pomocí mapování dědičnosti se zahrnou podtřídy do nadtřídy. Tento způsob je vhodný v případě menšího počtu potříd. Na obr. 6. je vidět jak vznikne ze dvou objektových tříd relační tabulka VO_VEROSV_GS.



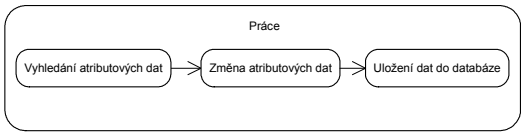
Obr. 6. Mapování dědičnosti.

Pomocí mapování asociace 1:N bude určen cizí klíč v podřízené tabulce, který odkazuje na příslušný řádek v nadřízené tabulce. Na obr. 7. je vidět mapovaný model, který je zároveň výsledný relační datový model, zjednodušený o číselníky.



Obr. 7. Mapování asociace 1:N.

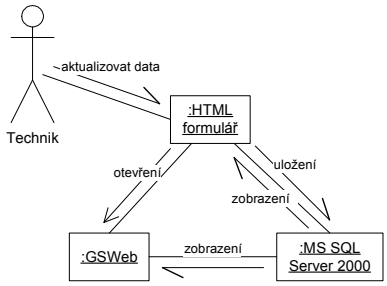
Na obr. 8. je vidět, jak ve vývoji systému platí pro aktéra *technik* nové podstavy stavového diagramu ve stavu *práce*. Podstavy jsou sekvenční. *Technik* oproti *pracovníkovi EM* neaktualizuje prostorová data.



Obr. 8. Podstavy stavového diagramu.

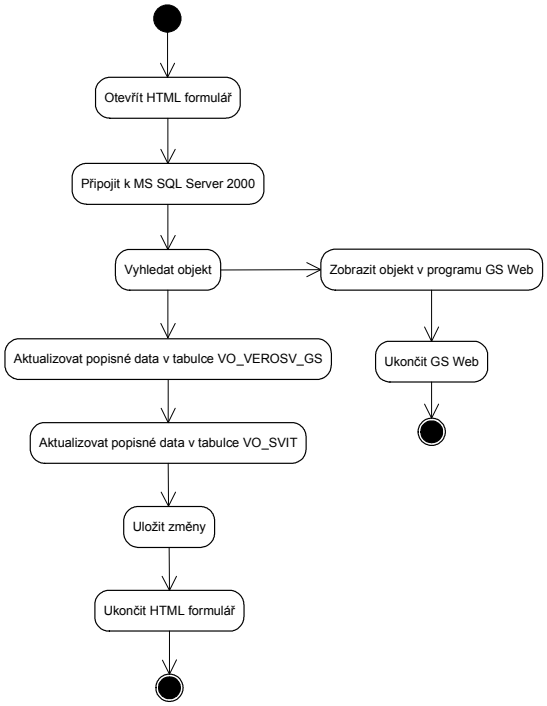
4.4 Implementace

Rozdíl oproti *pracovníkovi EM* je pouze v uživatelském rozhraní, pomocí něhož aktér *technik* komunikuje s databází. Jak je vidět z obr. 9. *technik* bude pracovat s jednoduchým uživatelským rozhraním ve formě HTML formuláře, ve kterém bude aktualizovat data.



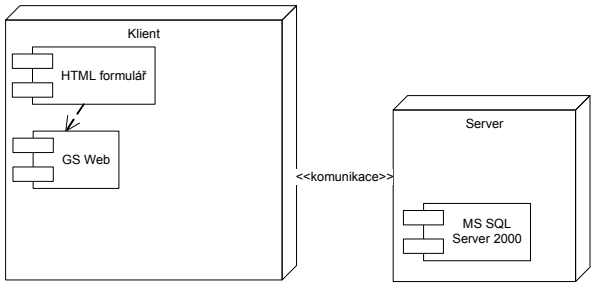
Obr. 9. Diagram spolupráce.

Pomocí diagramu činnosti lze modelovat proces, k němuž dochází během případu užití *AktualizovatData* pro aktéra *technik*.



Obr. 10. Diagram činnosti.

Nově vzniklá softwarová komponenta HTML formulář bude fyzická součást systému, kterou bude používat *technik*. *Technik* bude zároveň používat GS Web, který se bude spouštět automaticky z HTML formuláře při dotazu na lokalizaci objektu. Jejich vztah je takový, že komponenta HTML formulář volá komponentu GS Web. Celý tento funkční systém klienta bude komunikovat se serverem, kde je uložená komponenta MS SQL Server 2000.



Obr. 11. Diagram komponent.

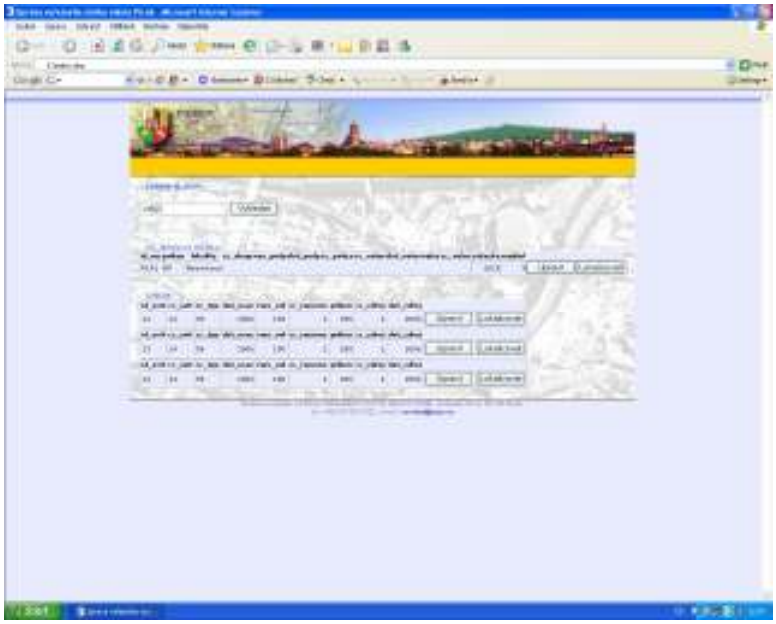
4.5 Testování

Pro účely testování byl zvolen software:

- *Operační systém* – Windows XP.
- *Databázová platforma* – MySQL 5.0.18.
- *Skriptovací jazyk* – PHP 5.2.1.
- *Univerzální rozhraní* – ODBC.
- *Ovladač* – MyODBC.
- *HTTP server* – Apache 2.0.59.

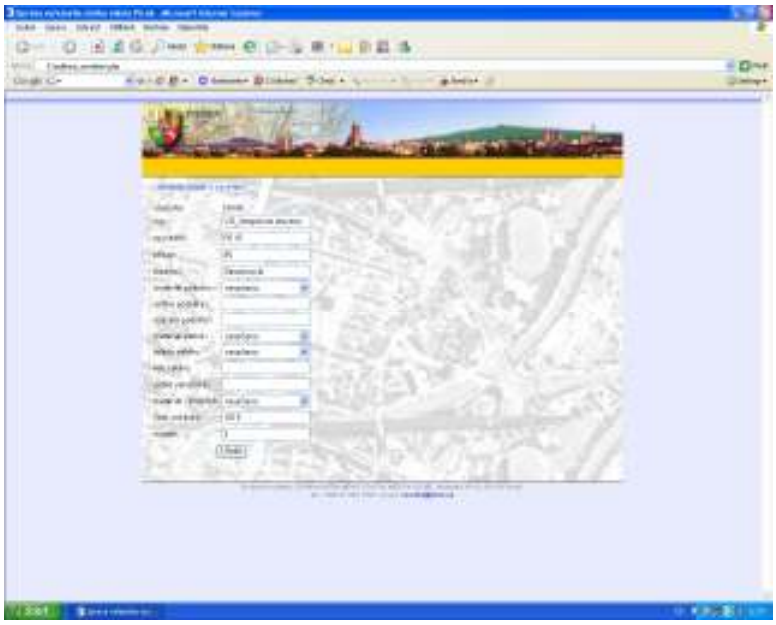
V MySQL byla vytvořena kopie databáze veřejného osvětlení podle datového modelu z obr. 7. Dále byl vytvořen HTML formulář, kde se o dynamické generování stará skriptovací jazyk PHP. Vyhodnocování a zpracování příkazů provádí HTTP server Apache. HTML formulář byl propojen s databází pomocí ODBC. Databázová platforma MySQL podporuje ODBC, díky řadiči MyODBC. Testování proběhlo v pořádku a GIS klient bude moci být nasazen do ostrého provozu.

Na obr. 12. je vidět, jak *technik* po zadání identifikátoru vyhledá uložené hodnoty k veřejnému osvětlení a k jeho svítidlům.



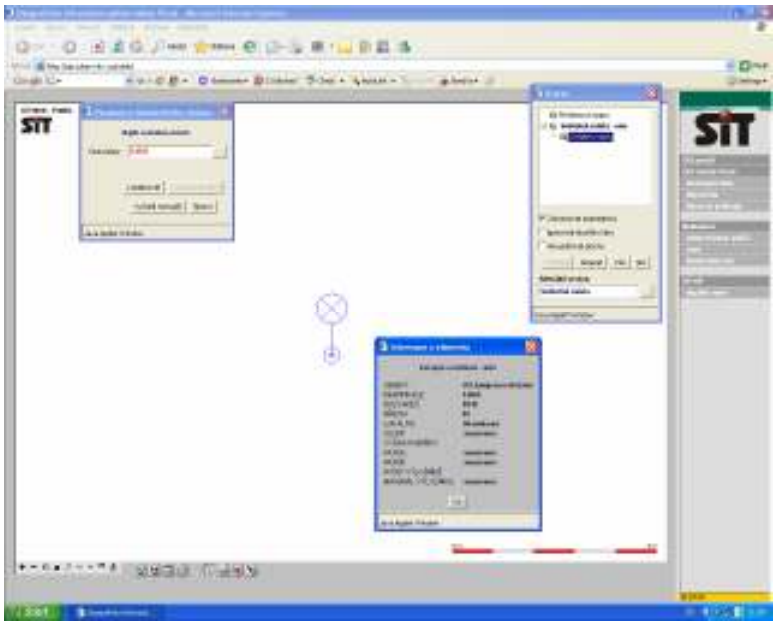
Obr. 12. Ukázka klienta GIS – hlavní nabídka.

V případě aktualizace dat, zvolí *technik* možnost *Upravit* a zobrazí se mu formulář z obr. 13. Podobný formulář je pro aktualizaci svítidel.



Obr. 13. Ukázka klienta GIS – editace dat.

V případě lokalizace dat, zvolí *technik* v hlavní nabídce možnost *Lokalizovat* a otevře se mu prohlížeč GS Web.



Obr. 14. Ukázka klienta GIS – GS Web.

5 Závěr

Cílem projektu byla analýza GIS města Plzně a analýza systému užití klientů GIS na SVSmP, které posloužily zejména pro SWOT analýzu současného stavu klientů GIS. Pro popis a vývoj systému byla vytvořena metodika pomocí modelovacího jazyka UML, která byla úspěšně vyzkoušena na vývoji klientů GIS. Hlavním cílem při vývoji klientů GIS bylo zkvalitnění využívání geografických informací na SVSmP. Základem zkvalitnění bylo přiřazení technika veřejného osvětlení k práci se systémem užití klienta GIS. Technikům bylo nově přiděleno právo aktualizovat atributová data. K tomuto úkonu mu byl vytvořen klient GIS s uživatelským rozhraním ve formě jednoduchého HTML formuláře, který pro prostorové určení prvku volá program GS Web. Takto jednoduché a přitom velmi efektivní řešení vzniklo díky důrazu na analytickou činnost.

Reference

1. ARLOW, J.- NEUSTADT, I. *UML a unifikovaný proces vývoje aplikací.* Přeložil Bohdan Kostka. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-947-X.
2. FRIEDRICH, V. - LUKÁŠ, M. *Informační systémy veřejné správy.* Plzeň: Západočeská univerzita, 1999. ISBN 80-7082-555-3.
3. GeoBusiness. *Č.1/2007.* Praha: Springwinter, 2007. Vychází čtvrtletně. ISSN 1214-220.
4. GEOVAP spol. s r.o. GS technologie [on-line]. c2001-2006, [cit. 2006-09-29]. URL: http://www.geostore.cz/index.asp
5. Help Servise-remote sensing spol. s r.o. Webové služby [on-line]. [cit. 2007-04-04]. URL: http://www.bnhelp.cz/bnhelp/ows.htm
6. HNOJIL, J. Geoinformatika a veřejná správa v 21. století. *GEOinformace*, zima-jaro 2006, s. 28-29. ISSN 1214-220.
7. JEDLIČKA, K. *Podkladová práce k diskusi o pojmech modelování a simulace* [on-line]. Plzeň: ZČU, 2006. [cit. 2007-02-20].
8. KANISOVÁ, H.- MŰLLER, M., *UML srozumitelně.* 1.vyd. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0231-9.
9. KEOGH, J.- GIANNINI, M.*OOP bez předchozích znalostí.* Přeložila Matějů Veronika. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-0973-9.
10. KUTÁČ, D. Databázový svět. Jak objektové databáze podporují škálovatelnost poprvé[on-line]. [cit. 2006-11-06]. URL: http://www.dbsvet.cz/view.php?cisloclanku=2006051501
11. MAREŠ, S. - MOHELSKÁ, H. – ŠABATOVÁ, M. *Manažerské metody.* Hradec Králové: Gaudeamus, 2004. ISBN 80-7041-534-7.
12. NOVOTNÝ, J. *Informační systém malé obce.* (Bakalářská práce) Plzeň: ZČU, 2005. Vedoucí bakalářské práce Ing. Mgr. Otakar Čerba.
13. PAGE-JONES, M. *Základy objektově orientovaného návrhu v UML.* Přeložil Voráček Karel. 1.vyd. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0210-X.

14. POKORNÝ, M. Databázový svět. Vyvíjíme databázový a informační systém XXIII. [on-line]. [cit. 2007-01-19]. URL: http://www.dbsvet.cz/rservice.php?akce=tisk&cisloclanku=2004121602&button=no
15. SCHMULLER, J. *Myslíme v jazyku UML.* 1.vyd. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-247-0029-8.
16. Správa informačních technologií města Plzně. Geografický informační systém města Plzně[on-line].c2002, [cit. 2006-09-29]. URL: http://gis.plzen-city.cz/ogis
17. Stavební technologie. SWOT analýza [on-line]. c2001-2004, [cit. 2006-10-12]. URL: http://www.stavebnitechnologie.cz/view.php?cisloclanku=2002041701
18. ŠÍMA, J. *Geoinformační terminologie pro geodety a kartografy.* Zdiby: VÚGTK, 2003. 37 s. a 41 s. ISBN 80-85881-20-9.
19. TALICH, M. *Webové služby a aplikace XML* [on-line]. c2004, [cit. 2007-04-04]. URL: http://www.inforum.cz/inforum2004/pdf/Talich_Milan.pdf
20. TopoL Software, spol. s r.o. Co je WMS [on-line].c1999-2006,[cit.2007-01-15]. URL: http://www.topol.cz/?doc=3040
21. TUČEK, J. *Geografické informační systémy- principy a praxe.* Praha: Computer Press, 1998. ISBN 80-7226-091-X.
22. VOKOUNOVÁ, L. *Návrh struktury datového modelu pro správu elektrických distribučních sítí ZČE v GIS analýzou mezinárodního datového modelu ArcFM.* (Diplomová práce) Plzeň: ZČU, 2003. Vedoucí diplomové práce Ing. Karel Jedlička.
23. ŽAMPA, P. *Základy teorie systémů* [on-line].Plzeň: ZČU. [cit. 2007-02-20]. URL: http://control.zcu.cz/predmety/ts/tsprac.pdf