

Jan Novák: Webová aplikace pro evidenci hydrologických událostí

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
Hornicko-geologická fakulta
Institut geoinformatiky

Webová aplikace pro evidenci hydrologických událostí v krajině

bakalářská práce

Autor:

Jan Novák

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Dr. Ing. Jiří Horák

Ostrava 2010

Summary

This Bachelor thesis deals with developing a web application useful for a registration of hydrological events in the countryside. The application allows users to locate the hydrological events using an interactive and use web forms for a full description of the event and optionally add a photo or video. Users can also retrieve data back and sort it according to arbitrary parameters. The application utilises DHTML, PHP and AJAX technologies. The thesis also find similar applications and their evaluation.

Keywords: GoogleMaps API, MySQL, DHTML, PHP5, AJAX, hydrological events, web application

Anotace

Tato bakalářská práce se zabývá tvorbou webové aplikace pro evidenci hydrologických událostí v krajině. Aplikace umožňuje uživatelům prostřednictvím interaktivní mapy lokalizovat hydrologické události nacházející se na území ČR a pomocí webových formulářů je blíže popsat, popřípadě doplnit o fotografii nebo video. Uživatelé si také mohou data zpětně procházet a třídit je podle libovolných parametrů. Aplikace je vyvíjena pomocí technologií DHTML, PHP a AJAX. Součástí práce je i vyhledání podobných aplikací a jejich zhodnocení.

Keywords: GoogleMaps API, MySQL, DHTML, PHP5, AJAX, hydrologické události, webová aplikace

Prohlášení

- Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval(a) samostatně a uvedl(a) jsem všechny použité podklady a literaturu. Ve své programové aplikaci jsem použil modul pro transformaci vektorových dat mezi prostorovými referenčními systémy, vytvořený ing. Markétou Hanzlovou.
- Byl(a) jsem byl seznámen(a) s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevydělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 17.5.2010

plné jméno autora:

podpis autora:

Poděkování

Rád bych poděkoval doc. Dr. Ing. Jiřímu Horákovi za vedení a přístup k mé bakalářské práci. Také děkuji Ing. Janu Růžičkovi, Ph.D. za cenné rady při vývoji webové aplikace.

OBSAH

ÚVOD	1
1 CÍLE PRÁCE	3
1.1 Úkoly	3
2 STUDIUM PODOBNÝCH APLIKACÍ	4
2.1 Scottish Flood Defence Asset Database	4
2.2 CRUISE Database	6
2.3 NOAA National Data Buoy Center	7
2.4 Závěry ze studia existujících aplikací	8
3 WEB 2.0	9
4 ZABEZPEČENÍ APLIKACE	11
4.1 Ochrana proti zneužití záznamu	11
4.1.1 Autorizace záznamu pomocí opsání kontrolního kódu (CAPTCHA)	12
4.1.1.1 Projekt ASIRRA	13
4.1.2 Autorizace záznamu pomocí registrace uživatelů	13
4.1.3 Schválení záznamu administrátorem	15
4.1.4 Další metody obrany proti spamovacím robotům	15
4.1.4.1 Přejmenování souboru, který vkládá komentáře	15
4.1.4.2 Falešný prvek ve formuláři	16
4.1.4.3 Falešný submit	16
4.1.4.4 Filtr obsahu	16
4.2 Bezpečnostní problémy webových aplikací	16
4.2.1 Útoky proti serverové části	16

4.2.1.1 PHP Injection	16
4.2.1.2 SQL Injection	17
4.2.1.3 Nezabezpečený nahrávání souborů	17
4.2.2 Útoky proti uživateli	17
4.2.2.1 XSS – Cross-site scripting	17
5 ANALÝZA DOSTUPNÝCH API MAPOVÝCH SLUŽEB	18
5.1 Mapy.cz společnosti Seznam	19
5.2 AMapy API	19
5.3 Google Maps API	20
5.4 Výběr API	21
6 VÝVOJ WEBOVÉ APLIKACE	24
6.1 Specifikace požadavků	24
6.1.1 Identifikace uživatelů a požadavky na personalizaci	25
6.1.1.1 Naivní uživatelé	25
6.1.1.2 Správce záznamu	25
6.1.1.3 Administrátor	25
6.1.2 Funkční požadavky	26
6.1.2.1 Autorizace záznamu	27
6.1.3 Požadavky na data	28
6.2 Datová struktura	28
6.3 Hypertextový model	30
6.4 Návrh architektury aplikace	31
7 POUŽITÉ TECHNOLOGIE	32
7.1 Uživatelské rozhraní webové stránky	32

7.1.1 HTML	32
7.1.2 CSS	33
7.2 Komunikace se serverem	33
7.2.1 AJAX	33
7.3 Databázový systém	35
8 POUŽITÉ PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ	36
8.1 PSpad editor	36
8.2 Gliffy.com	36
8.3 phpMyAdmin	37
8.4 Internetové prohlížeče	38
9 STRUKTURA WEBOVÉ APLIKACE	38
9.1 Funkční stránka aplikace	38
9.1.1 Vytvoření nového záznamu	38
9.1.2 Zobrazení záznamů	39
9.2 Grafické rozhraní aplikace	40
9.2.1 Nástrojová lišta (TOOLBAR)	41
9.2.2 Mapové pole	42
9.2.3 Horní menu	42
9.2.4 Formulář	43
9.2.5 Geokódování	43
10 PRÁCE S APLIKACÍ	44
10.1 Vložení nového záznamu	44
10.2 Prohlížení uložených záznamů	46

11	ZÁVĚR	49
	SEZNAM LITERATURY	51
	SEZNAM OBRÁZKŮ	52
	SEZNAM TABULEK	53

SEZNAM ZKRATEK

České zkratky

ČR	Česká republika
GIS	Geoinformační systém
HGF	Hornicko-geologická fakulta
SŘBD	Systém řízení báze dat
VŠB-TUO	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Cizojazyčné zkratky

AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
API	Application Programming Interface
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CRUISE	CRUe Information System Europe
CSS	Cascading Style Sheets
DART	Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunamis
DHTML	Dynamic HTML
DOM	Document Object Model
EBML	Extensible Binary Meta-Language
FRM	Flood Risk Management
FTP	File Transfer Protocol
GPL	General Public License
HTML	HyperText Markup Language
IE	Internet Explorer
JSON	JavaScript Object Notation

KML	Keyhole Markup Language
NGDC	National Geophysical Data Center
NOAA	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
OCR	<i>Optical Character Recognition</i>
PDF	Portable Document Format
PHP	<i>Personal Home Page</i>
SGML	Standard Generalized Markup Language
SQL	Structured Query Language
SW	Software
UML	Unified Modeling Language
URL	Uniform Resource Locator
W3C	World Wide Web Consortium
WebML	Web Modeling Language
WWW	World Wide Web
XHTML	Extensible H ypertext M arkup L anguage
XML	Extensible Markup Language

ÚVOD

Dnešnímu světu vládne internet. Dokážete si představit cestu na výlet, aniž byste si předtím vše pečlivě nenaplánovali na internetu: itinerář vykreslený nějakým mapovým serverem, návštěvní doba hradu nebo zámku zobrazována na jejich webových stránkách a nakonec vyhledat dobrou restauraci na pozdní oběd? Tohle je jeden z příkladů, jakou měrou se digitální technologie podílejí na našem každodenním životě. Internet, zpočátku místo pro technicky vyspělou elitu, je dnes již samozřejmá věc pro širokou veřejnost ve světě vyjma rozvojových zemí.

V České republice uživatelé internetu představují 60% populace starší 15 let, což nás řadí na druhé místo ze zemí střední a východní Evropy [13]. Proto je vhodným prostředím pro realizaci aplikací, které jsou určeny pro veřejnost (nabízí se jako nejdostupnější prostředek pro vznik různých projektů, bez nutnosti velkých finančních investic do vývoje a propagace, které však mohou být dostupné široké veřejnosti a nabídnout velmi zajímavé výsledky).

Účelem této práce je vytvoření webové aplikace pro evidenci hydrologických událostí v krajině.

Krajina je prostorem, kde se střetávají lidé se svými různorodými zájmy s přírodními procesy. Člověk cíleně využívá a organizuje prostor kolem sebe tak, jak mu to v danou chvíli vyhovuje. Přirozeně přitom využívá znalosti krajiny, místní situace, výhod a nevýhod jednotlivých stanovišť. Znalost okamžité situace však nestačí. Extrémní projevy přírodních procesů se mohou opakovat s většími časovými odmlkami. Ve znalosti krajiny je tedy nezastupitelná i dostatečně dlouhá paměť, která eviduje a prakticky vyhodnocuje negativní i pozitivní dopady přírodních procesů, které se v území vyskytly. Přirozenými nositeli paměti jsou starousedlíci, kteří si pamatují, co se v území stalo v minulosti, tyto znalosti dále předávají a umožňují je využít. Znalosti se předávají z generace na generaci a délka lidské paměti se tak přirozeně zvětšuje i nad rámec běžné délky lidského života.

V dnešní společnosti však dochází k proměnám tradiční společnosti. Mobilita lidí narůstá, rodové vazby jsou přerušovány a vytrácí se tradiční sepejetí lidí s půdou, kterou vlastní a obhospodařují.

Selhává-li přirozená paměť, je možné ji vypomoci s využitím moderních informačních technologií a poskytnout lidem nástroj, který by umožnil sbírat tyto podněty a zachovat je i pro další generace.

Jedním z významných přírodních procesů je oběh vody v krajině. Její extrémní nadbytek či nedostatek je spojen s velmi nepříznivými dopady na člověka i na jeho majetek.

Problém s různými hydrologickými událostmi existuje již od nepaměti, dříve však byli lidé více spjatí s místem, kde žili. Informace se předávali z generace na generaci, lidé málo migrovali. Existovala místní zkušenost s hydrologickými (a jinými) jevy v krajině, která částečně predikovala potenciální hrozby a sloužila lidem v jejich prospěch (lidé nestavěli domy tam, kde byla často zaplavovaná území). Toto dnes chybí nebo je velmi oslabeno. Vlivem časté migrace obyvatel v důsledku stále globálnější společnosti dochází k vytrácení důležitých informací. Přitom stačí poskytnout vhodný nástroj k záznamu těchto zkušeností, který by byl vhodný pro moderní společnost 21. století. Taková aplikace by sbírala podněty od lidí, evidovala je a dále zpracovávala, čímž by byla posílena role občana, jeho participace na veřejném dění, přímá demokracie.

Při návrhu a vytváření takto zaměřené aplikace bylo pro mne jako autora velkou výzvou zatím neexistující podobné řešení pro území ČR, které by zohledňovala roli uživatele, jako důležitého faktoru při vstupu dat do aplikace. Dalším motivujícím prvkem byla složitost celého projektu a jeho využití v budoucnosti, jako základního stavebního kamene pro komplexnější webové aplikace s širokým využitím při evidenci nejenom hydrologických událostí v krajině. Moji vizí je uplatnění této aplikace jak ve veřejném sektoru, například jako podkladový materiál pro státní organizace (zejména podniky povodí), majitele pozemků (např. Lesy ČR) nebo obecní úřady při plánování revitalizačních činností, tak i v sektoru soukromém, kde záznamy by mohly např. sloužit pojišťovnám při evidenci pojistných událostí souvisejících s hydrologickými událostmi.

1 CÍLE PRÁCE

Výsledkem práce by měla být webová aplikace pro evidenci webových událostí v krajině. Tato aplikace bude umístěna na webovém serveru a přístupna pomocí webového prohlížeče a měla by uživatelům umožňovat lokalizovat prostřednictvím interaktivní webové mapy hydrologické události, jichž byly svědky, a zaznamenat k nim pomocí formulářů různé relevantní informace, včetně např. multimediálních dat. Aplikaci mohou využít různé instituce veřejné správy pro svou plánovací a rozhodovací činnost.

1.1 Úkoly

Prvním úkolem bude studium podobných aplikací na internetu. Cílem bude vyhledat jednotlivé aplikace, tematicky zaměřené na hydrologii, pro které bude připraven jejich základní popis. Budu zjišťovat, na jakém principu jsou aplikace řešeny, jaké mají výhody a nevýhody. Cílem druhého úkolu bude seznámit se s postupy tvorby webových aplikací pro editační přístup řady uživatelů. Prostuduji metodiku WebML, která je určena pro vývoj interaktivních webových aplikací. Také budu studovat metody jak se bránit proti záznamovému spamu nebo útoku škodlivým kódem a vyberu nejvhodnější metodu pro ochranu proti zneužití záznamu. Také budu testovat nejznámější poskytovatele API mapových rozhraní, studovat jejich dokumentace a seznámím se s jejich funkčností a poté je porovnam mezi sebou na základě stanovených kritérií s cílem vybrat nejvhodnější mapové API. Třetím úkolem bude vytvoření vlastní aplikace. Nejdříve se musí provést návrh aplikace. Při návrhu aplikace aplikuji metodiku WebML, která poskytne kvalitní teoretické podklady pro následující fázi programování aplikace. Programování aplikace bude rozděleno do třech modulů, kdy budu programovat funkce pro práci s jednotlivými vrstvami (body, linie, polygony) a na závěr se všechny tyto moduly spojí do výsledného celku. Posledním úkolem bude pilotní realizace pro povodí Bělé, kdy implementuji data od Ing. P. Vavroše a doc. J. Horáka.

Stanovil jsem základní požadavky na aplikaci, které zlepší její kvalitu a zvýší potenciál jejího využití:

- nezávislost na platformě,

- dodržení W3C standardů,
- moderní design,
- využití volně dostupných SW řešení.

2 STUDIUM PODOBNÝCH APLIKACÍ

Před návrhem a tvorbou vlastní aplikace je potřebné se seznámit a inspirovat již existujícími aplikacemi ve světě, které by shromažďovaly data týkající se hydrologických událostí. K vyhledání aplikací byl použit internetový vyhledávač google.com, bing.com a seznam.cz. V zahraničí se podařilo několik aplikací objevit. Pro jejich popis jsem stanovil základní kritéria, kterým jsem se blíže věnoval a která mi poté umožnila srovnávat vyhledané aplikace. Tyto informace budou dále využity při tvorbě vlastní aplikace.

Byla vybrána následující kritéria:

- Základní informace – účel aplikace, její využití v praxi.
- Typ podporovaných geoprvků – podpora bodové, liniové nebo polygonové vrstvy.
- Zdroje dat – odkud data pocházejí, jejich licenční podmínky.
- Autorizace uživatele – jakým způsobem probíhá přihlášení do aplikace.
- Práva uživatele – co všechno může uživatel od aplikace získat, popřípadě do ní vložit.
- Vzhled – grafická stránka aplikace, rozmístění ovládacích prvků.

2.1 Scottish Flood Defence Asset Database

Základní informace: *Scottish Flood Defence Asset Database* obsahuje úložiště pro informace, týkající se povodňových rizik a protipovodňové ochrany na území Skotska.

Odkaz: http://www.scottishflooddefences.gov.uk/Site/SE_Splash.asp [cit. 2009-11-12]

Typ podporovaných geoprvků: body, linie, polygony

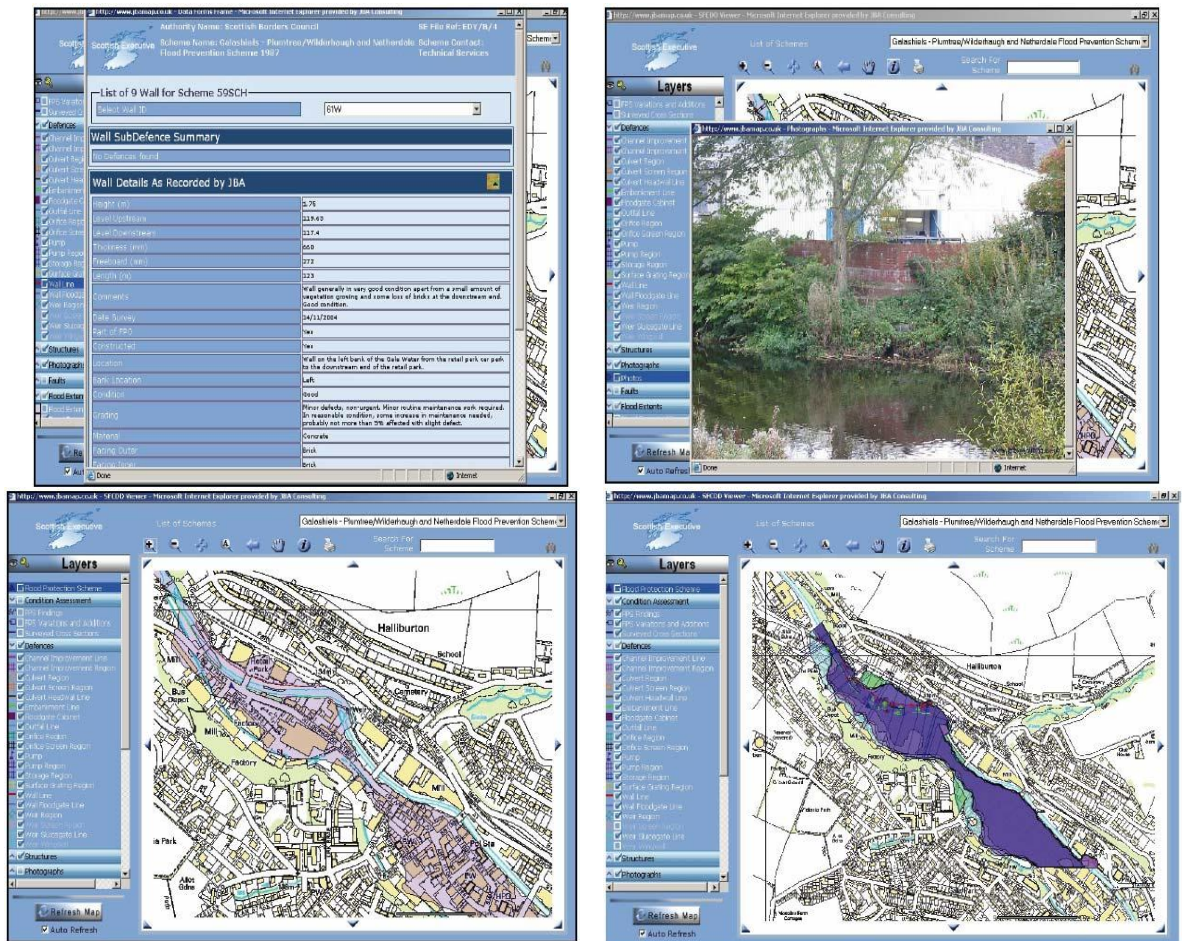
Mapový podklad: Vektorová topografická mapa pro území Skotska (1:50 000 OS Map, 1:10 000 OS Map)

Zdroje dat: Dotazníky místních úřadů, vizuální posouzení.

Autorizace uživatele: Nutné zadat přístupové jméno a heslo.

Práva uživatelů: Prohlížení jednotlivých mapových vrstev, stažení výkresů protipovodňových opatření a hodnotící zprávy.

Vzhled: Grafické rozhraní této GIS aplikace je velmi kvalitní s širokými možnostmi nastavení jak při práci s mapou, tak i s jednotlivými vrstvami (Obr. 1). Webová aplikace má velice komplexní uživatelský manuál. Umožňuje tisk mapových vrstev nebo export do PDF souborů.



Obr. 1 Vlevo nahoře zobrazení mapového podkladu, vpravo zobrazení zájmové vrstvy. Vlevo dole zobrazení relevantních informací, vpravo zobrazení multimediálních dat

2.2 CRUISE Database

Základní informace: *CRUISE Database* si klade za cíl umožnit procházení a shromažďování informací spojených s povodněmi v celé Evropě. Tato aplikace je jedním z výsledků evropského výzkumného programu CRUE ERA-NET.

Odkaz: <http://www.bfw.ac.at/crue/cruenet.geo?seid=> [cit. 2009-11-12]

Typ podporovaných geoprvků: body.

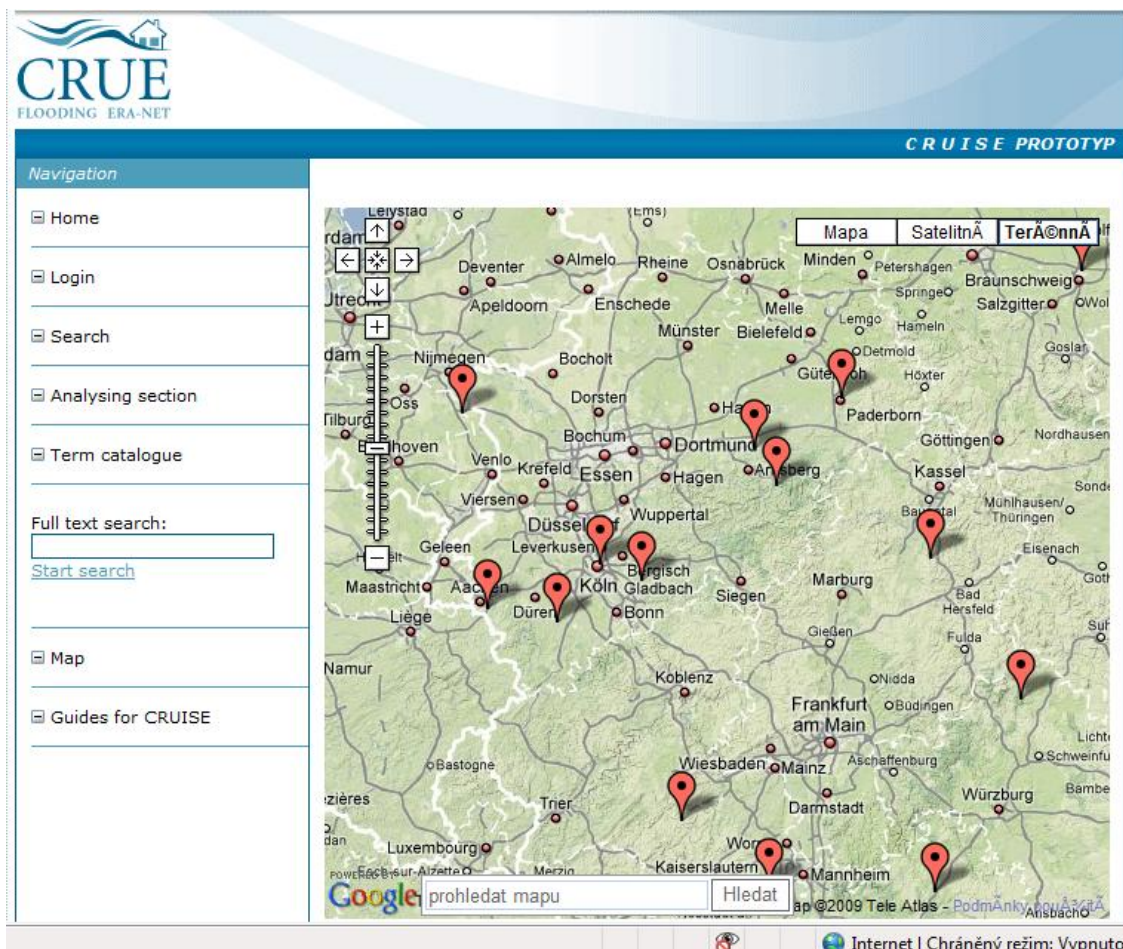
Mapový podklad: Google Maps.

Zdroje dat: záznamy z projektu CRUE ERA-NET.

Autorizace uživatele: Volně dostupné všem uživatelům.

Práva uživatelů: Prohlížení geografických dat, vyhledávání v datech, čtení relevantních informací a jejich export.

Vzhled: Jednoduše a přehledně zpracovaná mapová aplikace, která má velmi propracované nástroje pro analýzu dat (Obr. 2).



Obr. 2 Základní prostředí aplikace CRUISE

2.3 NOAA National Data Buoy Center

Základní informace: NOAA zabezpečuje varování před tsunami a má jednu z hlavních rolí v pozorování a výzkumu tsunami na světě. Na stránkách prezentované aplikace zobrazuje data získaná z pozorovacích stanic rozmístěných po celém světě.

Odkaz: <http://www.ndbc.noaa.gov/> [cit. 2009-11-12]

Typ podporovaných geoprvků: bodové.

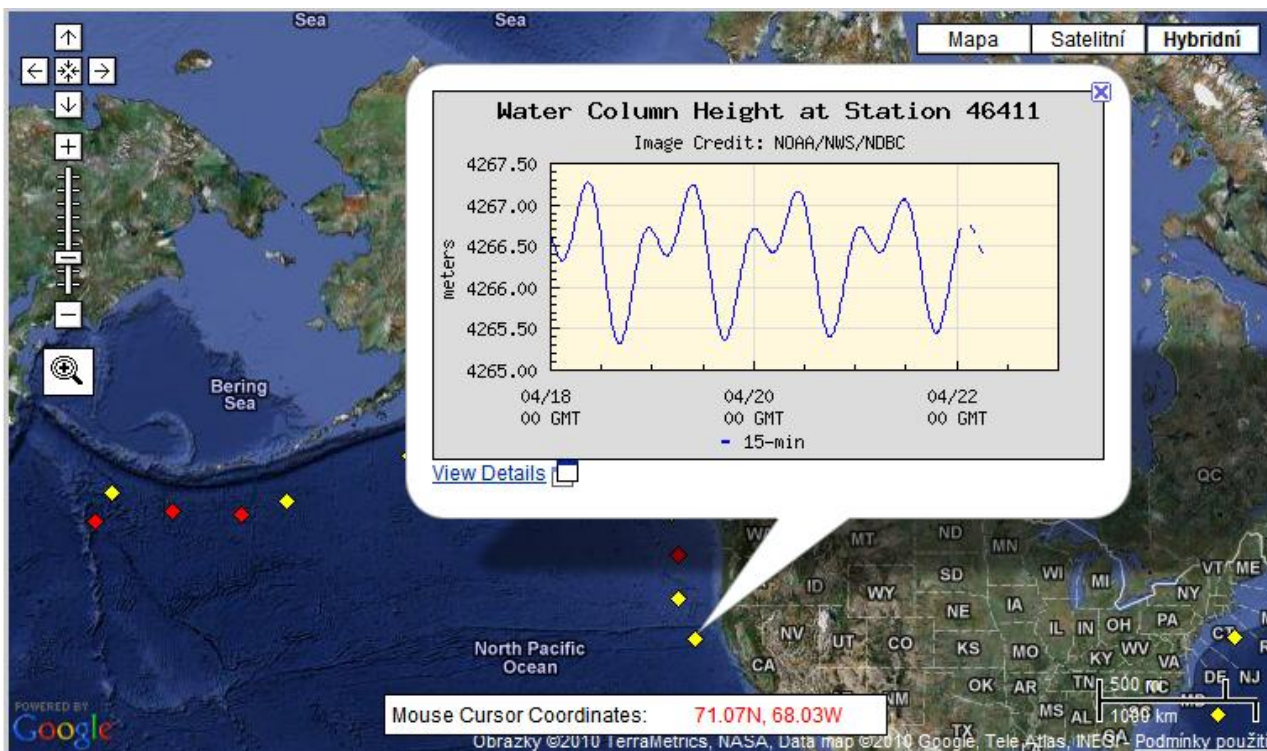
Mapový podklad: Google Maps.

Zdroje dat: Data z bójí zapojených do systému DART, data z archivu NGDC.

Autorizace uživatele: Volně dostupné všem uživatelům.

Práva uživatelů: Prohlížení geografických dat, získávání dalších informací pro jednotlivá pozorovací místa. Export do KML nebo stažení ASCII dat pomocí ftp (http://nctr.pmel.noaa.gov/database_ftp.html).

Vzhled: Jednoduše zpracovaná aplikace, bez zbytečných ovládacích prvků, která data pro jednotlivé bóje poskytuje přehlednou formou v podobě informační bubliny s vykresleným grafem (Obr. 3).



Obr. 3 Interaktivní mapa se zobrazenými daty o změnách ve výšce mořské hladiny

2.4 Závěry ze studia existujících aplikací

Z prostudovaných aplikací vyplývá zaměření na běžného uživatele, který nevyžaduje složité funkce, ale upřednostňuje přehledné a srozumitelné webové aplikace. Tento styl v struktuře webových aplikací, kdy uživatele nezatěžujeme spoustou ovládacích prvků a formulářů, se stal prvotní myšlenkou, jak by budoucí aplikace měla vypadat. Mnoho projektů umožňuje volný přístup do své aplikace, bez nutnosti registrace. Touto metodou nedochází k zatěžování uživatele, který k aplikaci přistupuje ad hoc. Velmi užitečnou funkcí je tisk dat (např. pouze mapové pole) a export dat např. do

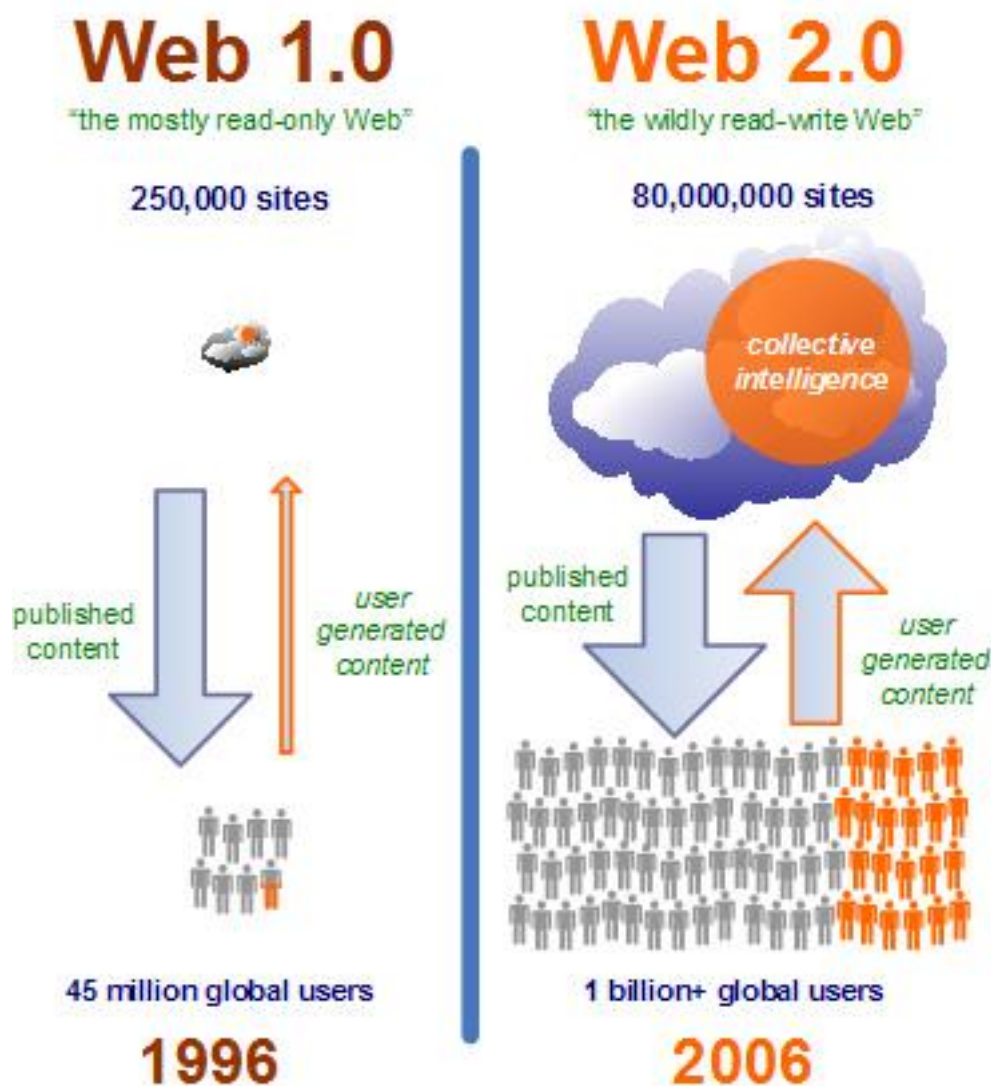
PDF. Důležitou součástí každé aplikace je přehledně zpracovaný manuál, který uživatelům poskytuje seznámení s celkovou funkcí aplikace.

3 WEB 2.0

Web 2.0 je dnes poměrně často používaný marketingový pojem, pod kterým si odborná veřejnost představuje beztabulkový vzhled, validní HTML kód a pěkné stránky, pokud možno doplněné AJAXem. Rád bych shrnul, co to vlastně web 2.0 je a proč jsem se při vytváření vlastní aplikace zaměřil na to, aby se výsledná aplikace dala označit za plnohodnotný web 2.0.

Nejvýznamnější službou v rámci internetu je WWW, jež tvoří navzájem propojené hypertextové dokumenty, většinou kombinující text, grafiku a hypertextovými odkazy připojená multimédia. Tento klasický koncept – statických a pasivních webových stránek – se ukázal v novém tisíciletí při rostoucích požadavcích uživatelů – nedostatečný. Nastal čas, kdy pevný obsah webových stránek byl nahrazen prostorem pro společnou tvorbu obsahu a sdílení dat. Nový koncept byl označen web 2.0 (Obr. 4). Tento termín poprvé použila Darcy DiNucci v roce 1999 ve svém článku "Fragmented future" [4]:

"Web, jak ho známe teď, který se jako statický text načte do okna prohlížeče, je jen zárodek webu, který přijde. První záblesky Webu 2.0 se již začínají objevovat a my sledujeme, jak se toto embryo začíná vyvíjet. Web bude chápán ne jako obrazovky plné textu a grafiky, ale jako prostředí, jako éter, jehož prostřednictvím dochází k interaktivitě. Objeví se na obrazovce počítače, na televizním přijímači, na palubní desce, na mobilním telefonu, na herní konzoli, a možná, že i na vaší mikrovlnné troubě."



Obr. 4 Rozdíl mezi web 1.0 a 2.0 [20]

Charakteristickými rysy webu 2.0 podle Adama Zbiujczuka [5] je velká koncentrace dat, komunikační model many-to-many, rozmlžení hranice producent/konzument, intuitivní a příjemné uživatelské rozhraní. Všechny tyto vlastnosti jsou typické pro rozsáhlé interaktivní webové aplikace, zobrazovány přímo ve webovém prohlížeči, které se staly díky tomu velice oblíbené, viz sociální sítě nebo různé Wiki aplikace. Tato kooperativita různých webových služeb, sdílení dat a funkcionality ukázala, kterým směrem se bude ubírat vývoj na poli internetových služeb. Rozvoj web 2.0 aplikací nastartoval nový trend ve vývoji webových aplikací. Mnoho známých služeb (Google,

Yahoo, Bing) poskytlo své služby prostřednictvím API rozhraní, což umožňuje kombinaci různých služeb do nových aplikací známých jako mashups.

Tento přístup ocení především programátoři, kteří s minimem programování vytváří komplexní aplikace postavené nad profesionálními službami.

4 ZABEZPEČENÍ APLIKACE

Připravovaná aplikace předpokládá přímé vstupy uživatelů ve veřejné síti a dokonce i nahrávání jejich dat. Je tedy nezbytné jako jeden z prvních úkolů řešit koncepci vhodně nastavené bezpečnosti aplikace, která by zajišťovala spolehlivý provoz, hodnotný obsah databáze a současně neobtěžovala příliš uživatele v přístupu a vkládání dat.

Zabezpečení aplikace proti různým druhům bezpečnostních rizik je v dnešní době u aplikací, ve kterých má uživatel možnost vkládat záznamy nebo soubory naprostou nutností. Byla provedena analýza rizik a vyhledány metody, jak tyto rizika co nejvíce eliminovat. Primárně jsem se zaměřil na ochranu záznamu proti zneužití. Bezpečnost webové aplikace jako celku je však komplexním problémem, proto se mu věnuji pouze okrajově a vycházím především z jiných prací, zabývajících se touto tematikou [16], [9].

4.1 Ochrana proti zneužití záznamu

Jedním z největších problémů je v současnosti spam, neboli nevyžádané sdělení, často s reklamním podtextem. V březnu 2010 byl obsah spamu podle společnosti Symantec 90,7 procenta ve veškeré e-mailové komunikaci [10]. S novými antispamovými nástroji, které zdokonalují obranu proti spamu v elektronické poště, přišli tvůrci spamových sdělení s novou metodou šíření, tzv. komentářovým spamem. Většinou se jedná o automatické spamboty, který vyhledává formuláře na webu, a vkládá do nich reklamní text nebo komerční sdělení.

Na obranu proti tomuto bezpečnostnímu riziku bylo vyvinuto mnoho různě náročných metod, já jsem vybral některé z nich, které jsou snadno implementovatelné.

4.1.1 Autorizace záznamu pomocí opsání kontrolního kódu (CAPTCHA)

CAPTCHA (Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart) je Turingův test, který se na webu používá ve snaze automaticky odlišit skutečné uživatele od spamových robotů. Test spočívá zpravidla v zobrazení obrázku s deformovaným textem, přičemž úkolem uživatele je zobrazený text opsat do příslušného vstupního políčka. Předpokládá se, že lidský mozek dokáže správně rozeznat i deformovaný text, ale spamový robot při použití technologie OCR nebude schopen text správně rozpoznat. Existují služby, které využívají lepší audiovizuální rozpoznávací schopnosti lidského mozku oproti počítačovým robotům k digitalizaci starých knih, novin nebo radionahrávek. Tato služba je realizována tak, že na obrázku jsou zobrazeny dvě slova, jedno známé a druhé neznámé, které nebylo možno pomocí OCR rozpoznat. Tento princip je patrný na Obr. 5.

Klady:

- + Nejrozšířenější metoda ochrany před různými spamovými roboty.
- + Dnes už podporována v rámci API; z toho vyplývá nenáročná implementace.

Zápory:

- Nepřístupnost pro zrakově postižené.
- Stále se zdokonalující metody automatického rozpoznání CAPTCHA boty způsobuje, že nástroje pro generování CAPTCHA generují stále více zdeformované texty.
- Někdy je potřeba několikrát načíst nový obrázek, než dostaneme text, který jsme schopni rozpoznat.
- Tento způsob nevylučuje lidské vkládání nevhodných příspěvků.

Podle [7] je CAPTCHA široce využívána, což dokládají následující údaje:

- ✓ Denně je na internetu lidmi zadáno 60 milionů CAPTCHA.

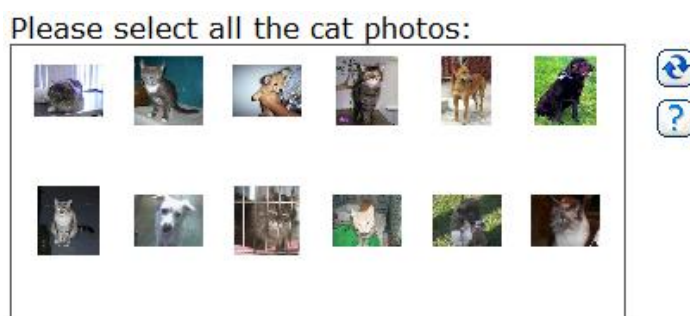
- ✓ Denně je neúžitečně stráveno 150 tisíc hodin práce při zadávání CAPTCHA obrázků.



Obr. 5 Nástroj reCAPTCHA pomáhá digitalizovat knihy, noviny a staré rádionahrávky [15]

4.1.1.1 Projekt ASIRRA

V dnešní době s pokročilými OCR algoritmy již CAPTCHA není tak nepřekonatelná, proto Microsoft vyvíjí projekt s názvem ASIRRA [14], který namísto textového obrázku zobrazí matici fotografií zvířat a na vás je, abyste vybrali pouze ty obrázky, na kterých je zobrazena např. kočka (Obr. 6). V současné době je to jeden z nejpokročilejších způsobů jak se bránit proti spamovým robotům. Tento projekt je zatím v počátcích, má spoustu nedostatků (nutná lokalizace do různých jazyků), proto se zatím tato metoda nerozšířila globálně.



Obr. 6 Projekt ASIRRA, obrázkový CAPTCHA test

4.1.2 Autorizace záznamu pomocí registrace uživatelů

Registrace uživatele neboli přidělení uživatelského jména a hesla jednotlivci je stará a velice používaná metoda, jak se bránit nevhodným

příspěvkům. Podmínkou registrace může být uvedení osobních údajů, uvedení e-mailu (často odeslání ověřovacího e-mailu), uhrazení účastnického poplatku, souhlas s licenčními podmínkami nebo splnění jiných podmínek stanovených provozovatelem. Dnes se tato metoda kombinuje s metodou CAPTCHA. Na Obr. 7 je příklad registrace na server iDnes.cz.

Klady:

- + U nového záznamu víme, jaký uživatel jej vložil.
- + V případě problému je možné uživateli zakázat podle IP adresy přístup.

Zápory:

- Pro vložení příspěvku nutno podstoupit registraci.
- Tento způsob nevylučuje lidské vkládání nevhodných příspěvků.

Položky označené **modře** jsou povinné

E-mail: 

Přezdívká: 

Heslo: 

Kontrola hesla: 

[+ rozšířená registrace](#)



Opište kód z obrázku:

Souhlasím s [pravidly pro registraci](#) uvedenými [níže na této stránce](#).

Obr. 7 Registrace uživatele ve spojení s CAPTCHA na serveru iDNES.cz [6]

4.1.3 Schválení záznamu administrátorem

Tato metoda spočívá v zaslání automaticky generovaného e-mailu správci záznamu, který posoudí relevantnost nově vloženého příspěvku ve vztahu k tématu webové aplikace. Při vložení nového příspěvku je v databázi atribut zobrazení nastaven na *false*, což způsobí, že nový příspěvek před schválením nebude moci být zobrazen ve vlastní aplikaci. Tento atribut se změní po potvrzení vhodnosti příspěvku administrátorem. Ukázka aktivačního emailu (Obr. 8) ze serveru webratio, při spuštění odkazu dojde k aktivaci účtu.

Klady:

- + Plná kontrola lidského faktoru nad zobrazovanými záznamy.

Zápory:

- Určitá časová prodleva mezi vložení záznamu a jeho schválením.
- Při větším počtu nově vložených záznamů může dojít k zahlcení administrátora potvrzovacími e-maily.



Obr. 8 Aktivační e-mail ze serveru webratio.com

4.1.4 Další metody obrany proti spamovacím robotům

4.1.4.1 Přejmenování souboru, který vkládá komentáře

V některých případech spam-roboti vkládají na web spamové záznamy přímo posláním na vkládací skript. Základní obrana proti této formě zneužití spočívá

v jednoduchém přejmenování souboru (skript) odesílajícího nové záznamy na server.

4.1.4.2 Falešný prvek ve formuláři

Vložení falešného prvku do formuláře může zmást nové spamové roboty. Do formuláře vložíme nové políčko s lákavým názvem, třeba "nick". Políčko se skryje pomocí kaskádových stylů, aby neobtěžovalo uživatele. Po vložení komentáře testuji pomocí skriptu, zda je v tomto políčku nějaký text. Pokud ano, jedná se o spamového robota.

4.1.4.3 Falešný submit

Tato metoda modifikuje variantu nastrčení "profláklého" prvku. Do formuláře vložíme před opravdový submit (tlačítko sloužící k odeslání formuláře do skriptu) ještě jeden, který pomocí CSS skryjeme. Poté skriptem testujeme, jakým submitem byl formulář odeslán. Metoda je založena na tom, že spamový robot automaticky použije první (skryté) odesílací tlačítko, a nedojde k odeslání spamového záznamu do skriptu.

4.1.4.4 Filtr obsahu

Další metodou ochrany proti spamovacím robotům, je aplikace filtru obsahu. Jedná se o skript, který ve vloženém textu porovnává slova se svou databází zakázaných slov. Tento skript může být dále modifikován o vážený filtr zakázaných slov, kdy různým slovům v databázi je přidělena různá váha. Pokud skript při kontrole nového záznamu nasbírá více bodů než stanovená hranice, jedná se o spamový komentář.

4.2 Bezpečnostní problémy webových aplikací

Existuje obrovské množství bezpečnostních problémů webových aplikací. Můžeme je rozdělit na útoky proti serverové části a útoky proti uživateli.

4.2.1 Útoky proti serverové části

4.2.1.1 PHP Injection

Jedna z nejznámějších metod útoku na webové aplikace využívá neošetření parametrů funkce include(), což je funkce pro vkládání externího souboru do skriptu. Tato chyba umožňuje útočníkovi nahrát na server libovolný soubor, což může vést až k převzetí

plné kontroly útočníkem nad celou webovou aplikací, včetně přístupových hesel do databází. Úspěch tohoto útoku silně závisí na nastavení PHP na webovém serveru.

4.2.1.2 SQL Injection

SQL Injection je pravděpodobně nejrozšířenější metoda útoku napadající přímo databázové servery používající jazyk SQL. Princip spočívá v podvržení dotazu v jazyce SQL na databázový server. Útočníkovi stačí často editovat pouze jednu hodnotu parametru k získání požadovaných dat z databáze. Metoda SQL Injection předpokládá znalost struktury databáze. Tomuto útoku můžeme zabránit vhodným nastavením práv uživatele v databázi (povolit jen základní SQL příkazy).

4.2.1.3 Nezabezpečený nahrávání souborů

Nezabezpečený nahrávání souborů je častou chybou, kdy v skriptu, který nahrává soubory na server, není specifikován povolený formát souborů. Útočník díky tomu může na server nahrát libovolný soubor, tedy i PHP skripty, které pak může jednoduše spouštět. K úpravě nahrávacího formuláře, aby přijímal pouze bezpečné typy souborů, stačí do skriptu vložit tento jednoduchý kód (Obr. 9).

```
<?php
$mime_tpy = 'image/gif|image/jpeg|image/pjpeg|image/png|text/plain';
if(!in_array($_FILES['soubor']['typ'], $mime_tpy))
echo '<p>CHYBA ! Tento soubor je nepovoleného formátu.</p>';
?>
```

Obr. 9 Část skriptu pro zabezpečení nahrávání obrázku

4.2.2 Útoky proti uživateli

4.2.2.1 XSS – Cross-site scripting

Cross-site scripting je metoda, kdy webová aplikace zašle uživateli výstup, obsahující útočníkův škodlivý kód. Tento kód poté může přesměřovat uživatele na útočníkův server, kopírovat jim cookies, nebo zaznamenávat zadávané hesla. Tato chyba se nejčastěji týká aplikací, kde uživatel může vkládat data, která se poté zobrazují na výstupu aplikace. Obrana vůči XSS je poměrně jednoduchá, stačí důkladné filtrování výstupů z aplikace. To se provádí funkcí, která nahrazuje potenciálně nebezpečné znaky jejich

bezpečnými entitami. V PHP je to například funkce *htmlspecialchars()* [12].

5 ANALÝZA DOSTUPNÝCH API MAPOVÝCH SLUŽEB

Rozvoj on-line mapových služeb se datuje od počátku 90. let. Zpočátku se jednalo o služby určené pro odbornou veřejnost, především uživatele různých specializovaných GIS. Průkopníkem v zpřístupnění mapových služeb prostřednictvím API rozhraní široké veřejnosti se stala firma Google, která začátkem roku 2005 [6] uvolnila API rozhraní pro své populární Google Maps. Úspěšnost Google Maps přiměla ostatní velké poskytovatele mapových služeb k investicím, které měly zvýšit jejich konkurenceschopnost a dohnat zpoždění, které měli za Googlem. V současnosti většina mapových služeb poskytuje své služby prostřednictvím API (Mapy.cz, Amapy.cz, Yahoo! Maps, Multimap, Bing Maps, MapServer, MapTools a další)

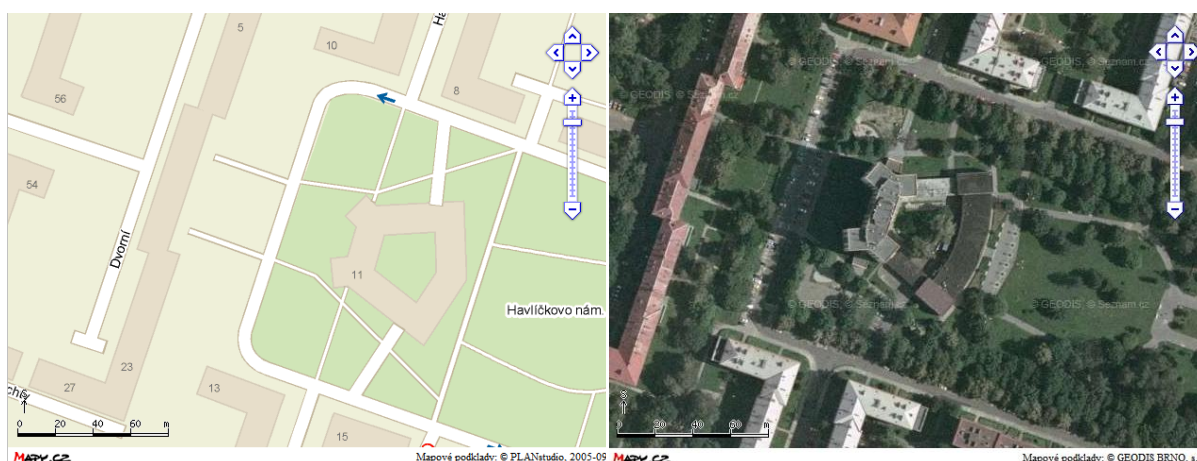
Pro chod aplikace byl výběr mapového API naprosto zásadní. K testování jsem vybral nejznámější poskytovatele API mapových služeb (GoogleMaps, Mapy.cz, Amapy.cz). Při výběru vhodného API jsem se zaměřil na několik parametrů, které jsem podrobněji testoval. Je to především:

- kvalita poskytovaných mapových podkladů,
- rychlost vlastního API (odezva ze strany serveru poskytovatele),
- podmínky licenčních ujednání,
- podrobnost dokumentace nebo tutoriálu,
- technická podpora, ať už ze strany poskytovatele nebo veřejné komunity na různých fórech.

Při výběru poskytovatele API mapových služeb jsem vycházel z mých vlastních závěrů, rozšířených studiem dvou diplomových prací [1], [2]. V následujících odstavcích se pokusím specifikovat jednotlivé služby a popsat jejich výhody a nevýhody.

5.1 Mapy.cz společnosti Seznam

Mapy.cz jsou jednou z nejvyhledávanějších online mapových služeb na domácím trhu. Výhodou tohoto serveru je v pozadí stojící silná společnost Seznam, což garantuje jistou úroveň poskytovaných služeb. V současné době poskytují své API ve verzi 2.0. Ve vývoji je však již nová verze API v4.0 BETA [7]. Výhodou jsou subjektivně nejlepší letecké fotografie či detailní mapy měst a ulic pro území ČR. Nevýhodou je nutnost registrace klíče, která se provádí na konkrétní URL, a ne na doménu jako je tomu u jiných služeb. Toto omezení velmi komplikuje vznik komplexnějších aplikací. Dalším negativem je pro využití API nutnost souhlasit s poněkud striktními podmínkami užití, které vylučují jakékoliv komerční využití, a to i u bezplatných služeb, což značně omezuje potenciál aplikace. Mapy.cz API má rovněž omezený denní počet zobrazení (v současné době 1000 denně), což je zcela nedostatečné. Kvalita dokumentace a technická podpora je prakticky nulová. Dostupné manuály obsahují pouze triviální ukázky využití API, chybí komplexnější příklady nebo podrobnější tutoriály. Při testování API jsem narazil na zajímavý problém s maximálním přiblížením, kdy oproti konkurenčním službám bylo omezeno maximální přiblížení.

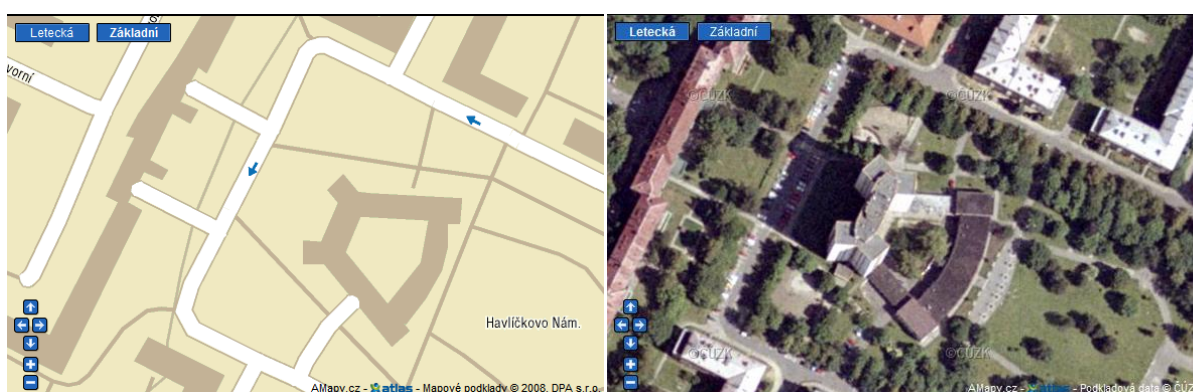


Obr. 10 Prostředí Mapy.cz (vlevo topografická mapa, vpravo letecký snímek)

5.2 AMapy API

Další známým poskytovatelem mapových služeb u nás je server AMapy.cz. Mapové API rozhraní společnosti Centrum Holdings je nabízeno od roku 2006. Vývojáři

garantují funkčnost ve všech známých typech prohlížečů (Internet Explorer, Firefox, Opera). Při mém vlastním testování jsem však zjistil nefunkčnost API v programu Internet Explorer (IE7, IE8), podle vývojového týmu se na odstranění problému pracuje. Dokumentace je zpracována přehledně, ale je poněkud stručná a chybí pokročilejší ukázky práce s API. Mapové podklady služby jsou připravované ve spolupráci s firmou DPA. Licenční podmínky jsou oproti konkurenční službě od Seznamu volnější, dovolují použití API na nekomerčních webových stránkách a dokonce bezplatné využití na komerčních stránkách.

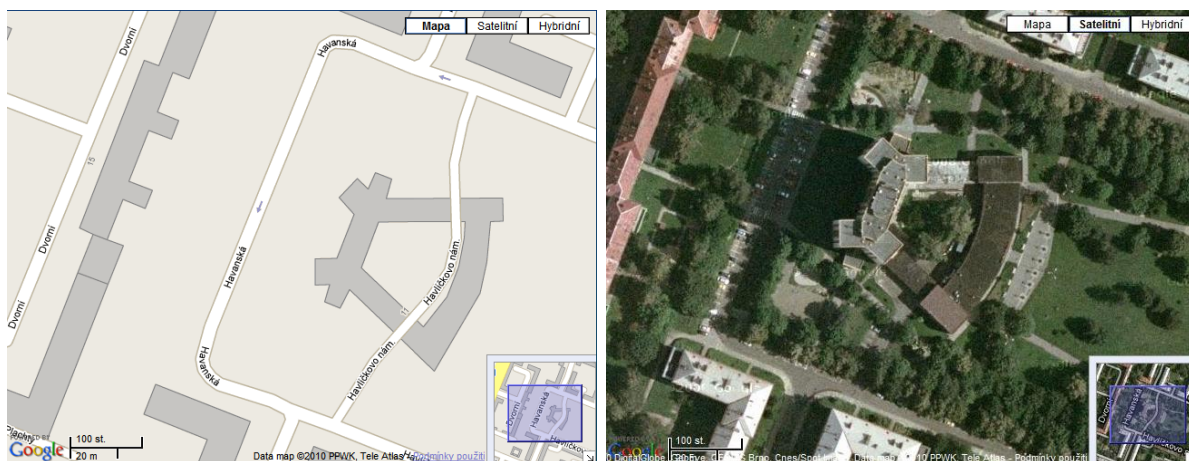


Obr. 11 Prostředí AMapy.cz (vlevo topografická mapa, vpravo letecký snímek)

5.3 Google Maps API

Mapové API rozhraní společnosti Google je dostupné ve verzi 2, ale verze 3 se blíží k dokončení testování a nasazení do plného provozu. Tato nová verze slibuje další rozšíření služeb, například o podporu pro mobilní aplikace. Více informací o nové verzi je dostupných na webových stránkách této služby [5]. Vlastní API je kvalitně zpracováno, skripty jsou srozumitelné a přehledné. Dokumentace je podrobná a na internetu je mnoho návodů, popisujících vývoj různorodých webových aplikací pomocí Google Maps API. Prakticky většina dostupných materiálů je v angličtině, což může být pro začínající programátory potenciální překážka. Google seskupuje vývojáře z celého světa do Google Groups, kde každý může diskutovat nebo řešit problémy o API mapovém rozhraní společnosti Google. Z vlastní zkušenosti mohu uvést, že řešení problému je otázkou několika hodin, kdy odborníci z celého světa jsou schopni srozumitelně poradit a vyřešit problém. Propojení Google Maps API s dalšími API rozhraními společnosti

Google (Search Google API, AJAX API, Docs API) vývojářům umožňuje vytváření komplexních webových aplikací. Výhodou je podpora KML formátu, kdy můžeme námi vytvořené vrstvy prostřednictvím Google Maps API importovat do programu Google Earth a dále s nimi pracovat. Mapové podklady pro území ČR jsou dodávány společností TeleAtlas, letecké snímky pak dodala společnost GEODIS Brno. Volné licenční podmínky umožňují bez jakéhokoliv omezení na denní počet zobrazení provozovat API na nekomerčních aplikacích nebo komerčních nezaplatněných aplikacích.



Obr. 12 Prostředí GoogleMaps.com (vlevo topografická mapa, vpravo letecký snímek)

5.4 Výběr API

Testování probíhalo v několika fázích, kdy jsem vizuálně porovnával mapové podklady od různých služeb, podrobně studoval dokumentace jednotlivých poskytovatelů a hledal na internetu tutoriály a projekty postavené na testovaných API rozhraních. Rychlost jednotlivých API byla testována experimentálně měřením času nad vytvořenými testovacími aplikacemi, kdy spolu s mapovým podkladem je načítán soubor, obsahující několik stovek georeferencovaných bodů. Test měl prověřit jak rychlost mapového API (odezva od serveru), tak i kvalitu kódu (rychlost načtení velkého počtu náhodně rozmístěných bodů).

Všechny výsledky, získané během testování mapových API jsem utřídil do tabulky (Tab. 1) a po zvážení všech kladů a záporů jsem zvolil API od společnosti Google, které mně nejvíce zaujalo kvalitou svých služeb a z hodnocení vyšlo nejlépe.

Tab. 1 Zhodnocení API mapových služeb. Hodnocení jako ve škole.

	Mapy.cz	Amapy.cz	GoogleMaps
Kvalita ortofoto snímků ČR	Výborná	Velmi dobrá	Výborná
Kvalita topografických podkladů	Výborná	Výborná	Velmi dobrá
Mapové podklady	Evropa	Evropa	Svět
Rychlost načítání	Dobrá	Dobrá	Velmi dobrá
Dokumentace	Dostatečná	Dobrá	Výborná
Podpora komunity	Nedostatečná	Dostatečná	Výborná
Geocoding	Ne	Ne	Ano
Licenční omezení	1000 zobrazení denně	Žádné	Žádné

Vysvětlení k jednotlivým hodnoceným kritériím:

Kvalita ortofoto snímků ČR

Vizuálně jsem porovnával na ortofoto snímcích kvalitu pro stejná území ve stejném měřítku (1:1000). Zaměřil jsem se na detaily, jako rozpoznání automobilů, stromů nebo přechodů pro chodce.

Kvalita topografických podkladů

Vizuálně jsem srovnával topografické mapy pro stejné území ve stejném měřítku (1:1000). Srovnával jsem vyobrazené místa s vlastní rekognoskací terénu. Nedostatky ve snímcích jsou většinou způsobeny neaktuálností snímků.

Mapové podklady

Kritérium hodnotí, jaké témata mapy jsou nabízena a jaké území pokrývají.

Rychlost načítání

Pro měření rychlosti načítání byl používán nástroj Pingdom Tools - Full page test (<http://tools.pingdom.com/>), který měří čas potřebný k načtení všech komponent stránky (obrázky, CSS, JavaScript, API) a tím pádem napodobuje způsob, jakým jsou stránky načítány do prohlížeče. Tyto měření jsou však pouze orientační a výsledné časy jsou zatíženy chybou, jako například aktuální propustnost sítě apod. Výsledky měření jsou vidět v tab. 2. Pro lepší přehlednost jsem výsledky převedl na slovní hodnocení, které jsem rozdělil do intervalů:

- výborná – do 1 sekundy,
- velmi dobrá – 1 až 1,5 sekundy,
- dobrá – 1,5 až 2,5 sekundy,
- dostatečná 2,5 až 5 sekund,
- nedostatečná – více než 5 sekund.

Tab. 2 Výsledné časy z programu Pingdom Tools

	Mapy.cz	Amapy.cz	GoogleMaps
Doba načtení	1,7 sekund	2,2 sekund	1,3 sekund
Kvantifikace výsledků	Dobrá	Dobrá	Velmi dobrá

Dokumentace

Kritérium hodnotí kvalitu zpracované dokumentace k jednotlivým API mapovým službám. Porovnával jsem její komplexnost (množství funkcí, příkladů a ukázek) a srozumitelnost.

Geokódování

Hodnocení podpory služby geokódování prostřednictvím API rozhraní. Jedná se o lokalizaci objektu na základě zadané adresy.

Licenční omezení

Existence omezení pro užívání mapových podkladů prostřednictvím API rozhraní, které plynou z licenčního ujednání.

6 VÝVOJ WEBOVÉ APLIKACE

Jak již bylo uvedeno v úvodu, výsledkem práce by měla být webová aplikace pro evidenci hydrologických událostí v krajině, která by měla uživatelům na interaktivní mapě umožnit záznam informací k hydrologické události lokalizované na mapě (bodem, linií, polygonem). Aplikace by také měla zprostředkovat procházení existujících záznamů, popřípadě jejich třídění podle určitých znaků. Celá aplikace by měla být přehledná a jednoduchá s ohledem na všechny potenciální uživatele a měla by být plně funkční ve webovém prohlížeči, bez nutnosti instalace desktopových programů. Podrobný popis jednotlivých funkcí je uveden v kapitole 9. Struktura webové aplikace.

Pro zpracování vývoje webové aplikace byl použit moderní jazyk WebML, který je odvozený z UML a adaptovaný pro specifické potřeby při tvorbě webových aplikací. Při aplikaci této metodiky jsem vycházel z práce pana Zelenky [8]. WebML metodika do značné míry kopíruje klasické obecné schéma vývoje softwaru. Takzvaný *WebML development process* se skládá z následujících fází [8]:

- specifikace požadavků na webovou aplikaci,
- návrh datové struktury,
- tvorba hypertextového modelu,
- návrh architektury aplikace a implementace,
- testování,
- nasazení a údržba aplikace.

WebML klade důraz na úvodní fáze celého procesu, tedy fáze specifikace požadavků, analýzy a návrhu.

6.1 Specifikace požadavků

Fáze specifikace požadavků představuje kritický krok při vytváření webových aplikací, který si stále někteří programátoři neuvědomují. Její podcenění může mít velmi nepříjemné následky v pozdějších fázích, v nejhorších případech vede k přepisování zdrojového kódu aplikace.

Metodika WebML dělí specifikací požadavků do dvou částí – sběr požadavků a analýza požadavků. Při sběru požadavků si vytváříme základní představu o budované aplikaci. Cennými informacemi pro zpřesnění návrhu jsou rozhovory se zákazníkem. Poté následuje analýza požadavků, kdy se zpracovávají výsledky ze sběru požadavků do určité formalizované a srozumitelné formy, nejčastěji formou UML diagramu nebo mapou webu. WebML rozlišuje následující oblasti, kterými bychom se měli při sběru a následné analýze požadavků zabývat.

6.1.1 Identifikace uživatelů a požadavky na personalizaci

V této fázi je nezbytné identifikovat typy uživatelů, kteří s aplikací budou pracovat a tyto skupiny rozeznat a určit, zda obsah a služby aplikace budou pro všechny uživatele totožné, nebo je požadována personalizace aplikace (přístupová práva a podobně). V aplikaci rozlišují tři typy uživatelů:

6.1.1.1 Naivní uživatelé

Předpokládá se základní skupina naivních uživatelů (příležitostných), kteří přistupují k aplikaci ad hoc, nezajímají se o filosofii jejího ovládní, ale chtějí co nejjednodušeji zaznamenat své sdělení nebo vyhledat zajímavé informace o území.

6.1.1.2 Správce záznamu

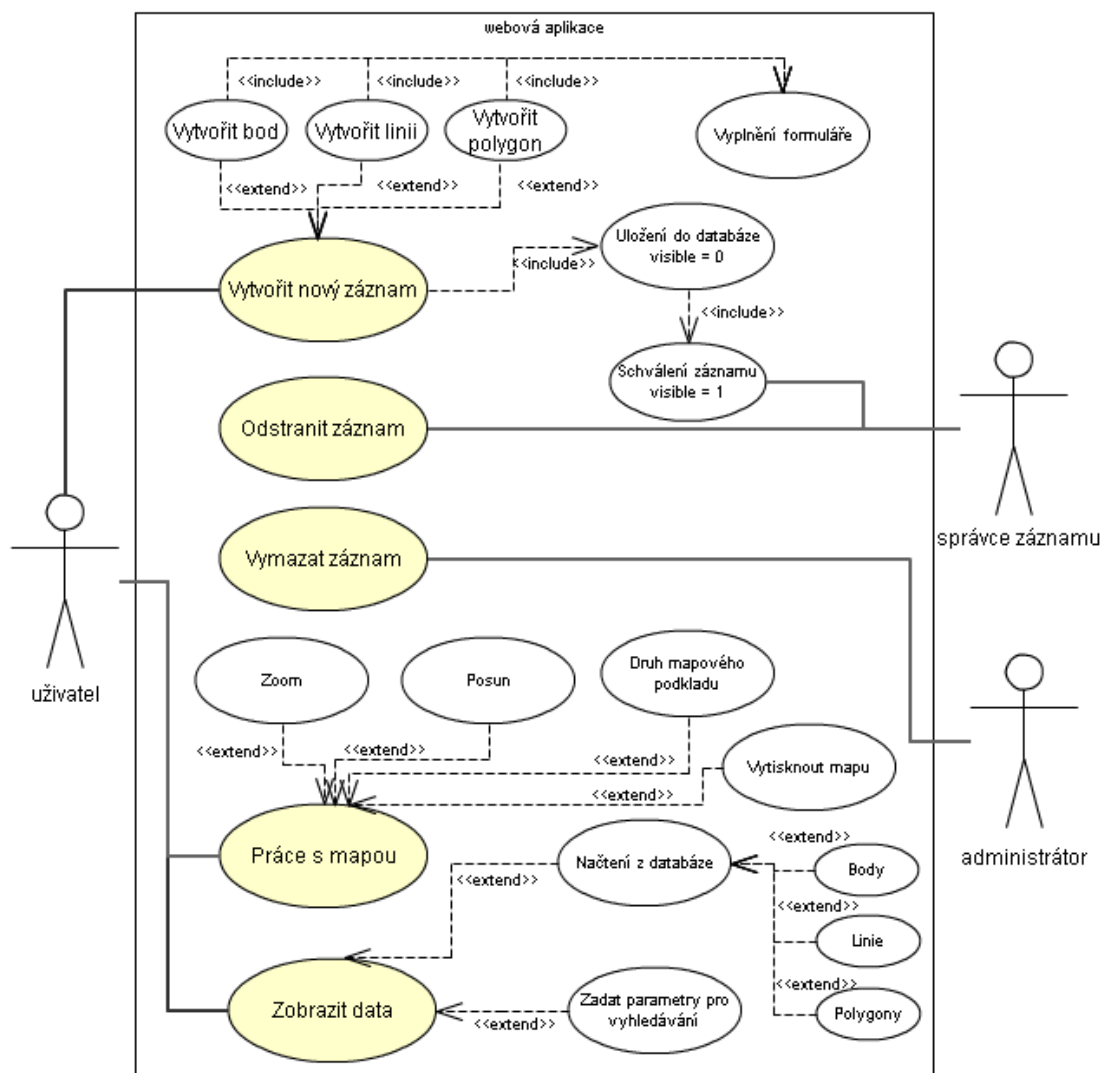
Správce záznamu je pracovník se znalostmi v oblasti GIS. Dokáže z nově přidaných záznamů vybrat pouze relevantní záznamy pro vlastní aplikaci. Nemusí mít znalosti ohledně programování webových aplikací.

6.1.1.3 Administrátor

Administrátor má pokročilé znalosti programování webových aplikací, je schopen provádět změny v kódu aplikace nebo pracovat se záznamy přímo v databázi. K administraci aplikace stačí jeden administrátor, který má k celé aplikaci přístup pomocí webového rozhraní odkudkoliv. Náročnost na čas administrátora může být snížena automatizací některých důležitých funkcí, např. záloha databáze, vymazání starých odstraněných záznamů apod.

6.1.2 Funkční požadavky

Funkční požadavky jsou operace, které musí aplikace vykonávat. Blíže se funkčním požadavkům věnuje Jan Tichý ve své diplomové práci [9]. Pro přehlednější výpis všech funkčních požadavků jsem zvolil metodu diagramu případu užití (Obr. 13) doplněného vysvětlujícím textem.



Obr. 13 Diagram případu užití

Vytvořit nový záznam: Uživatel vytváří nový záznam, který je poté schvalován správcem záznamu. Po tomto verifikačním kroku je již plně přístupný v aplikaci všem uživatelům.

Odstranit záznam: Záznam je odstraněn správcem záznamu, nelze ho zobrazit, fyzicky však nadále zůstává uložen v databázi a může být kdykoliv zpřístupněn zásahem administrátora.

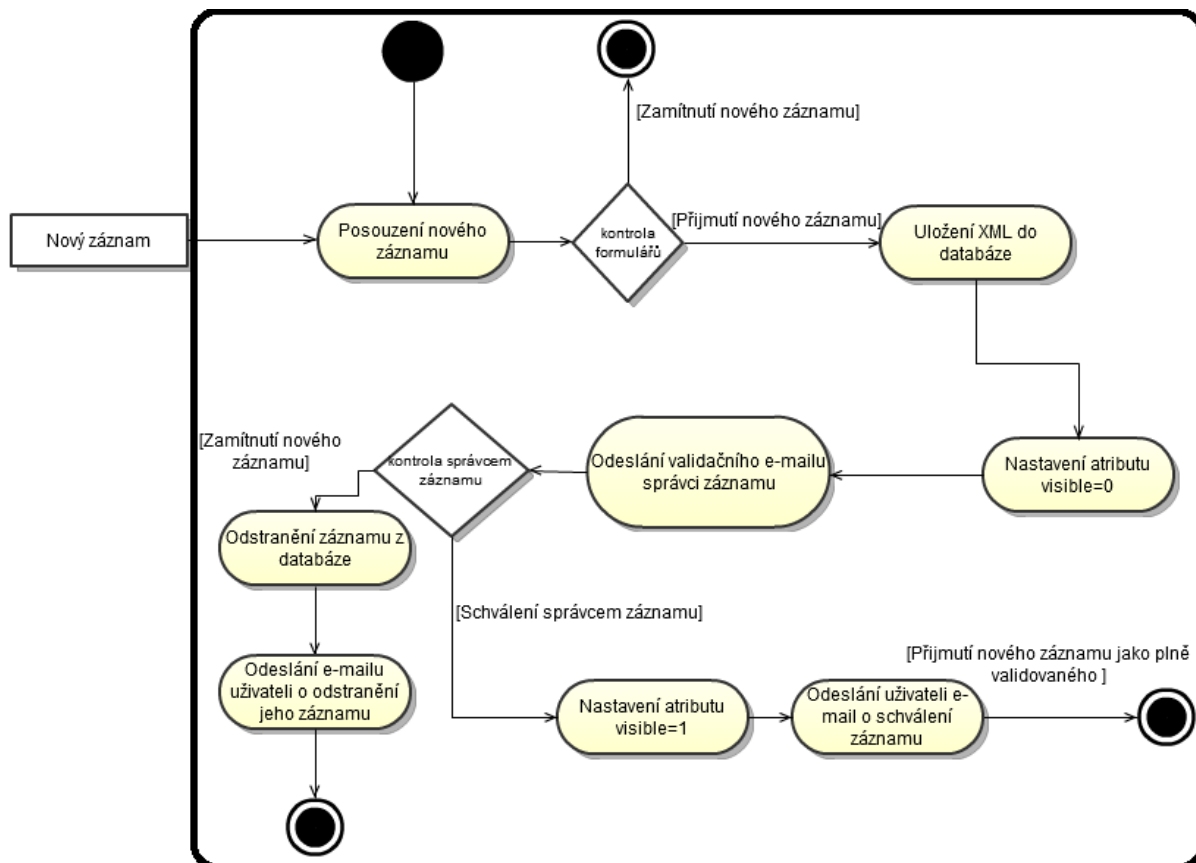
Vymazat záznam: Záznam je fyzicky vymazán z databáze a nelze ho již nikdy obnovit. Tento krok bude probíhat v určitých intervalech, kdy budou mazány staré odstraněné záznamy, aby nedocházelo ke kupení zbytečných dat a zpomalování aplikace.

Práce s mapou: Práce s mapovým podkladem by měla umožňovat základní ovládání jako zvětšení, zmenšení (ZOOM IN/OUT) nebo posun rozsahu mapy (PAN).

Zobrazit data: Uživatel si může vybrat, jaké data chce zobrazit. K dispozici je bodová, liniová a polygonová vrstva.

6.1.2.1 Autorizace záznamu

Důležitým krokem při určování požadavků je způsob autorizace (schválení) záznamu. Této oblasti se podrobně věnuje kapitola 4. Zde si již pouze z funkčního hlediska rozebereme metodu schválení záznamu administrátorem, která bude použita v mé aplikaci. Při přidání nového záznamu bude nastavena defaultně hodnota „0“ u atributu „visible“. Zároveň je pomocí PHP skriptu generován automatický validační e-mail na adresu správce záznamu, který na základě svých zkušeností rozhodne, zda záznam bude schválen nebo odstraněn. Pro názorné zobrazení procesů je použit diagram aktivit (Obr. 14), který modeluje procedurální logiku v procesu schválení záznamu.



Obr. 14 Diagram aktivit

6.1.3 Požadavky na data

Data by měla být ve formátu XML nebo uložena v databázi a obsahovat lokalizované objekty ve WGS-84 z důvodu načítání do Google Maps API. Tyto objekty by měly být doplněny dalšími informacemi např. datem pořízení, popisem události, návrhem protipatření, multimediálním souborem (fotografie, video).

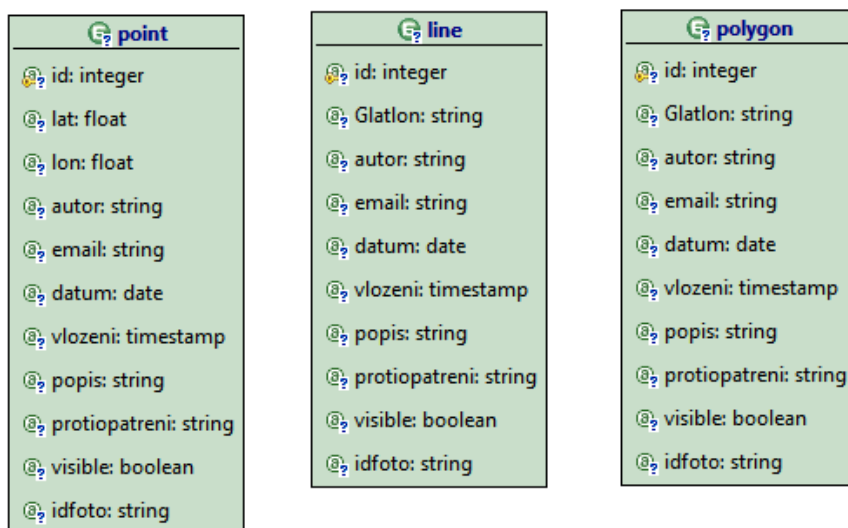
6.2 Datová struktura

Pro navržení vhodné datové struktury je nutné mít kvalitně provedenou fázi specifikace požadavků, protože závěry z této fáze jsou použity při návrhu datové struktury a přímo ovlivňují její výsledek. Základním vstupem pro návrh datové struktury jsou tedy výsledky specifikace a analýzy uživatelských požadavků, konkrétně tyto body:

- datový slovník,
- funkční a uživatelské požadavky,

- mapa budovaného webu,
- již existující datové zdroje.

Výstupem návrhu datové struktury je datové schéma. Podrobněji se datovému modelování věnuje Zelenka [11] a Feld [12]. Datový model WebML se skládá z množiny entit (realizovaných jako tabulka v databázi), tyto entity jsou spojeny vazbami s přiřazenou násobností (kardinalitou). Při návrhu datové struktury se postupuje stejně jako v jiných metodikách od identifikace entit, přes následnou identifikaci vazeb mezi entitami, až po detailní návrh, ve kterém doplníme do jednotlivých entit jejich atributy včetně datových typů. Výsledný datový model lze vidět na Obr. 15. Použité datové typy odpovídají SŘBD MySQL verze 5.0.51a.



Obr. 15 Datové schéma webové aplikace

Pro přehlednost jsou v Tab. 3 vypsány všechny atributy, které jsou obsaženy v datovém schématu a doplněny o stručný popis, jakou informační funkci daný atribut má.

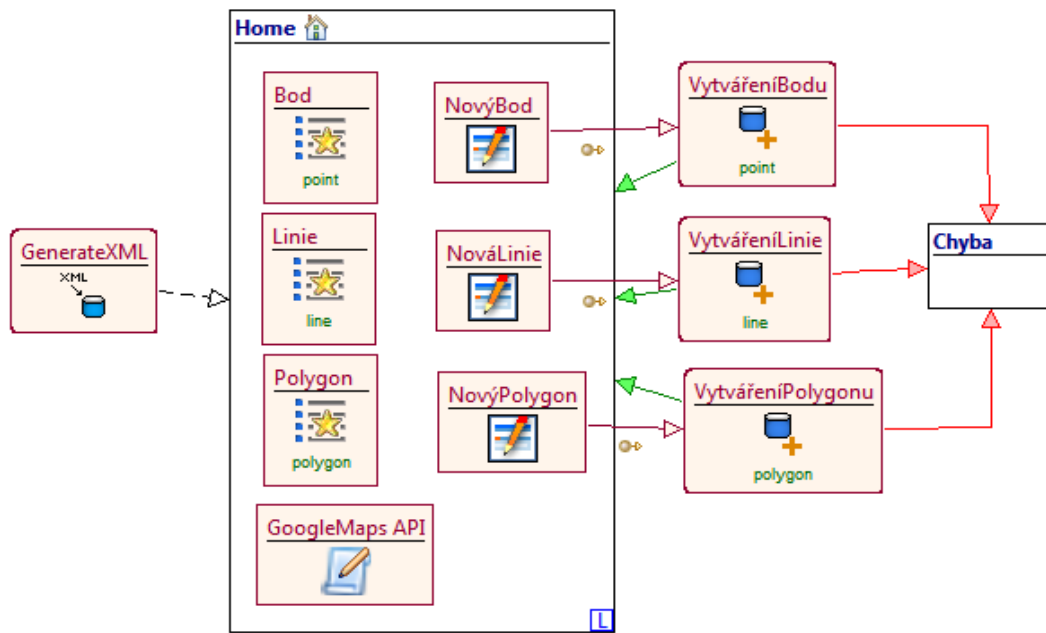
Tab. 3 Jednotlivé atributy

Název	Datový typ	Popis
Id	Integer(11)	Automatický identifikátor, jednoznačně určuje entitu v tabulce
Lat	Float	Zeměpisná šířka bodů
Lon	Float	Zeměpisná délka bodů.
Glatlon	Longtext	Zeměpisná šířka a délka jednotlivých vrcholů linií a polygonů.
Autor	String(60)	Jméno a příjmení autora, který vložil záznam.
Email	String(40)	e-mail autora, pro komunikaci a odeslání potvrzení o schválení záznamu.
Datum	Date	Datum zjištění události uživatelem.
Vlozeni	TimeStamp	Datum přidání záznamu do systému, (vkládá se automaticky).
Popis	String(5000)	Popis hydrologické události.
Protiopatření	String(3000)	Uživatelův návrh na případná protiopatření, která by mohla eliminovat vznik či dopady pozorované hydrologické události.
Visible	Boolean	Je záznam zobrazován?
idfoto	String(25)	Určuje jaké multimédia zobrazit spolu se záznamem.

6.3 Hypertextový model

Hypertextový model (Obr. 16) staví na datovém modelu. Modeluje navigaci uživatele po webové aplikaci. Hypertextový model se skládá ze dvou modelů, zakreslených do jednoho diagramu [8]:

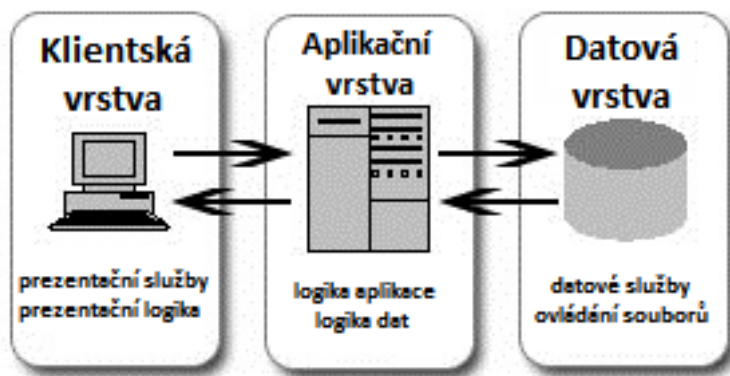
- Kompoziční model – zachycuje logické elementy, z kterých je stránka složena. Definiuje význam jednotlivých elementů.
- Navigační model – modeluje, jakým způsobem se uživatel pohybuje po webové aplikaci. Popisuje jak webové stránky, tak i odkazy mezi stránkami.



Obr. 16 Ukázka části Hypertextového modelu, který kombinuje kompoziční a navigační model

6.4 Návrh architektury aplikace

Architektura aplikace je způsob rozdělení aplikace, aplikačních dat, procesů a datových toků do logických celků, stanovení struktury těchto komponent, vzájemných vztahů a interakcí mezi nimi, a to na dostatečně obecné úrovni. Je zřejmé, že se k návrhu a volbě architektury musí přistupovat na samém počátku vývoje jakékoliv aplikace, a to s velkou opatrností a rozmyslem. Jakékoliv její pozdější změny jsou totiž velmi komplikované nebo téměř nemožné. Při návrhu byla použita koncepce třívrstvé architektury (Obr. 17), na jejímž principu je provozováno mnoho webových aplikací. Více se popisu třívrstvé architektury věnuje Ing. Jiří Kosek [10]:



Obr. 17 Třívrstvá architektura aplikace

7 POUŽITÉ TECHNOLOGIE

Výběr vhodných technologií pro programovací fázi měl vliv na stabilitu, funkčnost a rychlost aplikace. Webová stránka vlastní aplikace je vytvořená v jazyce HTML spolu s využitím CSS stylů. Pro komunikaci se serverem je použita technologie AJAX

7.1 Uživatelské rozhraní webové stránky

7.1.1 HTML

Jedná se o značkovací jazyk pro hypertext. Je jedním z jazyků pro vytváření stránek v systému World Wide Web, který umožňuje publikaci dokumentů na Internetu. Jazyk je aplikací dříve vyvinutého rozsáhlého univerzálního značkovacího jazyka SGML (Standard Generalized Markup Language). Vývoj HTML byl ovlivněn vývojem webových prohlížečů, které zpětně ovlivňovaly definici jazyka.

Jazyk HTML je od verze 2.0 aplikací SGML (připravovaná verze HTML5, ale již závislost na SGML obsahovat nebude). Je charakterizován množinou značek a jejich atributů definovaných pro danou verzi. Mezi značky se uzavírají části textu dokumentu a tím se určuje význam (sémantika) obsaženého textu. Názvy jednotlivých značek se uzavírají mezi úhlové závorky (< a >). Část dokumentu tvořená otevírací značkou, nějakým obsahem a odpovídající ukončovací značkou tvoří tzv. element (prvek) dokumentu. Například je otevírací značka pro zvýraznění textu a Zvýrazněný text je element obsahující zvýrazněný text.

Součástí obsahu elementu mohou být další vnořené elementy. Atributy jsou doplňující informace, které upřesňují vlastnosti elementu. Značky (zvané tagy) jsou obvykle párové, přičemž koncové značka je shodná se značkou počáteční, jen má před názvem znak lomítka.

7.1.2 CSS

CSS neboli kaskádové styly umožňují účinné formátování stránek psaných v jazycích HTML, XHTML či XML. Hlavním smyslem je umožnit návrhářům oddělit vzhled dokumentu od jeho struktury a obsahu (beztabulkový layout). Charakteristickou vlastností kaskádových stylů je, že se mohou vzájemně překrývat, což zvyšuje jejich efektivnost. Dalšími výhodami CSS oproti HTML je větší možnost formátování, rychlejší načítání stránky, menší zatížení serveru. Společně s JavaScriptem lze s CSS vytvořit DHTML.

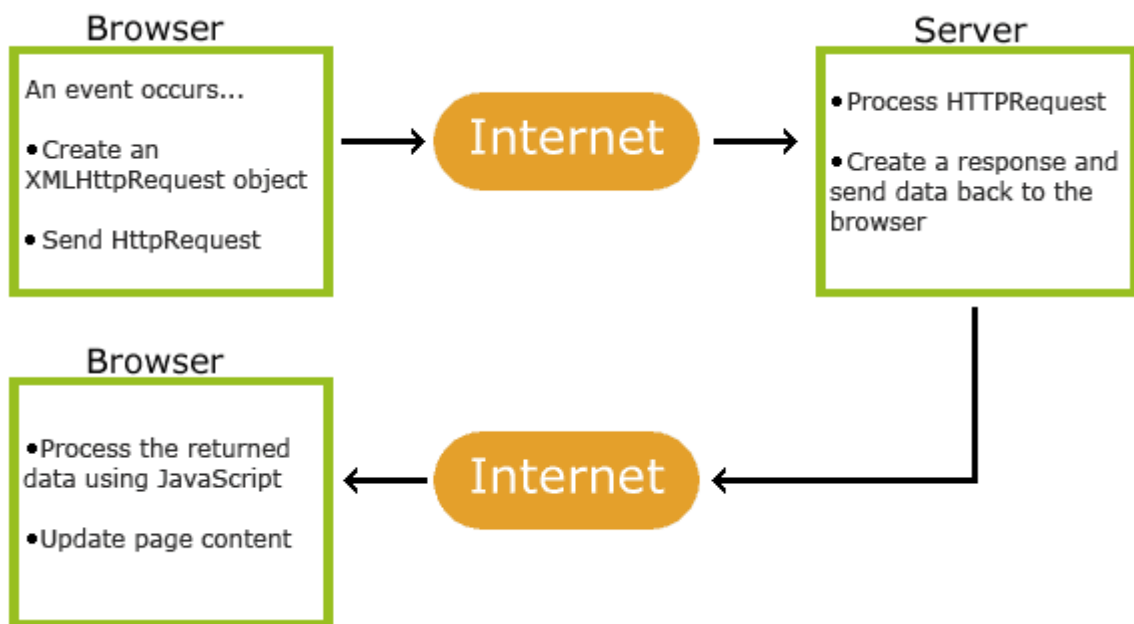
```
body {  
  margin: 20px 0;  
  background: #FFFFFF url(images/img01.jpg) repeat-x left top;  
  text-align: justify;  
  font-family: 'Trebuchet MS', "Times New Roman", Times, serif;  
  font-size: 13px;  
  color: #666666;  
}
```

Obr. 18 Ukázka jazyka CSS.

7.2 Komunikace se serverem

7.2.1 AJAX

AJAX je obecné označení pro technologie vývoje interaktivních webových aplikací, které mění obsah svých stránek bez nutnosti jejich znovunačítání. Na rozdíl od klasických webových aplikací poskytují uživatelsky příjemnější prostředí, ale vyžadují použití moderních webových prohlížečů.



Obr. 19 Jak pracuje AJAX [1]

AJAX aplikace jsou vyvíjeny s využitím technologií:

- HTML (nebo XHTML) a CSS pro prezentaci informací,
- DOM a JavaScript pro zobrazování a dynamické změny prezentovaných informací,
- XMLHttpRequest pro asynchronní výměnu dat s webovým serverem (typicky je užíván formát XML, ale je možné použít libovolný jiný formát včetně HTML, prostého textu, JSON či EBML).

```
<script type="text/javascript">
function loadXMLDoc()
{
if (window.XMLHttpRequest)
  {// code for IE7+, Firefox, Chrome, Opera, Safari
  xmlhttp=new XMLHttpRequest();
  }
else
  {// code for IE6, IE5
  xmlhttp=new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
  }
xmlhttp.onreadystatechange=function()
{
  if (xmlhttp.readyState==4 && xmlhttp.status==200)
  {
    document.getElementById("myDiv").innerHTML=xmlhttp.responseText;
  }
}
xmlhttp.open("GET","soubor.txt",true);
xmlhttp.send();
}
</script>
```

Obr. 20 Ukázka požadavku na server metodou GET

7.3 Databázový systém

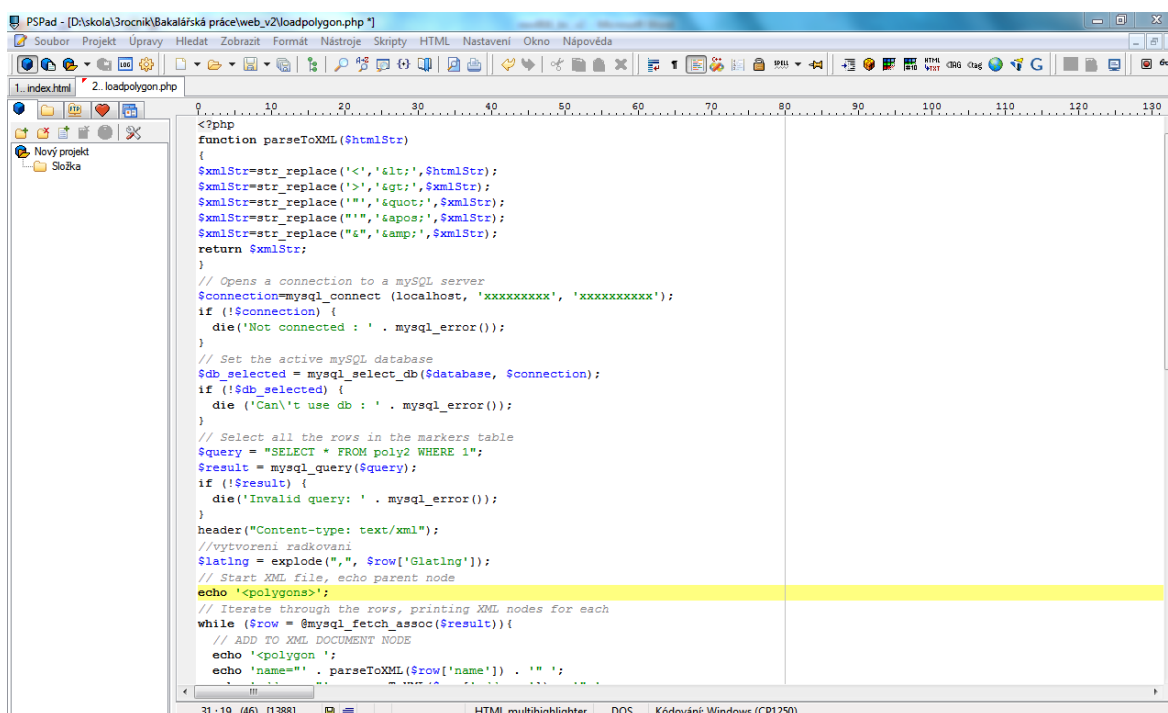
Hlavními požadavky na databázový systém byla jeho snadná instalace, správa, dostupnost dokumentace, tutoriály pro propojení s GoogleMaps API, podpora multimediálních souborů a popřípadě XML formátu.

Zvolil jsem databázový server MySQL švédské firmy MySQL AB. Je k dispozici jak pod bezplatnou licenci GPL, tak pod komerční placenou licenci. MySQL je multiplatformní databáze, komunikace s ní probíhá pomocí jazyka SQL. Pro svou snadnou implementovatelnost (lze jej instalovat na Linux, MS Windows, ale i další operační systémy), výkon a především díky tomu, že se jedná o volně šiřitelný software, je MySQL často nasazován jako databázový systém u webhostingových služeb (php5.cz, czechia.cz, web4u.cz).

8 POUŽITÉ PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

8.1 PSPad editor

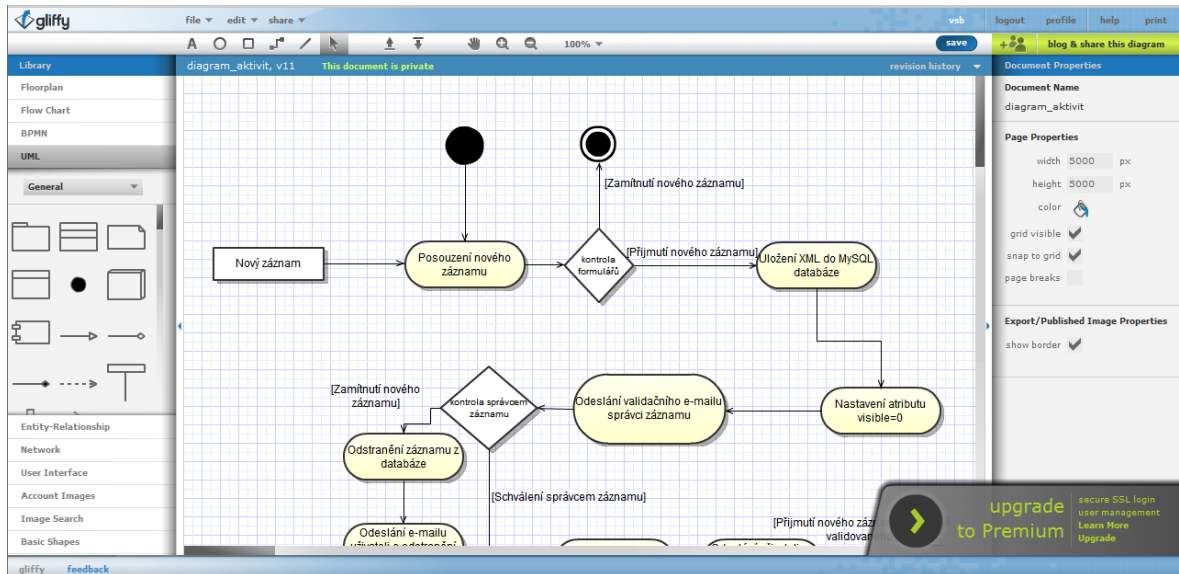
PSPad editor je volně šiřitelný (freeware) univerzální editor pro platformu MS Windows. Mezi jeho hlavní přednosti patří podpora syntaxe velkého množství programovacích jazyků, česká lokalizace, šablony (HTML tagy, skripty, kusy kódu), práce s projekty, záznam makra s možnostmi uložení a načtení disku a další. PSPad má velice intuitivní ovládání a příjemný vzhled (Obr. 21).



Obr. 21 PSPad a práce na PHP souboru

8.2 Gliffy.com

Velmi zajímavá aplikace, která umožňuje tvorbu schémat, plánek a diagramů přímo ve webovém prohlížeči (Obr. 22). Práce s aplikací je velmi snadná a mezi její největší výhody patří publikování (sdílení) výsledku, online spolupráce při tvorbě diagramů a možnost pracovat na projektu kdekoli, kde je přístup k internetu (aplikace ukládá data na svůj server). Gliffy je v základní verzi zdarma (5 diagramů o velikosti 2 MB).



Obr. 22 Vytváření diagramu aktivit v nástroji Gliffy

8.3 phpMyAdmin

PhpMyAdmin je freeware nástroj pro kompletní ovládání MySQL DB serveru přes webové rozhraní. Využívá při tom PHP a webový server, díky čemuž je možné ovládat MySQL odkudkoliv. Zahrnuje grafické administrativní prostředí, nástroj pro SQL dotazy a mnoho dalších funkcí (Obr. 23).

Sloupec	Typ	Porovnávání	Vlastnosti	Nulový	Výchozí	Extra	Akce
<input type="checkbox"/> id	int(4)			Ne		auto_increment	
<input checked="" type="checkbox"/> description	char(50)	latin2_general_ci		Ano	NULL		
<input type="checkbox"/> bin_data	longblob		BINARY	Ano	NULL		
<input type="checkbox"/> filename	char(50)	latin2_general_ci		Ano	NULL		
<input type="checkbox"/> filesize	char(50)	latin2_general_ci		Ano	NULL		
<input type="checkbox"/> filetype	char(50)	latin2_general_ci		Ano	NULL		

Indexy					Využití místa		Statistika řádků	
Klíčový název	Typ	Mohutnost	Akce	Sloupec	Typ	Používá	Údaj	Hodnota
PRIMARY	PRIMARY	0		id	Data	0 B	Formát	dynamický
					Index	1 024 B	Porovnávání	latin2_general_ci
Vytvořit index na 1 sloupcích					Celkem	1 024 B	Řádků	0
							Další Autoindex	1
							Vytvoření	Pátek 09. dubna 2010, 11:01
							Poslední změna	Pátek 09. dubna 2010, 11:01

Obr. 23 Práce s nástrojem phpMyAdmin

8.4 Internetové prohlížeče

Pro testování funkčnosti aplikace během celého vývoje jsem používal nejnovější verze nejpoužívanějších prohlížečů [17]:



Internet Explorer 7, Internet Explorer 8



Opera 10.51



Firefox 3.6.3



Google Chrome 5.0

9 STRUKTURA WEBOVÉ APLIKACE

9.1 Funkční stránka aplikace

Účelem aplikace je evidovat uživatelem zadané geoprvky, doplněné relevantními údaji nebo multimediálními soubory. Tato funkce je zajištěna pomocí interaktivní mapy (GoogleMaps) a vytvořenými skripty, které zpracovávají události od uživatele. Dále aplikace zpřístupňuje již uložené záznamy všem uživatelům a umožňuje v nich vyhledávat.

9.1.1 Vytvoření nového záznamu

Celý proces probíhá v rámci dvou skriptů, běžících neustále na pozadí celé aplikace. První skript zaznamenává údaje zadávané uživatelem a předává je (Obr. 24) druhému skriptu, která naváže komunikaci s databází (Obr. 25) a ukládá záznamy do databáze (Obr. 26). Tento hierarchický postup kroků zaručuje konzistentnost dat při ukládání do databáze. Skripty jsou psané jak v jazyce JavaScript, tak v PHP.


```
function saveData() {
    var name = escape(document.getElementById("name").value);
    var address = escape(document.getElementById("address").value);
    var type = document.getElementById("type").value;
    var latlng = marker.getLatLng();
    var lat = latlng.lat();
    var lng = latlng.lng();
    var url = "phpsqlinfo_addrow.php?name=" + name + "&address=" + address +
        "&type=" + type + "&lat=" + lat + "&lng=" + lng;
    GDownloadUrl(url, function(data, responseCode) {
        if (responseCode == 200 && data.length <= 1) {
            marker.closeInfoWindow();
            document.getElementById("message").innerHTML = "Lokace přidána.";
        }
    });
}
```

Obr. 24 Skript, který přeposílá údaje do skriptu pro uložení

```
// Otevření komunikace se serverem
$connection = mysql_connect ("localhost", 'uzivatel', 'heslo');
if (!$connection) {
    die('Not connected : ' . mysql_error());
}
```

Obr. 25 Navázání komunikace s databází a zadání přihlašovacích údajů

```
$query = sprintf("INSERT INTO tabulka " .
    " (id, name, address, lat, lng, type) " .
    " VALUES (NULL, '%s', '%s', '%s', '%s', '%s');",
    mysql_real_escape_string($name),
    mysql_real_escape_string($address),
    mysql_real_escape_string($lat),
    mysql_real_escape_string($lng),
    mysql_real_escape_string($type));
```

Obr. 26 Vložení nového záznamu do tabulky

9.1.2 Zobrazení záznamů

Zobrazení záznamů se provádí načtením celé databáze geoprvků (body, linie nebo polygony) z aplikace. Tento krok by se do budoucna měl zjednodušit na načtení pouze bodů ve stávajícím náhledu, čímž by se zrychlila celá aplikace. Tato událost je prováděna dvěma skripty, kdy nejprve uživatel vyvolá skript, který se spojí s databází (Obr. 25) a převede data (Obr. 27) z datového typu String do XML souboru (Obr. 28), který

je vhodný pro načítání do aplikací založených na GoogleMaps API a následně skript začne v cyklu načítat údaje z XML souboru.

```
header("Content-type: text/xml");
// Start XML file, echo parent node
echo '<markers>';
// Iterate through the rows, printing XML nodes for each
while ($row = @mysql_fetch_assoc($result)){
// ADD TO XML DOCUMENT NODE
  echo '<marker ' ;
  echo 'name="' . parseToXML($row['name']) . ' ' ;
  echo 'address="' . parseToXML($row['address']) . ' ' ;
  echo 'lat="' . $row['lat'] . ' ' ;
  echo 'lng="' . $row['lng'] . ' ' ;
  echo 'type="' . $row['type'] . ' ' ;
  echo '>';
}
// End XML file
echo '</markers>';
```

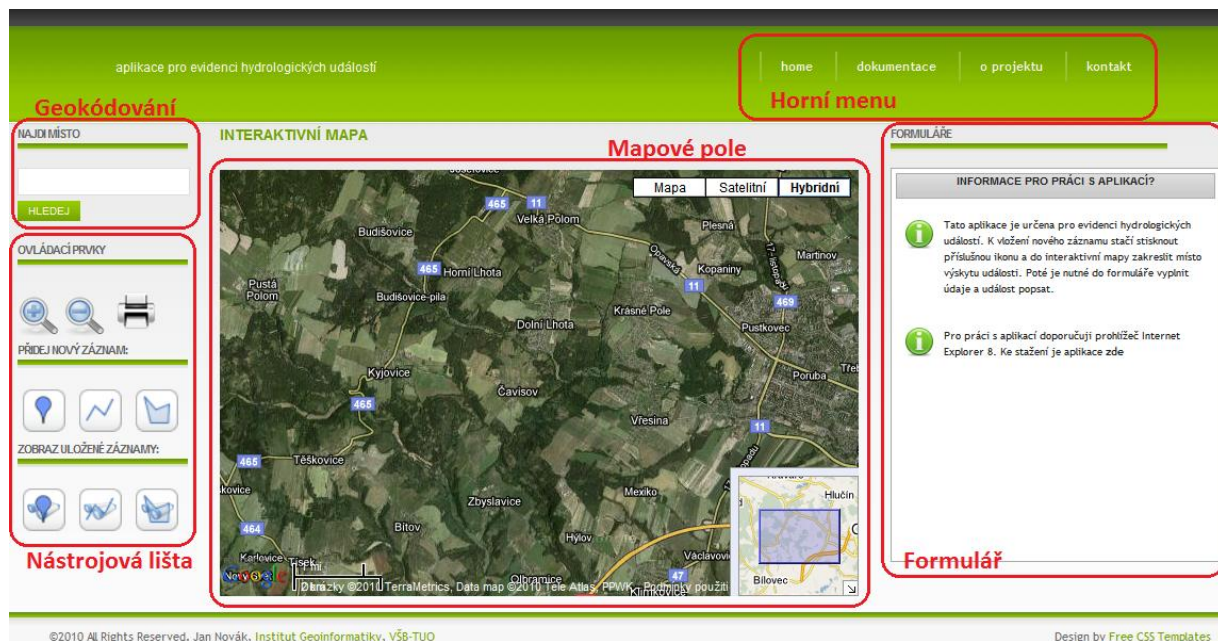
Obr. 27 vytváření XML výstupního souboru

```
<markers>
<marker autor="Aniolova" email="aniolovaseznam@email.cz" datum="2023-03-20" popis="Povoden"
  protiopatreni="Neni" lat="49.815392" lng="18.045044" visible="1" idfoto="" />
<marker autor="Horak Jiri" email="horak@vsb.cz" datum="2012-07-20" popis="Preteceeni pozarniho rybniku"
  protiopatreni="Spusteni hraze pri vetsim privalu srazek" lat="49.838203" lng="18.152161" visible="0"
  idfoto="" />
<marker autor="Novak Jan" email="seznam@seznam.cz" datum="2014-05-20" popis="Vystoupani hladiny"
  protiopatreni="roz sireni koryta" lat="49.828999" lng="18.126392" visible="1" idfoto="" />
</markers>
```

Obr. 28 XML soubor s bodovou vrstvou

9.2 Grafické rozhraní aplikace

Při návrhu grafického rozhraní aplikace jsem vycházel z poznatků získaných při studiu podobných aplikací ve světě. Stanovil jsem si základní koncept, jak by výsledná aplikace měla graficky vypadat. Primárně tedy co nejjednodušší design aplikace, s minimem ovládacích prvků, které by však umožňovaly plnou funkčnost aplikace. Z tohoto důvodu jsem si plochu aplikace rozdělil do určitých logických celků. K rozdělení do celků byla použita metoda tabulek (tag <TABLE>) a bloků (tag <DIV>). Obr. 29 zobrazuje plochu celé aplikace se zvýrazněnými logickými celky.



Obr. 29 Rozdělení plochy klientské aplikace

9.2.1 Nástrojová lišta (TOOLBAR)

Nástrojová lišta je tvořena tabulkou (<TABLE>), strukturovanou do požadované podoby. V jednotlivých buňkách jsou umístěny tlačítka (), které při aktivaci kliknutím (<onClick="function()">) spouštějí nadefinované funkce. Vzhled tlačítek byl volen tak, aby co nejvíce reprezentovaly činnost, kterou vykonávají a práce s nimi byla pro uživatele jednoduchá.



Nástroj slouží k přiblížení mapy (ZOOM IN)



Nástroj slouží k oddálení mapy (ZOOM OUT)



Nástroj pro tisk mapového pole



Nástroj zobrazuje bodovou vrstvu



Nástroj zobrazuje liniovou vrstvu



Nástroj zobrazuje polygonovou vrstvu



Nástroj pro přidání nového bodu



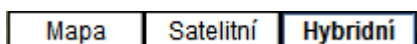
Nástroj pro přidání nové linie



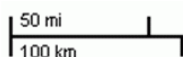
Nástroj pro přidání nového polygonu

9.2.2 Mapové pole

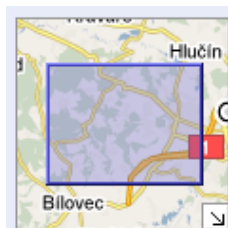
Mapové pole je reprezentováno objektem GMap2. V mapovém poli je několik komponent dostupných v rámci knihovny GMaps Utility Library:



GMapTypeControl slouží k přepínání typu mapového podkladu (klasický/satelitní - letecký)/hybridní).



GScaleControl zobrazuje měřítko.



OverviewMapControl zobrazuje náhled vybrané oblasti k větší ploše. Slouží nám k lepší orientaci při práci s mapou, jedná se o takzvanou vedlejší mapu.

9.2.3 Horní menu

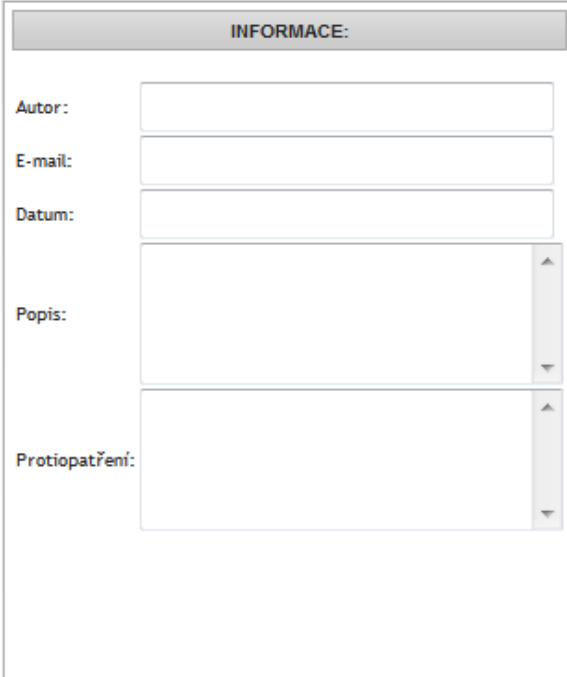
Horní menu je vytvořeno blokovým elementem <div>, který je graficky upraven pomocí kaskádových stylů (CSS) do výsledné podoby, doprovázen efekty při umístění ukazatele myši nad prvkem (Obr. 30). Slouží pro navigaci mezi dokumentací, kontakty a informacemi o projektu.



Obr. 30 Horní menu s ukazatelem umístěným nad prvkem home

9.2.4 Formulář

Formuláře slouží k zadávání informací u nových geoprvků a k zobrazení informací o vybraných událostech (Obr. 31). Při vytváření formulářů byla využita javascriptová knihovna jQuery, které umožňuje AJAX validaci formulářů a pokročilé dynamické efekty.



The image shows a web form with a grey header bar containing the text "INFORMACE:". Below the header, there are five input fields arranged vertically. The first three are single-line text boxes: "Autor:", "E-mail:", and "Datum:". The fourth is a multi-line text area labeled "Popis:" with a vertical scrollbar on the right. The fifth is another multi-line text area labeled "Protiopatření:" also with a vertical scrollbar on the right.

Obr. 31 Formulář pro zobrazení informací u vybraného záznamu

9.2.5 Geokódování

Geokódování je proces, kdy dochází k lokalizaci objektu na základě zadání jeho adresy (např. Ulice, číslo popisné, město). V aplikaci tato funkce slouží uživateli k lepší orientaci v mapě (Obr. 32). Funkce je zprostředkována pomocí API rozhraní prostřednictvím jednoduchého javascriptu.



Obr. 32 Formulář pro Geokódování s výběrem nalezených lokací

10 PRÁCE S APLIKACÍ

10.1 Vložení nového záznamu


Při vkládání nového záznamu si můžeme navolit, jestli chceme editovat bodovou, liniiovou nebo polygonovou událost. Kliknutím na příslušnou ikonu se spustí funkce, která nám umožní zakreslit událost do mapy.

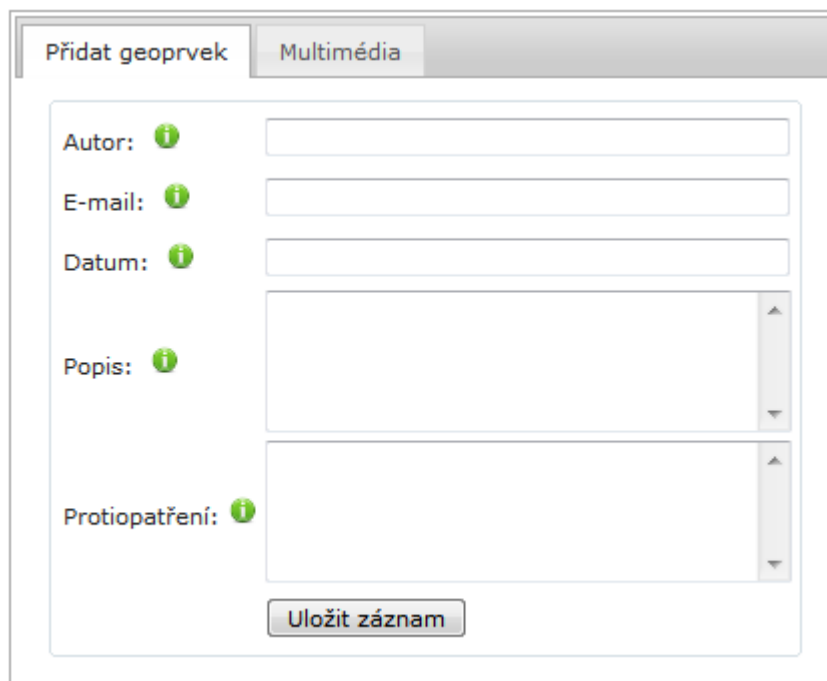


Na mapě, pomocí ukazatele myši, zakreslíme událost v místech jejího pozorování. U linie a polygonu provedeme ukončení zakreslování dvoj-klikem na poslední bod (u polygonu počáteční bod, čímž dojde k uzavření polygonu).



Obr. 33 Vlevo zakreslení bodu, uprostřed linie, vpravo polygonu


Do prázdného formuláře vypíšeme informace týkající se evidované události (Obr. 34). K dispozici je nápověda  pro jednotlivé položky formuláře, která ukáže jakou formou záznamy vkládat.



The image shows a web form interface with two tabs at the top: "Přidat geoprvek" and "Multimédia". The "Přidat geoprvek" tab is selected. Below the tabs, there are five input fields, each with a green information icon (i) to its left. The fields are labeled "Autor:", "E-mail:", "Datum:", "Popis:", and "Protipatření:". The "Popis:" and "Protipatření:" fields are larger and have vertical scrollbars. At the bottom of the form is a button labeled "Uložit záznam".

Obr. 34 Formulář pro evidenci informací

Záznam můžeme doplnit multimediálním souborem. Na kartě Multimédia najdeme tlačítka, která zabezpečují nahrání multimediálních souborů na server. Pro zjednodušení je nahrání rozděleno na nahrání fotografie a nahrání videa. Po spuštění funkce nahrávání souboru se zobrazí náhled nahrávaného souboru spolu s potvrzující ikonou oznamující úspěšné nahrání souboru na server. Uživatel může nahrát fotografie do velikosti 7Mb ve formátech jpeg, png, bmp, tiff. Celý postup je vidět na Obr. 35.



Obr. 35 formulář pro nahrávání multimediálních souborů

Tlačítko **Uložit záznam** provede zpracování skriptu, který uloží záznam do databáze a odešle schvalovací email správci záznamu. Nyní když je záznam přidán uživatel může vložit další hydrologickou událost nebo si prohlédnout uložené záznamy.

10.2 Prohlížení uložených záznamů

Uživatel má možnost si prohlédnout uložené záznamy a zobrazit si je na interaktivní mapě. Kliknutím na příslušnou ikonu si uživatel vybere, zdali chce zobrazit bodovou, liniovou nebo polygonovou vrstvu.



Na mapě se nám, podle toho jaké tlačítko jsme aktivovali, vykreslí všechny uložené bodové, liniové nebo polygonové hydrologické události.



Obr. 36 Vlevo zobrazení bodové vrstvy, uprostřed liniové, vpravo polygonové

Po kliknutí na událost se zobrazí formulář (Obr. 37) s doplňujícími informacemi. Uživatel si také může prohlédnout přiložené fotografie a videa (Obr. 38).

Informace	Multimédia
Autor:	<input type="text" value="Novák Jan"/>
E-mail:	<input type="text" value="novak@seznam.cz"/>
Datum:	<input type="text" value="13.4.2009"/>
Popis:	<input type="text" value="Pozorovane poskozeni silnice hydrologickym jevem, které může vést k zhroucení okraje vozovky a následnému ohrožení dopravní situace v tomto místě. Tato událost je způsobena nedaleko tekoucím potokem Jilešovka. Situace se"/>
Protiopatření:	<input type="text" value="Doporučuji provést zpevnění okraje vozovky, popřípadě provedení úprav na korytě Jilešovky."/>
<input type="button" value="Uložit záznam"/>	

Obr. 37 Formulář s informacemi



Obr. 38 Náhled na fotografie přiložené k záznamu

11 ZÁVĚR

Cílem práce bylo vytvořit webovou aplikaci pro evidenci hydrologických událostí v krajině, která by umožnila uživatelům evidovat hydrologické události a popsat jejich charakter, popřípadě doplnit o multimediální soubory.

V rámci přípravy projektu jsem prostudoval podobné aplikace s tematikou hydrologických jevů, z jejich struktury vyvodil závěry, které jsem využil při návrhu vlastní aplikace (kapitola 2). Zároveň jsem se seznámil s metodikou pro tvorbu interaktivních webových aplikací WebML, technologiemi API mapových serverů, metodami pro zabezpečení aplikací při vstupu uživatelských dat, moderními technologiemi pro programování webových aplikací jako např. AJAX a v neposlední řadě s problematikou hydrologických událostí (kapitoly 3, 4, 5, 6).

Aplikování metodiky WebML při návrhu aplikace mi pomohlo vyvarovat se některým chybám plynoucím z mé nezkušenosti při vývoji webových aplikací s editačním přístupem uživatelů. Samotný návrh probíhal v prostředí WebRatio, která umožnila vytvoření diagramů, které uživateli poskytly pohled na funkční stránku celé aplikace. Výsledkem této práce je tedy webová aplikace, která je připravena k používání.

Podarilo se vytvořit aplikaci, která dovoluje běžným uživatelům internetu zaznamenat zjištěné hydrologické (či jiné) události v krajině, což se může stát významným pomocníkem zejména pracovníků veřejné správy. Aplikace konkrétně dovoluje: lokalizaci pomocí bodové, liniového nebo plošného geoprůkru, nahrávání multimediálních souborů a prohlížení již uložených záznamů.

Další vývoj aplikace je podle mého názoru perspektivní. K těmto úvahám mně vede zatím neexistující podobné řešení, které by evidovalo vstupy uživatelských dat, což aplikaci dává obrovský potenciál. Samozřejmě je na aplikaci co vylepšovat, ať už se jedná o rozšíření funkcí, použití flash technologií pro ještě intuitivnější ovládání celé aplikace nebo výběr jiných mapových podkladů či využití záznamů z družicové navigace (GPS) pro lokalizaci událostí. Potřebné bude rovněž dále rozvinout dotazování nad uloženými

událostmi, Tyto úpravy budou prováděny na základě předvedení aplikace potenciálním koncovým uživatelům a jejich zájmu.

Předložená bakalářská práce splnila body zadání, tak jak jsou formulovány v úvodní kapitole.

SEZNAM LITERATURY

- [1] AJAX Introduction, [online]. [cit. 2010-04-24]
URL=http://www.w3schools.com/ajax/ajax_intro.asp
- [2] AMBROŽ, J.: *Web2.0: bublina, nebo nový směr webu?* Lupa.cz, 2007, ISSN 1213-0702, [online]. [rev. 2007-04-27] [cit. 2010-02-12].
URL=<http://www.lupa.cz/clanky/web-2-0-bublina-nebo-novy-smer-webu/>
- [3] DiNucci, D., 1999, Fragmented Future, *Print*, volume 53, issue 4, page=32. [cit. 2010-02-05].
URL=<http://www.cdinucci.com/Darcy2/articles/Print/Printarticle7.html>
- [4] FELD, M.: *Úvod do datového modelování*, [online]. 2007, [cit. 2010-02-27].
URL=<http://martin.feld.cvut.cz/~mmm/Vyuka/X13DFA/files/UdDM.pdf>
- [5] Google Maps JavaScript API V3 [online]. [cit. 2010-03-26]
URL=<http://code.google.com/intl/cs/apis/maps/documentation/v3/>
- [6] iDNES.cz [online]. 2007, [cit. 2010-03-26].
<http://muj.idnes.cz/registrace.asp>
- [7] Interesting CAPTCHA [online]. 2007, [cit. 2010-03-21].
URL=<http://adscaptcha.com/category/interesting-captcha/>
- [8] KOSEK, J.: *Architektura webových databázových aplikací*, [online]. 2006, [cit. 2010-02-20].
URL=<http://www.kosek.cz/vyuka/4iz228/prednasky/db/titlepg.html>
- [9] MEJZR, M.: *Bezpečnostní problémy internetových aplikací*. Praha, 2008. 42 s., České vysoké učení technické v Praze. Fakulta elektrotechnická. Vedoucí bakalářské práce Ing. Zdeněk Troníček Ph.D.
- [10] MessageLabs Intelligence, [online]. 2010, [cit. 2010-04-12]
URL=<http://www.messagelabs.com/intelligence.aspx>
- [11] ONDRA, R. *Testování API mapových služeb a tvorba online GIS aplikace*. Ostrava, 2008. 53 s., Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Hornicko-geologická fakulta. Institut geoinformatiky. Vedoucí diplomové práce doc. Dr. Ing. Bronislava Horáková
- [12] PHP manual, function htmlspecialchars [online]. [cit. 2010-03-24]
URL=<http://php.net/manual/en/function htmlspecialchars.php>
- [13] PROCHÁZKA, D.: *Internetová gramotnost v ČR roste*, [online]. 2010, [cit. 2010-04-16] URL = <http://www.dsl.cz/clanek/1618-internetova-gramotnost-v-cr-roste>
- [14] Project ASIRRA [online], [cit. 2010-04-05].
URL=<http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/projects/asirra/>
- [15] reCAPTCHA [online]. 2007, [cit. 2010-03-21].
URL=<http://recaptcha.net/learnmore.html>
- [16] SCHÖN, O.: *Deset největších nebezpečí pro web servery odhaleno*, [online]. 2003, [cit. 2010-03-22]. URL=<http://www.zive.cz/clanky/deset-nejvetsich-nebezpeci-pro-web-servery-odhaleno/sc-3-a-110037/default.aspx>
- [17] SEDLÁK, J.: *Podíl internetových prohlížečů – Chrome se stal světovou trojkou*, [online]. 2010, [cit. 2010-02-14] URL=
<http://www.zive.cz/bleskovky/podil-internetovych-prohlizecu--chrome-se-stal-svetovou-trojku/sc-4-a-150350/default.aspx>

- [18] SOCHOROVÁ, M. *Studie a zhodnocení zahraničních volně dostupných API mapových služeb*. Ostrava, 2008. 56 s., Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Hornicko-geologická fakulta. Institut geoinformatiky. Vedoucí diplomové práce doc. Dr. Ing. Bronislava Horáková
TAYLOR, B.: *Mapping your way*. The Official Google Blog, 2005, [online]. [rev. 2005-02-08] [cit. 2010-02-01]. URL=<http://googleblog.blogspot.com/2005/02/mapping-your-way.html>
- [19] TICHÝ, J.: *Programová podpora tvorby webových aplikací*, [online]. 2004, [cit. 2010-02-08]. URL=<http://www.jantichy.cz/diplomka>
- [20] ZANDL, P.: *Bez Web 2.0 pochcípá český internet na zatuchlost*, [online]. 2004, [cit. 2010-03-28]. URL=<http://www.marigold.cz/item/bez-web-2-0-pochcipa-cesky-internet-na-zatuchlost#more-2009/>
- [21] ŽÁRA, O.: *Mapy API v4.0 BETA*. Blog Mapy.cz, 2009, [online]. [rev. 2009 02-18] [cit. 2010-02-14]. URL=<http://mapy.cz.sblog.cz/2009/02/18/29>
- [22] ZBIEJCZUK, A.: *Web2.0 – první souhrnná česká práce*, 2007, [online], [cit. 2010-02-05]. URL=<http://zbiejczuk.com/web20/>
- [23] ZELENKA, P.: *WebML - datové modelování*, [online]. 2004, [cit. 2010-02-28]. URL=<http://interval.cz/clanky/webml-datove-modelovani>
- [24] ZELENKA, P.: *WebML - proces vývoje webové aplikace (specifikace požadavků)*, Interval.cz [online]. 2004, [cit. 2010-02-14]. URL=<http://interval.cz/clanky/webml-proces-vyvoje-webove-aplikace-specifikace-pozadavku>. ISSN 1212-8651

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Vlevo nahoře zobrazení mapového podkladu, vpravo zobrazení zájmové vrstvy. Vlevo dole zobrazení relevantních informací, vpravo zobrazení multimediálních dat	5
Obr. 2 Základní prostředí aplikace CRUISE	7
Obr. 3 Interaktivní mapa se zobrazenými daty o změnách ve výšce mořské hladiny	8
Obr. 4 Rozdíl mezi web 1.0 a 2.0 [20]	10
Obr. 5 Nástroj reCAPTCHA pomáhá digitalizovat knihy, noviny a staré rádionahrávky [15]	13
Obr. 6 Projekt ASIRRA, obrázkový CAPTCHA test	13
Obr. 7 Registrace uživatele ve spojení s CAPTCHA na serveru iDNES.cz [6]	14
Obr. 8 Aktivační e-mail ze serveru webratio.com	15
Obr. 9 Část skriptu pro zabezpečení nahrávání obrázku	17
Obr. 10 Prostedí Mapy.cz (vlevo topografická mapa, vpravo letecký snímek)	19
Obr. 11 Prostedí AMapy.cz (vlevo topografická mapa, vpravo letecký snímek)	20
Obr. 12 Prostedí GoogleMaps.com (vlevo topografická mapa, vpravo letecký snímek)	21

Obr. 13 Diagram případu užití	26
Obr. 14 Diagram aktivit	28
Obr. 15 Datové schéma webové aplikace	29
Obr. 16 Ukázka části Hypertextového modelu, který kombinuje kompoziční a navigační model	31
Obr. 17 Třívrstvá architektura aplikace	32
Obr. 18 Ukázka jazyka CSS.	33
Obr. 19 Jak pracuje AJAX [1]	34
Obr. 20 Ukázka požadavku na server metodou GET	35
Obr. 21 PSPad a práce na PHP souboru	36
Obr. 22 Vytváření diagramu aktivit v nástroji Gliffy	37
Obr. 23 Práce s nástrojem phpMyAdmin	37
Obr. 24 Skript, který přeposílá údaje do skriptu pro uložení	39
Obr. 25 Navázání komunikace s databází a zadání přihlašovacích údajů	39
Obr. 26 Vložení nového záznamu do tabulky	39
Obr. 27 vytváření XML výstupního souboru	40
Obr. 28 XML soubor s bodovou vrstvou	40
Obr. 29 Rozdělení plochy klientské aplikace	41
Obr. 30 Horní menu s ukazatelem umístěným nad prvkem home	42
Obr. 31 Formulář pro zobrazení informací u vybraného záznamu	43
Obr. 32 Formulář pro Geokódování s výběrem nalezených lokací	44
Obr. 33 Vlevo zakreslení bodu, uprostřed linie, vpravo polygonu	44
Obr. 34 Formulář pro evidenci informací	45
Obr. 35 formulář pro nahrávání multimediálních souborů	46
Obr. 36 Vlevo zobrazení bodové vrstvy, uprostřed liniové, vpravo polygonové	47
Obr. 37 Formulář s informacemi	47
Obr. 38 Náhled na fotografie přiložené k záznamu	48

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Zhodnocení API mapových služeb. Hodnocení jako ve škole	22
Tab. 2 Výsledné časy z programu Pingdom Tools	23
Tab. 3 Jednotlivé atributy	30