

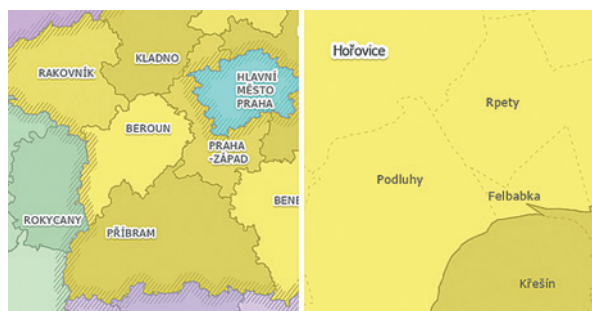
Nové mapy pro ArcČR

Jan Souček, ARCDATA PRAHA, s.r.o.

ArcČR 4.0 je publikována formou balíčku projektu, skládá se tedy nejen z geodatabáze, ale také z několika map, podobně jako bylo k předchozím verzím přiloženo několik dokumentů MXD. Jejich úkolem je představit data, která jsou v geodatabázi obsažena, ale i ukázat některé z možností vizualizace dat v ArcGIS Pro. V tomto článku se s těmito mapami a několika jejich vlastnostmi seznámíme blíže.

PRVNÍ PRAVIDLO NOVÉ VIZUALIZACE

Při tvorbě mapy bývá často výhodné, když si předem nastavíme nějaká omezení, v rámci kterých se budeme pohybovat (například omezená paleta barev, rozměry nebo preferované kartografické metody). Někdy totiž může být přílišná volnost ke škodě a lépe se nám bude pracovat, tvořit a kombinovat na omezenějším prostoru. I pro mapy v ArcČR jedno takové omezení platí, i když jsme si jej nevybrali dobrovolně, ale vzniklo logickou nutností – veškerou vizualizaci jsme se rozhodli zvládnout s daty tak, jak jsou, bez toho, abychom zaváděli a vypočítávali doplňující pole nebo vytvářeli pomocné vrstvy. Vy si však data samozřejmě můžete upravovat, jak potřebujete, a možností pro vizualizaci se vám otevírá daleko více, ať už to jsou výpočty pomocných polí, použití anotací nebo různé metody generalizace.



Obr. 1. Mapa administrativního členění ČR – dvě úrovně přiblížení.

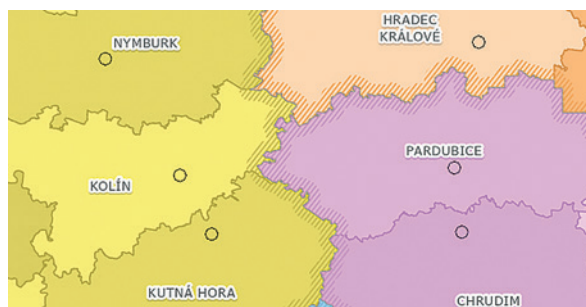
ADMINISTRATIVNÍ ČLENĚNÍ

Základní mapou, která obsahuje všechny vrstvy obsažené v geodatabázi, je přehled administrativního členění. Vzhledem k tomu, že data reprezentují kategorie od území státu až po části obcí, bylo jasné, že mapa bude muset používat měřítková omezení a podrobnější územní celky se budou objevovat postupně s přibližováním mapy. Při tvorbě mapy jsme také

chtěli co nejvíc omezit duplikování vrstev, což je postup, který se používá například v případě, že jedna data potřebujeme zobrazit v nějakém měřítku určitým symbolem a v jiném měřítku zase zcela jinak. Proto jsme symboliku navrhli tak, aby se při přibližování mapy nemusela měnit a vystačili jsme si s přidáváním podrobnějších a podrobnějších vrstev. Jedním z důležitých faktorů v takovéto mapě je nastavení nejruznějších kategorií popisků, které se objevují se změnou měřítko.

Popisky v mapě administrativního členění

Při nastavení popisků jsme měli na výběr dvě značně odlišné možnosti. Buď můžeme použít polygonové vrstvy a popisky umístit do plochy polygonu, nebo popisky zobrazit na bodové vrstvě definičních bodů oblastí. Umístění do polygonu má výhodu v tom, že se popisky zobrazí ve vyvážené pozici vzhledem k ploše prvku; umístění do definičních bodů zase znamená, že popisky jsou přímo v místech, kde se konkrétní obec (případně krajské nebo okresní město) nachází. To je vhodné ve velkých měřítkách, ale v malých to není příliš žádoucí, protože krajská města někdy bývají

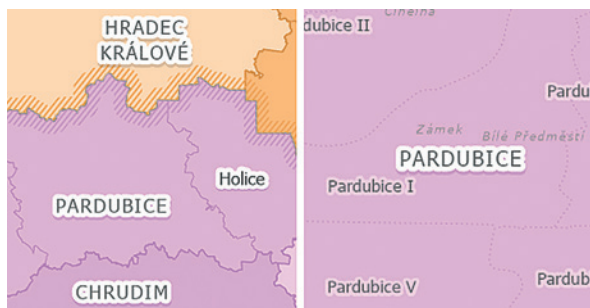


Obr. 2. Někdy je vhodné mít popisky okresů tam, kde se okresní města skutečně nacházejí. Na tomto obrázku jsou popisky umístěny uprostřed polygonů, zatímco okresní města jsou často o pěkný kus jinde.

poblíž hranic kraje (například Pardubice a Hradec Králové). A tak jsou v této mapě pro kraje použity popisky v polygonu a pro okresy a nižší územní celky popisky na jejich definičních bodech.

Možná si všimnete, že popisky krajů trvá vykreslit relativně dlouho – několik sekund. Důvodem je velká podrobnost dat. Polygony krajů se skládají z desítek tisíc bodů, takže výpočet nejhodnější polohy v polygonu chvíli trvá. Samozřejmě pokud bychom vytvářeli mapu, která zachycuje pouze kraje, určitě bychom provedli generalizaci a počet bodů snížili z desetitisíců na stovky – rychlost by pak byla úplně jiná. V této mapě to je ale důsledek toho, že data nijak neupravujeme.

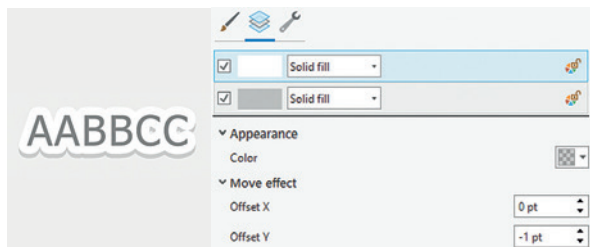
Formát popisků byl také navržen s ohledem na to, aby se vzhled jednotlivých kategorií (okresní město, obce s rozšířenou působností, obce s pověřeným o. ú.) v různých měřítkách neměnil, což by mohlo čtenáře mapy zmat.



Obr. 3. Symbol pro popisek názvu obcí se v různých měřítkách nemění ani velikostí, ani formátem (vlevo 1 : 500 000, vpravo 1 : 50 000).

Aureola (halo) kolem popisků

Aureola (halo) je barevná plocha kolem popisku, která pomáhá odlišit popisek od podkladu. Jako symbol pro aureolu můžeme použít jakýkoliv polygonový symbol, dokonce i se složitou symbolikou. V této mapě jsme pro aureoly popisků použili polygon s bílou výplní, pod kterým je druhý polygon vyplněný černou barvou s 80% průhledností a posunutý o pixel směrem dolů, což simuluje vržený stín. Popisky na mapě tak vypadají jako jakési samolepící štítky a jsou lépe viditelné.

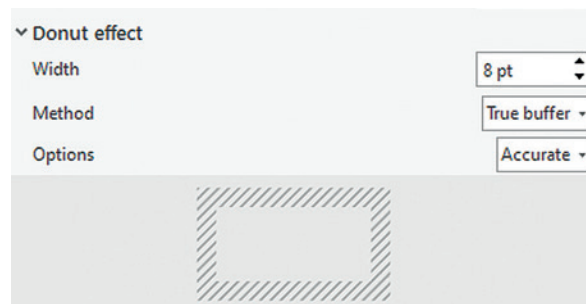


Obr. 4. Symbol aureoly se skládá nejen z bílého polygonu, ale i z průhledného černého, který je o 1 bod posunutý dolů.

Šrafování hranic krajů

Po přiblížení pod měřítko 1 : 1 000 000 se objeví šrafování kolem hranic krajů. Vytvořeno je z polygonové vrstvy krajů,

kteřá má typ výplně *šrafovaná výplň* a na tuto vrstvu je přidán efekt *donut*. Tento efekt způsobí, že se výplň polygonu vykresluje pouze v určité vzdálenosti od jeho hranice.

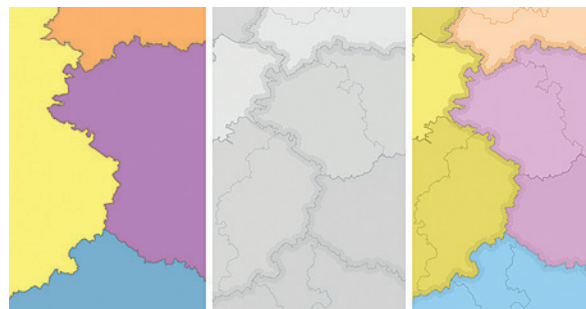


Obr. 5. Efekt donut provede šrafování pouze u hranice polygonu.

Obarvení krajů a okresů

Obarvení okresů různými odstíny jedné barvy v každém kraji je pro běžnou symboliku trochu oříšek. Museli bychom pomocí *unikátních symbolů* u každého okresu jeden po druhém přiřadit správnou barvu, což je zdlouhavé, a situace se ještě zkomplikuje, rozhodneme-li se později barvu některého kraje změnit. Zvolili jsme zde proto řešení založené na *módech prolnutí*, které jsou v ArcGIS Pro od verze 2.7.

Kraje jsou zobrazeny pomocí unikátních symbolů – polygonů s různě barevnou výplní. Vrstvě je nastaven mód prolnutí *barva*. Okresy jsou pak zobrazeny unikátními symboly (zde nemáme jinou možnost), ale jako výplň nám stačilo nastavit náhodné odstíny šedé (v rozmezí 60–80 % *value*, čili světlosti barvy). Díky módu prolnutí krajů použije ArcGIS Pro hodnotu barvy z kraje a hodnotu světlosti z okresu.



Obr. 6. Vlevo: kraje (zatím bez efektu), uprostřed: okresy, vpravo: kraje prolnuté s okresy v režimu *barva*.

Teoreticky stačí provést tato dvě nastavení a okresy budou obarvené. Ve skutečnosti ještě s prací hotoví nejsme. Světlost okresů se nastavila náhodně a jistě bude několik míst, kde je rozdíl barev sousedících okresů příliš malý a okresy od sebe nepůjdou dobře rozeznat. V takových místech musíme ručně upravit výplň okresu, aby rozdíl mezi sousedícími hodnotami *value* byl alespoň 8 %.

Jsmo-li s vyladěním okresů spokojeni, máme hotovo. Pokud nyní budeme chtít změnit barvu některého kraje, stačí jen upravit jeho symbol ve vrstvě krajů a všechny

okresy v kraji se adekvátně přebarví – už je nemusíme nijak nastavovat.

Milým detailem je, že se díky této metodě i obarvily hranice okresů uvnitř kraje.

Skládání přerušovaných čar

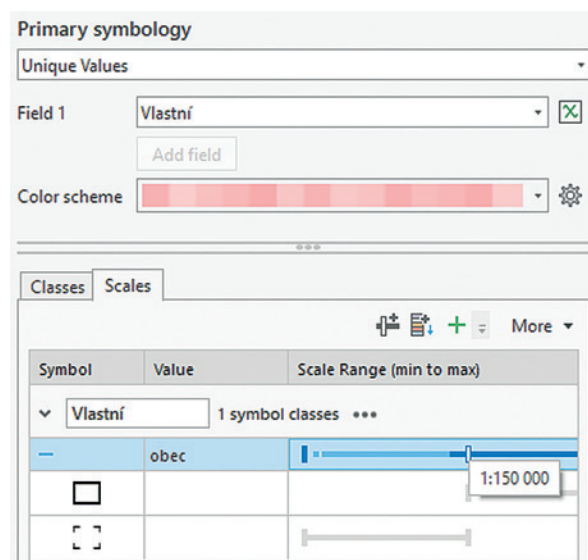
Hranice obcí s pověřeným obecním úřadem (POU), hranice obcí a hranice městských obvodů jsou zobrazeny přerušovanými čarami s různou délkou vzorku. Aby se hranice podrobnějších celků neukazovaly v mezerách čar POU (případně obcí), jsou přerušované čáry vytvořeny ze dvou vrstev – horní je přerušovaná a spodní je plně bílá. Tím překryje čáry spodních polygonů. Tato bílá čára však není vidět díky tomu, že se o barvy starají kraje a okresy.

Jak měnit symboliku podle měřítka?

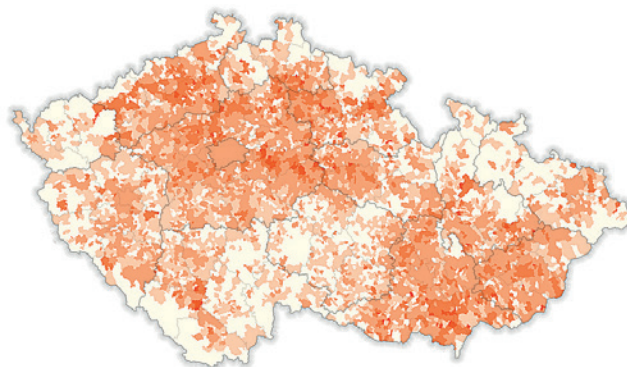
Pro metody *jedinečné hodnoty* a *stupňované barvy* existuje možnost nastavení měřítkového omezení pro každý symbol kategorie. Pokud bychom data zobrazili některou z těchto metod, mohli bychom takto pro různá měřítka nastavit odlišnou symboliku. V mapách k ArcČR jsme tuto možnost nikde nepoužili, ale mohli bychom – pokud bychom symboliku typu *jediný symbol* dokázali změnit na *jedinečné hodnoty*. To by se dalo udělat například tak, že pomocí výrazu Arcade vytvoříme novou proměnnou, která má u každého prvku stejnou hodnotu, a ji pak použijeme pro *jedinečné hodnoty*. Můžeme použít například tento výraz, který nedělá nic jiného, než že vrací řetězec „obec“:

```
var vrstva="obec"
return vrstva
```

Pak už bychom v rámci jedinečných hodnot dokázali nastavovat měřítková omezení.



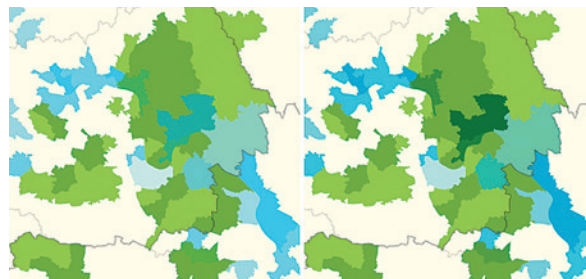
Obr. 7. Pokud pro vizualizaci používáme způsob *unikátní hodnoty*, na záložce *Měřítko (Scales)* můžeme nastavit různé symboly pro různé rozsahy měřítka. Stačí prvním tlačítkem přidat novou zarážku a definovat pro ni vlastní nový symbol.



Obr. 8. Mapa podílů ploch obcí – vrstva *ovocné sady*.

PODÍLY PLOCH OBČÍ

Data ÚAP o využití území obce nám umožňují prohlédnout si, které oblasti jsou zaměřené na zemědělskou produkci, kde se nachází mnoho lesní půdy nebo kde je naopak plocha obce silně urbanizovaná. V mapě jsme zobrazili několik těchto charakteristik, vždy jednou barvou s měnící se průhledností. Každá z těchto tematických vrstev je prolnta režimem *násobit*, a proto se mírně obarví o nažloutlý podkladový polygon státu. Umožňuje to ale zapnout si několik vrstev najednou a podívat se „skrz ně“. Sice to nemusí být vždy přehledné, ale v některých případech může toto nastavení vytvořit zajímavou mapu.



Obr. 9. Vlevo: Modrá vrstva má 30% průhlednost. Ztratí tím část intenzity a stejně nejsou na některých místech vidět změny v polygonech zelené vrstvy. Vpravo: Vrstvy prolntuté režimem *násobit*.

Stín hranice státu

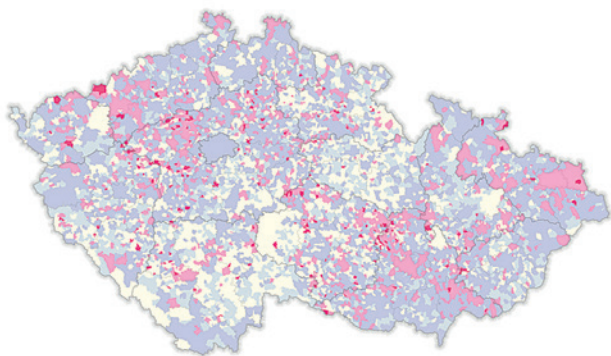
Malý trik jsme použili při tvorbě stínu kolem polygonu ČR. Tento stín můžeme vytvořit například nastavením hranice státu na typ *přechodová čára* s gradientem z černé do bílé (případně do zcela průhledné černé). Nastavíme velkou tloušťku čáry (např. 20) a protože tloušťka roste na obou stranách hranice, posuneme čáru pomocí efektu *offset* o polovinu tloušťky „ven“. Jenomže u členitých čar (a taková naše státní hranice je) se v ohybech objeví bílá místa, což je důsledek odsunu čáry pomocí *offsetu*.

Proto jsme v tomto případě *offset* nepoužili, v nastavení symbolu polygonu státu jsme jen přetáhli vrstvu hranice pod vrstvu výplně a při definici tloušťky čáry jsme počítali s tím, že polovina jí bude pod státem schovaná.

DLOUHODOBÍ UCHAZEČI O ZAMĚSTNÁNÍ

Někdy je lepší se ukočirovat

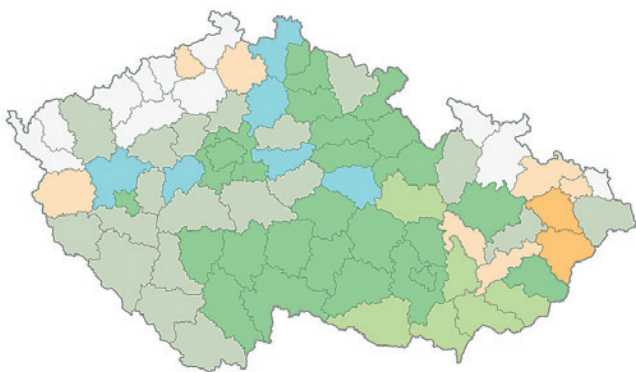
Možná jste si v kapitole o mapě podílů ploch v obcích pro sebe podotkli, že možnost prolínat mezi sebou vrstvy je sice



Obr. 10. Dlouhodobí uchazeči o zaměstnání.

dobrá, ale zkomplikuje nám tvorbu legendy. V legendě se totiž objeví barvy nastavené u jednotlivých vrstev, zatímco i v tom nejjednodušším případě jsou v mapě barvy prolnu- ty se žlutým podkladem státu. A měli byste pravdu. V takovém případě je skutečně potřeba legendě věnovat víc práce, pravděpodobně ji převést na grafiku a barvy upravit podle toho, jak na mapě skutečně vypadají.

Když neholdáme se zobrazením experimentovat, je lepší definovat barvy přímo na dotyčné vrstvě – tak jako v této mapě. Mapa zobrazuje pouze jednu vrstvu tematických dat, a tak jí byla nastavena paleta barev bez jakéhokoliv dalšího míchání nebo prolínání s vrstvami podkladu.



Obr. 11. Naděje dožití – bivariantní kartogram.

NADĚJE DOŽITÍ

Bivariantní kartogram

Naděje dožití jsme zobrazili dvěma způsoby. První z nich je bivariantní kartogram, který různými barvami vyjadřuje velikost naděje dožití jak žen, tak mužů. Oranžová barva znamená nadprůměrně vysokou nadějí dožití u žen, modrá u mužů a zelená barva znamená vysokou nadějí pro obě pohlaví. Pro bivariantní kartogramy existuje v ArcGIS Pro několik hezkých výchozích barevných stupnic, pro ArcČR jsme vytvořili vlastní, ve světlejších tónech.

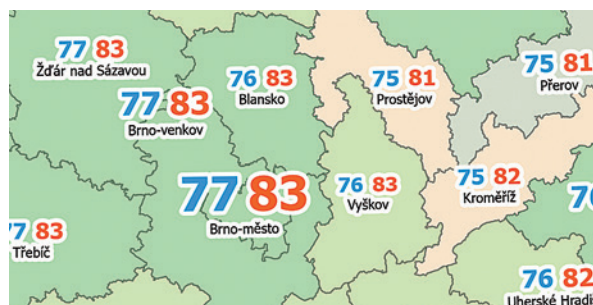


Obr. 12. Bivariantní kartogram najdeme přímo v nabídce symboliky.

Změna parametru popisků pomocí Arcade

Proč bychom měli vyjadřovat nadějí dožití pomocí barev, když můžeme vypsát přímo její hodnotu? Pomocí popisků můžeme do každého okresu vepsat hodnoty dožití pro muže i pro ženy a pomocí formátovacích tagů <CLR> je obarvit. Různé okresy mají ale různé počty obyvatel a to bychom měli zohlednit. Použili jsme proto výraz Arcade a formátovací tag <FNT size='x'>. Dotyčná část vypadá takto:

```
"<FNT size='"+($feature.pocet_obyv/24000+5)+"'>"
```

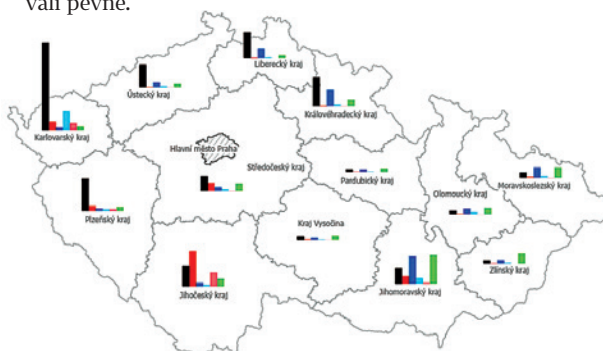


Obr. 13. Naděje dožití jako popisky.

Zvětšuje a zmenšuje velikost popisku v závislosti na počtu obyvatel dotyčného okresu. (Koefficient $\$feature.pocet_obyv/24000+5$ jsme vytvořili empiricky v závislosti na nejméně lidnatém okresu.) Výsledný výraz pro popisek, který obsahuje různě barevnou nadějí dožití pro muže, ženy, odřádkování a název okresu je pak tento:

```
"<FNT size='"+($feature.pocet_obyv/24000+5)+"'><BOL>
<CLR blue='255' green='156'>"+Round($feature.F2019_muži,0)+
"</CLR></BOL></FNT> <FNT size='"+($feature.pocet_obyv/24000+5)+
"><BOL><CLR red='255' green='89'>"+Round($feature.F2019_ženy,0)+
"</CLR></BOL></FNT>"+TextFormatting.NewLine+$feature.nazev
```

Praha byla proti ostatním okresům příliš velká, a tak si vysloužila vlastní třídu popisků, kde jsme velikost definovali pevně.



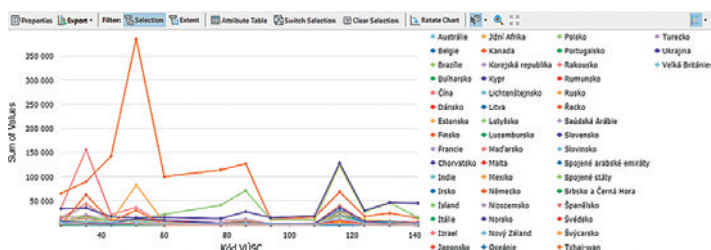
Obr. 14. Turismus ve formě kartodiagramu.

TURISMUS

Pro zobrazení dat o turistech, kteří se v roce 2019 ubytovali v jednotlivých krajích ČR, jsme použili sloupcové grafy. Sloupcový graf, i když je někdy nahlížen jako nejobyčejnější typ grafu, má nespornou výhodu: je přehledný. Dobře na něm rozlišíme poměry jednotlivých kategorií, i když jsou mezi nimi jen malé rozdíly – to bývá problém u koláčových

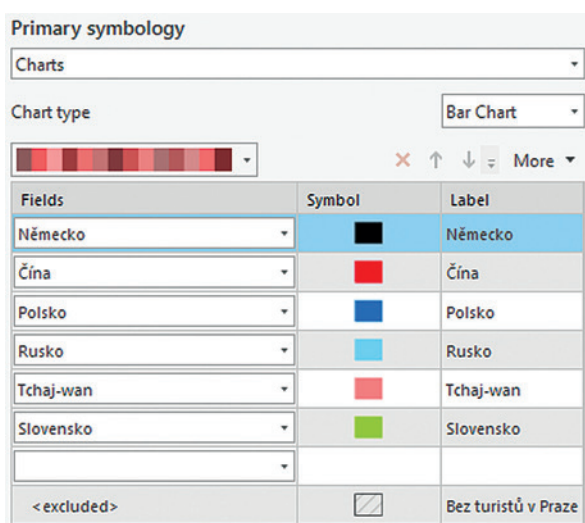
grafů, ve kterých segmenty o velikostech např. 30 a 32 % vypadají stejně. U sloupců zato hned vidíme, co je vyšší.

V datech je zahrnuto přes 60 kategorií – států, odkud do ČR turisté přijíždějí. To je pro kartodiagram příliš mnoho kategorií, a tak bylo potřeba nejprve provést rychlou analýzu dat. Nejlepší pro to bylo vytvořit si spojnicový graf pro všechny státy a podívat se, jak jsou data rozložena.



Obr. 15. Pomocí grafu jsme si našli šest zemí, ze kterých do ČR jezdí nejvíce turisté.

Graf nám prozradil, že do Prahy zavítá mnohonásobně víc turistů, než do jakéhokoliv jiného kraje. Je jich tolik, že bychom graf viděli pouze v Praze a jinde by byly sloupečky titěrné. Proto jsme Prahu z vizualizace vyloučili. Provedli jsme to na kartě *Nastavení symbolů* na záložce *Pokročilé nastavení symbolů* jedním atributovým dotazem. V nastavení grafu pak *vyloučeným* prvkům můžeme nastavit vlastní symbol – což je výhoda proti tomu, kdybychom jej přímo odebrali atributovým dotazem.



Obr. 16. Nastavení kartodiagramu.

Náš „analytický“ graf se překreslil a my nyní mohli najíždět myší nad jednotlivé linie a dívat se, které země jsou nejvíce zastoupeny. Vybrali jsme jich šest, přiřadili jim různé

barvy a upravili maximální délku sloupce tak, aby i v krajích s nízkou návštěvností bylo něco vidět.

CO JSME NEPOUŽILI

Původní návrh mapy administrativního členění byl černobílý a pro rozlišení hranic používal různé tloušťky čar a kombinaci plných a přerušovaných linií. (Některé z těchto symbolů se nakonec objevily i v barevném návrhu.) Tento způsob ale komplexní hierarchii (okresy, ORP, POU... městské části...) nedokázal uspokojivě rozlišit, a tak jsme raději přešli k barvě. Velký rozdíl udělalo nejen barevné rozlišení krajů a okresů, ale také zavedení aureoly pod některými třídami popisků. Dostali jsme tím další nástroj, pomocí kterého šla rozlišit důležitost jednotlivých kategorií, když jsme již neměli prostor na změnu velikosti písma nebo jeho formátu.



Obr. 17. Nepoužitá varianta mapy administrativního členění. Černobílá mapa pro naše účely (srozumitelná ve všech měřítkách, zbytečně neduplikovat vrstvy a nedopočítávat žádná další pole) nebyla vhodná a raději jsme vytvořili mapu barevnou.

Pokud byste vytvářeli mapu administrativního členění pro použití v jednom jediném měřítku, černobílého stylu se bát nemusíte. Pro víceúrovňovou mapu od krajů po městské čtvrti jsme ale vybrali barevnou variantu.

NYNÍ JE ŘADA NA VÁS

V těchto mapách jsme se tedy pokusili nejen zobrazit všechna data, která jsou v nové ArcČR k dispozici, ale také ukázat několik druhů vizualizace, které jsou v ArcGIS Pro možné, a poskytnout vám tak půdu pro první kroky při objevování nových možností. Budeme rádi, pokud nám zašlete obrázky svých map, které jste z ArcČR vytvořili. Můžete nám je zaslat na e-mail data@arcdata.cz, stejně jako jakékoli nápady a připomínky k obsahu geodatabáze. Těšíme se na vaše ohlasy. ◀