

**WEBOVÝ POVODŇOVÝ PORTÁL PRE POTREBY SAMOSPRÁVY**Ladislav DANEK<sup>1</sup>, Róbert FENCÍK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta, STU v Bratislave, Radlinského 11, 81368, Bratislava, Slovensko  
[ladislav.danek@stuba.sk](mailto:ladislav.danek@stuba.sk)

<sup>2</sup> Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta, STU v Bratislave, Radlinského 11, 81368, Bratislava, Slovensko  
[robert.fencik@stuba.sk](mailto:robert.fencik@stuba.sk)

**Abstrakt**

Priestorovo vzťahnuté informácie zohrávajú v rozhodovacích procesoch v krízovom manažmente kľúčovú úlohu. V digitálnom prostredí pri publikovaní prostredníctvom internetu je vhodné využiť voľbu spôsobu reprezentácie zobrazovaných prvkov v závislosti od účelu použitia.

V príspevku je uvedené riešenie webového klienta na publikovanie povodňových informácií a máp ako súčasť informačného portálu samosprávy.

Hlavným cieľom návrhu webového povodňového portálu je sprístupnenie máp povodňového ohrozenia a povodňového rizika mesta Modra prostredníctvom internetu s ohľadom na optimálnu kartografickú vizualizáciu priestorových dát a percepciu potenciálnej skupiny používateľov. Navrhovaný povodňový portál umožňuje pracovníkom orgánov krízového riadenia vykonávať ich prácu rýchlejšie, efektívnejšie a zabezpečiť dostatočnú informovanosť verejnosti o priebehu, rozsahu povodne, protipovodňových opatrení atď. Zároveň by mal umožniť verejnosti do istej miery spolupracovať s orgánmi krízového riadenia. Využitie sú voľne dostupné softvérové prostriedky (GeoServer, OpenLayers, mapové API- rozhrania pre programovanie aplikácií) a uvedené sú odporúčania pre ďalšiu prácu a rozšírenie na strane klienta zamerané na interaktívne rozhranie, dynamickú vizualizáciu javov a jednoduchosť aktualizácie s možnosťou zasahovania do vnútornej štruktúry aplikácie vlastnými programovacími možnosťami.

**Kľúčové slová:** webový portál; rozhodovacie procesy; webové mapy.

**Abstract**

Spatial-related information play key role in decision-making in crisis management and what is more, their significant part is obtained from the available maps. In the digital environment when publishing via the Internet it is appropriate to use the choice of how to represent displayed elements depending on the intended use.

This paper referred to the Web client solution for publishing information and flood maps, as part of the larger information portal for municipality, possibly local government.

Main objective of the web flood portal draft is to make flood hazard maps and flood risk maps of town Modra available through the Internet with respect to the optimal cartographic visualization of spatial data and perception of the potential user groups. The designed flood portal is to enable the crisis management personnel to do decisions faster, more effective and ensure adequate public information on the course, the extent of flood event, flood risk protection, etc. In addition, it should also enable the public to cooperate with crisis management authorities. There are used freely available software tools (GeoServer, OpenLayers, map APIs-application programming interfaces) and there are recommendations for further work and extension of client-side application focused on interactive interface, dynamic visualization of phenomena, and ease of updating within the internal structure of the application using ordinary programming tools.

**Key words:** web portal; decision making processes; web maps.

## 1. ÚVOD

V oblasti priestorových informácií má ich publikovanie rozhodujúci význam v nadväzujúcich činnostiach ako analýzy, rozhodovanie, či vytváranie odvodených výstupov. Pri digitálnych prezentovaných mapách je možné s výhodou využiť voľbu spôsobu reprezentácie zobrazovaných prvkov v závislosti na okolnostiach ich použitia interaktívne a efektívnejšie ako je to pri mapách distribuovaných v papierovej forme. Územie Slovenskej republiky (SR) zasiahli v posledných rokoch katastrofické povodňové udalosti, ktoré len v roku 2010 postihli viac ako 33 tisíc obyvateľov, voda zaplavila vyše 97 tisíc hektárov územia a spôsobila mimoriadne veľké povodňové škody [17]. Posilňuje sa tým význam priestorových dát a nástrojov, ktoré sú nevyhnutné v rôznych aspektoch krízového riadenia: pripravenosť, prevencia, reakcia na krízovú situáciu, obnova, zmiernenie nepriaznivých následkov a pod. Pre zabezpečenie efektívneho prenosu priestorových informácií k používateľovi sú najčastejšie využívané mapy popisujúce priestorové vzťahy v krajine, pričom by sa tu mali zohľadniť aj špecifiká používateľov [8]. Potrebné je však dodržiavať určité požiadavky, ako jednoduché ovládanie, príjemné a prívetivé používateľské prostredie bez ujmy na funkčnosti systému [3]. Verejnosť má čoraz väčší záujem mať k dispozícii informácie o povodňovom riziku, ktoré sa ich bytostne týkajú. Publikovanie aktuálnych informácií o povodniach a povodňových rizikách v danom povodí alebo jeho časti na internete je pravdepodobne najvhodnejšou formou sprístupnenia týchto informácií širokej verejnosti. Webový portál ako prístupová brána k informáciám v prostredí internetu má za cieľ zaistiť efektívnu komunikáciu a prenos informácií, pričom kartografické vyjadrovacie prostriedky pomáhajú vytvoriť lepší prehľad o území a tvoria podklad pre ďalšiu prácu [5].

## 2. VÝZNAM PRIESTOROVÝCH DÁT

Priestorové vzťahnuté informácie hrajú v rozhodovacích procesoch v krízovom manažmente kľúčovú úlohu, pričom významná časť týchto informácií je získavaná z dostupných mapových podkladov. Tieto informácie je potrebné užívateľom prezentovať v takej forme, aby ich dokázali čo najrýchlejšie a najsprávnejšie abstrahovať a ďalej využívať [4].

Začiatkom 90-tych rokov 20. storočia sa objavili nové technológie, ktoré zásadne zmenili postupy tvorby mapových výstupov a distribúcie geografických informácií. V prvom rade umožnili bežnému občanovi presné určovanie polohy, v druhom rade umožnili komukoľvek vytvoriť mapy z dostupných dát, a využívať techniky a kartografické výrazové prostriedky, ktoré boli predtým doménou kartografov [10].

Používatelia často prichádzajú do situácie, kedy majú problém pri rozhodovaní v geografickom kontexte, ako napríklad výber optimálnej trasy z bodu A do bodu B. Webové mapy, resp. webové mapové služby sú obľúbenými prostriedkami pre získavanie informácií potrebných pre takéto rozhodnutia. Ich nesporným prínosom sú dostupnosť a aktuálnosť.

Použitie vyjadrovacie metódy nie vždy zodpovedajú cieľom, resp. poslaniu mapy. Počítačové technológie umožňujú kartografickú prezentáciu dát, pričom je snaha automatizovať etapy spracovania, analýzy a vizualizácie dát v prostredí účelového programového systému. Geografická vizualizácia označuje oblasť použitia vizuálnych zobrazení máp, grafov na monitore počítača s cieľom efektívne spracovávať, skúmať, analyzovať, syntetizovať a prezentovať georeferencované informácie [14]. Vďaka tomu používateľ ľahšie získava hľadané informácie, charakteristiky, vzťahy a hodnotí nadobudnuté poznatky a tým môže zlepšiť rozhodovací proces.

## 3. MAPY VO WEBOVOM PROSTREDÍ

Webové mapy slúžia ako index ku geografickým informáciám, ako vyhľadávací nástroj (súčasť vyhľadávania) a ako náhľad ponúkaných metadát [13]. Pri prvom kontakte s mapou používateľ vníma prvotnú perцепčnú príťažlivosť a odhaľuje tie vlastnosti, ktoré sú pozorované na prvý pohľad. Pri tvorbe mapy by mali byť zohľadnené zásady jednoty, koordinácia, zásady jednoduchosti, zásady priestorovej názornosti a zásady zrozumiteľnosti. Návrh webovej mapy by mal byť jednoduchý, s použitím niekoľkých farieb a obsahovať len skutočne dôležité informácie.

Pod webovým portálom všeobecne rozumieme bránu do určitého informačného systému v prostredí siete internet. Cieľom je zaistenie efektívnej komunikácie medzi oboma stranami informačného toku. Sú to webové stránky integrujúce vyhľadávacie a ďalšie funkcie s poskytovaním rôznych služieb charakteru aplikácií. Keďže mapový portál vo webovom prostredí je takisto zdrojom informácií, je vhodné už pri koncepcii a návrhu dodržiavať pravidlá tvorby prístupu webového obsahu, ako:

- vnímateľnosť - informácie a komponenty používateľského rozhrania musia byť reprezentované v podobe, ktorú je používateľ schopný ľahko vnímať,

- prevádzkyschopnosť - zabezpečiť správne fungovanie komponentov používateľského rozhrania a navigácie,
- zrozumiteľnosť - užívateľ má byť schopný porozumieť informáciám a operáciám vykonávaným v danom používateľskom rozhraní.

Zároveň je podstatná použiteľnosť (z angl. *usability*) riešenia, ktorej cieľom je navrhnúť webovú aplikáciu tak, aby bola pre používateľov ľahko ovládateľná a intuitívna. Meria kvalitu práce používateľa, ktorý interaguje s webovou aplikáciou [9]. Problémy použiteľnosti možno hodnotiť napr. nasledovným vzťahom:

$$\text{Hodnota problému použiteľnosti} = (\text{frekvencia} \cdot \text{dosah} \cdot \text{zotrvačnosť}) / 100$$

Pričom premenná frekvencia (frequency) vyjadruje počet používateľov vnímajúcich daný problém, dosah (impact) veľkosť spôsobených ťažkostí a zotrvačnosť (persistence) či sa daný problém vyskytne len raz a následne používateľ po objasnení riešeni sa problému vyhne alebo nie [19].

#### 4. POVODŇOVÉ MAPY

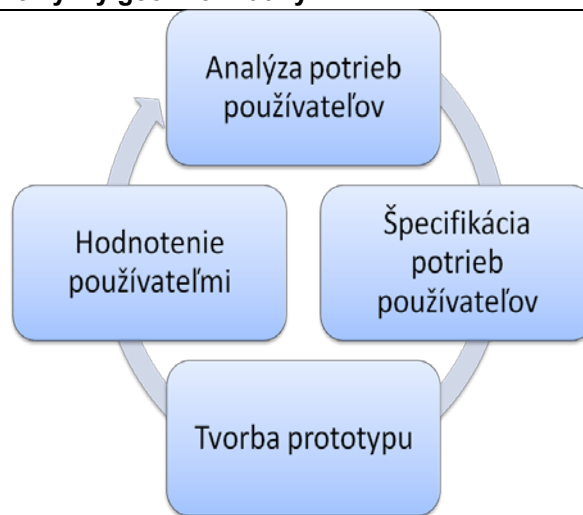
Sprievodca osvedčenými postupmi v oblasti prevencie, ochrany a zmiernenia následkov povodní dostupný na stránkach Európskej komisie v sekcii životné prostredie [7] je živý dokument, ktorý bude potrebovať neustále prepracovanie a dopĺňanie nových skúseností v tejto oblasti. Tento výskum by mal zahŕňať modelovanie povodňových situácií a zdieľanie dát, rovnako ako aj výskum v oblasti predpovedných systémov. Je tu jasná požiadavka na zlepšenie výmeny dát medzi rôznymi informačnými zdrojmi a na špecifické potreby, ktoré určujú ich výmenu a distribuovanie. Informácie o obmedzení výstavby v záplavových územiach by mali byť ľahko prístupné, ako aj informácie o hodnotení rizík by mali byť distribuované zrozumiteľne, napríklad, vo forme ľahko a jasne interpretovaných povodňových máp a na miestach pre tento účel vhodných. Napriek zvýšeným technickým štandardom a pokrokom v praxi možno konštatovať, že stanovenie povodňových rizík naďalej zostáva náročnou úlohou, najmä pokiaľ ide o nejasnosti týkajúce sa mimoriadnej udalosti, kedy rozsah povodne presahuje znázornený rozsah na povodňových mapách, alebo škody ktoré vzniknú v dôsledku zlyhania protipovodňových opatrení [1].

Podrobnosti o vyhotovovaní máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika v rámci SR ustanovuje Vyhláška č. 419/2010 [26]. Mapa povodňového ohrozenia a mapa povodňového rizika zobrazujú (v rovnakej mierke a na rovnakom počte mapových listov) identické geografické oblasti, v ktorých existuje potenciálne významné povodňové riziko alebo v ktorých možno predpokladať, že je pravdepodobný jeho výskyt. Priebeh maximálnej hladiny povodne vo vodných tokoch pretekajúcich územím s povodňovým rizikom sa určuje modelovaním prúdenia vody matematickým modelom alebo fyzikálnym modelom. Z výsledkov modelovania prúdenia vody sa pre každú povodeň zobrazenú na mape povodňového ohrozenia zaznamenajú hĺbky vody v koryte a na povodňou zaplavenom území v jednotlivých úsekoch priečných profilov alebo v pôdoryse určených zvisliciach. V porovnaní s ostatnými kartografickými riešeniami môže byť pridaná hodnota publikovaním dát interaktívnym spôsobom, rovnako ako aj efektívnymi nástrojmi pre analýzu v grafickom používateľskom rozhraní (GUI), ktoré by malo umožniť získať spracované a prispôbivé dáta napr. predchádzajúcich povodňových udalostí používateľsky prívetivým spôsobom. Takto môžu používatelia okamžite čerpať zo skúseností a poznatkov z predchádzajúcich povodní a lepšie zhodnotiť danú situáciu.

#### 5. POŽIADAVKY POUŽÍVATEĽOV PRI NÁVRHU WEBOVÉHO PORTÁLU

Ak chce autor webového portálu, alebo aj mapového diela sprostredkovať nejakú informáciu používateľovi, musí počítať s tým, že na ceste diela k jeho používateľovi dôjde k určitému informačnému sumu, ktorý môže spôsobiť, že si používateľ dielo neinterpretuje tak, ako to zamýšľal jeho autor. Ak autor vie, kto budú jeho čitatelia, môže tomu prispôbiť jazyk svojho diela a znížiť tak pravdepodobnosť jeho mylné interpretácie a naopak zvýšiť šancu na jeho správne a rýchlo pochopenie.

Na podporu vybraných druhov činností, pri ktorých dané kartografické výstupy majú podpornú funkciu a vplyv na rozhodovacie procesy, je nevyhnutné poznať používateľa a spôsob využitia. K takému prístupu má byť orientovaný návrh riešenia (tzv. „user centered design“, obr.1) a analýza úloh, ktoré sa budú vykonávať. Vývoj softvéru resp. riešenia webového portálu vo svojich fázach je orientovaný práve na používateľa, od analýzy potrieb používateľa, cez ich špecifikáciu, tvorbu konceptuálneho modelu a jeho hodnotenie používateľmi.



Obr.1 používateľsky orientovaný vývoj softvéru (upravené podľa [15])

S ohľadom na rastúcu distribúciu webových služieb a elektronických zariadení je dôležité premýšľať o spôsoboch, ako tieto služby zlepšiť. V tomto prípade by sa zlepšenia mali zamerať na to, aby služby boli prínosnejšie pre používateľov a podporovali menej skúsených používateľov máp pri ich úlohách. Po identifikácii základných operácií práce s mapou by mala nasledovať popisom operácií. Popisy označujú, ktoré časti informácií používateľ mapy potrebuje na vykonanie danej operácie. Táto informácia o operáciách je dôležitá k dosiahnutiu cieľa práce, ktorá sa zameriava na zvýšenie schopností digitálnych mapových aplikácií pri podpore používateľov. Ak sú známe informácie potrebné k úlohám práce s mapou, môžu byť navrhnuté nástroje, ktoré podporia používateľa pri napíňaní jeho úloh [11].

Základom podobnej práce je identifikácia a opis základných operácií použitia a práce s mapou. Na základe zistených operácií je potom následne navrhnutá sada nástrojov, ktoré umožnia používateľom plniť bežné úlohy. Pre dosiahnutie kompletnosti sady nástrojov je dôležité nájsť všetky bežné úlohy, ktoré sa vzťahujú k využitiu analógových máp.

Vo fáze analýzy požiadaviek sa do úvahy berú aj očakávania a požiadavky samotnej obce, resp. samosprávy. V prípade mesta Modra bola zadefinovaná potreba webového riešenia, ktoré by podporovalo činnosti spojené s poskytovaním priestorovo vzťahnutých povodňových informácií pre riešenie agendy úradu a ich sprístupnením operatívne a pohotovo pre dotknutú verejnosť. Snem Združenia miest a obcí Slovenska (ZMOS) schválil v roku 2007 návrh Stratégie ZMOS v oblasti protipovodňovej prevencie a ochrany územia miest a obcí pred povodňami (ďalej len stratégia) ako východisko pre odbornú diskusiu v tejto oblasti. Predmetná stratégia obsahuje analýzu systému ochrany katastrálnych území miest a obcí pred povodňami, ako aj návrh opatrení nového systémového prístupu k ochrane územia pred povodňami [16]. Základom je sprístupnenie potrebných povodňových informácií a jednoduchosť ich poskytovania.

V rámci analýzy požiadaviek používateľov je potrebné definovať možných používateľov povodňového portálu, ich prístupové obmedzenia na základe príslušnej skupiny používateľov a samotné požiadavky kategorizované do viacerých skupín podľa zamerania. Verejnosť má zväčša záujem práve o informácie o povodňovom riziku, ktoré sa ich bytostne týkajú.

Vo všeobecnosti v kontexte hodnotenia máp, softvérov či portálov rozoznávame:

- popisné hodnotenie,
- jednoduché hodnotenie (vykonané výberom ako napr.: áno – nie na zadané otázky),
- bodové hodnotenie,
- multikriteriálne hodnotenie,
- metóda Goal-Question-Metric (hodnotení stavu pomocou sady definovaných otázok, pričom odpovede sa vyberajú z ponúk, ktoré sú už koncipované tak, aby bolo možné každú odpoveď zmerať v rámci definovaného rozsahu),
- focus groups, čo je vlastne moderovaná diskusia medzi väčším počtom účastníkov nad vopred zvoleným súborom otázok,
- analýza správania používateľov,

- heuristické hodnotenie – realizované väčšinou malým počtom odborníkov na danú problematiku.

Problematika čítania a hodnotenia máp je rozoberaná v domácich prácach Pravdu [22], [23], Nižnanského [20], Benovej [2]. Hodnotenie kartografických funkcionalít GIS programov popisuje napríklad Dobešová a Kusendová [6]. Hodnotenie používateľskej prívetivosti programového prostredia popisuje Komárková [12]. Hodnotenie kartografického dizajnu povodňových máp metódami štatistickej a dynamickej analýzy, kognitívnym prieskumom [8] boli identifikované tieto dôležité aspekty pre efektívny vzhľad portálu a máp rizika:

- 90% zrakových fixácií bolo zameraných oblasti zobrazujúce farebné zóny a písomnú informáciu,
- priestorové rozmiestnenie informácií značne ovplyvňuje percepciu používateľa,
- na zvýraznenie určitých informačných elementov a na vyhnutie sa preplnenia informáciami je často vhodné využiť pozadie mapy resp. základný mapový podklad vo svetlých farbách,
- do úvahy treba brať aj špecifické prvky semiológie.

Požiadavky používateľov boli zisťované v r. 2011 prieskum formou ankety ako podklad pre vykonanie následných činností ako tvorba kartografickej vizuálnej stránky, poskytovanie funkcionalít na prácu s mapou a schematického rozmiestnenia jednotlivých kompozičných prvkov povodňového portálu pilotného projektu pre mesto Modra. Zúčastnených bolo 50 respondentov vekovej kategórie 20 až 45 rokov, ktorým sme predložili niekoľko jednoducho formulovaných otázok, ako napr. ktorú vlastnosť webových máp považujú za dôležitú, aké sú negatívne stránky webových máp, s ktorými sa doteraz stretli. Ďalej sme sa dopytovali na zhodnotenie vlastností, grafiky a možnosti manipulácie s mapou vybranej skupiny existujúcich webových mapových portálov. Následne používatelia vybrali zo zoznamu vlastností, ktoré by podľa nich mala mať ideálna webová mapa, resp. mapová aplikácia a ktoré funkcionality a obsah by určite požadovali v prípade webového povodňového portálu. Vo výsledkoch článku sú uvedené iba vybrané výsledky, na uvedené otázky mohol každý respondent vybrať viacero možností.

Za najdôležitejšie atribúty webovej mapy považujú (obr. 2) možnosť vyhľadávania trasy cesty, rýchlosť načítania mapy a grafickú stránku mapy a jej prehľadnosť.



**Obr. 2** Atribúty, ktoré používatelia považujú za dôležité pri webových mapách

Čo sa týka nedostatkov (obr. 3), ktoré najviac prekážajú pri práci s webovou mapou, boli najčastejšie spomínané neaktuálnosť mapových podkladov (u 25,7 % používateľov), subjektívne zlá a neprehľadná grafika mapy (23,0 %) a rýchlosť načítania a zobrazovania dát pri práci s mapou (22,1 %).



**Obr. 3** Vlastnosti a nedostatky, ktoré najviac prekážajú používateľom pri ich práci s mapou na webovom povodňovom portáli

Ďalšia fáza tvorby portálu vychádza u poznatkov zmienených slovenských a českých autorov, z hodnotenia kartografického dizajnu pri povodňových mapách a mapovaní [8] a z výsledkov vykonaného prieskumu.

## 6. NÁVRH WEBOVÉHO PORTÁLU A VÝSLEDKY

Proces tvorby portálu pozostáva z viacerých čiastkových úkonov:

- zber informácií a požiadaviek,
- analýza a návrh riešenia,
- implementácia a nasadenie,
- pokračujúce riadenie a správa.

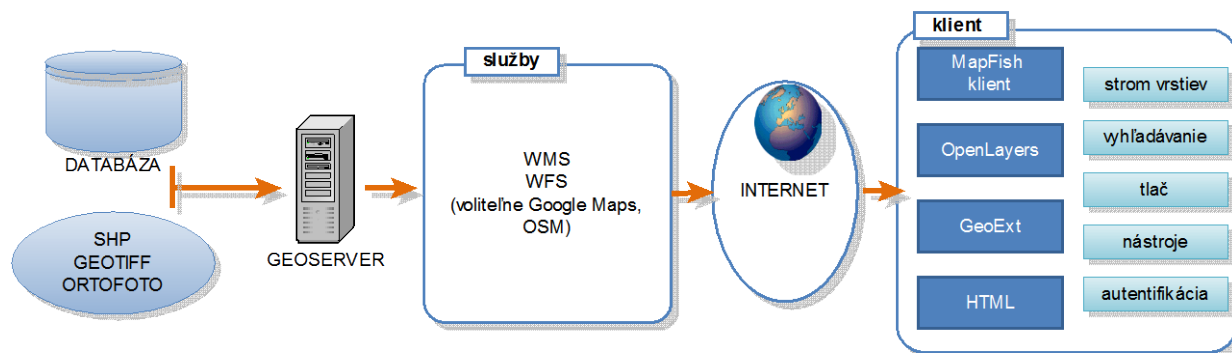
Tvorba portálu podlieha určitým podmienkam, je to nie len definovanie a nastavenie dizajnu či obsahovej náplne alebo samotné technické riešenie, podstatou je podať informácie jasne a zrozumiteľne. Na základe vlastného uváženia vyberá používateľ informácie, ktoré budú poskytované a v akej forme.

Dnes je k dispozícii niekoľko profesionálnych riešení infraštruktúry priestorových informácií, mapového servera či rozhrania na strane klienta. Samotný návrh webového portálu reflektuje potreby a požiadavky na riešenia publikovania priestorových informácií s protipovodňovou tematikou, t.j. využitie existujúcich technológií, možnosť vzdialeného prístupu a správy, nezávislosť na platforme a webovom prehliadači (v prípade riešenia prístupu tenkého klienta), interoperabilita, ... Pre zjednodušenie vývoja mapového klienta je vhodné použiť niektoré z aplikačných programových rozhraní (API), ktoré uľahčujú vlastnú prácu s mapou.

### 6.1 Technické riešenie portálu

Pri výbere technológie na samotné technické riešenie portálu prichádzali do úvahy proprietárne riešenia od firmy ESRI (ArcGIS Server, ArcGIS Web API), alebo využitie voľne dostupných prostriedkov ako GeoServer, OpenLayers, MapFish, alebo využitie systému na správu obsahu (angl. Content Management System - CMS). Nasadenie CMS riešenia má svoje opodstatnenie pri projektoch menšieho rozsahu, je jednoduché, rýchle, čo má za následok dobré možnosti aktualizácie. My sme sa rozhodli využiť GeoServer a rozhraní API. Nesporným prínosom je možnosť využívať rozhrania pre programovanie aplikácií (API) a vytvárať nové služby (Mashup). Tým sa umožní aj ďalším programátorom využiť a doplniť existujúci produkt nejakým rozšírením alebo kombináciou viacerých vstupov z rôznych aplikácií vytvoriť aplikáciu novú (tzv. mashup). Prvé mashupy vznikli práve vďaka otvorenému API Google Maps, kde možno využiť tieto mapy a pridať k nim vlastný špecifický obsah [25]. Uvedenie Google Maps v roku 2005 spôsobilo rozruch v odvetví webových máp [24]. Google Maps predstavilo novú webovú mapovú aplikáciu, ktorá získala svetovú pozornosť svojou vysokou rýchlosťou a pomerne vysokým stupňom interaktívnych mapových schopností, rovnako aj prvkami zahrňujúcimi satelitné snímky s vysokým rozlíšením. Podarilo sa urobiť zásadný prevrat vo využiteľnosti webových mapových aplikácií prostredníctvom implementácie JavaScript-u na strane klienta.

Technické riešenie webového povodňového portálu mesta Modra je postavené hlavne na open source riešeniach technológií GeoServer a frameworku MapFish (obr.4).



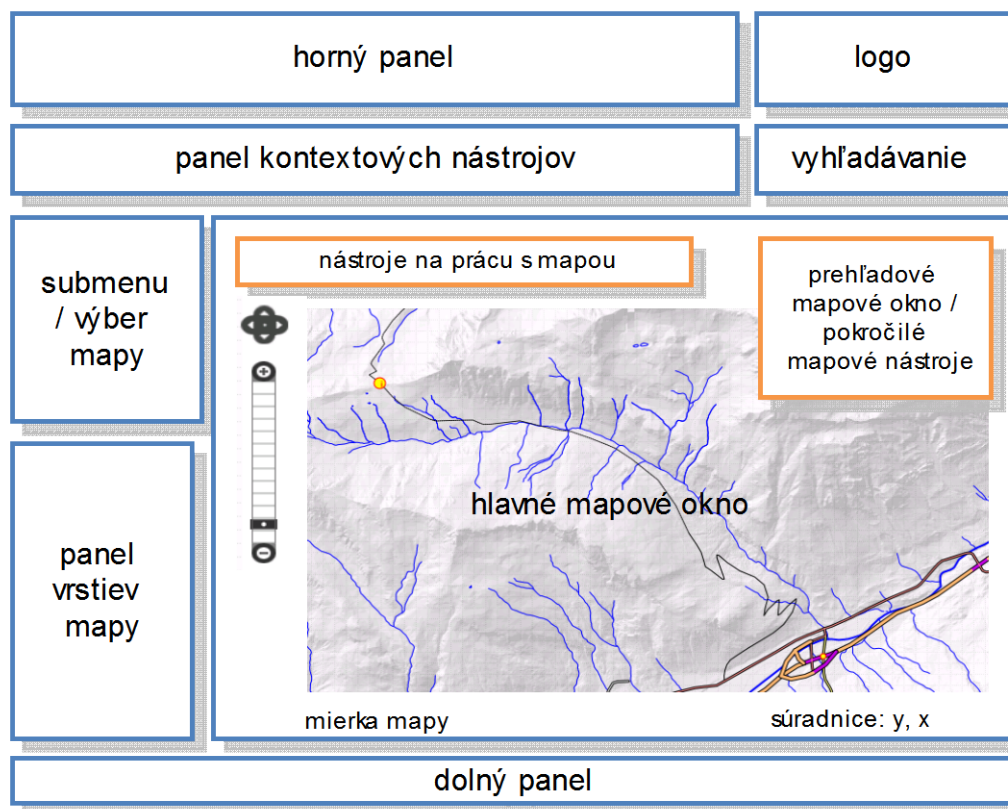
**Obr. 4** Technické riešenie povodňového portálu

Geoserver predstavuje internetový mapový server napísaný v jazyku Java. Služi na zdieľanie a editáciu priestorových dát s implementáciou štandardov konzorcia OGC pre služby Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS) a Web Coverage Service (WCS).

Mapfish predstavuje kompletný a flexibilný framework pre vytváranie kvalitných webovo orientovaných mapových aplikácií. Je postavený na web frameworku Pylons Python. Poskytuje kompletnú RIA-orientovanú JavaScript-ovú sadu. Tá je zložená z nástrojov ako ExtJS, OpenLayers, GeoExt JavaScript a špeciálnych komponentov pre interakciu s webovými službami MapFish. Framework podporuje viacero štandardov OGC, vrátane WMS, WFS, WMC, KML a GML prostredníctvom GeoExt a OpenLayers. V rámci frameworku MapFish sú skombinované nami využité open source technológie OpenLayers, GeoExt. Jeho nasadenie sa osvedčilo spojením infraštruktúry, platformy a softvéru do služby svojimi funkciami a výkonom napr. v oficiálnom švajčiarskom geoportáli. MapFish aplikácie využívajú open source technológie, ako napr. knižnicu GDAL – pre prevod a spracovanie rastrových geopriestorových dát a aplikáciu PostGIS – rozšírenie objektovo-relačného databázového systému PostgreSQL.

## 6.2 Grafické riešenie portálu

V súčasnosti je markantná zmena prístupu k tvorbe webových stránok z grafického a estetického hľadiska. Hlavnými črtami sú jednoduchosť v zmysle prehľadnosti a intuitívnej navigácie, použitie nápaditých grafických elementov a farieb s cieľom poskytovania čoraz väčšieho komfortu, možnosti práce na webe a jeho celkovej použiteľnosti. Tim O'Reilly [21] definoval tento trend ako presun k chápaniu webu ako platformy (ktorá je viac než súhrn dokumentov), a pokus porozumieť pravidlám vedúcim k úspechu na tejto platforme. Pre ľudí z korporácií je web platformou na biznis, pre žurnalistov je novým médiom, pre marketing na komunikáciu, pre expertov je platformou na vývoj softvéru.



Obr. 5. Návrh grafického používateľského rozhrania klienta

Pri tvorbe štruktúry webovej stránky rozoznávame logickú a fyzickú štruktúru webu. Logická štruktúra by mala byť intuitívna, nakoľko tú ma používateľ možnosť vnímať prostredníctvom svojho prehliadača. Najväčší priestor samotného grafického návrhu rozhrania portálu (obr. 5) zaberá hlavné mapové okno. Horná časť webu pozostáva z horného panelu a loga, pod ktorými sú položky menu odkazujúce na podstránky s ďalšími informáciami o charakteristike záujmového územia, obsahu máp povodňového ohrozenia a povodňového rizika a legislatíve. Obsah je roztriedený do jednotlivých tematických skupín podľa príbuznosti informácií, odkazov a dokumentov. Pri tvorbe položiek hlavného menu podobne ako aj jeho rozvrhnutia a ďalších atribútov webu je vhodné postupovať konzervatívne. Nie je úlohou tvorcu a dizajnéra portálu vytvoriť úplne nový systém navigácie, ale s ohľadom na skúsenosť používateľov a istú zotrvačnosť treba zakomponovať bežné formy navigácie a upraviť ich tak, aby zapadli do celkového rozvrhnutia portálu. Najlepšie rozvrhnutie je také, ktoré dokážu používatelia ihneď identifikovať a vedia sa v ňom okamžite zorientovať [18]. Čiže tvorba obsahu webu ne je samoučelnou činnosťou, ale má

V ľavej časti navrhovaného portálu je ponuka s výberom mapy, kde bude k dispozícii mapa historických povodní, povodňové mapy založené na modeloch a dlhodobých pozorovaniach a mapy aktuálneho stavu. Pretože ak majú byť mapy skutočne efektívne v mimoriadnej situácii, mali by obsahovať, pokiaľ je to možné, aktuálne informácie v reálnom čase a najaktuálnejšie dáta. V mimoriadnej situácii môžu aj dáta neznámej kvality a s nízkou úrovňou presnosti zohrať kľúčovú úlohu [4]. Centrálnu časť tvorí hlavné mapové okno, kde sú k dispozícii základné nástroje na prácu s mapou. Po implementácii používateľských profilov bude k dispozícii prepnutie pokročilého zobrazenia mapového okna (pre autorizované osoby) s ďalšími nástrojmi ako analytické funkcie, možnosť pripojenia externých dát prostredníctvom webovej mapovej služby, stiahnutie dát vo vektorovom tvare, ktoré sú k dispozícii, a pod.

## 7. DISKUSIA A ZÁVER

Jednou z úloh tvorby každého informačného systému vo všeobecnosti (platí to aj pre webové mapové portály) je vyhovieť potrebám používateľov. Ako určiť úspešnosť portálu? Rozhodujúcim kritériom nemusí byť vždy množstvo prostriedkov vynaložených na jeho tvorbu a správu, množstvo poskytovaných informácií alebo technické a štruktúrne prevedenie. Ale v hlavne je ním spokojný a stále sa vracajúci návštevník. Ostatné menované kritériá by však mali zodpovedať zásadám jednoduchosti, zrozumiteľnosti a použiteľnosti.



Prínosom hodnotenia požiadaviek zo strany potenciálnych používateľov v naväzujúcich činnostiach tvorby webového mapového portálu je prehľadné zoskupovanie týchto požiadaviek do profilov a následná implementácia niekoľkých preddefinovaných profilov kartografickej vizualizácie mapy v rámci webového portálu s protipovodňovou tematikou mesta Modra.

Príspevok pojednáva o dôležitosti priestorových informácií v rozhodovacích procesoch, potrebe publikovania tematických dát súvisiacich s protipovodňovou ochranou prostredníctvom webového portálu širšej verejnosti. Stručne je uvedený prehľad dostupných metód a technológií tvorby takéhoto riešenia, požiadavky potenciálnych používateľov pre prácu s portálom a webovými mapami, predpokladaný prínos riešenia. Pri tomto type portálu je nevyhnuté vytvoriť 2 typy dizajnu, obsahu publikovaných máp a sprístupnených funkcionalít:

- pre širokú verejnosť: jednoduché intuitívne prostredie, prvotná percepčná prítťaživosť a dobrá použiteľnosť máp a základné funkcie na zobrazenie mapy,
- pre autorizované subjekty ako samospráva, správca príslušného povodia, Slovenský vodohospodársky podnik (SVP) či Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) : komplexné prostredie so sprístupnenými všetkými dostupnými mapovými podkladmi, zobrazenia výstupov z hydrodynamických či zrážkovo-odtokových modelov podľa vyhlášky č. 419/2010, možnosť pripojenia senzorových dát, pokročilé funkcie na prácu s mapou.

V nasledujúcich fázach práce bude dokončená implementácia požiadaviek používateľov ako zo strany širokej verejnosti, tak i úradov, správcov povodí a zložiek krízového riadenia, a tvorba dvoch profilov kartografickej vizualizácie publikovaných povodňových máp a príslušných funkcionalít na prácu s mapou a bude pridaná funkcionalita zobrazenia georeferencovaných fotiek používateľov v zobrazenej oblasti s časovým ohraničením a obmedzením podľa kľúčových slov (napr.: "povoden", "flood") a nový rámec, ktorý umožní rýchlo integrovať observácie v reálnom čase.

*Príspevok vznikol v rámci riešenia vedeckého projektu VEGA „Protipovodňová ochrana sídelných oblastí Slovenska“ č. 1/0894/10.*

## LITERATURA

- [1] Apel, D.H. - Thielen, A.H. - Merz, B. Bloschl, G. (2004) Flood Risk Assessment and Associated Uncertainty. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 4, pp. 295–308.
- [2] Benová, A. (2008) Analýza výsledkov čítania obsahu mapy študentmi. In: *Aktivity v kartografii 2008*, s. 9-14.
- [3] Čižmár, J. (2006) Geografická báza údajov protipovodňovej ochrany. In: *Geodetický a kartografický obzor*, roč. 52 (94), č.8, 2006, pp. 150-153, ISSN 0016-7096.
- [4] Danek, L. – Daneková, J. (2011) Prínos GIS a ontológie v doméne manažmentu povodní. In: *Juniorstav 2011 Sborník anotací : 13. Odborná konferencia doktorského studia*. Brno, VUT, 2011. ISBN 978-80-214-42320.
- [5] Danek, L. – Gálová, L. – Kliment, T. – Fencík, R. (v tlači) Model webového povodňového portálu pre mestá a obce. In: *Acta Hydrologica Slovaca*.
- [6] Dobešová, Z. – Kusendová, D. (2009) Hodnocení kartografické funkcionality v GIS programech. In: *Kartografické listy*, 17 (2009), s. 41-47.
- [7] EXCIMAP (2007) *Handbook on good practices for flood mapping in Europe*. European Exchange circle on flood mapping, Martini, F., Loat, R. (Eds.).
- [8] Fuchs, S. et al. (2009) Evaluating cartographic design in flood risk mapping. In: *Environmental Hazards*, vol. 8 (2009), nr. 1, pp. 52-70. ISSN 1747-7891.
- [9] Garrett, J.J. (2002) *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web*. New York, Peachpit Press, 192 p. ISBN-13: 978-0735712027.
- [10] Goodchild, M.F. – Glennon, J.A. (2010) Crowdsourcing geographic information for disaster response: a research frontier. In: *International Journal of Digital Earth*, Vol. 3, No. 3, September 2010, pp. 231-241. ISSN 1753-8947.
- [11] Hofer, B. - Frank, A. (2005) A human centered perspective on web mapping services. In: *The 11th EATA International Conference on Networking Entities – Netties 2005*, St. Pölten.
- [12] Komárková, J. (2008) *Kvalita webových geografických informačných systémů : Habilitačná práca*. Pardubice : Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správná. 2008.

- [13] Kraak, M.-J. – Ormeling, F. (2010) *Cartography – Visualization of Spatial Data*. 3rd Ed. Pearson Education Limited. ISBN 978-0-273-72279-3.
- [14] Kusendová, D. (2002) Kartografická prezentácia demogeografických dát. In: *Aktivity v kartografii 2002*. Bratislava, Kartografická spoločnosť SR a Geografický ústav SAV. 2002. ISBN 80-89060-01-3.
- [15] Marty, P. (2007) *Analyse der Nutzeranforderungen an den Schweizer Weltatlas interaktiv: Diplomová práca*. Geographisches Institut, Universität Zürich.
- [16] Musáková, M. (2007) Nový prístup ZMOS k ochrane územia pred povodňami. In: *EuroRegióny, 3/2007*. [online]. [cit. 2011-05-10]. Dostupné na internete: <<http://www.novaera.sk/clanok/322/novy-pristup-zmos-k-ochrane/>>.
- [17] MŽP (2010) *Analýza stavu protipovodňovej ochrany na území Slovenskej republiky* [online]. [cit. 2011-04-12]. Dostupné na internete: <[http://www.minzp.sk/files/sekcia-vod/vlastny\\_material-analyza\\_stavu\\_ppo\\_na\\_uzemi\\_sr.pdf](http://www.minzp.sk/files/sekcia-vod/vlastny_material-analyza_stavu_ppo_na_uzemi_sr.pdf)>.
- [18] Madoš, B. (2006) *Správny návrh štruktúry webovej stránky*. [cit. 2011-05-21] <<http://www.itnews.sk>>.
- [19] Nielsen, J. (1999) *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. Indianapolis, New Riders Publishing. ISBN 1-56205-810-X.
- [20] Nižnanský, B. (1997) Mapa ako zdroj informácie. In: *Kartografické listy*, 5, 1997, s. 29-40.
- [21] O'Reilly, T. – Battelle, J. (2004) State of the Internet Industry. In: *Web 2.0 Conference*, San Francisco.
- [22] Pravda, J. (1997) Poznatky získané čítaním máp a problém ich klasifikácie. In: *Geografický časopis*, vol. 49, 1997, n. 2, s. 117-126.
- [23] Pravda, J. (2001) Kartografická gramotnosť, čítanie máp a generovanie poznatkov z máp. In: *Geodetický a kartografický obzor*, 47, 2001, č. 8-9, s. 213-216.
- [24] Schütze, E. (2007) *Current stat of technology and potential of Smart Map Browsing in web browsers using the example of the Free web mapping application OpenLayers*. Osnabrück.
- [25] Tomanóczy, M. (2008) *Web 2.0 súčasnosti*. [cit. 2011-08-23] <<http://www.itnews.sk>>.
- [26] *Vyhláška č. 419/2010, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vyhotovovaní máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika, o uhrádzaní výdavkov na ich vypracovanie, prehodnocovanie a aktualizáciu a o navrhovaní a zobrazovaní rozsahu inundačného územia na mapách.*