

MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Pedagogická fakulta

Katedra geografie



Řešení úloh metodami GIS

Bakalářská práce

Brno 2012

Autorka práce:
Kristýna Vaňková

Vedoucí bakalářské práce:
Mgr. Kateřina Mrázková

PROHLÁŠENÍ

„Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, s využitím pouze citovaných literárních pramenů, dalších informací a zdrojů v souladu s Disciplinárním řádem pro studenty Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity a se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.“

V Brně dne 20. 4. 2012

.....

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Kateřině Mrázkové za trpělivost, odbornou pomoc a cenné rady, kterými přispěla ke konečné podobě této práce.

Abstrakt

Bakalářská práce Řešení úloh metodami GIS nastiňuje základy kartografie a seznamuje s geografickým informačním systémem od firmy ESRI. Hlavní část je pak věnována praktickým cvičením, kterými si uživatel osvojí základy v aplikacích ArcCatalog 10 a ArcMap 10.

Klíčová slova

Mapa, tematická mapa, kartografické zobrazení, základní kompoziční prvky, ArcGIS, geografické informační systémy, ArcCatalog 10, ArcMap 10.

Abstract

The Bachelor's thesis The solution of exercises by GIS methods presents basics of cartography and introduces us with the geographic system from the ESRI company. The main part of this work is devoted to practical exercises, with which the user learns some basics in the software ArcCatalog 10 and ArcMap10.

Key words

Map, thematic map, cartographic view, basic compositional elements, ArcGIS, geographic information system, ArcCatalog 10, ArcMap 10.

OBSAH

1. ÚVOD	7
2. CÍLE PRÁCE	8
3. METODIKA PRÁCE	9
4. DISKUZE PRAMENŮ A LITERATURY.....	11
5. MAPA.....	13
5. 1. Definice mapy	13
5. 2. Druhy map.....	13
5. 2. 1. Podle obsahu:	13
5. 2. 2. Podle zobrazeného území:	14
5. 2. 3. Podle účelu:	14
5. 3. Tematická mapa	15
5. 3. 1. Klasifikace tematických map	15
5. 3. 2. Zásady tvorby tematických map	16
5. 4. Základní kompoziční prvky	18
5. 4. 1. Mapové pole.....	18
5. 4. 2. Název mapy.....	18
5. 4. 3. Měřítko.....	19
5. 4. 4. Legenda.....	19
5. 4. 5. Tiráž	20
5. 5. Klasifikace kartografických zobrazení.....	20
5. 5. 1. Podle zobrazovací plochy:	21
5. 5. 2. Podle polohy konstrukční osy:	21
5. 5. 3. Podle vlastností z hlediska zkreslení:.....	22
6. Úloha	23
7. GIS.....	26
7. 1. Co je to GIS?.....	26

7. 1. 1. Definice GIS	26
7. 2. Historie	27
7. 3. Základní komponenty geografických informačních systémů	30
7. 4. Geografická data	30
7. 5. Geografické prvky	32
7. 6. Kartografické prvky	32
7. 7. Využití GIS	33
7. 8. ArcGIS Desktop	34
8. Příprava praktické části - Základní kroky v aplikacích ArcCatalog a ArcMap verze 10.....	36
9. ZÁVĚR.....	37
RESUMÉ.....	38
SUMMARY	38
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ.....	39
SEZNAM PŘÍLOH.....	43

1. ÚVOD

Tématem mé bakalářské práce je „Řešení úloh metodami GIS“. Toto téma jsem si vybrala jednak ze zájmu o problematiku geografických informačních systémů, se kterou jsem se poprvé setkala v rámci výuky předmětu Geoinformatika – laboratoř ve 2. ročníku. Dále pak kvůli možnosti bližšímu nahlédnutí a porozumění dané oblasti. Ale také hlavně z důvodu přiblížit a pokusit se ulehčit práci s geografickými informačními systémy budoucím zájemcům o toto odvětví.

Geoinformatika a její součást – geografické informační systémy se významně podílí na řešení geografických a environmentálních úloh. Vědecký výzkum v oblasti geografie je bez zvládnutí geoinformačních technologií dnes těžko představitelný. Proto zvládnutí základů práce s geografickými informačními systémy, patří k výbavě geografů.

Jako studentka pedagogické fakulty vnímám stále více nové formy metod výuky a větší potřebu zapojovat do hodin i práci s počítačem. Právě geoinformatiku vnímám jako jednu z nových metod, která si teprve nachází své místo v osnovách.

Tato bakalářská práce by měla sloužit jako pracovní pomůcka pro každého, kdo bude chtít nahlédnout do světa geografických informačních systémů, ať už se bude jednat o studenta, pedagoga či o člověka se zájmem rozšířit si své obzory. Vlastní soubor cvičení, jakožto hlavní část bakalářské práce, bude vyvázán samostatně jako praktická část práce, ve které nalezne uživatel řadu úloh, jež bude muset řešit pomocí metod GIS a zároveň se tak seznámí s novým prostředím programu ArcGIS 10. Teoretická část se bude zabývat základní kartografickou stránkou mapy a seznámí s geografickými informačními systémy od firmy ESRI.

2. CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem této bakalářské práce je vytvořit soubor cvičení a úloh pro práci v prostředí GIS, pro procvičení nových znalostí v prostředí GIS, díky kterým by si každý zájemce o geografické informační systémy osvojil základní dovednosti v aplikacích ArcCatalog 10 a ArcMap 10. S těmito základními dovednostmi by měl poté uživatel být schopný zpracovávat různé úkoly formou GIS. Soubor cvičení a úloh bude zpracován samostatně jako příloha.

Dílčí cíle práce:

- Sběr dat a informací z odborné literatury a webových stránek k textové části a pro práci v programu ArcMap 10.
- Navržení koncepce a zpracování postupu praktických cvičení a úloh.
- Vytvoření různých typů úloh pro procvičení práce v prostředí GIS.
- Vlastní zpracování map v programu ArcMap 10 a příprava CD s daty k praktickým cvičením.

3. METODIKA PRÁCE

Při tvorbě této práce byly použity následující metody práce:

- Rešerše literatury a internetových zdrojů – Spočívá v získání informací v podobě literatury, elektronických zdrojů či map, které se vztahují k dané problematice.
- Metoda kompilace – Znamená zpracování informací z jiných zdrojů, tyto informace jsou posléze přizpůsobeny novému cíli.
- Sběr geografických dat – Za účelem vzniku praktických cvičení, bylo potřeba použít nová konkrétní data k tvorbě jednotlivých map.
- Kartografické metody - Při zpracování výsledných map z praktických cvičení jsem také použila některé z kartografických metod:
 - Metodu areálovou – Používá se k vyjádření kvalitativního jevu plošného charakteru. Plochy vznikají na základě určité rajonizace, regionalizace nebo typologie.
 - Areálovou metodu jsem použila při tvorbě map: Členění Jihomoravského kraje na okresy, Administrativní členění Jihomoravského kraje na správní obvody obcí s rozšířenou působností, Vybrané statistické údaje Jihomoravského kraje (2010), Cizinci v Jihomoravském kraji (2010), Půdní druhy Jihomoravského kraje, Srážkové a klimatické oblasti Jihomoravského kraje.
 - Metodu čárových znaků (liniové znaky) – Používá se k vyjádření reálných nebo nereálných jevů liniové povahy. Jsou to např. vodní toky, komunikace, kanály apod. Hraniční znaky znázorňují plochy se stejnou kvalitativní charakteristikou jevu nebo ohraničující objekt (např. administrativní hranice, hranice areálů).
 - Metodu liniovou jsem použila při tvorbě map: Členění Jihomoravského kraje na okresy, Administrativní členění Jihomoravského kraje na správní obvody obcí s rozšířenou působností, Vybrané statistické údaje Jihomoravského kraje (2010), Cizinci v Jihomoravském kraji (2010), Půdní druhy Jihomoravského kraje.
 - Metodu figurálních znaků (bodové znaky) – Používá se k vyjádření bodového nebo plošného jevu, jehož skutečnou rozlohu nelze v měřítku

mapy vyjádřit. V rámci bodového kartografického znaku se vyčleňují parametry znaku: tvar, velikost, struktura, výplň, orientace, pozice.

- Metodu bodovou jsem použila při tvorbě map: Členění Jihomoravského kraje na okresy, Administrativní členění Jihomoravského kraje na správní obvody obcí s rozšířenou působností, Vybrané statistické údaje Jihomoravského kraje (2010).

4. DISKUZE PRAMENŮ A LITERATURY

Při vypracování bakalářské práce Řešení úloh metodami GIS jsem čerpala jak z literatury, zabývající se kartografií, tak z literatury, která se věnuje geografickým informačním systémům, konkrétně programu ArcGIS. K dispozici jsem měla také řadu manuálů.

V teoretické části bakalářské práce zaměřené na kartografii jsem nejvíce vycházela z vysokoškolské učebnice od autorů R. Čapka, M. Mikšovského, L. Muchy: *Geografická kartografie* (1992). Učebnice se zabývá kartografií obecně, je přehledná, dobře srozumitelná a obsahově bohatá. Kniha mi posloužila i při zaměření na tematickou kartografii. Ohledně problematiky tematické kartografie jsem ale převážně využívala díla od J. Kaňoka: *Tematická kartografie* (1999) a V. Voženílka: *Aplikovaná kartografie I. – tematické mapy* (2004). Obě uvedené publikace obsahují základy při tvorbě tematických map, metody tvorby tematických map a objevují se zde i praktické příklady. Ve druhé části práce, zabývající se problematikou geografických informačních systémů jsem nejvíce vycházela z internetových zdrojů, převážně ze stránek českého distributora firmy ESRI ARCDATA PRAHA. <http://www.arcdata.cz/uvod/>. Na těchto internetových stránkách je k dispozici i knihovna, kde si můžete vybrané knihy na měsíc zapůjčit. Je zde asi největší množství knih, zabývajících se touto problematikou. V obyčejných knihovnách toho příliš k sehnání není. Většina knih je ovšem v angličtině, což se pro někoho může stát výraznou překážkou. Taktéž je na stránkách k dispozici časopis ArcRevue, který vydává ARCDATA PRAHA, s.r.o. Časopis obsahuje informace o novinkách, příspěvky uživatelů, tipy a triky pro uživatele a další zajímavosti. Taktéž mi posloužily knihy zabývající se geografickými informačními systémy, konkrétně programem ArcGIS od M. Klimánka: *Geoinformační systémy návody ke cvičením v systému ArcGIS* (2008) a kniha od firmy ESRI: *Seznamte se s GIS* (1993). Také jsem se seznámila s internetovými servery <http://www.esri.com/> a <http://www.gis.com/>.

V praktické části bakalářské práce jsem používala program ArcGIS od firmy ESRI, konkrétně nejnovější aplikace ArcCatalog 10 a ArcMap 10. Základy týkající se programu ArcGIS jsem získala ve 2. ročníku mého studia na katedře geografie v rámci výuky předmětu Geoinformatika. Tyto základy ovšem k vypracování

praktických cvičení nestačily, potřebné rozšiřující informace jsem tedy čerpala v manuálech od K. Pixové: *Rámcový manuál pro ArcGIS vs. 9.0* a od firmy ESRI: *Úvod do ArcGIS I* (2001).

Při vypracování praktických cvičení jsem měla také k dispozici atlas od Jihomoravského kraje: TEMATICKÝ ATLAS JIHOMORAVSKÉHO KRAJE (2010), kde jsem čerpala inspiraci. Na internetových stránkách Českého statistického úřadu <http://www.czso.cz/>, ale i na stránkách Českého statistického úřadu pro Jihomoravský kraj <http://www.brno.czso.cz/>, jsem čerpala potřebná data pro tvorbu a aktualizaci map. V práci jsem také využila své dovednosti s programem Malování, ve kterém jsem vytvářela nebo upravovala obrázky doplňující mou bakalářskou práci. Nejdůležitější pro mě ovšem byla volně dostupná data z balíků od ESRI a to konkrétně data Arc_CR_500 a World_europe_canada_mexico.

5. MAPA

5. 1. Definice mapy

Podle České národní definice ČSN 730402 je mapa zmenšený generalizovaný konvenční obraz Země, nebeských těles, kosmu či jejich částí, převedený do roviny pomocí matematicky definovaných vztahů (kartografickým zobrazením), ukazující podle zvolených hledisek polohu, stav a vztahy přírodních, socioekonomických a technických objektů a jevů.

Mezinárodní kartografická asociace /ICA/ definuje mapu jako zmenšené zevšeobecněné zobrazení povrchu Země, ostatních nebeských těles nebo nebeské sféry, sestrojené podle matematického zákona na rovině a vyjadřující pomocí smluvených znaků rozmístění a vlastnosti objektů vázaných na jmenované povrchy. [7]

5. 2. Druhy map

Mapy se třídí na základě určitých smluvených kritérií, podle nichž je lze charakterizovat. K hlavním kritériím, jak ve své knize *Geografická kartografie* (1992) [6] uvádějí autoři Čapek R., Mikšovský M., Mucha L., patří obsah mapy, zobrazené území a účel mapy.

5. 2. 1. Podle obsahu:

Mapy s topografickým obsahem znázorňují přírodní a společenské jevy v relativně stejném stupni podrobnosti.

- a) Mapy velkých měřítek do 1 : 5 000 (podrobné mapy) obsahují geodeticky určené pevné body, polohopis (vodstvo, sídla, komunikace, hranice, porosty), výškopis a popis. Prvky polohopisu jsou znázorněny s maximální podrobností a minimální generalizací. Délky, plochy a úhly lze měřit bez zkreslení z kartografického zobrazení.

- b) Topografické mapy jsou přesné mapy velkých a středních měřítek. Obsahují polohopis, výškopis, popis, popř. souřadnicovou síť. Topografické mapy velkých měřítek do 1 : 100 000 se dobře uplatňují při orientaci v terénu.
- c) Obecně geografické mapy jsou přehledné mapy převážně malého měřítka. Znáznorňují velké územní celky, popřípadě celý svět. Vznikají postupnou vícenásobnou generalizací topografických map. Obecně geografické mapy tvoří hlavní náplň atlasů světa.

Tematické mapy jsou druhově nejpočetnější skupinou map. Pro tematické mapy je typické, že zdůrazňují jen jeden nebo několik prvků mapového obsahu, kdežto ostatní potlačují. Z podkladových map přebírají obvykle jen prvky sloužící k obecné orientaci; vodstvo, sídla a státní hranice. Hlavní náplň tvoří tematický obsah.

5. 2. 2. Podle zobrazeného území:

- a) Astronomické mapy (mapy hvězdné oblohy, jednotlivých vesmírných těles)
- b) Mapy Země (mapy celé Země, polokoulí, kontinentů, oceánů, států, plány měst)

5. 2. 3. Podle účelu:

- a) Mapy pro hospodářskou výstavbu
- b) Školní mapy
- c) Mapy pro veřejnost
- d) Mapy vědecké
- e) Mapy vojenské

Dalšími kritérii třídění map jsou měřítko, způsob vzniku, forma podání mapy, počet mapových listů, omezení mapového pole, časové údobí, k němuž se mapa vztahuje, a hodnověrnost.

5. 3. Tematická mapa

Podle Mezinárodní kartografické asociace /ICA/ je tematická mapa definována jako:

„Mapa, jejíž hlavním obsahem je znázornění libovolných přírodních a socioekonomických jevů (objektů a procesů), ale také jejich vzájemných vztahů (1973).“ [10] [21]

Jako tematická mapa se označuje každá mapa, která na topografickém podkladu – ať již nezměněném, nebo upravovaném – znázorňuje zvláštní téma a je určena ke zcela určitému vypovídacímu účelu. Přitom může mít libovolné měřítko a zachycovat libovolně velké území. Z hlediska užití slouží tematické mapy dvěma hlavním účelům: jako zdroj informací a jako prostředek prezentace výsledků geografického výzkumu. Rozlišují se tematické mapy přírodních jevů (např. fyzicko-geografické, geologické, meteorologické), společenských jevů (např. obyvatelstva, průmyslu, dopravy a ostatní tematické mapy (např. životního prostředí).

5. 3. 1. Klasifikace tematických map

Klasifikaci tematických map je možné provést podle různých hledisek, která se liší, buď strukturou, nebo podrobností členění. Např. podle účelu, vzniku, časového přístupu, funkce, atd. Podle toho, zda znázorňují jedno nebo více témat, se rozlišují mapy monotematické a polytematické. Podle složitosti a stupně zevšeobecnění se mapy mohou označovat jako analytické, komplexní nebo syntetické.

Analytické mapy znázorňují jedno nebo více témat bez vyznačení souvislostí s jinými jevy. Analytickou mapou je například politická mapa světa, mapa sklonu svahů reliéfu, mapa srážek apod.

Komplexní mapy vyjadřují více jevů odlišného původu a charakteru příbuzného tématu. Mohou obsahovat řadu návazných jevů různých oborů. Typická je pro ně hierarchizace obsahu, umožňující srovnání vzájemné důležitosti jak jednotlivých objektů téhož druhu, tak různých obsahových prvků mezi sebou. Používají většinou kombinace několika znázorňovacích metod. Komplexní mapy představují nejrozšířenější typ tematických map, neboť přinášejí při úspoře místa více informací než několik analytických map dohromady. Pro znázorňování používají většinou kombinace několika znázorňovacích

metod. Komplexní mapou je například geologická mapa odkrytá, synoptická mapa, hospodářská mapa.

Syntetické mapy znázorňují syntézu více jevů jako novou kvalitu. Jejich obsah je zobecněný, podávají složitější informace než mapy analytické nebo komplexní. Množství jevů, které by komplexní mapu neúnosně přeplnily, nahradí nově definovaným jevem, jehož výskyt vymezí obvykle areálovými znaky. Uplatňují se hlavně při znázorňování výsledků regionalizace a typologie. Syntetickou mapou je například mapa přírodních krajín, mapa klimatických oblastí ČR, typologické členění reliéfu ČR, regiony podzemních vod ČR. [6] [10]

5. 3. 2. Zásady tvorby tematických map

Je nezbytně nutné, aby metodické pokyny pro tvorbu tematických map a návrhy obsahů znakových soustav dodržovaly všeobecné zásady tvorby tematických map. Tyto všeobecné zásady jsou formulovány na základě praktických zkušeností. Není pravdou, že znalost technologie GIS je dostatečným předpokladem a postačujícím kvalifikačním osvědčením pro kartografickou tvorbu. Proto kterýkoli uživatel GIS musí akceptovat všechny kartografické zásady. V knize *Tematická kartografie* (1999) [10] uvádí autor Jaromír Kaňok tyto zásady:

Zásada jednoty

Žádný prvek není znázorněn a zkoumán izolovaně, ale pouze ve vztazích k jiným prvkům. Shodné prvky musí být znázorněny stejně. Každá mapa má tři stránky: odbornou, technickou a estetickou. Při správné realizaci je nejdůležitější odborník, do jehož oboru náleží téma mapy (klimatolog, hydrolog, geomorfolog, demograf aj.). Technickou stránku mapy tvoří tisk, písmo, kvalita soutisku, průběh linií, pravidelnost rastru, kvalita papíru apod. a zabezpečuje ji kartograf. Estetickou stránku vyznačují použité barvy, pečlivost popisu apod. Všechny stránky mapy musejí být zpracovány jednotně a se stejnou pečlivostí.

Zásada koordinace

Důležitým předpokladem u tematických map je vyváženost všech částí, proto se tematická mapa zpracovává minimálně ve dvou základních fázích. Nejprve se zhotoví pracovní mapa, na které se vyřeší tematický obsah mapy („první“ mapa). Ve „druhé“ mapě se řeší kartografické otázky tak, aby výsledná mapa vyhovovala všem požadavkům soudobé kartografie.

Zásada jednoduchosti

Aby byla mapa co nejlépe čitelná, je třeba opatrně pracovat s náplní mapy a zachovat jednoduchost u všech součástí mapy – kompozice, topografického podkladu, strukturovanosti legendy, provedení kartografických znaků, popisu apod.

Zásada prostorové názornosti

Obsah tematické mapy musí být vyjádřen dostatečně názorně ve své prostorové podstatě a musí odpovídat skutečnosti a účelu mapy.

Zásada srozumitelnosti

Téma mapy musí být jasně a stručně formulované. Legenda musí být dostatečně srozumitelná. Kartografické provedení by mělo být co nejjednodušší, nemělo by obsahovat mnoho popisků. Znaký a barvy na mapě by měly být snadno rozlišitelné.

Zásada zvýraznění dominant

Hlavní prvek obsahu tematické mapy musí být také graficky nejvýraznější.

Zásada výběru

Tato zásada je též v úzké vazbě s metodou a stupněm kartografické generalizace a měřítkem mapy. Každé zpracovávané téma vyžaduje individuální výběr objektů a jevů pro obsah mapy.

Zásada měřítka

Zásada měřítka je úzce spojena s generalizací a podléhá účelu mapy. Je potřeba si napřed zvolit měřítko, od toho se pak odvíjí výběr prvků obsahu mapy a generalizace obsahu mapy. Ve většině oborů se pro podrobné tematické mapy používají zpravidla měřítka do 1 : 25 000 včetně a pro přehledné tematické mapy měřítka 1 : 50 000.

Zásada generalizace

Bez generalizace nelze v mapě přehledně vyjádřit složité prostorové vazby. Platí, že méně někdy znamená více. [10] [15] [21]

5. 4. Základní kompoziční prvky

Mezi základní kompoziční prvky mapy řadíme: mapové pole, název, měřítko, legendu a tiráž. Tyto základní prvky musí obsahovat každá mapa.

5. 4. 1. Mapové pole

V mapě je nejdominantnější vlastní mapa. Nejdůležitější prvek, jemuž podléhá rozmístění ostatních prvků. Kompoziční prvky by se neměli navzájem dotýkat, ani překrývat. Zájmové území by mělo být vycentrováno na střed mapového pole. Ke zvýraznění mapy lze použít orámování. Rozlišujeme orámování mapového listu a orámování mapového pole. Orámování celého mapového listu se používá vždy. Rám mapového pole pouze pokud je potřeba zvýraznit vlastní obsah mapy.

5. 4. 2. Název mapy

Název mapy musí obsahovat věcné, prostorové a časové vymezení tematického jevu nebo skupiny, který je hlavním tématem mapy. Název musí být označen nejvýraznějším písmem a dostatečně velkými písmeny. U jevů, které nejsou časově významně proměnlivé (např. nadmořská výška, půdní typy), se nemusí v názvu uvádět časové vymezení. V případě, že je název příliš dlouhý, rozdělí se na titul a podtitul. Titul se píše velkými písmeny a obsahuje věcné vymezení. Podtitul obsahuje prostorové

a časové vymezení jevu, píše se menšími písmeny než titul a je vždy umístěn pod titulem. V názvu se také nikdy neuvádí slovo „mapa“.

5. 4. 3. Měřítko

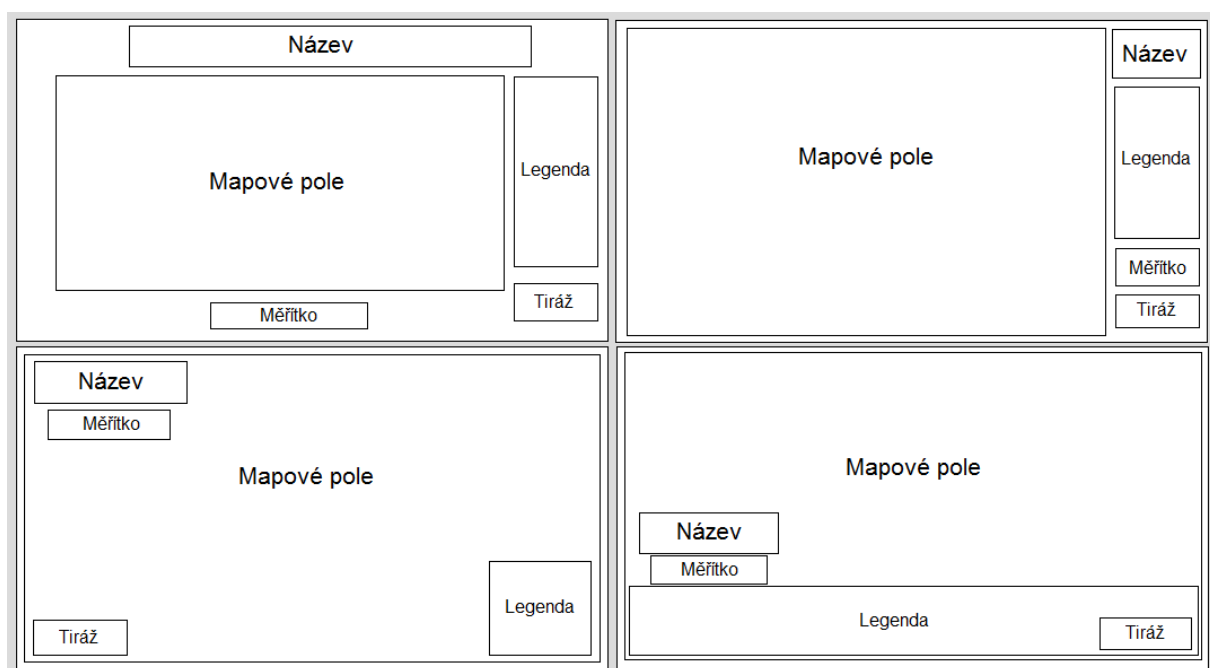
Všeobecně se jím rozumí poměr zmenšení, vyjádřený číselně ve tvaru 1 : m. Volba měřítka mapy závisí na významu území, rozměrech mapového listu, přehlednosti a čitelnosti. Úzce souvisí s formátem mapy a kartografickým zobrazením. Musí se objevit na každé mapě. Měřítko se uvádí v grafické a číselné podobě, někdy i slovně. Základní je měřítko grafické. Při kopírování, kdy se mění rozměry mapy, u něj nedochází ke ztrátě pravdivosti jako u číselného a slovního měřítka. Jednotky u měřítka se píší malými písmeny (správně: km; špatně Km). V zápisu číselného měřítka se před a za dvojtečkou a mezi trojicí čísel píší mezery (špatně 1:10000000, správně 1 : 10 000 000). Nejčastěji se měřítko umísťuje k dolnímu okraji, tak, aby nezatěžovalo čtenáře mapy. U žádného druhu měřítka se neuvádí slovo *Měřítko* nebo písmeno *M*.

5. 4. 4. Legenda

Legenda podává výklad použitých mapových znaků a ostatních kartografických vyjadřovacích prostředků včetně barevných stupnic. Úplná legenda obsahuje všechny znaky použité v mapové kresbě a naopak (Co je zobrazeno v mapě, je uvedeno i v legendě a naopak.). Provedení znaků v legendě musí být shodné s provedením znaků na mapě (velikost, tvar, orientace, struktura, barva apod.). Legenda musí být čitelná, srozumitelná, logicky uspořádaná a úplná. Legenda se nenadepisuje slovem Legenda. Jestliže znak vyjadřuje jeden jev, popisuje se význam v jednotném čísle (slané jezero, umělý tok). V případě, že však označuje více jevů nebo objektů, nepoužívá se v popisu množné číslo (domy, chaty), ale použije se opis v jednotném čísle (zástavba, chatová oblast).

5. 4. 5. Tiráž

Tiráž mapy je soubor informací o různých aspektech tvorby a vlastnictví mapy. Obsahuje vždy jméno autora nebo vydavatele mapy, aby nedošlo ke špatnému určení autora jména, křestní jméno se píše malými písmeny, příjmení velkými (např. Jan MAREK). Dále musí být v tiráži uvedeno místo a rok vydání. Může také obsahovat kartografické zobrazení, jména redaktorů, nakladatele, náklad, jména lektorů, údaje o druhu tisku, o použitém papíru, copyright mapy, podkladové zdroje a další. Tiráž se umisťuje nejčastěji k pravému dolnímu okraji mapy. [6] [10] [11]



Obrázek 1. Příklady kompozice tematické mapy (Zdroj dat: [11] [21])

5. 5. Klasifikace kartografických zobrazení

Kartografická zobrazení představují řadu početních a konstrukčních metod, jimž lze v rovině vytvořit obraz zeměpisné sítě. Jelikož při kartografickém zobrazování má zobrazovaná plocha (originál) i zobrazovací plocha (kopie) rozdílnou křivost, dochází ke kartografickému zkreslení, které se projeví změnou délek, úhlů a ploch v kopii oproti originálu. Existuje velké množství kartografických zobrazení, z nichž každé má jiné vlastnosti, proto je nutné je třídit.

5. 5. 1. Podle zobrazovací plochy:

- a) Jednoduchá zobrazení vznikají převedením glóbu do roviny přímo nebo prostřednictvím válce či kužele.

Azimutální zobrazení používají jako zobrazovací plochu přímo rovinu. Jsou vhodná pro mapy území tvaru kulového vrchlíku.

Válcová zobrazení zobrazují glóbus nejprve na plášť válce, který se potom rozvine do roviny. Hodí se pro mapy území protáhlých podél vedlejší kružnice.

- b) Obecná zobrazení jsou všechna ostatní zobrazení, jejichž konstrukci nelze vysvětlit názorně prostřednictvím jediné zobrazovací plochy.

Nepravá zobrazení byla odvozena z jednoduchých. Dělí se na nepravá azimutální, nepravá válcová a nepravá kuželová zobrazení.

Polykónická (mnohokuželová) zobrazení používají nekonečného počtu kuželů. Polykónická zobrazení ve kterých mají poledníky, tak rovnoběžky tvar nesoustředných kružnic, se nazývají kruhová.

Víceplošná zobrazení využívají konečného počtu zobrazovacích ploch.

Neklasifikovaná zobrazení zahrnují všechna ostatní zobrazení, která nebylo možno zařadit do předchozích skupin.

5. 5. 2. Podle polohy konstrukční osy:

V normální poloze je konstrukční osa roviny, válce či kužele shodná se zemskou osou. Válcová, kuželová a obecná zobrazení se vyhotovují vesměs v normální poloze, zato azimutální jen vzácně (pro polární oblasti).

Příčná poloha s konstrukční osou v rovině rovníku se používá nejméně: u azimutálních zobrazení hlavně pro mapy polokoulím u válcových např. pro vojenské topografické mapy a pro glóby.

Šikmé polohy, kde prochází konstrukční osa středem glóbu v libovolném jiném směru, využívají hlavně azimutální zobrazení, z kuželových např. civilní topografické mapy.

5. 5. 3. Podle vlastností z hlediska zkreslení:

Plochojevná zobrazení zachovávají v každém bodě mapy nezkreslené plochy, zkreslují však úhly a délky. Nacházejí uplatnění hlavně v geografii, která klade požadavky na vzájemnou srovnatelnost velikosti různých území.

Úhlojevná zobrazení nezkreslují úhly a poměrně dobře zachovávají tvar, ale na úkor zkreslení ploch a délek. Používají se hodně v geodézii a pro námořní mapy.

Vyrovňovací zobrazení jsou záměrně vypočtena tak, aby zkreslení úhlů a ploch bylo pokud možno v rovnováze. K vyrovnávacím zobrazením se počítají i tzv. délkojevná zobrazení. Nezkresleny zůstávají pouze délky poledníků nebo rovnoběžek. [6] [16]

Jednoduchá	Azimutální	ortografické, stereografické, gnómičké Postelovo, Lambertovo	
	Válcová	Čtvercové, Lambertovo, Behrmannovo, Mercatorovo, Gallovo	
	Kuželová	Ptolemaiovo, Delisleovo, Lambertovo, Albersovo, Gaussovo	
Obecná	Nepravá	Nepravá azimutální	Hammerovo,Wagnerovo
		Nepravá válcová	Sansonovo,Mollweideovo, EckertovoVI.,Robinsonovo
		Nepravá kuželová	Bonneovo
	Polykónická	Americké polykónické, CNIIGAiK	
		Kruhová	Nicolosiho, Grintenovo
	Víceplošná	Polyedrická	
		Mnohoválcová	
		Pankónická	
	Neklasifikovaná	Smíšená	Winkelovo III.
		Dělené	Bartholomewovo regionální, Berghausovo hvězdicové
		ortoapsidální	armadillo
		konformní	Guyouovo
		Polyfokální	
Geodetická		Gaussovo-Krügerovo, Křovákovo, UTM	

Tabulka 1. Přehled zobrazení (Zdroj dat: [6])

6. Úloha

V této kapitole bych chtěla vysvětlit pojem úloha a s ním další související pojmy.

Pojmy úloha, úkol, cvičení patří k nejfrekventovanějším ve vyučovacím procesu. V každé vyučovací hodině se tyto pojmy vyskytují v nejrůznějších podobách a v různém počtu. Učitel úlohy formuluje, učitel úlohy formulované v učebnicích zadává k řešení žákům. Žáci učební úlohy řeší.

ÚLOHA

Pojem úloha je objasňován takto: úloha je to, co jest uloženo, co se má vykonat, úkol, povinnost, poslání; úloha je to, co se ve škole ukládá žákům napsat, úkol, úloha je to, co se ukládá k rozřešení, problém. Úloha je chápána rovněž jako úkol, funkce, sbírka, problém k řešení.

Pod pojmem učební úloha budeme v souladu s pojetím J. Průchy a kol. [17] chápat každou pedagogickou situaci, která se vytváří proto, aby zajistila u žáků dosažení určitého učebního cíle.

Úloha či učební úloha může být zadána formou otázky, pokynu, příkazu popř. jinak; příklad či úkol chápeme jako synonyma.

V návaznosti na D. Tollingerovou má dle Z. Heluse a kol. [9] učební úloha tyto základní funkce:

1. navozuje učební činnost žáka, je její příčinou,
2. tím, že do určité míry určuje operace, jichž má být při řešení použito, vytváří zároveň prostor pro žakovu činnost,
3. určuje podmínky žakovy činnosti, v rámci směřování ke stanovenému výsledku si žák osvojuje i určité činnosti, které k němu vedou,
4. vystupuje v roli prostředku, kterým je žaková činnost řízena.

Význam řešení učebních úloh spatřují E. Kašpar a kol. [12] v těchto aspektech:

- rozvíjení žákovy samostatnosti,
- kontrola průběhu a výsledků vlastního učení žákem,
- význam učebních úloh pro výcvik užití poznatků, které mají být uvědomělé a konstruktivní („žák nemá jen pasivně ovládat určitý systém poznatků, ale má je umět i použít, tj. má mít návyk experimentovat, sestavovat a číst grafy, řešit úlohy různého druhu...“),
- význam pro zvládnutí učiva („řešení úloh je účelnou a vhodnou formou opakování učiva, přispívá k jeho zvládnutí – k ujasnění a zpřesnění vyložených poznatků.“
(Např. pro osvojení si nového pojmu není dostačující pouhé přečtení definice a výklad učiva. Přirozená a účinná cesta k vytvoření a osvojení pojmu je žákova vlastní činnost s obsahem, který s pojmem souvisí.),
- řešení úloh orientovaných na praxi podporuje rozvoj technického myšlení,
- opakování a prohlubování dříve probraného učiva,
- konsolidace poznatků – v komplexních úlohách jsou propojovány poznatky z několika oblastí, sjednocují a zobecňují se roztroušené či oddělené poznatky, které spolu vnitřně souvisí,
- rozšíření vědomostí žáků – řešení úloh umožňuje doplnit stávající poznatky žáků o teoretické i praktické části, které přesahují rámec vyučovacího předmětu,
- rozvíjí mentální schopnosti žáků – navozená samostatná práce žáků vyžaduje myšlenkovou činnost, rozvíjí samostatnost, úsudek, pomáhá odstraňovat formalismus ve vědomostech, rozvíjí volní vlastnosti – překonávání překážek, vytrvalost, pohotovost, podporuje smysl pro formální i logickou správnost řešení,
- kontrola vědomostí žáků učitelem – kritériem stupně porozumění smyslu veličin, zákonů, jevů... je schopnost jejich správné aplikace při řešení učební úlohy,
- podpora domácí přípravy žáka,
- úvod k výkladu nového učiva (zejména u problémových úloh),
- prostředek objasnění tématu při výkladu (učební úloha jako příklad).

ÚKOL

Příruční slovník jazyka českého [18] pod heslem „úkol“ rozlišuje: úkol jako práci uloženou někomu k vykonání, úkol jako práci uloženou ve škole domů jako cvičení nebo zkouška, úkol jako úsek učiva, který se ukládá žactvu k domácímu procvičení a naučení, úkol jako uzavřený pracovní úsek s vymezeným množstvím práce.

Slovník spisovného jazyka českého [20] píše o úkolu takto: úkol je to, co je určeno k vykonání, stanovená, vymezená činnost; úkol je činnost nebo působnost zaměřená k nějakému cíli, účelu vůbec; úkol je práce (ve škole) určená k upevňování znalostí.

J. Linhart [14] z pohledu psychologie hovoří o úkolu takto: „Úkol vzniká na základě zaměření činnosti k cíli a souvisí s funkcí plánu činnosti a hodnotících kritérií. Úkol se z tohoto hlediska jeví jako typická forma a základní strukturální jednotka vědomého učení člověka.“

CVIČENÍ

Cvičením se rozumí soubor výkonů směřujících k získání jistých dovedností nebo zdokonalení v jistém oboru. Cvičení je soubor úkolů k upevnění znalostí, k získání určitých dovedností, návyků. Cvičení je činnost, již se má získat nebo zdokonalit nějaká dovednost. [9] [12] [14] [17] [18] [19] [20]

Praktická část je tvořena souborem cvičení a úloh, které vedou k osvojení základních kroků a funkcí v prostředí GIS, konkrétně v aplikacích ArcMap 10 a ArcCatalog 10. Praktické úlohy vedou uživatele k další práci a jsou nazvány úkoly. Vzhledem k tomu, že obě slova považuji za synonyma se stejným významem, zvolila jsem slovo úkol, protože je bližší žákům a studentům, kteří mohou tento manuál také využívat.

7. GIS

7. 1. Co je to GIS?

GIS je geografický informační systém, který umožňuje ukládat, spravovat a analyzovat prostorová data.

Většina objektů a jevů reálného světa se vyskytuje na některém místě zemského povrchu (např. strom, dům, řeka) nebo má vztah k některému místu na zemském povrchu (občan má někde trvalé bydliště, výrobek byl vyroben v určité továrně). Zároveň se tyto objekty vyskytují v daném prostoru společně s mnoha dalšími objekty a navzájem se ovlivňují. Proto znalost umístění a vzájemných prostorových souvislostí mezi objekty je velmi významná a může sehrát důležitou roli v řadě oborů lidské činnosti, od návrhu umístění jaderné elektrárny až po návrh obchodní sítě a vyhodnocování její úspěšnosti.

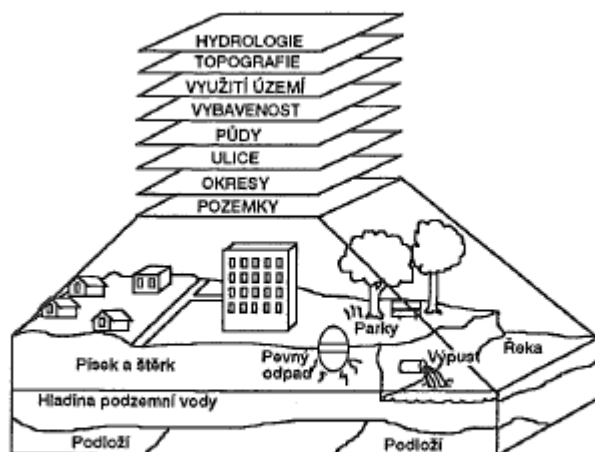
Prakticky to znamená, že v našich datech v počítači musíme mít zaznamenáno obojí současně, tj. jak vlastní údaje o objektu, tak údaje o jeho poloze. Tomuto typu dat říkáme geografická (nebo prostorová) data a počítačovému systému, který umožňuje ukládat a využívat taková data říkáme geografický informační systém, zkráceně GIS. [2]

7. 1. 1. Definice GIS

Existuje mnoho definic geografických informačních systémů, protože jsou si ovšem velice podobná, uvádím zde pouze dva příklady.

„Organizované spojení počítačového hardware, software, geografických dat a osob, vytvořené za účelem efektivního získávání, ukládání, aktualizace, manipulace, analýzy a zobrazení všech forem geograficky lokalizovaných informací.“

Zjednodušeně: „Počítačový systém umožňující ukládání a využívání dat, které popisují místa na zemském povrchu. [8]



Skutečný svět se skládá z mnoha geografických složek, které mohou být vyjádřeny pomocí určitého množství vzájemně souvisejících datových vrstev.

Obrázek 2. Skládání vrstev (Zdroj dat: [6])

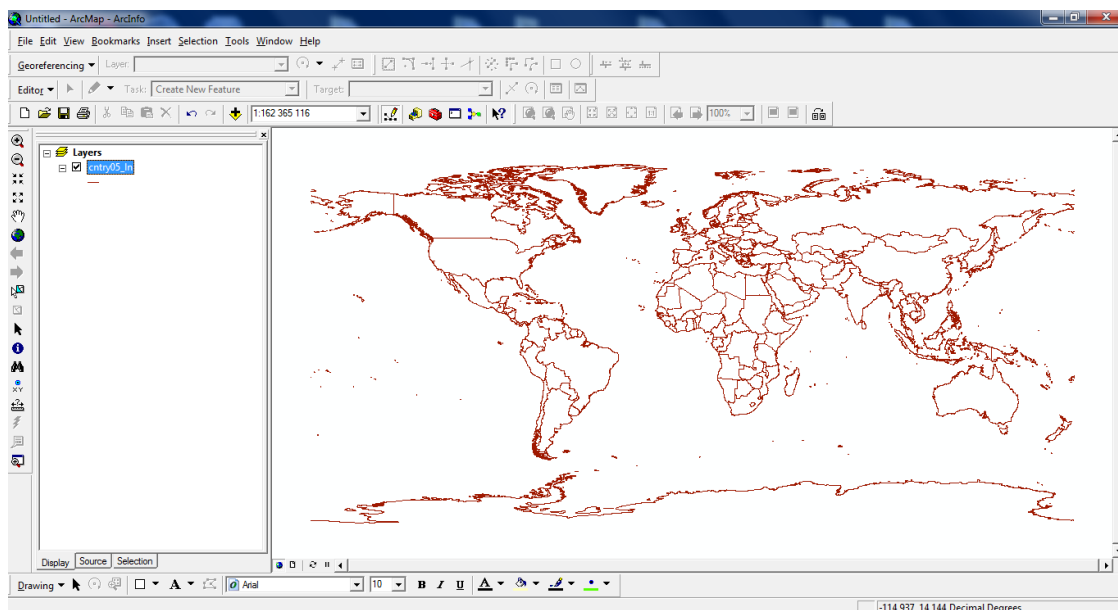
Česká internetová stránka Arcdata Praha zabývající se problematikou Geografických informačních systémů od firmy ESRI uvádí definici GIS jako:

„Geografický informační systém je organizovaný souhrn počítačové techniky, programového vybavení, geografických dat a zaměstnanců navržený tak, aby mohl efektivně získávat, ukládat, aktualizovat, analyzovat, přenášet a zobrazovat všechny druhy geograficky vztažených informací.“ [2]

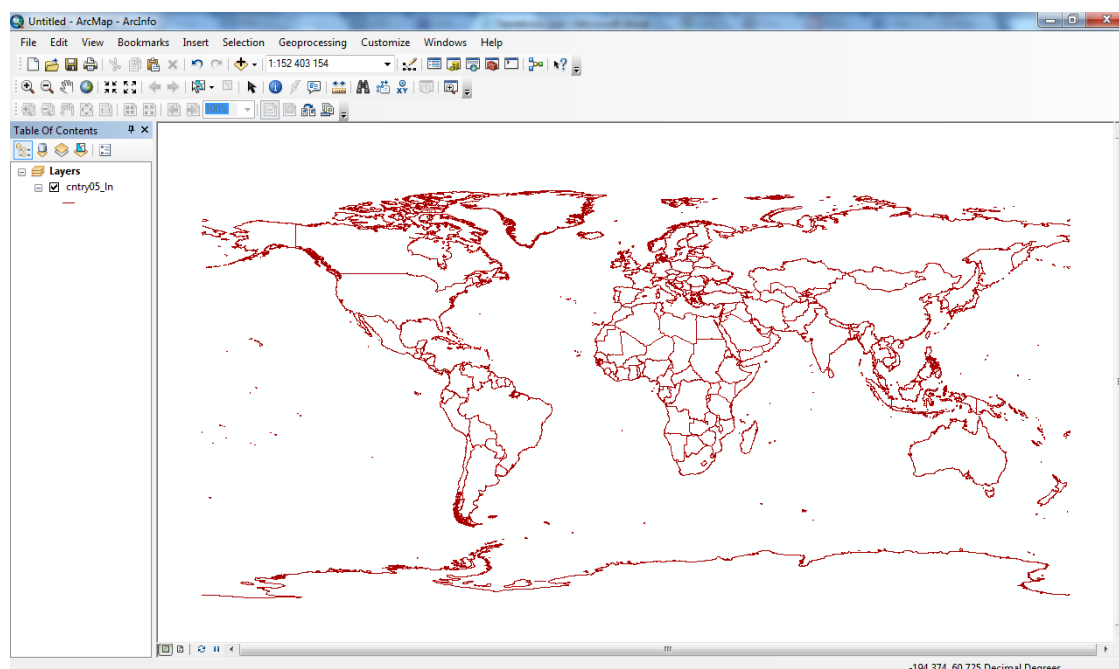
7. 2. Historie

V roce 1969 založili manželé Jack a Laura Dangermondovi v Kalifornii soukromou konzultační skupinu Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI). Vstupním kapitálem bylo jen něco málo přes 1000 dolarů a starý dům v Jackově rodišti, v Redlands. (California) Během sedmdesátých let se v ESRI zaměřili na vývoj základních principů GIS a jejich využití na reálných komerčních projektech. Z projekční firmy se postupně stala firma vyvíjející software a pokládající základy toho, čemu dnes říkáme geoinformační technologie. V roce 1982 byl uveden na trh první geografický informační systém ARC/INFO určený pro minipočítače a v roce 1986 PC ARC/INFO pro osobní počítače. V 90. letech si ESRI upevnilo svoji pozici na trhu s produktem ArcView, jehož bylo prodáno několik set tisíc instalací. V roce 1997 v ESRI zahájili

práci na komplexním projektu, jehož cílem bylo přeprogramovat veškerý software na produkty založené na COM objektech. První výsledek mohli uživatelé otestovat v prosinci roku 1999 v podobě produktu ArcInfo 8. Dále je také představen ArcIMS, první software umožňující uživatelům využívat a integrovat lokální data s daty v prostředí internetu. V dubnu 2001 je uvolněna verze ArcGIS 8.1, která byla základem pro současnou rodinu produktů, ze které lze vystavět komplexní GIS pro všechny úrovně organizací. V květnu 2004 potom ESRI uvádí na trh další generaci produktů ArcGIS 9, jejíž součástí jsou dva nové produkty ArcGIS Engine a ArcGIS Server. V roce 2010 představuje ESRI světu novou verzi ArcGIS 10, která nahrazuje dosavadní verzi ArcGIS 9.3. ArcGIS 10 nabízí zásadní inovace ve všech oblastech využití GIS, ať se již jedná o vizualizaci dat, geoprocessing, práci s rastrovými daty nebo možnosti serverových technologií. Zvláštní pozornost byla věnována zejména zvýšení komfortu a snadnosti ovládání. Prostor ArcGIS 10 dostalo novou podobu, vizuálně byly vylepšeny ikony i systémové dialogy.



Obrázek 3. Prostředí ArcGIS 9 (Zdroj dat: vlastní zpracování)



Obrázek 4. Prostředí ArcGIS 10 (Zdroj dat: vlastní zpracování)

V aplikaci ArcMap je také zavedeno nové **katalogové okno**, ve kterém má uživatel přístup k funkcím aplikace ArcCatalog bez zamčení dat. ArcCatalog je však stále součástí systému ArcGIS i jako samostatná aplikace. ArcGIS 10 výrazně zjednodušuje editaci. V ArcGIS Desktop jsou zavedeny **editační šablony**, umožňující ihned kreslit prvek s nastavenou symbolikou a výchozími hodnotami atributů. Přibylo zde také několik desítek geoprocessingových nástrojů, z nichž některé slouží pro **tvorbu a kontrolu cyklů** v geoprocessingovém modelu. ArcGIS 10 je přizpůsoben k těsné komunikaci s webovým portálem ArcGIS Online, ze kterého lze volně používat podkladové mapy a družicové snímky. Pokud odjíždíte na pracovní cestu, můžete si pro svůj počítač **vypůjčit licenci** ze svého licenčního serveru a pracovat bez nutnosti být k licenčnímu serveru připojen.

Dnes ESRI zaměstnává více než 4000 lidí, z toho cca 1700 v sídle firmy v Redlands. V USA má 10 regionálních poboček a více jak 80 mezinárodních distributorů ve 150 zemích světa. U nás jsou to Arcdata Praha. Produkty ESRI využívá přes 300 tisíc organizací po celém světě, téměř všechny federální úřady v USA a cca 24 000 institucí státní správy na světě. [3] [5] [13]

7. 3. Základní komponenty geografických informačních systémů

Základní komponenty geografických informačních systémů jak uvádí Vít Voženílek ve své knížce *Geografické informační systém I. Pojetí, historie, základní komponenty* (1998) [22] jsou:

- Hardware
- Software
- Data
- Obsluhující personál.

Pro efektivní práci systémů je nezbytná jejich vyváženost.

Hardware, nebo-li technické vybavení, představuje technickou základnu geografických informačních systémů. Software, nebo-li programové vybavení, představuje soubor programů vykonávající veškeré operace systému. Data jsou klíčovým prvkem každého geografického informačního systému. GIS je z pohledu organizační struktury skutečným systémem. Jeho fungování je souhrnem činností, které zabezpečují jednotlivé funkce systému.

7. 4. Geografická data

Základem každého GIS jsou geografická data. Geografická data jsou informace o zemském povrchu a objektech, které se na něm nachází. Data si lze představit jako určité vrstvy informací, které se nazývají témata. Každé téma reprezentuje určitý prvek (např. silnice, jezera, města a podobně). Geografická data mohou být v GIS organizována dvěma základními modely:

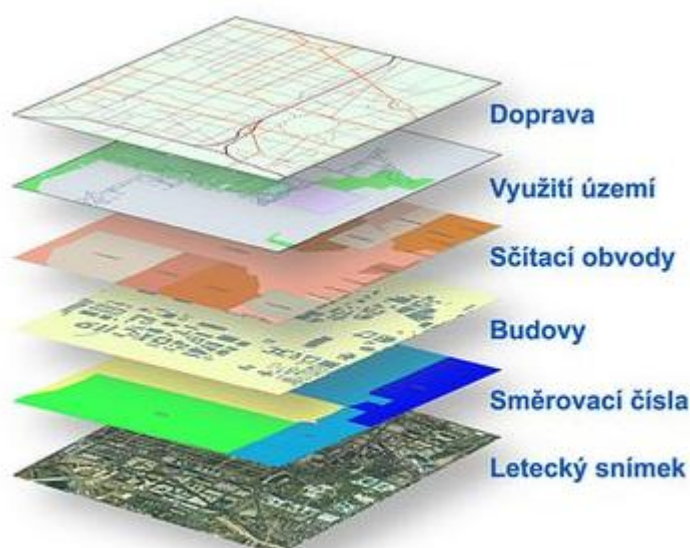
- Vektorový model dat – odráží reálné objekty jako výplň prostoru třemi základními typy prvků ve zvoleném souřadnicovém systému:
 - body – reprezentují objekty, které mají příliš malou plochu, aby se daly zobrazit jako plochy (sídla).
 - linie – reprezentují objekty, u nichž je důležitá délka a jejichž plocha je zanedbatelná (silnice, řeky).
 - plochy – reprezentují velké objekty, které nelze zobrazit bodem (lesní plochy, zemědělské plochy, jezera).

K těmto datům lze připojit široké spektrum atributů (atributových dat), které popisují dané prvky, přiřazují jim určitou charakteristiku. Uchovávají se v tabulkách. Může jich být, kolik chceme a mohou být libovolně složité.

- Rastrový model dat je charakterizován množinou bodů stejné velikosti pravidelně uspořádaných v řádcích a sloupcích, podobně jako jakýkoli jiný obrázek v počítači. Přesnost daného modelu je pak určena velikostí bodu, který má danou vlastnost – barvu. (Co je GIS, 2007). Rastrová data zahrnují obrázky, letecké nebo družicové snímky, nebo naskenovaná data (to znamená data převedená z tištěného formátu do digitálního).

Spojení grafických a tabelárních dat a užití nástrojů software GIS umožňuje vizualizaci a prezentaci těchto dat, napojení dalších statistických informací či uživatelských tabulek, jakož i široké spektrum prostorových analýz (ARCDATA Praha : Geografická data, 2007).

Pro digitální data je typické uspořádávání informací do geografických vrstev. Názorně si lze tyto vrstvy představit jako na sebe vrstvené průsvitky tematických vrstev. Na uživateli zůstává, se kterou vrstvou chce pracovat, které chce mít zobrazeny, a které nečinné. (Co je GIS, 2007) [15]



Obrázek 5. Příklad skládání vrstev (Zdroj dat: [2])

7. 5. Geografické prvky

Geografické mapové prvky zahrnují plochy, linie a body, vykreslované z různých coverage v geografické databázi.

Plochy jsou polygonovými prvky, jako například plochy funkčního využití území. Hranice pokynů jsou vykreslovány s použitím liniových symbolů. Polygony mohou být vystínovány na základě atributů s využitím barev, šrafur, či obou. Mohou být rovněž označeny atributy s využitím textových symbolů.

Liniovými prvky jsou arky, jako například silnice nebo vodní toky. Arky jsou zobrazovány liniovými symboly a označovány atributy pomocí textových symbolů.

Bodové prvky reprezentují body nebo identifikační body polygonů. Pro jejich zobrazení se používají symbolické značky a označení se provádí podle atributů s využitím textových symbolů.

S geografickými prvky se blíže seznámíte v hlavní části této bakalářské práce, která je vyvázána samostatně jako praktická část.

7. 6. Kartografické prvky

Kartografické prvky usnadňují orientaci v mapě a její interpretaci.

- Názvy a vysvětlující text popisují účel mapy a při jejich vykreslení se používá textových symbolů.
- Mapový rám vytváří hranice a vnitřní členění mapy. Zobrazuje se pomocí liniových symbolů.
- Legendy vysvětlují symboly, které se používají pro zobrazení geografických prvků, a využívají k tomu linií, výplní ploch, znakových symbolů a textu.
- Šipky označující sever, mapová měřítko a stupnice určují orientaci a měřítko mapy. Při jejich zobrazení se používá linií, stínovaných ploch a textových symbolů. [8]

7. 7. Využití GIS

Geografické informační systémy, i když si to mnohdy vůbec neuvědomujeme, nacházejí využití téměř ve všech oborech lidské činnosti, k nejvýznamnějším z nich patří např. veřejná správa, doprava nebo obrana.

VEŘEJNÁ ZPRÁVA

Ministerstva, centrální instituce (Český statistický úřad, Český úřad zeměměřický a katastrální), krajské úřady, magistráty, obecní úřady, katastrální úřady, úřady práce a další.

(Např.: územní plán, kamerový systém měst, zpřístupnění dat katastru nemovitostí, evidence)

SYSTÉM RYCHLÉHO ZÁSAHU

Zajištění bezpečnosti obyvatel, centra tísňového volání – vybavení dispečerských pracovišť, analýzy časové dostupnosti zdravotnických záchranných vozidel, mapování kriminality, informační systémy krizového řízení měst a obcí.

KARTOGRAFIE

Tvorba turistických map, cyklomap, automap, atlasů, úprava a tisk starých map, ortofotomap.

OBRANA

Tvorba veškerého mapového zázemí armády, analýza a modely reliéfu, využití GPS a aktuálních leteckých a družicových snímků, rychlé mapové služby dostupné z terénu.

DOPRAVA

Znalost silniční sítě, lokalizace nehod, monitoring aktuální dopravní situace, správa a modelování dopravní infrastruktury, monitoring dopravních nehod, uzavírek či sjízdnosti vozovek, analýzy dopravní obslužnosti v jednotlivých krajích, letové mapy, sledování letadel, tvorba lodních map a staničení.

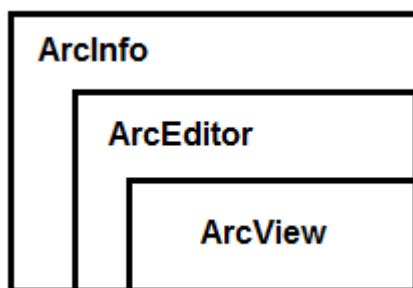
VZDĚLÁVÁNÍ

Diplomové práce na téma GIS, studentské akce a soutěže, speciální zvýhodněné multilicence pro školy. [4]

7. 8. ArcGIS Desktop

Do kategorie ArcGIS Desktop spadají produkty ArcView, ArcEditor, ArcInfo a volně dostupný prohlížeč publikovaných map, ArcReader. Každý z těchto produktů poskytuje různou úroveň funkcionality a lze je tak nasadit na té úrovni, která bude uživateli nejvíce vyhovovat.

- **ArcView** slouží především k zobrazování dat GIS, jejich analýze a k tvorbě mapových výstupů. Disponuje základními nástroji pro tvorbu, správu a editaci dat.
- **ArcEditor** je určen všem, kdo chtějí vytvářet, upravovat a spravovat vektorové datové formáty (geodatabáze, shapefile) a provádět kontroly topologie dat. Má plnou funkcionality ArcView a navíc rozšířené editační možnosti pro geodatabáze.
- **ArcInfo** je určeno specialistům, kteří chtějí maximálně využít potenciálu GIS, provádět sofistikované analytické úlohy a vytvářet profesionální mapové a jiné výstupy. Obsahuje množství nástrojů určených pro zvýšení produktivity práce s geografickými daty a funkcionality obou předchozích produktů obohacuje o rozšířené prostorové operace.



Obrázek 6. Struktura ArcGIS Desktop (Zdroj dat: vlastní zpracování)

ArcView, ArcEditor a ArcInfo mají jednotnou architekturu a uživatelé pracující s kterýmkoli z těchto klientů mohou sdílet výsledky své práce s ostatními uživateli. Mapy, data, symboly, mapové vrstvy, uživatelské nástroje a rozhraní, výstupní sestavy, metadata atd. mohou být vzájemně sdíleny a vyměňovány mezi všemi třemi produkty. Použití jednotné architektury přináší uživatelům i tu výhodu, že k ovládání kterékoliv aplikace ArcGIS Desktop se stačí naučit ovládat jediné jednotné uživatelské rozhraní.

Základním uživatelským rozhraním (ve všech třech produktových úrovních) je ArcMap. Je to centrální aplikace ArcGIS Desktop, která slouží pro všechny mapově orientované úlohy včetně kartografie, prostorových analýz a editace dat. ArcMap je aplikace, která poskytuje kompletní funkcionalitu pro tvorbu mapového výstupu. Aplikace ArcMap poskytuje dva různé módy zobrazení mapy:

- Zobrazení geografických dat (Data View), ve kterém pracujeme s datovými vrstvami a můžeme zde měnit symboliku, analyzovat a kompilovat datové sady GIS: Rozhraní tabulky obsahu (Table Of Contents) napomáhá organizovat a ovládat vlastnosti jednotlivých datových vrstev GIS vykreslených v datovém rámci (Data Frame). Zobrazení dat je jakýmsi pohledem do datových sad GIS, které máme k dispozici pro dané území.
- Zobrazení výkresu mapy (Layout View), ve kterém pracujeme s celým mapovým listem, který obsahuje nejen rámec geografických dat (Data Frame), ale i další mapové prvky, jako je legenda, měřítko, značka severu a referenční mapa. V tomto režimu tvoříme výsledné mapové kompozice pro tisk a publikaci s možností doplnění o další texty, obrázky, loga apod.

Další aplikací je ArcCatalog, který pomáhá organizovat a spravovat geodata, jako jsou mapové šablony, datové sady, modely, metadata a služby. Obsahuje nástroje pro:

- Prohlížení a vyhledávání geografických informací
- Zaznamenávání, prohlížení a správu metadat, definování, export a import schémat a návrhů geodatabáze
- Vyhledávání GIS dat na místních sítích nebo na internetu
- Administraci produktu ArcGIS Server

Aplikace ArcCatalog je vhodná pro organizaci, vyhledávání a využití GIS dat stejně jako pro tvorbu dokumentace geografických dat pomocí metadat odpovídajících standardům. Administrátoři GIS databáze používají ArcCatalog pro návrhy a tvorbu geodatabází; administrátor aplikace ArcGIS Server spravuje pomocí aplikace ArcCatalog rámec GIS Serveru.

Funkčně nezbytnou aplikací je ArcToolbox, který obsahuje kompletní sadu funkcí pro zpracování prostorových dat včetně nástrojů pro správu a konverzi dat, vektorové i rastrové analýzy a statistické analýzy. ArcToolbox je začleněn do aplikací ArcCatalog a ArcMap a je k dispozici ve všech třech produktových úrovních (ArcView, ArcEditor a ArcInfo). Každá úroveň produktu obsahuje různý počet nástrojů pro zpracování prostorových dat. [1] [13]

8. Příprava praktické části - Základní kroky v aplikacích ArcCatalog a ArcMap verze 10

Hlavní část práce tvoří praktická část – Základní kroky v aplikacích ArcCatalog a ArcMap verze 10. Tato část obsahuje zpracování pěti cvičení, která sestávají z dalších dílčích úloh, které vedou k osvojení základních postupů v prostředí aplikace ArcMap a seznamují uživatele také s aplikací ArcCatalog. Pro tento manuál jsem využila verze software ArcGIS Desktop – 10. Jednotlivé kapitoly na sebe navazují a doplňují se. Cvičení jsou řazena od jednodušších úkolů po složitější, každá kapitola je navíc tematicky rozdělena do dílčích podkapitol, které jsou spojeny jednotnou hlavní úlohou. Jednotlivé kroky ve cvičeních jsou postupně řazeny tak, aby výsledkem cvičení vždy byla nějaká mapa. Součástí praktické části je také CD – Data k praktickým cvičením, kde jsou uložena data potřebná k vypracování jednotlivých cvičení. Data jsou aktualizovaná k roku 2011. Při vytváření praktické části jsem vycházela jednak z osobní zkušenosti z výuky předmětů Geoinformatika – laboratoř, GIS 1 – tvorba a zobrazování geodat, GIS 2 – tvorba map, které jsem navštěvovala v rámci mého studia. Inspirací k tvorbě úloh mi byly také dostupné manuály či atlas Jihomoravského kraje. Komplexnějším výsledkem cvičení má být schopnost vytvořit různě zaměřené mapy. Na začátku jsem si zvolila, jaké mapy bych chtěla vytvořit a podle toho jsem dále postupovala s dílčími úkoly, které bylo potřeba splnit k dosažení výsledné mapy.

9. ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce, jak jsem již uvedla v úvodní části práce, bylo vytvoření souboru praktických cvičení a úloh, díky kterým by si uživatel osvojil základní dovednosti v programu ArcGIS 10. Myslím si, že **hlavní cíl této bakalářské práce byl splněn.**

Zpracování bakalářské práce pro mě bylo přínosem v rozšíření informací o problematice geografických informačních systémů, přesněji o programu ArcGIS 10 od firmy ESRI. Podrobněji jsem se seznámila s aplikacemi ArcCatalog 10 a ArcMAP 10 a vyzkoušela si, co obnáší vytvářet vlastní pracovní cvičení. Tato zkušenost se mi jistě bude hodit v budoucnu, ať již na navazujícím studiu, kde budu schopná některá cvičení vytvářet pomocí ArcGIS, či pak v praxi při výuce žáků na základní škole.

Práce je rozdělena na dvě části, část teoretickou, která obsahuje základní informace o kartografické stránce mapy a seznamuje s geografickými informačními systémy. Praktická část se skládá z 5 cvičení. Každé cvičení dále přibližuje a vysvětluje několik problematik. Jednotlivé kroky ve cvičeních jsou postupně řazeny tak, aby výsledkem cvičení vždy byla nějaká mapa.

Data, která jsem při vytváření cvičení používala, jsou spolu s aktualizovanými daty Arc_CR_500 a daty World_europe_canada_mexico v digitální podobě uložena na CD – Data k praktickým cvičením, které je přiložené k bakalářské práci. Data jsou volně přístupná všem zájemcům o GIS.

RESUMÉ

Bakalářská práce se zabývá řešením úloh metodami GIS. Práce je tvořena dvěma částmi, částí teoretickou a praktickou. Teoretická část seznamuje se základními kartografickými zásadami mapové tvorby a geografickými informačními systémy. Hlavní praktická část práce obsahuje soubor 5 praktických cvičení a úloh pro práci v prostředí GIS, díky kterým si uživatel osvojí základní postup práce v aplikacích ArcCatalog 10 a ArcMap 10. Soubor cvičení a úloh je zpracován samostatně jako příloha. Na přiloženém CD jsou uložena data potřebná k vypracování cvičení, aktualizovaná data Arc_CR_500 a data World_europe_canada_mexico.

SUMMARY

This Bachelor's thesis deals with solutions for problems with GIS methods. The work introduces the basic principles of cartographic map production and geographic information systems. The work contains a set of five practical exercises that allow the user to learn basic workflow in the ArcCatalog 10 and ArcMap 10 programs. On the CD you can find data needed to develop exercises, updated data, data Arc_CR_500, and data World_europe_canada_mexico.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ

TEORETICKÁ ČÁST

- [1] ARCDATA *ArcGIS Desktop* [online] 2011 [Citace: 24. říjen 2011] Dostupné z WWW:
<<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/esri/arcgis-desktop/>>.
- [2] ARCDATA *Co je GIS?* [online] 2011 [Citace: 30. září 2011] Dostupné z WWW: <<http://www.arcdata.cz/oborova-reseni/co-je-gis/>>.
- [3] ARCDATA *Esri* [online] 2011 [Citace: 20. říjen 2011] Dostupné z WWW:
<<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/esri/>>.
- [4] ARCDATA *GIS v oborech* [online] 2011 [Citace: 24. říjen 2011] Dostupné z WWW: <<http://www.arcdata.cz/oborova-reseni/gis-v-oborech/>>.
- [5] ARCDATA *Novinky v ArcGIS 10* [online] 2011 [Citace: 20. říjen 2011] Dostupné z WWW:
<<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/esri/novinky-ve-verzich/>>.
- [6] ČAPEK, Richard. MIKŠOVSKÝ, Miroslav. MUCHA, Ludvík. *Geografická kartografie*, Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1992. 373 s. ISBN 80-04-25153-6.
- [7] ČERBA, Otakar. *Úvod do kartografie* [online] 2011 [Citace: 16. září 2011] Dostupné z WWW:
<http://gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/uvod_do_kartografie.pdf>.
- [8] ESRI. *Seznamte se s GIS*. Praha: ArcData Praha, s.r.o., 1993.
- [9] HELUS, Zdeněk. a kol. *Psychologie školní úspěšnosti žáka*. 1. vyd. Praha : SPN, 1979. 264 s.

- [10] KAŇOK, Jaromír. *Tematická kartografie*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 1999. 318 s. ISBN 80-7042-781-7.
- [11] KARTOGRAFIE. *E-learningový portál o tvorbě map*. [online] 2011 [Citace: 16. září 2011] Dostupné z WWW: <<http://kartografie.fsv.cvut.cz/1-2-0-kompozice-mapy.php>>.
- [12] KAŠPAR, Emil. JANOVIČ, Jozef. BŘEZINA, František. *Problémové vyučování a problémové úlohy ve fyzice*. 1. vyd. Praha : SPN, 1982. 364 s.
- [13] KLIMÁNEK, Martin. a kol. *Geoinformační systémy návody ke cvičení v systému ArcGIS*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. 66 s. ISBN 978-80-7375-211-8.
- [14] LINHART Josef. *Proces a struktura lidského učení*. Academia Praha, 1972. 488 s.
- [15] MRÁZKOVÁ, Kateřina. *Tematický atlas Jižní Ameriky*. Brno, 2008. 56 s., 77 příl. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta Pedagogická, Katedra Geografie.
- [16] NOVÁK, Václav. MURDYCH, Zdeněk. *Kartografie a topografie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988. 318 s.
- [17] PRŮCHA, Jan. WALTEROVÁ, Eliška. MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. 4. vyd. Praha : PORTÁL, 2003. 322 s. ISBN 80-7178-722-8.
- [18] *Příruční slovník jazyka českého*. SPN Praha 1955 – 1957
- [19] *Sborník prací pedagogické fakulty v Ostravě – sv. 50, řada C - 11*. Praha 1976. 149 s.

- [20] *Slovník spisovného jazyka českého*. NČSAV Praha 1964
- [21] VOŽENÍLEK, Vít. *Aplikovaná kartografie I. - tematické mapy*. Olomouc: vydala Univerzita Palackého v Olomouci, 2004. 187 s.
ISBN 80-244-0270-X.
- [22] VOŽENÍLEK, Vít. *Geografické informační systémy I. Pojetí, historie, základní komponenty*. Olomouc: vydavatelství Univerzity Palackého, 1998. 173 s.
ISBN 80 – 7067-802-X.

PRAKTICKÁ ČÁST

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD [online] 2011 [Citace: 3. říjen 2011] Dostupné z WWW: <<http://www.czso.cz/>>.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD – Jihomoravský kraj [online] 2011 [Citace: 3. říjen 2011] Dostupné z WWW: <<http://www.brno.czso.cz/>>.

ESRI *Úvod do ArcGIS I*. 2001 - manuál

JIHOMORAVSKÝ KRAJ. *TEMATICKÝ ATLAS JIHOMORAVSKÉHO KRAJE*. Kartografie Praha, 2010. 48 s. ISBN 978-80-7393-137-7

MARKOVIČOVÁ, Zdeňka. *Tvorba tematických map Jihomoravského kraje v aplikaci ArcGIS 9 jako podpora výuky*. Brno, 2011. 51 s., 8 příl. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Fakulta Pedagogická, Katedra Geografie.

NÁRODNÍ GEOPORTÁL INSPIRE. [online] 2011 [Citace: 11. listopad 2011] Dostupné z WWW: <<http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>>.

PIXOVÁ, Kateřina. *Rámcový manuál pro ArcGIS vs. 9.0*. [online] 2011 [Citace: 17. říjen 2011.] Dostupné z WWW: <http://lesaci.me.cz/borova_siska/materialy/gis/arcgis9_manual.pdf>.

ŠENKERÍKOVÁ, Lenka. *Pracujeme s GIS, didaktická podpora pro práci se softwarem ArcView9*. Brno, 2009. 100 s., 1 příl. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta Pedagogická, Katedra Geografie.

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1 Řešení úloh metodami GIS - Základní kroky v aplikacích ArcCatalog
a ArcMap verze 10
- Příloha 2 CD – Data k praktickým cvičením