

## Atlas životního prostředí v Ostravě

Václav Škarpich<sup>1</sup>, Tomáš Inspektor<sup>2</sup>, Jana Mičulková<sup>3</sup>, Kateřina Krokerová<sup>4</sup>, Martin Adamec<sup>5</sup>

1 Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita, Chittussiho 10, 710 00, Ostrava, Česká republika.

Kontakt.skarpich@centrum.cz

2 Institut geoinformatiky, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská - TU, 17. listopadu 15, 708 33, Ostrava-Poruba, Česká republika

Kontakt. tomas.inspektor.st@vsb.cz

3 Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita, Chittussiho 10, 710 00, Ostrava, Česká republika.

Kontakt. miculkova.jana@centrum.cz

4 Magistrát města Liberce, nám. Dr. E. Beneše 1

460 59, Liberec 1, Česká republika

Kontakt. krokerova.katerina@mml.cz

5 Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita, Chittussiho 10, 710 00, Ostrava, Česká republika.

Kontakt.martin.adamec@osu.cz

**Abstrakt.** Na území města Ostravy představuje životní prostředí specifický problém vyplývající z velkého rozšíření průmyslu, těžby černého uhlí v minulosti a vysoké hustoty zalidnění. Atlas životního prostředí města Ostravy je aplikační systém pro publikaci geografických informací o životním prostředí, který má za úkol poskytnout široké veřejnosti vybrané informace o této problematice. Tvorba probíhala v letech 2004 - 2009 a v současnosti je snaha o průběžnou aktualizaci a tvorbu dalších interaktivních mapových aplikací. Datovým obsahem jsou zejména údaje v mapové podobě o vybraných aspektech životního prostředí: ovzduší, voda, krajina a také problém starých ekologických zátěží, jež jsou jedním z významných fenoménů celé Ostravsko-karvinské aglomerace. Na webu je k dispozici komplexní soubor cca 30 až 35 map seřazených do výše zmíněné tematické struktury, které jsou publikovány pomocí interaktivního mapového prohlížeče. Zdrojem podkladových dat byly instituce zabývající se studiem životního prostředí, zejména Český hydrometeorologický ústav, Povodí Odry s.p., Česká informační agentura životního prostředí, Ústav geoniky Akademie Věd ČR, Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě a v neposlední řadě Magistrát města Ostravy a Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity. Tvorba, editace a analýza tematických map byla prováděna v prostředí ArcGIS 9.3 v aplikacích ArcCatalog, ArcToolbox a ArcMap a následně interpretována pomocí webového geografického informačního systému ArcGIS Server 9.3.

**Klíčová slova:** atlas životního prostředí, ArcGIS 9.3, ArcGIS Server 9.3, geografie, Ostrava, ovzduší, krajina, voda, staré ekologické zátěže.

**Abstract.** In the area of Ostrava is environment specific problem caused by industry, coal mining in the past and high population density. Atlas of the Environment in Ostrava is an application system for publishing of geographic information of environment. It should provide chosen information about this questions for general public. Creation proceed between 2004 and 2009 and on the present we try to update it continuously and to create new interactive map applications. Data content are data in the form of maps of chosen aspects of environment: air, water, landscape and also problem of old ecological burdens, which are one of the significant phenomena in the whole Ostrava – Karviná agglomeration. There is complex collection of 30 to 35 maps ordered by thematic structure on the web. Maps are published by interactive map browser. The source of supporting data are the environmental institution such as Czech Meteorological Institute, Povodí Odry s.p., Czech Environmental Information Agency, Institute of Geonics AS CR, Institute of Public Health Ostrava, Ostrava City Authority and Faculty of Science of the University of Ostrava. Creation, editing and analysis of thematic maps took place in ArcGis 9.3, in the applications ArcCatalog, ArcToolbox and ArcMap and consequently was interpreted by GIS WEB Server Software ArcGIS Server 9.3..

**Keywords:** atlas of the environment, ArcGIS 9.3, ArcGIS Server 9.3, geography, Ostrava, air, landscape, water, old ecological burdens.

## Úvod

V současném světě informačních technologií je internet jedním z hlavních zdrojů informací a schopnost získávat vědomosti prakticky okamžitě činí vzdálenosti prakticky bezpředmětnými. Dá se říci, že kdo v současnosti nevyužívá webové produkty, nemůže v moderním světě obstát. Na poli geografie, geoinformatiky a geověd je zdrojem neomezeným a z hlediska kartografie přináší nepřehledné množství produktů. Internetový atlas životního prostředí v Ostravě je uspořádaným souborem tematických map zpracovaných ve čtyřech částech (Krajina, Ovzduší, Voda a Staré ekologické zátěže), přičemž každá rozvádí dané environmentální téma se záměrem zachycení aktuálního stavu. Prvotním impulsem byla snaha zpřístupnit poznatky o životním prostředí v Ostravě širší veřejnosti, na což mají občané právo dané i legislativou České republiky.

## 1 Tvorba atlasu, souboru map a mapové aplikace

Tvorba, editace a analýzy tematických map byla prováděna v prostředí ArcGIS 9.3 společnosti ESRI v aplikacích ArcCatalog, ArcToolbox a ArcMap. Pro lepší stabilitu mapových vrstev bylo místo klasického nativního formátu shapefile (.shp) využito formátu souborové geodatabáze (File geodatabase), která je oproti osobní geodatabázi (Personal geodatabase) rychlejší a výkonnější. Dále také nemá limit celkové velikosti a jednotlivé datové sady prvků mohou narůstat až do 1 TB [10].

Interpretace celého souboru map probíhala v prostředí ArcGIS Serveru 9.3. Byla zde možnost publikovat mapy dvěma způsoby, a to prostřednictvím ArcCatalog nebo pomocí webového prohlížeče v ArcGIS Server Manager. Využita byla v našem případě druhá jmenovaná možnost publikace. Nevýhodou publikace map pomocí ArcGIS Server Manager je potřeba dostatečně rychlého internetového připojení, jinak může být práce velmi zdlouhavá.

Při navrhování Atlasu byl použit "map-centered model" [13]. Aby byla zachována jednotnost atlasu jako celku, bylo nutné zachovat jednotnost nástrojů a aplikací, vzájemně odlišených pouze rozdílnou barvou záhlaví. Jedním z hlavních aspektů jednotnosti atlasu je společný polohopisný podklad na základě víceměřítkového přístupu ve čtyřech vrstvách různé podrobnosti (viz Tabulka 1).

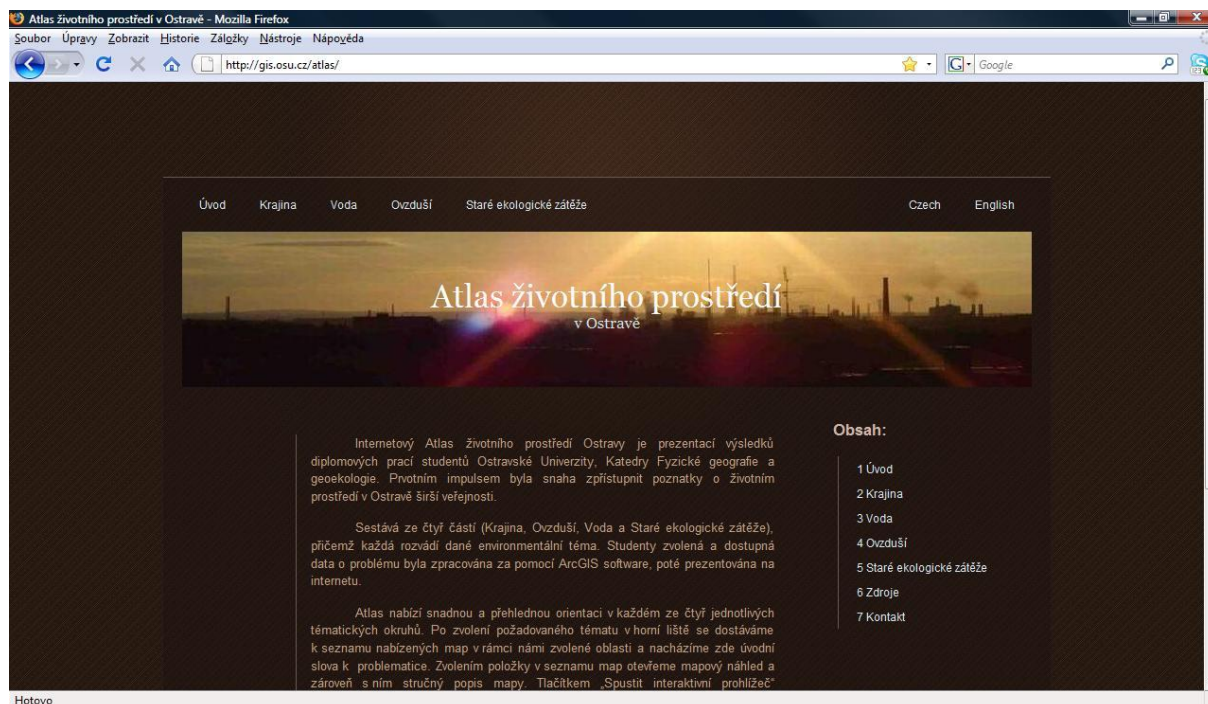
**Tabulka 1.** Použité podkladové vrstvy pro polohopis s měřítkovým omezením [1].

Vrstva	Typ znaku	Styl
Městské obvody	Obvodová linie + popis	Všechna měřítka
Hlavní ulice	Jednoduchá středová linie + popis	1: 60000 – 1:5 001
Ulice	Jednoduchá středová linie + popis	1:5 000 a větší
Bloková mapa	Barevná výplň areálu	1:30 000 a větší

## 2 Interaktivní mapový prohlížeč

Webové rozhraní atlasu nabízí snadnou a přehlednou orientaci v každém ze čtyř jednotlivých tematických okruhů. Po zvolení požadovaného tématu v horní liště je k dispozici seznam nabízených map v rámci zvolené oblasti (v pravé části prohlížeče) a nacházíme zde také úvodní slova k dané problematice. Zvolením položky v seznamu map se dostaneme k mapovému náhledu a zároveň ke stručnému popisu mapy. Odkazem „Spustit interaktivní prohlížeč“ je možné otevřít interaktivní prohlížeč dané mapové služby Atlasu životního prostředí.

Interaktivní mapový prohlížeč nabízí standardní nástroje jaké lze nalézt v ostatních mapových aplikacích. Jedním z hlavních nástrojů je bezesporu funkce přiblížení/oddálení mapy. Dalšími funkcemi jsou výřez pro přiblížení, měření vzdáleností, návrat k minulému zobrazení mapy, zobrazení atributů prvku atp. Přístupná je také funkce volitelného zobrazení vrstev.



Obr. 1. Úvodní strana Atlasu životního prostředí v Ostravě

### 3 Sekce krajina

Hlavním tématem této části atlasu je využití krajiny. Právě krajina v zájmovém území je pod neustálým dlouhodobým antropickým tlakem. Pro hodnocení budoucího vývoje je důležitým poznatkem stav v současnosti a minulosti. Krajina se neustále vyvíjí a člověk svou činností tento proces velmi ovlivňuje. Hlavními činiteli přetvářející krajinu v Ostravě jsou průmysl, zemědělství a vlivy občanské vybavenosti pro společnost. Pro studium vývoje změn v krajině je využíváno především leteckých a družicových snímků. Jedním z příkladů mohou být mapy krajinného krytu v roce 1990 a 2000 vytvořené z dat databáze CORINE Land Cover. Mapy zobrazují rozložení tříd krajinného pokryvu v daném roce. Mapa změny Land Cover mezi roky 1990 a 2000 ukazuje, že i během jednoho desetiletí může docházet k relativně velkým změnám. Zjištěné informace slouží k lepší informovanosti o využívání krajiny a jsou podkladem při řešení dalších vědeckých projektů a různých problémů při tvorbě krajiny.

V České republice se klade velký důraz na likvidaci odpadů šetrnou k životnímu prostředí. Přesto však dodnes poměr mezi využívanými a zneškodňovanými odpady není příznivý. Rozhodující část (zejména komunální odpad) končí na skládkách. Vývoj v Evropské unii i u nás však směřuje k jeho využití kompostováním, recyklováním, výrobě elektrické energie atd. [2].

V současnosti se v Ostravě nacházejí 4 skládky s platným povolením k provozu (skládky pro inertní, nebezpečné a další dvě pro ostatní odpady). Dále se na území města nachází spalovna průmyslových odpadů v Mariánských Horách. V provozu je od roku 2000 a má kapacitu 12 500 t/rok. K 1.1.2008 se v Ostravě nacházely 3 autovrakoviště. Jedno v Hošťálkovicích, druhé v Mariánských Horách a třetí ve Slezské Ostravě (v areálu věznice Heřmanice). Všechny se zabývají sběrem, výkupem a následným zpracováním autovraků. Výsledná mapa „Nakládání s odpady“ nese informace o rozmístění sběrných dvorů, kontejnerů, spaloven, autovrakovišť a skládek v Ostravě.

Dalšími mapami v této sekci jsou mapy potenciální přirozené vegetace, geomorfologického členění, inženýrsko-geologické rajonizace, atp.

## 4 Sekce voda

Problematika vodních poměrů, především povodní, je v posledních letech velice aktuálním problémem. V případě povodní je snaha uplatňovat principy předběžné opatření, tzn. realizací nejrůznějších protipovodňových opatření minimalizovat následky povodní nebo snaha minimalizovat samotné povodňové ohrožení v daném místě. Hlavním důvodem této činnosti je ochrana lidského zdraví, života a majetku.

Ostrava je územím s vysokou hustotou osídlení. Stanovená záplavová území jsou už sama o sobě oblastmi, jež povodeň zasahuje a na kterých působí značné škody, klasifikace oblastí velkého ohrožení v rámci záplavového území definuje části území nejvíce postižené případnými následky povodní, projevuje se zde především značný vliv hloubky vody a rychlosti proudění vody [11]. Oblasti velkého ohrožení při povodni jsou tedy určující z hlediska ochrany jak člověka tak majetku, se zřetelem na různé faktory ovlivňující případné velké ohrožení, například výšku člověka apod. [12].

Konečným výsledkem je mapa povodňového ohrožení pro území Ostravy. Podrobněji byla zpracována část města Koblov a Antošovice. Pro toto území byly k dané problematice dostupnější podklady, proto bylo území v rámci definování oblastí velkého ohrožení zpracováno detailněji.

K analýze daného tématu byly použity podklady poskytnuté Povodím Odry s.p. Pomocí vrstevnic a vrstev záplavového území v Ostravě (zde pro Q100) byl vytvořen digitální model terénu pro záplavové území stoleté vody na území města Ostravy.

Výstupem práce je určení např. adresních bodů, jež spadají do oblasti velkého ohrožení, čímž lze identifikovat případně ohrožené objekty a oblasti, které mohou být následky povodně o velikosti Q100 zasaženy nejvíce.

Právě na území Ostravy, které bylo v minulosti značně postiženo především těžkým průmyslem, nacházíme dostatek možností ke zpracování a následné analýze hydrologické problematiky, bohužel získávání některých informací může být značně problematické.

## 5 Sekce ovzduší

V 90. letech minulého století došlo k podstatnému zlepšení kvality ovzduší vlivem útlumu průmyslu, investic do nových technologií a zavedením nové legislativy týkající se ochrany ovzduší. Zlepšování se ale zastavilo přibližně na úrovni roku 2001 a je patrné i mírné zhoršení. Oblast Ostravska a Karvinska patří i nadále k nejzatíženějším oblastem nejen v České republice, ale i v Evropě, a to hlavně ve znečištění ovzduší suspendovanými částicemi PM<sub>10</sub>.

Oblast je hustě osídlena a vyznačuje se vysokou koncentrací průmyslu. K imisnímu zatížení tak kromě dopravy a lokálních topenišť (vytápění nekvalitními pevnými palivy), které jsou hlavními zdroji PM<sub>10</sub> i v ostatních regionech, přistupují emise hlavně z hutního průmyslu, průmyslu zpracování paliv a také přenos z Katovické oblasti z Polska. K situaci přispívá i charakteristická geografie oblasti, tedy Moravská brána a Ostravská pánev.

Na území města bylo k roku 2008 provozováno 7 monitorovacích stanic, z nichž 5 je provozováno ČHMÚ a 2 Zdravotním ústavem se sídlem v Ostravě.

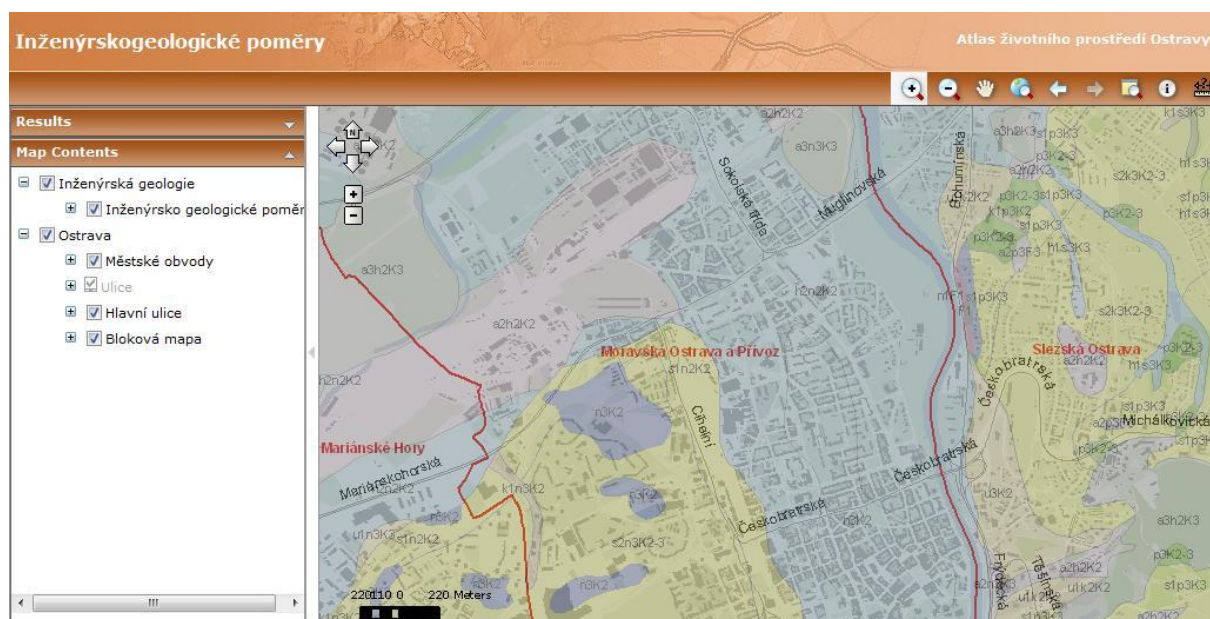
Indexem kvality ovzduší (dále jen IKO) je hodnocen vliv více polutantů současně a je zohledněn vliv na zdravotní stav obyvatelstva [8]. IKO byl zpracováván v rámci Zdravotního ústavu v letech 1995 – 2000 s cílem vytvořit mapu Ostravy, která by nejlépe popisovala kvalitu ovzduší na celé rozloze města. V rámci diplomové práce byly provedeny analýzy zasažení počtu obyvatel a území z plochy obvodu. Nejvíce obyvatel – 141 524, což představuje 45,7 % obyvatel města, žije v území s hodnotou IKO 4, tedy v oblasti se znečištěným ovzduším – ovzduším ohrožujícím citlivé osoby. Nejvyšší hodnota IKO 6 – ovzduší zdraví škodlivé – velmi silně znečištěné ovzduší byla zjištěna v městském obvodu Radvanice a Bartovice.

Pro zobrazení průměrných ročních koncentrací PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> a B(a)P byly použity výstupy z rozptylových modelů. Modelování metodikou SYMOS'97 pro Program zlepšení kvality ovzduší bylo prováděno na VŠB – TUO FMMI. Byl hodnocen stav z roku 2002. Z výsledků modelování je například patrné, že rozložení imisí PM<sub>10</sub> překračujících imisní limit 40 µg.m<sup>-3</sup> zabírá podstatnou část území města. Je zřejmý vliv velkých zdrojů a na druhém místě lokálních topenišť, kde v oblastech s individuální zástavbou (např. Polanka, Stará Bělá) můžeme pozorovat zvýšené koncentrace.

Dalším tématem atlasu jsou emise ze zdrojů znečišťování ovzduší, jejich lokalizace a hluková zátěž na hlavních silničních komunikacích. Hlavními zdroji byl Zdravotní ústav v Ostravě – Národní referenční laboratoř pro využití GIS v ochraně a podpoře veřejného zdraví a Magistrát města Ostravy.

## 6 Sekce staré ekologické zátěže

Ekologické zátěže jsou jevy představující změnu složek přírodního subsystému krajiny s degradačními nebo v nehorších případech až devastujícími účinky. Tyto vlivy jsou spojené především s produkcí odpadů. Za odpady považujeme látky a substance vznikající ve výrobních procesech jako nežádoucí vedlejší produkt považovaný člověkem za dále nevyužitelný, překážející a často i škodící a nebezpečný krajině. Spolu s ukládáním odpadů a dalšími vlivy člověka na reliéf (např. výstavba komunikací, poddolování, povrchová těžba surovin atp.) se tyto aktivity projevují v tzv. antropogenních tlacích. Jejich dopad nespočívá pouze ve změnách reliéfu, ale i v působení na hydrogeologické a hydrogeologické poměry, kvalitu ovzduší atp. [5]. Město je unikátní hlavně blízkou návazností různých druhů ekologických zátěží na zástavbu a čímž dochází k přímému ovlivnění života lidí. Nemalé problémy zde způsobují např. různé zápachy z hořících odvalů, kalových nádrží, destrukce domů v důsledku poklesů terénu. Pro budoucnost je důležité, abychom věděli, kde se tyto ekologické zátěže nacházejí, a to z důvodů dalšího rozvoje města, zkvalitnění života atd. Sekce staré ekologické zátěže je zaměřena na studium a lokalizaci současných odvalů na území města a taktéž na vymezení odvalů z let 1967, 1980 a 1988, které mohou nastítnit alespoň částečný vývoj odvalového hospodářství v Ostravě. Data byla získána především z volně přístupných zdrojů [3, 4, 6, 7]. Bohužel ani v současné době není možné získat bližší prostorové vymezení odvalů. Materiály tohoto typu už patrně vypracovaly giganty typu OKD, a.s., ale pro běžného uživatele není dovoleno tyto podklady získat pro různé analýzy a zpracování.



Obr. 2. Interaktivní prohlížeč Atlasu životního prostředí v Ostravě.

## Závěr

Při zpracování atlasu se ukázalo být největším problémem získání informací od státních institucí, které nejsou ochotny tyto poskytnout nebo si ani nejsou vědomy jejich vlastnictví. Účel poskytnutí informací o životním prostředí byl z části splněn. Především část ovzduší se setkala se zájmem odborné i laické veřejnosti. Při vysokém stupni znečištění v Ostravě se snaží obyvatelé získávat informace o této problematice a uživatelsky přívětivé prostředí atlasu jim dovoluje rychle zjistit stav ovzduší v místě jejich bydliště a související informace. Pro budoucnost se počítá s možností dalšího tématického rozšíření a prohloubení dosud zveřejněných informací. Nutné se jeví také zrychlení načítání dat v prostředí interaktivního mapového prohlížeče.

---

## Reference

- [1] Adamec, M. *Prezentace kartografických výstupů závěrečných prací pomocí ArcGIS Server. 18. kartografická konference.* Olomouc, 2009.
- [2] Březina, M. *Odpady, jejich využití a zneškodňování.* VŠCHT v Praze, 2004, Praha.
- [3] Havrlant, M. *Přírodní podmínky a současný stav vegetačního krytu na černouhelných haldách Ostravsko-karvinského revíru.* Spisy Pedagogické fakulty v Ostravě, 1967, Ostrava.
- [4] Havrlant, M. *Antropogenní formy reliéfu a životní prostředí v ostravské průmyslové oblasti.* SPN, 1980, Ostrava.
- [5] Havrlant, M. (1998): *Ekologické zátěže a jejich hodnocení.* Ostravská univerzita v Ostravě, 1998, Ostrava. ISBN 80-7042-747-7.
- [6] Havrlant, M., Hrádek, M., Ides, D., Kallabová, E., Kirchner, K., Klusáček, P., Kolibová, B., Mikulík, O., Müllerová, J., Quitt, E., Pokluda, F., Rafajová, A., Střítežská, Š., Šotnar, P., Zapletalová, J. *Soubor map vlivu útlumu hlubinné těžby černého uhlí na krajinu a životní prostředí ostravska.* Ústav geoniky AV ČR, 2004, Bmo. ISBN 80-86407-03-9.
- [7] Hortvík, K., Latová, A., Maníček, J., Martinec, P., Krůl, M., Schejbalová, B., Šňupánek, R., Vojvodíková, B. *Atlas map vlivu útlumu hlubinné těžby černého uhlí v české části hornoslezské pánve na povrch a životní prostředí.* Ústav geoniky AV ČR, 2003, Ostrava. ISBN 80-86360-36-9.
- [8] Kotlík, B. <http://www.czp.cuni.cz/vzdel/petram/default.htm>, Index kvality ovzduší.
- [9] Ormsby, T., Napoleon, E., Burke, R., Groessl, C., Bowden, L. *Getting to Know ArcGIS Desktop, Second Edition, Updated for ArcGIS 9.3: Basics of ArcView, ArcEditor, ArcInfo.* ESRI Press, 2008, Redlands. ISBN: 9781589482104.
- [10] Ošlejšek, M. *Novinky v geodatabázi.* *ArcRevue* 3, Praha, 2006.
- [11] Smrčková, H. *Souhrnná zpráva o odtokových poměrech na Odře.* 2000, Bmo.
- [12] Říha, J. a kol. *Riziková analýza záplavových území.* Práce a studie ústavu vodních staveb FAST VUT v Brně, 2002, Bmo.
- [13] Voženílek, V. *Cartography for GIS.* Vydavatelství Univerzity Palackého, 2005, Olomouc. ISBN 80-244-1047-8