

Bi9009
Geografické informační systémy
v botanice a zoologii II

Cvičení 2
Vizualizace, Symbologie



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

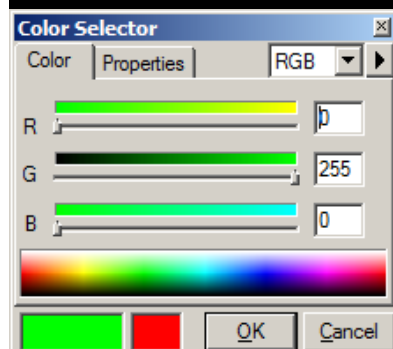
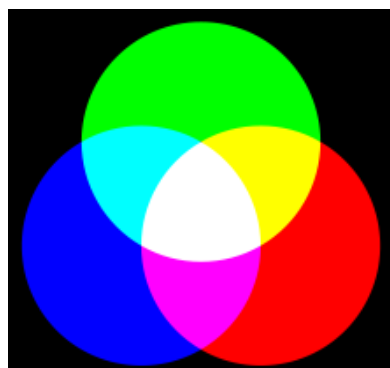
1. Obecné zásady tvorby mapy

Před tvorbou mapy je třeba nejdříve znát odpověď na několik zásadních otázek:

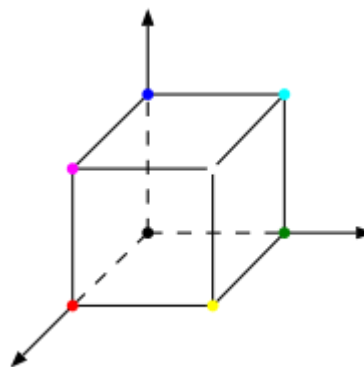
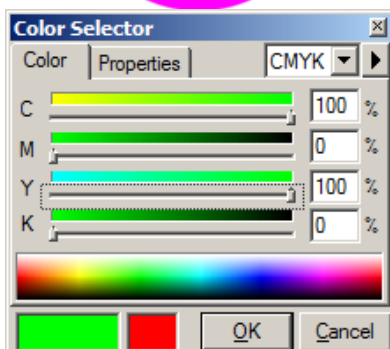
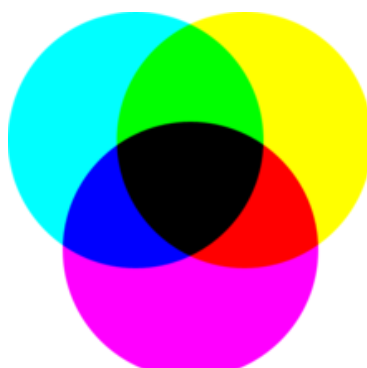
- **K jakému účelu bude mapa sloužit?**
Do článku, do prezentace, do knihy, na poster, na web?
- **Pro jaké publikum je mapa určena?**
Odborníci v oboru nebo laici? Lidé z ČR nebo třeba Jižní Ameriky?
- **Na jakém médiu se mapa k publiku dostane?**
Na CRT a do tisku je třeba mapu připravit jinak než na LCD, budou si lidé mapu kopírovat? Kontrolní tisk na laserové tiskárně bude vypadat jinak než mapa na monitoru, ale také jinak než z ofsetového tisku v knize.
- **Z jaké vzdálenosti bude uživatel mapu sledovat.**
Před prezentací je dobré vyzkoušet jak je mapa vidět z různých míst sálu a při různém osvětlení. Jaká bude velikost mapy v článku, na webu, na posteru.
- **V jaké barevné kvalitě bude mapa zobrazena?**
Základní rozdíl mezi barevnou mapou, mapou ve stupních šedi a černobílou mapou (tzv. perovka). Barevnou mapu je někdy potřeba zobrazit ve stupních šedi.

2. Skádání barev (RGB, CMYK, HSV)

Aditivní (RGB)



Subtraktivní (CMYK)

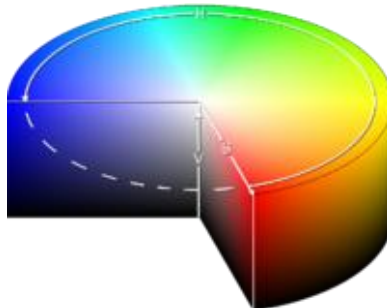
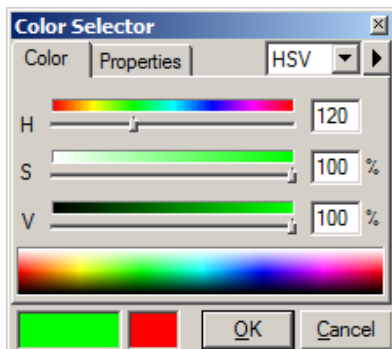


HSV:

H (hue-tón-červená, zelená...)

S (saturation-nasycení-jak moc je barevná a není šedá)

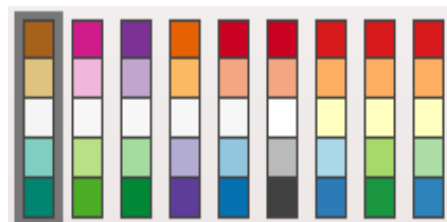
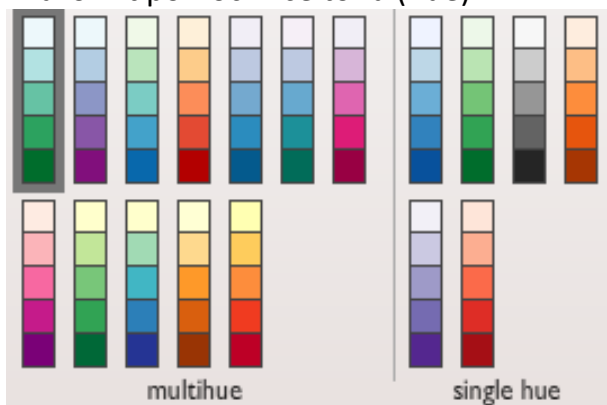
V (value-jak moc je tmavá nebo světlá)



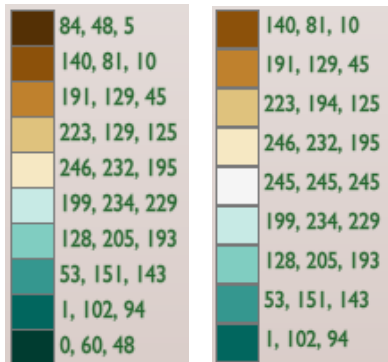
3. Použití barev

Při používání barev na mapách je velmi vhodné dodržovat několik zásad:

- Použitím nevhodných barev lze mapu znehodnotit, naopak správná volba barev podstatně zvyšuje úroveň mapy.
- Funkce barvy na mapě: nese informaci, zvýrazňuje některé prvky, působí esteticky.
- Barvy s kratší vlnovou délkou se zdají být hlouběji, ve větší vzdálenosti.
- Modrá, zelená a fialová vyvolávají pocit chladu, červená, oranžová a žlutá pocit tepla.
- Optická váha barev: bílá - žlutá - oranžová - červená - zelená - modrá - fialová - černá. Pro velké plochy se používají barvy s nízkou optickou váhou, naopak pro malé plošky, bodové prvky nebo úzké linie barvy s vysokou optickou váhou.
- Kvantita se znázorňuje především pomocí jasu (value) a sytosti (saturation) barvy. Můžeme rozlišit sekvenční jevy (hodnoty se pohybují od počáteční hodnoty jedním směrem) a divergentní jevy (hodnoty rostou na obě strany). Sekvenční jevy s větším rozpětím nebo velkým množstvím intervalů je dobré znázornit pomocí více tónů (hue).



- Uprostřed divergentní palety může být středový interval nebo středová hodnota. Středová hodnota nebo interval nemusejí být vždy uprostřed.



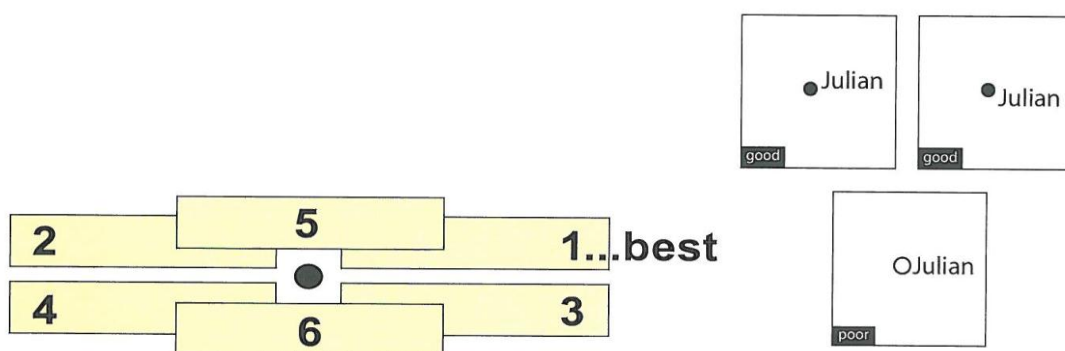
- Kvalitu znázorňujeme pomocí tónu barvy, vybíráme podle jevu (modrá voda, zelený les), sytost a jas necháváme na stejné úrovni (vyjímkou je žlutá, která potřebuje větší sytost ve srovnání s ostatními barvami).



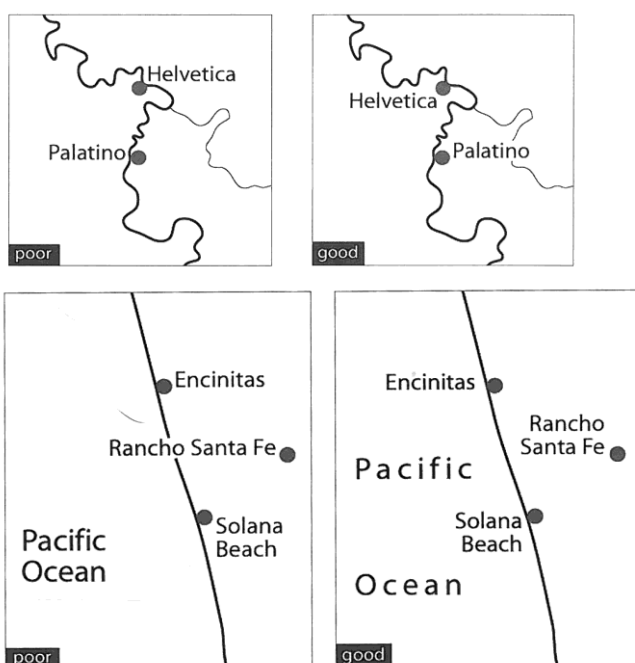
- Při hierarchickém členění kvalitativních dat je možno použít např. skupinu zelených barev pro různé druhy lesů a skupinu červených pro různé druhy zástavby.
- Pozor na použití např. modrého písma na černém pozadí nebo žlutého písma na bílém pozadí.
- Počet barev, které je uživatel mapy schopen rozlišit, je omezený, proto je třeba nepřehnat počet kategorií nebo intervalů.
- Při výběru barvy nelze spoléhat na přednastavené palety, pomůže např. <http://colorbrewer2.org/>

4. Písmo

- Nepoužívat příliš mnoho typů písma.
- Pro všechny texty mimo samotnou mapu se používá jeden druh písma, liší se pouze velikostí.
- Barvy se používají podle tématu (modrý popis vod...)
- Popis bodových prvků má šest možností, u kót se preferuje pozice 5 a 6, nepoužívá se popis přímo vpravo a vlevo od bodu



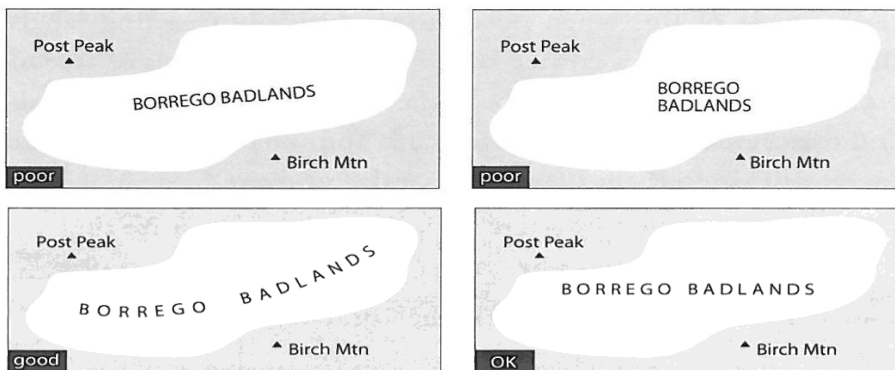
- Body na jedné straně liniového prvku se popisují na stejné straně. Body na pobřeží se popisují „do vody“



- Popis liniových prvků se umísťuje podél linie, raději nad, než pod linii, popis se linie nedotýká, umísťuje se na nejprůmějšší a zároveň pokud možno horizontální část. Pokud je třeba popsat zcela svislou linii, volí se popis čitelný z pravé strany. Lze měnit vzdálenost písmen kvůli kolizi při zakřivení popisu.

Wildland
Wildland

- Popis plošných prvků se umísťuje tak, aby vystihoval tvar a respektoval delší osu plochy. Jen mírné natočení popisu může působit jako chyba.



- Pro lepší čitelnost je možné dát popisům stín či jiný podklad



5. Symbologie a klasifikace

V .zip je adresář, obsahující část dat, kterými disponuje laboratoř GIS na ÚBZ (složka ukázka dat). K dispozici máte také data arcCR500 (produkt firmy Arcdata, data ČR v měřítku 1 : 500 000)

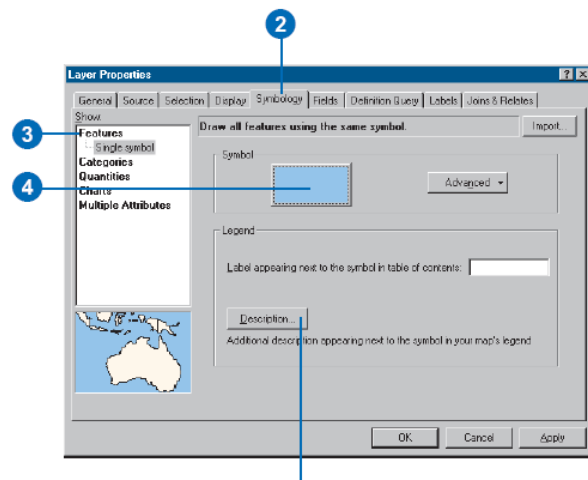
Vyzkoušejte si různé typy symbologie na různých vrstvách. Podle čeho data symbolizovat většinou naleznete v atributových tabulkách.

- **Single symbol.** Všechny prvky se budou vykreslovat stejným symbolem. V tomto případě se vůbec nepoužívají informace z atributové tabulky.

Drawing a layer using a single symbol

1. In the table of contents, right-click the layer you want to draw with a single symbol and click Properties.
2. Click the Symbology tab.
3. Click Features.
4. Click the Symbol button to change the symbol. ►

Because Single symbol is the only option, ArcMap automatically selects it.



Click Description if you want an additional description of your layer to appear in your legend. You can press the Ctrl and Enter keys together in the Description for Legend dialog box to insert a line break in your description. For more information on working with legends, see Chapter 15, 'Laying out and printing maps'.

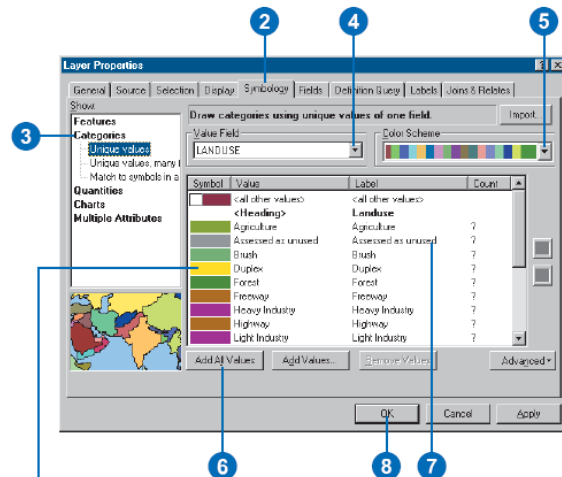
- **Categories: Unique values.** Stejným symbolem se vykreslí všechny prvky, které mají v určeném poli atributové tabulky stejnou hodnotu, tedy používají se atributy, které prvky identifikují (název obce, půdní typ, řád toku...). Jedinečné hodnoty lze získat přímo z jednoho atributu.... nebo lze jedinečnost prvků skládat dohromady kombinací z více polí.

Drawing a layer showing unique values

1. In the table of contents, right-click the layer you want to draw showing unique values and click Properties.
2. Click the Symbolology tab.
3. Click Categories.

ArcMap automatically selects the Unique values option.

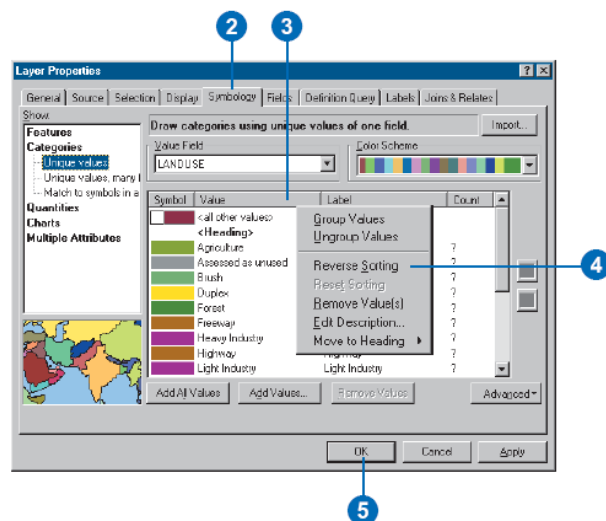
4. Click the Value Field drop-down arrow and click the field that contains the values you want to map.
 5. Click the Color Scheme drop-down arrow and click a color scheme.
 6. Click Add All Values.
- This adds all unique values to the list. Alternatively, click the Add Values button to choose which unique values to display.
7. If you want to edit the default label so more descriptive labels appear in your legend and the table of contents, click a label in the Label column and type the label you want.
 8. Click OK.



Double-click a symbol to change it.

Reversing the sort of unique values

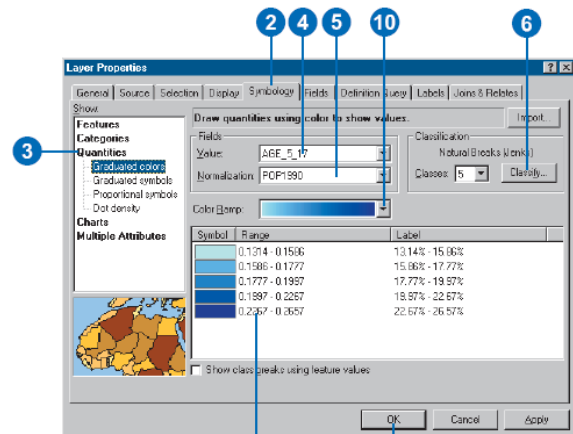
1. In the table of contents, right-click the layer whose unique values you want to sort and click Properties.
2. Click the Symbolology tab.
3. Click the Value column to show a context menu.
4. Click Reverse Sorting to reverse the alphanumeric sorting of the entire list of classes.
5. Click OK.



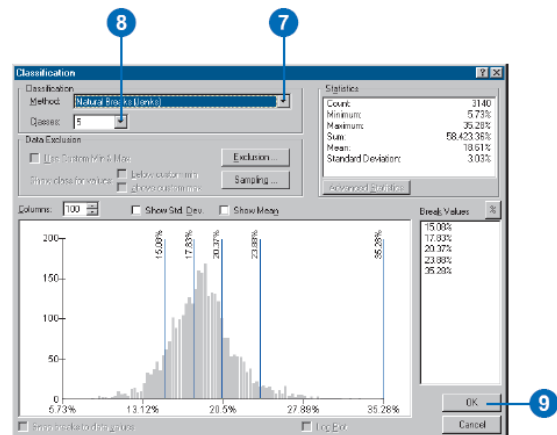
- **Quantities:** Používají se pro zobrazení prvků podle číselné hodnoty v atributu - kvantitativního atributu – počtu, poměru, velikosti, úrovně. (Všimněte si, že pro *Value Field* můžete vybírat pouze z číselných, nikoli např. textových polí)
 - **Graduated colors.** Používá zadaný počet intervalů na vybrané barevné škále. Nastavit lze hranice intervalů (podle různých klasifikačních metod nebo manuálně) a nastavit lze i vlastní barevnou škálu.

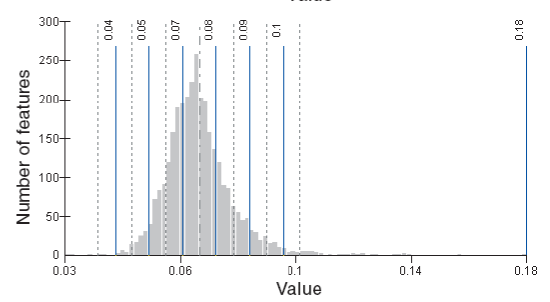
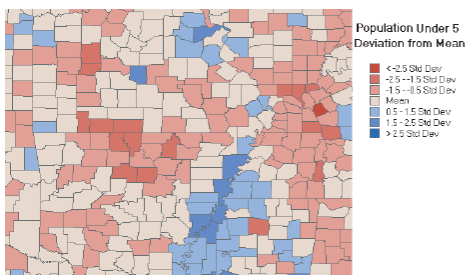
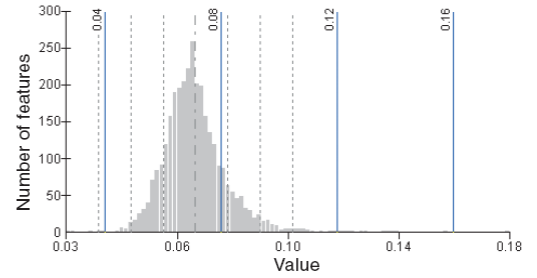
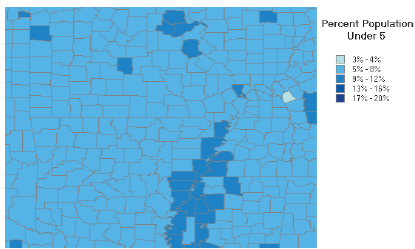
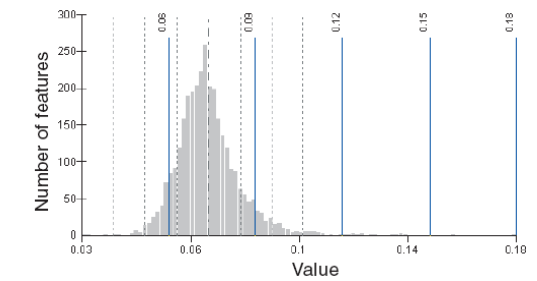
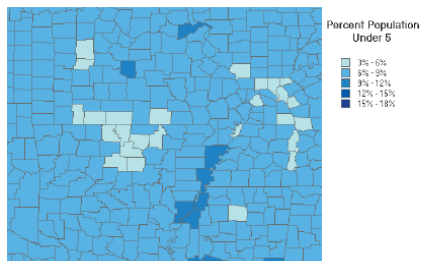
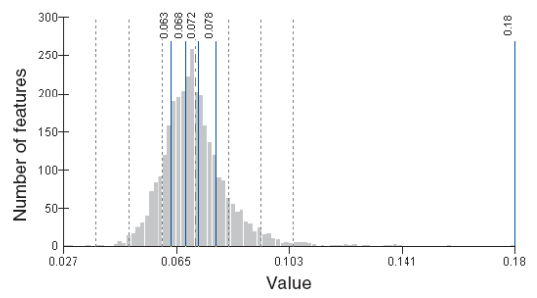
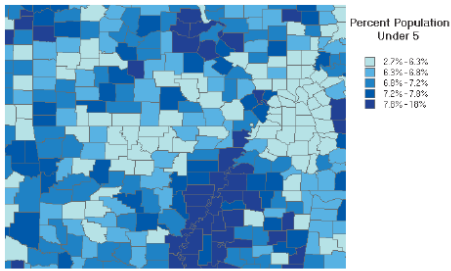
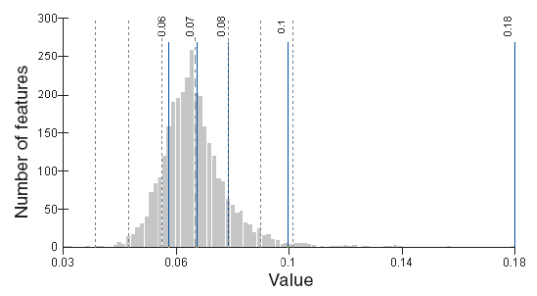
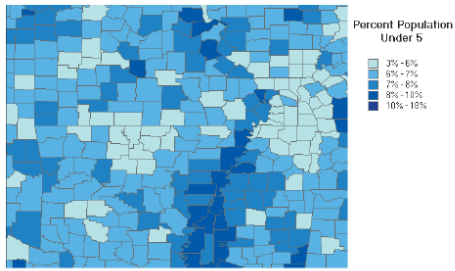
Symbolizing data with graduated colors

1. In the table of contents, right-click the layer you want to draw showing a quantitative value and click Properties.
2. Click the Symbology tab.
3. Click Quantities.
4. Click the Value dropdown arrow and click the field that contains the quantitative value you want to map.
5. To normalize the data, click the Normalization dropdown arrow and click a field.
6. Click Classify.
7. Click the Method dropdown arrow and click the classification method you want.
8. Click the Classes dropdown arrow and click the number of classes you want to display.
9. Click OK on the Classification dialog box.
10. Click the Color Ramp dropdown arrow and click a ramp to display the data with.
11. Click OK on the Layer Properties dialog box.



Right-click a class to see additional options, such as sorting and number formatting.



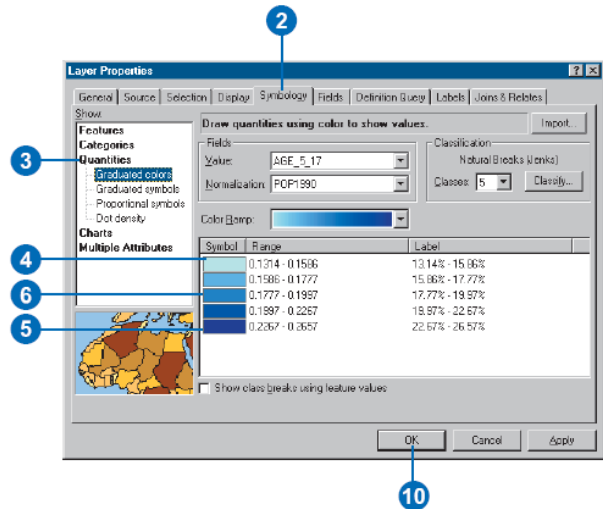


Creating your own color ramp for a layer

1. In the table of contents, right-click the layer that shows a quantitative value and click Properties.
 2. Click the Symbology tab.
 3. Click Quantities.
 4. Double-click the top symbol in the list and set the start color for the ramp.
 5. Double-click the bottom symbol and set the end color for the ramp.
 6. Optionally, double-click any middle symbol to set its color.
- This lets you create a multipart color ramp.
7. Click all the middle symbols you've set the color of.

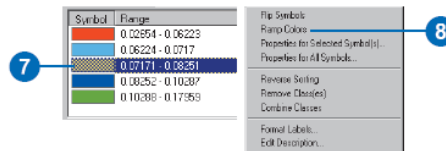
By selecting one or more middle symbols, the color of those symbols is included in the new ramp. Otherwise, ArcMap only uses the top and bottom symbols.

8. Right-click a symbol and click Ramp Colors.
9. Optionally, if you want to use the new color ramp on another layer, right-click the Color Ramp dropdown and click Save to style to save your new ramp to your default style.
10. Click OK.



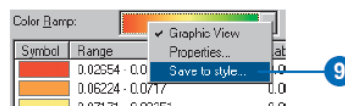
Symbol	Range
	0.02554 - 0.06223
	0.06224 - 0.0717
	0.07171 - 0.08251
	0.08252 - 0.10287
	0.10288 - 0.17959

Appearance after the top, middle, and bottom colors have been set.



Symbol	Range
	0.02554 - 0.06223
	0.06224 - 0.0717
	0.07171 - 0.08251
	0.08252 - 0.10287
	0.10288 - 0.17959

Resulting ramp goes from red to yellow to green.



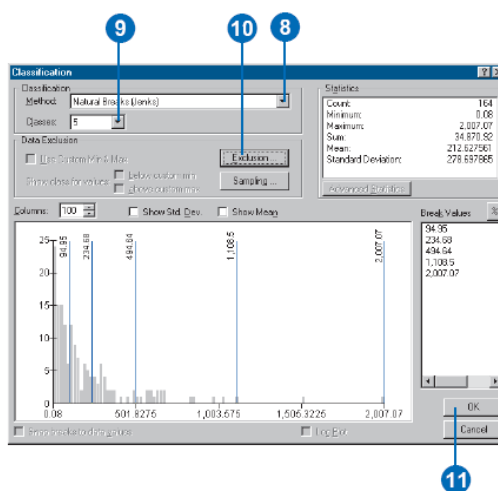
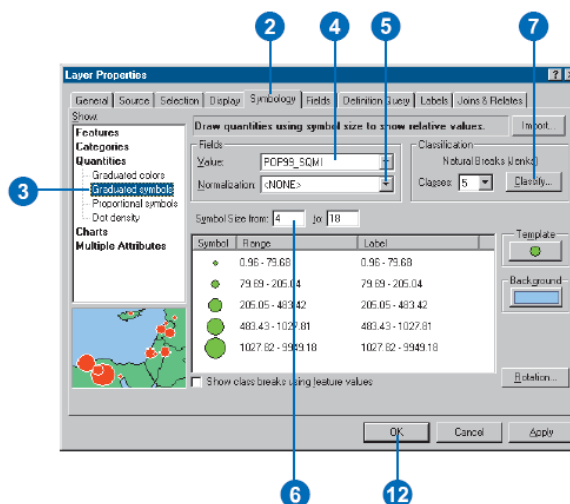
- **Quantities: Graduated symbols.** Vhodné pro mapování velikosti nebo významu bodových prvků (obyvatele města, vydatnost pramene, velikost zdroje znečištění), liniových prvků (řád toku dle Strahlera, hluk podél komunikace) i polygonových prvků (plochy jsou reprezentovány bodem, umístěným v centru polygonu)

Representing quantity with graduated symbols

1. In the table of contents, right-click the layer you want to draw showing a quantitative value and click Properties.
2. Click the Symbolology tab.
3. Click Quantities and click Graduated symbols.
4. Click the Value dropdown arrow and click the field that contains the quantitative value you want to map.
5. To normalize the data, click the Normalization dropdown arrow and click a field.

ArcMap divides this field into the Value to create a ratio.

6. Type the minimum and maximum symbol sizes.
7. Click Classify.
8. Click the Method dropdown arrow and click the classification method you want.
9. Click the Classes dropdown arrow and click the number of classes you want.
10. Optionally, click Exclusion to remove unwanted values from the classification (for example, null values or extreme outliers).
11. Click OK on the Classification dialog box.
12. Click OK on the Layer Properties dialog box.



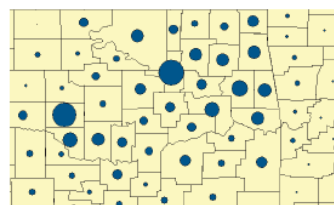
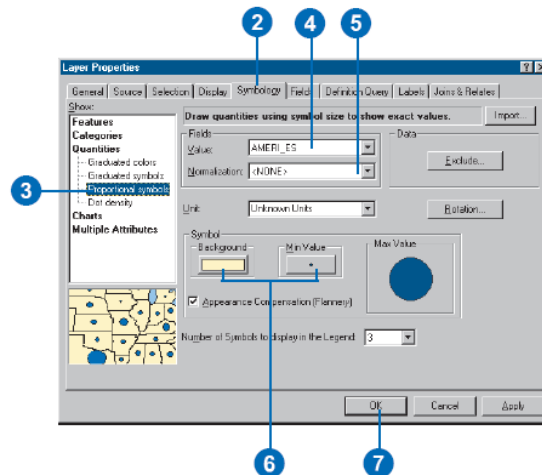
- **Quantities: Proportional symbols.** Velikost symbolu nevyjadřuje příslušnost do určitého intervalu hodnot ale odpovídá absolutní hodnotě atributu. Metoda proto není vhodná pro zobrazení prvků s velkým rozpětím hodnot

Representing quantity with proportional symbols

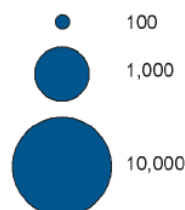
1. In the table of contents, right-click the layer you want to draw showing a quantitative value and click Properties.
2. Click the Symbology tab.
3. Click Quantities and click Proportional symbols.
4. Click the Value dropdown arrow and click the field that contains the quantitative value you want to map.
5. To normalize the data, click the Normalization dropdown arrow and click a field.

ArcMap divides this field into the Value to create a ratio.

6. Optionally, click Background and Min Value to change the symbol properties and background of the proportional symbols.
7. Click OK.



How the proportional symbols appear on your map when the Background is yellow with a black outline and the Min Value symbol is blue with a black outline



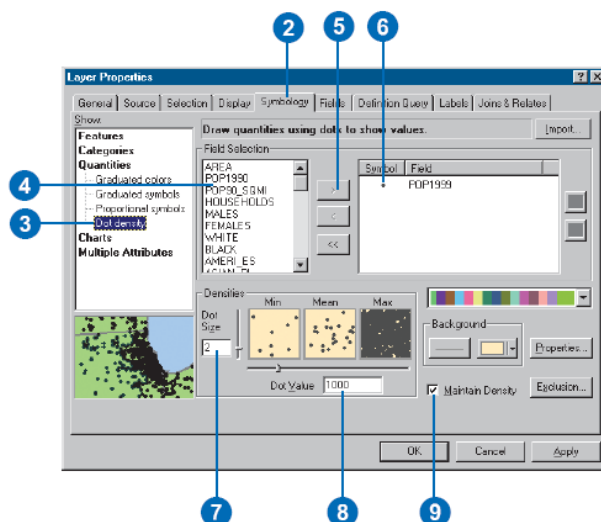
Proportional symbols appear in the legend and table of contents as a stack of progressively larger blue circles.

- **Quantities: Dot density.** Tato metody se používá k vyjádření kvantifikace pouze u polygonových prvků. Náhodně rozmístěné body vyjadřují celkové množství, nastavuje se hodnota, jakou má reprezentovat jeden bod.

Drawing a dot density map

1. In the table of contents, right-click the layer you want to draw showing a quantitative value using dot densities and click Properties.
2. Click the Symbology tab.
3. Click Quantities and click Dot density.
4. Click the field or fields under Field Selection that contain the quantitative values that you want to map.
5. Click the arrow button to add fields to the field list.
6. Double-click a dot symbol in the field list to change its properties.
7. Type the dot size or click the slider to adjust the size.
8. Type the dot value or click the slider to adjust the value.
9. Check Maintain Density to preserve the dot density.

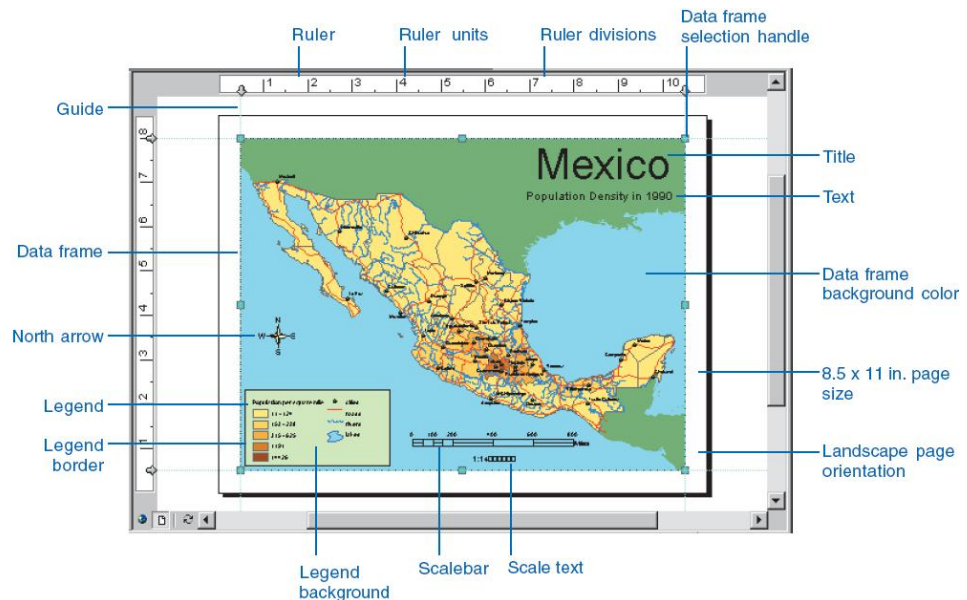
When checked, as you zoom in, the dot size will increase so a given area will visually appear as dense. Otherwise, the dot size will remain constant. ►




○

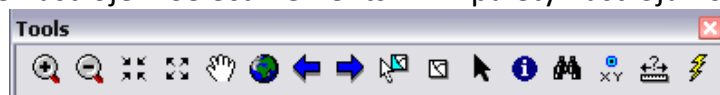
6. Layout

Z dat vytvořte libovolný mapový výkres (Layout) který budete nakonec exportovat do obrázku, popř. vytisknete.



Pár tipů k layoutu:

- Podle čeho data symbolizovat většinou naleznete v atributových tabulkách
- Pro tvorbu popisků můžete použít záložku Labels v Layer Properties
- Prvky (Data Frame, měřítko, legendu, severní šipku, název mapy...)v Layout view vybírejte nástrojem *Select Elements*  z palety nástrojů *Tools*



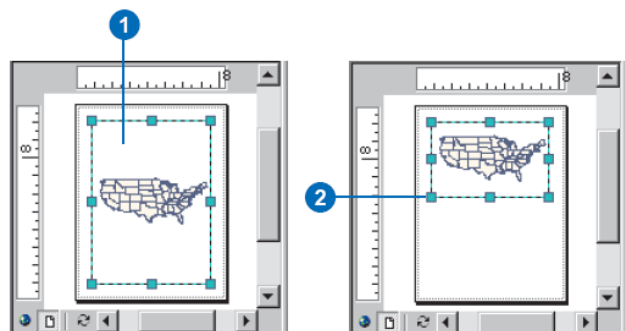
- Měnit velikost a tvar Data Framu lze pomocí jeho krajních bodů

Resizing a data frame

1. Click the data frame to select it.

2. Click a selection handle and drag it to change the size of the data frame.

Hold Shift while resizing to maintain a 1:1 size ratio.

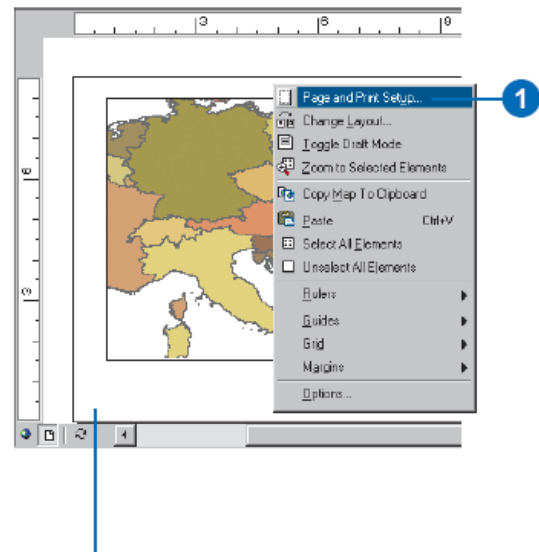


- Kliknutím kamkoli mimo Data Frame se dostanete do *Page and Print Setup*, kde můžete nastavit formát papíru

Setting up the page size and printer properties

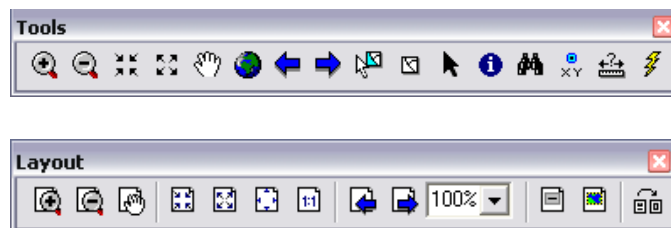
1. Right-click the virtual page and click Page and Print Setup.

You can also open the Page and Print Setup dialog box from the File menu or the Print dialog box. ►



Right-click outside the selected data frames to get the Page context menu.

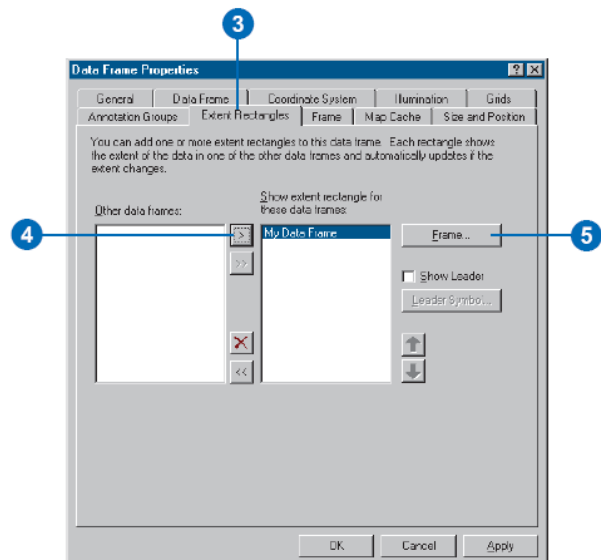
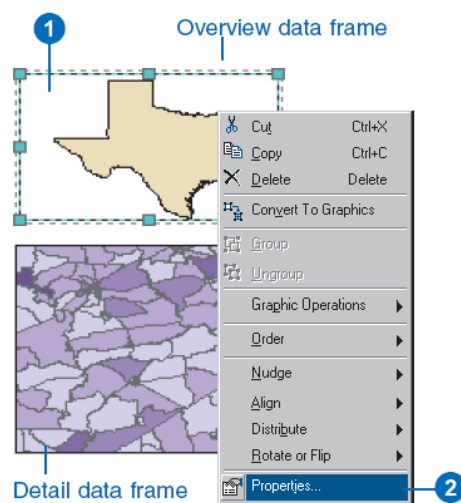
- Vyzkoušejte si rozdíl mezi nástroji v paletě nástrojů *Tools* a *Layout* (ta se vám přidala automaticky, když jste se z Data View přepnuli do Layout View)



- Layout může obsahovat **více Data Frames** (pokud je jich více v TOC, zobrazí se všechny v Layoutu. I pokud je v TOC jen jeden Data Frame, lze ho v Layoutu použít vícekrát (typicky když jeden zobrazuje celek a druhý detail téhož). Pokud chcete v jedné mapě použít vícekrát stejný data frame, použijte funkci Copy: Klikněte na Data Frame v Layoutu (vyberte ho), pak v (*Hlavním menu – Edit – Copy*). Klikněte v (*Hlavním menu – Edit – Past*). ArcMap vloží do layoutu kopii prvního Data Frame na stejné umístění. Klikněte tedy myší na Data Frame, a myší odtáhněte kopii na nové umístění.
- Pokud používáte jeden Data Frame pro celek a druhý pro detail téhož území, můžete nastavit symbol pro **dynamické změny výřezu** při zoomování v Data Framu s detailem.

Using one data frame to show the location of another

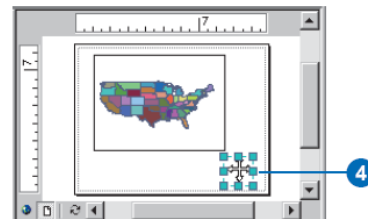
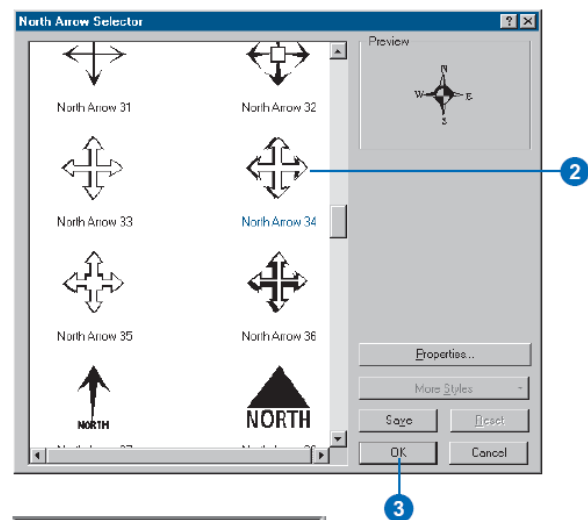
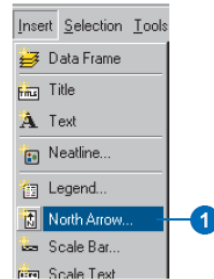
1. Click the overview data frame to select it.
2. Right-click the overview data frame and click Properties.
3. Click the Extent Rectangles tab.
4. Click the detail data frame (in this case called My Data Frame) in the Other data frames list and click the right arrow button to send it to the Show extent rectangle for these data frames list.
5. Click Frame to choose a border for the extent rectangle.



- Mapa by měla obsahovat **šipku na sever** (*Hlavní menu – Insert – North Arrow*). Myslete na to, že šipka na sever není to hlavní, co je na mapě k vidění, neměla by tedy být příliš dominantní.

Adding a North arrow

1. Click Insert and click North Arrow.
2. Click a North arrow.
3. Click OK.
4. Click and drag the North arrow into place on your map.
5. Optionally, resize the North arrow by clicking and dragging a selection handle.

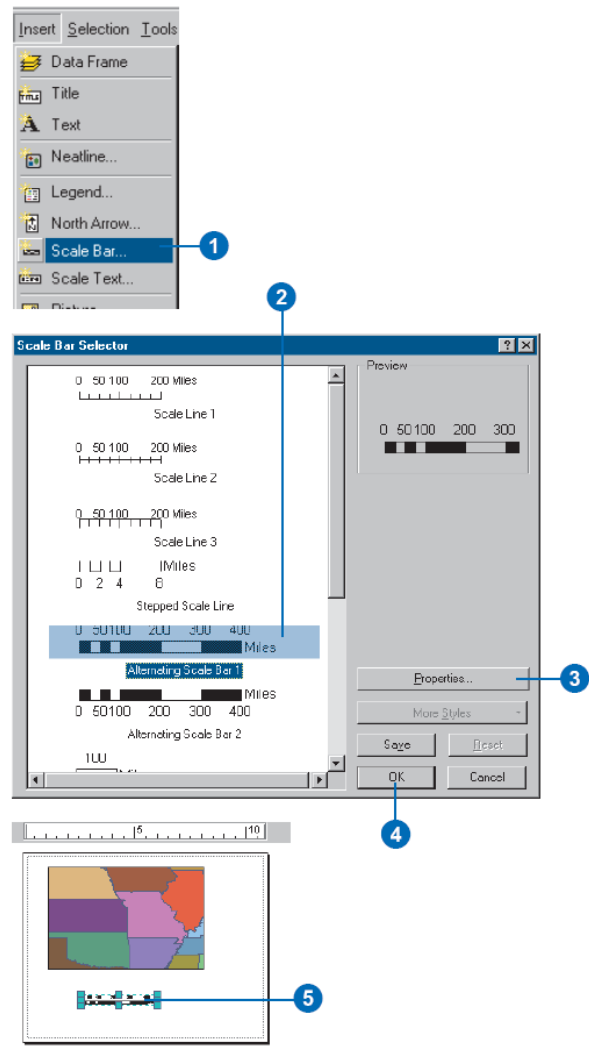


- Mapa by měla obsahovat **měřítka**. Vzhledem k tomu, že budete výsledek nakonec exportovat do souboru (obrázku) a nevíte, v jaké velikosti si ji pak další uživatelé otevřou nebo vytisknou, než číselné měřítko bude vhodnější grafické měřítko, nezávislé na velikosti při tisku. Pokud budete v mapě (ne v Layoutu) zoomovat, bude se dynamicky měnit i měřítko.

Adding a scalebar

1. Click Insert and click Scale Bar.
2. Click a scalebar.
3. Optionally, click Properties to modify the scalebar's properties.
4. Click OK.
5. Click and drag the scalebar into place on your map.
6. Optionally, resize the scalebar by clicking and dragging a selection handle.

If you resize the width, the distance measures along the scalebar are recalculated. If you resize the height, the height of the bar is altered and the text size is altered accordingly.

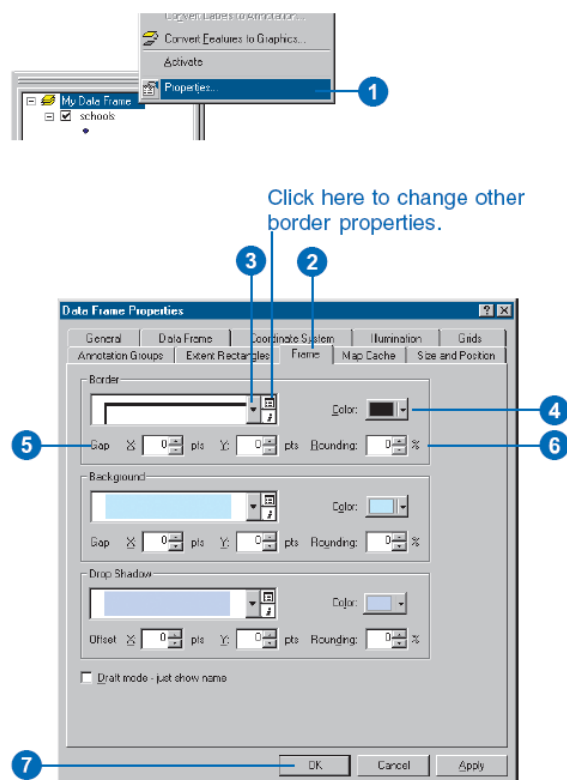


- Mapa by měla obsahovat **legendu**. Legendu vložíte opět podobně jako u předešlých prvků (*Hlavní menu – Insert – Legend*). V levé části okna jsou vypsané všechny vrstvy, které máte v mapě. V pravé části, které ukazuje jaké vrstvy se budou zobrazovat v legendě, jsou defaultně načteny také všechny vrstvy. Když je legenda vytvořena a umístěna v layoutu, můžete dále měnit její vzhled (*PTM na legendu > Properties*) Na jednotlivých kartách měníte vlastnosti obdobně jako v Legend wizard. Pokud chcete provést nějaké změny pouze u některých položek, je třeba je označit na záložce Items (*dvojklik na příslušnou položku*).

- Jednotlivé prvky Layoutu můžete orámovat, podbarvit a také jim přidat stín. Klikněte pravým tlačítkem na prvek(samotný Data Frame, legendu, měřítko, textové pole...), který chcete orámovat nebo podbarvit a zvolte Properties a dále kartu Frame.

Adding a border to a data frame

- In the table of contents, right-click the data frame and click Properties.
- Click the Frame tab.
- Click the Border dropdown arrow and click a symbol.
- Click the Color dropdown arrow and click a color.
- Type an X and Y gap to offset the border from the edge of the data frame.
- Type a Rounding percentage to round the corners of the border.
- Click OK.



- Mapa by měla obsahovat název, popřípadě nějaké další textové pole.
- Až budete s výsledkem spokojeni, můžete tisknout/exportovat (*Hlavní menu > File > Print/Export*)

7.Export

- Nejčastěji exportované rastrové formáty jsou TIFF, JPEG a BMP. TIFF a BMP jsou formáty bez ztráty informace, JPEG komprese je trochu ztrátová. Velikost exportovaného rastru se odvíjí od prostorového rozlišení a barevného rozlišení (barevné hloubky). Obecně lze říci, že TIFF a BMP bývají při podobné kvalitě řádově větší než JPEG, ten je ale trochu generalizovaný (je třeba uvážit, jestli je to pro daný účel mapy zanedbatelné či nikoliv).
- Nejčastěji exportované vektorové formáty jsou EMF, EPS a AI. Vektorové exporty bývají výrazně menší než rastrové. Jejich výhodou je, že se mapa dá dále editovat v některém z grafických softwarů.
- Pro export mapy na web se nejlépe hodí JPEG nebo PDF. Při exportu z ArcMapu lze u JPEGu nastavit rozlišení (dpi) a kvalitu. Export do PDF umožňuje například vyhledávání slov, protože některé části mapy, např. texty

jsou v PDF formátu uloženy jako vektory. Problémem může být záměna fontů a také ne zcela věrné převedení barev. Pokud je možnost, je lepší exportovat mapu do AI formátu a teprve poté z Ilustrátoru do PDF.