

Bi9000
Geografické informační systémy
v botanice a zoologii

Cvičení 1

Seznámení s prostředím ArcGIS (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

0. Prolog

Na ploše vytvořte podadresář ArcGIS_uvod. Naučte se nepoužívat v názvech adresářů ani souborů mezery, pro některé operace je mezera kdekoli v cestě nepřekonatelnou překážkou! Stejně tak se při pojmenovávání dat i složek vyhněte české diakritice nebo třeba pomlčkám či jiným „problémovým“ znakům.

Provedli jste něco nelogického?

Takže raději v C:\Temp si vytvořte adresář ArcGIS_uvod a do něj si rozbalte data pro toto cvičení z učebních materiálů předmětu na *is.muni.cz*

1. Komponenty ArcGIS: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcScene...

ArcCatalog – organizování a uspořádávání dat.

ArcMap – tvorba map

ArcToolbox – analýzy dat

ArcScene – 3Dsceny

ArcGlobe – zobrazení dat na globu

2. Úrovně ArcGIS

ArcGIS má tři úrovně (licence):

ArcView umožňuje prohlížet, organizovat, analyzovat, editovat a dokumentovat data. Je nejzákladnějším a nejjednodušším modulem ArcGIS.

ArcEditor má všechny funkce jako ArcView a navíc nástroje pro editaci shapefilů a geodatabází

ArcInfo je nejvyšší (a také nejdražší) verzí GIS software od firmy Esri. Obsahuje všechny funkce výše zmíněné a obsahuje řadu dalších pokročilých analytických nástrojů pro práci s geodetou

Otevřete si ArcCatalog a zjistěte jakou máte licenci (Help > About ArcCatalog)

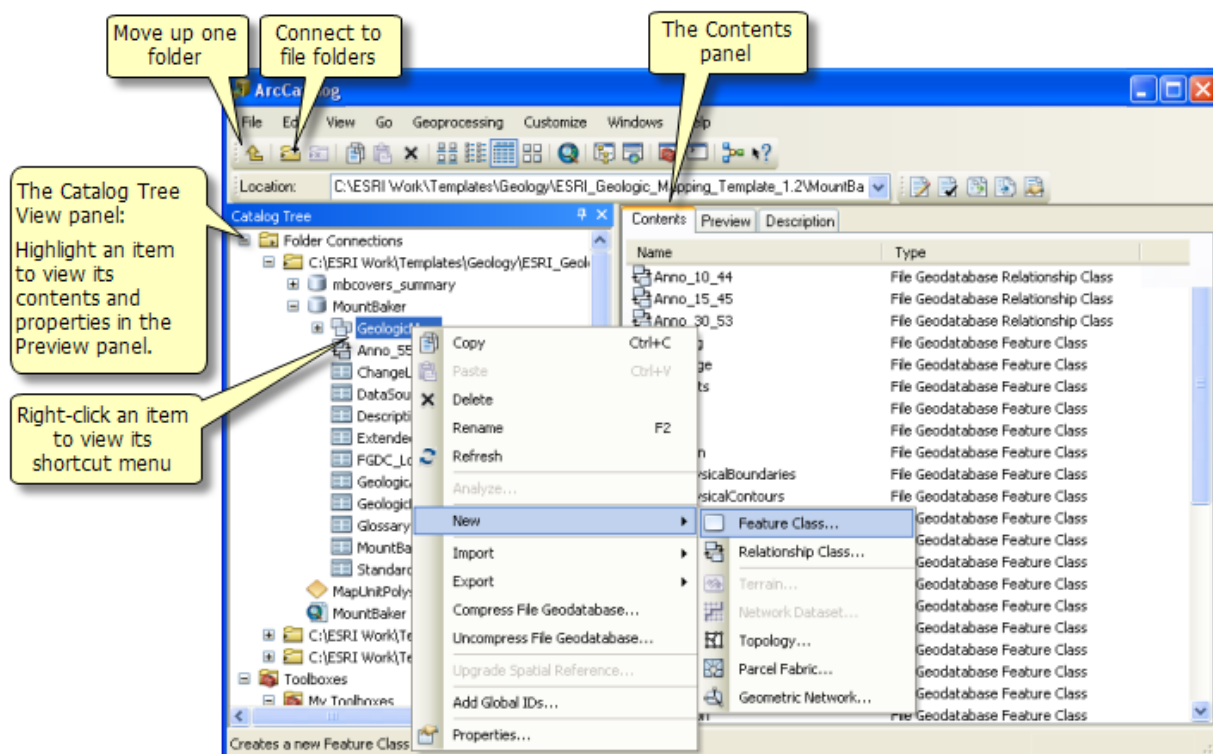
3. ArcCatalog

Slouží k organizování a uspořádávání dat používaných v GIS. Tuto aplikaci lze přirovnat např. k programu Průzkumník či Total Commander, které se používají pro běžné nakládání se soubory v počítači. ArcCatalog je tedy takový průzkumník, vytvořený speciálně pro organizaci GIS dat – databází, mapových vrstev, map a metadat. Umožňuje náhledy těchto dat před jejich otevřením a bezrizikovou (časem zjistíte o jaká rizika jde) manipulaci s daty.

Zobrazuje ArcCatalog všechna data na disku? Např. toto .pdf?

Pokud byste chtěli změnit nastavení toho, jaké typy dat v ArcCatalogu zobrazovat, můžete to změnit v *Customize > ArcCatalog Options > General* případně *Tools > ArcCatalog Options > File Types*.

4. Obsah okna



vlevo Catalog Tree – organizace dat – funguje podobně jako Windows Explorer, s tím rozdílem, že zobrazuje pouze soubory v určitých formátech. Proto mohou být některé složky prázdné

vpravo zobrazovací pole má tři záložky (**Contents, Preview, Metadata**) – umožňují zkoumat obsah vybraných složek a souborů

Content – zobrazuje seznam položek obsažených ve vybrané složce, můžete si zvolit zda chcete zobrazovat pouze malé nebo velké ikony, ikony s náhledem (thumbnails) či podrobný seznam s atributy.

Preview – zobrazuje náhledy geografických i tabulkových dat

Description (dříve Metadata) – umožní přístup k metadatům, tedy k popisným informacím k dané složce či souboru. ArcCatalog obsahuje také Metadata editor, který umožňuje úpravy a vytváření metadat

[K čemu slouží další složky \(např. Internet Servers\) v Catalog Tree? Zjistíte to \(a zdaleka nejen to\) v online heplu zde:](http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html)

<http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html>

5. Tvorba adresářů, souborů


Na začátku jakékoli práce v GIS je dobré si pořádně rozmyslet organizaci dat. Přesouvání dat uprostřed rozdělané práce může způsobit potíže (časem uvidíte jaké). Struktura a tvorba adresářů a souborů v ArcCatalog je obdobná jako např. ve Windows Explorer.

Lze vytvořit v libovolném adresáři nový prázdný (daty zatím nenaplněný) shapefile nebo geodatabase?


Lze vytvořit nový prázdný rastr?

6. Folder connection

Abyste nemuseli pokaždé při hledání dat procházet celý katalog, vytvoříte si přímé spojení k vaší složce:

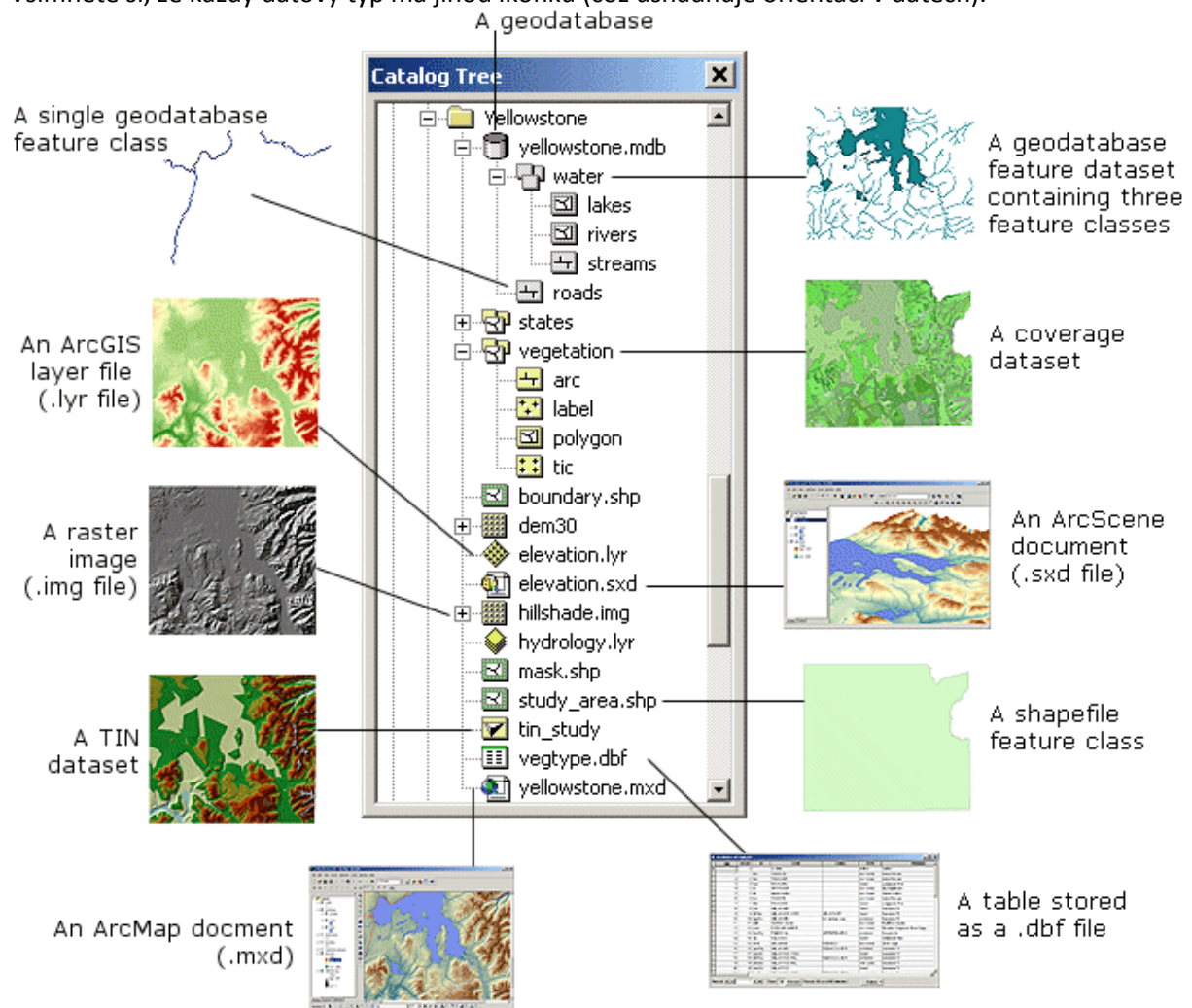
File> Connect to folder (nebo )

Poté, co najdete vaši složku ArcGIS_uvod a odklepnete OK, se v Catalog tree objeví nová položka, která popisuje cestu k vašim datům.

Spojení se odstraní pomocí File > Disconnect from folder (nebo ). Odstraní se pouze spojení, nikoli data samotná!

7. Zkoumání obsahu složek

Všimněte si, že každý datový typ má jinou ikonku (což usnadňuje orientaci v datech).



Kolik vektorových bodových vrstev je v adresáři ArcGIS_uvod?


Všimněte si, jak jsou uložena vektorová a rastrová data na disku (použijte normální prohlížeč např. Total Commander nebo Průzkumník Windows – *Start/Všechny programy/Příslušenství/ Průzkumník Windows*).


Přejmenujte v ArcCatalogu vrstvu Potenc1 na Potenc_vegetace a sledujte, jak se změní soubory v normálním prohlížeči.


V Catalog tree vyberte soubor fytoq_okr z adresáře ArcGIS_uvod a klikněte na Preview.



Stejně jako v ArcMap můžete i v tomto náhledu použít zoom in, zoom out, pan, full extent a identify.




Zoom in  funguje tak, že kliknete na ikonku a pak na místo, které chcete přiblížit, druhá možnost je kliknout do mapy a pak tažením kurzoru vytvořit výřez, který se zvětší.

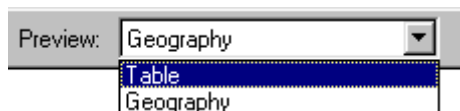
Totéž platí pro zoom out .

Pan  umožňuje posun mapy (kliknout na ikonku, pak v mapě kliknout a táhnout).

Back  a Forward  umožňují pohyb na předchozí a následující rozsah mapy.

Kliknutím na Identify  a pak na polygon se zobrazí atributy daného polygonu. Vyzkoušejte si to.

Preview umožňuje zkoumat i obsah atributových tabulek. Ve spodní části okna místo **Geography** zvolíte **Table** a zobrazí se atributová tabulka.



V řádcích jsou záznamy jednotlivých polygonů, ve sloupcích jejich vlastnosti. V tabulce lze seřadit záznamy (*PTM na hlavičku sloupce > Sort*), počítat statistiky (*PTM na hlavičku sloupce > Statistics*), mazat atributy a podobně, ale tyto operace si vyzkoušíte až v ArcMap, kde se to dělá stejným způsobem.

[Jakou rozlohu má fyto geografický okres Moravský kras?](#)

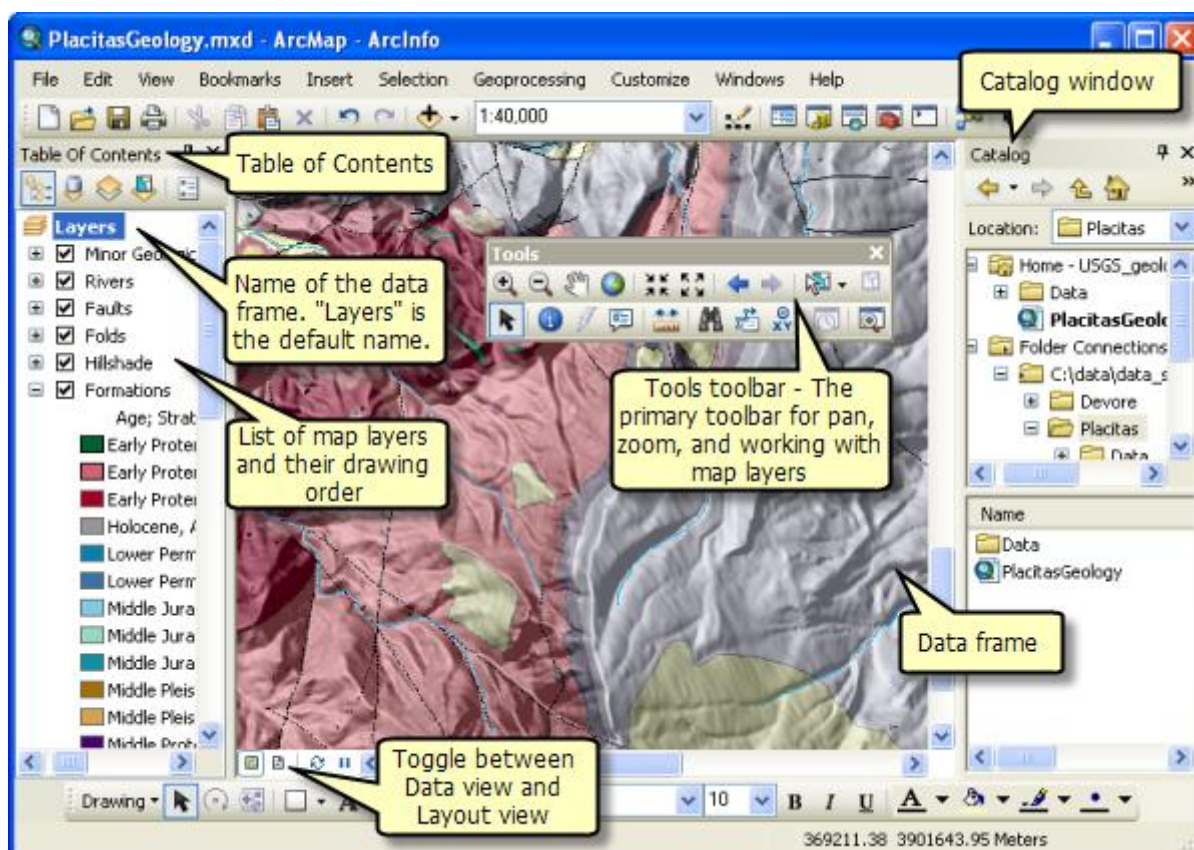
[Který fyto geografický okres je největší?](#)

8. Přidávání dat do ArcMap

Z ArcCatalog je také možné přidávat vrstvy do ArcMap. V ArcMap to sice jde i jinak, ale tato možnost se hodí například chcete-li přidat zároveň několik souborů z různých adresářů.


Otevřete si ArcMap pomocí ikonky .

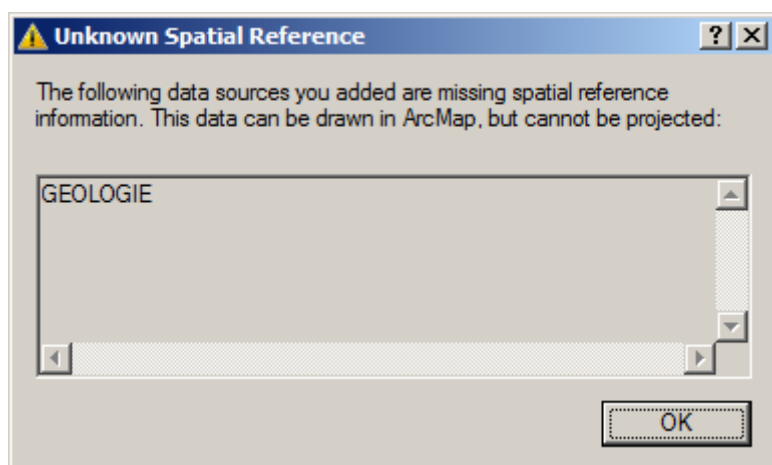
Klikněte na *Cancel* v okně s výběrem dříve otevřených mapových dokumentů, otevře se prázdný mapový dokument. Zmenšete si okno ArcMap tak, abyste viděli vedle něj i ArcCatalog (stačí část s Catalog tree). Kliknutím a přetažením do ArcMap si můžete přidat vrstvu přidat vybraná vrstva.



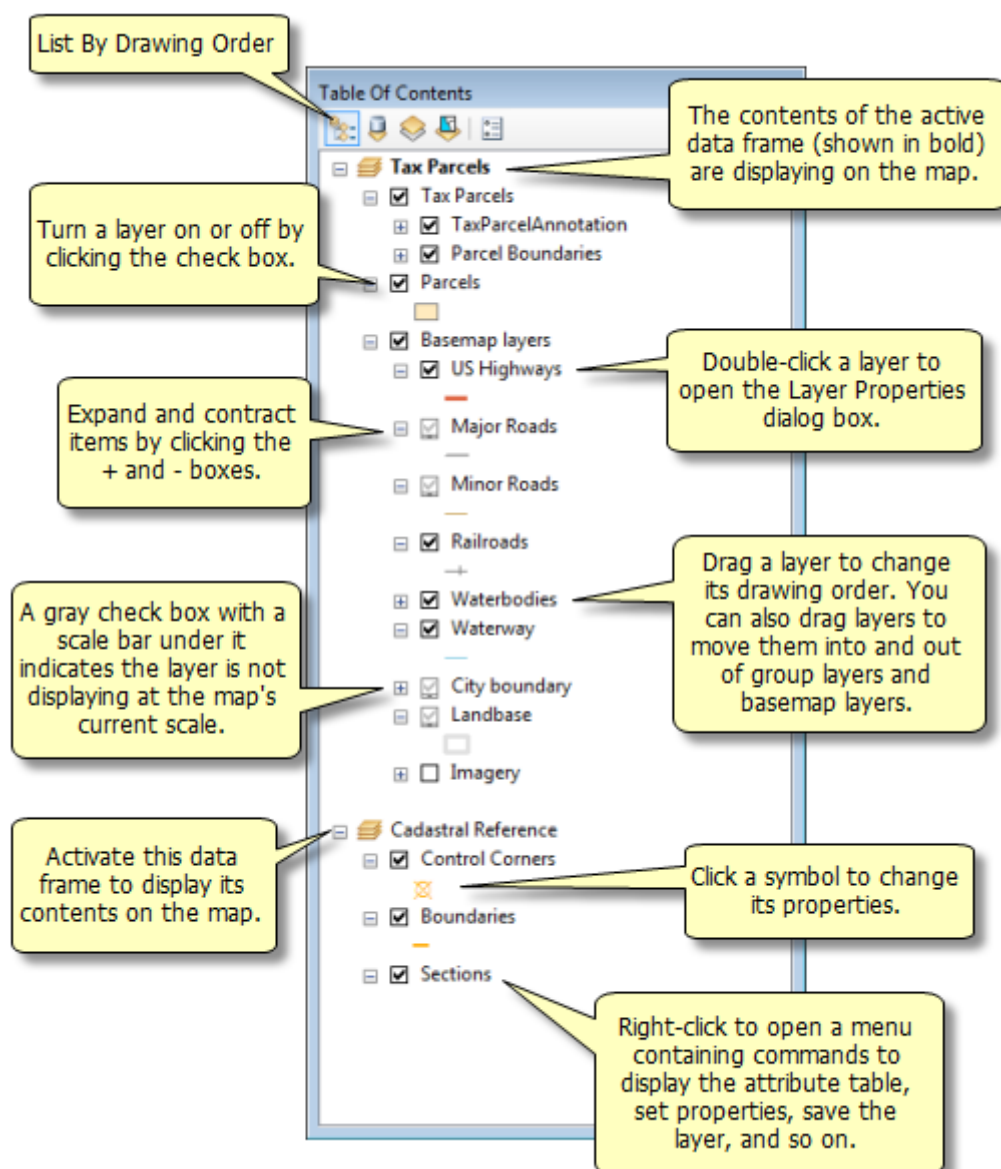
9. Přidávání a odstraňování vrstev v ArcMap

Pokud jste přidali v předchozím kroku nějakou vrstvu, klikněte na její název v **Table of contents**

pravým tlačítkem myši (*PTM*) a zvolte *Remove*. Pak pomocí  přidejte z adresáře ArcGIS_uvod jednu nebo více vrstev. Více vrstev zároveň můžete vybrat pomocí Ctrl. Upozornění



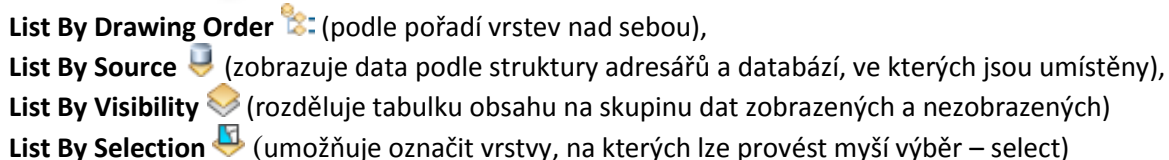
si prozatím nevšímejte a odsouhlaste ho. V pravé části okna se postupně objeví mapa ČR složená z několika vrstev. Přehled přidanych vrstev vidíte v levé části okna v **Table of contents** (dá se zavřít a zase přidat z Window).



Každá vrstva nese název a pod ním se nachází symbol, ze kterého je zřejmé, zda se jedná o vektorovou vrstvu prvků bodových, liniových nebo polygonů, popř. rastr nebo třeba TIN. **Vlevo od názvu vrstvy se nachází čtvercové políčko.** Pokud je zaškrtnuto, znamená to, že je vrstva zobrazena. Pokud do čtverečku kliknete, zaškrtnutí zmizí a vrstva v mapě zobrazena nebude. Kliknete-li do čtverečku znovu, bude vrstva opět zaškrtnuta a zobrazena.

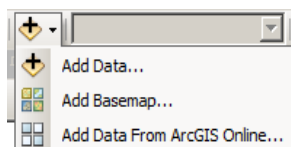
Důležité je i pořadí vrstev v Table of contents, první vrstva od shora se zobrazuje navrchu a ostatní vrstvy jsou dle svého pořadí zobrazovány pod ní. To znamená, že při nesprávném zvolení pořadí vrstva nemusí být všechna data viditelná.

Table of Contents má 4 možnosti zobrazení:



Zákládí při tom jedná-li se o bodovou, liniovou, nebo polygonovou vrstvu? Kam se zařadí rastry?

Kromě datových vrstev lze do Table Of Contents přidat i podkladovou mapu, tzv. Basemap, a nebo data ležící mimo Váš počítač buď na ArcGIS Online nebo na jiných mapových serverech.



10. Tools Toolbar



Pokud si nejste jisti, co která ikona v nástrojové liště Tools dělá, můžete se podívat do online helpu, hledejte „Displaying maps in data view and layout view“

11. Symbologie

ArcMap nezná smysl zobrazovaných prvků a přiřazuje jim tudíž barvy náhodně. Vy si teď symboly a barvy změníte tak, aby byla mapa na první pohled čitelná. Klikněte dvakrát na symbol, který se nachází pod názvem vrstvy hrcc_linie. V nabídce najdete symbol pro State boundary a případně zvolte požadovanou barvu a velikost. Stejný postup použijte i pro další symboly. Vodní toky nechte jsou světle modré, silnice červené a vodní plochy tmavě modré.

Vrstvy fytogeografické okresy a potenciální vegetace obsahují několik kategorií, které byste rádi zobrazili různými barvami. Jaké to jsou kategorie zjistíte v atributové tabulce.

Každá vektorová vrstva má svou atributovou tabulku: *PTM* na název vrstvy > *Open attribute table* (nebo *Ctrl + dvojklik na název vrstvy*).

Pokud víte, podle jakého atributu chcete vrstvu klasifikovat, v *Layer Properties* použijte záložku *Symbology*. V *Categories* pro *Show* zvolte *Unique values*, ve *Value field* **FYT_OBL** a **Add all values**.

Spojité proměnné (např. VYSKA ve vrstvě VYSKY - vrcholy) klasifikujte pomocí histogramu (*Layer Properties > Symbology > Quantities > Graduated Colors > Classify*)

Zobrazit dvě polygonové vrstvy , které se navzájem překrývají, lze dvěma způsoby:
První možností je zvolit pro horní vrstvu symbologii bez výplně (pouze pomocí outline), druhou možností je zprůhlednit vrstvu (*Layer properties > Display > Transparency*)

12. Mapový dokument .mxd

Základní jednotkou, se kterou v ArcMapu pracujete je **mapový dokument (soubor s koncovkou .mxd)**. Tento soubor uchovává informace o zobrazení veškerých dat načtených do ArcMapu a o všech dalších prvcích obsažených v mapě. **Neobsahuje geografická data samotná**. Veškerá data, která jsou v mapovém dokumentu obsažena, jsou ukládána zvlášť ve svých vlastních souborech. Mapový dokument uchovává **cestu** k místu uložení těchto dat na disku a informaci, jak se mají tato data na mapě zobrazit (**symbologie, měřítko, souřadný systém...**atd.)

Jakých velikostí dosahuje mapový dokument .mxd ve srovnání se samotnými daty?

Uložte mapový dokument (*File > Save As*) a zjistěte jeho velikost.

13. Data Frame

Samozřejmě můžete pracovat s více mapami v jednom mapovém dokumentu (jednom .mxd souboru). Vrstvy, které chcete zobrazovat v jedné mapě se seskupí do datové skupiny (Data frame, v Table of Contents je to pokud to nepřejmenujeme **Layers**), která odpovídá jedné mapě. Všechny data která v ArcMapu přidáváte do Table of Contents se přidávají do **aktivního** Data Frame. **Aktivní** je ten Data Frame, jehož název je **tučný**. Přidat nový Data Frame lze několikrát (*Insert > Data Frame*). Pokud chcete zaktivnit jinou skupinu dat (Data Frame), klikněte pravým tlačítkem myši na její název, zobrazí se nabídka, klikněte na *Activate*.

Každý Data Frame má svůj vlastní souřadný systém, měřítko, jednotky.

Pomocí *Copy* a *Paste* lze vrstvy kopírovat z jednoho Data Frame do druhého.

14. Souřadný systém

Každá vrstva **by měla mít** definován souřadný systém. Data Frame přebírá informaci o souřadném systému z první vrstvy, která je do něj načtena. Pokud tato první vrstva nemá definován souřadný systém, ani Data Frame ho mít definovaný nebude. To se nebude jevit jako problém do té doby, než budeme chtít přidat data v jiném souřadném systému.

Nastavit, popř. změnit souřadný systém lze v Data Frame Properties (*PTM na název Data Frame > Properties > záložka Coordinate system*)

Cesta ke třem v ČR nejpoužívanějším souřadným systémům je následující:

S-JTSK: *Predefined/Projected Coordinate Systems/National Grids/Europe/S-JTSK Krovak EastNorth.prj*

S-42: *Predefined/Projected Coordinate Systems/Gauss Kruger/Pulkovo 1942/Pulkovo 1942 GK Zone 3.prj*.

WGS-84: *Predefined/Geographic Coordinate Systems/World/WGS 1984.prj*

Při změně souřadného systému je nutné kromě výběru správného cílového souřadného systému vybrat ještě správnou transformační rovnici (*Transformations...*):

S_JTSK > WGS84 a naopak: *S_JTSK_To_WGS_1984_1*
S_JTSK > S42 a naopak: *S_JTSK_To_Pulkovo_1942*
S42 > WGS84 a naopak: *Pulkovo_1942_To_WGS_1984_5*

Pokud nevyberete transformační rovnici, data budou transformována, ale s menší přesností, pouze v režimu **on the fly**.

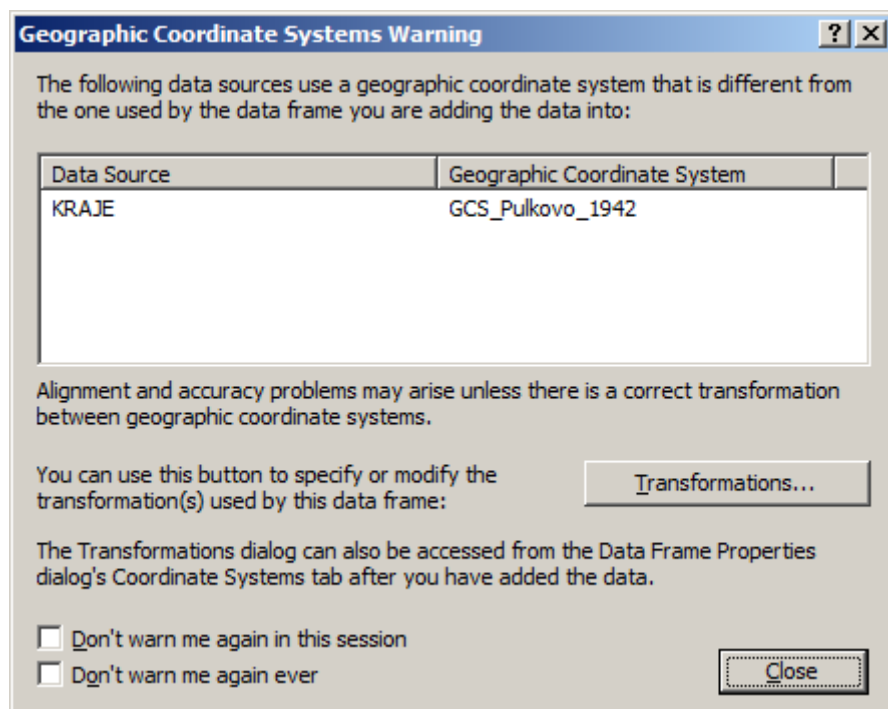
Vytvořte třikrát Data Frame a v něm mapu fytogeografických okresů ve třech různých souřadných systémech.

Otevřete si **čistý** mapový dokument (*File > New*) a přidejte si do něj vrstvu fytogeografických okresů. Zjistěte jaký souřadný systém má vrstva definován (možná to poznáte i podle souřadnic vpravo dole pod mapovým oknem). Pokud ne, podívejte se do Layer Properties (*PTM na název vrstvy > Properties > Source*). POZOR: je to trochu matoucí, nejedná se o Data Frame Properties, (*PTM na název Data Frame (v tomto případě, pokud jsme to nepřejmenovali, tak se Data Frame zatím jmenuje Layers) > Properties > Coordinate Systém*).

Zjistěte, jak souřadný systém vrstvy ovlivňuje souřadný systém Data Framu.
Zkuste si do **čistého** (*File > New*)

(POZOR: Nastačí vrstvy odebrat, informace o souřaném systému v Data Framu zůstává, je třeba ji „resetovat“)

Data Framu přidat vrstvu fytogeografických okresů a potom vrstvu silnic.
Nyní si do čistého Data Framu přidejte vrstvu fytogeografických okresů a potom vrstvu krajů.



Vyzkoušejte další kombinaci: do čistého Data Framu nejdříve vrstvu silnic, poté vrstvu krajů.

Zkuste vysvětlit, v čem byl rozdíl.

15. Layout view


Pod oknem, ve kterém se zobrazuje mapa, lze volit buď Data View nebo Layout View.

Data View slouží k práci na jednotlivých mapách (Data Frame), zobrazuje vždy pouze aktuální Data Frame.

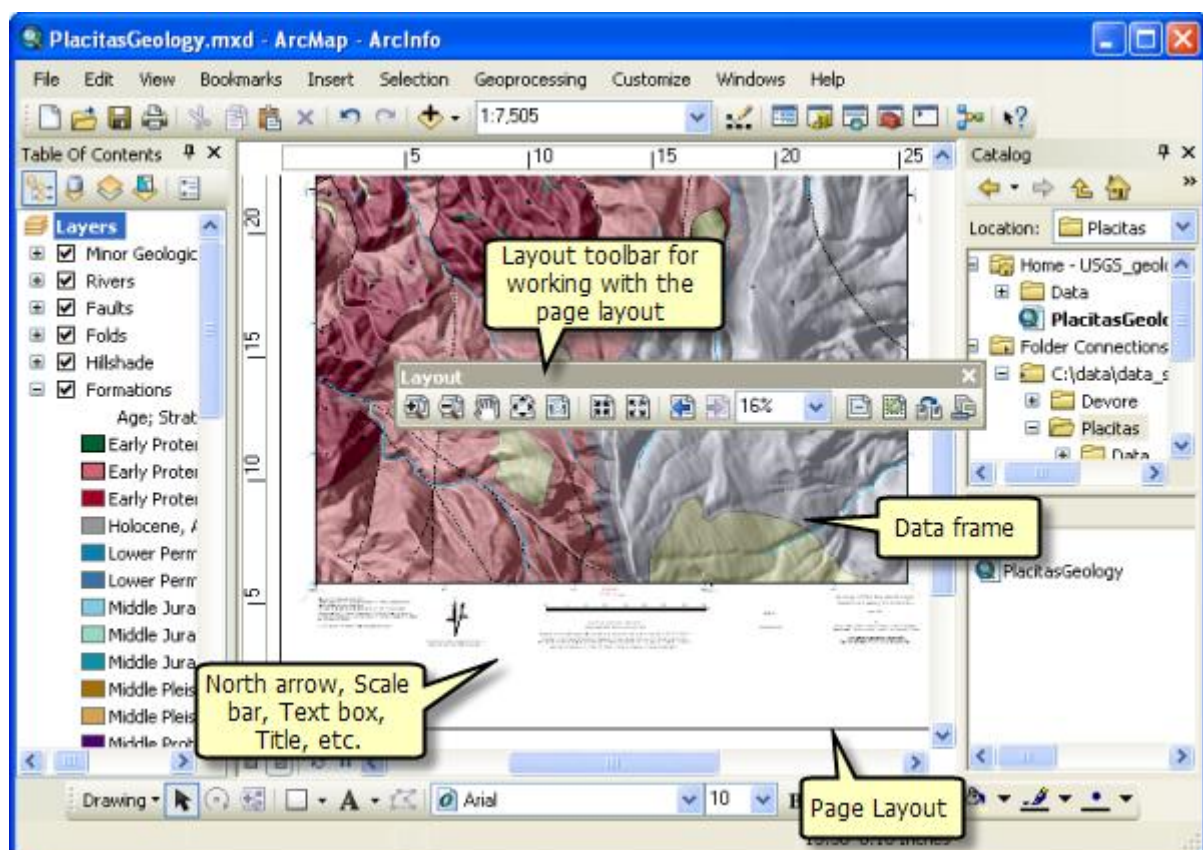
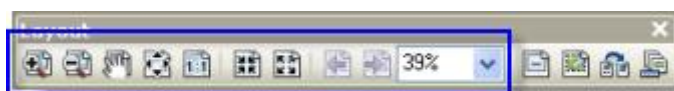
Layout View slouží k vytvoření výsledné mapové kompozice před tiskem, popř. exportem. Může obsahovat několik map (Data Frame), legendu, grafické měřítko, severní šipku, síť souřadnic, tabulky, grafy, obrázky, text...

Do Layoutu se položky vkládají *Insert > Legend (Scale Bar, North Arrow, Text....)*

K navigaci v Layoutu se používá Layout Toolbar. Nástroje zde nepracují s mapou, ale s „výkresem“.

Pro výběr prvků v Layoutu se používá nástroj Select Elements  z nástrojové lišty Tools.

ArcMap nabízí velmi mnoho Toolbars, není praktické je mít na pracovní ploše všechny, o tom, které tam mít budete, rozhodnete v *Customize/Toolbars*.



V Layout View zobrazte všechny tři Data Frame se třemi mapami fytogeografických okresů ve třech různých souřadných systémech. Čím se na první pohled liší S42 a S-JTSK