

Interaktivní mapy turistické oblasti Jizerské hory

Daniel Vrbík

Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2,
61137, Brno, Česká republika
223107@mail.muni.cz

Abstrakt. Práce se zabývá mapami na internetu, především mapami turistickými interaktivními. Práce se věnuje vymezení základních pojmů souvisejících s mapami na internetu a dále jsou zmíněny možnosti publikace interaktivních map. Nosnou částí jsou informace o specifikách tvorby mapy umístěné v prostředí internetu a především tvorba interaktivní turistické mapy Jizerských hor včetně popisu konceptu. Ze zkušeností vyplývajících z práce na praktické části, je vytvořen obecný postup tvorby interaktivní mapy včetně použití GeoServeru a OpenLayers API. Součástí diplomové práce je přiložená DVD-R s vytvořenou interaktivní turistickou mapou Jizerských hor včetně metadat vypracovaných podle směrnice INSPIRE.

Klíčová slova: interaktivní mapa, turistická mapa, OpenLayers, GeoServer

Abstract. Interactive maps of the tourist region Jizera mountains. The thesis deals with web maps, in particular with interactive tourist maps. The thesis provides basic definitions related with web maps, explaining possible publication of interactive maps. The core part of the thesis comprises information about specific features in terms of creating of web maps, namely developing of an interactive tourist map of the Jizera Mountains, which includes a description of the concept. Based on personal experience while working on the practical part of thesis, a general procedure of creating of interactive maps is provided, which includes using of GeoServer and OpenLayers API applications. An inseparable part of the diploma thesis is a DVD-R with the interactive tourist map of the Jizera Mountains, including the metadata in accordance with the INSPIRE directive

Keywords: interactive map, tourist map, OpenLayers, GeoServer

1 Úvod

V několika posledních letech došlo k výraznému rozvoji informačních a komunikačních technologií. Z výzkumů vyplývá, že přes dvě miliardy lidí má dnes přístup k internetu. Díky tomu se přesouvá velké množství aktivit právě na toto médium. Ani v případě kartografie tomu není jinak. Mapy se na internetu stávají mnohem více interaktivní, mnohem více se přibližují uživatelům. Každý uživatel je

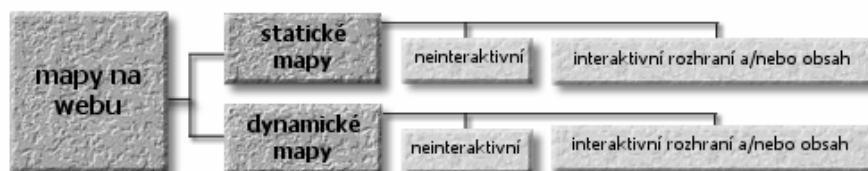
však jiný a nelze vytvořit aplikaci, která bude vyhovovat všem. Je proto vhodné konkretizovat daného uživatele a pro něj aplikaci vytvořit. V této práci je uživatelem osoba, využívající turistické mapy při plánování dovolené či výletu.

1.1 Vymezení území

Zpracovávaným územím se rozumí turistická oblast Jizerské hory. Zabírá Frýdlantský výběžek až po Liberec. Území je vymezeno především podkladovými daty, které tvoří obdélník o souřadnicích levého horního rohu: 51° v. d., 15° s. š. a pravého dolního rohu: 50°47' v. d., 15°24' s. š. Severní okraj je omezen státní hranicí, východní okraj tvoří v Česku řeka Jizera, jižní okraj odpovídá přibližně centru města Jablonec nad Nisou a západní okraj je tvořen opět státní hranicí. Na severovýchodě zájmové území zasahuje do Polska.

2 Mapy na internetu

Veškeré mapy umístěné na internetu jsou mapy digitální. Digitální mapa je digitální záznam obsahu a konstrukčních (případně jiných) prvků mapy, které je možno vizualizovat a zpracovávat pomocí počítačového systému. Tyto mapy lze členit z několika hledisek jako je formát zdrojových dat, způsob vizualizace nebo možnost ovlivnění uživatelem. Pro potřeby diplomové práce je nejdůležitější dělení na mapy statické a dynamické. Rozdělení přehledně zobrazuje Obr. 1. Kromě výše zmíněných je možné mapy na internetu dělit podle zažitých kritérií, jak uvádí např. Veverka [4] podle územního rozsahu, účelu, obsahu, měřítka, formy vyjádření skutečnosti, koncepce a vzniku.



Obr. 1. Klasifikace map na webu (upraveno podle [2])

Statické mapy jsou ve své podstatě rastrové soubory ve formátech GIF, JPEG, PNG vložené do HTML stránky. Jsou obvykle využívány k dokreslení určité informace obsažené na webové stránce. Jsou zobrazeny pouze jako statické obrázky ve stránce. Přibližování a oddalování (dále jen zoom), nebo posun, pokud jsou tyto nástroje vůbec dostupné, slouží pouze k práci s tímto obrázkem. Při použití těchto nástrojů se nijak nemění to, co je na mapě zobrazeno, stejně jako se nemění například fotografie při jejím přiblížení. [3]

V případě dynamických map dochází ke změně zobrazovaných dat. V tomto případě se mapa automaticky generuje. Dle Kraaka [2] ty nejjednodušší dynamické mapy využívají animace. V prostředí internetu je hned několik možností, jak jí

dosáhnout. První z nich je vytvoření animovaného GIFu kdy známým příkladem je rotující Země. Dalším využitím dynamické mapy je ukázka změny počasí během dne. Jiným způsobem, jak vytvořit dynamickou mapu je využití formátů videa jako je AVI, MPEG nebo Quicktime.

Peng [3] uvádí, že oba výše zmíněné způsoby publikace map na internetu se mohou stát interaktivními. V případě statických map jde o vytvoření mapy rozdělené do několika celků (nejčastěji správních jednotek), kdy se kliknutím na určitou část provede daná akce. Časté jsou situace, kdy je celá oblast odkazem, který uživatele přesměruje na dané stránky. V anglické literatuře jsou takovéto mapy označovány jako „clickable“ případně „image“ mapy.

Definovat co je interaktivní a co nikoli, je velice obtížné. Interaktivitou se v této práci rozumí jakákoliv možnost jedné strany ovlivnit stranu druhou. Jak je uvedeno na Obr. 1, v případě map umístěných na webu lze rozlišit interaktivní obsah a/nebo rozhraní. V případě interaktivního rozhraní jde o ovládací prvky mapy jako je posun nebo zoom. Interaktivním obsahem je myšleno například vypisování informací na kliknutí či jiná akce vyvolaná uživatelem.

Kromě definování interaktivity bylo pro potřeby diplomové práce nutné stanovit jednoznačné dělení map na internetu. Dělení vychází z klasifikace provedené Kraakem [2] zobrazené na Obr. 1. výše. Mapy na internetu lze tedy dělit na:

statické neinteraktivní, které nemění nijak svůj obsah

statické interaktivní, které nemění svůj obsah ale umožňují interaktivitu mezi mapou a uživatelem (jako je posun, zoom, odkazování)

dynamické neinteraktivní, které svůj obsah mění ale není možná interaktivita mezi uživatelem a mapou (animované mapy)

dynamické interaktivní, které svůj obsah mění na základě požadavků uživatele.

2.1 Turistické mapy na internetu

Turismus, nebo spíše cestovní ruch, je v dnešní době velkým přínosem pro ekonomiky mnoha států. Jednotlivé subjekty se proto snaží o prezentaci svého regionu na internetu pomocí webových stránek zaměřených na cestovní ruch.

Nedílnou součástí turistických webů je turistická mapa. Tento fakt vychází ze samotné podstaty cestování, kterou je objevování míst, kde daný návštěvník nebyl nebo nezná natolik, aby byl schopný sám se v místě zorientovat. Turistickou mapu lze řadit mezi mapy tematické.

Je vhodné zmínit dva způsoby, jakými je mapa v prostředí českých turistických webů prezentována. V prvním případě se jedná o turistický portál, který bere mapu pouze jako doplněk ke svému obsahu. V tomto případě jsou mapy součástí stránek. Většinou bývají mapová pole poměrně malá, zobrazují pouze zájmové území. Nejčastějším případem jsou image mapy. U dynamických interaktivních map se často při kliknutí na určitý prvek vypíše podrobnější informace, nebo je uživatel přesměrován na jinou webovou stránku. V tomto případě je i dynamická interaktivní mapa webovým rozcestníkem, byť ne primárně. Primárním účelem je zobrazení daného jevu v prostoru, například umístění kulturních, či přírodních zajímavostí v regionu. Mapové pole je v tomto případě jen malou částí celé webové stránky.

Druhou možností prezentace mapy je vytvoření samostatné mapové aplikace. V tomto případě je primárním účelem zobrazení rozložení jevu, podrobnější informace o bodech nebývají vypisovány, nebo pouze velmi stručně. Naopak ale bývá mnohem větší nabídka volitelných vrstev, nežli u map umístěných přímo na daném turistickém portálu. Takové mapy splňují všechny kartografické podmínky, jako je uvedení měřítka, legendy a podobně. Tyto samostatné webové aplikace se nacházejí například na mapových portálech krajů či měst a turistická nadstavba je volitelná. V soukromé sféře jsou známé především portály *Mapy.cz*, *amapy.centrum.cz*, *mapy.idnes.cz* a další. V těchto případech není turistická informace nosnou náplní dané mapy, avšak je možné si tuto nadstavbu zobrazit.

3 Návrh interaktivní mapy

Před samotným návrhem interaktivní mapy, je nutné zamyslet se nad možnostmi a omezeními, vyplývajícími ze zvolené prezentace dat, nad jejím koncepčním řešením a také nad samotnou mapovou aplikací.

3.1 Obecné možnosti interaktivních map

Návrh interaktivní mapy se liší od návrhu mapy klasické, analogové. Je nutné zvážit různé možnosti a omezení, které vyplývají z elektronického prostředí. Při použití interaktivní mapy není například nutné umisťovat popisky staticky do mapy, ale zobrazit je jiným způsobem (např. při přejetí myši). Naopak větší pozornost je nutné věnovat barvám. Dále se objevují nové možnosti oproti analogovým mapám, pod kterými si lze představit například změnu měřítka (zoom), vypínání a zapínání vrstev a podobně.

3.2 Koncepční řešení

Koncepční řešení mapy vychází z Drápely [1], který uvádí, že je nutné zabývat se konkretizací účelu mapy, tematickým zaměřením a návrhem obsahu mapy.

Konkretizací účelu se rozumí stanovení cíle, ke kterému má daná mapa sloužit. S tím souvisí okruh uživatelů a způsob využití daného díla. Cílem této mapy by neměla být orientace přímo v terénu, tedy jejím primárním účelem není zobrazení na malém displeji (PDA, mobilní telefon). Předpokládá se, že uživatel této mapy se bude pouze informovat o daném území před jeho skutečnou návštěvou. Měla by sloužit například pro naplánování výletu v daném regionu, vyhledání ubytování a jeho případná rezervace a podobně.

Tématem mapy je turistika, případně cykloturistika. Jde tedy o zobrazení turisticky zajímavých míst nebo jevů a podání určitých doplňkových informací o nich.

Obsahem mapy by měl být obecně-geografický obsah, uživatel by tedy měl mít informaci o obcích, komunikacích a fyzicko-geografických jevech jako je vodstvo, výškopis. Kromě tohoto obecně-geografického základu je v turistické mapě nutné zobrazit tematickou nadstavbu.

3.3 Analýza požadavků

Funkční požadavky. Mapový klient by měl obsahovat nástroje pro navigaci mapy, jako je možnost posunu mapového pole a zoom. Tyto prvky by měly respektovat zažitý vzhled, stejně jako jejich umístění v mapové kompozici by nemělo být výrazně odlišné od nejznámějších mapových produktů.

S nástroji sloužícími navigaci souvisí i možnost zobrazení přehledové mapy, která svým způsobem rozšiřuje možnosti navigace v mapě. Kromě navigace slouží především pro orientaci uživatele v daném území.

V případě vytváření interaktivní turistické mapy by se ve výsledné aplikaci měly nacházet, nástroje rozšiřující funkcionalitu mapy, jako například měření, výpis souřadnic, hledání místa a podobně.

Klient musí být schopný poskládat různá data do jedné výsledné kompozice. Jde o transformaci dat do jednoho souřadného systému nebo sestavení logického pořadí vrstev. Jelikož je každý uživatel jiný a má jiné požadavky na zobrazená data, měla by mu být poskytnuta možnost svobodného zapínání a vypínání jednotlivých vrstev.

Způsobem, jakým lze uživateli vysvětlit, co znamená který prvek na mapě, je vytvoření legendy. Ta by měla být vytvořena podle všech zažitých kartografických pravidel. Kromě toho by legenda měla být dynamická, tedy zobrazovat skutečně to, co je na mapě v danou chvíli zobrazeno.

Aplikace by měla být schopna zobrazit doplňkové informace, vztahující se k jednotlivým tematickým prvkům zobrazeným na.

Výše uvedené nástroje by měly být zobrazeny tak, aby nezabíraly místo na úkor mapového pole. Uživatel by tedy dle mého názoru měl mít možnost skrytí nebo minimalizace daných nástrojů v případě, že je nechce v tuto chvíli použít.

Nefunkční požadavky. Aplikace by měla pracovat dostatečně rychle i v případě zhoršených podmínek jako je například pomalé připojení k internetu nebo v případě návštěvy velkého počtu uživatelů najednou. Velikost zobrazených dat by tedy měla být pokud možno co nejmenší tak, aby při práci s aplikací nedocházelo k velkým prodávám.

Aplikace by měla být uživatelsky přívětivá, tedy práce s ní by měla být snadná a intuitivní. S tím souvisí snadná dostupnost všech důležitých částí aplikace, v případě mapy na webu legendy, přehledové mapy nebo přepínání vrstev. Zároveň by měla být součástí snadno dostupná, srozumitelná a stručná nápověda pro práci s aplikací.

Aplikace by měla fungovat nezávisle na zobrazovacím zařízení nebo jeho nastavení. Toto se týká především optimalizace pro různé webové prohlížeče. Dále by nemělo být nutné pro fungování aplikace instalovat dodatečné pluginy.

Výsledná aplikace by měla být rozšiřitelná. Tedy v případě, že koncový uživatel bude vyžadovat přidání nových funkcí a vylepšení.

Uživatel aplikace by měl vědět, že používaná data jsou důvěryhodná, tedy to, z jakých zdrojů použita data pocházejí a v případě mapové aplikace, zda jsou aktuální.

4 Interaktivní turistická mapa Jizerských hor

4.1 Technické informace

Serverová část výsledné mapové aplikace je vytvořena pomocí GeoServeru, uživatelské rozhraní vychází z javascriptové knihovny OpenLayers API. Mapa je vložena do (X)HTML stránky rozšířené pomocí JavaScriptu. Testování funkčnosti proběhlo v hlavních internetových prohlížečích a v operačním systému Windows XP, Vista, 7 a Linuxové distribuci Ubuntu 10.10.

4.2 Data

V případě tvorby mapové aplikace došlo k využití několika datových zdrojů. Podkladovou vrstvu tvoří terénní mapa společnosti Google. Kromě ní lze zapnout vrstvu satelitních (leteckých) snímků, které na území ČR poskytuje společnost Geodis Brno, spol. s r. o. Pro větší měřítko je k dispozici topografická vrstva poskytnutá společností SHOCart, spol. s r. o. Turistickou nadstavbu mapy pak tvoří turistické a cykloturistické trasy a vrstvy zájmových bodů. Trasy poskytla opět společnost SHOCart, spol. s r. o., z bodů potom restaurace a ubytovací zařízení společnost CEDA, a. s. Všechny ostatní zájmové body, rozdělené do příslušných vrstev, byly získány měřením v terénu pomocí PDA zapůjčeného Geografickým ústavem Masarykovy univerzity Brně.

4.3 Úprava atributů

Jelikož data pochází z několika zdrojů a aby bylo možné dále s nimi pracovat, bylo nutné upravit atributové tabulky tak, aby vyhovovaly další práci. Úprava spočívala především v přidání dalších atributů a klasifikování dat. Například byl vytvořen jednoduchý klíč pro určení barvy jednotlivých turistických tras, dále bylo doplněno označení cyklostezek procházejících územím. V případě bodové vrstvy, získané prací v terénu, byla atributová tabulka vytvářena již od počátku tak, aby výsledná úprava byla co nejmenší. Bylo tedy vytvořeno několik kategorií prvků a těm přiřazen číselný kód. Při samotném měření pak byl zaměřenému bodu přidán odpovídající kód podle kategorie a jeho název. Zpětně pak byly každému bodu přiřazeny doplňující popisné informace, například otvírací doba, adresa, stručná historie, popis místa, odkaz na webovou stránku nebo přiřazení fotografie. Tyto informace jsou vypisovány při kliknutí na daný prvek. U dat poskytnutých firmou CEDA, a. s. nebyla zjišťována aktuálnost. Vzhledem k tomu, že zapůjčení dat proběhlo v říjnu 2010, je možné, že některá zařízení nenesou ve skutečnosti stejné jméno, nebo již nejsou funkční.

4.4 Vizualizace

V případě terénní a satelitní mapy je vizualizace definována poskytovatelem, tedy společností Google Inc., stejně jako turistický podklad, poskytnutý společností SHOCart, spol. s r. o. Souřadnicový systém turistického podkladu byl Google Mercator, který se liší od běžně používaného WGS 84. Pravděpodobně z tohoto důvodu jej nebylo možné nahrát na GeoServer. Turistický podklad byl proto transformován do WGS 84, což se projevilo na jeho kvalitě.

Turistické trasy byly vizualizovány barvami tak, jak jsou zaznačeny v terénu. Všechny liniové prvky mají šířku signatury 2px do měřítka 1 : 40 000 a 3px v měřítcích 1 : 40 000 a větších. Proměnlivá šířka linie souvisí se změnou měřítka, kdy by v případě širší linie v menším měřítku kolidovaly s podkladem.

Jednotlivé liniové vrstvy bylo nutné před použitím v interaktivní mapě ručně upravit tak, aby byly značené trasy rozeznatelné ve všech dostupných měřících. Došlo tedy ke kresbě nad míru, k níž vedlo zjištění, že v případě souběhu několika tras měly všechny trasy stejné souřadnice, tedy linie vedly pod sebou.

Pro bodové prvky byly vytvořeny znaky tak, aby se výrazně neodlišovaly od běžně používaných znaků na dnešních turistických mapách, nebo aby bylo snadno rozpoznatelné, co daný znak představuje. Znakový klíč použitý na výsledné interaktivní mapě je zobrazen na Obr. 2. Znaky jsou převážně symbolicko-ikonické, umístěné v kruhu. To je opticky zvýrazňuje a také upozorňuje uživatele na jejich interaktivitu.

	nádraží		rašelniště		rozhledna
	infocentrum		vodopád		vyhlídka
	horská služba		jiná přírodní zajímavost		zooloická zahrada
	restaurace		hrad, zámek		botanická zahrada
	bufet		muzeum		plavecký bazén
	hotel		vodní nádrž		lyžařský areál
	kemp		jiná technická zajímavost		
	turistický přístřešek				

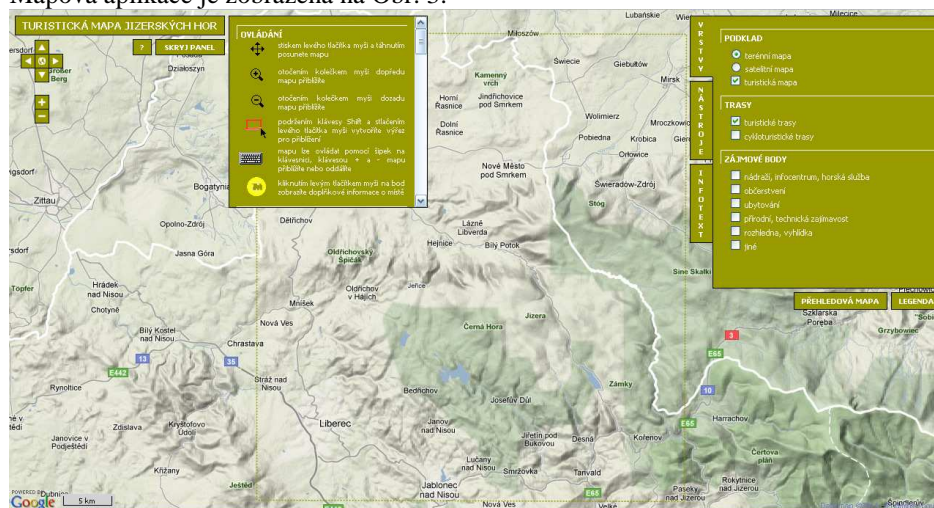
Obr. 2. Znakový klíč použitý na interaktivní turistické mapě Jizerských hor

Mapovou aplikaci lze rozdělit do dvou vrstev. První, spodní, vrstvou je samotná mapa. Ta je nastavena tak, aby vždy pokrývala celou webovou stránku. Výška a šířka je tedy 100% velikosti okna prohlížeče. Důvod k tomuto řešení vychází z toho, že pro uživatele by měl být nejdůležitější právě obsah mapy, tedy mapové pole by mělo zaujímat pokud možno co největší plochu. Ve druhé vrstvě je umístěno uživatelské rozhraní.

V levém horním rohu jsou, kromě názvu mapy, umístěny ovládací prvky, sloužící pro posun výřezu, přiblížení a oddálení mapy. Pod již zmíněným názvem mapy se nachází pole s nápovědou, ve které jsou obsaženy informace o funkcích mapy a také tlačítka. Dále je zde především přepínač sloužící k zobrazení, či naopak ke skrytí pravého panelu. V levém dolním rohu je pak umístěno grafické měřítko.

V pravé části webové stránky se nachází panel s doplňkovými funkcemi mapy. Tento panel je možné skrýt v případě, že jej uživatel nepotřebuje, tak, aby nerušil při čtení mapy. V tomto panelu se nachází především přepínač jednotlivých vrstev. Pod další záložkou jsou pak doplňkové nástroje, jako měření vzdáleností na mapě, souřadnice posledního kliknutí a tisk. Důležitým prvkem je pole, do kterého se při kliknutí na zájmový bod vypíše podrobné informace. Výhodou tohoto řešení oproti zobrazení informačního pop-up okna přímo u zvoleného prvku je to, že nedojde k posunu mapového pole a dané okno nezabírá místo na mapě. Uživatel se tak nemusí starat o jeho zavření. Dále se v tomto panelu nachází přehledová mapa a legenda.

Mapová aplikace je zobrazena na Obr. 3.



Obr. 3. Výsledný mapový klient

4.5 Funkcionalita

Výsledný mapový klient obsahuje základní funkce potřebné pro práci s mapovým polem, tedy nástroje pro posun, zoom a přepínač vrstev. Dále je dostupných několik doplňkových nástrojů: měření v mapě, výpis souřadnic, posun an zadané souřadnice a tisk. Interaktivita bodových vrstev spočívá ve vypsání doplňkových informací o zvoleném bodu. Výsledná legenda je dynamická, zobrazující pouze vrstvy, které jsou aktuálně zapnuté.

5 Závěr

Hlavním výsledkem diplomové práce je interaktivní turistická mapa Jizerských hor. Je vytvořena tak, aby ji bylo možné rozšířit o další funkce či vrstvy. Mapa obsahuje topografický a satelitní podklad a několik tematických vrstev. Z liniových vrstev jsou dostupné turistické trasy a cyklostezky vedoucí územím. Dále je mapa doplněna o vrstvy zájmových bodů rozdělených do šesti kategorií, které je možné libovolně vypínat a zapínat. Kromě toho umožňuje výsledný klient na mapě měřit vzdálenosti, vypisovat souřadnice a poskytuje informace o zájmových bodech. Samozřejmostí je jednoduše dostupná dynamická legenda a nápověda pro práci s mapou obsahující informace o poskytovatelích dat.

Jako jedny z nejdůležitějších možností rozšíření lze považovat implementaci interaktivní přehledové mapy. Ta je v současnosti tvořena pouze statickým obrázkem. dale by bylo možné obohatit výslednou aplikaci o další nástroje jako je hledání místa na mapě. Také je možné vytvořit několik výletů, včetně jejich popisu, případně implementovat možnost nakreslení a uložení výletu vlastního.

Možné využití výsledné mapové aplikace je v případě propojení s webovým portálem o Jizerských horách, případně jako doplněk k webovým stránkám informačních center. Vzhledem k tomu, že Liberecký kraj již na svém turistickém portále mapovou aplikaci obsahuje, je využití zde vytvořené aplikace nepravděpodobné.

Vzhledem k tomu, že je celá aplikace vytvořena pomocí volně dostupných technologií (GeoServer, OpenLayers API), může být vhodnou alternativou pro turistické portály, které si nemohou dovolit nákladnější řešení například v podobě ArcGIS Serveru a podobně. Také není nutné využití aplikace pouze pro turistickou oblast Jizerské hory. V případě naplnění jinými daty je možné s malými úpravami vytvořit interaktivní mapu pro jakoukoli turistickou oblast.

1. DRÁPELA, M. V. 1983. *Vybrané kapitoly z kartografie*. 1. vyd., Univerzita J. E. Purkyně v Brně, Brno, 1983. 128 s. ISBN 17-145-83
2. KRAAK, M. J. 2001. *Web cartography – developments and prospects*. 1. vyd., Taylor & Francis London, 2001. 209 s. ISBN 0-7484-0869-X
3. PENG, Z. R., TSOU, M. H. 2003. *Internet GIS: distributed geographic information services for the internet and wireless network*. John Wiley & Sons, Inc., USA, 2003. 679 s. ISBN 0-471-35923-8
4. VEVERKA, B. 2004. *Topografická a tematická kartografie 10*. 1. vyd., České vysoké učení technické, Praha, 2004. 220 s. ISBN 80-0102381-8