

HODNOTENIE WEBOVÝCH MAPOVÝCH APLIKÁCIÍ SO ZAMERANÍM NA ENVIRONMENTÁLNE ZDRAVIE A RIZIKÁ Z HĽADISKA ICH KOMPOZÍCIE A FUNKČNOSTI

Alexandra Benová, Richard Feciskanin

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra kartografie, geoinformatiky a diaľkového prieskumu Zeme, e-mail: benova@fns.uniba.sk, feciskanin@fns.uniba.sk

Abstract: This article focuses on the cartographic analysis specifically oriented web mapping applications. Currently, the number of maps presented via web mapping applications is increasing, but they do not always meet the basic cartographic requirements. The aim of this paper is to evaluate the selected web mapping applications which deal with the theme of environmental health and environmental risks. These web mapping applications were evaluated and analyzed for map composition and functionality. Selected 18 items for the evaluation include essential elements that should contain the map. The evaluation has been comparing 24 web mapping applications. Web mapping applications in the evaluation are very diverse. Significantly reflects specific focus and origin of each application. The knowledge gained from the analysis of web mapping applications and the minimum requirements have been applied in the development of map portal for project of University Science Park, Comenius University in Bratislava. Way of their implementation within the portal is presented.

Key words: web mapping applications, cartography, map, map composition, functionality

1 ÚVOD

Mapa predstavuje médium, pomocou ktorého sú v grafickej podobe vyjadrené a prezentované informácie vzťahujúce sa k určitej polohe. Internet a World Wide Web (ďalej web) priniesli so sebou možnosť publikovať mapy, ako aj rozvoj nových typov máp a spôsobov ich ovládania. V súčasnosti stúpa počet máp prezentovaných prostredníctvom webových mapových aplikácií (WMA). Tak ako musí spĺňať klasická analógová mapa základné kartografické požiadavky kladené na mapu, o to viac treba dbať na to, aby mapy prezentované v prostredí internetu, napr. v podobe WMA, spĺňali požiadavky byť mapou.

Jedným z dôležitých aspektov mapy je jej kompozícia. Podľa Pravdu (2003a) je kompozícia mapy celkové rozloženie a usporiadanie (architektonika) kompozičných

prvkov mapy. Kompozičné prvky mapy delíme na extrakompozičné prvky, ktoré sa nachádzajú mimo mapového poľa a na intrakompozičné prvky, ktoré predstavujú každý mapový znak v poli mapy a jeho vlastnosti (napr. tvar, veľkosť, farebnosť) (Pravda, 2003b). Extrakompozičné prvky môžeme rozdeliť na náležitosti a doplnky mapy. Pod náležitosti mapy zaradíme rám mapy, vysvetlivky a ich usporiadanie a priestorové rozloženie, mierku mapy, nadpis, severku, tiráž mapy a ďalšie prvky, ktoré možno označiť ako nevyhnutnosti mapy. Doplnky mapy sú rôzne texty, vedľajšie mapy, grafy, obrázky a podobne. Pri WMA s možnosťami, ktoré prináša interaktivita, narastá aj množstvo extrakompozičných prvkov, ktoré zabezpečujú ovládanie a doplnkové funkcie aplikácie. Z hľadiska kompozície mapy je dôležitá aj estetická stránka mapy ako celkové rozloženie všetkých použitých komponentov mapy, ktoré majú pôsobiť ako harmonický, vyvážený celok prezentujúci údaje v čitateľnej a zrozumiteľnej forme. Tak ako to musí byť splnené na analógových mapách, musí byť táto stránka kartografie splnená aj v prostredí webu, pretože mapa predstavuje samostatne existujúce dielo vytvorené človekom.

Pri počítačových mapách a WMA sa rozšírili možnosti kartografickej prezentácie informácií, ako aj funkčnosti, ktorá nebola možná pri analógových mapách. Pod funkčnosťou rozumieme také možnosti WMA ako napr. zoom (zmena mierkovej úrovne), posun mapového plátna, výber zobrazených prvkov v mape, zmenu mapových znakov so zmenou mierkovej úrovne, zmena farebnosti obsahu mapy užívateľom, zmena priehľadnosti vrstiev, zobrazenie atribútových informácií o objekte a iné. Možnosť zmeny mierkovej úrovne zodpovedá tvorbe viacerých analógových máp v mierkovom rade. Pri WMA tvoria integrovaný celok, preto sa berie väčší dôraz na generalizáciu pri prechode medzi mierkovými úrovňami.

Doposiaľ sme sa nestretli s prácami, ktoré by hodnotili tematické WMA z hľadiska kompozičných prvkov a funkčnosti (z kartografického hľadiska). Preto sme sa zamerali na tieto hľadiska.

Cieľom tohto príspevku je zhodnotiť vybrané WMA, ktoré sa tematicky zaoberajú environmentálnym zdravím a environmentálnymi rizikami. Tieto WMA boli hodnotené a analyzované z hľadiska kompozície mapy a funkčnosti. Pre hodnotenie WMA bolo zvolených 18 položiek, ktoré boli zvolené na základe subjektívneho výberu v zmysle koncepcie mapového jazyka (Pravda, 2003b). Položky sa týkali kompozičných prvkov mapy, ktoré majú ekvivalent v analógových mapách. Medzi položky boli takisto zahrnuté aj analýzy funkčnosti. Tieto nemajú ekvivalent v analógových mapách a postihujú rozšírené možnosti WMA voči analógovým mapám. Do položiek boli zahrnuté základné náležitosti, ktoré by mala mapa obsahovať. Hodnotených bolo 24 WMA (z toho 22 zahraničných a 2 domáce). Získané poznatky z ich analýzy boli aplikované pri tvorbe WMA pre projekt Univerzitný vedecký park Univerzity Komenského (UK) v Bratislave. Táto WMA je popísaná v samostatnej kapitole s komentármi ku všetkým z 18 zvolených položiek.

V analýze a hodnotení tematických WMA sa dá pokračovať so zameraním na ďalšie aspekty kartografie a mapového jazyka, ako napr. na analýzu kartografických vyjadrovacích prostriedkov, z hľadiska mapovej osnovy aké podkladové prvky sa najčastejšie používajú a iné.

Tak ako pri analógových mapách, aj pri WMA je dôležitá polohová presnosť zobrazovaných informácií. Pri WMA sa často viac prejavuje heterogenita mapových zdrojov. Platí to najmä, keď sú na seba naložené rozličné tematické mapové vrstvy z rôznych zdrojov. Tento aspekt presnosti v tomto príspevku neriešime, zameriavame sa na hodnotenie kvality prezentácie geografických informácií pre tvorbu environmentálnych rozhodnutí.

2 WEBOVÉ MAPOVÉ APLIKÁCIE

S rozvojom moderných technológií je späť aj ďalší rozvoj kartografie ako vednej disciplíny. V tejto súvislosti si spomeňme jeden pojem, a to webovú kartografiu. Podľa Kraak (2001, in Black a Cartwright, 2005) je pojem webovej kartografie spojený s dizajnom, produkciou, zobrazením a použitím máp prostredníctvom webu.

Autori často rozlišujú pojmy webové mapovanie a webová kartografia. Neumann (2008) definuje webové mapovanie ako proces dizajnovania, implementácie, vytvárania a umiestnenia máp na web. Myslia sa tým najmä technické záležitosti. Webová kartografia to dopĺňa štúdiom teoretických aspektov: používanie webových máp, vyhodnotenie a optimalizáciu techník a pracovných postupov, použiteľnosť webových máp, sociálne aspekty a ďalšie.

Možnosť prezentácie máp v prostredí webu má rôzne podoby. Jednou z možností je prezentácia geografických informácií prostredníctvom WMA.

V práci (Avraam, 2009) môžeme nájsť definíciu WMA ako aplikácií, ktoré umožňujú vizualizáciu geograficky referencovaných dát prostredníctvom webového rozhrania dostupného online.

Peterson (2008) prezentuje kľúčové prvky vývoja publikovania máp a mapových aplikácií na webe. Zobrazovanie máp prostredníctvom webu začalo publikovaním statických obrazov máp, najčastejšie skenovaných, ktoré tvorili náprotivky analógových máp na webe. Ich použiteľnosť nebola dobrá, pretože bolo veľmi ťažké nájsť kompromis medzi kvalitou a veľkosťou súboru (ovplyvňujúcou rýchlosť načítania).

Ďalší rozvoj súvisel hlavne s nástupom nových technológií. Z obrázkov sa stali aplikácie, mapy sa stávali dynamickými a interaktívnymi. Na začiatku tisícročia zohrávalo významnú úlohu adoptovanie technológií ako Macromedia Flash (od roku 1997, teraz Adobe Flash) a SVG (*Scalable Vector Graphic*, od 2001) pre vytváranie mapových aplikácií.

Ďalším rozvojovým impulzom boli riešenia, ktoré generovali mapy *on-fly* z databáz. Dôležitú rolu v tomto zohral open-source produkt UMN Mapserver (verzia 1.0 vyšla v roku 1997). Dynamický, ale nesúrodý vývoj v oblasti publikovania máp začala zjednocovať pomocou štandardov organizácia Open Geospatial Consortium (OGC). Najdôležitejším štandardom, ktorý sa týka publikácie máp prostredníctvom webu je *Web Map Service* (WMS). Zabezpečenie štandardného rozhrania medzi poskytovateľom máp a WMA, ktorá ich zobrazuje je kľúčovým faktorom zabezpečujúcim interoperabilitu a umožňujúcim vývoj otvorených riešení.

Veľkú zmenu v prístupe k tvorbe WMA priniesli Google mapy (od roku 2005), a to najmä použitými technológiami (Javascript, AJAX) s nepretržitou komunikáciou medzi serverom a klientskou aplikáciou. To tiež umožnilo vytvoriť WMA s intuitívnejšou prácou s mapou. Rozšíreniu napomohlo zverejnené aplikačné rozhranie (API) umožňujúce využiť Google mapy pre tvorbu vlastných riešení. Dodnes sú Google mapy priekopníkom mnohých inovatívnych riešení (minimálne čo sa týka ich masového nasadenia).

V súčasnosti je trendom vo vývoji WMA orientácia na mobilné zariadenia, s funkcionalitou využívajúcou informácie o ich polohe a prispôsobenie sa jej. To zároveň predstavuje tlak na zjednodušovanie ovládania pri zachovaní, prípadne zlepšení funkčnosti, ako aj na výkon WMA. Progresívnou technológiou, ktorá sa postupne objavuje v tvorbe WMA a výrazne zvyšuje ich výkon je WebGL (Web-based Graphics Library, verzia 1.0 vyšla v roku 2011).

WMA sa vyvinuli postupne zo zobrazovania predpripravených máp (rovnako ako v prípade analógových máp) do súčasnej podoby, kde mapy sú individuálne pripravené na požiadanie. To kladie nové požiadavky na tvorbu máp a pripravuje výzvy pre modernú webovú kartografiu.

Aj napriek tomu nie je možné zabúdať na základné kartografické náležitosti a aplikovať overené kartografické postupy. Spôsob ich zvládnutia vo vzorke špeciálnych WMA prezentuje nasledujúca analýza. Ako uvádza Peterson (2008), čas veľkých inovácií, pokusov, úspechov a zlyhaní máme s prvou fázou vývoja webových máp za sebou. Nedokonalosť technológií už nie je relevantným ospravedlnením pre nedodržiavanie kartografických pravidiel v prostredí webu.

3 ANALYZOVANÉ WEBOVÉ MAPOVÉ APLIKÁCIE

Do analýzy boli zahrnuté vybrané zahraničné a domáce webové mapové aplikácie, ktoré sa tematicky zaoberali problematikou environmentálneho zdravia, environmentálnych rizík či hazardov. Analyzované boli z hľadiska kompozície mapy a vybraných prvkov funkčnosti. Časť z analyzovaných WMA sú InstantAtlas-y, ako napr. WMA pre jednotlivé regióny Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO z angl. World Health Organization). InstantAtlas predstavuje nástroj na vizualizáciu štatistických dát. Stručne ho môžeme definovať ako súbor nástrojov pre navrhovanie, naplnenie a publikovanie dynamických zostáv (InstantAtlas, 2013).

Cieľom tejto analýzy je zhodnotiť WMA z hľadiska obsahu ich položiek a porovnať ich navzájom. Analýza sa týkala nasledujúcich 24 WMA:

- 1/ WHO / UNICEF – Where do the people without improved drinking water live? (Drinking water, 2011),
- 2/ WHO / UNICEF – Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation (JMP) - Proportion of global population with access to improved water, Total 2012 (JMP, 2012),
- 3/ WHO – Panamerican region - Pandemic (H1N1) 2009 – úmrtia po jednotlivých štátoch Ameriky (PAHO Pandemic, 2009),

- 4/ WHO – Panamerican region - Epidemiologický týždeň 2009 – 2010 po jednotlivých štátoch Ameriky (Epidemiological week 2009 – 2010, 2010),
- 5/ WHO – Eastern Mediterranean - Regional Health Observatory (WHO – EM-RHO, 2011),
- 6/ WHO – Western Pacific - Render maps (Render Maps, 2014),
- 7/ WHO – European Region - Equity in health project - Correlation map atlas (Correlation map atlas, 2012),
- 8/ WHO – European Region - Equity in health project - Atlases of social inequalities (Atlases of social inequalities, 2014),
- 9/ WHO – European Region - Equity in health project - Regional comparison atlas (Regional comparison atlas, 2014),
- 10/ Atlases of core health indicators - Core health indicators in the WHO European Region e-atlas (Core health indicators, 2014a),
- 11/ Atlases of core health indicators - Core health indicators e-atlas status comparison (Core health indicators, 2014b),
- 12/ Atlases of burden of disease - Burden of diseases in the WHO European Region e-atlas (Burden of diseases, 2014a, b),
- 13/ Child Mortality Estimates (CME) (CME Info, 2013),
- 14/ Atlas of Millennium Development Goals (MDGs) indicators (MDG e-atlas, 2014),
- 15/ Environment and Health Information System (ENHIS) (ENHIS, 2014),
- 16/ The United Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) - Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2013 (GAR, 2013),
- 17/ The United Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) - Global Risk Data Platform (Map - Global Risk Data Platform, 2013),
- 18/ The United Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) - DesInventar as a Disaster Information Management System (DesInventar, 2014),
- 19/ Eurostat – Regional Statistics Illustrated (Regional Statistics Illustrated, 2013),
- 20/ Eurostat – Inflation Dashboard (Inflation Dashboard, 2014),
- 21/ Eurostat –Country Profiles (Country Profiles, 2014),
- 22/ Eurostat – Statistical Atlas (Statistical Atlas, 2014),
- 23/ EnviroGeoPortál – IS EZ - Informačný systém environmentálne záťaže (Environmentálne záťaže, 2014),
- 24/ Environmentálne a zdravotné indikátory Slovenskej republiky (Environmentálne a zdravotné indikátory SR, 2014).

Vybrané WMA môžeme zoskupiť do niekoľkých skupín. Prvých 15 analyzovaných WMA sú aplikácie, ktoré sú pod hlavičkou WHO a zaoberajú sa environmentálnym zdravím a zdravotnými indikátormi. WMA s poradovým číslom 16 až 18 sú pod hlavičkou UNISDR a zobrazujú environmentálne hrozby a riziká. Ďalšie štyri WMA (19 až 22) sú súčasťou Eurostatu (Štatistického úradu Európskeho spoločenstva), ktorý zhromažďuje rôzne štatistické údaje, napr. o zdraví či obyvateľstve. Posledné dve sú slovenské WMA a zobrazujú údaje z oblasti environmentálnych indikátorov a zdravia pre územie Slovenska.

V tab. 1 sú uvedené jednotlivé WMA so svojim číslom a každej je priradený skrátený názov, pod ktorým je citovaný zdroj v zozname literatúry. Ďalej je uvedené zaradenie WMA do konkrétnej skupiny ako vyššej hierarchickej úrovne. Nasleduje poradové číslo aplikácie, ktoré bolo priradené z toho dôvodu, že časť WMA majú podobnú až totožnú štruktúru. Sú to aplikácie, ktoré môžeme zaradiť medzi Instant-Atlas-y a nebudeme ich jednotlivo analyzovať. Bolo im priradené spoločné číslo 25, ostatným aplikáciám ostalo pôvodné číslovanie. V ďalšej časti práce budeme pracovať s poradovým číslom.

Pre každú WMA je uvedená informácia pre aký región sú zobrazované dáta (tab. 1). Táto informácia je dôležitá ako z hľadiska celkovej kompozície WMA, veľkosti zobrazovaného územia, tak z hľadiska použitia niektorých kompozičných prvkov. Päť aplikácií zobrazuje údaje pre celý svet. Aplikácie WHO zobrazujú dáta pre rôzne časti sveta podľa delenia WHO na regióny. Konkrétne sú spracovávané iba nasledujúce regióny: región Amerík, východný Mediterán, západný Pacifik a Európa. Pri regióne Európa boli vyčlenené dve podkategórie líšiace sa štátmi, ktoré sú zobrazované. WMA s poradovým číslom 18 (DesInventar) zobrazuje dáta pre vybrané štáty sveta z Latinskej Ameriky, Afriky, Ázie, Oceánie a Európy. Eurostat zobrazuje štáty Európy (bez Ruska) a Turecko. WMA 23 a 24 zobrazujú iba územie Slovenska.

Tabuľka 1 Prehľad analyzovaných WMA s uvedením zobrazovaného regiónu

č.	Sk.	Analyzovaná webová mapová aplikácia	Poradové číslo	Skratka pre WMA	Zobrazovaný región
1	WHO - World Health Organization	WHO / UNICEF - Where do the people without improved drinking water live?	1	Drinking water	svet
2		WHO / UNICEF - Proportion of global population with access to improved water, Total 2012	2	JMP	svet
3		WHO - Panamerican region - Pandemic (H1N1) 2009, Human deaths by country in the Americas	25	Pandemic	celá Amerika
4		WHO - Panamerican region - Qualitative indicators by Epidemiological week (EW) 2009 – 2010		Epidemiological week	celá Amerika
5		Regional Health Observatory, Eastern Mediterranean, WHO		EM-RHO	východný Mediterán
6		Health Information and Intelligence Platform (HIIP), Western Pacific Region, WHO	6	Render maps	západný Pacifik
7		Correlation map atlas, Equity in health project, European Region, WHO	25	Correlation map atlas	Európa
8		Atlases of social inequalities, Equity in health project, European Region, WHO		Atlases of social inequalities	Európa
9		Regional comparison atlas, Equity in health project, European Region, WHO		Regional comparison atlas	Európa
10		Core health indicators in the WHO European Region e-atlas, Atlases of core health indicators, European Region, WHO		CHI-e-atlas	Európa ++

č.	Sk.	Analyzovaná webová mapová aplikácia	Poradové číslo	Skratka pre WMA	Zobrazovaný región
11	WHO - World Health Organization	Core health indicators e-atlas status comparison, Atlases of core health indicators, European Region, WHO	25	CHI-e-atlas status comparison	Európa ++
12		Burden of diseases in the WHO European Region e-atlas, Atlases of burden of disease, European Region, WHO		Burden of diseases	Európa ++
13		Child Mortality Estimates (CME), UNICEF and WHO	13	CME	svet
14		Atlas of Millennium Development Goals (MDGs) indicators, European Region, WHO	25	MDG e-atlas	Európa ++
15		Environment and Health Information System, European Region, WHO	15	ENHIS	Európa ++
16	UNISDR	Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2013, The United Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR)	16	GAR	svet
17		Global Risk Data Platform, The United Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR)	17	Map - Global Risk Data Platform	svet
18		DesInventar as a Disaster Information Management System, The United Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR)	18	DesInventar	vybrané štáty sveta
19	Eurostat	Regional Statistics Illustrated, Eurostat	19	Regional Statistics Illustrated	Európa +
20		Inflation Dashboard, Eurostat	20	Inflation Dashboard	Európa +
21		Country Profiles, Eurostat	21	Country Profiles	Európa +
22		Statistical Atlas, Eurostat	22	Statistical Atlas	Európa +
23		IS EZ - Informačný systém environmentálne záťaže, EnviroGeoPortál	23	EnviroGeoPortál	Slovensko
24		Environmentálne a zdravotné indikátory Slovenskej republiky, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra	24	Environmentálne a zdravotné indikátory SR	Slovensko

Vysvetlivky:

Európa – štáty Európy (bez Ruska)

Európa + – štáty Európy (bez Ruska) a Turecko

Európa ++ – štáty Európy, Turecko a štáty bývalého Sovietskeho zväzu

4 HODNOTENIE VYBRATÝCH WEBOVÝCH MAPOVÝCH APLIKÁCIÍ

Medzi jednotlivými porovnávanými WMA sú výrazné rozdiely v mnohých aspektoch. Na základe analýzy jednotlivých WMA sme si stanovili 18 položiek, ktoré sa týkajú kompozície a funkčnosti. Stručnú charakteristiku položiek popisujeme v nasledujúcom texte.

4.1 Stručný popis sledovaných položiek webových mapových aplikácií

Nasledujúce položky boli zvolené pre analýzu vybraných WMA:

Vysvetlivky

Vysvetlivky (alebo legendu mapy) môžeme definovať podľa Pravdu (2003a) ako zoznam mapových znakov s vysvetlením ich významu. Vysvetlivky sú dôležitým kompozičným prvkom nielen analógových, ale aj digitálnych máp, pretože dotvárajú celkovú kompozíciu mapy a umožňujú čitateľovi mapy bezprostredne sa oboznámiť s významom použitých znakov v mape.

Časový rad

Časový rad pri WMA radíme medzi jej funkcionality. Slúži na grafickú prezentáciu dát ako série mapových výstupov meniacich sa v zadanom časovom intervale. Nevyhnutná je existencia dát pre jednotlivé časové úseky.

Podkladová vrstva

Pod podkladovou vrstvou rozumieme vrstvu, ktorá slúži ako mapová osnova. Podľa Pravdu (2003a) je mapová osnova dvojdimenzionálny grafický útvar skladajúci sa z vhodne zvolených prvkov mapy, ktoré tvoria základ vytváratej mapy z matematicko-geometrického hľadiska v súlade s jej účelom. Pri webových mapách mapovú osnovu tvoria vhodne zvolené podkladové vrstvy. Pri analýze vybraných WMA boli identifikované viaceré možnosti podkladových vrstiev. Buď bola stanovená jedna vrstva alebo bola možnosť voľby z viacerých vrstiev:

- a/ jedna vrstva,
- b/ možnosť voľby z viacerých vrstiev,
- c/ biele/modré pozadie bez hraníc okolitých štátov,
- d/ biele pozadie s hranicami okolitých štátov.

Zobrazené územie

Analyzované WMA sa líšia veľkosťou územia, pre ktorú je zobrazovaná tematická vrstva. Veľkosť územia má vplyv na podrobnosť zobrazovaných údajov, na počet možných úrovní priblíženia/oddialenia (zoom), ako aj na kompozíciu mapy. Vyčlenené boli tri zobrazované územia:

- a/ celý svet,
- b/ región (môže obsahovať skupinu štátov alebo kontinent),
- c/ štát.

Farebná stupnica a možnosť jej zmeny

Vo väčšine analyzovaných WMA boli dáta zobrazené pomocou metódy kartogramu. Podľa Pravdu (2003a) kartogram je metóda, ktorou sú vyjadrené relatívne kvantitatívne charakteristiky v areáloch mapy. Analyzované WMA zobrazujú dáta k administratívnym jednotkám rôznych úrovní, k štatistickým jednotkám (NUTS), prípadne aj k iným plochám napr. areál výskytu nejakej charakteristiky. Dáta sú prezentované pomocou farebných stupníc (škál), pre ktoré platí, že s nárastom hodnoty

charakteristiky stúpa intenzita farby na stupnici. Použité boli rôzne farebné stupnice, buď odtiene jednej farby alebo stupnica medzi dvoma vhodnými farbami, prípadne aj troma farbami. Nie vždy bola prednastavená farebná stupnica kartograficky správna. WMA sa líšili aj tým, či umožňovali meniť farebnú stupnicu. Pre časť WMA nebolo možné meniť farebnosť stupnice, ďalšia skupina WMA umožňovala užívateľovi meniť farebnú stupnicu niekoľkými spôsobmi. Buď je možnosť si zvoliť stupnicu z ponuky prednastavených farebných stupníc (väčšinou to boli stupnice vytvorené pomocou nástroja ColorBrewer) alebo „namiešanie“ si vlastných farieb v stupnici. Voľba kartograficky správnej farebnej stupnice je dôležitá preto, lebo na základe stupnice užívateľ vníma prezentované dáta a číta obsah mapy.

Možnosť zmeny farebnej stupnice používateľom alebo výber z ponuky škál je dôležitý v prípade poruchy farbobitu u používateľa/čitateľa mapy.

Podkladová vrstva s nižším hierarchickým členením zobrazovaných areálov

Pod touto položkou sa rozumie zobrazenie nižšieho hierarchického členenia zobrazovaných areálov, buď administratívne alebo štatistické jednotky, pričom ku plochám nižších jednotiek sa neviažu dáta. Tvoria iba podkladovú vrstvu a zobrazujú sa v závislosti od zoomu. Táto položka súvisí s kompozíciou mapy a je súčasťou mapovej osnovy.

Veľkosť plochy mapového poľa voči celkovej ploche okna aplikácie

Keďže mapa prezentuje informácie v grafickej podobe, je veľmi dôležité akú veľkú plochu má k dispozícii samotné pole mapy. Taktiež veľkosť pola mapy voči ostatným položkám mapy či WMA má vplyv na celkovú kompozíciu mapy a jej estetiku. Na veľkosť zobrazovanej plochy mapového poľa má vplyv aj tvar zobrazovaného územia. Preto bola do hodnotenia WMA zaradená aj táto položka. Vyčlenené boli nasledujúce možnosti:

- a/ mapová plocha – pole mapy je dominantné a zaberá skoro celé okno WMA,
- b/ mapová plocha a vysvetlivky so zoznamom štátov v ďalšom menšom poli – pole mapy zaberá väčšiu časť okna aplikácie, vysvetlivky tvoria bočnú lištu,
- c/ mapová plocha ako jedno z viacerých polí – pole mapy nie je dominantné, je len jednou z možností vyjadrenia dát, ďalšie okná sú napr. graf, časový rad, zoznam štátov, zoznam mapových vrstiev (časť z týchto WMA sú InstantAtlas-y),
- d/ mapová plocha bez dynamických prvkov – mapa je vygenerovaná ako statická mapa rôznej veľkosti, ale nie cez celú plochu okna WMA, niekedy je zobrazená v novom okne,
- e/ dve okná – v jednom z nich je mapové pole.

Typ zobrazovaných areálov a ich hierarchické členenie s údajmi k týmto areálom

V tejto položke sa sleduje ku akým areálom sú vzťahnuté zobrazované dáta a či sú aj pri nižšom hierarchickom členení týchto areálov zobrazované dáta pre nižšiu úroveň. Napríklad môžu byť údaje pre štát a pri väčšom zome sa zobrazia údaje pre

NUTS2, alebo inou možnosťou je výber zobrazovaných atribútov pre kraje, okresy či obce. Pri analýze WMA boli vyčlenené nasledujúce typy areálov a dáta k nim:

a/ za štát,

b/ za NUTS 2 (štatistická jednotka) alebo administratívne členenie,

c/ výskyt javu.

V rámci WHO za Európsky región sú zobrazované údaje na úroveň NUTS 2.

Zobrazenie geografickej siete

Geografická sieť má nezastupiteľný význam pri mapách malých mierok, keďže prostredníctvom tejto siete sa dajú určiť svetové strany, hlavne orientácia k severu, a tiež odhadnúť skreslenie spôsobené zvoleným kartografickým zobrazením. Súčasne je geografická sieť aj kompozičným prvkom mapy, tvorí mapovú osnovu a zvýrazňuje polohový aspekt mapy.

Pri analýze WMA bolo zistené, že z analyzovaných aplikácií geografickú sieť obsahovali iba štyri WMA, a to za WHO – Európsky región aplikácie s číslom 10, 11, 12 a 14.

Zobrazenie severky

Zobrazenie orientácie na geografický sever čiže severky má význam pri určovaní svetových strán ako doplnok ku geografickej sieti. Zobrazenie severky má zmysel len v prípade, že severný smer nie je (výrazne) rozdielny v rôznych častiach mapy (pri valcových zobrazeniach v normálnej polohe, v ostatných zobrazeniach len vo väčších mierkach). Severka preto nadobúda význam pri mapách väčších mierok a nahrádza geografickú sieť, ak nie je znázornená.

Uvedenie kartografického zobrazenia a súradnicovej sústavy

Z kartografického hľadiska je dôležité poznať kartografické zobrazenie, v ktorom bola mapa urobená, pretože tým získavame informácie o vlastnostiach zobrazenia, o deformáciách, o polohovej presnosti jednotlivých bodov. Taktiež uvedenie informácie o použitej súradnicovej sústave je veľmi dôležité v súvislosti s polohovým aspektom mapy a presnosťou zobrazovaných údajov, ako aj s transformáciami medzi súradnicovými sústavami. Každá dobre urobená mapa by mala obsahovať obe spomenuté informácie, kartografické zobrazenie a súradnicovú sústavu.

Zobrazenie mierky

Mierka je jeden z najdôležitejších prvkov mapy. Na analógových mapách sa najčastejšie mierka vyjadruje v grafickej a číselnej podobe. Pri webových mapách dôležitosť uvedenia mierky ostáva, grafická mierka musí byť uvádzaná vždy. Číselná mierka pri webových mapách stráca svoj význam, pretože mierka závisí od fyzickej veľkosti a rozlíšenia zariadenia, na ktorom sa mapa prezerá, a tento údaj tvorcom ani samotnej aplikácii nie je známy. Mierka mapy je ja kompozičným prvkom mapy.

Zmena prvkov podkladovej vrstvy pri zmene zoomu

V závislosti od druhu použitej podkladovej vrstvy sa môže meniť jej obsah pri priblížení alebo oddialení náhľadu mapy. Platí, že pri priblížení mapy by mal byť

obsah podkladovej vrstvy podrobnejší, keďže sa zväčšila mierka mapy. Zmena obsahu podkladovej vrstvy súvisí s generalizáciou mapy, keďže v rámci WMA sa používajú mierky od malých po veľké, čo predstavuje mierkové úrovne.

Zmena symboliky mapových prvkov pri zmene zoomu

So zmenou mierky mapy, čiže mierkovej úrovne súvisí aj zmena metódy kartografického vyjadrovania, ktorá je odrazom kartografickej generalizácie. Závisí to však v akom rozmedzí sa mierky pohybujú. Prejavuje sa to napr. zmenou použitých mapových znakov, hlavne figurálnych.

Zmena priehľadnosti vrstvy

Túto položku zaradíme medzi funkčnosť WMA. Umožňuje 100 % zobrazenie vrstvy (0 % priehľadnosť) až po jej zneviditeľnenie (100 % priehľadnosť). Pri analógových mapách táto možnosť nie je.

Zobrazenie atribútových informácií objektov

Pri analógových a statických webových mapách sa táto položka nevyskytuje. Po kliknutí alebo umiestnení kurzora na objekt sa zobrazí atribútová informácia v prípade interaktívnych webových máp. Tieto informácie môžeme zaradiť medzi doplnkové informácie o prvkoch v mape.

Uvedenie zdroja údajov

Ďalšou dôležitou položkou je uvedenie zdroja, z ktorého sú buď údaje prevzaté bez ich zmeny a použité napr. ako podkladová vrstva, alebo získané a kartograficky spracované do podoby tematickej vrstvy mapy. Na zdroj dát sa vzťahujú autorské práva.

Uvedenie časového údaje vytvorenia alebo aktualizácie dát

Pri analógových mapách sa uvádza informácia roku vydania mapy, resp. napríklad pri topografických mapách, kedy boli informácie v mape namapované či reambulované. Uvedenie údaje o aktualizácii dát, resp. údaje k akému časovému údaju sú dáta vytvorené, je pri webových mapách je dôležité z časového hľadiska, ako aj aktuálnosti mapy a jej údajov.

4.2 Vzájomné porovnanie webových mapových aplikácií

Z 24 študovaných webových mapových aplikácií (WMA) sme vyčlenili 15 dizajnovo odlišných WMA. Pod jednu z nich – WHO, sme zahrnuli 10 ďalších WMA (sú to regióny WHO, pod označením – 3/, 4/, 5/, 7/, 8/, 9/, 10/, 11/, 12/ a 14/), pretože sú si podobné, resp. výzorovo skoro totožné. V ďalšej analýze budú opisované ako celok pod číslom a označením 25/ WHO.

Všetky analyzované WMA majú +/- zoom, preto nebude ďalej spomínaný ako analyzovaný prvok.

Jednotlivé WMA sa líšia v zobrazovanom území. Môžu zobrazovať celý svet, región – vybrané štáty, resp. časť sveta alebo jeden konkrétny štát. WMA pozostávajú z podkladovej vrstvy a tematickej vrstvy. Ako ďalšia odlišnosť bola použitá pod-

kladová vrstva, možnosť jej voľby z viacerých ponúkaných, zmena prvkov podkladu v závislosti od zoomu. Čo sa týka tematickej vrstvy, odlišnosti medzi WMA sa vyskytli opäť v spojitosti so zoomom, pri zmene podrobnosti od určitého priblíženia/oddialenia vrstvy, sa zmenili mapové znaky (ich veľkosť, tvar, metóda kartografického vyjadrenia).

Ďalej sa WMA odlišujú v tom, či je zobrazená mapová časť alebo sú zobrazené aj ďalšie doplnkové prvky (grafy, tabuľky, zoznamy štátov či nižších administratívnych jednotiek, časový rad a iné), ako aj v priestorovom rozložení mapovej časti a jej veľkosti voči doplnkovým prvkom.

Rozdiely medzi WMA sú aj v počte a použití kompozičných prvkov ako napr. zobrazenie mierky, vysvetliviek, geografickej siete, zdroja údajov a iné. Odlišnosť WMA je aj v tom, či sú údaje zobrazované pre štát ako celok alebo aj pre nižšie hierarchické členenia (administratívne alebo štatistické). V tab. 2 sú prezentované výsledky vzájomného porovnania 15 WMA za vybrané sledované položky.

Číslo položky v tab. 2:

- 1 – vysvetlivky (A/N)
- 2 – časový rad (A/N)
- 3 – podkladová vrstva (a/ jedna vrstva, b/ voľba z viacerých vrstiev, c/ biele / modré pozadie bez hraníc okolitých štátov, d/ biele pozadie s hranicami okolitých štátov)
- 4 – zobrazené územie (a/ celý svet, b/ región, c/ štát)
- 5 – farebná stupnica a možnosť jej zmeny (A/N)
- 6 – podkladová vrstva s nižším hierarchickým členením zobrazovaných areálov (A/N)
- 7 – veľkosť plochy mapového poľa voči celkovej ploche okna aplikácie (a/ mapová plocha, b/ mapová plocha prevažuje a vysvetlivky sú so zoznamom štátov v ďalšom menšom poli, c/ mapová plocha ako jedno z viacerých polí, d/ mapová plocha bez dynamických prvkov, e/ dve okná)
- 8 – hierarchická úroveň údajov (a/ za štát, b/ za NUTS 2 alebo administratívne členenie, c/ výskyt javu) – v rámci WHO za Európsky región je to na úrovni NUTS 2
- 9 – zobrazenie geografickej siete (A/N) – za WHO – Európsky región - WMA 10, 11, 12, 14
- 10 – zobrazenie severky (A/N)
- 11 – uvedenie kartografického zobrazenia a súradnicovej sústavy (A/N)
- 12 – zobrazenie mierky (A/N)
- 13 – zmena prvkov podkladovej vrstvy pri zmene zoomu (A/N)
- 14 – zmena symboliky mapových prvkov pri zmene zoomu (A/N)
- 15 – zmena priehľadnosti vrstvy (A/N)
- 16 – zobrazenie atribútových informácií objektov (A/N)
- 17 – uvedenie zdroja údajov (A/N)
- 18 – uvedenie časového údaju vytvorenia alebo aktualizácie dát (A/N)

Tabuľka 2 Vzájomné porovnanie vybraných položiek pre 15 WMA

Číslo parametra	Poradové číslo webovej mapovej aplikácie														
	1	2	25	6	13	15	16	17	18	19	20*	21*	22	23	24
1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	N--
2	A	N	A	N	A	N	N	N	N	A	A	N	N	N	N
3	a	c	c, d	c	c	c	b	b	b	c	c	c	b	b	c
4	a	a	b	b	a	b	a	a	c	b	b	b	b	c	c
5	A	A	A	A	N	N	N	N	A	N	N	N	N	N	N
6	N	N	N	N	N	N	A/N	A/N	A	A	N	N	A	A	N--
7	b	a	c	d	a	d	b	b	b	e	c	e	a	b	a
8	a	a	a, b	a	a	a	c	c	b	b	a	a	b	c	b
9	N	N	A	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N--
11	N	N	N	N	N	N	A	A	N	N	N	N	N	N	N
12	N	N	N	N	N	N	A	A	N	N	N	N	A	A	N--
13	A	N	N	N	N	N	A	A	N	N	N	N	A	A	N
14	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A	N	N
15	N	N	A	N	N	N	N	N	A	A	N	N	A	N	N
16	A	A	A	N	A	A	N	N	N	A	A	N	N	A	A
17	A	N	A/N	A-N	A-N	N	A/N	A-N	A	A	A	A	A	A	N
18	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	N

Vysvetlivky:

* – nie je zoom

-- – výskyt pri zobrazení rastrovej verzie mapy

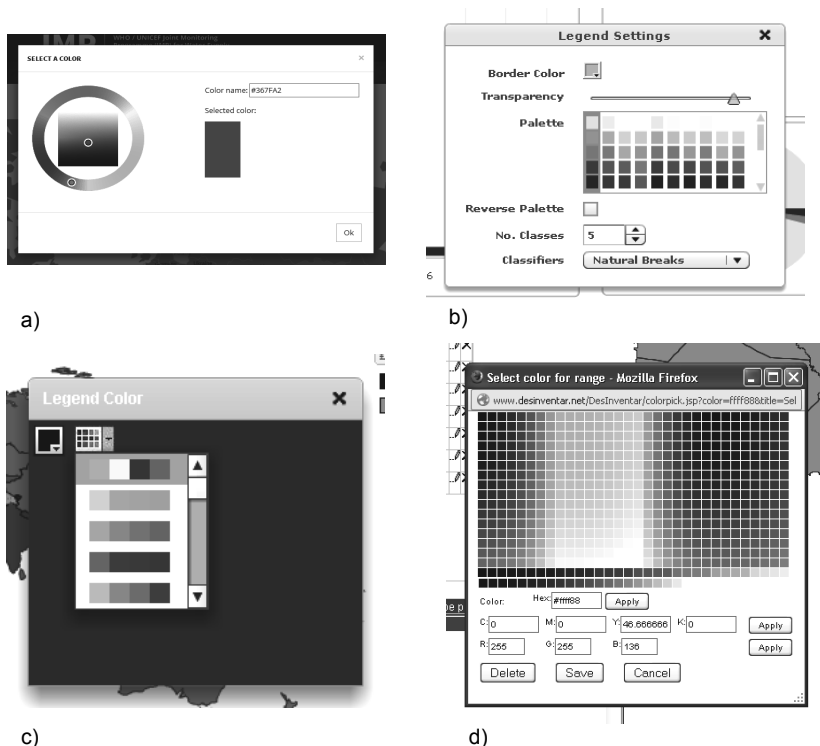
Vysvetlivky obsahujú všetky WMA okrem poslednej (Environmentálne a zdravotné indikátory SR (24)), ktorá ich vo WMA nemá, ale má ich pri vygenerovanej rastrovej forme.

Časový rad obsahuje päť aplikácií (1, 25, 13 – všetky spadajú pod WHO, 19 a 20 patria pod Eurostat).

Pri podkladových vrstvách prevažujú biele pozadia s alebo bez hraníc okolitých štátov. Pri aplikáciách UNISDR (16, 17, 18), Statistical Atlas (22) a EnviroGeoPortál (23) je možnosť zvoliť si z viacerých podkladových vrstiev.

Čo sa týka zobrazeného územia prevládajú aplikácie zobrazujúce regióny, päť aplikácií zobrazuje dáta pre celý svet. Aplikácie EnviroGeoPortál (23) a Environmentálne a zdravotné indikátory SR (24) zobrazujú územie Slovenska. Aplikácia DesInventar (18) zobrazuje vybrané štáty sveta, ale po jednotlivých štátoch.

Možnosť zmeny farebnej stupnice má päť aplikácií (obr. 1), pritom jednou z nich je WHO (25), pod ktorou je zahrnutých 10 podobných aplikácií. Zmeniť stupnicu je možné na základe výberu z predvolených stupníc (z ColorBrewer) – WHO (25), Render maps (6) a JMP (2), aplikácie Drinking water (1) a DesInventar (18) umožňujú si zmeniť stupnicu po jednotlivých farbách pre každý stupeň.



Obrázok 1 Možnosti voľby a zmeny farebnej stupnice (WMA č. 2 (a), 4 (b), 13 (c) a 18 (d))

Pri položke 6 väčšina aplikácií nezobrazuje nižšie hierarchické členenie ako súčasť podkladu.

Podľa veľkosti plochy mapového poľa voči celkovej ploche okna aplikácie môžeme WMA rozdeliť do piatich skupín. Päť aplikácií má mapovú plochu dominant-

nú, cez celú plochu okna (JMP (2) (obr. 2), CME (13), Statistical Atlas (22) a Environmentálne a zdravotné indikátory SR (24)). Päť aplikácií má mapovú plochu, ktorá prevažuje v ploche okna a vysvetlivky sú so zoznamom štátov v ďalšom menšom poli. Patri sem aplikácie Drinking water (1) (obr. 3), UNISDR (16, 17, 18) a EnviroGeoPortál (23)). Treťou vyčlenenou skupinou sú aplikácie, kde mapová plocha je jedným z viacerých polí. Mapová plocha nie je dominantná a slúži len ako ďalšia možnosť prezentácie zobrazovaných údajov popri grafoch, časovom rade a iných. Do tejto skupiny patria aplikácie WHO (25) a Inflation Dashboard (20), ktoré sú InstantAtlasy (obr. 4). Štvrtá skupina sú aplikácie, ktoré generujú mapovú časť aplikácie, pričom mapová plocha je bez interaktívnych prvkov. Zaradené sú sem dve aplikácie, a to Render maps (6) (obr. 5) a ENHIS (15). Poslednou vyčlenenou skupinou sú aplikácie, ktoré majú plochu okna rozdelenú na dve časti, pričom jedna z nich je mapová plocha (Regional Statistics Illustrated (19) a Country Profiles (21)).

Položka 8 vyjadruje ku akým plochám sú vzťahované dáta. Osem aplikácií zobrazuje dáta pre štát, päť aplikácií zobrazuje dáta pre štatistické alebo administratívne celky a tri aplikácie zobrazujú výskyt javu (obr. 6).

Geografickú sieť zobrazujú iba aplikácie za WHO (25), konkrétne za Európsky región - WMA 10 (obr. 7), 11, 12, 14.

Severku nezobrazuje žiadna z aplikácií.

Položku kartografické zobrazenie a súradnicová sústava neuvádza žiadna z aplikácií. Pri dvoch aplikáciách pod UNISDR, a to GAR (16) a Map - Global Risk Data Platform (17) (obr. 8) je aspoň možnosť získať hodnoty zemepisnej šírky a dĺžky na pozícii kurzora.

Mierka je zobrazená pri štyroch WMA - GAR (16), Map - Global Risk Data Platform (17), Statistical Atlas (22) a EnviroGeoPortál (23). Uvádzaná je buď v kilometroch alebo v kilometroch a míľach spolu.

Zmenu prvkov podkladu pri zmene zoomu umožňuje päť aplikácií (WMA č. 1, 16, 17, 22 a 23).

Zmenu symboliky mapových prvkov pri zmene zoomu vykonáva iba aplikácia Statistical Atlas (22) (obr. 9).

Možnosť zmeniť priehľadnosť umožňujú štyri aplikácie, pričom jednou z nich je WHO (25), čiže táto možnosť zmeny priehľadnosti vrstvy je umožnená pri InstantAtlasoch. Ďalšími troma aplikáciami sú DesInventar (18), Regional Statistics Illustrated (19) a Statistical Atlas (22).

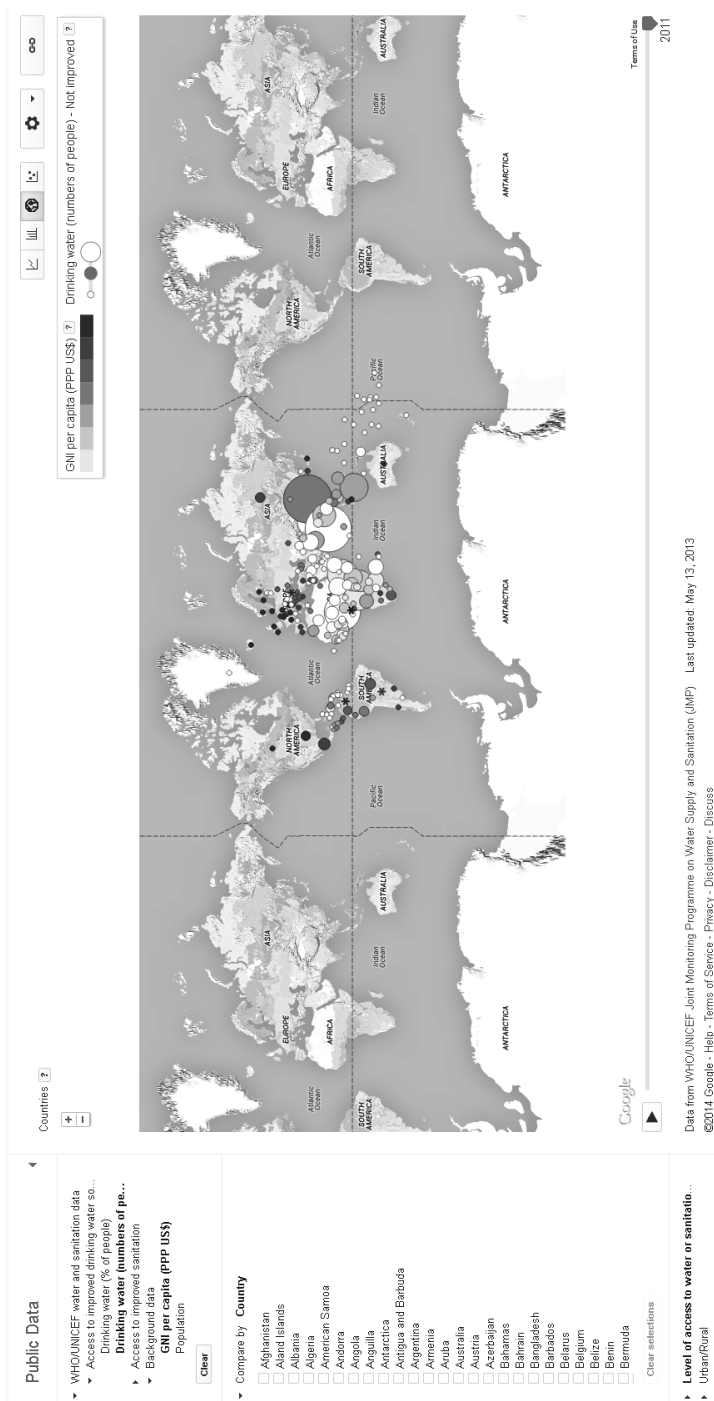
Zobrazenie atribútových informácií objektov umožňuje väčšina hodnotených aplikácií.

Uvedenie zdroja údajov je skoro pri všetkých aplikáciách, aplikácie s nejednoznačným uvedením zdroja sú označené ako A-N, pri dvoch aplikáciách nebol nájdený tento údaj. Pri WHO (25) časť aplikácií má uvedený zdroj, časť aplikácií je nejednoznačných. Pri aplikácii (16) má časť vrstiev jednoznačne určený zdroj, časť nejednoznačne.

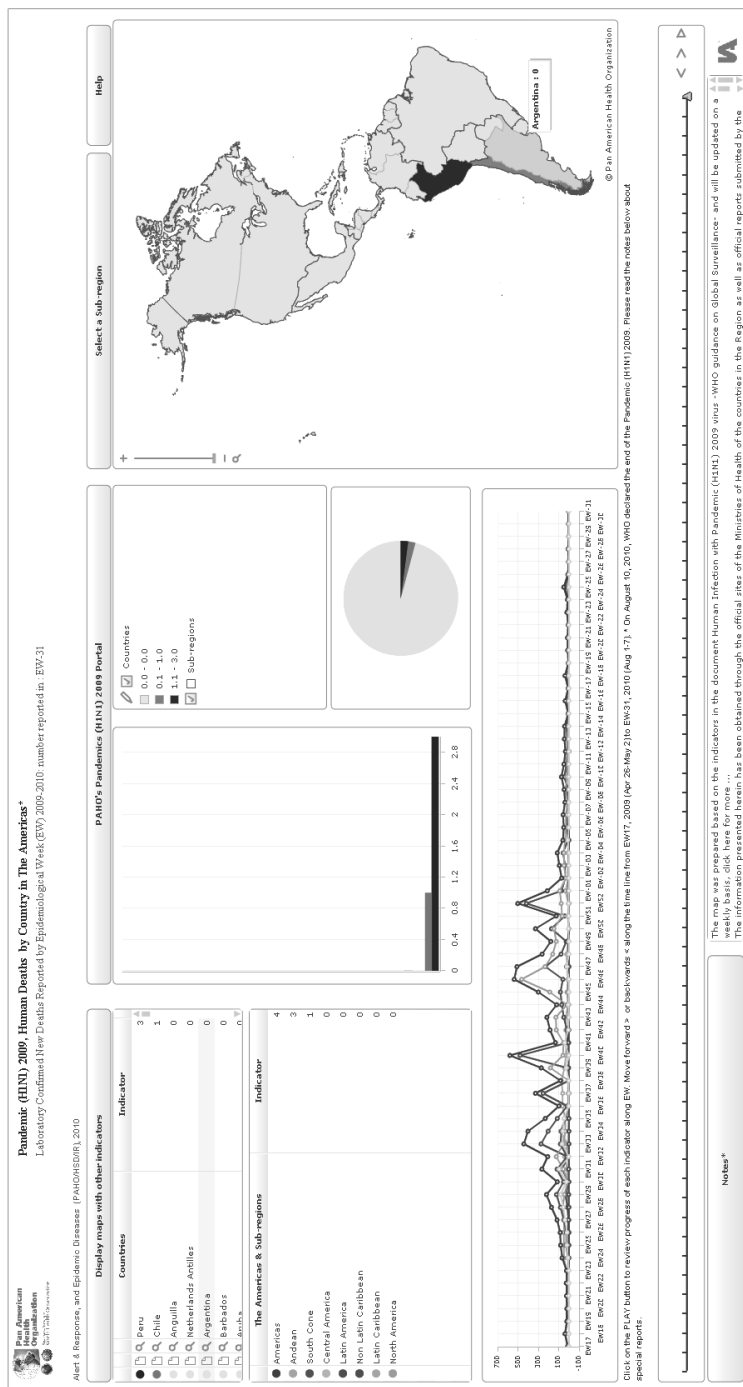
Uvedenie časového údajov vytvorenia alebo aktualizácie dát majú okrem jednej aplikácie všetky ostatné analyzované.



Obrazok 2 WMA JMP – mapa na celú plochu



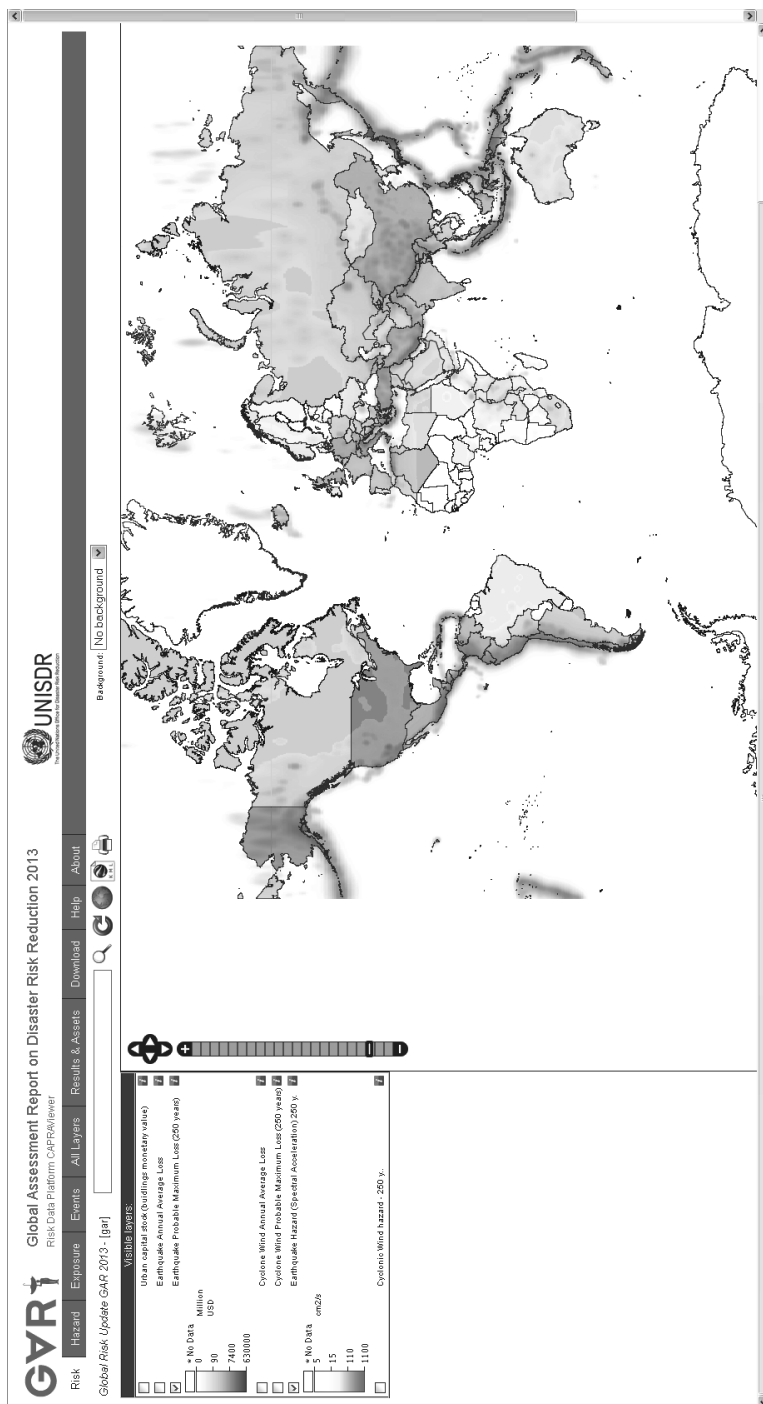
Obrázok 3 WMA Drinking water – mapové pole s bočným panelom



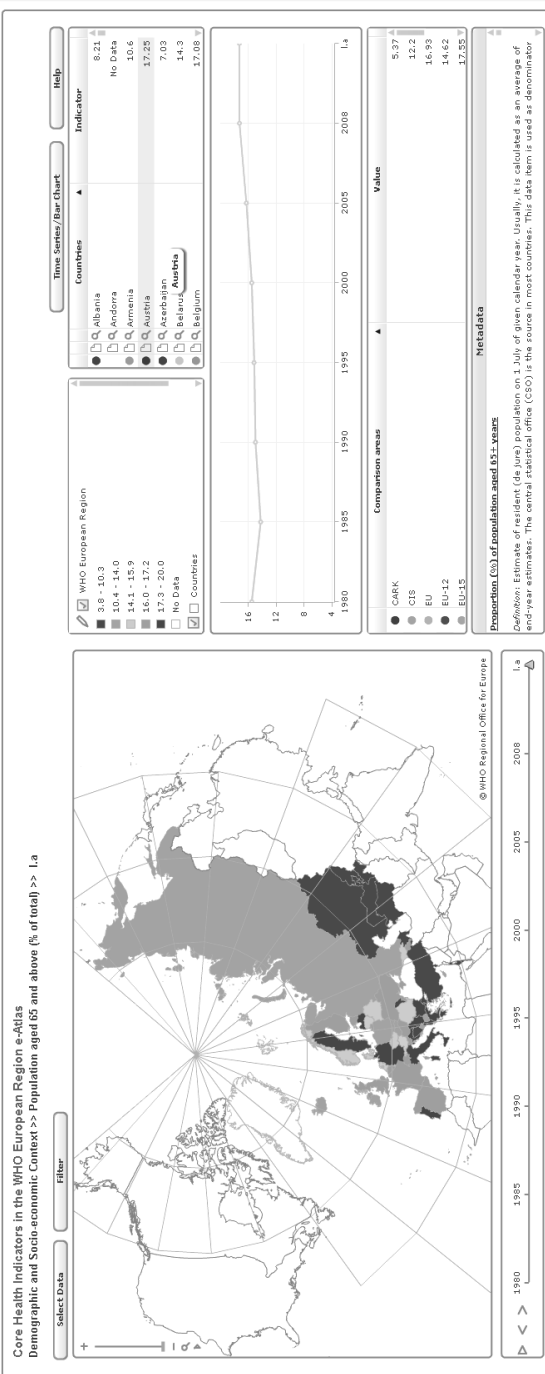
Obrázok 4 InstantAtlas WHO Panamerican – mapové pole nie je dominantné



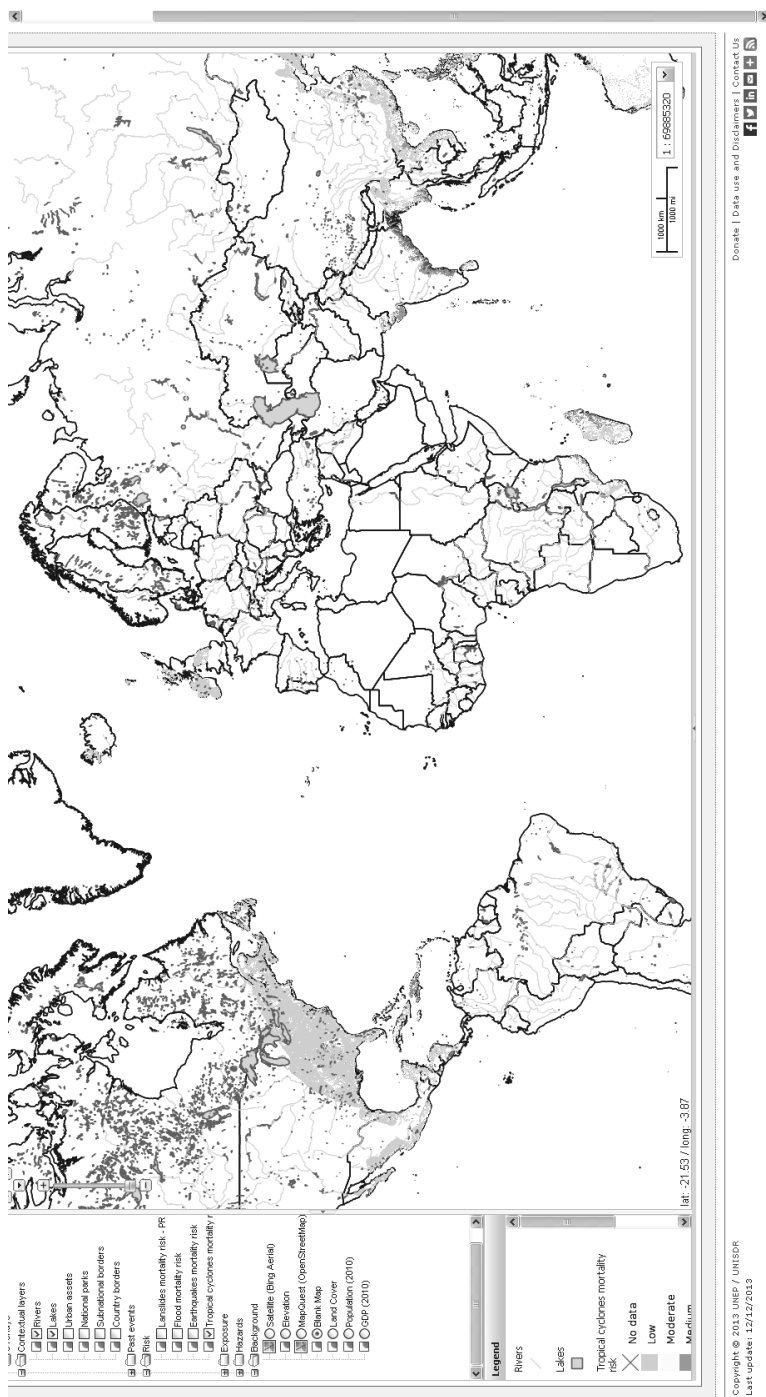
Obrázok 5 WMA Render maps – statická generovaná webová mapa



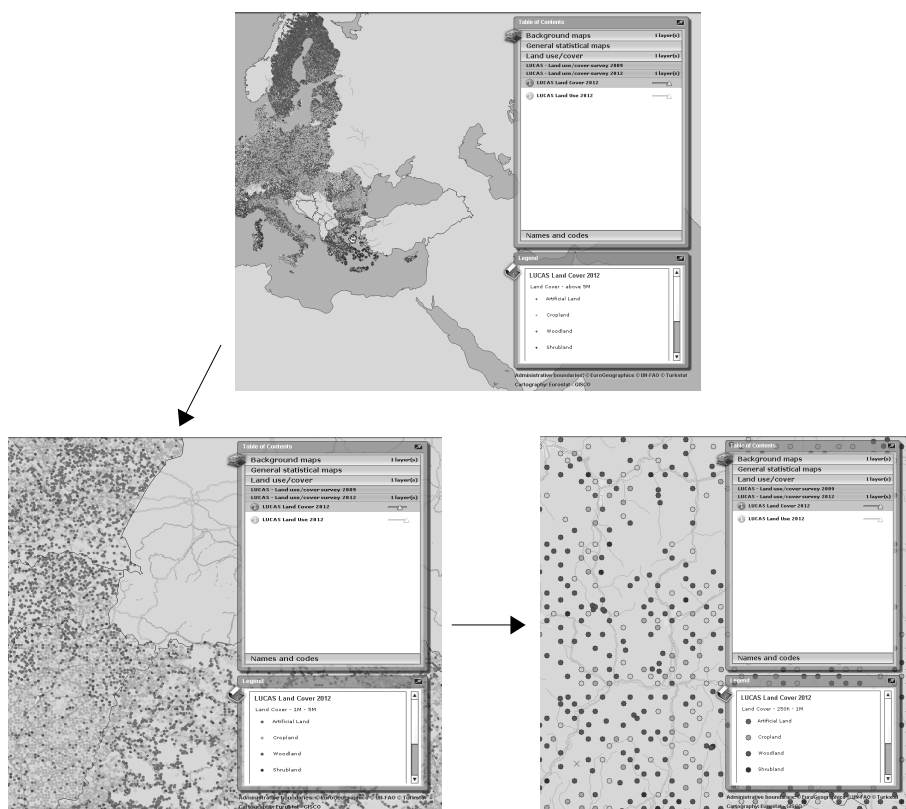
Obrázok 6 WMA GAR – zobrazenie dát k výskytu javu



Obrázok 7 InstantAtlas WHO Európsky región – jediné znázornenie geografickej siete



Obrázok 8 WMA Map - Global Risk Data Platform – zobrazenie mierky a geografických súradníc



Obrázok 9 WMA Eurostat - Statistical Atlas – zmena symboliky mapových znakov v rôznych mierkových úrovniach

Na základe uskutočnenej analýzy je možné vyzdvihnúť niektoré aplikácie, ktoré boli zaujímavé z rôznych stránok. Aplikácie JMP (2), DesInventar (18) a WHO (25) umožňujú meniť farebnú stupnicu, prvé dve po jednotlivých farbách, posledná z predvolenej ponuky. Zaujímavými WMA boli tri aplikácie pod UNISDR (16, 17 (obr. 10) a 18), ktoré zobrazovali dáta za environmentálne riziká a hrozby, takže dáta boli stiahnuté k výskytu javu (nie ku štatistickým alebo administratívnym jednotkám), mali na výber viacero podkladových vrstiev, mapové pole bolo dominantným prvkom, jednotlivé tematické vrstvy (pri 16 a 17) sa dali na seba vizuálne nakladať. Ďalej sa líšili aj metódami kartografického vyjadrovania (čo nebolo cieľom tohto príspevku). Ako ďalšiu WMA môžeme vyzdvihnúť aplikáciu Statistical Atlas (22) (obr. 11), ako z hľadiska celkového príjemného dizajnu, tak z možnosti zapnúť/vypnúť okno s legendou a vrstvami. Táto aplikácia umožňuje zmenu symboliky mapových prvkov pri zmene zoomu. Aplikácia EnviroGeoPortál (23) (obr. 12) je tiež zaujímavá ako celok. Aplikácia DesInventar (18) ponúka možnosť tvorby mapovej vrstvy užívateľom, ktorú je možné vygenerovať.

4.3 Návrh položiek a možností prezentácie údajov pre webovú mapovú aplikáciu

Na základe štúdia vybraných WMA možno dať do pozornosti nasledujúce odporúčania. Ich použitie však záleží aj od toho načo bude slúžiť WMA a akú funkcionality očakávajú používatelia. WMA by mala spĺňať aj parametre kladené na mapu, keďže slúži ako elektronická prezentácia údajov v mapovej podobe. Dôležitá je aj vyvážená grafická prezentácia údajov, celková estetika a kompozícia WMA.

Webová mapová aplikácia by mohla obsahovať nasledujúce položky:

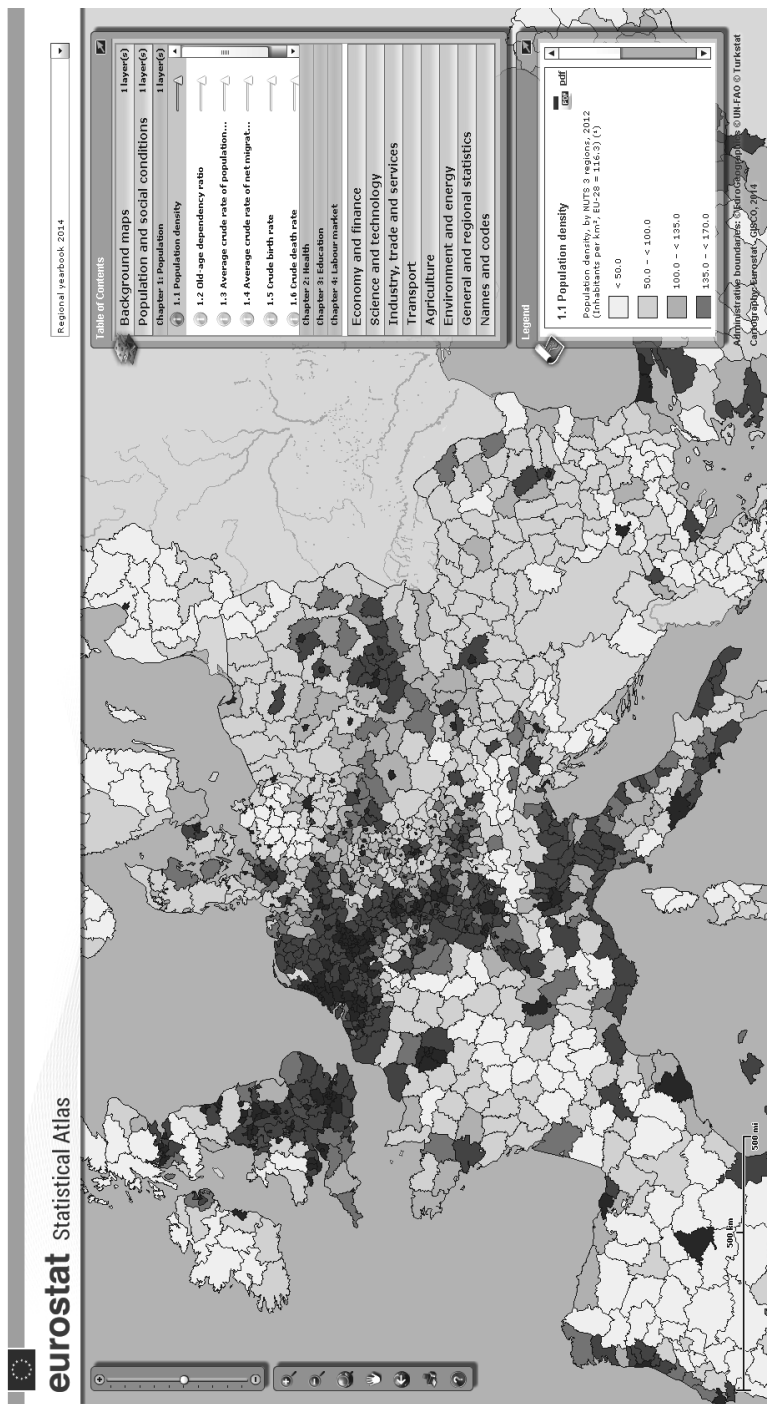
- mierka – grafická mierka (číselná mierka v prípade exportu mapového obsahu do určeného rozmeru); časť z analyzovaných WMA nemali uvedenú mierku, v prípade uvedenia grafickej mierky bola buď v km alebo aj v míľach,
- severka – vhodná pri WMA pre štáty alebo regióny,
- súradnice zobrazovaných údajov (x, y alebo ϕ , λ),
- informácia o kartografickom zobrazení,
- možnosť pridania geografickej siete,
- vysvetlivky a možnosť ich zmeny,
- možnosť zmeny farebných škál, buď výberom z prednastavených možností alebo vlastný výber farieb, časť z analyzovaných WMA nemali kartograficky správne zvolené prednastavené farebné škály,
- podkladová vrstva – možnosť výberu z viacerých vrstiev,
- mapové podkladové prvky – možnosť výberu z viacerých možností, možnosť voľby mapových podkladových prvkov zapnutím / vypnutím (ako napr. rieč-na sieť, jazerá, cesty, sídla a ich hierarchické úrovne, geografická sieť),
- možnosť výberu zobrazenia hraníc administratívnych alebo štatistických celkov rôznych hierarchických úrovní,
- možnosť voľby priehľadnosti tematickej vrstvy,
- možnosť vypnutia / zapnutia vysvetliviek, časového radu, grafu a iných prvkov,
- uvedenie zdrojov údajov,
- zobrazenie informácií o objekte,
- v spojitosti so zoomom:
 - zmena mapových znakov zodpovedajúca danej mierke,
 - zmena vrstvy názvov podľa mierky,
 - zmena prvkov podkladu podľa mierky,
 - v prípade potreby aj zmena kartografickej vyjadrovacej metódy podľa mierky,
 - ukážka oblasti, ktorá sa bude tlačiť pri voľbe tlačte.

5 WEBOVÁ MAPOVÁ APLIKÁCIA PRE PROJEKT UNIVERZITNÉHO VEDECKÉHO PARKU

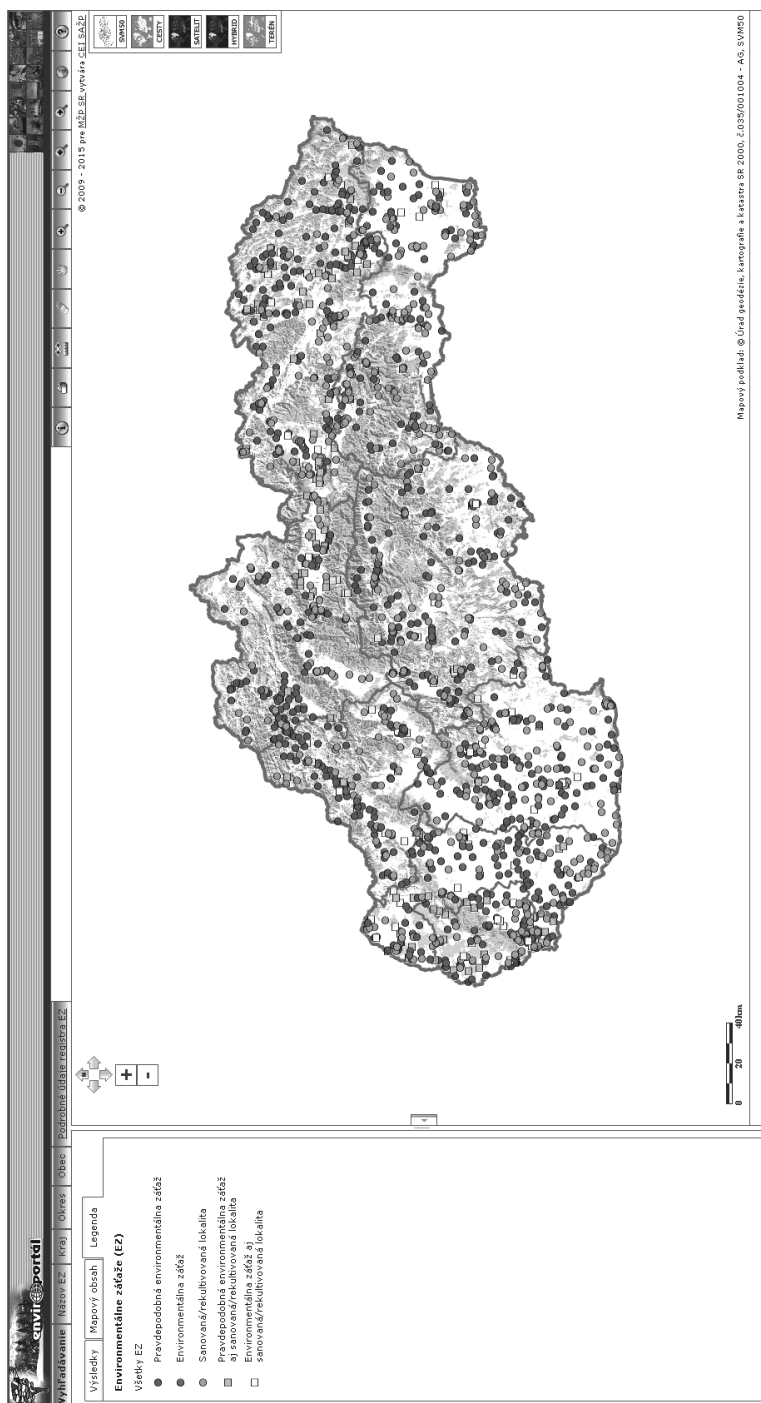
Súčasťou aktivity Enviro-medicína pre 21. storočie – geografický info-systém a environmentálne zdravie projektu Univerzitný vedecký park UK v Bratislave je tvorba mapového portálu. Mapový portál vo forme WMA je zameraný na prezentáciu



Obrázok 10 WMA Map - Global Risk Data Platform



Obrázok 11 WMA Eurostat - Statistical Atlas



priestorových dát (geodát), s ktorými projekt pracuje a dát, ktoré sú jeho výstupom. Neobmedzuje sa na dáta projektu, umožňuje pripojenie dát z externých mapových služieb a zobrazenie vybraných lokálnych súborových formátov geodát. Portál je v testovacej prevádzke a na jeho vývoje sa stále pracuje. Je dostupný na: <https://uvp.geonika.sk/map/>.

V súvislosti s prezentovanou problematikou je cieľom WMA dodržať uvedené kartografické pravidlá a náležitosti spolu so zabezpečením základných, ale aj pokročilých možností ovládania a práce s dátami. Požiadavkou bolo zároveň využitie v maximálnej možnej miere možností OGC štandardov, najmä WMS. To ovplyvnilo implementáciu niekoľkých funkcií, napr. časových radov, informácie o dátovej vrstve a pod.

Ďalej uvádzame prehľad spôsobu riešenia a naplnenia testovaných položiek vo WMA pre projekt UVP:

Veľkosť plochy mapového poľa voči celkovej ploche okna aplikácie (7)

Mapové pole zaberá celú časť okna mapovej aplikácie, je prekryté úzkym, čiastočne priehľadným identifikačným titulkom v hornej časti a zároveň sú v ňom umiestnené ostatné ovládacie prvky a panely, ktoré v neaktívnom stave majú formu tlačidla. Tým je maximalizovaná zobrazená plocha samotného mapového poľa (obr. 13).

Zobrazenie geografickej siete (9), zobrazenie severky (10)

Geografická sieť je zobrazená, dynamicky sa mení rozostup zobrazených poludníkov a rovnobežiek, aby bol zabezpečený ich primeraný počet v každej mierkovej úrovni. Informáciu o severnom smere duplikuje aj znázornená severka. Tá sa prispôbuje podľa polohy zobrazeného územia, čo súvisí s vlastnosťami súradnicového systému S-JTSK a Křovákovo zobrazenia. Severka obsahuje zároveň možnosť prepínať stav zobrazenia tak, že sa mapové pole automaticky natáča tak, aby bol sever hore (čo pri použití zobrazení na území SR nie je).

Zobrazenie mierky (12)

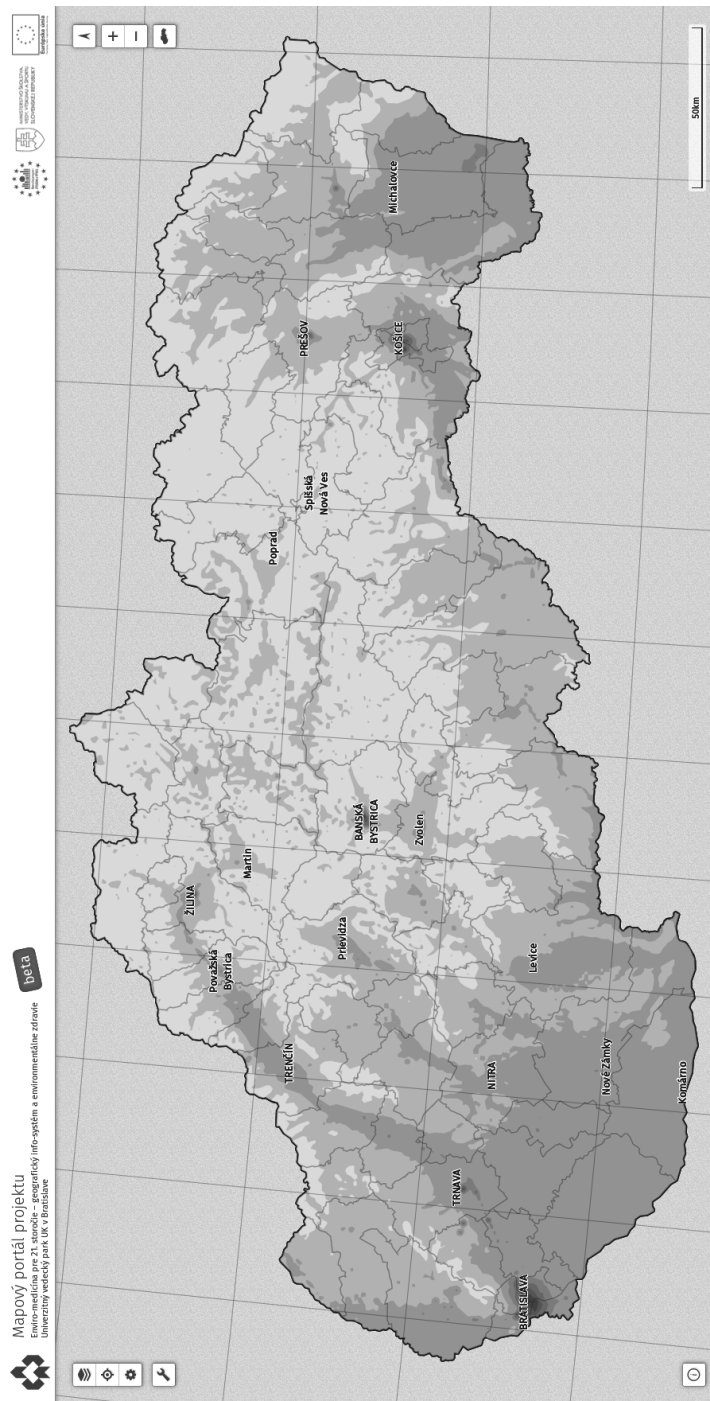
V mapovom poli je vždy zobrazená grafická mierka. Zobrazuje príslušnú dĺžku určenej vhodne zaokrúhlenej vzdialenosti. Totožná grafická mierka sa generuje pri exporte mapového poľa.

Uvedenie kartografického zobrazenia alebo súradnicovej sústavy (11)

Aplikácia obsahuje panel s informáciami o samotnej aplikácii, kde je okrem iného uvedený použitý súradnicový systém a kartografické zobrazenie.

Podkladová vrstva (3), zmena prvkov podkladovej vrstvy pri zmene zoomu (13)

Aplikácia obsahuje dve prednastavené vrstvy ako podklad, ktoré sa správajú rovnako ako ostatné vrstvy (dajú sa vypínať/zapínať, preusporiadať) s rozdielom, že sa nedajú odstrániť. Sú to Základná mapa ZB GIS (Zobrazovacia služba WMTS – ZBGIS - Bez atribútov) z geoportal.sk a Digitálna ortofotomapa zo zdrojov katedry kartografie, geoinformatiky a DPZ, Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského



Obrázok 13 Ukážka WMA mapového portálu UVP

v Bratislave. Základná mapa ZB GIS obsahuje osobitnú kartografickú reprezentáciu objektov pre jednotlivé mierkové úrovne, čiže je zabezpečená vhodná zmena prvkov pri zmene mierkovej úrovne.

Hierarchická úroveň údajov (8)

Dáta, ktoré znázorňujú mapové vrstvy projektu boli získané z mnohých zdrojov, preto sa najnižšia hierarchická úroveň údajov líši. Najčastejšie je to úroveň obcí SR. Dáta boli agregované a sú potom zároveň dostupné aj pre vyššie hierarchické úrovne (okresy, kraje).

Uvedenie zdroja údajov (17), uvedenie aktualizácie dát (18)

Ku každej mapovej vrstve sú zobrazené základné metaúdaje, ktoré poskytuje WMS server v rozsahu: názov, abstrakt, kľúčové slová, zdroj, pôvod. Pri dátach k projektu je časová platnosť uvedená v abstrakte.

Zmena priehľadnosti vrstvy (15)

Pre každú znázornenú mapovú vrstvu v aplikácii (vrátane prednastavených, ktoré slúžia ako podklad) sa dá nastaviť priehľadnosť v rozsahu 0 až 100 % (obr. 14).

Vysvetlivky (1)

Mapové vrstvy projektu obsahujú vysvetlivky, ktoré si užívateľ môže zobraziť (obr. 14). Pri externých vrstvách je dostupnosť vysvetliviek závislá na podpore u WMS servera.

Časový rad (2), farebná stupnica a možnosť jej zmeny (5), zmena symboliky mapových prvkov pri zmene zoomu (14)

Kartografickú reprezentáciu prvkov mapových vrstiev projektu zabezpečuje mapový server na základe pripravených predpisov vo štandardizovanej forme štýlov SLD (*Styled Layer Descriptor*). Špecifikácia WMS umožňuje pre každú vrstvu nastaviť viac štýlov. Aplikácia pre tieto vrstvy umožňuje zvoliť aktuálne použitý štýl z ponúkaných štýlov (obr. 14). Týmto mechanizmom sa dá zvoliť zobrazený časový úsek v časovom rade, alebo zvoliť z predpripravených farebných stupníc. Zápis SLD umožňuje zmenu symboliky na základe mierky, čím sa dá zabezpečiť zmena symboliky mapových prvkov pri zmene zoomu. Všetky uvedené možnosti závisia od vlastností a počtu predpripravených SLD štýlov pre jednotlivé vrstvy.

Zobrazenie atribútových informácií objektov (16)

Aplikácia umožňuje získať a zobraziť atribútové informácie o objektoch vybranej vrstvy. Získavanie informácií o objektoch prebieha štandardizovaným dopytom *WMS getFeatureInfo*. V prípade, že na dopytovanom mieste sa nachádza viac objektov, sú prezentované informácie o všetkých do maximálneho počtu 5 objektov.



Obrázok 14 Ukážka vysvetliviek , zmeny symboliky a časový rad WMA mapového portálu UVP

6 ZÁVER

Webové mapové aplikácie predstavené v príspevku sú aj napriek výberu len tematicky zameraných na environmentálne zdravie a environmentálne riziká veľmi rôznorodé. Výrazne sa prejavuje špecifické zameranie a pôvod každej aplikácie.

Aj keď rôznorodosť porovnávaných WMA hodnotíme pozitívne, rozličná je u nich aj miera splnenia základných kartografických požiadaviek. V aplikáciách často chýbajú základné kartografické náležitosti. Tu treba pripomenúť, že sme sa zameriavali len na kompozičné prvky mapy a kartograficky relevantné funkčné prvky aplikácií. Je zrejmé, že významnejšiu úlohu pri tvorbe WMA zohrávali špecialisti na zvolenú oblasť, príp. štatistickí na úkor geografov a kartografov.

Medzi testovanými WMA sa však našli aj také, ktoré hodnotíme z analyzovaného hľadiska pozitívne a môžu byť inšpiráciou pre iné podobné projekty. Sú to Map - Global Risk Data Platform (17), Statistical Atlas (22) a EnviroGeoPortál (23).

Získané poznatky z analýzy WMA a stanovené minimálne požiadavky boli aplikované pri tvorbe mapového portálu UVP. Prezentovali sme spôsob ich implementácie v rámci portálu.

Predstavené výsledky tvoria len prvú časť analýz WMA, zámerom je pokračovať so zameraním na ďalšie aspekty kartografie a mapového jazyka, ako napr. na analýzu kartografických vyjadrovacích prostriedkov. Rovnako chceme testovať používateľske rozhranie z rôznych hľadísk a v neposlednom rade technologické riešenie jednotlivých WMA.

Pod'akovanie

Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre dopytovo-orientovaný projekt: Univerzitný vedecký park Univerzity Komenského v Bratislave, ITMS 26240220086 spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja a podpore projektu APVV-0326-11 „Hodnotenie kvality geografických informácií pre tvorbu environmentálnych rozhodnutí“.

Literatúra

- Atlases of social inequalities, 2014. *Atlases of social inequalities*, Equity in health project, European Region, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://www.euro.who.int/en/data-and-evidence/equity-in-health-project/interactive-atlases/atlases-of-social-inequalities>>
- AVRAAM, M., 2009. *Geoweb, web mapping and web GIS*. [online] [cit. 2014-12-03]. Dostupné na: <<http://michalisavraam.org/2009/03/geoweb-web-mapping-and-web-gis/>>
- BLACK, M. A., CARTWRIGHT, W. E., 2005. Web cartography & Web-enabled geographic information systems (GIS) - new possibilities, new challenges. In *Proceedings of the 22nd International Cartographic Conference*. A Coruna, Spain, 2005, International Cartographic Association. [online] [cit. 2014-12-03]. Dostupné na: <<http://www.cartesia.org/geodoc/icc2005/pdf/oral/TEMA11/Session%205/MICHAEL%20BLACK.pdf>>
- Burden of diseases, 2014a. *Burden of diseases in the WHO European Region e-atlas*, Atlases of burden of disease, European Region, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://data.euro.who.int/healthatlas/DiseaseBurdenDALY/atlas.html>>
- Burden of diseases, 2014b. *Burden of diseases in the WHO European Region e-atlas*, Atlases of burden of disease, European Region, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://data.euro.who.int/healthatlas/DiseaseBurdenSDRDALY/atlas.html>>
- CME Info, 2013. *Child Mortality Estimates (CME)*, UNICEF and WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://www.childmortality.org/index.php?r=site/map>>
- Core health indicators, 2014a. *Core health indicators in the WHO European Region e-atlas*, Atlases of core health indicators, European Region, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://data.euro.who.int/healthatlas/CoreIndicator/atlas.html>>
- Core health indicators, 2014b. *Core health indicators e-atlas status comparison*, Atlases of core health indicators, European Region, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://data.euro.who.int/healthatlas/CoreIndicatorAP/atlas.html?select=ALB>>

- Correlation map atlas, 2012. *Correlation map atlas*, Equity in health project, European Region, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <http://data.euro.who.int/equity/IA/AllIndicators/doubleMap/atlas_standalone.html>
- Country Profiles, 2014. *Country Profiles*, Eurostat. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/guip/introAction.do?profile=cpro&theme=eurind&lang=en>>
- DesInventar, 2014. *DesInventar as a Disaster Information Management System*, The United Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <http://www.desinventar.net/index_www.html>
- Drinking water, 2011. *Where do the people without improved drinking water live?* WHO / UNICEF [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <http://www.google.com/publicdata/explore?ds=a61gm836p2che_&ctype=m&strail=false&bcs=d&nselm=s&met_s=water_population&fdim_s=access_level:not_improved&scale_s=lin&ind_s=false&met_c=gnipcpgp&scale_c=lin&ind_c=false&ifdim=googleGeo/country&hl=en_US&dl=en_US&ind=false&xMax=180&xMin=-180&yMax=-88.86469946938139&yMin=89.0434663623338&mapType=t&icfg&iconSize=0.5>
- ENHIS, 2014. *Environment and Health Information System*, European Region, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://data.euro.who.int/eceh-enhis/Default.aspx>>
- Environmentálne záťaž, 2014. *IS EZ - Informačný systém environmentálne záťaž*, EnviroGeoPortál. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://envirozataze.enviroportal.sk/Mapa/>>
- Environmentálne a zdravotné indikátory SR, 2014. *Environmentálne a zdravotné indikátory Slovenskej republiky*, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://mapserver.geology.sk/indikatory/>>
- Epidemiological week 2009 - 2010, 2010. *Qualitative indicators by Epidemiological week (EW) 2009 - 2010*, Pan American Health Organisation, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <http://www.paho.org/hq/images/Monitor_Map/atlas.html>
- GAR, 2013. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2013*, The United Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://risk.preventionweb.net:8080/capreviewer/main.jsp?countrycode=gar>>
- JMP, 2012. *Proportion of global population with access to improved water, Total 2012*. WHO / UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://www.wssinfo.org/data-estimates/maps/>>
- Inflation Dashboard, 2014. *Inflation Dashboard*, Eurostat. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/inflation_dashboard/>
- Map - Global Risk Data Platform, 2013. *Global Risk Data Platform*, The United Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://http://preview.grid.unep.ch/index.php?preview=map&lang=eng>>
- Mapový portál projektu, 2014. *Mapový portál projektu, používateľská príručka*. Univerzitný vedecký park UK v Bratislave. Dostupné na: <<https://uvp.geonika.sk/map/manual/User-Manual.pdf>>
- MDG e-atlas, 2014. *Atlas of Millennium Development Goals (MDGs) indicators*, European Region, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://data.euro.who.int/healthatlas/MDGIndicators/atlas.html>>
- NEUMANN, A., 2008. Web Mapping and Web Cartography. In Shekhar, S., Xiong, H. (eds.) *Encyclopedia of GIS*, pp 1261-1269, Springer, 2008. [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-0-387-35973-1_1485>
- PAHO Pandemic, 2009. *Pandemic (H1N1) 2009, Human deaths by country in the Americas*, Pan American Health Organisation, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://www.paho.org/hq/images/atlas/en/atlas.html>>
- PETERSON, M. P., 2008. International Perspectives on Maps and the Internet. *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*. Springer Science & Business Media.
- PRAVDA, J., 2003a. *Stručný lexikon kartografie*. Bratislava, VEDA.
- PRAVDA, J., 2003b. *Mapový jazyk*. Bratislava, Univerzita Komenského v Bratislave.
- Regional comparison atlas, 2014. *Regional comparison atlas*, Equity in health project, European Region, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://data.euro.who.int/equity/IA/PerformanceAnalysis/atlas.html>>

- Regional Statistics Illustrated, 2013. *Regional Statistics Illustrated*, Eurostat. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/RSI/#?vis=labourmarket>>
- Render Maps, 2014. *Health Information and Intelligence Platform (HIIP)*, Western Pacific Region, WHO. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://hiip.wpro.who.int/portal/Dataanalytics.aspx>>
- Statistical Atlas, 2014. *Statistical Atlas*, Eurostat. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://ec.europa.eu/eurostat/statistical-atlas/gis/viewer/>>
- WHO – EM-RHO, 2011. *Regional Health Observatory, Eastern Mediterranean, WHO*. [online] [cit. 2014-10-24]. Dostupné na: <<http://rho.emro.who.int/rhodata/InstantAtlasMaps/AllIndicators/atlas.html>>

Evaluation of web mapping applications with focus on environmental health and risks from viewpoint of their composition and functionality

Summary

The map represents medium by which they are expressed and presented in graphical form information related to a certain location. There is an increase in number of maps presented by web mapping applications (WMA) nowadays. Such as the normal analog map has to follow basic cartographical requirements, so is there a need for the internet maps, for example WMA form, to pass the requirements to be a map.

With computer and WMA maps came greater ways of cartographic presentation of information, as well as of functionality, that hasn't been possible with analog maps.

The goal of this article is to evaluate certain WMA, which thematically deal with environmental health, and also environmental risks. These WMA were evaluated and analysed from the point of map function and composition. Eighteen items have been chosen for the evaluation of WMA. These items concern with compositional elements of map, that have an equivalent in analog maps. Items concerning function analysis were also included. These don't have an equivalent in analog maps, and affect extended options of WMA in addition to analog maps. Also the basic prerequisites that map should fulfil were included. There were 24 WMA evaluated (of which 22 were foreign and 2 were domestic).

In the work (Avraam, 2009) it is possible find the definition of WMA as applications that enable the visualization of geographically referenced data through a web interface available online. Peterson (2008) presents key elements of map publishing and map application on web development. WMA have evolved gradually (such as the analog maps have) into recent shape where maps are individually ready on demand. That creates new requirements on map creation and also prepares challenges for modern web cartography.

Despite all that, it is not possible to forget basic cartographic appropriateness and to apply verified cartographic procedures. The way of managing these procedures in the specific WMA sample is presented by the following analysis.

In the Tab. 1 are shown individual WMA with a number and shortened name, classification of WMA into a certain group as a higher hierarchical level with application order and information for which region the data is shown.

In the Tab. 2 are shown the results of mutual comparison of 15 WMA for these followed items:

- 1 – Legend
- 2 – Time animation
- 3 – Background layer

- 4 – Shown area
- 5 – Colour scale and possibility of its change
- 6 – Background layer with the lowest hierarchical division of shown areas
- 7 – The size of area of map field in relation to the actual area of the application's window
- 8 – Hierarchical level of data
- 9 – Representation of geographical net
- 10 – Representation of North arrow
- 11 – The introduction of cartographic representation and system of coordinates
- 12 – Representation of scale
- 13 – Change of elements of background level while zooming
- 14 – Change of map elements symbolics while zooming
- 15 – Change of level clarity
- 16 – Representation of object attribute's information
- 17 – Introduction of data source
- 18 – Introduction of time data concerning map creation or update

On the basis of the chosen WMA is a possibility to show following recommendations. Their usage though, depends also on the way the WMA is used and what functionality the users await. WMA should also meet the parameters laid on a map, as it functions as an electronic representation of data in map look. A balanced graphical presentation of data, and the whole aesthetic and composition of WMA is also important.

Despite the web mapping applications presented in the entry are thematically aimed on environmental health and risks, they are very varied. A specific focus and origin of every application is also significant.

Even though the variety of compared WMA is rated positively, the level of fulfillment in basic cartographical needs is also varied. The basic cartographical prerequisites are often missing in these applications. It needs to be said, that we have only focused on compositional elements of a map and cartographically relevant functional elements of applications. It is clear, that the more important role in WMA creation was played by specialists for a chosen area, or the statisticians at the expense of cartographers and geographers.

Among the tested WMA though, were found such ones, that we rate positively from the analyzed aspect and can serve as an inspiration for different similar projects. These are Global Risk Data Platform (17), Statistical Atlas (22) and EnviroGeo-Portal (23).

The acquired information from the WMA analysis and set minimal prerequisites were applied in the creation of map portal UVP. We have presented the way of their implementation within the portal.