CN 02 – GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY

Práce s programem ArcPad – návod do cvičení



Vypracoval:

prof. Ing. Jaroslav Smutný, Ph. D. Ústav železničních konstrukcí a staveb, Fakulta stavební VUT v Brně

OBSAH

1.	ÚVC	DD2		
-	L.1.	Cíle2		
-	L.2.	Požadované znalosti2		
-	L.3.	Doba potřebná ke studiu2		
-	L.4.	Klíčová slova2		
2.	STR	JČNÝ POPIS SYSTÉMU3		
2	2.1.	Zobrazení, dotazy a navigace3		
2	2.2.	Editace dat3		
2	2.3.	GPS podpora3		
2	2.4.	Uživatelské rozhraní4		
3.	PRÁ	CE S ARCPAD4		
4. ZÁVĚR				

Studijní opora | FRVŠ

1. ÚVOD

Program ArcPad 7 pochází z dílny firmy ESRI. Jde o programový produkt, který umožňuje získávat data v terénu v reálném čase. Jde o velmi efektivní systém pro sběr dat vhodný pro mnoho aplikací. Jeho výhodou je skutečnost, že lze nainstalovat do běžného počítače či notebooku a také do vybraných modelů PDA, vybavených systémem GPS. Lze tedy v rámci geodat přebírat i souřadnice na dané poloze. Po připojení k GPS znázorňuje stále vaši aktuální pozici na mapě v podobě křížku.

ArcPad umožňuje získávat aktuální data přímo v terénu pomocí bezdrátové komunikace. Pokud pracujeme s novou internetovou technologií ArcIMS, můžeme komunikovat s databází v kanceláři. Data mohou být stažena do ArcPad protokolem TCP/IP pomocí bezdrátového modemu.

1.1.Cíle

Studijní opora, která je Vám právě předkládána si klade za cíl studenty seznámit se zásada e v programu ArcGIS. Tato publikace rovněž má sloužit jako studijní pomůcka při cvičeních z p ш CN02 – Geografické informační systémy.

1.2. Požadované znalosti

Podávaná látka navazuje na učivo předmětu BN 03 – Výuka v terénu, a to především v otázkách praktických aplikací. Pochopení probírané problematiky je však možné pouze na základě běžných technických znalostí, bez bližší vazby na tento konkrétní předmět.

1.3. Doba potřebná ke studiu

Jako dobu potřebnou k seznámení se s danou problematikou odhadujeme na přibližně tři hodiny, k seznámení se se způsobem obsluhy GPS systému však časová náročnost vzroste na pět až šest hodin.

1.4. Klíčová slova

ArcPAD, GIS, shapefile, rastrová data, vektorová data, GPS

imi	prác
ořed	dmět



2. STRUČNÝ POPIS SYSTÉMU

Program podporuje práci jak s rastrovými, tak vektorovými daty. Podporované formáty jsou ESRI shapefile, výměnné soubory dxf, JPEG (s georeferenčním souborem *.jgw), BMP (s georeferenčním souborem *.bpw), MrSID (s georeferenčním souborem *.sdw).

ArcPad podporuje vektorové a rastrové vícevrstvé zobrazovaní dat. Uživatel tedy může vykreslovat jak rastrová, tak i vektorová data najednou. Počet vrstev není produktem omezen, limitem je pouze rychlost a paměť použitého hardware. Způsob vykreslení více vrstev nad sebou lze snadno měnit. ArcPad podporuje datovou konverzi z geografických souřadných systémů při měření GPS do souřadného systému mapy, ve které uživatel pracuje.

ArcPad představuje uživatelsky komfortní systém.

2.1.Zobrazení, dotazy a navigace

Uživatel může používat lupu (zoom) na všechny aktivní vrstvy standardním způsobem podobně jako v běžném stolním počítači. ArcPad umožňuje uživateli nastavit vzhled a zobrazení atributů určité vrstvy. Dále umožňuje vytvořit "hyperlink" pomocí internetu do externího souboru obsahujícího rastrová data. Uživatel se může při práci dotazovat na informace o objektech. Složitější statistické funkce nejsou k dispozici, ale je možno provádět měření vzdáleností a ploch. Uživatel dále může měnit atributy prvků jako: barvu polygonu, styl, tloušťku, výplň; zadávat popisy a symboly bodů.

2.2. Editace dat

ArcPad umožňuje uživateli vytvářet body, linie a polygony uložené jako shapefile. Uživatel pak může editovat takto vytvořené objekty, a to přesouváním jednotlivých objektů, mazáním objektů nebo editací jednotlivých souřadnic bodů objektů.

Souřadnice objektů mohou být vytvořeny dotykem pera na displeji "kapesního" PC, kurzorem nebo vstupem z GPS. Pokud uživatel potřebuje konkrétnější funkce pro práci s daty, je možno pomocí ArcPad Software Development Kit vybudovat z komponent ArcPad vlastní řešení do terénu. Lze tedy v ArcPad vytvářet konkrétní editační okna, ve kterých mohou být použity tyto komponenty:

- Editační pole (jednořádkové nebo víceřádkové)
- Combobox
- Datum (kalendář s datem)
- Check box
- Labels.

2.3.GPS podpora

Pokud ke "kapesnímu" PC připojíme GPS nebo DGPS (diferenční GPS umožňující okamžité získávání souřadnic bodů) umožňuje ArcPad zobrazovat okamžitou polohu na mapě v podobě křížku. Souřadnice je pak možno ukládat nebo použít při tvorbě mapy. K ArcPad lze běžně připojit GPS přijímače od firem Trimble, Magellan a Ashtech z USA. ArcPad může naměřené hodnoty zobrazit a automaticky ukládat do datového souboru. Ostatní GPS přijímače (takové, které nejdou připojit ke

"kapesnímu" PC) mohou být použity k zobrazení GPS informací a provádění základních navigací. Mimo USA ArcPad podporuje GPS přijímače, které mají výstup dat ve formátech NMAE, TSIP a DeLorme Earthmate. ArcPad zobrazuje následující GPS informace: model a verzi přijímače, GPS mód (2-dimenzionální, 3-dimenzionální, DGPS), rychlost pohybu, směr pohybu, konstelaci satelitů, kvalitu signálu, zeměpisnou šířku, zeměpisnou délku, vzdálenost k cíli a azimut k cíli. Všechna GPS data mohou být zaznamenávána třemi způsoby:

- Trasa pohybu uložena pomocí bodů v souboru shapefile (body pochodu).
- Jednotlivé body.
- Body vytvářející linie nebo polygony.

GPS informace jsou v ArcPad uloženy jako atributy souboru shapefile.

2.4. Uživatelské rozhraní

Uživatelské rozhraní ArcPad je velice podobné ostatním produktům od firmy ESRI. Je nutno však upozornit na to, že funkcionalita ArcPad proti ostatním produktům firmy ESRI je menší, což je samozřejmě způsobeno tím, že ArcPad je pouze jakýmsi přípravným prostředkem pro tvorbu datových souborů (sběr dat) dále zpracovávaných v aplikaci desktop ArcGIS. Velice důležitým kritériem při práci se systémy PDA je optimální využití obrazovky. ArcPad proto nabízí tři skupiny funkcí (toolbars), které mohou být zobrazeny na displej nebo schovány.

Standardní skupina funkcí umožňuje aktivovat ostatní dvě skupiny, provádět správu dat (ukládat a vytvářet projekty), přidávat další vrstvy do výkresu, nastavovat vlastnosti jednotlivých vrstev, ovládat komunikaci s GPS přijímačem a poskytovat "help".

Další skupina funkcí je označena jako "Browse toolbar". Obsahuje nástroje pro ovládání obrazovky jako lupu (zoom), zobrazení jednotlivých nebo všech vrstev na celý displej, poskytování informací k objektům aktivní vrstvy, měření vzdáleností a ploch, vyhledávání atributů objektů a tzv. "refresh" obrazovky. Třetí skupina funkcí obsahuje nástroje pro editaci dat a kreslení.

Kreslit lze body, linie a polygony, a to pomocí pera, kurzoru nebo pomocí souřadnic z GPS. Při vytváření objektů pomocí GPS se nastavuje jeden ze tří výše uvedených způsobů záznamu. Souřadnice pak mohou být použity pro vytvoření trasy pohybu, lokalizaci jednotlivých bodů nebo pro vytvoření lomových bodů linie nebo polygonu.

3. PRÁCE S ARCPAD

Na počítači klikneme na *START – Všechny programy – ArcGIS – ArcPad –ArcPad 7.0.1 for Windows*. Na obrazovce monitoru se nám objevilo standardní okno programu ArcPad 7.0.1. Jednotlivé části se neliší od jiných programů pracujících v prostředí Windows. Vidíme zde *menu* a *okno,* ve kterém budeme pracovat s mapami. Máme před sebou dialogové okno, ve kterém nám program nabízí tři možnosti:

- vytvoření nové prázdné mapy,
- vyhledání dat (např. mapy) a
- otevřít již existující mapu.

Náš výběr potvrdíme kliknutím na *OK*. Pokud chceme načíst další vrstvy do námi vytvořené mapy, postupujeme takto: V horní části okna programu klikneme na symbol se znaménkem *plus*. Objeví se nám dialogové okno, které nám nabízí možnost přidat vrstvu ze složky, která je uložena na počítači. Klikneme na symbol obálky v pravé horní části dialogového okna. Najdeme příslušnou složku a výběr potvrdíme tlačítkem (pokud je v dané složce více vrstev, program nám nabídne všechny ke vložení do mapy). Vybereme všechny potřebné vrstvy tím, že zaškrtneme políčka, která jsou u každé z nich. Klikneme na *OK* a tím dojde ke vložení vrstev.



Obrázek 1 - Základní prostředí programu ArcPad

Pokud chceme zjistit informace o jednotlivých objektech, které se nacházejí v mapě, postupujeme takto: V horní části okna programu klikneme na symbol *i*. Kurzorová šipka se změní na šipku s malým *i*. Klikneme na libovolný objekt a objeví se dialogové okno, které poskytuje veškeré informace o daném objektu.

Pokud chceme popsat grafické prvky z atributových dat, lze postupovat takto: Klikneme na symbol *několika obdélníků nad sebou*. Z nabízených vrstev vybereme vrstvu s názvem. V pravém sloupci klikneme na symbol *ruky s obálkou*. Z nabízených záložek vybereme s názvem *Popisky*. Dále zaškrtneme možnost *Popsat podle atributu*. Pomocí rozbalovací šipky vybereme příslušný atribut. Pomocí malého červeného písmenka *A* lze měnit vlastnosti popisku (např. font, umístění).



Obrázek 2 - Otevření projektu, mapy

Při nastavení GPS přijímače je nutno postupovat takto. Klikneme na tlačítko *Start – Průzkumník – Program Files – ArcPad – ArcPad.* Ve spuštěném dialogovém okně klikneme na symbol *červeného kříže* a následně klikneme na tlačítko OK. Klikneme na šipku vedle symbolu *satelitu se záměrným křížem.* Z následujícího menu vybereme možnost *Přednastavení GPS.* V záložce GPS pomocí rozbalovacích šipek vybereme tyto hodnoty:

- Protokol: NMEA 0183.
- Port: COM8: Bluetooth Seriál Port COM8.
- Bitů/sec : 4800.
- Nastavené hodnoty potvrdíme tlačítkem OK.

Následuje aktivace GPS. Zapneme GPS zařízení a spustíme bluetooth na PDA.

Klikneme na rozbalovací šipku vedle symbolu *satelitu se záměrným křížem*. Z nabízeného menu vybereme možnost *Aktivovat GPS*. Pokud máme v našem PDA více spárovaných bluetooth zařízení, případně se v jeho okolí nachází ještě nějaké zařízení s bluetooth, vybereme ze seznamu GPS, které bude snímat naši polohu. Objeví se nám v mapě červené kolečko, které nám ukazuje naší současnou polohu.



Obrázek 3 - Přidání nové vrstvy

Pokud však toto kolečko je přeškrtnuté, znamená to, že naše poloha nemůže být zafixována a tím nelze určit souřadnice místa, ve kterém se nacházíme. Dále se nám zobrazí okno Pozice GPS, ve kterém se zobrazí umístění satelitů, které je možné použít pro určení naší polohy. Satelity jsou určeny pravoúhelníky s čísly, které mají různou barvu:

- červená barva satelity nemohou být využity k určení polohy,
- modrá barva satelity mohou být využity k určení polohy, ale využity nejsou,
- černá barva satelity se využívají k určení polohy.

Další informace, které nám poskytuje okno pozice GPS např.: - NOFIX – poloha není zafixována (není zaměřena poloha), souřadnice místa, ve kterém se nacházíme horní část okna, počet satelitů, které využíváme – pro určení naší polohy minimum jsou satelity 3 – souřadnice místa, ve kterém se nacházíme.

🔏 VZOR pro cvičení 3 GNPS	
Image: State of the state o	
	<u>30 m</u>
	-479504.01 -1100391.53 m 1:1356 V

Obrázek 4 - Hledání v atributových datech



Obrázek 5 - Vytváření nových geo-objektů



Obrázek 6 - Konfigurace GPS

Souřadnicový systém přiřazujeme dané aplikaci takto: Klikneme na symbol *několika obdélníků nad sebou*. V pravé části dialogového okna klikneme na symbol *otevřené obálky se zeměkoulí* (první ve sloupci). Otevře se nám dialogové okno, ve kterém kliknutím vybereme soubor s příponou *.prj. Potvrdíme tlačítkem *Otevřít*. Každá mapa musí mít nadefinovaný souřadnicový systém. Jedním ze standardů pro Českou republiku je zobrazení S-JTSK - Křovákova projekce.

Pokud vytváříme novou vrstvu lze postupovat takto. V mapě vytvořte novou vrstvu s nějakým názvem a k ní rychlý formulář, do kterého budeme vepisovat data příslušná k jednotlivým objektům dané vrstvy. Klikneme na šipku vedle symbolu *otevřené obálky*. Z menu vybereme možnost *Nový – Shapefile*. V dialogovém okně vybereme typ vrstvy. Protože se jedná o vrstvu, která je v mapě značkou bodovou, vybereme v kolonce *Typ* možnost *Point*. V kolonce *Kódování* ponecháme nabízenou možnost *ANSI – Central European*. Dále musíme vybrat atributy, které budou jednotlivé prvky dané vrstvy charakterizovat. Klikneme na symbol *plus*. Do dialogového okna *Pole* kolonky s názvem *Jméno* napíšeme název atributu a dále definujeme jeho typ a délku. Doplníme: Jméno – NAZEV, Typ – Znak, Délka – 50 a klikneme na OK. Uložíme novou vrstvu do složky mapa pod názvem stromy (automaticky s příponou *.shp). Nyní nám program nabízí možnost vytvoření rychlého formuláře pro tuto vrstvu. Vybereme možnost Ano. Vyplníme nově otevřené dialogové okno. Ponecháme většinu přednastavených položek. Pro větší možnost ovlivnění jednotlivých objektů

zaškrtneme v záložce Výkres také Nastavení obrázku, Stránka atributů, Stránka geografie a v záložce Ovládací prvky NAZEV. Klikneme na OK.

Při tvorbě objektů s využitím GPS postupujeme takto. Aktivujeme GPS. Na mapě se nám zobrazí naše aktuální pozice. Klikneme na šipku vedle symbolu *tužky* a vybereme vrstvu, se kterou chceme pracovat. V našem případě s nějakým názvem *.shp. Klikneme na symbol *satelitu s tečkou*. Program naší poloze přiřadí souřadnice. Do formuláře vepíšeme název objektu. Klikneme na OK.

Závěrem je vhodné podotknout, že k vytvoření projektu je třeba komplexních znalostí problematiky GIS i znalosti programu ArcGIS.

4. ZÁVĚR

Studijní opora s podtitulem "Práce s programem ArcPad" seznamuje studenty se prostředím softwarové aplikace ArcPad. Tato aplikace slouží ke zpracování dat, získaných pomocí GPS systému, do prostředí geografického informačního systému. Věříme, že tato studijní opora bude studentům užitečnou pomůckou, především v jejich praktickém pracovním životě.