

**Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava  
Hornicko – geologická fakulta  
Institut geoinformatiky**

# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Ostrava 2007  
Vojtěch**

**Bravenec**

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA  
OSTRAVA**

**Hornicko-geologická fakulta  
Institut geoinformatiky**

**PŘÍPRAVA MAPOVÉHO SERVERU  
UMN PRO PREZENTACI AREÁLŮ  
VYSOKÉ ŠKOLY BÁŇSKÉ –  
TECHNICKÉ UNIVERZITY OSTRAVA**

Diplomová práce

Autor:

Vedoucí diplomové práce:

Vojtěch Bravenec

Ing. David Vojtek PhD.

Ostrava 2007

## **Anotace**

Tato diplomová práce se ve svém obsahu zabývá vytvořením mapového klienta pro potřeby oficiálních webových stránek Vysoké školy Báňské - Technické univerzity v Ostravě.

Diplomová práce popisuje navržení vhodné alternativy pro stávající řešení publikace map areálů Vysoké školy Báňské. Koncepce řešení je postavena na využití mapového serveru UMN a dalších vhodných Open -Source technologií pro publikování prostorových dat v prostředí internetu. Výsledkem této práce je webová GIS aplikace vytvořená pro účel naší univerzity.

**Klíčová slova: GIS, UMN Mapserver, Maps, VŠB, Open - Source**

## **Annotation**

This thesis, in its content, deals with establishment of map client for demands of official web sites of VŠB – Technical university of Ostrava. The thesis describes design of appropriate alternatives for existing solution of publication of map of VŠB campuses. The conception of solution is built around exploitation of UMN Map server and further suitable Open - Source technologies for publishing spatial data in environment of internet. The result of this thesis is web GIS application created for purpose of our university.

**Keywords: GIS, UMN Mapserver, Maps, VSB, Open – Source**

# Úvod

Ruku v ruce s prudkým vývojem a neustále se zvyšujícími možnostmi výpočetní techniky se vyvíjí i možnosti geografických informačních systémů. Neustále se zvyšující dostupnost těchto technologií má přímý dopad na zvyšující se rozšířenost mezi široké spektrum uživatelů, jež využívají možnosti těchto prostředků v různých disciplínách a oborech lidské činnosti.

Geoinformatika a její nástroje již dnes nenabízí své možnosti jen zasvěceným odborníkům, ale proniká tak blíže k obyčejným uživatelům a řeší jejich elementární problémy.

Potřebu využívání technologických možností GIS tak dnes zaznamenáváme nejenom u velkých či středních společností, jejíž data mají přímou vazbu na prostorovou složku, ale i v řadě menších organizacích.. Společnosti tohoto druhu již pochopily, co mohou tyto technologie nabídnout a poskytnout jejich zaměstnancům či zákazníkům. Tato skutečnost má za následek neustále se zvyšující nároky na dostupnost těchto technologií. Vznikla tak potřeba alternativních přístupů k dosud prosazovaným a často finančně velmi náročným koncepcím GIS. V posledních letech takovou alternativu nabízí především zvyšující se nabídka produktů vytvořených vývojem v Open - Source komunitě a vzrůstající trend poskytování geoinformačních webových služeb namísto klasických geografických informačních systémů. Služby v Geoinformatice většinou vznikají díky vzrůstající poptávce po jednotlivých nástrojích dosavadních GIS a přibližují tak zákazníkovi elementární možnosti ucelených GIS řešení. Uživatel takových služeb tedy kupuje a pracuje pouze s tím, o co má zájem, a neplatí funkčnost či data, jež nevyužije. Pouze systémy založené na tomto principu fungování GIS budou tedy v budoucnu schopny flexibilně a efektivně reagovat na změnu poptávky a trendů trhu. Tento vývoj také úspěšně směřuje k vyřešení častých dosavadních problémů z hlediska integrity technologií, závislosti na platformě, operačním systému či finanční náročnosti komerčních ucelených GIS produktů.

Z této obecné charakteristiky vývoje GIS technologií bezprostředně vycházejí možnosti publikování prostorových dat prostřednictvím internetu. V současné době, kdy je internet celosvětově masově rozšířen, se nabízejí velmi slibné možnosti, jak poskytnout výhody a nástroje GIS obyčejnému uživateli, aniž by sám postřehl, že je využívá. Je mnoho možností a cest, jak v dnešní době publikovat prostorová data v prostředí internetu. Existují řešení jak komerční, tak řešení volně dostupná založená na filosofii Open – Source. Potřebu publikovat prostorová data dnes mají i mnohem menší subjekty, které tak například chtějí umožnit klientovi snadnou orientaci nad interaktivní mapou, která zachycuje komplex budov, pobočky či detašovaná pracoviště apod. Publikování prostorových dat prostřednictvím webu

tak při snadné dostupnosti potřebných technologií může pro tyto menší subjekty představovat výhodnou formu marketingového nástroje. Právě tato problematika je obsahem mé diplomové práce, která se zabývá vytvořením funkčního mapového serveru pro potřeby orientace v areálech Vysoké školy Báňské v rámci města Ostravy. Návrh celé webové mapové aplikace byl koncipován dle zadání tak, aby mohla být klientská část práce bez problémů implementovaná do prostředí oficiálních stránek naší univerzity. Po analýze dostupných zdrojů byla podle zvoleného návrhu vytvořena funkční aplikace, jež využívá zpracovaná a optimalizovaná data z centrálního datového skladu `postgis.vsb.cz` a z externího datového zdroje Cenia. Tato práce je dostupná na adrese <http://gisak.vsb.cz/~bra120/mapvsb/index.php>

## Cíle práce

Účelem této práce je vytvoření internetové aplikace, která by svým uživatelům měla především pomáhat k snadné orientaci v areálech VŠB-TU v rámci města Ostravy. Hlavními cíly této práce dle zadání je:

- **Seznámit se s technologií mapových serverů a prostředím mapového serveru UMN**
- **Připravit uživatelské rozhraní pro ovládání interaktivní mapy**
- **Připravit kompozici pro zobrazení areálů VŠB-TUO**
- **Zobrazování základních informací o budovách areálů VŠB-TUO a o zastávkách MHD v blízkosti areálu VŠB-TUO**

Výsledná webová aplikace, která by měla být v budoucnu dostupná prostřednictvím oficiálních stránek naší univerzity, by uživateli měla nabídnout předpřipravenou mapovou kompozici, možnost výběru v budovách a areálech či informovat o parametrech jednotlivých budov a okolních zastávek MHD. Návrh a implementace celého řešení by měl vycházet ze současných možností Open - Source technologií pro publikování prostorových dat v prostředí internetu.

Cílem práce není tedy pouze analýza vhodných nástrojů, ale i úspěšná implementace klientské pilotní aplikace.

Pro dosažení těchto cílů bude nutné se nejprve detailně seznámit s dostupnými technologiemi, z nich vybrat nejvhodnější pro účel této práce a úspěšně zvládnout její nástroje pro úspěšnou implementaci.

Další dílčí částí práce bude výběr dostupných dat, a to dat vlastněných institutem geoinformatiky či veřejně dostupných prostřednictvím WMS služeb.

## **Celkové požadavky na aplikaci**

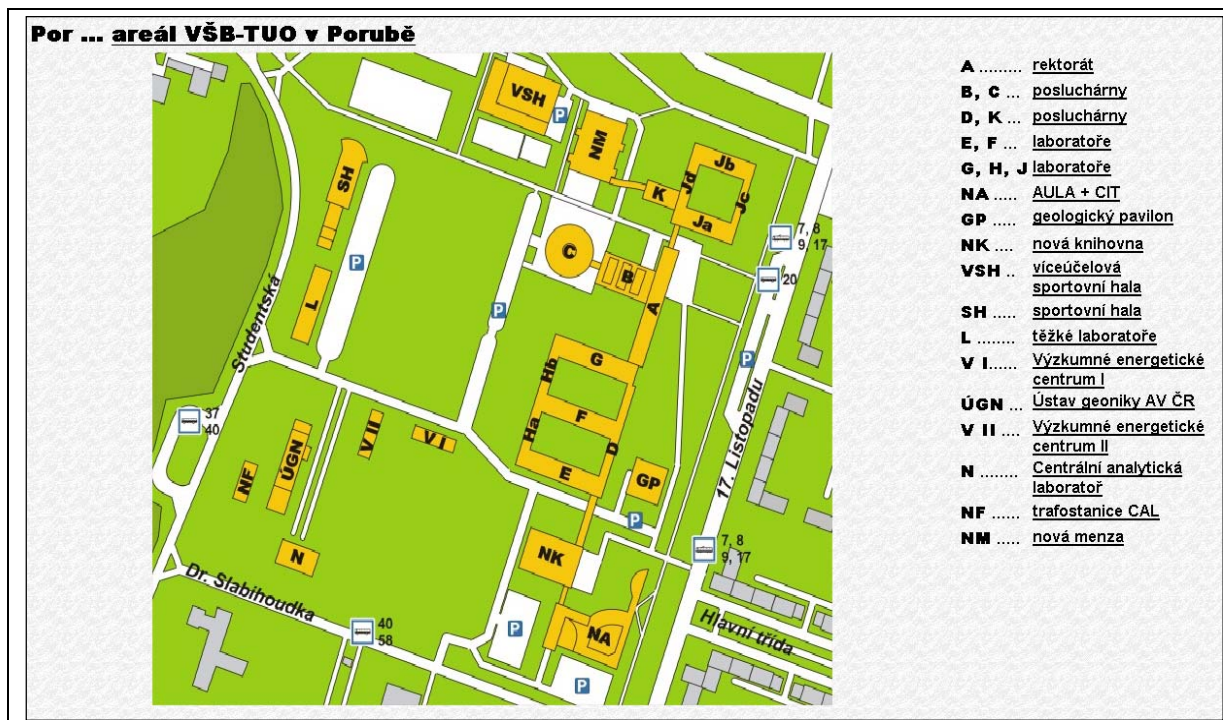
Navržená mapová aplikace by měla svým uživatelům, kteří by k ní přistupovali prostřednictvím internetového rozhraní oficiálních stránek VŠB-TU Ostrava nabídnout možnost zobrazit jednotlivé areály Vysoké školy Báňské nad podkladovou mapou. Tato podkladová mapa by vhodným způsobem dokreslovala lokalizaci těchto objektů v rámci města Ostravy. Bude tedy nutné nejprve účelným způsobem vybrat vhodná prostorová data. Ta následně dle potřeb upravit a navrhnout vhodný způsob uložení těchto dat.

S ohledem na charakter a množství prostorových dat bude zvolen i způsob publikování těchto dat v prostředí internetu. Ze zadání této práce je patrné, že implementované řešení bude spadat do oblasti Open – Source technologií vhodných pro publikování prostorových dat.

Mapová aplikace bude potenciálně určena širší veřejnosti, pro niž je v prvních momentech orientace v areálech naší univerzity poměrně složitá. Aplikace by proto měla být svým rozhraním především uživatelsky přívětivá a navazovat na celkový charakter oficiálních stránek VŠB-TU. Z hlediska funkcionality se od ní tedy očekávají obdobné možnosti jako u běžně rozšířených mapových aplikací v prostředí internetu.

- **Současný stav řešení map na stránkách VŠB**

V současné době je na oficiálních stránkách dostupná mapa pouze prostřednictvím PDF dokumentu, který obsahuje statické obrázky jednotlivých areálů pořízené z mapového serveru magistrátu města Ostravy. Takovéto řešení sice poskytuje uživateli informace o jednotlivých objektech Vysoké školy Báňské, avšak v nedostatečné a chybně pojaté podobě. Stávající stav by byl přijatelný pouze v tom případě, že by PDF dokument respektoval sémantiku a syntaxi kartografie a byl by tak uceleným kartografickým dílem. To však v současné době není. Na následující obrázku je zachycena stávající situace zobrazování map areálů VŠB prostřednictvím PDF dokumentu.



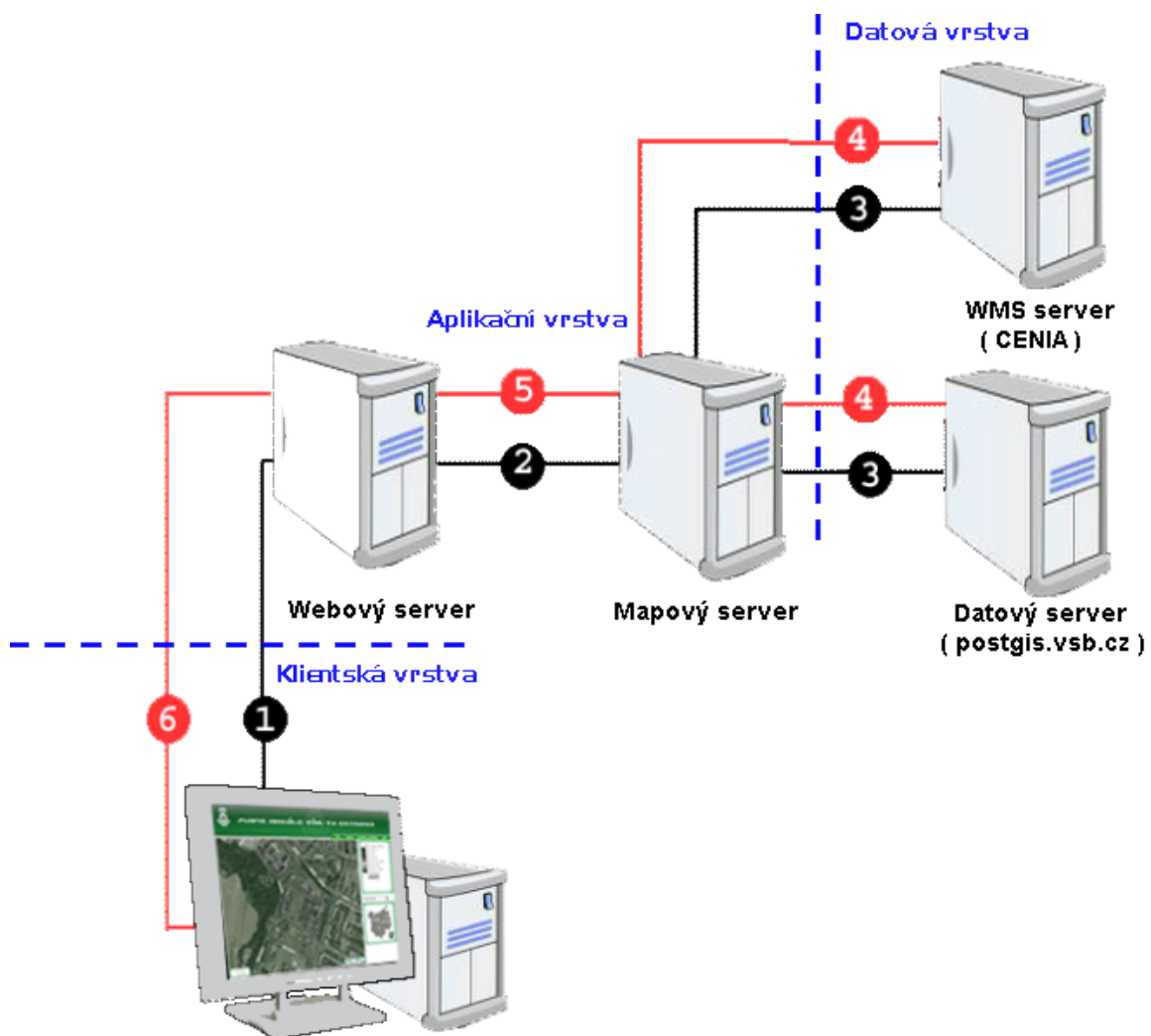
Obr. 1 - Současné mapy dostupné na oficiálních stránkách VŠB-TU Ostrava

### Jak je patrné, současné řešení má tyto nedostatky:

- PDF dokument neobsahuje regulérní mapové výstupy se všemi povinnými náležitostmi jako jsou měřítko, orientace zobrazených geoprvků vůči severu, legendu v přijatelném formátu, špatně pojaté popisky, nadpis, autora mapy či zdroje dat
  - Není možné dynamicky měnit obsah mapy podle požadavků uživatele
  - Poloha objektů není zobrazena nad potřebnými podkladovými daty, jež by uživateli přiblížila situaci v bezprostřední blízkosti daných objektů
  - Chybí potřebná přehledová mapka, jež by uživateli zobrazovala pozici objektů v rámci města Ostravy
  - Takto pojaté mapy představují riziko, že uživatel nebude schopen interpretovat jejich obsah. Ten by měl být srozumitelný všem uživatelům nezávisle na národním prostředí, místě a čase, kde je mapa interpretována.
- **Obecný návrh řešení**

Vytvořený a schválený návrh řešení klientské webové aplikace respektuje obecné zákonitosti zvolené vícevrstvé architektury popsané v kapitole 1.4.2. Na následujícím obrázku je pro názornost zobrazen princip komunikace jednotlivých komponent architektury při situaci s jedním klientem. Těchto klientů může však být libovolné množství.





Obr. 2 - princip navrhnutého řešení při situaci s jednou klientskou aplikací

Princip fungování zvoleného řešení je popsán v následující tabulce. Jednotlivé kroky vycházejí z pojetí předcházejícího obrázku.

**tabulka 1 - princip řešení aplikovaného v této práci**

1	Klientský počítač, na němž webový prohlížeč interpretuje kromě jiných HTML dokumenty a javascript, zasílá požadavky definované činností uživatele webovému serveru.
2	Webový server interpretuje instrukce zasláné klientem. Požadavky určené mapovému serveru předá serveru aplikačnímu. Ten předá požadavek serveru mapovému.
3	Mapový server zpracuje požadavky uživatele a na jejich základě se dotáže datových serverů. V tomto případě je datovým serverem poskytujícím zájmová data areálů <code>postgis.vsb.cz</code> . Na data podkladová, jež dokreslují situaci v okolí zájmových objektů, se mapový server dotazuje WMS serveru CENIA lokalizovaného mimo doménu naší univerzity.
4	Datové servery na základě dotazovacího jazyka odešlou mapovému serveru instrukce, na jejichž základě je schopen sestavit statický obraz vybraných dat respektující nadefinovanou symbologii. WMS služba zasílá mapovému serveru přímo rastrové soubory v daném rozlišení a požadovaném extentu bez možnosti ovlivňovat symbologii .
5	Mapový server odešle vygenerovaný obraz serveru webovému, který jej vloží do HTML dokumentů tzv. template.
6	Webový server zašle HTML dokument (template) obsahující obraz(y) vygenerované mapovým serverem klientovi. Výsledek je zobrazen prostřednictvím webového prohlížeče.

## Výběr vhodných technologií pro požadovanou funkčnost

- **MapServer University of Minnesota (UMN)**

Hlavním zdrojem informací při implementaci a studiu této technologie byl. [10]

V současné době je na trhu k dispozici více Open - Source řešení mapových serverů. Jejich posouzení a výběr nejvhodnějšího však nebylo náplní této práce. Použití Open - Source produktu MapServeru z University of Minnesota vyplynulo přímo ze zadání této práce. Požadovaná funkčnost pilotní aplikace je kompletně realizovatelná použitím CGI rozhraní Mapserveru UMN. Po konzultaci s vedoucím diplomové práce bylo rozhodnuto pro implementaci CGI technologie pro účel této práce.

- **JavaScript**

JavaScript je jednoduchý objektově orientovaný skriptovací jazyk. Jedná se o nejpoužívanější jazyk zpracovávaný na straně klienta. Zdrojové kódy tohoto jazyka (skripty) je tedy možné vkládat přímo do HTML stránek, které pak interpretuje webový prohlížeč. Pomocí tohoto jazyka lze vytvářet HTML dokumenty, které budou dynamicky reagovat na požadavky uživatele. Javascript tedy v této práci pouze vylepšuje uživatelské rozhraní mapového klienta. Ovládání aplikace lze s pomocí JavaScriptu a CSS přizpůsobit mnohem lépe požadavkům uživatelů. Záměrem použití této technologie je především vytvořit uživatelsky přívětivé prostředí aplikace. Aplikace by úspěšně fungovala i bez nasazení této technologie, působila by však v dnešní době značně archaicky.

- **PHP**

Jak už bylo napsáno v kapitole 1.5.3, PHP je skriptovací jazyk, který je zpracováván na straně webových serverů. Z jeho pomoci můžeme na straně serveru dynamicky měnit obsah HTML dokumentů zasílaných webovým prohlížečům. Instrukce PHP jazyka proto nikdy nebudou interpretovány na straně klienta. Interpretace jazyka PHP je kvůli jeho rozšířenosti v současné době funkční prakticky na všech webových serverech. V této práci je využití velmi širokých možností tohoto jazyka prakticky mizivé. Díky volbě CGI rozhraní mapového serveru UMN pro tuto práci je PHP skript využíván pouze pro potřebu automatického načítání mapového klienta a jeho spouštění.

- CSS

CSS ( Cascading Style Sheets) - je jednoduchý nástroj pro přidání stylu (fonty, barvy, rozložení a jiné) HTML dokumentům. [11] Pomocí technologie kaskádových stylů můžeme tedy definovat formát HTML dokumentů a webových aplikací. Jednotlivým elementům v dokumentu mohou být přiřazeny mimo jiných např. třídy či identifikátory. Ty pak v externím souboru deklarují souhrn vlastností, které těmto elementům definují např. velikost písma, barvu písma, barvu pozadí, zarovnání, styl orámování apod. Tyto vlastnosti můžeme pak např. dynamicky měnit pomocí skriptů. Změnou externího souboru s definovanými styly je pak možné úplně změnit vzhled stránky. Při požadavcích na aplikaci, která by měla být úspěšně implementována do oficiálních stránek VŠB, je použití technologie kaskádových stylů zcela samozřejmé.

- OS Xubuntu 6.06

Koncepce této práce je navržena tak, že po odladění funkčního mapového klienta komunikujícího s mapovým serverem, budou zveřejněny výsledky práce na oficiálních stránkách VŠB. Mapový klient dostupný přes rozhraní těchto stránek bude komunikovat s mapovým serverem UMN, který bude fungovat na serveru `gislinb.vsb.cz`. Tento server fungující pod OS Linux spravuje katedra Geoinformatiky.. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl, že praktická část této práce bude vyvíjena a laděna rovněž pod OS Linux. Protože hardware, na kterém byla praktická část této práce vyvíjena, není nejvýkonnější (viz následující Tabulka), rozhodl jsem pro použití OS Xubuntu 6.06 vycházejícího z OS Ubuntu. Na rozdíl od Ubuntu je však tento operační systém primárně určen pro starší a méně výkonné počítače. Jako grafické prostředí využívá Xfce.

**tabulka 2 – Parametry Hardwaru**

Parametry Hardwaru
Procesor: AMD Athlon XP +1700 (1,4 MHz)
Základní deska MSI KT4 - VIA KT400 Chipset
Operační paměť: 1x 256 MB DDR 333MHz
Operační paměť: 1x 128 MB DDR 333MHz
Grafická karta Matrox G400 32MB:
Pevný disk: Seagate 80 GB ATA.
Pevný disk: Seagate 120 GB ATA
Síťová karta Ethernet 10/100MB







- **Flash**

Je grafický vektorový program, který umožňuje tvorbu animovaných grafických prvků. Ty exportuje do výstupního formátu swf. Tato technologie je v prostředí dnešního webu velmi rozšířená, a to především díky malým velikostem výstupních souborů swf a podpoře většiny webových prohlížečů. Tyto prohlížeče nemohou obsah těchto souborů nijak pozměnit, a tak výsledek vypadá vždy shodně. Tuto technologii jsem rozhodl využít pouze pro prezentaci virtuálních modelů areálu VŠB.

- **Návrh symbologie zobrazovaných dat**





Pro naimportované vrstvy, které by měly být publikovány prostřednictvím mapového serveru na oficiálních stránkách naší univerzity, bylo potřeba navrhnout symbologii. Ta měla ctít zásady kartografie pro publikování prostorových dat. Po několika konzultacích s vedoucím mé práce byla schválena následující symbologie pro vrstvy, které byly na mapovém serveru publikovány.

**tabulka 3 - Požitá symbologie publikovaných vrstev**

Symbol	Vrstva
	Zastávky MHD v okolí areálu VŠB
	Komunikace
	Polohopis
	Parkovací místa
	Parkoviště
	Budovy

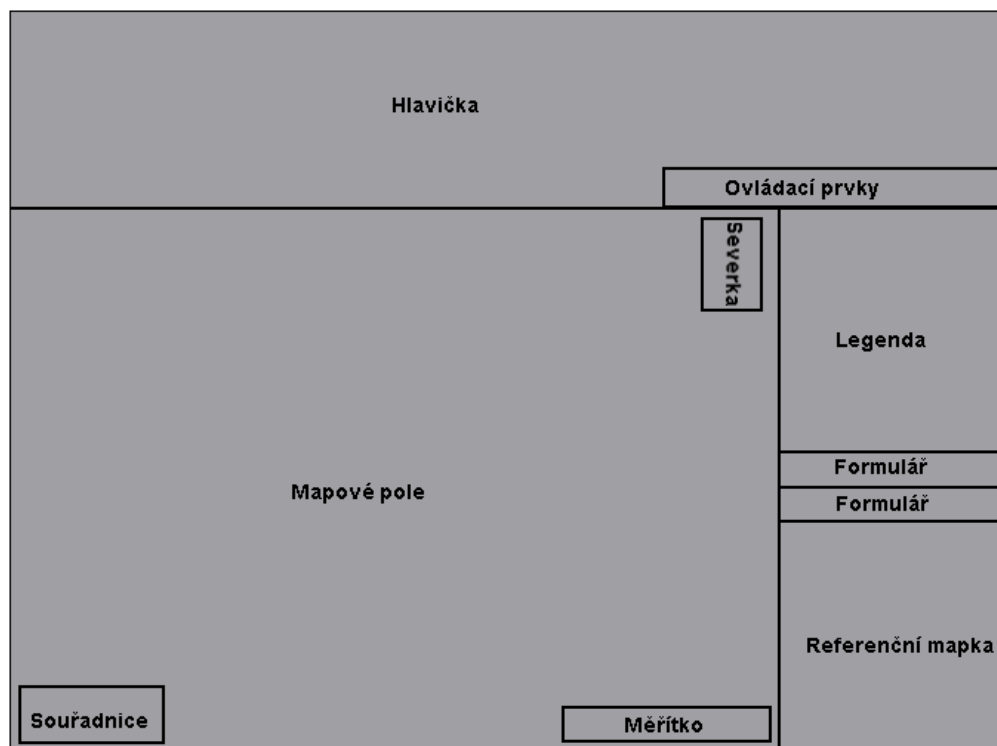
Dále byla navržena metodika popisování zastávek a parkovišť, kde se nabízelo použití vhodného fontu, který blíže specifikoval zobrazené geoprvky těchto vrstev. V následující tabulce jsou zobrazeny symboly, jež vhodnou grafickou formou uživateli sdělí informaci o objektu.

tabulka 4 - symboly popisků ke vhodným publikovaným vrstvám

Vrstva	symbol	popisek
Zastávky		Autobusová zastávka
		Tramvajová zastávka
Parkovací místa		Vyhrazené parkoviště
		Parkování pro invalidy
Parkoviště		Parkoviště

- **Návrh rozvržení prvků a designu uživatelského rozhraní**

Na následujícím obrázku je znázorněno implementované rozvržení jednotlivých elementů na stránce zobrazované na straně klienta.



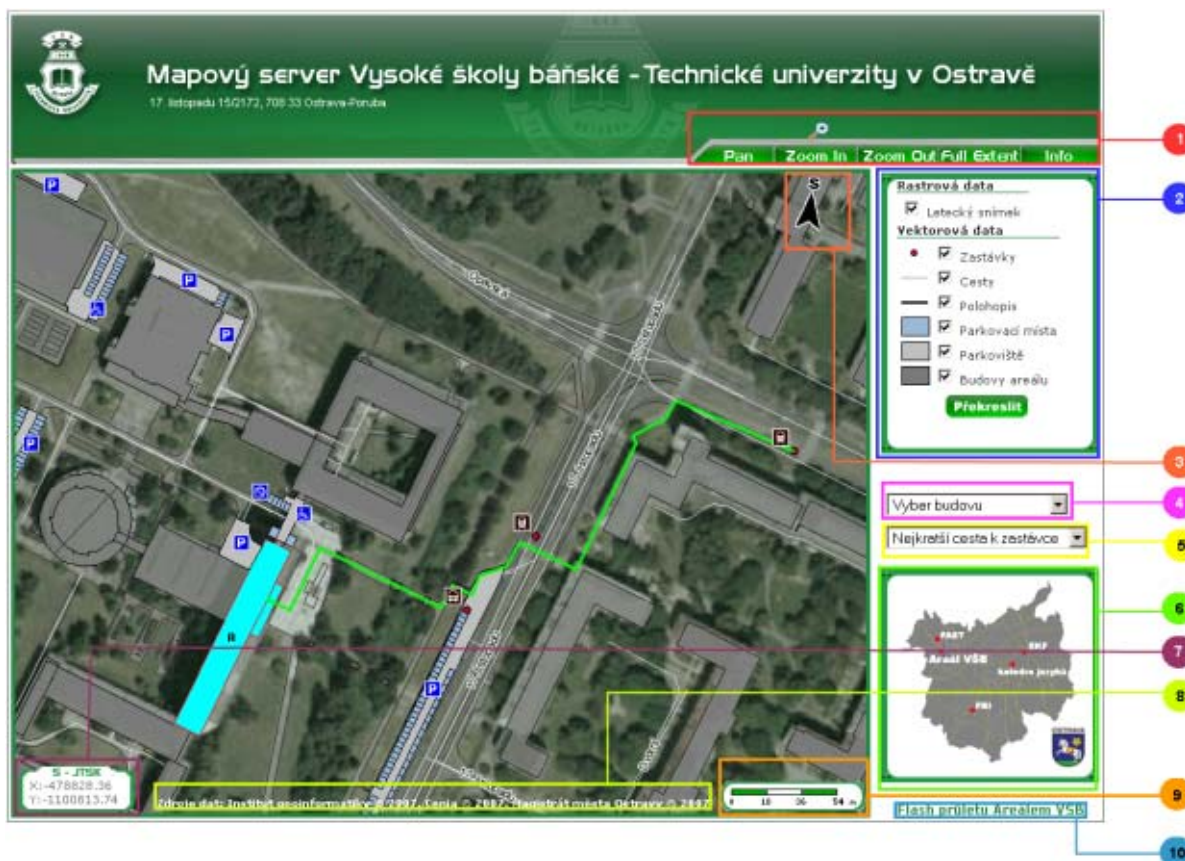
Obr. 3 - rozložení jednotlivých prvků ve stránce

Návrh designu mapového klienta vycházel dle zadání ze vzhladu oficiálních stránek VŠB. Přebrán tedy byl jen motiv těchto stránek, veškeré grafické prvky použité v aplikaci byly

vytvářeny v rámci realizace této práce samostatně. Potřebné grafické objekty byly vytvořeny ve volně dostupném grafickém programu GIMP. Konečný vzhled aplikace je patrný z obrázků různých prohlížečů v příloze II.

- **Vytvořený mapový klient**

Výsledkem praktické části této práce bylo úspěšné vytvoření mapového klienta umožňujícího uživateli prohlížení interaktivních mapových kompozic areálů VŠB-TU Ostrava. Mapový klient tedy nabízí svým uživatelům klasickou funkcionalitu, která je v dnešní době běžnou u tohoto typu aplikací. Na následujícím obrázku je zachycen vytvořený klient. HTML šablona byla optimalizována pro většinu běžných prohlížečů (viz příloha II.) Jednotlivé prvky HTML šablony jsou v návaznosti na obrázek č. 8 popsány v tabulce č. 8



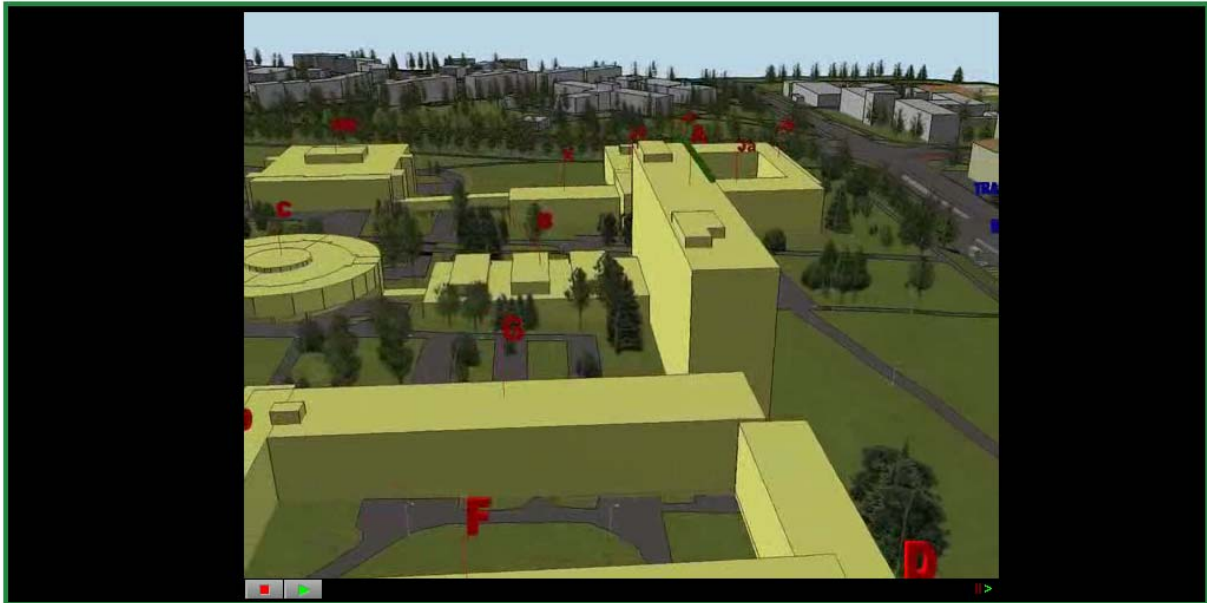
Obr. 4 – mapový klient vytvořený v praktické části této diplomové práce

Element	Funkce
1	Dynamicky se měnící nástrojová lišta obsahující funkce Pan, ZoomIn, ZoomOut, Full Extent a Info
2	HTML legenda nabízí uživateli možnost volby při zobrazování vybraných vrstev
3	Statický obrázek Severky
4	Formulář obsahující seznam budov. Při výběru položky ze seznamu budov se budova uživateli automaticky přiblíží a zvýrazní
5	Formulář obsahující seznam tras z vybraných objektů VŠB k zastávkám MHD. Při výběru položky ze seznamu se zvolená trasa uživateli automaticky přiblíží a zvýrazní
6	Přehledová mapa zobrazující extent mapového pole nad městem Ostrava. Přehledová mapka zobrazuje rovněž polohu dalších areálů VŠB v Ostravě
7	Dynamicky se měnící souřadnice polohy kurzoru myši v systému S-JTSK
8	Dynamicky se měnící zdroje publikovaných dat
9	Dynamicky se měnící měřítko mapové kompozice
10	Odkaz na stránku s virtuálním průletem areálu VŠB-TU Ostrava Poruba

**tabulka 5 - elementy mapového klienta**

Kromě výše popsané HTML šablony mapového klienta byly vytvořeny i další šablony, a to především HTML dokumenty zobrazující výsledky kurzorových dotazů na jednotlivé geoprvky publikovaných dat či HTML stránka zobrazující uživateli virtuální průlet areálem (viz následující obrázek). Flash video implementované do této stránky bylo vygenerováno na základě konverze avi souboru do formátu swf. Avi soubor nebyl vytvářen v rámci této práce, ale je výsledkem semestrálního projektu jednoho ze studentů institutu Geoinformatiky.





Obr. 5 - HTML dokument umožňující spustit průlet virtuálním areálem VŠB

- **Možnosti rozšíření tohoto projektu do budoucna**

Jak už bylo v úvodu této práce konstatováno, téma této práce má velký potenciál pro možnosti prezentace GIS technologií využívaných při výuce a vědeckých projektech na katedře Geoinformatiky. Bylo by proto účelné ze strany naší katedry neustále zdokonalovat a rozšiřovat možnosti mapového serveru na oficiálních stránkách naší univerzity. Takto kontinuálně prováděné práce na zlepšování mapových služeb na stránkách VŠB by byly samy o sobě velkou reklamou pro náš institut. V budoucnu by podle mého názoru bylo vhodné nabídnout našim studentům semestrální projekty, které by stávající řešení vylepšily v těchto oblastech:

- Pořizování mnohem obsáhlejších prostorových dat, které by ve své popisné složce obsahovaly mnohem detailnější informace jednak o objektech v areálech VŠB-TU Ostrava, jednak o preferovaných zájmových objektech v jejich okolí jako jsou restaurace, bankomaty, infocentra, ubytovací zařízení, kulturní a sportovní zařízení pro veřejnost, zajímavé trasy apod.
- Účelnější využití SŘBD PostgreSQL, a to především možností nástavby PostGIS, která obsahuje velký potenciál pro vykonávání prostorových úloh.

- Vytváření webových služeb s různým účelem, které by své možnosti a výsledky demonstrovali právě prostřednictvím mapového serveru VŠB.
- Vytvoření mapového klienta s minimálně stejnou funkcionalitou pomocí MapScriptů v objektově orientovaném skriptovacím jazyce (PHP 5, Perl, Ruby), které nabízejí mnohem širší možnosti při publikování obsahu prostorových dat.
- Zavedení technologie AJAX do prostředí mapového serveru na oficiálních stránkách naší univerzity.
- Implementace Interaktivního 3D modelu areálu VŠB pomocí technologií jako jsou VRML či X3D.
- Vytvoření internetových metadatových katalogů publikovaných dat prostřednictvím mapového serveru s návazností na aktuální metadatové portály.
- Testování komerčních řešení pro publikování prostorových dat v prostředí internetu a jejich návaznosti na doposud využívané Open - Source technologie pro účel publikování.

## Závěr

Účelem této práce bylo navrhnout řešení interaktivní mapy areálů VŠB založené na dostupných Open - Source technologiích. Zabýval jsem se tedy vytvořením kvalitní alternativy vůči stávajícímu řešení doposud publikovaných map areálů na stránkách naší univerzity. Výsledek této práce tak uživateli nabízí oproti původnímu řešení interaktivitu, povinné náležitosti mapových kompozic a snadnou orientaci v areálech naší univerzity v rámci města Ostrava. K tomuto účelu byly v této diplomové práci využity aktuální, volně dostupné technologie. Výhoda takto navržené webové GIS aplikace spočívá především v otevřenosti celého řešení a tím tedy snadné dostupnosti zdrojových kódů a naprosté nezávislosti na licencích řešení komerčních. Rozšiřování stávající funkčnosti aplikace vyvinuté v rámci této práce si tedy klade nároky pouze na kvalifikované lidské zdroje, kterých má však naše univerzita vždy dostatek. Při návrhu architektury bylo využito vícevrstvého síťového modelu, čímž bylo zajištěno účelné oddělení prostorových dat spravovaných v relační databázi od dat systémových zajišťující charakter a funkcionalitu aplikace. Takto koncipované řešení centralizace prostorových dat je tak naprosto nezávislé na webové GIS aplikaci, která bude k těmto datovým sadám přistupovat.

V praktické části byla tedy úspěšně vytvořena aplikace, která naplňuje účel a všechny dílčí cíle této diplomové práce. Z pohledu zadání této práce a jejich cílů poskytuje vytvořená aplikace plnohodnotnou funkčnost a klade minimální nároky na správu a administraci. Aplikace byla úspěšně implementována do prostředí serveru GISLINB, kde je k dispozici v testovacím režimu na adrese: <http://gisak.vsb.cz/~bra120/mapvsb/index.php>

### **Přínosy této práce:**

- Uživatel získal možnost interaktivní práce s mapovými kompozicemi publikovanými prostřednictvím klientské aplikace, která plně funguje ve většině standardních webových prohlížečích.
- Koncepce řešení je pojatá tak, že funkcionalita mapového klienta je do budoucna snadno rozšiřitelná.
- Ovládání aplikace je intuitivní a nevyžaduje uživatelskou znalost práce s GIS aplikacemi.

- Publikovaná data jsou centrálně spravována v relační databázi oprávněnými uživateli.
- Minimální nároky na provoz a nulová pořizovací cena celkového řešení pro naši univerzitu.
- Podkladová data jsou sdílena prostřednictvím WMS služby státní informační agentury životního prostředí, což doposud garantuje jejich pravidelnou aktualizaci a nulovou cenu.



- **Problém / příležitost**

V předchozí kapitole byl nastíněn problém současného řešení, které nabízí možnost zobrazení často chybně interpretovatelných statických obrázků. Z toho se naskýtá příležitost pro návrh a implementaci řešení, které by bylo uživateli mnohem bližší a umožňovalo by mu mnohem snazší orientaci v areálech naší univerzity. Toto řešení by tak nabízelo větší interaktivitu, která by uživateli poskytovala širší možnosti v obsahu poskytovaných dat. Tato data by byla zároveň správně zobrazována díky úspěšnému zavedení sémantiky a syntaxe z kartografie. Další podstatnou výhodou takového řešení by byla v neposlední řadě velká příležitost

relativně snadnou formou prezentovat data, práci a technologie využívané na institutu geoinformatiky přímo na domovských stránkách VŠB-TU Ostrava, které spadají do kategorie domén II. řádu.