

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Vizualizace bezbariérovosti Dvora Králové nad Labem
prostřednictvím interaktivní webové aplikace

Bc. Michal Čaha

Diplomová práce

2010

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal CAHA**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Informatika ve veřejné správě**
Název tématu: **Vizualizace bezbariérovosti Dvora Králové nad Labem
prostřednictvím interaktivní webové aplikace**
Zadávající katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

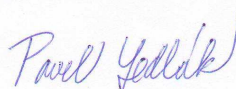
Zásady pro vypracování:

Zhodnocení stávajícího stavu.
Sběr dat pomocí GPS a implementace do GIS.
Vizualizace pomocí interaktivní webové aplikace.

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy: **55 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

WORBOYS, M., DUCKHAM, M. GIS: a computing perspective. CRC PRESS, 2004. str. 426.
KRAAK, M., J., BROWN, A. Web cartography: developments and prospects. 2001. str. 213.
ŠPICELOVÁ, K. Bezbariérové mapy Západočeské univerzity nejen pro handicapované. Západočeská univerzita, 2008. 76 s. Diplomová práce.



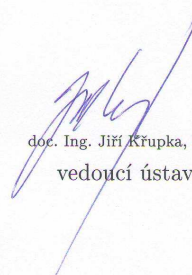
Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Pavel Sedlák, Ph.D.**
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání diplomové práce: **5. října 2009**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2010**



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.
děkanka

L.S.



doc. Ing. Jiří Krupka, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 5. října 2009

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. 04. 2010

Bc. Michal Čaha

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat především vedoucímu své diplomové práce panu Mgr. Pavlu Sedlákov, Ph.D. za jeho odborné vedení a množství důležitých rad a postřehů, které vedly ke zkvalitnění této práce. Dále bych chtěl poděkovat doc. Ing. Jitce Komárkové, Ph.D. za její pomoc s technickými problémy, se kterými jsem se v průběhu psaní setkal. V neposlední řadě také svým kolegům Bc. Karlu Dlabalovi a Bc. Ivo Rajšnerovi za pomoc při shromažďování dat ve Dvoře Králové nad Labem.

Michal Čaha

ANOTACE

Tato diplomová práce se zabývá problematikou spojenou s bezbariérovým prostředím města Dvůr Králové nad Labem a její vizualizací prostřednictvím internetu. Smyslem práce je sběr dat o bezbariérovosti přímo v daném městě, jejich zpracování a vizualizace prostřednictvím internetové aplikace.

KLÍČOVÁ SLOVA

bezbariérové prostředí, mapové servery, mapové aplikace, ArcGIS server, geografické informační systémy, handicap

TITLE

Visualisation of Accessibility of Dvůr Králové by Interactive Web Application

ANNOTATION

This thesis deals with the problems associated with barrier-free environment of the town Dvůr Králové nad Labem and its visualization through the Internet. The purport of this work is a collection of data directly in the city, processing, and visualization through a web application.

KEYWORDS

barrier-free environment, map servers, map applications, ArcGIS server, Geographic Information Systems, handicap

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Mapové servery [21]	20
Obr. 2: Bezbariérová mapa Olomouce v roce 2010 [8].....	30
Obr. 3: Bezbariérová mapa Liptovského Mikuláše v roce 2010 [6]	31
Obr. 4: Bezbariérová mapa Blanska v roce 2010 [4]	32
Obr. 5: Bezbariérová mapa Zlínského kraje v roce 2010 [38]	33
Obr. 6: Bezbariérová mapa Pardubic v roce 2010 [9].....	34
Obr. 7: Bezbariérová mapa Western Michigan University v roce 2010 [16].....	35
Obr. 8: Bezbariérová mapa Ithaca College v roce 2010 [5].....	35
Obr. 9: Bezbariérová mapa The University of Arizona v roce 2010 [12].....	36
Obr. 10: Bezbariérová mapa Williams College v roce 2010 [15]	37
Obr. 11 Dvůr Králové nad Labem [37]	39
Obr. 12: Navigace GPSmap 60CSx [28].....	42
Obr. 13: Vytváření služby (zdroj: vlastní).....	47
Obr. 14: Ukázka definování úlohy (zdroj: vlastní).....	50
Obr. 15: Ukázka definování úlohy 2 (zdroj: vlastní).....	51
Obr. 16: Zvolená směrová šipka a měřítko (zdroj: vlastní).....	52
Obr. 17: Nabídka uživatelského prostředí (zdroj: vlastní)	53
Obr. 18: Mapa bezbariérovosti Dvora Králové nad Labem (zdroj: vlastní).....	54
Obr. 19: Výsledek prostorového dotazu (zdroj: vlastní)	56
Obr. 20: Výsledek atributového dotazu na bodový prvek (zdroj: vlastní)	57
Obr. 21: Výsledek atributového dotazu na liniový prvek (zdroj: vlastní).....	58
Obr. 22: Tiskový výstup (zdroj: vlastní)	59

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Porovnání bezbariérových map (zdroj: vlastní)	38
Tabulka 2: Sledované entity a jejich atributy (zdroj: vlastní)	40
Tabulka 3: Záznamová tabulka pro entitu chodník (zdroj: vlastní).....	43

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CGI	Common Gateway Interface
CZP ZK	Centrum pro zdravotně postižené Zlínského kraje
ČSÚ	Český statistický úřad
DAP	Disability Action Plan
DKnL	Dvůr Králové nad Labem
EU	Evropská unie
GIS	Geographic Information System
GML	Geography Markup Language
GPS	Global Positioning System
HTML	HyperText Markup Language
ISO	International Organization for Standardization
JPEG	Joint Photographic Experts Group
KÚ ZK	Krajský úřad Zlínského kraje
MHD	Městská hromadná doprava
MUDKNL	Městský úřad Dvůr Králové nad Labem
NRZP ČR	Národní rada osob se zdravotním postižením České republiky
PHP	Hypertext Preprocessor
PNG	Portable Network Graphics
S-JTSK	Souřadnicový systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
SVG	Scalable Vector Graphics
URL	Uniform Resource Locator
WCS	Web Coverage Service
WFS	Web Feature Service
WFS-T	Web Feature Service Transactional
WHO	World Health Organization
WMS	Web Map Service
WPS	Web Processing Service
WSDL	Web Service Definition Language
WWW	World Wide Web
XML	Extensible Markup Language
ZUJ	Základní územní jednotka

OBSAH

Úvod	11
1 Zdravotní postižení	12
1.1 Bezbariérovost v ČR	12
1.2 Bezbariérovost v EU	14
1.3 Bezbariérovost ve světě	15
1.4 Bezbariérovost v kraji	15
1.5 Bezbariérové prostředí	16
2 Publikování map na Internetu	19
2.1 Prosté umístění na WWW	19
2.2 Mapové servery	19
2.3 GIS a Webové mapové služby	21
2.3.1 Webová služba	21
2.3.2 Webová mapová služba	22
2.3.3 WMS - Web Map Service	22
2.3.4 WFS - Web Feature Service	23
2.3.5 Další služby - WPS a WCS	23
2.4 Kvalita informačních systémů	24
2.5 Přístupný web	24
3 Softwarová GIS řešení	26
3.1 Komerční řešení	26
3.2 Nekomerční řešení	28
4 Konkrétní příklady řešení v ČR a v zahraničí	30
4.1 Ostatní	37
4.2 Tabulka srovnání	38
5 Vymezení a charakteristika zájmové oblasti	39
6 Vstupní data	40
6.1 Sledované entity a jejich atributy	40
7 Sběr dat	42
7.1 Vybavení pro sběr dat	42
7.2 Softwarové vybavení pro zpracování naměřených dat	43
8 Vizualizace bezbariérovosti	44
8.1 Účel aplikace a její požadavky	44

8.2	Zvolené řešení a jeho charakteristika	44
8.2.1	Webový server	44
8.2.2	ArcGIS Server	45
8.3	Zpracování dat v ArcCatalog a ArcMap.....	45
8.4	Zpracování dat v ArcGIS Server	46
8.4.1	Nastavení služby.....	46
8.4.2	Vytvoření aplikace.....	48
8.4.3	Řešení konkrétních úloh	55
8.4.4	Zhodnocení a porovnání s ostatními aplikacemi	60
8.4.5	Problémy při tvorbě aplikace.....	61
	Závěr.....	62

Úvod

Podle mnoha studií publikovaných u nás i v zahraničí je přibližně každý desátý člověk zdravotně postižený. To představuje velké množství lidí, kteří se denně musí potýkat s řešením problémů souvisejících s omezenou možností pohybu, která je doprovodným znakem většiny zdravotně postižených osob. Stejně jako ostatní občané mají zdravotně postižení lidé právo na důstojný život, rovnocenné zacházení a plnohodnotné členství ve společnosti, v čemž jim právě omezená schopnost pohybu brání.

Jednou ze základních podmínek jak dosáhnout aktivního začlenění zdravotně handicapovaných spoluobčanů do společnosti, je umožnit jim svobodný pohyb po veřejných prostranstvích a vstup do budov. Tohoto základního předpokladu zatím v drtivém případě našich měst není dosaženo, přesto však v tomto směru dochází k určitým snahám zmíněný stav změnit. Součástí této snahy města Dvůr Králové nad Labem je i tato diplomová práce, jejímž cílem je zmapovat bezbariérové prostředí ve městě a vytvořit tak další podklady, které by pomohly městu Dvůr Králové nad Labem v odstraňování bariér, a tedy i v integraci zdravotně znevýhodněných občanů do společnosti.

Velmi cennou pomůckou, která usnadňuje pohyb oběma skupinám obyvatel, ať už té zdravotně postižené nebo té, která se s žádnými zdravotními problémy nepotýká, je mapa. V posledních letech se už zdaleka nejedná pouze o klasickou tištěnou mapu, jejíž místo v mnoha oblastech nahradila mapa elektronická. V dnešní době neustále roste počet lidí, kteří hledají potřebné geoprostorové informace na Internetu a stejně tak rostou možnosti těch, kteří jim požadované informace chtějí prostřednictvím této technologie poskytnout. Ten, kdo chce zpřístupnit své mapy na Internetu, je již nemusí vystavit pouze ve formě obrázku, ale nabízí se mu spousta možností, jak učinit tyto mapy co nejvíce přístupné co největšímu počtu uživatelů.

Druhým cílem této diplomové práce je tak vytvořit internetovou mapovou aplikaci, která umožní uživatelům Internetu přehledně zobrazit informace o bezbariérovém prostředí ve městě Dvůr Králové nad Labem. Tato aplikace by měla respektovat pravidla přístupného webu tak, aby byla dostupná všem skupinám uživatelů, ať už těm plně zdravým nebo těm, kteří patří mezi občany s lehčím či těžším zdravotním postižením, a měla by jim poskytnout všechny základní funkce, které jsou považovány za nezbytné pro práci s on-line uveřejněnými mapami.

1 Zdravotní postižení

Podle [31] je zdravotně postižený jedinec charakterizován takto: „Zdravotně postiženou je osoba, jejíž tělesné, smyslové anebo duševní schopnosti či duševní zdraví jsou odlišné od typického stavu pro odpovídající věk a lze oprávněně předpokládat, že tento stav potrvá déle než 1 rok. Odlišnost od typického stavu pro odpovídající věk musí být takového druhu či rozsahu, že obvykle způsobuje omezení nebo faktické znemožnění společenského uplatnění dané osoby.“

Unikátní výběrové šetření, které bylo zaměřeno na získání informací o zdravotně handicapovaných osobách a které uskutečnil v roce 2007 Český statistický úřad, ukazuje, že z 10,287 miliónu obyvatel České republiky představují 9,87 % osoby se zdravotním postižením. Mezi nejčastější typy zdravotního postižení podle tohoto šetření patří choroby vnitřních orgánů, za kterými následují nemoci pohybového ústrojí. Oba uvedené typy postižení se vyskytují u nadpoloviční většiny osob se zdravotním postižením.

Šetření ČSÚ rozlišuje šest základních typů zdravotního postižení, a to tělesné, zrakové, sluchové, mentální, duševní a vnitřní. Nejčastější zastoupení je vnitřní postižení (571 734 osob), následuje tělesné (550 407), duševní (128 065), mentální (106 699), zrakové (87 439) a sluchové (74 700). [31]

Z tohoto šetření vyplynula také celá řada důležitých poznatků. Například, že sluchový defekt silně omezuje komunikační schopnosti u 78 % a příjem informací u 69 % tělesně postižených a že doprovodným znakem naprosté většiny tělesně postižených osob (85 %) je omezená mobilita.

Omezení schopnosti pohybu je klíčovým problémem pro většinu zdravotně postižených lidí, a proto jedním ze základních předpokladů jak jim s touto skutečností pomoci, je vybudování bezbariérového prostředí, které by mělo být v každé kulturní a vyspělé společnosti samozřejmostí. Bariéry, se kterými se zdravotně postižení občané musejí dennodenně potýkat lze dle [27] rozdělit na dva druhy. A to jak na psychické bariéry vznikající díky nevědomosti nebo ignorováním problémů lidí na první pohled jiných, než je většinová část populace, tak na fyzické - architektonické, které vytvořil projektant zodpovědný za tvorbu prostředí, ve kterém žijeme.

1.1 Bezbariérovost v ČR

Nejvýznamnějším dokumentem, klíčovou normou v přístupnosti prostředí, je vyhláška č. 369/2001 Sb. ze dne 10. října 2001 o obecných technických požadavcích zabezpečujících

užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Tato vyhláška je prováděcím předpisem k zákonu č. 183/2006 Sb. (stavební zákon) a vztahuje se téměř na všechny nově realizované stavby. Dále by její ustanovení měla být respektována i při provádění udržovacích prací, změn staveb a změn v užívání staveb. Podle této vyhlášky se postupuje při zpracování a pořizování územně plánovací dokumentace a územně plánovacích podkladů, při navrhování, umístění, povolování nebo ohlašování, provádění a kolaudaci staveb:

- a) bytových domů obsahujících více než tři samostatné byty,
- b) domů s byty zvláštního určení a domů zvláštního určení, staveb a zařízení ústavního charakteru určených pro užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace (dále jen "stavby pro sociální péči"),
- c) občanského vybavení v částech určených pro užívání veřejností,
- d) v nichž se předpokládá zaměstnávání více jak 20 osob, pokud provoz v těchto stavbách umožňuje zaměstnávat osoby s omezenou schopností pohybu a orientace,
- e) určených pro zaměstnávání osob s těžkým zdravotním postižením,
- f) škol, předškolních zařízení a školských zařízení. [54]

Dalšími vyhláškami upravujícími bezbariérovou přístupnost jsou:

- vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, jsou zahrnuty podmínky a požadavky na srozumitelně vyjádřené a kontrolovatelné řešení staveb s ohledem na přístupnost a užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace, a to jak v části textové, tak výkresové;
- vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využití území, jež stanoví podmínky pro navrhování veřejných prostranství tak, aby bylo umožněno jejich bezbariérové užívání;
- vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření, která stanoví podmínky umístění stavby. [19]

V ČR také existuje velké množství organizací věnujících se problematice zdravotního postižení. Jednou z nich je Národní rada osob se zdravotním postižením, která vzhledem k tomu, že spolupracuje s orgány státní správy a samosprávy v ČR a mezinárodními organizacemi a institucemi, je v současnosti největším a nejreprezentativnějším zástupcem organizací osob se zdravotním postižením v ČR. K 1. 11. 2009 měla NRZP ČR celkem 114 kolektivních členů a sdružovala přes 250 tis. fyzických osob. NRZP ČR vznikla na

ustavujícím shromáždění zástupců organizací zdravotně postižených dne 27. 6. 2000. [40] Důvodem, proč tato organizace vznikla, byla snaha o nalezení co nejefektivnějšího způsobu spolupráce organizací zdravotně handicapovaných v rámci ČR. NRZP ČR je v dnešní době uznávaným iniciativním a koordinačním orgánem pro obhajobu, prosazování a naplňování práv a zájmů zdravotně handicapovaných.

1.2 Bezbariérovost v EU

Zdravotně postižení lidé mají jako plnoprávní občané stejná práva jako ostatní lidé. Stejně tak mají právo na důstojný život, rovnocenné zacházení, nezávislost a plnohodnotnou účast ve společnosti. Proto je hlavním cílem dlouhodobé strategie Evropské unie v oblasti aktivního začleňování zdravotně handicapovaných umožnit těmto lidem využívání všech zmíněných práv. Nejdůležitější součástí Evropské strategie v oblasti zdravotního postižení pro období let 2004 - 2010 je DAP - Akční plán pro zdravotně postižené. Do roku 2010 by chtěla Evropská komise dosáhnout pokroku ve zlepšení situace v oblasti vyhlídek na zaměstnání, dostupnosti a nezávislého života pro postižené spoluobčany. [42]

Evropskému parlamentu, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů bylo v roce 26. 11. 2007 předloženo sdělení s názvem Postavení zdravotně postižených osob v Evropské unii: Evropský akční plán 2008 - 2009.

Toto sdělení je zaměřeno na zdravotně handicapované osoby jako na občany a aktivní činitele v sociální a ekonomické sféře, kteří přispívají k budování soudržné a trvale udržitelné Evropy, která poskytuje všem rovné příležitosti. Tento dokument hodnotí situaci zdravotně postižených osob, čeho bylo dosaženo v rámci akčního plánu EU pro oblast zdravotních postižení v období let 2006 - 2007 a stanovuje priority v této oblasti pro období 2008 - 2009. Mezi ně patří činnosti zaměřené na začlenění zdravotně postižených osob do společnosti prostřednictvím přístupnosti, jako je podpora přístupnosti trhu práce a zvýšení dostupnosti zboží, služeb a infrastruktury a činnosti směřující k plnému uplatňování základních práv. Také se v tomto dokumentu sleduje vývoj situace na úrovni jednotlivých členských států EU a uvádí se, že většina států shledává, že zdravotně handicapované osoby patří mezi jednu z nejvíce znevýhodněných sociálních skupin. Proto členské státy vyvíjejí činnosti a programy, které odrážejí priority EU zlepšit zaměstnatelnost těchto osob na trhu práce. [43] Dokument hodnotí, že tato pozitivní opatření jsou sice na vzestupu, ale zatím nemají dostatečnou návaznost na širší strategie zaměstnanosti, tak jak jsou zohledněny v národních programech reform.

1.3 Bezbariérovost ve světě

Světová zdravotnická organizace WHO pro roky 2006 - 2011 vypracovala akční plán nazvaný Postižení a rehabilitace, ve kterém představuje svou vizi, že všechny osoby se zdravotním postižením budou žít důstojně, s rovnými právy a příležitostmi. Tohoto cíle chce dosáhnout pomocí zvýšení povědomí o závažnosti a následků postižení, podporou posilování zdraví a rehabilitačních služeb pro osoby se zdravotním postižením a jejich rodinám, podporou rozvoje, výroby, distribuce a servisu asistenčních pomůcek. Podporovat chce také rozvoj, provádění a sledování politik jednotlivých států vedoucích ke zlepšení práv a příležitostí pro osoby se zdravotním postižením. [55]

Podobný akční plán má pro roky 2008 - 2011 i Austrálie. Tento plán pro postižené poskytuje mechanismus pro koordinaci úsilí zlepšit spravedlnost, sociální začleňování, přístup a zejména odpovědnost k tělesně postiženým. Plán rovněž stanoví mechanismus pro zajištění toho, aby ve všech oblastech pracovních postupů a náborech byly plněny závazky vůči stávajícím a potenciálním zaměstnancům, kteří mají zdravotní postižení.

1.4 Bezbariérovost v kraji

Bezbariérovostí se v Královéhradeckém kraji zabývá Centrum pro zdravotně postižené Královéhradeckého kraje, které se staralo o konkrétní zmapování bariér v roce 2007, a dále Krajský plán vyrovnávání příležitostí pro občany se zdravotním postižením Královéhradeckého kraje (nejnovější aktualizace je z listopadu 2009).

Tento dokument klade důraz na komplexní přístup k řešení kvality života občanů se zdravotním handicapem a na jeho realizaci se podílí Královéhradecký kraj v úzké spolupráci s organizacemi občanů se zdravotním postižením. Plán obsahuje řadu úkolů, jejichž termíny plnění přesahují volební období zastupitelstva Královéhradeckého kraje a je postaven tak, aby pružně reagoval na změny, které mohou v průběhu jeho realizace nastat. [36] Oblastí, kterými se tento dokument zabývá, je celkem deset a jsou následující:

- participace organizací a občanů s postižením,
- zdravotnictví,
- sociální zabezpečení, poradenství,
- vzdělávání,
- zaměstnávání,
- přístupnost,
- doprava,

- volný čas,
- vnější vztahy,
- koordinace a monitorování plnění Krajského plánu.

Všechny tyto oblasti definují cíle a také opatření, pomocí nichž má být těchto cílů dosaženo. Například pro oblast Přístupnosti je cílem zlepšit přístupnost staveb zabráněním vzniku bariér nových a postupným odstraňováním těch stávajících.

V oblasti Královéhradeckého kraje také působí několik nevládních neziskových organizací, které poskytují služby zdravotně postiženým lidem. Jsou jimi například Oblastní charita Červený Kostelec, NONA - společnost zdravotně postižených, o.s., a Občanské sdružení „Malý princ“ [39], což je agentura pro komplexní péči o zdravotně postižené, jejímž hlavním cílem je hledání zaměstnání zdravotně postiženým lidem.

1.5 Bezbariérové prostředí

Tato kapitola popisuje, jak mají být stavební prvky prostředí řešeny tak, aby mohlo být prostředí ve městě považováno za bezbariérové.

Chodníky

Vyhláška 369/2001 Sb. [54] mimo jiné říká, že chodník musí být široký nejméně 1500 mm a smí mít podélný sklon nejvýše 1:12 (8,33%) a příčný sklon nejvýše 1:50 (2,0%).

Na úsecích s podélným sklonem větším než 1:20 (5,0%) a delších než 200 m musí být zřízena odpočívadla o podélném a příčném sklonu nejvýše 1:50 (2,0%).

Chodníky v místech přechodů přes komunikace musí mít snížený obrubník na výškový rozdíl 20 mm oproti vozovce.

Přechody

Přechody pro chodce jsou jedním z nejkritičtějších míst, se kterými se handicapovaný člověk při pohybu městem setkává. Zohlednit je třeba především potřeby těžce chodících, vozíčkářů a nevidomých. Výškový rozdíl mezi úrovní chodníku a vozovky nesmí být vyšší než 2 cm, aby nehrozilo nebezpečí vyklopení z vozíku. Problém může nastat i při najíždění na chodník, kdy vozíčkář musí překonat schůdek, což může být problém vzhledem k síle rukou postiženého. Požadavky jsou kladeny i na sklon nájezdu na přechod. Vhodný je sklon 1:12 (8,33%), v krajním případě 1:6 (16,6%). [27]

Bariéry

Dle [19] lze bariéry prostředí rozdělit následujícím způsobem:

- vertikální - schody a výškové rozdíly větší než 20 mm;
- horizontální - sklony ramp a povrchy pochozích ploch;
- prostorové - malé manipulační parametry a nevhodné umístění mobiliáře;
- antropometrické - dosahové vzdálenosti a výška sedací plochy mobiliáře;
- ergonomické - tvar ovládacích prvků a nevhodný mobiliář;
- orientační - chybějící taktilní informace, orientační systém a piktogramy.

Pro pohybové omezení jsou základním problémem především fyzické překážky. Překonání jakéhokoli výškového stupně i minimálního sklonu pochozí plochy vyžaduje pro osobu s omezenou schopností pohybu značnou tělesnou námahu či nepřekonatelnou překážku. Úpravy musí být zaměřeny na odstranění především následujících bariér:

- výškové rozdíly;
- nedodržení maximálních podélných a příčných sklonů pochozích ploch;
- nezajištění dostatečných průjezdů a manipulačních prostor;
- absence ovládacích prvků v dosahové vzdálenosti osoby na vozíku.

Vstupy do budov

Před vstupem do objektu by měla být vodorovná manipulační plocha. Velikost a uspořádání plochy vyplývá z několika ukazatelů. Jednak je to směr otevírání dveřního křídla. Je-li otevírání směrem do objektu, postačí plocha o velikosti 150 * 150 cm. Otevírá-li se dveřní křídlo ven, je třeba plochu ve směru otevírání dveří zvětšit na 200 cm.

Je-li před vstupem umístěn zvonkový panel, je třeba, aby byl v té části, kde je vodorovná plocha a současně musí být v dosahu vozíčkáře. Proto by jeho dolní hrana měla být ve výši 90 - 100 cm, horní maximálně 140 cm. [27]

Zastávky

U zastávek MHD je důležité, zda mají nástupní hranu. Existují tři výšky nástupní hrany, a to 16, 20 a 24 cm, jež jsou závislé na typu vozidla zajišťujícího do zastávky (tvar a výška podvozku autobusu) a na tom, zda je zastávka kombinovaná jak pro autobusový, tak tramvajový provoz. Nejvyužívanějším typem obrubníku je výška nástupní hrany 20 cm. Vyhláška 369/2001 Sb. Ministerstva pro místní rozvoj o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami se sníženou schopností pohybu §5 říká, že vyhovující výška nástupní hrany je opět 20 cm. [46]

2 Publikování map na Internetu

Vystavení geografických dat na Internet je dnes stále častější. Většina internetových portálů nabízí k prohlížení určitá mapová díla. Následující kapitoly ukazují, jakým způsobem je možné data na Internet dostat.

2.1 Prosté umístění na WWW

Nejjednodušším způsobem jak publikovat mapu na Internetu je její vložení přímo do HTML stránky, kde je potom ve formě statického obrázku, se kterým nelze nijak manipulovat. Nelze ovlivnit jeho velikost, posouvat s ním či ho jakkoliv měnit. Tyto mapy často vznikají skenováním původních tištěných map a jsou zveřejněny na Internetu ve formě rastrového obrázku. [35] Ten může být například ve formátu JPEG nebo PNG, vektorový potom ve formátu SVG.

Druhou možností je vytvořit odkazovou mapu, kde se jedná o obrázek rozdělený na několik oblastí, které fungují jako odkaz na další mapu, tentokrát větší či podrobnější.

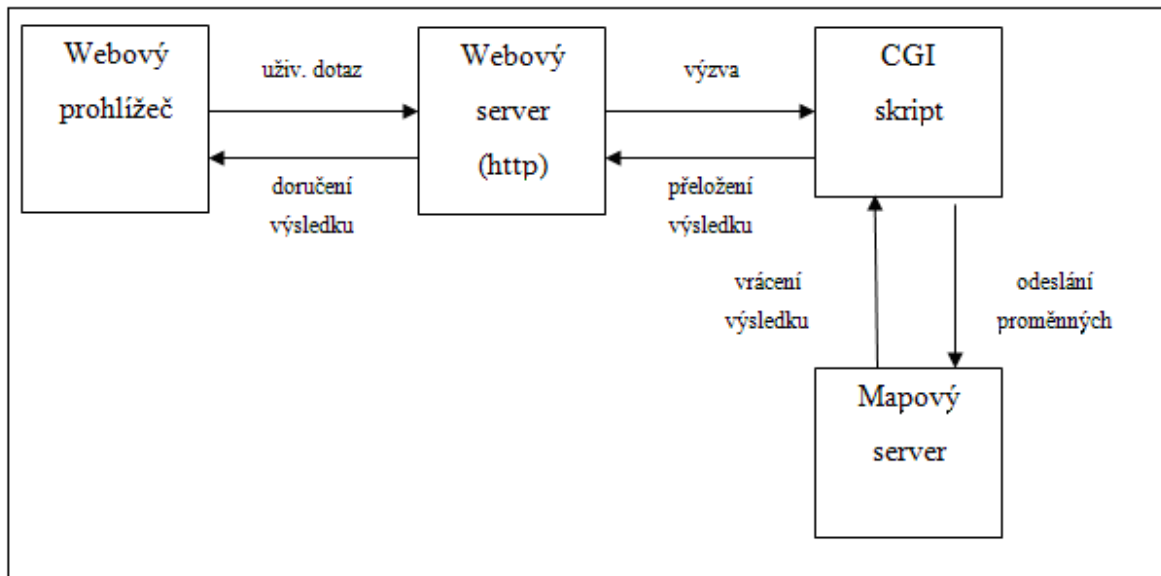
Obě uvedené metody využívají pouze jazyka HTML a na straně uživatele tedy vyžadují pouze internetový prohlížeč, na straně serveru pouze webový server.

2.2 Mapové servery

Druhý způsob publikování dat je pomocí tzv. mapových serverů. Jedná se o metodu zobrazení geografických dat pomocí nějaké serverové aplikace. Na straně webového serveru tak stojí ještě jiná aplikace, která je schopná se serverem komunikovat a předávat mu vyžádaná data. Tato aplikace se většinou nazývá mapový server. Mapový server může být naprogramován prakticky v jakémkoliv programovacím jazyce, důležité pouze je, aby mohl komunikovat s webovým serverem. U programů napsaných v jazyce C/C++, Perl a dalších je užito tzv. CGI rozhraní, což je standard definující rozhraní mezi WWW serverem a externími programy, neboli CGI skripty. U Java aplikací je možná přímá komunikace s webovým serverem.

Jedná se o takzvanou třívrstvou architekturu, která se skládá ze tří částí: klient - WWW server - mapový server. Vlastní proces přenosu informací probíhá následujícím způsobem (viz obr. 1). Klient vyvolá HTTP požadavek na určitou URL adresu. Webový server tento požadavek vyhodnotí, zjistí, jakou metodou jsou předávány parametry, naváže kontakt s CGI aplikací a spustí ji s příslušnými parametry. Mapový server potom rekonstruuje formulářová data a převede požadavek na výslednou mapu. Mapový server by měl být

schopný spravovat prostorová i atributová data, provádět prostorové analýzy a řešit klientovy dotazy včetně dotazů databázového rázu. [33] Data může získat buď z datového serveru (data uložena v databázi) nebo ze souborů na serveru. Mapový server také může pracovat jako klient a vyžádat si data z jiného serveru. Výslednou mapu vrátí webovému serveru a ten ji zařadí do HTML kódu. Celou stránku pošle pomocí HTTP zpět klientovi, u něhož jsou potom data zobrazena. [20] Přenos dat po Internetu probíhá za pomoci protokolu HTTP, případně HTTPS u zabezpečeného přenosu.



Obr. 1: Mapové servery [21]

Pro distribuci map na Internetu pomocí serverové aplikace se používají dvě základní technologie - server-side přístup (technika slabého klienta), client-side přístup (technika silného klienta), a tzv. hybridní přístup.

Server Side - slabý klient (tenký klient, lehký klient)

V případě techniky slabého klienta jsou všechny výpočetní úkony potřebné pro realizaci úloh, jako jsou například dotazy do databáze a generování kresby, prováděny na straně serveru. Správce databáze tak poměrně snadno udržuje integritu dat, protože databáze je umístěna pouze na jednom stroji. Jednoduchá a účinná je proto i kontrola uživatelů. Server poskytuje mapy uživatelům ve formě komprimovaných, většinou rastrových obrázků, a proto k jejich zobrazení nepotřebuje klient nijak výkonný počítač a mnohdy mu k zobrazení mapy postačí mobilní kapesní zařízení. Tato řešení na straně klienta jsou poskytována většinou zdarma, pouze v některých případech je nutné zakoupit plug-in.

Nevýhodou tohoto řešení je, že každá změna mapy iniciovaná uživatelem si vyžaduje nový dotaz, a tak v případě zahlcení serveru může být aplikace velice pomalá. [23][57]

Client-side - silný klient (tlustý klient, těžký klient)

Technika client-side (technika silného klienta) představuje flexibilnější metodu, která umožňuje vyšší úroveň interaktivity. V tomto případě server na dotaz klienta odpovídá zasláním vyžadovaných geografických dat (segmentů databáze). Tato data jsou pak zpracována pomocí programů, které jsou nainstalovány na straně klienta, nebo mohou být některé programové moduly zaslány společně s daty. Nejběžnější client-side aplikací je použití CGI skriptu společně s HTML. CGI představuje propojení mezi WWW serverem a datovým serverem. Při aplikování přístupu client-side na kartografická data se hovoří o tzv. mapových generátorech.

Výhodou tohoto řešení je, že po stažení potřebných dat nemusí být uživatel připojený k Internetu a práce s takovým systémem bývá poměrně rychlá, flexibilnější, svobodnější a komfortnější.

Naproti tomu nevýhodou je velký objem přenášených dat, a proto uživatelé potřebují rychlé připojení k Internetu. Vzhledem k faktu, že ke zpracování dat dochází na straně uživatelů, nejsou slabší počítače často schopny s těmito daty uspokojivě pracovat. Navíc uživatelé bez znalostí z oblasti informatiky, geografie nebo GIS nevyužijí všechny možnosti systému, které jim často překáží. Obtížná je i ochrana dat, neboť ty se ukládají na straně klienta, odkud mohou být případně dále nelegálně šířeny.

Rozdělení klientských aplikací na tenkého a tlustého klienta však není striktní. Řada aplikací je na pomezí těchto skupin a fungují tak ve formě hybridního přístupu.

2.3 GIS a Webové mapové služby

Ještě předtím, než budou uvedeny konkrétní softwarové možnosti řešení publikace map na Internetu, je třeba objasnit některé pojmy, se kterými se bude v následujících kapitolách pracovat.

2.3.1 Webová služba

Webová služba je označení pro protokoly a standardy určené pro výměnu dat mezi aplikacemi nebo systémy pomocí počítačové sítě. Rozhraní webových služeb jsou popsána ve strojově zpracovatelném formátu, jako např. WSDL (Web Services Description Language). Kromě této definice si lze pod pojmem webová služba také představit službu

poskytovanou uživatelům pomocí standardních protokolů sítě Internet; zejména takovou službu, kterou je možno používat prostřednictvím běžných WWW prohlížečů. Služba tohoto typu bývá častěji označována jako webová aplikace. V oblasti zpracování geografických dat mohou být webové služby používány jako komunikační prostředek mezi jednotlivými komponentami softwarových nástrojů. Příkladem může být software pro GIS založený na architektuře klient-server, kde je přenos pokynů ke zpracování dat a přenos výsledků zpracování realizován pomocí webových služeb. [50]

2.3.2 Webová mapová služba

Druhou, v současnosti více rozšířenou oblastí použití webových služeb je poskytování mapových dat prostřednictvím počítačových sítí. Hlavním principem tohoto poskytování mapových dat je umožnit klientům přístup k datům pomocí standardizovaných protokolů a současně chránit tato data před jejich zneužitím. Příkladem může být zpřístupnění rastrové vizualizace geografických dat prostřednictvím protokolu WMS a vektorových dat prostřednictvím protokolu WFS. Tato mapová vizualizace může být pro klienta připravena v okamžiku přijetí požadavku. Klient tak může pracovat s aktuální rastrovou mapou, ale nemůže získat přístup k datům, ze kterých taková mapa vznikla. [50] Dalším příkladem je zpřístupnění vektorových dat prostřednictvím protokolu WFS.

2.3.3 WMS - Web Map Service

WMS byl přijat v roce 2005 mezinárodní organizací ISO pod označením ISO 19128 jako mezinárodní standard. Základním principem WMS jsou interakce stroj/stroj a stroj/člověk. Nejvyšším vrcholem této komunikace je mapový server, který se označuje jako WMS server, pokud podporuje WMS službu.

Klient komunikuje s mapovým serverem prostřednictvím tří základních dotazů:

- GetMap - je považován za primární dotaz z toho důvodu, že klientovi zpřístupní mapu ve formě obrazových dat v určitém formátu;
- GetCapabilities - pomocí tohoto dotazu může klient zjistit informace o všech možnostech a vlastnostech spravovaných dat;
- GetFeatureInfo - vrátí klientovi soubor s atributy daného prvku na mapě o určitých souřadnicích.

Výhodou WMS služby je, že pomocí jednotného standardu je možné připojení nejrůznějších dat z různých serverů (která mohou být na serveru uložena v různých formátech), protože

navenek jsou prezentovány pouze v přípustných formátech. [56] Výhodou tohoto formátu je také to, že vzhledem k přenosu pouze obrazových dat a ne dat původních je zaručeno nižší riziko jejich zneužití. To ocení především správci serverů.

2.3.4 WFS - Web Feature Service

WFS je služba, která narozdíl od té předchozí pracuje s vektorovými daty přímo a ne tedy s jejich vizualizací. Výměna geodat probíhá pomocí formátu GML, což je formát založený na XML. WFS se vyskytuje i ve formě rozšíření WFS-T, které umožňuje pracovat s daty uloženými na serveru. Základní specifikace služby opět definuje tři povinné příkazy, pomocí nichž klient a služba komunikují:

- GetCapabilities,
- GetFeature,
- DescribeFeatureType.

WFS-T navíc pomocí příkazů Transaction a LockFeature umožňuje v případě prvním vkládat, měnit a mazat objekty, v případě druhém uzamknout jeden či více objektů po dobu trvání dané transakce. [56]

2.3.5 Další služby - WPS a WCS

Existují i další méně rozšířené služby, kterými jsou WCS a WPS. Web Processing Service (WPS) nspecifikuje žádnou konkrétní úlohu nebo vstupní a výstupní data, ale poskytuje obecný mechanismus, jak popsat širokou škálu různých výpočetních úkonů a vstupních a výstupních dat, které klient požaduje.

Může provádět úlohy od jednoduchých výpočtů, jako je například rozdíl mezi dvěma georeferencovanými soubory dat, až po velmi náročné výpočty, jako je třeba globální model změny klimatu a jiné.

Web Coverage Service (WCS) umožňuje transportovat data v původním formátu současně s metadaty, která jsou potřebná pro interpretaci původních dat, a současně hraje důležitou roli při přenosu satelitních dat. Její velkou předností je, že se nesoustředí pouze na 2D nebo 3D data, ale dokáže pracovat i se čtvrtým rozměrem, kterým je čas. To tudíž umožňuje provést velmi přesné analýzy, jakými mohou být např. rozšíření pouště za určité časové období pomocí satelitních snímků povrchu Země nebo vývoj změn klimatu. [56]

Stejně jako u předchozích služeb komunikuje klient s těmito službami prostřednictvím operací.

2.4 Kvalita informačních systémů

Díky rychlému rozvoji informačních a komunikačních technologií v posledním desetiletí dochází ke globálnímu používání vzájemně propojených produktů a informačních systémů. Tato skutečnost vedla k rostoucí potřebě zajistit bezpečnost a kvalitu těchto komunikačních a informačních technologií, mezi které řadíme i mapové servery.

Kvalita (též označována jako jakost) softwaru je dle [25] definována jako všechny vlastnosti programu, které uspokojí všechny implicitní a explicitní potřeby uživatele systému. Kvalitou informačních systému se zabývá norma ISO/IEC 9126, která stanovuje charakteristiky pro hodnocení softwarového produktu. Aby bylo možné stanovit požadované úrovně kvality podle skutečných potřeb, bylo dohodnuté rozdělení charakteristik do šesti kategorií. [53] Tyto charakteristiky jsou následující:

- funkčnost - funkce nabízené systémem a jejich specifikované vlastnosti;
- bezporuchovost - schopnost softwaru zachovat si určitou úroveň výkonu za určitých podmínek po určitý čas;
- použitelnost - snadnost obsluhy systému uživateli v kontextu jeho užití;
- účinnost - množství zdrojů potřebných pro splnění úkolů za daných podmínek;
- udržitelnost - snadnost měnit systém v rámci jeho údržby;
- přenositelnost - snadnost přenosu systému na jiné platformy a do jiného organizačního prostředí. [33]

Při tvorbě mapového serveru je tedy třeba dbát všech těchto charakteristik (které se pro dosažení ještě větší jemnosti rozdělení požadavků člení na více podcharakteristik), protože čím větší bude jejich naplnění, tím větší bude schopnost aplikace plnit požadavky jejích uživatelů.

2.5 Přístupný web

Při tvorbě jakéhokoliv webového obsahu, obzvláště potom při publikování informací určených zdravotně handicapovaným občanům, by se nemělo zapomínat na to, že nezanedbatelná část návštěvníků stránek může trpět zdravotním postižením, především potom zrakovým. Dle [44] může jít až o 30 % všech uživatelů. Proto je důležité při tvorbě webového obsahu dbát zásad přístupného webu.

Za přístupný web může být dle [45] považován takový web, který bude handicapovaný návštěvník s těžkým zdravotním postižením i přes tento svůj zdravotní handicap schopen efektivně používat a dosáhnout tak svého cíle.

Základním prvkem moderního pojetí přístupnosti je sémantický kód, v němž zásadní postavení mají správně vyznačené nadpisy (tagy H1 až H6). Web, na kterém nejsou tyto nadpisy v souladu se specifikací používány, budou pro nevidomé návštěvníky velmi obtížně přístupné i v případě, že byly všechny ostatní požadavky z hlediska přístupnosti dodrženy. Nadpisy slouží uživatelům stránek jako důležité záchytné body a například nevidomí návštěvníci se mohou pomocí funkcí takzvaného screenreaderu na tyto nadpisy snadno a velmi rychle přemístit.

Mezi důležité zásady patří také web plně přístupný z klávesnice, protože uživatelé s motorickým postižením používají k ovládní webu výhradně klávesnici. Dalšími zásadami jsou například korektně zpracované formuláře, dostatečně barevný kontrast nebo nezávislost na barevném schématu vzhledu operačního systému.

Tématem přístupnosti se v České republice zabývá již od roku 2000 projekt Blind Friendly Web, jenž je prvním projektem v ČR, který se systematicky věnuje přístupnosti webových stránek.

3 Softwarová GIS řešení

V současné době lze najít poměrně širokou škálu mapových serverových produktů. Velmi častým kritériem při výběru nejvhodnějšího produktu bývá cena, která se ve srovnání komerčních produktů s tzv. OpenSource produkty velmi liší. Jedním z možných rozdělení mapových serverů je tak rozdělení na komerční a nekomerční produkty.

3.1 Komerční řešení

Komerční produkty se většinou mohou pochlubit vysokou úrovní funkcionality, podpory a příjemným uživatelským prostředím, jejich cena se ovšem většinou pohybuje v řádu desetitisíců.

Autodesk MapGuide

Nejnovější verze Autodesk MapGuide Enterprise nabízí serverovou architekturu s možností programování aplikací na serveru pomocí .NET, PHP nebo Java. Použití technologie DWF (souborový formát vyvinutý firmou Autodesk) sjednocuje klienta pro CAD a GIS data a nabízí větší možnosti tisku, vykreslování i práci v "odpojeném" režimu. Lze využívat i služby WMS/WFS. Autodesk MapGuide Enterprise získal WMS-certifikaci konsorcia OGC.

Pro klientské počítače není potřeba kupovat ani instalovat žádný software - MapGuide využívá standardní internetové prohlížeče. [3]

ESRI ArcGIS Server

ArcGIS je velký softwarový balík obsahující jak desktopové GIS, mobilní GIS, tak i serverová řešení GIS, kterým je ArcGIS Server. ArcGIS Server nabízí úplný webový GIS, který poskytuje řadu připravených aplikací a služeb pro koncové uživatele. Tyto aplikace slouží nejen k prohlížení geografických dat a k dotazování nad nimi, ale jsou určeny i pro jejich analýzu, shromažďování, editaci a správu. To vše je založené na standardech. Veškeré zpracování i správa dat probíhá na serveru, nároky na straně klienta jsou tedy minimální. ArcGIS Server je k dispozici ve třech úrovních funkcionality: Basic, Standard, Advanced, a ve dvou úrovních kapacity serveru: ArcGIS Server Workgroup a ArcGIS Server Enterprise. Pro zajištění požadavků serverových uživatelů a potřeby spravovat geografická data je ve všech úrovních zahrnuta technologie ArcSDE. [2]

MapInfo Professional

MapInfo Professional představuje software pro vizualizaci a analýzu dat, který umožňuje provádět detailní analýzy dat využitím jejich prostorové složky. Má schopnost přímého čtení formátů Microsoft Excel, Access, dBASE, ASCII, *.CSV nebo ESRI Shapefile *.SHP a přístup ke vzdáleným databázím (Oracle, MS SQL Server, IBM DB2, Sybase a další). Obsahuje také univerzální převodník pro převod mezi formátem MapInfo a dalšími GIS/CAD formáty (AutoCAD, ESRI, Intergraph nebo Microstation). [22]

GRASSLinks

GrassLinks je mapový server, který vznikl v universitním prostředí na University of California, Berkeley. GRASSLinks je založen na programovém prostředí GRASS. Data jsou prezentována v podobě rastrového obrázku generovaného serverem. GRASSLinks obsahuje řadu funkcí jako je dotazování, operace overlay, reklasifikace, zónování (buffering), výpočet plochy či dočasné uložení práce na server. Tento program byl v roce 1995 vyvinut s cílem zavést novou filozofii sdílení geodat mezi veřejnoprávními institucemi ve Spojených státech. Úřady do té doby spravovaly každý zvlášť vlastní datovou sadu a nově ji dávaly k dispozici k využití dalším federálním a lokálním úřadům prostřednictvím WWW služby. [30][51]

HTML Image Mapper

Aplikace HTML Image Mapper je založena na technologii .NET. Pro správné fungování této aplikace je vyžadován produkt ArcGIS ve verzi 9.2, k prohlížení mapového obsahu však klientovi stačí pouze webový prohlížeč. Tento produkt umožňuje vytvořením KML souborů propojení například s Google Earth. [32]

TopoL Internet Server

TopoL Internet Server je produkt české společnosti TopoL Software, který umožňuje snadno zveřejnit v prostředí Intranetu/Internetu geografická data v kombinaci s doplňujícími informacemi uloženými v interních i externích databázích s multimediálními informacemi. TopoL Internet Server zobrazuje vektorová i rastrová data z různých datových zdrojů (TopoL blok, ArcView ShapeFile, TIFF, TopoL - RAS a RAK, CIT, BMP, PCX). Kromě zobrazování dat umožňuje TopoL Internet Server také realizaci SQL dotazů nad připojenými databázemi, podporuje zobrazování atributů k vektorovým objektům a hledání vektorových objektů dle atributů, umí generovat odkazové mapy nad vybranými

vektorovými objekty, umožňuje generovat grafické měřítko ve formátu GIF, podporuje vytváření kreseb ve formátu GIF a kreslení do nich atd. [48]

Výhodou je absence nutnosti nákupu instalace SW pro uživatele, který by chtěl získat potřebná data z tohoto systému.

T-MapServer

Druhým českým zástupcem na poli mapových serverů je T-MapServer - intranetová/internetová technologie vyvinutá firmou T-Mapy s.r.o.. Aplikační nadstavba mapových serverů (ArcIMS, MapServer) je určena ke zpřístupnění nejen geografických informací uživatelům. Tato technologie může být využita v řadě úloh od jednoduchého zobrazení mapy až po komplexní práci s graficky i databázově orientovanými aplikacemi s možností jejich vzájemného propojení. Umožňuje práci v prostředí operačních systémů Windows NT/2000/XP, ale i SOLARIS a LINUX. [47]

Ostatní

Mezi další české mapové servery patří například:

- Hydrossoft Veleoslavín WebMap,
- Gepro Misys-WEB,
- SmartGis iMap.

3.2 Nekomerční řešení

Většina nekomerčních produktů neposkytuje tak vysokou funkcionalitu jako komerční produkty, nicméně jejich nespornou výhodou je jejich cena, která je naprosto minimální, mnohdy nulová.

UMN MapServer

UMN MapServer je populární vývojové prostředí z rodiny Open Source pro tvorbu prostorově orientovaných webových aplikací. Pracuje jako CGI program či přes Mapscript podporující řadu programovacích jazyků - PHP, Perl, Python, Java. MapServer byl původně vyvinut jako projekt University of Minnesota s podporou NASA. UMN MapServer podporuje řadu vektorových formátů, jako je ESRI Shapefiles, S-57, SDTS, PostGIS, Oracle Spatial a některé další podporované knihovnou OGR. Mezi podporované rastrové formáty se řadí TIFF/GeoTIFF, EPPL7 a mnoho dalších obsažených v knihovně GDAL. Mezi další

jeho přednosti patří např. podpora čtení dat uložených v rozdílných souřadnicových systémech. [49][41]

GeoServer

Geoserver je implementací Web Feature Server specification OpenGIS konsorcia založené na jazyce JAVA. Oproti nejrozšířenější obdobné aplikaci UMN Mapserver vyniká především jednodušší instalací i obsluhou. V současnosti umožňuje serverovat datové formáty Oracle Spatial, ArcSDE, PostGIS a ESRI Shapefiles.

Tato data jsou zpřístupněna jako služby WFS, WMS nebo WFS-T (Služba umožňující i editaci dat). Zajímavostí je plánovaná podpora služby WCS (Web Coverage Service), která umožňuje serverovat multidimenzionální rastrová data (např. rastrová data spolu s informací o nadmořské výšce pixelu - digitální model terénu). Další výhodou oproti konkurenčním produktům je možnost serverovat data ve formátu KML, a tak je zobrazovat v aplikaci Google Earth. [29]

Deegree iGeoDesktop

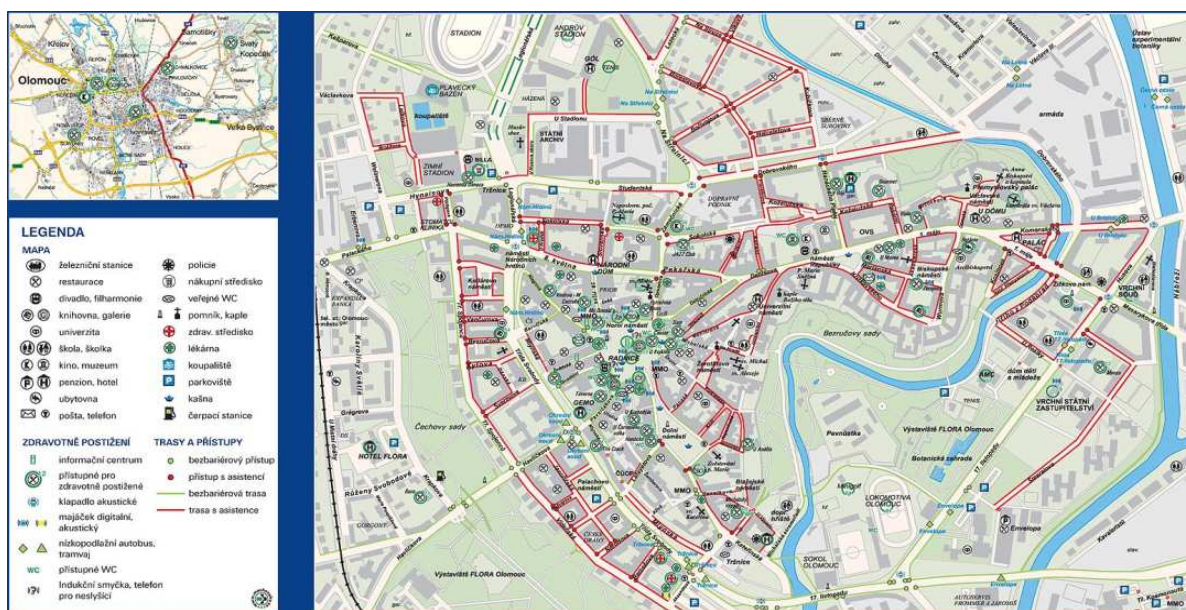
iGeoDesktop je modulární a na platformě nezávislý GIS. Je implementován v jazyce Java a licencovaný pod GNU Lesser General Public License (LGPL). Je to projekt, který se snaží postihnout celou řadu OpenGIS specifikací, mezi které patří: WMS, WFS, WCS, WCAS, WFS-G, WTS, WCTS. iGeoDesktop lze použít jako samostatnou desktopovou aplikaci nebo v síťovém prostředí s multi-uživatelskou podporou Java Webstart. Aplikace je plně konfigurovatelná a přizpůsobitelná pokud jde o vzhled, funkčnost a základní datový model. Další funkce mohou být integrovány s pomocí plug-in mechanismů. [24]

UDig

UDig (User-friendly Desktop Internet GIS) je GIS produkt (licencovaný pod Lesser General Public Licence LGPL) s důrazem na internetové mapové služby a specifikace Open Geospatial Consortium (OGC). Udig představuje jednak produkt pro práci s geografickými daty, ale také platformou pro vývoj vlastních aplikací. Udig podporuje standardy WMS, WFS, WFS-T a WCS, má podporu tiskového výstupu a je nezávislý na platformě (Windows, Solaris, Mac, Linux). [52]

4 Konkrétní příklady řešení v ČR a v zahraničí

V období mezi listopadem 2007 až lednem 2008 byla vypracována aktuální mapa s bezbariérovými trasami na území Olomouce. Statická mapa ve formátu JPEG (viz obr. 2) je přístupná na webových stránkách města Olomouce. [8] Nevýhodou této mapy je poměrně značná nepřehlednost v místech s velkou hustotou bezbariérových objektů, která vyplývá z nemožnosti část mapy přiblížit a objekty tak na obrazovce monitoru rozprostřít.



Obr. 2: Bezbariérová mapa Olomouce v roce 2010 [8]

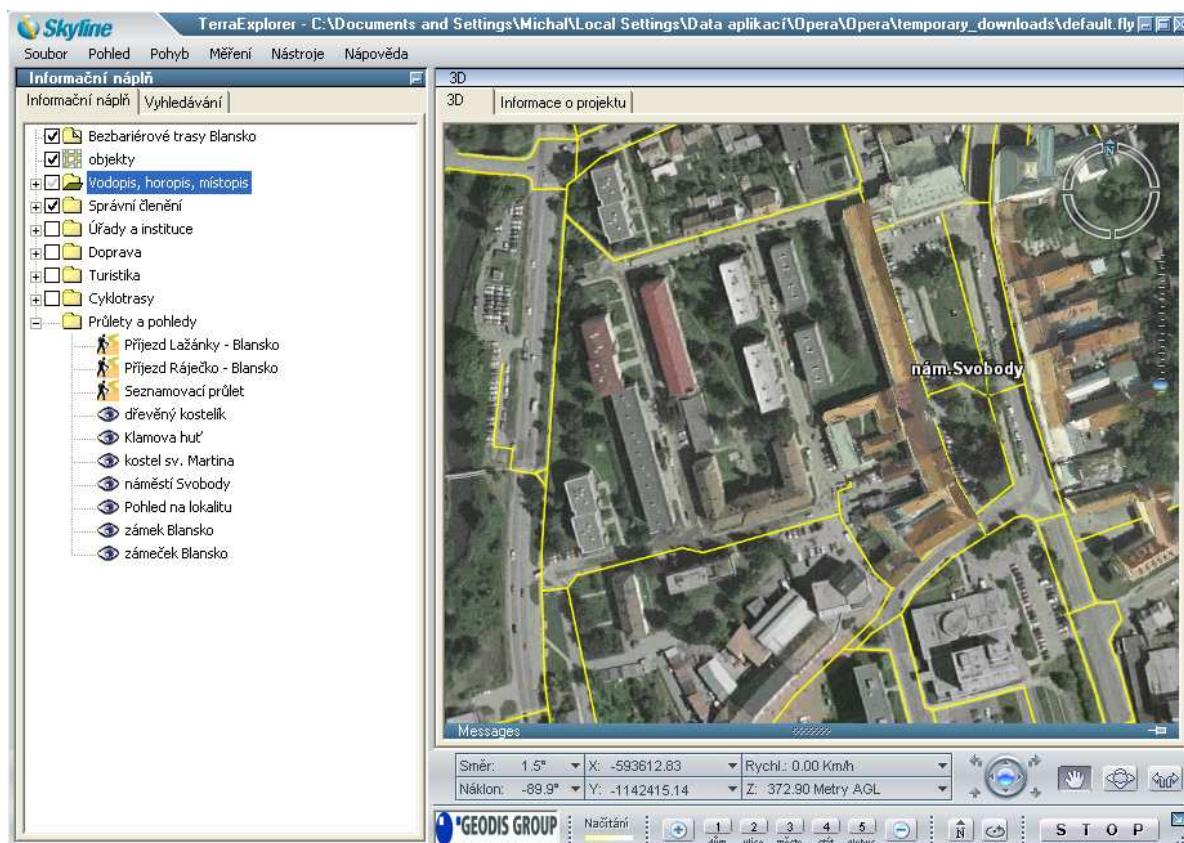
Bezbariérová mapa Liptovského Mikuláše [6] je stejně jako mapa Olomouce pouze ve formátu JPEG a jedná se tedy o statickou mapu bez jakékoliv interaktivity. Mapa zobrazuje aktuální stav k lednu 2009. Textová část mapy zahrnuje číselný seznam objektů, jejichž bezbariérová přístupnost je barevně rozlišena do 3 kategorií: "přístupné bez pomoci", "přístupné s pomocí" a "nepřístupné". Jsou v ní také zakresleny trasy bezbariérových chodníků.

Stejně jako u mapy Olomouce je vyobrazení bezbariérovosti především centra města příliš nepřehledné (viz obr. 3).



Obr. 3: Bezbariérová mapa Liptovského Mikuláše v roce 2010 [6]

3D vizualizace města Blanska (viz obr. 4), jejímž zadavatelem bylo samotné město, umožňuje zobrazit bezbariérové trasy ve městě. Ke tvorbě aplikace byly využity následující data: Ortofotomapy společnosti GEODIS Brno, spol. s.r.o. v rozlišení 0,20m/pixel a 0,50m/pixel z roku 2006 a digitální model terénu od téže firmy. [4] Tato aplikace disponuje velkým množstvím ovládacích prvků a funkcí. S mapou je možné pohybovat všemi směry, přibližovat i oddalovat. Aplikace také umožňuje měřit jak horizontální a vertikální vzdálenosti, tak i obsah plochy. Požadovanou mapu je možné vytisknout. K prohlížení 3D mapy je nutné mít nainstalovaný program TerraExplorer společnosti Geometra Opava, spol. s.r.o., a jedná se tedy o client-side řešení. V tom spočívá asi největší nedostatek této aplikace. Přestože je stažení a instalace snadná a intuitivní, pro některé uživatele to může být překážka, která jim užívání mapy znemožní.

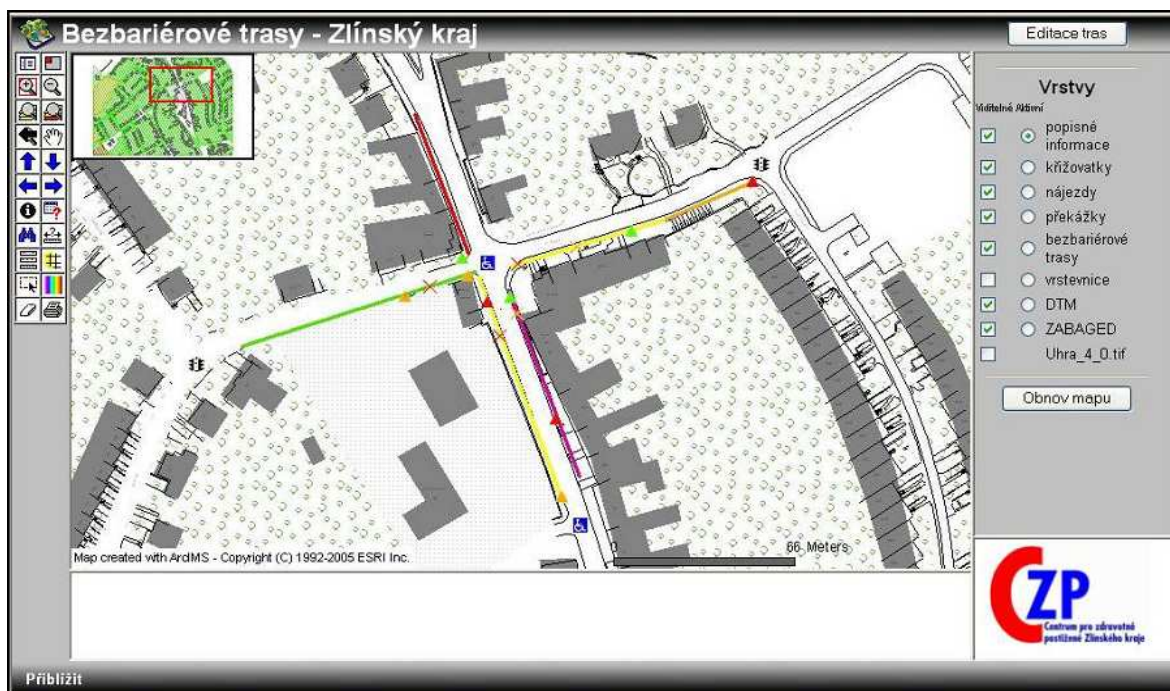


Obr. 4: Bezbariérová mapa Blanska v roce 2010 [4]

Pro potřeby klientů Centra pro zdravotně postižené ve Zlínském Kraji byli vytvořeni dva mapoví klienti pod ArcIMS (dnes již ArcGIS Server) pro účely vizualizace a editace bezbariérových tras pro vozíčkáře ve Zlínském kraji (viz obr. 5). Pro využití v mapovém klientu byly použity letecké snímky zemského povrchu od společností GEODIS Brno, spol. s.r.o. ve formátu TIF s rozlišením pixelu o velikosti 0,5 m. Další podkladovou vrstvou je ZABAGED - topologicko vektorová databáze na úrovni podrobnosti základní mapy 1:10 000. Data poskytnutá krajským úřadem obsahují více než 63 vrstev, např. budova, silnice, hřbitov nebo orná půda. Další vrstvou je DTM - jedná se o zachycení skutečného stavu komunikací (jejich hranic, povrchu), technického vybavení (plynovody, kanalizace atd.) nebo také body trigonometrické sítě. Obsahuje rovněž popisné informace k některým prvkům - názvy ulic, čísla a výšku trigonometrických bodů, popisná čísla budov apod. Jako doplňkové informace byly použity adresní body.

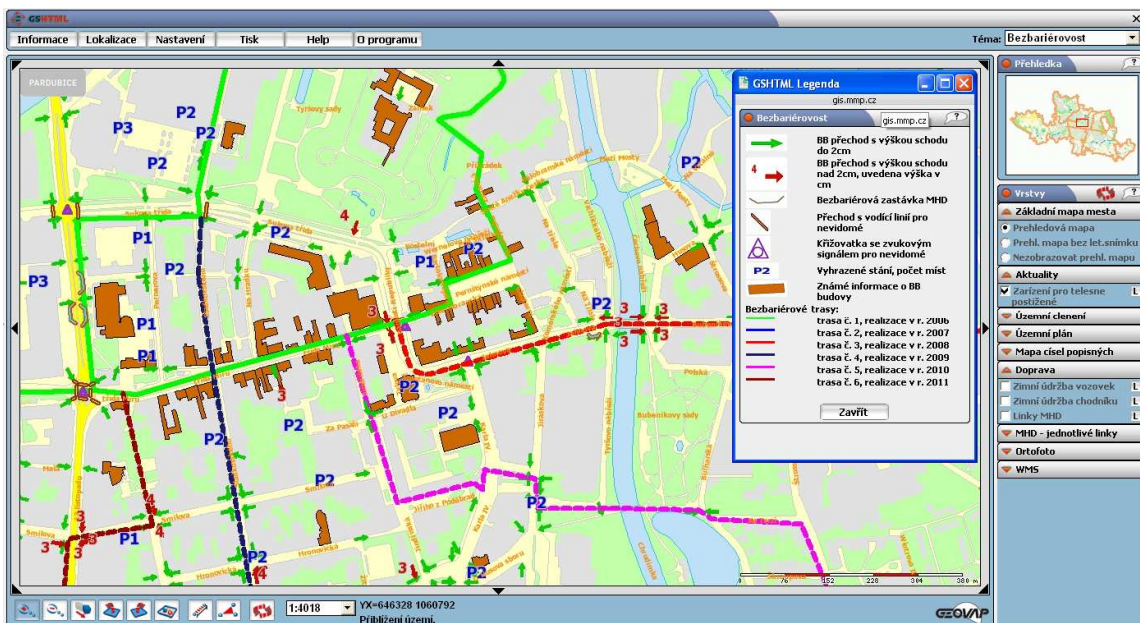
Při zpracování příprav na samotnou tvorbu mapových klientů bylo zapotřebí zakomponovat veškeré vstupní informace a předpoklady zainteresovaných institucí - CZP ZK, z jejichž iniciativy práce vznikla, a KÚ ZK jako poskytovatele dat a programového řešení. Hlavními předpoklady aplikace byla:

1. schopnost vizualizace, tisku a editovatelnosti,
2. jednoduchost a nenáročnost ovládání,
3. nezávislost na použitém PC,
4. využití mapového serveru ArcIMS a přístupnost pomocí služeb WMS. [38]



Obr. 5: Bezbariérová mapa Zlínského kraje v roce 2010 [38]

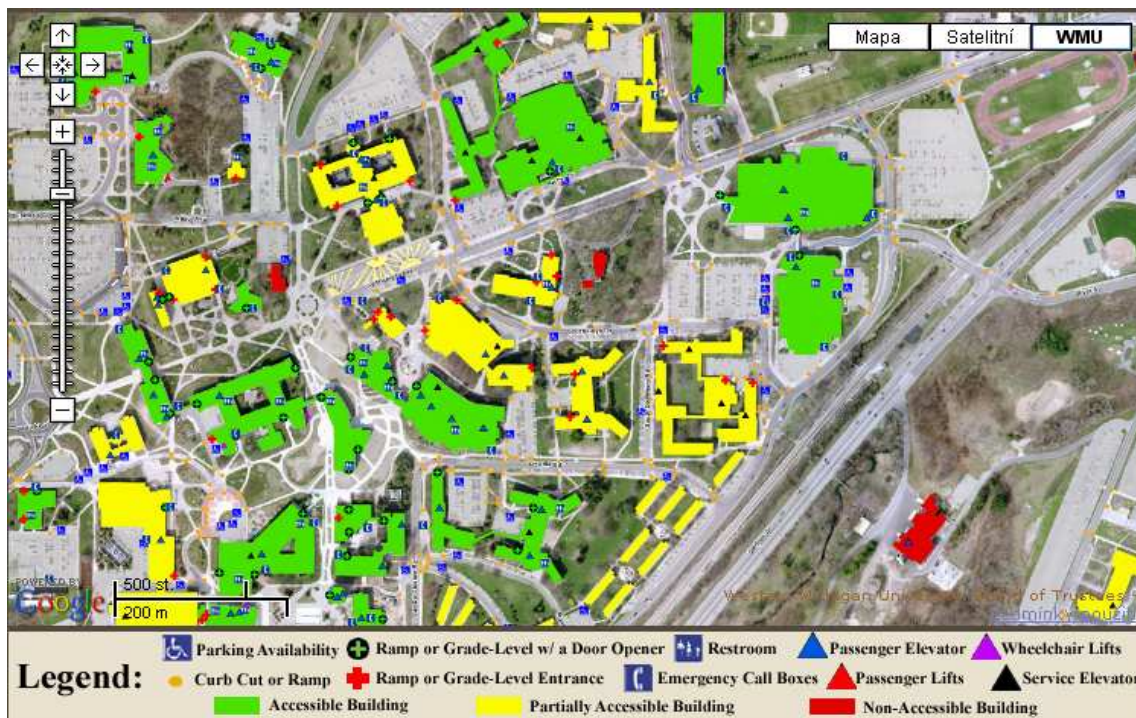
K vizualizaci bezbariérovosti města Pardubic byl použit GSHTML klient firmy GEOVAP Pardubice s.r.o. Aplikace GSHTML je otevřená jak v možnosti rozšiřování počtu zobrazovaných vrstev, tak co do funkcionality. To umožní postupné přidávání zobrazovaných vrstev v souladu se získáváním dalších datových sad a získávání dalších informací pomocí výběrů z databáze. [9] Bezbariérová mapa Pardubic zobrazuje zařízení a trasy pro tělesně postižené, linky MHD, kategorizuje chodníky a vozovky podle zimní údržby. Pomocí ovládacích prvků je možné přiblížit a oddálit mapu, posouvat mapu ve čtyřech světových směrech, měřit vzdálenosti i obsah plochy, vytisknout mapu a identifikovat budovy na map. Pomocí služby WMS lze zobrazit topografickou mapu ČR, vrstvu ORTOFOTO-IACS, Státní mapu 1:5000 a vrstvu Vrstevnic. Tato bezbariérová mapa (viz obr. 6) se vzhledem ke svým možnostem a funkcionalitě zdá být nejlepší mezi všemi ostatními. Pouze odezva aplikace se subjektivně zdála poněkud pomalejší, což mohlo být způsobeno velkým počtem uživatelů v době testování.



Obr. 6: Bezbariérová mapa Pardubic v roce 2010 [9]

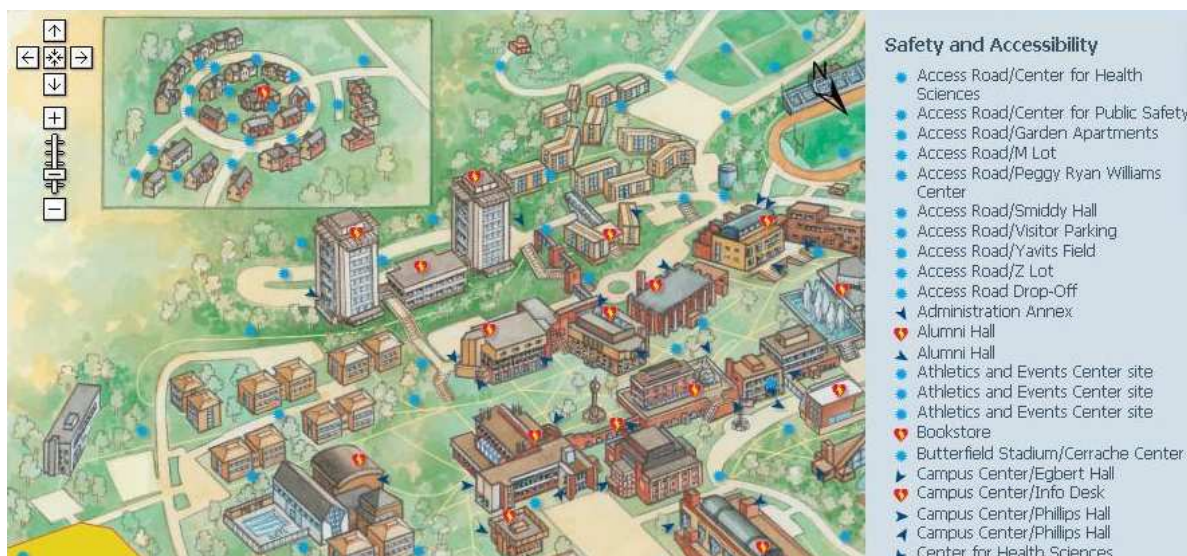
Ve spolupráci se zástupci řídicí skupiny komunitního plánování, města Žamberka a autorizovaného projektanta byla vypracována koncepce bezbariérového města, která byla schválena v září roku 2007. Tato koncepce počítá také se zpracováním elektronické mapy bezbariérových tras v Žamberku. [18] Během tvorby diplomové práce však tato mapa ještě nebyla na webových stránkách k dispozici.

Interaktivní mapa Western Michigan University [16], zachycená obrázkem č. 7, je založena na mapovém serveru společnosti Google. Aplikace umožňuje vyhledávání jednotlivých budov podle názvu i podle jejich účelu a zobrazuje plně dostupné, částečně dostupné a nedostupné budovy v areálu kampusu a další bezbariérové informace jako výtahy pro vozíčkáře, parkovací místa pro vozíčkáře a další. Co se týče ovládacích prvků, aplikace umožňuje zoomování i odzoomování a pohyb mapy do čtyř světových stran. Chybí zde možnost vytisknout mapu, což je poměrně velký nedostatek.



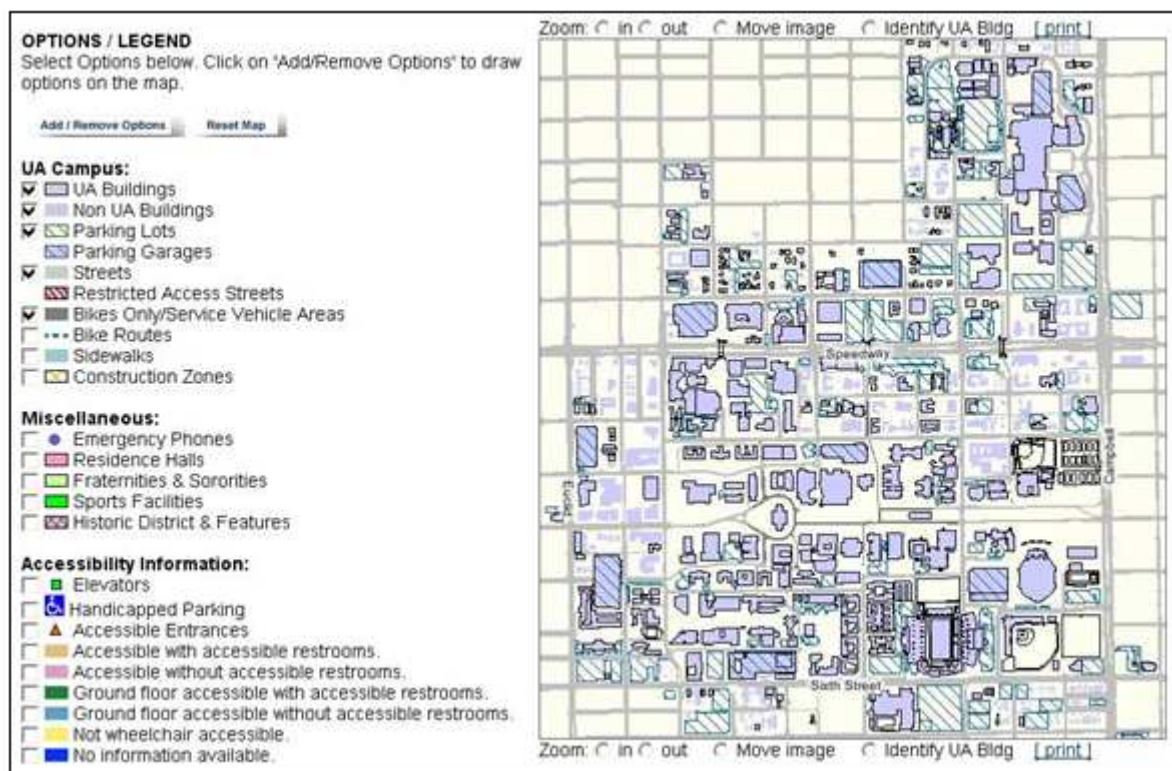
Obr. 7: Bezbariérová mapa Western Michigan University v roce 2010 [16]

Stejně jako předchozí mapa, i bezbariérová mapa Ithaca College [5] (viz obr. 8) využívá mapové služby společnosti Google. Umí pohyb mapy do čtyř světových stran, zoomování a odzoomování, vyhledávat v mapě ze seznamu budov nebo fulltextovým vyhledáváním a následně o nich zobrazit bezbariérové informace. Mapu nelze vytisknout.



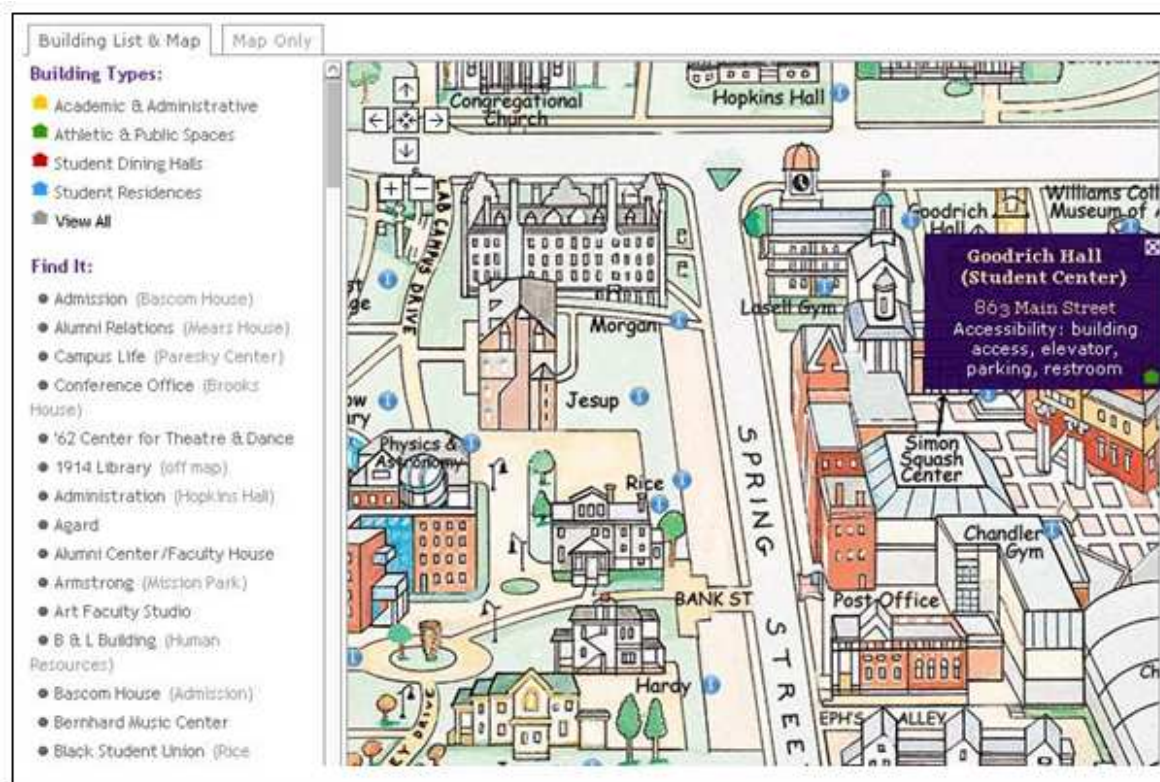
Obr. 8: Bezbariérová mapa Ithaca College v roce 2010 [5]

Mapa kampusu The University of Arizona [12] byla vyvinuta za pomoci nástroje ArcView ESRI Internet Map Server a Active Server Pages. Aplikace umožňuje zoomování a odzoomování, pohyb mapy do čtyř směrů, identifikaci objektů v mapě, tisk mapy a vyhledávání v mapě. Aplikace (na obr. 9) dokáže zobrazit zájmové prvky - parkování pro handicapované, bezbariérové vstupy, bezbariérové toalety a další.



Obr. 9: Bezbariérová mapa The University of Arizona v roce 2010 [12]

Bezbariérová mapa vysoké školy Williams College [15] umožňuje pohyb mapy do čtyř světových stran, přiblížení i oddálení a umožňuje identifikaci objektu na mapě, přičemž zobrazí název budovy, její adresu a všechny bezbariérové informace o ní. Mapa (viz obr. 10) také umožňuje vyhledávat objekty jejich vybráním ze seznamu nebo fulltextově a lze ji též vytisknout.



Obr. 10: Bezbariérová mapa Williams College v roce 2010 [15]

4.1 Ostatní

Na Internetu je k nalezení velké množství dalších bezbariérových map univerzitních kampusů především v USA, které jsou řešeny dvěma velmi podobnými způsoby. Vizualizace bezbariérovosti je buď vyřešena pomocí mapy ve formátu .pdf, která je tak prostá jakékoliv interaktivity, nebo se jedná o odkazovou mapu, což je ve své podstatě obrázek, jehož jednotlivé části slouží jako odkaz na další webovou stránku, kde se nachází další neinteraktivní mapa ve formě obrázku. Tento obrázek je už detailnější, než byla mapa o úroveň výš. V některých případech může vést kliknutí k zobrazení bližších textových informací o příslušné oblasti či budově. Zde jako příklad uvádím některé z těchto univerzit:

Mapy ve formátu .pdf

Ohio University [7]

University of Glasgow [13]

Virginia Tech [14]

Odkazové mapy

Purdue University [10]

Western Washington University [17]

Saint Mary's College in Indiana [11]

4.2 Tabulka srovnání

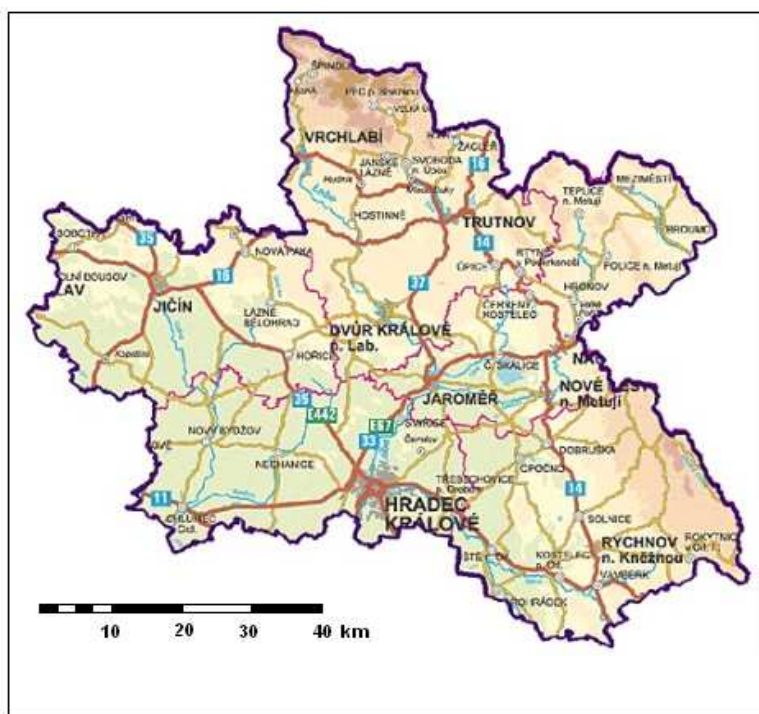
Následující tabulka zobrazuje srovnání výše uvedených interaktivních map podle několika hledisek: pohyb v mapě, přibližování a oddalování mapy, identifikace objektů v mapě, možnost tisku výstupu, funkce vyhledávání a měření vzdálenosti.

Tabulka 1: Porovnání bezbariérových map (zdroj: vlastní)

	Aplikace	Pohyb	Zoom	ID	Tisk	Hledat	Měření
Olomouc	JPEG	-	-	-	-	-	-
Blansko	3D	+	+	-	+	+	+
Zlínský kraj	ArcIMS	+	+	+	+	+	+
Pardubice	GSHTML	+	+	+	+	+	+
Žamberk	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Liptovský Mikuláš	JPEG	-	-	-	-	-	-
WMU	Google	+	+	-	-	+	-
ICNY	Google	+	+	+	-	+	-
TUOA	ArcView	+	+	+	+	+	-
WC	?	+	+	+	+	+	-

5 Vymezení a charakteristika zájmové oblasti

Bezbariérové informace byly sledovány na celém území města Dvůr Králové nad Labem. Dvůr Králové nad Labem se nalézá v centrální části Královéhradeckého kraje (viz obr. 11) asi 35 km na sever od Hradce Králové a 19 km na jih od okresního města Trutnov. Město je situováno v Královédvorské kotlině po obou březích horního toku řeky Labe. Ta protéká městem ve směru severovýchod - jihozápad. Ze severní strany město obklopuje les Království, z jižní strany Libotovský hřbet. Geografická poloha města je určena souřadnicemi 52°26' severní zeměpisné šířky a 15°49' východní zeměpisné délky. Průměrná nadmořská výška je 371 m n. m. Ke dni 1. 3. 2008 zde žilo 16 338 obyvatel, z toho 7 937 mužů a 8 401 žen. Současné administrativní území města Dvůr Králové nad Labem je dáno hranicemi osmi katastrálních území (Dvůr Králové nad Labem, Lipnice, Sylvárov, Verdek, Zboží, Žireč Městys, Žireč Ves, Žirecká Podstráň). Celková rozloha území tak činí 3 581,83 ha (35,81 km²). [34] Město je velmi populární díky své zoologické zahradě s africkou safari, která ročně přiláká více než půl milionu návštěvníků. Ve Dvoře Králové nad Labem se také nachází velké množství historických památek, které mimo jiné vedly k tomu, že ve městě byla vyhlášena městská památková zóna.



Obr. 11 Dvůr Králové nad Labem [37]

6 Vstupní data

Od MUDKNL byla pro potřeby této diplomové práce prostřednictvím vedoucího diplomové práce poskytnuta následující podpůrná vektorová a rastrová data.

Vektorová data

Katastrální mapa, Hranice území, Čísla popisná, Ulice, Značky, ZUJ

Rastrová data

Získaná rastrová data zahrnují plán města Dvůr Králové nad Labem a ortofotomapu v rozlišení 20 cm/pixel z roku 2008.

6.1 Sledované entity a jejich atributy

Následující tabulka zobrazuje, které entity a jejich atributy měly být dle požadavku MUDKNL sledovány. Návrh těchto entit vyplynul z podnětů řešitelského týmu a jejich následných konzultací s MUDKNL. Atributy, které jsou primárním klíčem entity, jsou podtrženy.

Tabulka 2: Sledované entity a jejich atributy (zdroj: vlastní)

Název entity	Atributy
Chodník	<u>ID_chodníku</u> , povrch, stav, průjezdnost
Silnice	<u>ID_silnice</u> , povrch, stav, průjezdnost
Přechod	<u>ID_přechodu</u> , ID silnice, kategorie přechod, povrch, stav, průjezdnost, sklon
Podchod	<u>ID_podchodu</u> , délka, sklon, ID chodníku, ID silnice, povrch, stav, průjezdnost
Nadchod	<u>ID_nadchodu</u> , délka, povrch, stav, průjezdnost sklon, ID_chodníku, ID_silnice
Most	<u>ID_mostu</u> , povrch, stav, průjezdnost
Bariéra	<u>ID_bariery</u> , popis, výška, délka
Budovy	<u>ID_budovy</u> , funkce budovy, kategorie přístup
Parkoviště	<u>ID_parkoviště</u> , kapacita, kapacita pro vozíčkáře
Zastávka MHD	<u>ID_zastávky</u> , název zastávky, ID silnice, bariérový/bezbariérový přístup

Možné hodnoty atributů:

- povrch (0 - nelze určit, 1 - asphalt, 6 - betonové panely, 7 - beton, 14 - dlažba, 27 -
- nebezpečně, 29 - štěrky, 34 - zámková dlažba, 38 - žulová kostka)
- stav (výborný, velmi dobrý, dobrý, špatný, velmi špatný)
- průjezdnost (ano, ne, s pomocí)
- kategorie_prechod (1 - vod. linie, zebra, svět. signál, nájezdy, 2 - vid. zebry, nájezdy, 3 -
- vod. linie, zebra, nájezdy, 4 - zebra, svět. signál., nájezdy, 5 - svět. signál., 6 - zebra,
7 - ostatní)
- popis (schodiště, zábradlí, dopravní značka (ID_značky, název značky, ID silnice),
semafor (ID_semaforu, druh semaforu, ID silnice), obrubník, ostatní)
- kategorie_přístup (1 - nevyhovující - bariéra, 2 - přístup s pomocí - zvonek, 3 -
úrovňový vchod, 4 - pevná rampa, výtah, 5 - přenosná rampa, 6 - boční, zadní vchod)

7 Sběr dat

Sběr dat probíhal přímo ve městě Dvůr Králové nad Labem celkem ve čtyřech dnech a trval vždy od ranních do pozdních odpoledních hodin, kdy se již začalo stmívat. Celková doba strávená sběrem dat činila přibližně 30 hodin a vzdálenost, která byla během měření ušlá, činila podle dat z GPS navigace zhruba 18,5 kilometru.

7.1 Vybavení pro sběr dat

Pro potřeby měření byla všem účastníkům zapůjčena outdoorová navigace GPSmap 60CSx (na obr. 12). Tato navigace má poměrně citlivý a kvalitní chip SiRF III, který zajišťuje přesnost 7-10 m a podporu pro navigování. Přestože se jedná o poměrně vysokou přesnost pro tento druh navigace, pro tvorbu této diplomové práce bylo potřeba přesnosti větší, a proto byla tato navigace použita pouze jako podpůrný prostředek pro zaznamenávání prošlé trasy a zachycení nejvýznamnějších objektů.



Obr. 12: Navigace GPSmap 60CSx [28]

Zaznamenávání bezbariérových dat tedy probíhalo formou zakreslování přímo do vytištěné katastrální mapy v kombinaci s leteckým snímkem (oboje poskytnuty MUDKNL) v rozlišení 20 cm/pixel. Atributová data byla zapisována do předpřipravených vytištěných tabulek, jejichž podobu lze spatřit níže.

Tabulka 3: Záznamová tabulka pro entitu chodník (zdroj: vlastní)

ID_chodníku	povrch	stav	průjezdnost	č. bodu
1	38	špatný	ANO	2
2	38	špatný	ANO	7
3	38	dobry	ANO	8
4	38	špatný	ANO	12
5	38	dobry	ANO	14
6	34	výborný	ANO	18
7	34	výborný	ANO	19
8	38	špatný	ANO	20
9	38	dobry	ANO	26
10	14	dobry	ANO	30
11	38	výborný	ANO	34
12	38	výborný	ANO	37
13	14	špatný	ANO	39
14	14	špatný	ANO	41
15	34	dobry	ANO	44
16	1;14	špatný	NE	47
17	14	špatný	ANO	49
18	34	výborný	ANO	50
19	34	výborný	ANO	52
20	34;38	výborný	ANO	53

Z takto zaznamenaných dat byly následně vytvořeny datové vrstvy prostřednictvím aplikace ArcCatalog.

7.2 Softwarové vybavení pro zpracování naměřených dat

Poté, co došlo ke sběru dat ve DKnL, bylo potřeba tato data digitálně zpracovat. K tomuto účelu byly použity následující aplikace, které jsou součástí softwaru ArcGIS 9.2 od firmy ESRI, což je asi nejrozšířenější integrovaný soubor softwarových produktů GIS, který poskytuje na standardech založené aplikace pro prostorové analýzy, správu dat a mapování.

- ArcCatalog
- ArcMap

Za pomoci ArcCatalog byly vytvořeny datové vrstvy, které jsou definovány svou geometrií (tedy zda se jedná o bodovou, liniovou nebo polygonovou vrstvu), souřadnicovým systémem (byl použit souřadnicový systém S-JTSK) a definováním atributů.

ArcMap byl potom využit pro samotné naplnění těchto datových vrstev naměřenými údaji, k ořezání podpůrných dat o data nepotřebná pro měření a pro tvorbu mapových výstupů. Dále byl při tvorbě diplomové práce použit MS Excel a MS Word od firmy Microsoft a Foxit Reader.

8 Vizualizace bezbariérovosti

Před samotnou vizualizací bezbariérovosti bylo nezbytné určit, pro koho bude aplikace určena a k jakým účelům bude sloužit. Teprve po zodpovězení těchto otázek bylo možné rozhodnout, jakým způsobem a s jakou funkcionalitou realizovat vizualizaci bezbariérovosti prostřednictvím interaktivní webové aplikace.

8.1 Účel aplikace a její požadavky

Mapová aplikace, jejímž úkolem je vizualizace bezbariérovosti Dvora Králové nad Labem, byla vytvořena pro účely této diplomové práce a k její tvorbě bylo přistupováno tak, aby obsahovala takovou funkcionalitu, uživatelské prostředí a možnosti, aby byla aplikace všem případným uživatelům co nejpřínosnější a co nejvíce přístupná. Aplikace poběží na webovém serveru USII Univerzity Pardubice. Po jejím dokončení byla ukázána a předvedena zaměstnancům městského úřadu ve Dvoře Králové nad Labem za účelem zvážení jejího dalšího využití.

8.2 Zvolené řešení a jeho charakteristika

Jako nejvhodnější mapový server pro publikaci map na Internetu bylo zvoleno řešení v podobě ArcGIS Server od společnosti ESRI, jejíž produkty patří k nejpoužívanějším v oblasti GIS. Výhodou tohoto řešení je, že produktem disponuje Ústav systémového inženýrství a informatiky Univerzity Pardubice a využívá ho ke zpracování geoprostorových dat. Autor se tak v průběhu svého studia s tímto produktem již setkal a práce s ním byla pro něj tedy snadnější.

Při rozhodování bylo současně vzato v úvahu, že nevýhodou většiny nekomerčních řešení je nedostatečná podpora od tvůrců narozdíl od komerčních řešení.

8.2.1 Webový server

Zvolený mapový server je nainstalován na univerzitním webovém serveru s následujícími technickými parametry:

- PowerEdge R410 Rack Chassis
- 2 × Intel Xeon E5520 Processor (2.26GHz, 8M Cache, 5.86 GT/s QPI, Turbo, HT), 1066MHz Max Memory
- 8GB Memory for 2CPU (4 × 2GB Dual Rank UDIMMs) 1066MHz

- 4 × 300GB SAS 15k 3.5" HD Hot Plug
- C13 Hot-Swap ASS R1/R1 with SAS 6/iR Controller, Exactly 2 Primary + 2 Additional SAS/SATA Hot Plug Drives

8.2.2 ArcGIS Server

ArcGIS Server nabízí webový GIS, který poskytuje řadu aplikací a služeb pro koncové uživatele. Tyto aplikace mohou sloužit nejen k prohlížení a dotazování geografických dat, ale i pro jejich analýzu, shromažďování, editaci a správu, to vše založené na standardech.

Klientem může být webový prohlížeč ať už na PC či mobilním zařízení nebo desktopová aplikace. Použití standardních vývojových prostředí a protokolů umožňuje integraci GIS do stávajících informačních systémů a díky podpoře Javy zde není omezení pouze na prostředí Windows. Veškeré zpracování dat i jeho správa neprobíhá v počítači klienta, ale na serveru, což přináší více možností při využití tzv. tenkých klientů, kdy uživatel nemusí být specialista GIS, ale přesto mu je umožněno pracovat s prostorovými daty, získávat výsledky složitých analýz s minimálními nároky na hardware apod. [2]




8.3 Zpracování dat v ArcCatalog a ArcMap

Po dokončení sběru dat v terénu bylo nutné tato data převést do digitální podoby. Prvním krokem tohoto procesu bylo vytvoření vrstev, tzv. shapefilů, pro jednotlivé entity v programu ArcCatalog. Vytvořeny byly 4 bodové vrstvy pro bodové entity *budovy*, *bariéry*, *zastávky MHD* a *parkoviště* a 3 liniové vrstvy pro liniové entity *mosty*, *chodníky* a *přechody*. V této části bylo nutné definovat názvy všech sledovaných atributů a jejich datový typ, tedy zda se bude jednat o číselný, textový nebo jiný atribut. Datovým vrstvám byl také přiřazen souřadnicový systém, konkrétně v ČR používaný S-JTSK. Po vytvoření všech potřebných shapefilů mohlo dojít k jejich naplnění získanými údaji v prostředí ArcMap.

Tato poměrně časově náročná část obnášela převedení naměřených dat do vizuální podoby pomocí editačních nástrojů nabízených programem. Po vytvoření geometrické složky geopravku následovalo vyplnění atributových vlastností všech prvků. Dalším krokem bylo přiřazení symbologie jednotlivým vrstvám. Využito při tom bylo návrhu symbologie Bc. Karla Dlabala, člena spoluřešitelského týmu, jehož diplomová práce se tímto návrhem zabývá. Na další stránce lze spatřit, jaké symboly byly vrstvám přiřazeny. Aby symboly bodových prvků při malých měřítcích nepřekážely a mapa zůstala přehledná, bylo nastaveno, aby se tyto symboly zobrazovaly až při měřítku 1:5 000 a větším.

	název entity	sledovaný atribut	hodnota
<i>bodové prvky:</i>			
	budova	kategorie_pristup	nevyhovující - bariéra
	budova	kategorie_pristup	přístup s pomocí - zvonek
	budova	kategorie_pristup	úrovňový vchod
	budova	kategorie_pristup	pevná rampa
	budova	kategorie_pristup	boční, zadní vchod
	bariéra		
	zastávka MHD	bariérová/bezbariérová	bariérová
	zastávka MHD	bariérová/bezbariérová	bezbariérová
	parkoviště		

liniové prvky:

	most
	chodník
	přechod

Po dokončení tohoto kroku byl již k dispozici mapový dokument ve formátu .mxd, který lze pomocí ArcGIS Serveru publikovat jako mapovou službu.

8.4 Zpracování dat v ArcGIS Server

Předtím, než je možné vytvářet mapovou aplikaci, je třeba definovat a nastavit službu, ke které bude aplikace přistupovat. Zvolením *Publikovat GIS zdroj* a vybráním *Mapové služby* dojde k vytvoření potřebné služby.

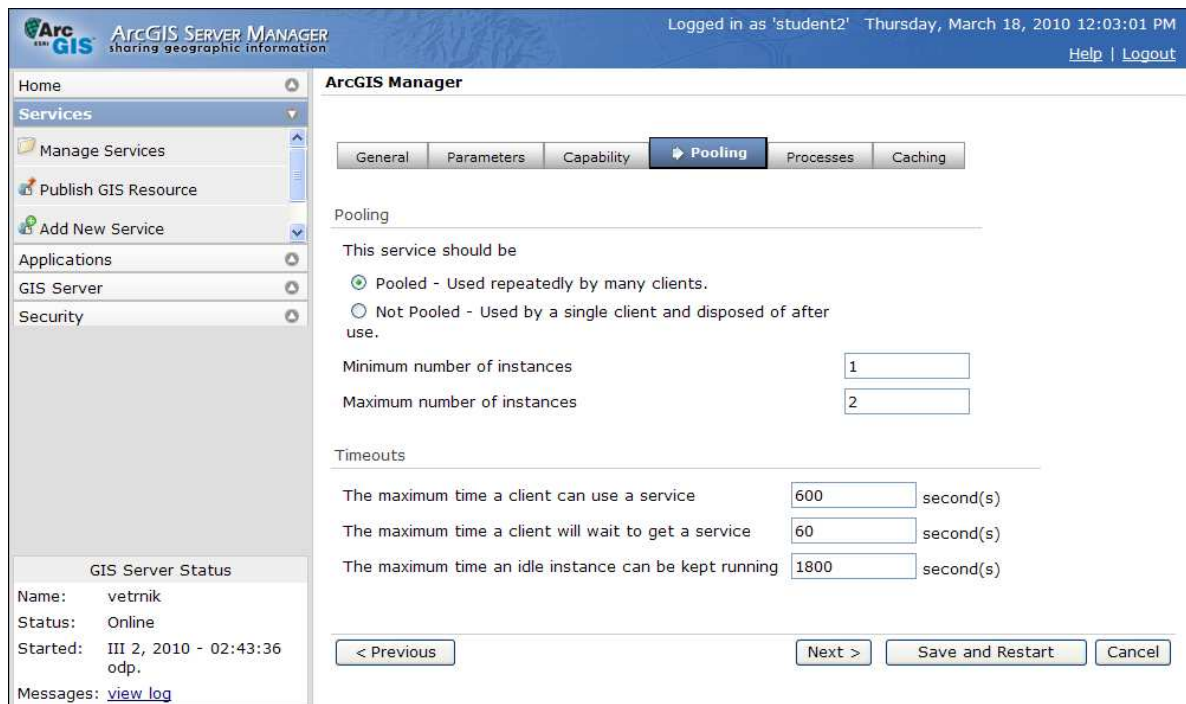
8.4.1 Nastavení služby

První záložkou je *Hlavní (General)*, ve které je třeba specifikovat pouze popis služby a poté zvolit, zda se má služba automaticky restartovat vždy, když dojde k restartu ArcGIS Serveru. Tato možnost byla povolena.

Dále je v záložce *Parametry (Parameters)* nutné zadat cestu k .mxd souboru, jenž byl získán zpracováním dat v aplikaci ArcMap. Tato cesta je *C:\arcgisserver\data\!Bezbarierovost\moje_data.mxd*. Adresář pro všechny výstupy je *C:\arcgisserver\arcgisoutput*.

V dalším kroku bylo potřebné zvolit, jaké služby má aplikace poskytovat. V nabídce je velké množství služeb od Mapování, přes službu WMS, WFS, WCS až po síťové analýzy. Protože cílem diplomové práce bylo vytvořit jednoduchou aplikaci, jejíž hlavním účelem je mapování bezbariérovosti Dvora Králové nad Labem, byla zvolena pouze možnost *Mapování*, která poskytuje přístup k obsahu mapového dokumentu a je vždy defaultně povolena pro všechny mapové dokumenty.

Sdílení (Pooling) je další záložkou, ve které se nastavuje, zda má být služba sdílená, tedy zda může být opakovaně užívána více klienty, či zda má využívat pouze jedním klientem současně. Vybrána byla první možnost a dále byl nastaven minimální a maximální počet přístupů. Zadány byly hodnoty 1 a 2. Dále je zde možno určit časové limity pro maximální čas, po který může klient aplikaci využívat, maximální čekací dobu na poskytnutí služby a maximální dobu, po kterou bude nečinná aplikace udržována v běhu. Hodnoty těchto parametrů zobrazuje následující obrázek.



Obr. 13: Vytváření služby (zdroj: vlastní)

Poslední věcí, kterou bylo potřebné nastavit, byla cache mapy. Map caching je účinným způsobem jak docílit toho, že mapy běžící na ArcGIS Serveru budou uživatelům poskytnuty v kratším čase. Po vytvoření cache mapy si uloží server kopie celých map při různých měřítcích a ty potom zprostředkovává těm, kteří se na mapu dotazují. Pro ArcGIS Server je mnohem jednodušší sáhnout pro nacachované obrázky, než vykreslovat mapu pokaždé, když si ji někdo vyžádá. Defaultně je nastaveno dynamické zpracování map, které je vhodnější spíše pro aplikace pracující s často se měnícími daty. Nastaveno bylo pět měřítek. Základním bylo zvoleno 1:770, což je největší přijatelné měřítko, větší už by bylo zbytečné. Každé další měřítko bylo dvojnásobkem toho předchozího až do 1:12 320, kdy je zobrazeno celé mapované území. Formát obrázku byl zvolen jako JPEG a dále došlo k nastavení úrovně komprese obrázků. Vzhledem k velkému množství nacachovaných obrázků v různých měřítcích byl zvolen velký stupeň komprese - 70 %, který však stále umožňuje přijatelné grafické zobrazení vhodné pro mapovou aplikaci. Velikost obrázků byla zvolena 512 × 512 pixelů a jejich rozlišení bylo ponecháno na přednastavené hodnotě 96 dpi. Povolena byla ještě možnost, aby si uživatelé mohli vytvářet cache lokálně na svých počítačích. Toto byl poslední krok, který zbýval k nastavení služby.

Nastavenou službu lze v hlavním okně ArcGIS Server Manager zastavit, spustit, zapauzovat, či restartovat. Dojde-li k zastavení služby, odstraní se všechny instance služby ze serveru a dojde k uvolnění systémových prostředků, které byly až doteď přiřazeny službě. Může se tak stát, že klienti, kteří ji zrovna využívají, mohou přestat fungovat správně, protože tato služba již není k dispozici. Pokud je služba zapauzována, server pouze odmítá plnit nové požadavky klientů, ti však mohou dokončit již vznesené požadavky. Pauza služby neodebírá instance ze serveru a je tedy potom rychlejší službu opětovně spustit, než kdyby došlo k jejímu zastavení. Povel *Restart* umožňuje zastavení a spuštění služby současně.

Nyní, když je vytvořena a spuštěna služba, je možné přistoupit k tvorbě mapové aplikace, která pod touto službou poběží.

8.4.2 Vytvoření aplikace

Tvorba webové mapové aplikace pomocí ArcGIS Server Manager spočívá v podstatě ve čtyřech základních krocích, kterými jsou:

- výběr vrstev zobrazených na mapě;
- tvorba a uspořádání úloh, které bude aplikace plnit;
- definování vzhledu aplikace;
- nasazení aplikace.

Nejprve je třeba zvolit název aplikace a její popis. Název je *Bezbarierovost_DKnL* a popis *Aplikace mapující bezbariérovost Dvora Králové nad Labem*. V další záložce *Vrstvy (Layers)* je třeba vybrat ty datové vrstvy, se kterými bude aplikace později pracovat. Pro tuto práci bylo využito všech vrstev, tedy *budovy*, *bariery*, *zastavky_MHD*, *parkoviste*, *mosty*, *chodniky* a *prechody*. Dále je možné zvolit symboly pro označení výsledků hledání v jednotlivých vrstvách a pro jejich zvýraznění. Ponechány byly defaultně nastavené symboly. Je také potřebné nastavit, jaké atributy v atributových tabulkách se budou uživatelům zobrazovat a který z nich bude na čelním místě. V této záložce už potom zbývá pouze nastavit souřadnicový systém a zvolit, v jakém obrazovém formátu budou uživatelům generovány výsledky. Zvolen byl formát *JPEG*.

Úlohy (Tasks) jsou další důležitou záložkou, ve které se nastavují funkce, jež má aplikace umět. K dispozici jsou následující:

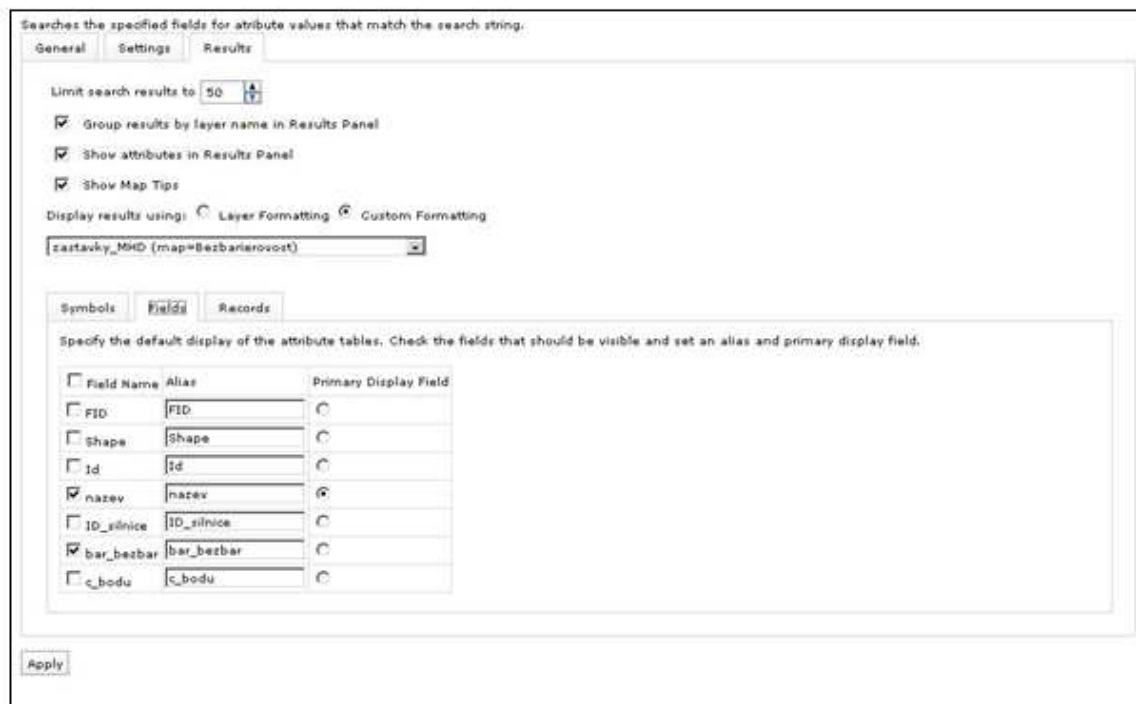
- úloha editace,
- úloha nalezení adresy,
- úloha nalezení pozice,
- geoprocessing,
- dotazování se do databáze,
- vyhledávání atributů,
- tisk.

Pro tuto aplikaci byly zvoleny funkce atributového vyhledávání, dvě funkce pro dotazování do databáze a funkce tisku.

Vyhledávání atributů

Nejdříve je nutné zvolit název funkce a název pro vyhledávací tlačítko v aplikaci. Poté dochází k výběru těch vrstev, ve kterých se má daný text vyhledávat. Protože bylo předpokládáno, že uživatelé by vyhledávali pouze textové řetězce, byly vybrány vrstvy *zastavky_MHD*, která obsahuje atribut s názvem zastávky a vrstva *budovy* obsahující atribut s názvem budovy. Aby se uživatelům ve výsledcích vyhledávání nezobrazovaly nadbytečné informace jako geometrie prvku, ID prvku apod., je nutné v záložce *Výsledky (Results)* označit pouze ty atributy, které budou uživatelům užitečné. Proto pro vrstvu *budovy* byly vybrány atributy *funkce_budovy* a *kategorie_pristup* a pro vrstvu *zastavky_MHD* atribut *nazev* a *bar_bezbar* (viz obr. 14). Primárně zobrazené pole bylo změněno z *ID* na *nazev*. Poté už stačí stanovit limit pro maximální počet vyhledaných výsledků, který byl ponechán

na hodnotě 50. Tento limit je zde proto, aby nedocházelo při velkém množství výsledků k zahlcení aplikace.



Obr. 14: Ukázka definování úlohy (zdroj: vlastní)

Dotaz do databáze 1

Úkolem této funkce bude vrátit výsledky uživateli, kterého bude zajímat, jaké budovy ve městě mají určitý druh vstupu do budovy. Tedy například, do kterých budov se lze bez potíží dostat na kolečkovém křesle, jaké budovy mají nájezdovou rampu nebo které budovy mají bariérový vstup. Stejně jako u předchozí funkce je třeba stanovit název této funkce a zvolením názvu vyhledávacího tlačítka.

Dále je potřebné stanovit, které vrstvy se bude aplikace dotazovat. Protože se jedná o dotazování na kategorii vstupu do budov, je zvolena právě vrstva budov a pole *kat_pristup* obsahující informace o vstupu do budovy. Je umožněno, buď aby uživatel sám zadal hodnotu, která ho zajímá, nebo aby vybral danou kategorii ze seznamu možných hodnot. Pro usnadnění práce byla vybrána možnost druhá, která neumožňuje zadání nevyskytující se hodnoty. Stejně jako u předchozí funkce ještě dochází k vybrání atributů pro zobrazení ve výsledcích a zadání limitu pro maximální počet výsledků. Pro zobrazení atributů ve výsledcích hledání byl zvolen pouze atribut s názvem budovy.

Dotaz do databáze 2

Druhou funkcí pro dotazování do databáze byla zvolena taková funkce, která odpoví uživateli tázajícímu se na průjezdnost chodníků. Tato funkce může být užitečná tehdy, bude-li uživatele zajímat, které chodníky jsou průjezdné kolečkovým křeslem bez nutnosti asistence, u kterých je potřeba asistence k jejich projetí a které nejsou průjezdné vůbec. Tato funkce opět začíná zvolením názvu funkce a pojmenováním vyhledávacího tlačítka.

Vrstva, které se bude aplikace tentokrát dotazovat, je vrstva chodníků a polem, ve kterém se požadovaná informace vyskytuje, je pole *prujezd*, obsahující informace o průjezdnosti chodníku. Opět stejně jako u předchozí funkce následuje zvolení možnosti, aby uživatel sám vybral jednu z nabízejících se možností, a dále zadání limitu pro maximální počet výsledků. *Prujezd*, *povrch* a *stav* jsou vybrané atributy, které se objeví ve výsledcích hledání, přičemž *prujezd* bude primárně zobrazeným atributem. Následující obrázek zobrazuje, jakým způsobem se dotaz definuje.

Queries the specified fields for attribute values that match the query string.

General Settings Results

Choose a single layer to query and build the query expression.

Map Service: Bezbarierovost

Layer: chodniky

Query Expressions:

- Add
- Remove
- Vyber kategorii průjezdnosti chodni

Query Expression Properties:

Label: Vyber kategorii průjezdnosti chodniků

Text: Vyber kategorii průjezdnosti chodniků

Field: prujezd

Value:

- Type in:
- Select from List
- Get Sample Values

ANO
NE
s pomocí

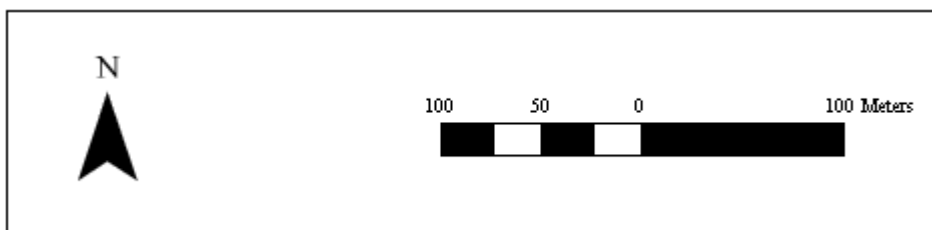
Apply

Obr. 15: Ukázka definování úlohy 2 (zdroj: vlastní)

Tisk

Možnost vytisknout mapu by měla být základní funkcí všech mapových aplikací, proto ani v této aplikaci nemůže chybět. Po zadání názvu funkce a pojmenování tlačítka, kterým uživatel zájmové území vytiskne, je třeba zvolit defaultní nastavení, jenž se uživateli zobrazí po vznesení požadavku na vytištění mapy. Název mapy byl zvolen takový, aby obsahoval věcné, polohové a časové určení mapy, tedy *Bezbariérovost Dvora Králové nad Labem v roce 2010*. Velikost vytištěné mapy byla zvolena jako *velká* a možnost *vytisknout pouze výsledky vyhledávání* byla ponechána odškrtnuta. Nicméně pokud uživateli některé z těchto nastavení nebude vyhovovat, má možnost před samotným tiskem tato nastavení změnit podle svého uvážení. V posledním kroku zbývá zvolit, které mapové prvky má výstup obsahovat. Všechny možnosti, tedy *legenda* (zde je možné ještě nastavit, které prvky má legenda obsahovat), *měřítko* a *směrová šipka*, byly ponechány.

V dalším kroku vytváření aplikace je tvůrci umožněno vybrat, které prvky bude aplikace zobrazovat. Na výběr je tabulka obsahu ukazující *vrstvy*, jež jsou aplikací zobrazeny, dále potom *přehledová mapa* zvýrazňující aktuální zobrazované území na celém zmapovaném území, *směrová šipka* a *měřítko* včetně jeho *jednotek*. U posledních dvou zmiňovaných položek je ještě nutné zvolit jejich grafickou podobu. Aplikace bohužel nenabízí velkou možnost výběru. Směrových šipek je nabídnuto jen 5 a grafických měřítek pouze 4. Velikost těchto prvků navíc nelze nijak změnit a ty tak potom, vzhledem ke svým velikým rozměrům, působí v aplikaci poněkud rušivým dojmem. Následující obrázek ukazuje zvolené řešení.



Obr. 16: Zvolená směrová šipka a měřítko (zdroj: vlastní)

Na předposlední záložce *Webová stránka (Web Page)* už zbývá pouze zadat název aplikace a grafickou podobu uživatelského prostředí, kterou lze opět zvolit z několika předdefinovaných možností. Název aplikace byl zvolen *Bezbariérovost Dvora Králové nad Labem v roce 2010*. Barva prostředí byla vybrána šedivá, protože se autorovi práce zdála nejčitelnější a nejvíce kontrastní vzhledem k ovládacím prvkům aplikace. Nicméně ArcGIS

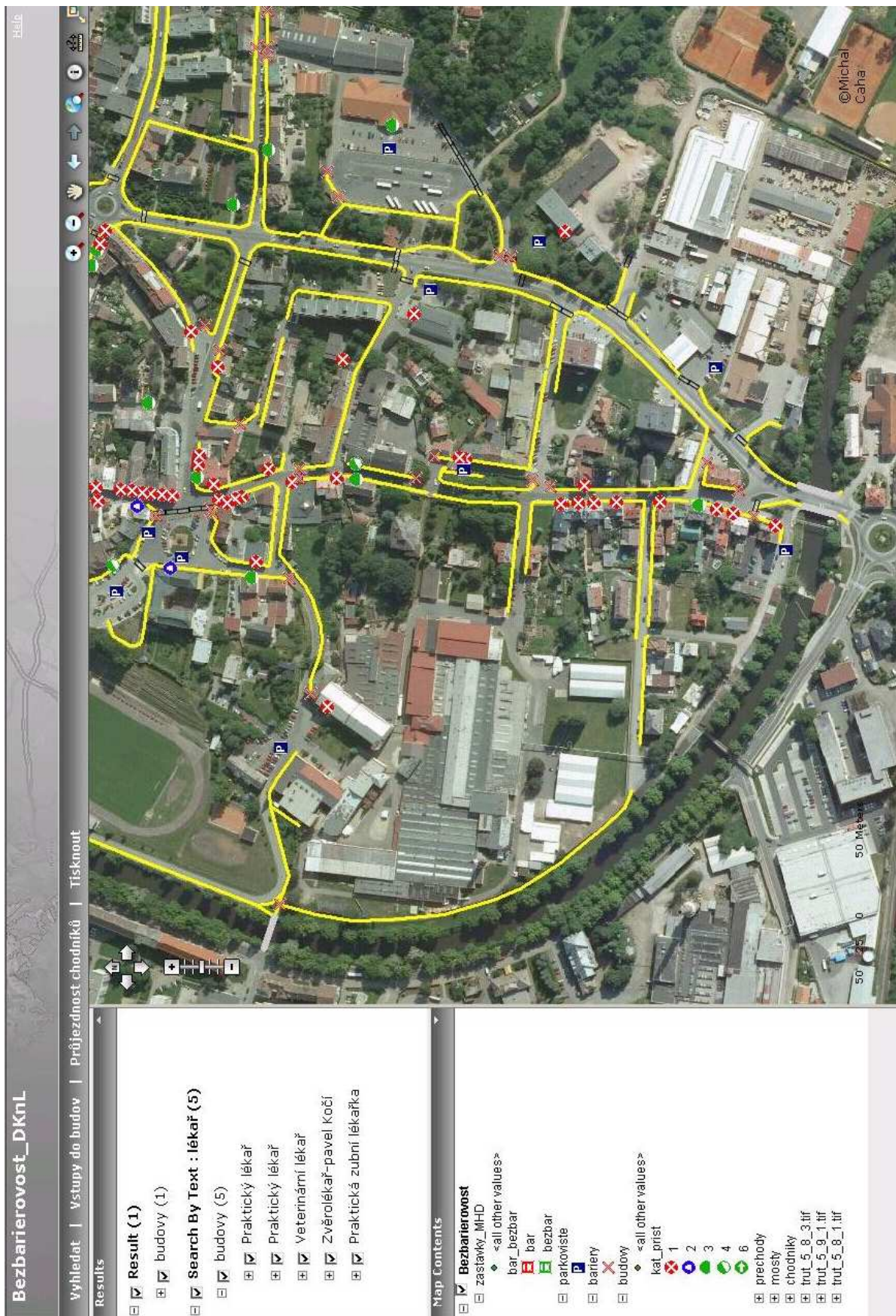
Server umožňuje vytvořit si vlastní uživatelské prostředí pomocí CSS stylů a to potom při tvorbě vlastní aplikace použít. Další obrázek zobrazuje některé z nabízených barevných schémat.



Obr. 17: Nabídka uživatelského prostředí (zdroj: vlastní)

Na této záložce je ještě možné do aplikace přidat jeden či více odkazů vedoucích například na webové stránky s nápovědou k aplikaci nebo na jakékoliv jiné (i externí) stránky.

Na poslední záložce *Shrnutí (Summary)* už se nachází pouze textový souhrn všech nastavených funkcí a parametrů. Potvrzením údajů pomocí tlačítka *Uložit aplikaci* dojde k vytvoření aplikace. Ta je sice uložena, ale stále ji nelze spustit. To je možné až potom, co dojde k jejímu uvedení do provozu pomocí příkazu *Nasadit*. Nyní je na adrese http://usii-gis.upce.cz:8399/Bezbarierovost_DvurKnL možné aplikaci spustit. Na následujícím obrázku je možné vidět, jak vypadá výsledné zobrazení mapy a uživatelského prostředí aplikace.



Obr. 18: Mapa bezbariérovosti Dvora Králové nad Labem (zdroj: vlastní)

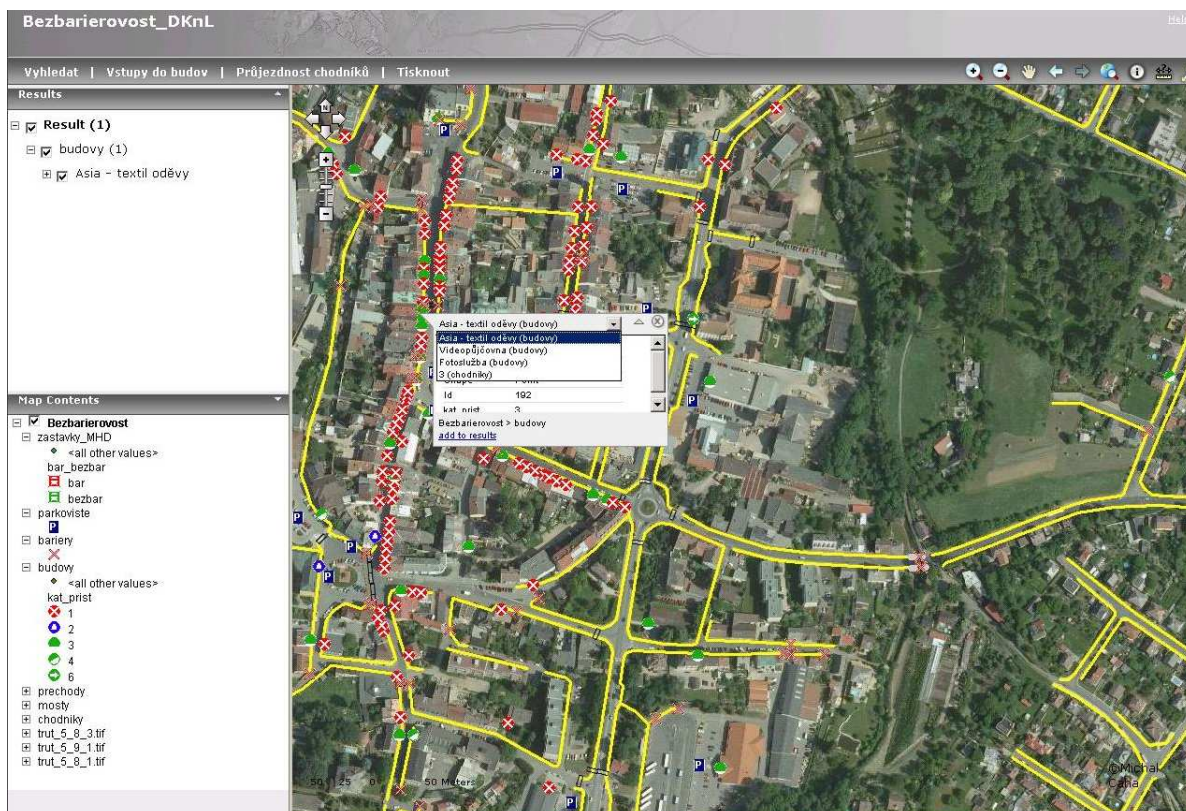
8.4.3 Řešení konkrétních úloh

Po vytvoření aplikace je potřebné otestovat, zda všechny nadefinované vlastnosti a funkce pracují správně a dle očekávání. K tomuto účelu poslouží několik druhů testovacích úloh.

Prostorový dotaz

Prostorový dotaz je ve své podstatě identifikace prvku, která poskytne uživateli informace o daném prvku na základě zpracování dat z atributových tabulek. Uživatel tedy prostorového dotazu využije tehdy, zajímá-li ho, co se v daném místě obrázku nachází, případně zajímají-li ho další informace o tomto objektu.

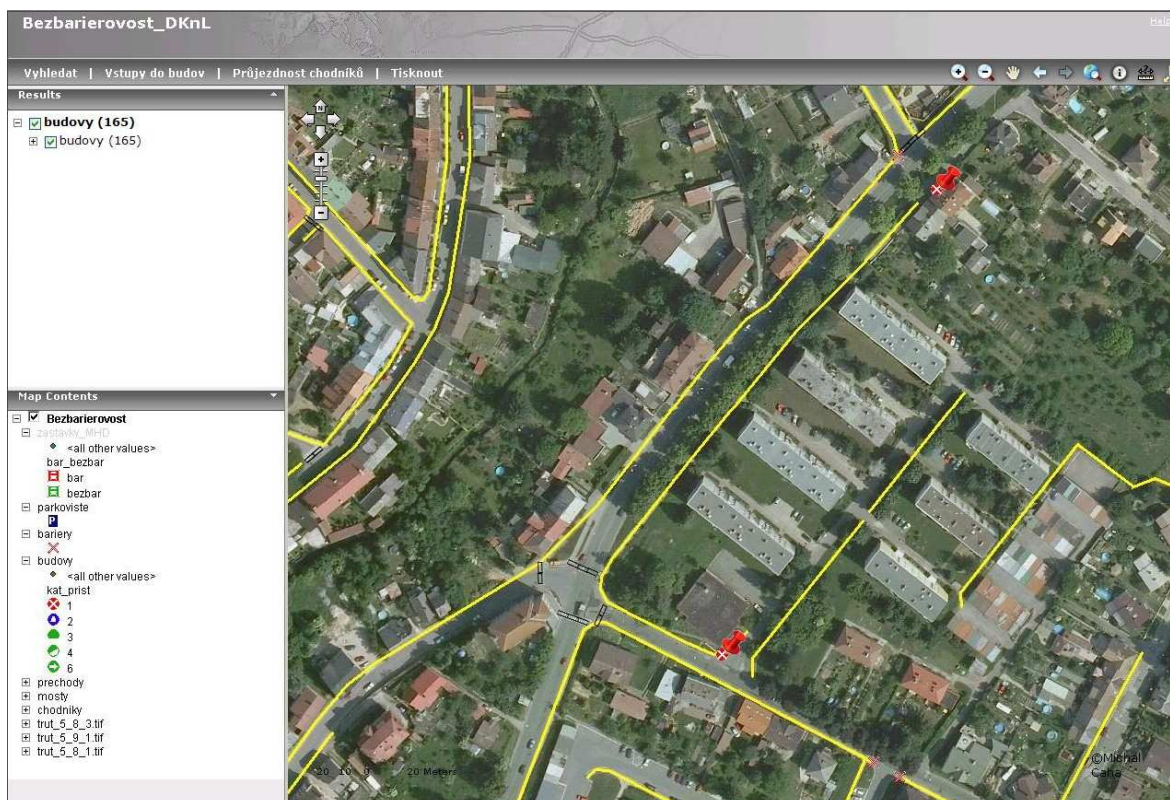
Pro účely testování byl zvolen požadavek zobrazit dostupné informace o vstupu do budovy nacházející se v centru Dvora Králové. Nejprve je nutné vybrat požadovanou funkci pomocí symbolu, který ji zastupuje a který se nachází v pravé horní části aplikace. Po změně kurzoru pak stačí na mapě najít daný objekt a nechat si zobrazit požadované informace. Pokud má uživatel zobrazenou mapu s malým měřítkem, ve které se nacházejí objekty těsně u sebe, zobrazí aplikace menu se všemi objekty vyskytujícími se v těsné blízkosti zvoleného území. Uživatel pak vybere objekt, který původně zamýšlel identifikovat, a aplikace mu zobrazí požadované informace (viz obr. 19). Tomuto postupu se lze vyhnout tím, že uživatel ještě před vznesením prostorového dotazu dostatečně přiblíží mapu tak, aby se v těsné blízkosti vyhledávaných objektů žádný další nevyskytoval, a aplikace tak identifikovala pouze jeden prvek.



Obr. 19: Výsledek prostorového dotazu (zdroj: vlastní)

Atributový dotaz na bodový prvek

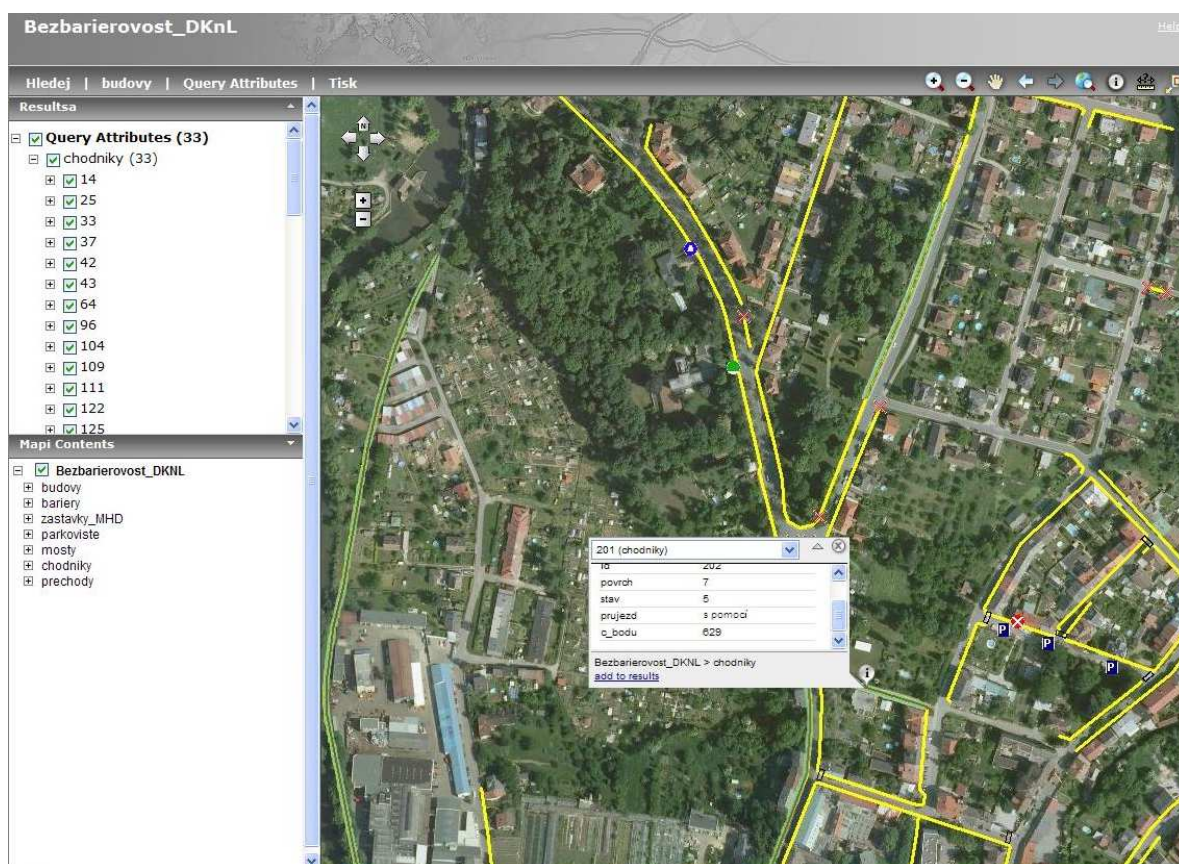
Atributový dotaz spočívá v nalezení prvků, jejichž atributy mají takové hodnoty, které splňují zadanou podmínku. V rámci testování zněl požadavek: Vyhledat všechny budovy, jejichž vchod je nevyhovující - bariérový. Postup je následující. Nejprve se zvolí požadovaná funkce z nabízených možností, v tomto případě *Hledat v budovách*. Zobrazí se okno, ve kterém uživatel zvolí, jaká kategorie vstupu do budov ho zajímá. V tomto případě je tedy nutné zvolit hodnotu atributu *1-nevyhovující-bariéra* a potvrdit tlačítkem *Vyhledat*. Aplikace následně vyhledá všechny budovy splňující tuto podmínku a označí je v mapě příslušným symbolem (viz obr. 20). Současně s tím se v levé části aplikace zobrazí výpis nalezených budov, kde je možné zjistit jejich další atributy.



Obr. 20: Výsledek atributového dotazu na bodový prvek (zdroj: vlastní)

Atributový dotaz na liniový prvek

Atributový dotaz na liniový prvek má stejnou podstatu jako dotaz předchozí, změna je pouze v tom, že vyhledávání probíhá mezi prvky s liniovou geometrií. Pro toto testování může posloužit například zájem zjistit, které chodníky ve Dvoře Králové nad Labem jsou průjezdné s pomocí asistenta. Výsledku se dosáhne tak, že tentokrát dojde k vybrání funkce “Průjezdnost chodníků”. Vyvolá se tak okno, v němž uživatel zvolí požadovanou kategorii chodníku, v tomto případě tedy *s pomocí*, a následně potvrdí svou volbu. Dojde k vykreslení všech chodníků ve městě, které je možné projet s pomocí asistenta, a opět se v levé části aplikace zobrazí seznam všech těchto chodníků s dalšími informacemi o nich. V tomto případě jsou zobrazeny atributy *povrch*, *stav* a *průjezdnost*, k jejichž navolení došlo při definici úkolu. Výsledek atributového dotazu na liniový prvek lze spatřit na dalším obrázku.



Obr. 21: Výsledek atributového dotazu na liniový prvek (zdroj: vlastní)

Tisk

Pro otestování správného fungování funkce *Tisknout* ji stačí vybrat v menu aplikace a následně se zobrazí tabulka s přednastavenými parametry, které byly zadány při vytváření aplikace. Název mapy je tedy *Bezbariérovost Dvora Králové nad Labem v roce 2010*, velikost vytištěné mapy je nastavena jako *velká* a žádné pole s výsledky předchozích vyhledávání není zatrženo. Po zkontrolování těchto nastavení je zbývá pouze potvrdit a následně je zobrazen náhled mapy, která bude vytištěna. Pokud uživateli cokoliv nevyhovuje, je možné náhledové okno zavřít a výstup upravit. Obrázek 22 zachycuje jeho možnou podobu.

Z kartografického pohledu zde chybí možnost vložit vedle titulu mapy také její podtitul. Měřítko mapy, které je umístěné přímo do mapového pole, je díky tomu poměrně nečitelné a jiné umístění by tak bylo vhodnější. Chybí také tiráž, která však není pro uživatele tak důležitá vzhledem k účelu tisknutí mapy. Není zde ani možnost změnit velikost písma titulu či jeho font.

BEZBARIÉROVOST DVORA KRÁLOVÉ NAD LABEM V ROCE 2010



Bezbarierovost
parkoviste
bariery
budovy
<i>kat_prist</i>
1
2
3
4
6
prechody
mosty
chodniky

Obr. 22: Tiskový výstup (zdroj: vlastní)

8.4.4 Zhodnocení a porovnání s ostatními aplikacemi

Uživatelské prostředí aplikace je dle autora poměrně přehledné a uživatelsky velmi příjemné. Kompozice mapových prvků je logická a vhodně uspořádaná. I symbologie použitá pro ovládací prvky aplikace (a její funkce) je přehledná a na první pohled snadno pochopitelná.

Za jeden z mála výraznějších nedostatků považuje autor skutečnost, že aplikace jako výsledek vyhledávání sice označí daný bod přímo na mapě, ale už na něho nezazoomuje. To je nepříjemné například v případě, že uživatel pracuje s mapou ve velkém měřítku a nechá si vyhledat nějaký objekt (např. “Radnice”). Výsledek se mu sice zobrazí ve výsledcích na levé straně aplikace a označí se mu i v mapě, to už ale uživatel nevidí. Musí tedy zmenšit měřítko, v ideálním případě nastavit plný rozsah zobrazovaného území, a teprve potom vidí, kde se daný objekt v mapě nachází. V případě, že by existovalo na dotaz více možných řešení, bylo by vhodné přizpůsobit zobrazované území v takovém měřítku, ve kterém by byly zobrazeny všechny výsledky vyhledávání. Druhou možností je zobrazit na mapě alespoň jeden (například nejbližší) objekt, aby uživatel viděl, že vyhledávání proběhlo úspěšně. Při současném řešení není toto zřejmé, protože zobrazované území zůstává neměnné a výsledek je viditelný pouze v textové podobě v levé části aplikace. Tedy mimo pohled uživatele, který intuitivně očekává změnu přímo v mapě, a může tak dojít k situaci, kdy uživatel ani nepostřehne, že aplikace dotaz již zpracovala. V tomto směru aplikace pokulhá v porovnání s většinou aplikací zmíněných v kapitole 4, které toto umožňují. Mapová aplikace Univerzity Arizona [12] zobrazí novou stránku se seznamem objektů splňující vyhledávací kritéria a uživatel sám vybere hledaný objekt, který se mu následně zobrazí na mapě s větším měřítkem.

Další nepříjemnou věcí je to, že výsledky vyhledávání zůstávají v mapě zvýrazněné i při dalších dotazováních a mohou tak způsobovat nepřehlednost ve výsledcích. Je sice možné předchozí výsledky vypnout v tabulce výsledků v levé části aplikace, ale mělo by to být spíše řešeno defaultním nastavením.

Stejně jako u většiny aplikací zmíněných v kapitole 4 by mohla být defaultně nastavena i přehledová mapka, která velkou měrou pomáhá v základní orientaci na mapě. Přehledku lze sice zapnout pomocí tlačítka v pravé horní části aplikace, zdá se to ale být poměrně snadno přehlédnutelným řešením.

Uživatel trpící zrakovou vadou nemá žádnou možnost přizpůsobit zobrazovaný text svým potřebám a požadavkům, a proto by autor v aplikaci uvítal také možnost změnit velikost

písma. Tuto možnost však nabízí pouze malé množství mapových aplikací. Z kapitoly 4 je to pouze mapa Williams College [15] s defaultně nastaveným malým textem, který lze zvětšit na středně velký nebo dokonce velký.

Celkově však lze práci s aplikací hodnotit pozitivně, a to jak z pohledu tvůrce vytvářejícího aplikaci, tak z pohledu jejího uživatele. Proces tvorby aplikace je poměrně intuitivní a logický, a to samé se dá říci i o jejím následném používání. Všechny prvky sloužící k ovládní aplikace, ať už se jedná o menu s ovládacími prvky mapového pole, legendu, pole pro výsledky vyhledávání a další, jsou rozmístěny logicky a nezpůsobují žádné problémy s orientací a pochopením jejich smyslu, s čímž se je možné setkat například u interaktivní mapy University of Arizona [12]. Aplikace také příjemně překvapila svou rychlostí a odezvou na požadavky uživatele na zpracování jeho dotazů. Zde je však nutné podotknout, že fundovanějšího rozhodnutí v tomto směru by bylo možné dosáhnout až po jejím zatížení větším počtem uživatelů.

8.4.5 Problémy při tvorbě aplikace

Asi největší problémy při tvorbě aplikace byly způsobeny tím, že při jejím průběhu docházelo na ústavu USII k obměně webového serveru, na kterém byl ArcGIS Server nainstalován za nový. To způsobovalo časté problémy se stabilitou a chováním ArcGIS Serveru a především nacachování dlaždic pro mapovou aplikaci se díky tomu stalo poměrně náročným úkolem. Tento problém se však nakonec podařilo úspěšně odstranit a aplikace tak mohla být zdárně dokončena.

Závěr

Lidí trpících určitou formou zdravotního postižení je u nás i v Evropské unii přibližně 10 % z celkového počtu obyvatel. Aby nedocházelo k jejich vyčleňování ze společnosti, je potřebné zajistit jim nejen přístup k informacím, ke vzdělávání a zaměstnání, ale je nutné podniknout příslušná opatření v oblasti odstraňování dopravních a stavebních bariér.

Jedním z cílů této diplomové práce bylo shromáždit informace o bezbariérovém prostředí města Dvůr Králové nad Labem, které přispějí k snahám zlepšit životní podmínky nejen pro všechny jeho handicapované občany, ale i zdravotně postižené návštěvníky tohoto města. Druhým cílem práce bylo získaná data převést do digitální podoby, vhodně je upravit a vizualizovat prostřednictvím interaktivní mapové aplikace. Obou cílů bylo úspěšně dosaženo.

První část diplomové práce je zaměřena na zhodnocení současného stavu bezbariérovosti a bezbariérového prostředí u nás i v zahraničí, a to především v legislativní oblasti.

Druhá část diplomové práce je věnována popisu technologií určených k vizualizaci geoprostorových dat na internetu a jsou v ní uvedeny a porovnány konkrétní aplikace, které se mapování bezbariérovosti věnují. Zde je nutné konstatovat smutný fakt, že těchto aplikací zatím existuje velmi málo a je tak pro handicapované občany žijící ve většině našich měst nemožné se k těmto, pro ně velmi důležitým informacím dostat. V dnešní době, kdy obliba elektronických internetových map postupně převyšuje oblibu map klasických, je to znepokojující fakt. Ani situace v zahraničí není o mnoho lepší. V této části se diplomová práce věnuje také problematice přístupného webu, tedy takového webu, který zohledňuje specifické potřeby jeho postižených uživatelů.

Poslední část diplomové práce je věnována sběru, zpracování a následné vizualizaci bezbariérových dat. Sběr dat proběhl celkem ve čtyřech dnech a zabral přibližně 30 hodin čistého času. Během této doby byly zaznamenány informace o více než 700 objektech, z toho více než 250 záznamů připadá na chodníky, přes 200 na vstupy do budov a počet bariér činil více než 100. Prošlá trasa činila podle záznamu z GPS navigace přes 18 km. Z tohoto sběru vyplynulo mimo jiné to, že stav bezbariérového prostředí ve městě Dvůr Králové není dobrý a snaha o nápravu této situace je velmi žádoucí.

Po převedení dat do digitální podoby a jejich upravení bylo přistoupeno k samotné vizualizaci. K té bylo z nabídky možných řešení vybráno prostředí ArcGIS Server, v němž došlo k tvorbě aplikace. Ta se skládala ze dvou hlavních částí. V prvním kroku byla vytvořena a nastavena webová mapová služba a v druhém samotná aplikace, která k této

službě přistupuje. Její tvorba spočívala mimo jiné v definování jejího uživatelského prostředí a funkcí, kterými měla disponovat. Pro tuto aplikaci byly zvoleny funkce prostorového vyhledávání, atributového vyhledávání v bodových i liniových vrstvách a funkce tisku. Poté bylo provedeno její otestování pomocí několika úloh, které měly zjistit, zda aplikace správně pracuje a zobrazuje korektní výsledky. Po úspěšném otestování byla ukázána a předvedena zaměstnancům Městského úřadu ve Dvoře Králové nad Labem a autor věří, že přispěje ke snahám města o usnadnění životních podmínek jeho zdravotně postižených občanů.

Tato diplomová práce může také posloužit jako výukový materiál pro ty, kteří by se chtěli seznámit s tvorbou mapové aplikace v prostředí ArcGIS Server Manager. Diplomová práce seznámí čtenáře s nastavením mapové služby i pod ní běžící aplikace a podrobně popisuje postup této tvorby na konkrétních úlohách.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] *AEC Disability Action Plan* [online]. 2006 [cit. 2009-12-12]. Dostupný z WWW:
< http://www.aec.gov.au/About_AEC/Publications/disability_action_plan/plan.htm>.
- [2] *ArcGIS Server* [online]. 16.02.2010 [cit. 2009-12-01]. Dostupný z WWW:
<<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/esri/arcgis-server/arcgis-server/>>.
- [3] *Autodesk MapGuide* [online]. 02.09.2009 [cit. 2009-12-13]. Dostupný z WWW:
<<http://www.xanadu.cz/prod/mapguide.asp>>.
- [4] *Bezbariérová mapa Blanska* [online]. 2010 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW:
< <http://www.3dmapy.cz/blansko/default.fly>>.
- [5] *Bezbariérová mapa Ithaca College* [online]. 2010 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW:
< http://www.ithaca.edu/map/#safety_and_accessibility>.
- [6] *Bezbariérová mapa Liptovského Mikuláše* [online]. 2010 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW:
< http://www.mikulas.sk/_clanok.php?clanok=514>.
- [7] *Bezbariérová mapa Ohio University* [online]. 2010 [cit. 2009-10-31]. Dostupný z WWW:
< http://www.ohio.edu/athens/ada_access/athens_campus.pdf>.
- [8] *Bezbariérová mapa Olomouce* [online]. 2010 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW:
< http://www.olomouc.eu/bbo/pic/letak_hendi1.jpg>.
- [9] *Bezbariérová mapa Pardubic* [online]. 2010 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW:
< http://gis.mmp.cz/default_bezbar.html>.
- [10] *Bezbariérová mapa Purdue University* [online]. 2010 [cit. 2009-10-31]. Dostupný z WWW:
< http://www.purdue.edu/accessibility/pages/maps/mp_campus.htm>.
- [11] *Bezbariérová mapa Saint Mary's College* [online]. 2010 [cit. 2009-10-31]. Dostupný z WWW:
< <http://www3.saintmarys.edu/campus-map-accessibility>>.
- [12] *Bezbariérová mapa University of Arizona* [online]. 2010 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW:
< <http://iiewww.ccit.arizona.edu/uamap/map.asp>>.
- [13] *Bezbariérová mapa University of Glasgow* [online]. 2010 [cit. 2009-10-31].
Dostupný z WWW: < http://www.gla.ac.uk/media/media_1887_en.pdf>.
- [14] *Bezbariérová mapa Virginia Tech* [online]. 2010 [cit. 2009-10-31]. Dostupný z WWW:
< <http://www.maps.vt.edu/VT-ADA-AccessMap11x17-2006.pdf>>.
- [15] *Bezbariérová mapa Williams College* [online]. 2010 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW:
< <http://www.williams.edu/home/campusmap/#>>.
- [16] *Bezbariérová mapa WMU* [online]. 2010 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW:
< <http://maps.pp.wmich.edu/interactive/>>.

- [17] *Bezbariérová mapa WWU* [online]. 2010 [cit. 2009-10-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.wwu.edu/eoo/accessibility/map/AccessFront2001.pdf>>.
- [18] *Bezbariérová mapa Žamberka* [online]. 23.02.2009 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.zamberk.cz/index.php?IdS=245>>.
- [19] *Bezbariérová řešení staveb v oboru městské inženýrství* [online]. 01.08.2008 [cit. 2010-01-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.casopisstavebnictvi.cz/clanek.php?detail=1333>>.
- [20] CAJTHAML, Jiří. *Jak publikovat mapy na Internetu* [online]. 2006 [cit. 2010-01-10]. Dostupný z WWW: <http://projekty.geolab.cz/gacr/a/files/cajt_brno06.pdf>.
- [21] *CGI-based Internet GIS* [online]. 01.04.1998 [cit. 2009-11-21]. Dostupný z WWW: <<http://www4.uwm.edu/cuts/peng/image1.gif>>.
- [22] *CMap* [online]. 28.04.2009 [cit. 2010-02-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.csmmap.cz/gis-a-mapy/mapinfo-professional.htm>>.
- [23] ČERBA, Otakar. *Mapy na Internetu* [online]. 2006 [cit. 2010-01-15]. Dostupný z WWW: <http://www.gis.zcu.cz/studium/pok/Materialy/dig_mapy.pdf>.
- [24] *degrese.org* [online]. 16.02.2010 [cit. 2010-02-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.deegree.org/>>.
- [25] DOBEŠOVÁ, Zdena. *Hodnocení kartografické funkcionality geografických informačních systémů*. [s.l.] : [s.n.], 2009. 131 s.
- [26] *Dvůr Králové nad Labem* [online]. 2009 [cit. 2009-11-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.vychodni-cechy.info/dvur-kralove-nad-labem/#>>.
- [27] FILIPIOVÁ, Daniela. *Projektujeme bez bariér*. [s.l.] : [s.n.], 2002. 95 s.
- [28] *Garmin* [online]. 2010 [cit. 2010-03-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.garmin.cz/files/gallery/418.jpg>>.
- [29] *Geoserver* [online]. 02.09.2009 [cit. 2009-12-13]. Dostupný z WWW: <http://geoinformatics.fsv.cvut.cz/gwiki/Java_v_Open_Source_GIS_-_Geotools,_Geoserver,_uDig>.
- [30] *GRASSLinks* [online]. 16.02.2010 [cit. 2010-02-18]. Dostupný z WWW: <<http://gis.vsb.cz/ruzicka/Seminare/GeoWeb/Programy/GRASSLinks/index.php>>.
- [31] *Helpnet* [online]. 02.06.2008 [cit. 2010-03-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.helpnet.cz/aktualne/15178-3>>.
- [32] *HTML ImageMapper* [online]. 2010 [cit. 2010-02-15]. Dostupný z WWW: <http://www.alta4.com/eng/products_e/im/overview.php>.

- [33] KOMÁRKOVÁ, Jitka. *Kvalita webových geografických informačních systémů*. [s.l.] : [s.n.], 2008. 127 s.
- [34] MUDK [online]. 01.01.2010 [cit. 2010-01-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.mudk.cz/index.php?iSubMenu=39>>.
- [35] KRAAK M.J., BROWN A., *Web cartography: developments and prospects*. 2001, str.213. ISBN 0-7484-0868-1
- [36] Krajský plán vyrovnávání příležitostí pro občany se zdravotním postižením Královéhradeckého kraje. Listopad 2009, s. 15.
- [37] *Královéhradecký kraj* [online]. 2009 [cit. 2009-11-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.cyklokonference.cz/cyklistika-v-kralovehradeckem-kraji/>>.
- [38] *Návrh a tvorba aplikace pro mapování bezbariérových tras* [online]. 2005 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW: <http://gis.vsb.cz/GISacek/GISacek_2005/Sbornik/janik/janik.htm>.
- [39] *Nevládní neziskové organizace* [online]. 2010 cit. 2010-01-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.risy.cz/index.php?pid=202&omid=6676&kraj=6>>.
- [40] NRZP ČR [online]. 1.11.2009 [cit. 2010-02-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.nrzp.cz/narodni-rada-osob-se-zdravotnim-postizenim/>>.
- [41] *OGR Simple Feature Library* [online]. 5.01.2010 [cit. 2009-12-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.gdal.org/ogr/>>.
- [42] *People with disabilities* [online]. 2008 [cit. 2010-02-10]. Dostupný z WWW: <<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=429&langId=en#>>.
- [43] *Postavení zdravotně postižených osob v Evropské unii: Evropský akční plán 2008-2009* [online]. 26.11.2007 [cit. 2010-02-10]. Dostupný z WWW: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52007DC0738:CS:NOT>
- [44] *Přístupnost* [online]. 2008 [cit. 2009-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://pristupnost.nawebu.cz/texty/charakteristika-vyhody.php>>.
- [45] *Přístupný web* [online]. 2009 [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.mvcr.cz/clanek/pristupny-web-a-jak-se-vyvarovat-chyb.aspx>>.
- [46] *Silnice-železnice* [online]. 01.10.2009 [cit. 2010-02-16]. Dostupný z WWW: <<http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/snadne-budovani-zastavek-mhd-a-nastupist-za-pomoci-csb-hk-bezbarierovych-obrubniku>>.
- [47] *T-Map Server* [online]. 22.01.2010 [cit. 2010-02-13]. Dostupný z WWW: <http://www.tmapy.cz/public/tmapy/cz/_software/twist/_mapy.html>.

- [48] *TopoL Internet Server* [online]. 22.01.2010 [cit. 2009-12-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.topol.cz/help/tis/index.html>>.
- [49] *UMN Map Server* [online]. 01.09.2005 [cit. 2009-12-13]. Dostupný z WWW: <<http://gisak.vsb.cz/livecd/sw/umn.html>>.
- [50] ŠMÍD, Roman. *Informační a datová základna pro hodnocení ekologických rizik*, Brno, 2006. 98 s. Dizertační práce. Masarykova univerzita : Přírodovědecká fakulta.
- [51] ŠMÍDA, Jiří. *Návrh koncepce a obsahu elektronického atlasu libereckého kraje*, Brno, 2007. 121 s. Dizertační práce. Masarykova univerzita : Přírodovědecká fakulta.
- [52] *uDIG* [online]. 13.12.2006 [cit. 2009-11-21]. Dostupný z WWW: <http://www.fce.vutbr.cz/veda/JUNIORSTAV2007/Sekce_6.1/Jezek_Jan_CL.pdf>.
- [53] VANÍČEK, Jiří. *Měření a hodnocení jakosti informačních systémů*. 2. vydání. Praha : Česká Zemědělská Univerzita, 2004. 326 s. ISBN 80-213-1206-8.
- [54] *Vyhláška č. 369/2001 Sb.* [online]. 18.3.2010 [cit. 2010-03-22]. Dostupný z WWW: <http://www.pravnipredpisy.cz/predpisy/ZAKONY/2001/369001/Sb_369001_-----_.php>.
- [55] *WHO Action Plan 2006-2011* [online]. 2006 [cit. 2009-12-12]. Dostupný z WWW: <http://www.who.int/disabilities/publications/dar_action_plan_2006to2011.pdf>.
- [56] *WMS* [online]. 1.12.2009 [cit. 2010-02-10]. Dostupný z WWW: <<http://geo3.fsv.cvut.cz/wms/index.php?menu=wmsobdobne>>.
- [57] WORBOYS M., DUCKHAM, M.: *GIS: a computing perspective.* , CRC PRESS, 2004, str.426. ISBN 0-415-28375-2