

1/2020

ArcRevue

Časopis pro uživatele softwaru Esri a ENVI

**Kolik je v Litvínově pouličních lamp?
Databáze Data50
ArcGIS Experience Builder
Práce na ArcGIS Online**

An aerial photograph of a landscape with a complex network of roads and water bodies. A semi-transparent green layer is overlaid on the map, highlighting specific areas and features. The text is positioned on the right side of the image, partially overlapping the green overlay.

SEE
WHAT
OTHERS
CAN'T

A close-up photograph of a green leaf, showing the intricate vein structure. The veins are a lighter shade of green, creating a grid-like pattern across the leaf's surface. The text is centered in the lower half of the image.

esri®

ArcRevue

ÚVOD

Lesk a bída formulářů

TÉMA

Odpady a zeleň, běžné problémy městských částí z pohledu kurzu GIS

Kolik je v Litvínově pouličních lamp?

Databáze Data50 Zeměměřického úřadu

SOFTWARE

Moderní webové aplikace s ArcGIS Experience Builder

Psaní kódu v ArcGIS API for JavaScript 4

Nadstavba ENVI SARscape Analytics

TIPY A TRIKY

Úvod do spolupráce ArcGIS Online a ArcGIS Pro

TEORIE

Duhová barevná stupnice: její nevýhody a jak ji nahradit

ZPRÁVY

Konference GIS Esri v ČR

Přijďte pracovat do ARCDATA PRAHA

Školení v prvním pololetí 2020

2



3

6

8

10

12

15

17

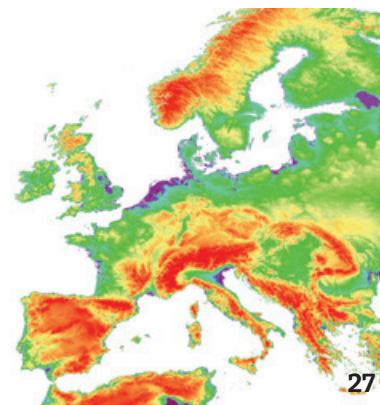


27

31

36

36



REDAKCE: Ing. Jan Souček

REDAKČNÍ RADA: Ing. Petr Seidl, CSc., RNDr. Jan Borovanský, Ing. Iva Hamerská, Ing. Radek Kuttelwascher, Ing. Jan Novotný, Ing. Petr Urban, Ph.D., Ing. Vladimír Zenkl

ADRESA REDAKCE: ARCDATA PRAHA, s.r.o., Hybernská 24, 110 00 Praha 1, tel.: +420 224 190 511, fax: +420 224 190 567, arcrevue@arcdata.cz, www.arcdata.cz

Název a logo ARCDATA PRAHA, ArcČR jsou registrované obchodní značky firmy ARCDATA PRAHA, s.r.o.

esri.com, AML, ArcGIS, ArcGIS QuickCapture, ArcGIS Desktop, ArcGIS Earth, ArcGIS Excilibur, ArcGIS Enterprise, ArcGIS Insights, ArcGIS Online, ArcGIS Pro, ArcIMS, ArcMap, ArcObjects, ArcSDE, ArcToolbox, ArcUser, Collector for ArcGIS, Geography Network, GIS Day, MapObjects, Navigator for ArcGIS, Operations Dashboard for ArcGIS, SDE, StreetMap, Survey123 for ArcGIS, Tracker for ArcGIS, Web AppBuilder for ArcGIS, Workforce for ArcGIS, ESRI globe logo, Geography Network logo, www.esri.com, www.geographynetwork.com a www.gisday.com jsou obchodní značky nebo registrované obchodní značky firmy ESRI, Inc. Ostatní názvy firem a výrobků jsou obchodní značky nebo registrované obchodní značky příslušných vlastníků.

PODÁVÁNÍ NOVINOVÝCH ZÁSILEK POVOLILA: Česká pošta s.p., Odštěpný závod Praha, čj. nov 6211/97 ze dne 10. 4. 1997. REGISTRACE: ISSN 1211-2135, MK ČR E 13394

NÁKLAD 1400 výtisků, 28. ročník, číslo 1/2020, © ARCDATA PRAHA, s.r.o., GRAF. ÚPRAVA, TECH. REDAKCE: S. Bartoš, SAZBA: P. Komárek, TISK: Brouček

OBÁLKA: 123rf/ Marek Šaroch

NEPRODEJNÉ. VŠECHNA PRÁVA VYHRAZENA.

Lesk a bída formulářů

Jan Novotný

Předpokládám, že každý z nás už někdy narazil na nějaký zákaznický webový portál a musel při tom čelit i vyplňování více či méně obtěžujícího formuláře. Nevím jak vy, ale já si tuto činnost nijak zvlášť neužívám. Moje první (a nebojím se použít to slovo) konfrontace s obdobným formulářem byla dokonce tak emotivní, že vzpomínka na ni je i po několika letech stále hodně živá.

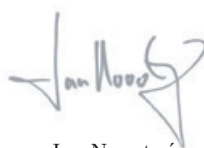
Jednalo se tenkrát o zadání reklamace v jednom internetovém obchodě s elektronikou. Počítal jsem, že to udělám stejně jako vždycky. Tedy že výrobek prostě donesu rovnou na pobočku, vystojím si frontu a vše vyřídím s prodávacem, který se mě na všechno důležité doptá, a já že pak počkám, než to všechno sepíše. Namísto toho mě ale ještě před tím donutili vyplnit nějaký nesmyslně dlouhý a podrobný online formulář, což jsem tehdy vnímal jako jednoznačně nevstřícný přístup, kterým se mi snaží reklamaci pokud možno co nejvíce znesnadnit. A nakonec, když už jsem vše poctivě vyplnil, bylo výsledkem stejně jen přidělení čísla reklamace a „předvolání“ na pobočku.

Trochu jsem se tehdy připravoval, že jim povím, co si tom novém systému myslím. Nakonec jsem k tomu ale popravdě neměl příležitost a vlastně ani důvod.

Poté, co jsem přišel na pobočku a v samoobslužném kiosku zadal číslo reklamace, jsem se připravil na čekání, než odbaví tu spoustu lidí přede mnou. Ani jsem se ale nestihl pořádně rozkoukat a byl jsem na řadě. Místo obligátní otázky „S čím vám mohu pomoci?“ a mého následného pětiminutového monologu o tom, co se přesně rozbilo, mě ale prodavač oslovil jménem, rovnou se omluvil za problém, vysvětlil, že dané zařízení je opravdu poruchové a že uvažují o jeho vyřazení z prodeje, a hned mi nabídl jinou alternativu ve stejné cenové hladině, anebo okamžitě vrácení peněz.

To mi trochu vzalo vítr z plachet a říkal jsem si: „Páni, jak na mě ten chlap mohl být takto připravený? Vždyť takových, jako já, denně odbaví desítky – či spíše stovky.“ Pak mi to ale došlo. Připravený na mě nebyl on, ale informační systém, který mu díky podrobným a strukturovaným informacím z mého formuláře umožnil vše velmi rychle a snadno vyhodnotit.

Vy, kteří jste si již vyzkoušeli nový způsob komunikace s naší technickou podporou, teď už určitě víte, kam tím vším mířím. Ano, nebojte, ani my vás nechceme nutit k vyplňování formulářů jen tak pro nic za nic. Naopak, jde nám o to, aby vaše zkušenost se službami ARCDATA byla co nejlepší, a věříme, že nový portál technické podpory k tomu zase o kousek přispěje. Budeme proto rádi, když se s námi podělíte o své zkušenosti s jeho používáním.



Jan Novotný

Odpady a zeleň, běžné problémy městských částí z pohledu kurzu GIS

Terezie Šimáková, Eliška Bohdalková, Martin Prach, Josef Brůna a David Stella, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

Stejně jako v minulých letech, i letos se sešla skupina studentů Přírodovědecké fakulty UK, aby v rámci předmětu GIS – moderně, prakticky a pokročile pracovala na zadaném projektu a nahlédla tak do zákulisí práce s GIS a jeho praktického využití. V minulých letech se studenti zabývali hypotetickým rozšířením nosálů na Šumavě (ArcRevue 2/2016) a cyklistice v Praze na základě reálných dat získaných díky aplikaci *Do práce na kole* (ArcRevue 1/2018). Tentokrát se studenti setkali s jednoznačnějším zadáním. První den kurzu po úvodním cvičení přišel osobně starosta MČ Praha-Vinoř pan Michal Biskup, který představil, co by se ve Vinoři mohlo vyřešit pomocí GIS. Nejpálčivější problémy se ukázaly být dva, proto se studenti rozdělili a úlohy řešili ve dvou skupinách. Následující den strávili v terénu sběrem dat, které pak poslední dva dny kurzu doplnili o data veřejně dostupná a analyzovali.

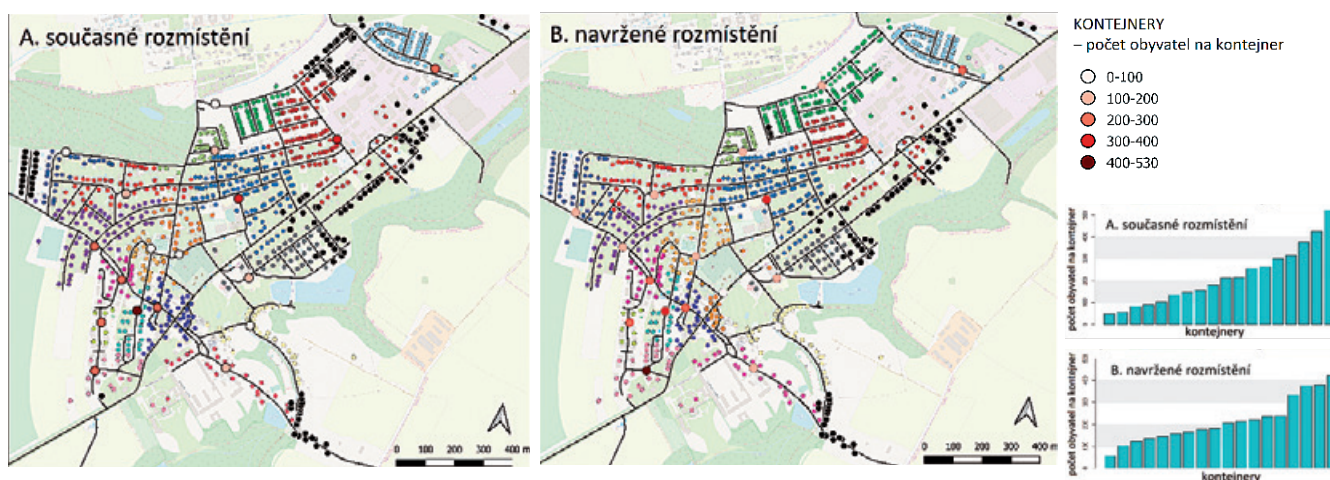
KONTEJNERY

První skupina studentů se rozhodla optimalizovat rozmístění kontejnerů v MČ Praha-Vinoř. Celkově se zde nachází 18 stanovišť kontejnerů na tříděný odpad. Rozmístění

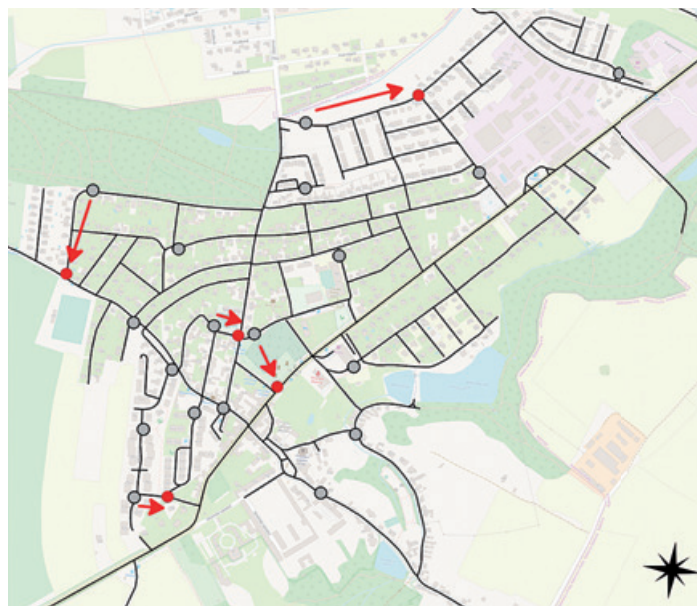
kontejnerů vznikalo (jako téměř všude) průběžně, dle aktuálních prostorových možností a bez jakékoliv analýzy dostupnosti či vytiženosti. Proto bývají mnohé kontejnery často přeplněné, některé naopak nejsou využívány efektivně a některé jsou zbytečně daleko. Jejich vývoz samozřejmě stojí městskou část nemalé finanční prostředky a kupí se také stížnosti obyvatel na přeplněné kontejnery. Proto si studenti dali za cíl optimalizovat rozmístění kontejnerů z hlediska dostupnosti a vytiženosti.

Data o rozmístění kontejnerů a četnosti jejich vývozu poskytla MČ Praha-Vinoř. Studenti v terénu tato data zkontrolovali, v některých případech upravili data o poloze a zaznamenali si případné přeplněné kontejnery. Dále byla využita data o počtu obyvatel domů (která pro účely kurzu poskytl Český statistický úřad), silniční síti a autobusových zastávkách (z otevřených dat Geoportálu Praha). Data byla zpracována v QGIS a v R.

V první fázi byly ke zpracování dat použity různé nástroje síťové analýzy, jejichž základem byla vzdálenost bodů dvou bodových vrstev – domy a kontejnery, a to podél liniové vrstvy – ulice. Nejprve studenti ke každému domu



Obr. 1. Současný stav a navrhované rozmístění kontejnerových stání v MČ Praha-Vinoř. Nahoře: mapa s polohou domů (barevně odlišeny podle příslušnosti k nejbližšímu kontejneru, domy označené černě nemají kontejnerové stání do vzdálenosti 300 m) a polohou kontejnerů (barevně odlišeny dle vytiženosti). Grafy: Rozložení vytiženosti kontejnerů (počet obyvatel připadající na jeden kontejner).



Obr. 2. Návrhy přesunu kontejnerů, tato nová místa kontejnerového stání jsou vyznačena červeně.

přiřadili nejbližší kontejnerové stání a spočítali vzdálenost od domu k nejbližšímu stání. Tak vznikla vrstva „neobsložených domů“ (dál než 300 m od nejbližšího stání) a přidáním počtu obyvatel v jednotlivých domech také vytiženost každého kontejnerového stání (počet obyvatel, kteří to k danému stání mají nejbližší, ale ne dále než 300 m). Studenti dále vizualizovali pohyb lidí cestou z domu na nejbližší autobusovou zastávku jakožto možnou příležitost k vynášení odpadu. Pomocí již zmíněných nástrojů opět určili nejbližší zastávku ke každému domu a pomocí *heatmap* vizualizovali četnost použití jednotlivých částí ulic.

Na základě těchto podkladů studenti následně navrhli změny rozmístění kontejnerových stání. Řídili se zejména vytižeností jednotlivých kontejnerů, která se ukázala být opravdu nevyvážená, a při rozhodování přihlíděli k poloze „neobsložených domů“ (aby většina obyvatel měla ke kontejnerům blízko) a k četnosti pohybu lidí mezi domovem a autobusovou zastávkou (aby byly kontejnery blíž místům, kudy chodí hodně lidí na autobus). V navrženém řešení studenti zachovali celkový počet kontejnerových stání (18) a změnili polohu čtyř stání. Pro novou polohu kontejnerových stání studenti opět spočítali vytiženost kontejnerů a obsluženost domů.

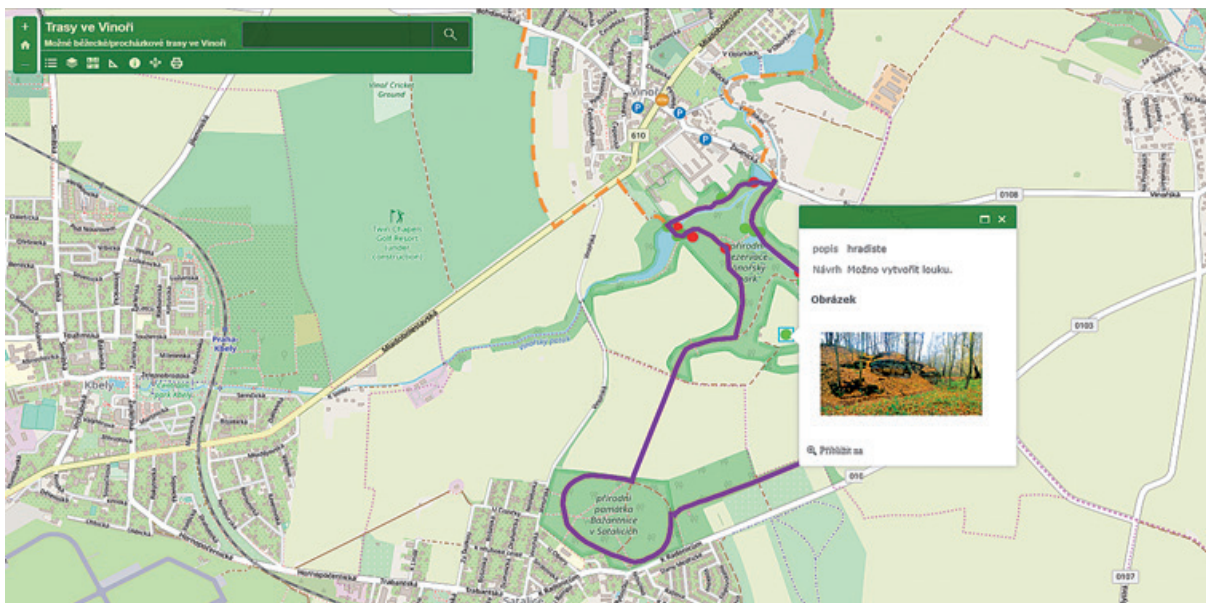
Ve druhé fázi došlo k rozlišení pro dva nejčastější typy kontejnerů (plast a papír) a zohlednění počtů nádob daného typu ve stání a také frekvence jejich vyvážení. Tento detailnější pohled ukázal další možnosti na potenciální zlepšení situace v podobě změny frekvence vyvážení. Změny byly navrženy s cílem vyrovnání vytiženosti jednotlivých stání. Případná aplikace těchto změn ale naráží na praktické problémy, kdy svoz odpadu není přímo v rukou městské části, ale soukromé firmy.

V rámci poměrně krátkého času kurzu se tak podařilo splnit základní vytyčené cíle. Při novém rozmístění se snížila vytiženost nevytiženějších kontejnerových stání, snížil se počet neobsložených domů (obr. 1) a přibýlo stání blízko nejfrekventovanější autobusové zastávky (obr. 2). Počet kontejnerů zůstal zachován, takže při navrženém řešení by nedošlo k úspoře na straně městské části, nicméně za stávající finance se podařilo pouhými čtyřmi změnami navrhnout rozložení řešící přeplněnost a nevyváženost využívání kontejnerů a zároveň zlepšit jejich dostupnost pro obyvatele (obr. 1). Pro další vyrovnání vytiženosti kontejnerů byly navrženy změny ve frekvenci jejich vyvážení. Naše výsledky dobře korespondovaly se stížnostmi obyvatel (např. na facebookové stránce *Sdružení pro Vinoř*, kterou městská část spravuje) a městská část zohlední naše výstupy při plánování změn rozmístění kontejnerů.

ZELEŇ

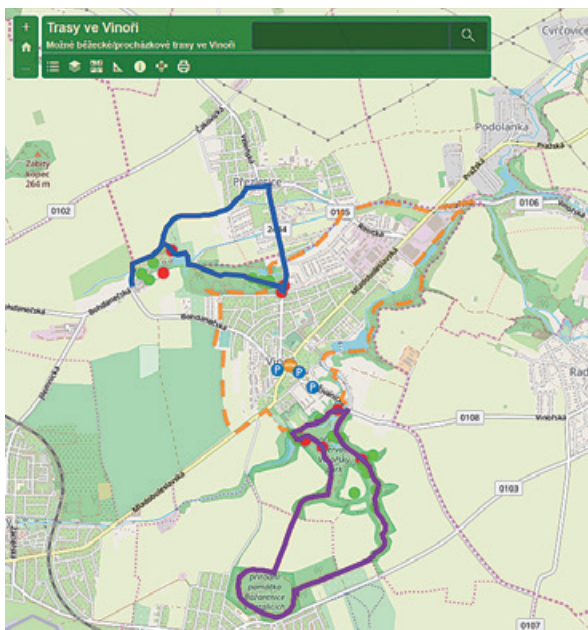
Druhá skupina, která zahrnovala studenty botaniky, se zabývala zmapováním pěšin ve vinořském parku a další zelení na území Vinoře a v jejím okolí, vytipováním takových míst, která jsou nějakým způsobem zajímavá, a míst, která by zasloužila nějakým způsobem změnit. Mimo to si dala skupina za cíl navrhnout běžecké trasy a navrhnout i takovou trasu, která by byla vhodná pro maminky s kočárky a lidi odkázané na invalidní vozík.

Skupina se v rámci předmětu vydala do Vinoře na terénní průzkum a pomocí mobilní aplikace *Mapy.cz* zaznamenala trasu, cyklostezky, i ty nejmenší pěšinky. Cestou studenti zaznamenávali také body a souřadnice míst, která jsou něčím zajímavá (pozitivní, např. hradiště, jeskyně, vypálený dub), tak i místa, která by si zasloužila další pozornost



Obr. 3. Ukázka webové aplikace, velký běžecký okruh ve Víněři a okolí (vyznačený fialovou křivkou). Zelené body jsou z pohledu studentů pozitivní, červené negativní a zahrnují jejich doporučení a obrázek. Rozkliknutý bod ilustruje jeden z nich – hradiště.

(negativní, např. strom spadlý přes cestu, značka označující cyklostezku v potoce, návrh umístění lavičky).



Obr. 4. Ukázka webové aplikace, která zahrnuje běžecké a procházkové trasy, konektivitu a body, které ukazují na zajímavosti, na které studenti narazili. Trasa znázorněná modře je určená pro kočárky a vozíčkáře, trasa vyznačená fialově je velká běžecká trasa a okruh vyznačený oranžovou přerušovanou čarou je ideální trasa, která by byla vhodná k propojení jednotlivých zelených celků v okolí Víněře. Body je možné rozkliknout, najdeme zde i doporučení, co by zde studenti změnili (negativní, červené body) či naopak ponechali (pozitivní, zelené body).

Získaná data byla zpracována v ArcGIS Online. Běžecká trasa i trasa pro osoby se sníženou pohyblivostí byla zpracována díky terénnímu průřezu i datům získaných z aplikace

Strava. Zaznamenané body byly nahrány do mapy a barevně rozděleny na „pozitivní“ a „negativní“. Ke každému bodu byla přiřazena také fotografie místa a poznámka s vysvětlením, co studenti navrhují, že by se zde mohlo změnit, či co by naopak neměnili (obr. 4). Navíc ještě navrhli okruh „konektivita“, který by měl spojit zelené celky ve Víněři a okolí s ohledem na migraci živočichů, ale jehož trasa je určena i k procházkám. Jedním z doporučení tak bylo například vytvoření alejí.

Výstupem této práce byla webová aplikace (<https://arcgis.com/webapps/show/3791994825262948163>) která má sloužit obecním zastupitelům a občanům Prahy-Víněře jako podklad k tomu, co by se zde okem nezapjatého botanika-ekologa mohlo nějakým způsobem změnit. Bylo by například vhodné, kdyby se v rámci vinné zeleně vytvořily cedule s vyznačenými trasami a trasy se i vhodně značily.

Celý kurz měl letos dvě vyvrcholení. Poslední den kurzu proběhly prezentace výsledků obou skupin před odbornou veřejností na půdě Přírodovědecké fakulty UK. Studenti se setkali s veskrze pozitivní odezvou a konstruktivní kritikou. Přípomínky studenti ještě zapracovali, jelikož je čekala prezentace na setkání zastupitelstva v Praze-Víněři. I prezentace před laickou veřejností dopadla nad očekávání dobře, obyvatelé Víněře se bohatě zapojovali do diskuse a vyjádřili nad výsledky své nadšení. I to byla veliká motivace pro studenty, kteří na GIS rozhodně nezanevřeli. Kurz ukázal, že i během krátké doby lze pomocí sofistikovaných metod navrhnout řešení, na která se při běžném provozu radnice nenajde čas a která mohou zlepšit prostředí pro obyvatele. ‹‹

Kolik je v Litvínově pouličních lamp?

Vladimír Hudec, ARCDATA PRAHA, s.r.o., a Jan Uher, Městský úřad Litvínov

Jedním z nejdůležitějších úkolů, které potřebuje městská správa pro svoji hladkou činnost vyřešit, je sjednocení a zpřístupnění dat ze všech zdrojů, se kterými se pracuje – ať to jsou data ze státních institucí, data, která dodávají zřizované organizace a externí firmy, či data, která si úředníci vytvářejí sami. Není praktické, aby každý proces pracoval se svými proprietárními daty, a není ani reálné, že se veškerá data budou udržovat v rámci jediného univerzálního systému, snahou je však co nejvíc roztržštěných dat sjednotit do databází přístupných standardizovanými prostředky, udržovat je pokud možno online a vyhnout se duplikaci dat, která přináší problémy s aktuálností a nejednoznačností údajů.

JAK TO BYLO V LITVÍNOVĚ

Podobný problém řešil Odbor systémového řízení města Litvínov. Práce s prostorovými daty a způsoby jejich získávání a aktualizace potřebovaly optimalizovat. Mnozí správci IT systémů měst či větších obcí podobnou situaci jistě znají. Data GIS byla uložena na centrálním databázovém serveru, který je poskytoval pro zobrazení a editaci v těžkých desktopových klientech. Z tohoto databázového serveru byla data kopírována do databázových souborů na webovém serveru pro potřebu webové prezentace mapovým serverem.

Navíc správa jednoho z pasportů, pasportu veřejného osvětlení, probíhala na odděleném pracovišti technických služeb, které je umístěno v jiné počítačové síti. Proto aktualizace probíhala pouze formou nepravdělné, jednosměrné synchronizace dat do centrálního databázového serveru. Když bychom chtěli znát odpověď na titulní otázku „kolik je v Litvínově pouličních lamp“, neměli bychom jistotu, že jsme získali aktuální číslo. Pokud by navíc došlo ke změně dat pasportu veřejného osvětlení v „naší“, centrální databázi, při další aktualizaci by byla tato data přepsána verzemi z odděleného pracoviště.

Stávající GIS spravuje tyto databáze:

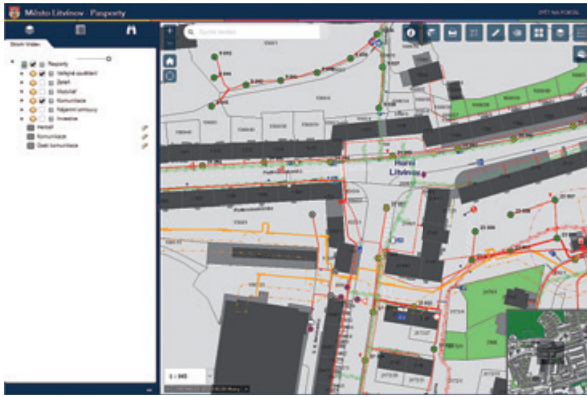
- › Pasport MK – místní komunikace
- › Pasport VO – veřejné osvětlení
- › Pasport mobiliáře
- › Pasport zeleně
- › ISKN
- › ÚAP

Různá pracoviště přitom používají různé z těchto databází. Například Silniční správní úřad spravuje pasport místních komunikací, kde dochází k editaci vyhrazených parkovacích míst a značek včetně dodatkových tabulek a v rámci svých pracovních postupů nahlíží do ostatních databází. Odbor nakládání s majetkem spravuje pasport mobiliáře, lavičky a pasport zeleně. (A tedy v těchto databázích dochází k tvorbě a editaci prvků, zápisu poznámek a přidávání příloh.) Pracovníci přitom nahlíží do ostatních databází pasportů a do dat katastru nemovitostí. K parcelám zapisují pronájmy, věcná břemena a ochranná pásma.

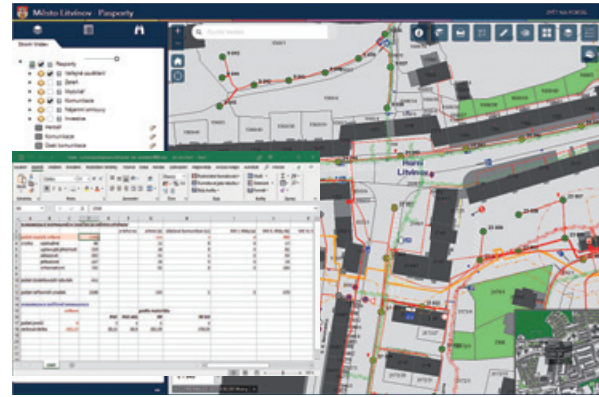
Vedle těchto vztahů však nebyl městský GIS napojen na žádný další informační systém města. Pokud někdo potřeboval provázat data z GIS, obvykle si na papír poznačil nějaký identifikátor z GIS a podle něj našel související prvky v jiném systému.

GEOPORTÁL

Bylo tedy vhodné úložiště prostorových dat sjednotit a všechna tato data lépe využívat. To má zajistit nový geoportál využívající technologii Esri, který se stal jednou z důležitých složek nedávno dokončeného projektu aktualizace GIS. Geoportál pracuje s jednou centrální geodatabází, ze které jsou prostřednictvím ArcGIS serveru publikovány jednotlivé datové vrstvy pro použití v desktopových, webových i mobilních aplikacích, přičemž uživatelé neztrácejí v případě potřeby možnost připojit se rovnou do databáze a data zpracovávat těžkým klientem přímo. Vedle tohoto tzv. interního geoportálu je k dispozici také prostor



Obr. 1. Zobrazení svítidel, dopravního značení a dat ÚAP v aplikaci Pasporty.



Obr. 2. Nástroj Sumarizace atributů veřejného osvětlení a dopravního značení.

na ArcGIS Online, který může sloužit k hostování a publikaci dat určených pro veřejnost.

Výhodou geoportálového řešení je také prostředí pro správu uživatelů portálu, Portal for ArcGIS. Na něm má každý uživatel svůj účet a správce může ovládat, s kým jsou sdíleny jaké položky (aplikace, datové vrstvy atd.) a zda má dotýčný uživatel práva určitá data prohlížet, či dokonce upravovat a vytvářet nová. Tímto způsobem lze připravit viditelnost dat každému oddělení na míru.

LICENČNÍ ZAJIŠTĚNÍ

Město Litvínov má uzavřenou tzv. Podnikovou licenční smlouvu pro místní samosprávu, která garantuje přístup k GIS aplikacím Esri (desktop, server, vývojářské nástroje) téměř bez omezení. Vytvořit proto geoportál prostřednictvím ArcGIS Enterprise a Portal for ArcGIS nebyl větší



Obr. 3. Aplikaci pasportů využívá i městská policie. Každý sloup veřejného osvětlení má jedinečné evidenční číslo, které mohou strážníci použít jako vodítko k lokalizaci člověka volajícího na tísňovou linku.

problém. Součástí licence je i zmíněný prostor na ArcGIS Online s dostatkem kreditů, a tak je možné i toto prostředí použít pro publikaci dat veřejnosti a využít výhod cloudu – i kdyby náhle narostl objem přístupů uživatelů z řad veřejnosti, na výkonu cloudové infrastruktury se to neodrazí.

Vedle softwaru Esri se používá také software VFR Import a ISKN Studio společnosti ARCDATA PRAHA, který se stará o import a aktualizaci dat katastru nemovitostí a RÚIAN.

APLIKACE PASPORTY

Pro běžného pracovníka úřadu je nejnásnější pracovat s daty na geoportálu prostřednictvím webové aplikace. První taková vznikla k prohlížení a editaci pasportů. Je vytvořena v prostředí Web AppBuilder for ArcGIS a specifická funkcionalita je doprogramována formou zásuvných modulů, widgetů. Oproti běžným aplikacím zde je tedy k dispozici fulltextové vyhledávání adres, nástroj pro atributový výběr prvků, který dokáže pracovat i s podtypy, a nástroje pro pokročilou editaci prvků. Ty umí, vedle běžných úloh, také rozdělit prvek na dva či sloučit dva prvky do jednoho. Také je možné k existujícímu prvku rovnou vytvořit návazný prvek, například svislou dopravní značku na stožáru, přičemž provázání prvků se vytvoří automaticky.

PŘIPRAVENO NA ROZVOJ

Jednou z výhod geoportálu vytvořeného pomocí Portal for ArcGIS je snadná tvorba webových a mobilních aplikací. Pokud je potřeba, správce může prostřednictvím Web AppBuilder for ArcGIS „naklikat“ novou aplikaci s vrstvami a přístupem přesně podle poptávky. Tak mohla vzniknout například Mapa dopravních omezení, která využívá datové vrstvy Ředitelství silnic a dálnic a ČÚZK. Vedle dat publikovaných přímo městem se tak dají využívat i data publikovaná organizacemi na státní nebo krajské úrovni.

NA ZÁVĚR

Jednou z funkcí, kterou jsme u aplikace Pasporty nezmínili, je nabídka Geoprocessing, která umožňuje sumarizaci vybraných prvků a jejich atributů. Právě na tomto místě nalezne člověk odpověď na titulní otázku, kolik je v Litvínově svítidel veřejného osvětlení. Dnes ji získá z aktuálních dat bez nebezpečí, že někdo data před několika dny upravil a do databáze ještě nenahrál aktuální verzi. Dnes je tedy svítidel 3200. ◀

Ing. Vladimír Hudec, ARCDATA PRAHA, s.r.o.
a Bc. Jan Uher, Městský úřad Litvínov.

Kontakt: vladimir.hudec@arcdata.cz, jan.uher@mulitvinov.cz

Databáze Data50 Zeměměřického úřadu

Jaroslava Božkocová, Zeměměřický úřad

Databáze Data50 je digitální geografický model území České republiky odpovídající přesností a stupněm generalizace měřítku 1:50 000, který je spravován Zeměměřickým úřadem v rámci Informačního systému státního mapového díla. V této databázi je spravováno civilní základní a tematické státní mapové dílo měřítek 1:50 000 a 1:100 000. Výstupy z Data50 byly do nedávna poskytovány uživatelům pouze jako tištěné mapy, barevné rastrové soubory bezešvé podoby Základní mapy ČR 1:50 000 (ZM 50) a Základní mapy ČR 1:100 000 (ZM 100) nebo formou prohlížečích služeb na Geoportálu ČÚZK. Nově jsou poskytována vektorová data. Od prosince 2018 je Data50 součástí prohlížečích služeb Geoportálu ČÚZK, od dubna 2019 je exportována do výdejních souborových dat ve formátu shapefile, která jsou poskytována uživatelům jako otevřená data. To znamená, že je lze užívat komerčně i nekomerčně, mohou se kombinovat s dalšími údaji nebo z nich lze vytvářet vlastní produkty, mohou být transformována, upravována a citována v jiných dílech.

PŮVOD DAT

Bezešvá databáze Data50 byla vytvořena v roce 2010 na podkladě Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®), databáze geografických jmen České republiky (Geonames) a především z předchozí digitální verze ZM 50. Ta byla v letech 2002–2010 vedena jako souborová data po jednotlivých mapových listech. Tato souborová data byla odvozena z dat ZABAGED® metodami kartografické generalizace. Liniové prvky ZABAGED®, stejně jako obvodové linie plošných prvků, byly vyfiltrovány, přičemž byla odstraněna přibližně 1/3 bodů. Následovaly výběry, odsuny, tvarové zjednodušení, slučování a ojedinele i zvětšování objektů. Takto byly vytvořeny např. vrstvy dopravních komunikací, vodstva, správních hranic a ploch vegetace. Prvky s největším stupněm generalizace, jako je zástavba a plochy zahrad, byly nově nakresleny

s podložením dat ZABAGED®. Pro bodové objekty a názvosloví na podkladě Geonames byly použity především výběry a odsuny. Výškopis s jednotným intervalem vrstevnic 10 m byl odvozen pomocí TIN modelu z 2D vrstevnic ZABAGED® s využitím atributu *elevation* a vrstvy kótovaných bodů.

SPRÁVA DAT

Data50 je uložena bezešvě v databázovém systému Oracle (v současnosti ve verzi 12c) s využitím ArcSDE a je spravována v datovém modelu geodatabáze se symbolikou vícenásobných kartografických reprezentací. Editace dat probíhá v ArcGIS Desktop (v současnosti ve verzi 10.6.1). Datový model pro správu Data50 byl navržen tak, aby usnadnil editace dat a kartografické výstupy. Obsahuje proto i některé čisté kartografické objekty (např. směrové šipky na vodních tocích a spádovky vrstevnic) a popis ve formě anotací. Ve výdejních souborových datech SHP jsou tyto kartografické objekty odstraněny a datový model vyexportovaných vektorových dat je patřičně upraven (např. místo anotace obce je poskytován definiční bod správního celku). Navíc byla data před zahájením distribuce topologicky vyčištěna a topologické kontroly probíhají i v průběhu aktualizace a před každým exportem dat.

AKTUALIZACE

Databáze Data50 je pravidelně aktualizována. Každý rok je přibližně na jedné čtvrtině území ČR provedeno kompletní zpracování obsahu podle podkladových dat ZABAGED® a Geonames. V rozsahu celé ČR jsou aktualizovány silniční komunikace (stav minimálně k 1. 7. předchozího roku) a správní rozdělení, kam jsou zařazeny hranice správních jednotek a katastrálních území a definiční body správních celků (stav minimálně k 1. 1. předchozího roku). Rovněž jsou každoročně v rozsahu celé ČR aktualizovány definiční body částí obcí a velké změny v zástavbě.

Produkt	Souborová data	Prohlížečské služby Geoportálu ČÚZK			Tištěná mapa
		WMS	WMTS	ArcGIS Server	
Základní mapa ČR 1:50 000	x	x	x	x	x
Základní mapa ČR 1:100 000	x	x	x	x	x
Silniční mapa ČR 1:50 000					x
Mapa obcí s rozšířenou působností 1:50 000					x
Přehled trigonometrických a zhušťovacích bodů 1:50 000					x
Přehled výškové (nivelační) sítě 1:50 000					x
Vektorová Data50	x	x		x	

Tab. 1. Produkty generované z Data50 a formy jejich poskytování.

DISTRIBUCE

Tabulka 1 uvádí jednotlivé produkty generované z Data50 a formy jejich poskytování. Více informací o jednotlivých produktech je uvedeno na <http://geoportal.cuzk.cz>.

POSKYTOVÁNÍ VEKTOROVÉ FORMY DATA50

Otevřená souborová data SHP tvoří 59 typů geografických objektů rozdělených do osmi tematických oblastí. Data50 je možno stáhnout buď po jednotlivých vrstvách, nebo všechny najednou na Geoportálu ČÚZK <http://geoportal.cuzk.cz>, na záložce *Datové sady*, skupina produktů *Mapy*, produkt *Data50*. Na stejné stránce je možno stáhnout i soubor MXD

pro kartografickou vizualizaci v prostředí ArcGIS Desktop a dokument *Katalog Data50* s popisem datové struktury. Vizualizace vychází z podoby ZM 50 (obr. 1).

ZÁVĚR

V praxi je často využívána barevná rastrová ZM 50. Je to vidět v řadě prezentací na konferencích, na stránkách časopisu ArcRevue i v řadě dalších materiálů. Věříme, že nově poskytovaná vektorová forma Data50 si také najde své uživatele. Je v ní uložena dlouholetá kartografická práce, která pokračuje i nadále procesem zpřesňování podobně jako ZABAGED®.



Ing. Jaroslava Bořkovcová, Zeměměřický úřad. Kontakt: jaroslava.borkovcova@cuzk.cz



Obr. 1. Vizualizace otevřených dat Data50 v poskytnutém souboru MXD.

Moderní webové aplikace s ArcGIS Experience Builder

Jan Šarata, ARCDATA PRAHA, s.r.o.

ArcGIS Experience Builder je nová generace prostředí Web AppBuilder for ArcGIS, která uživatelům umožňuje vytvářet moderní webové aplikace bez nutnosti umět programovat. Tyto aplikace mohou pracovat s mapou jako s hlavním prvkem, mít ji pouze v pozadí či ji dokonce vůbec neobsahovat. Může je tvořit jediná obrazovka (tzv. *single page aplikace*) nebo klasická stránka, ve které scrollujeme, jak to známe z *Map s příběhem*. Tvůrce navíc není omezen jen prostorem jedné stránky, ale celý obsah aplikace lze rozdělit na několik stránek (například podle tématu), na kterých se použijí různé kombinace zmíněných šablon.

Přestože ArcGIS Experience Builder nabízí rozmanitou funkcionalitu pro mapové aplikace, máme samozřejmě také možnost si nějaké funkce naprogramovat, a to díky frameworku založenému na ArcGIS API for JavaScript 4.x a knihovně React.

ArcGIS EXPERIENCE BUILDER A WEB APPBUILDER FOR ArcGIS

Jestliže vás zarazilo slovní spojení „nová generace WAB“, nemusíte se ničeho obávat. Do budoucna není plán Web AppBuilder nahradit a jeho vývoj a údržba bude dále probíhat paralelně. Navíc Experience Builder stále ještě postrádá mnohé z funkcionality Web AppBuilderu, ale postupně by ho měl, hlavně co se funkcí widgetů týče, dohnat. Dalším rozdílem oproti Web AppBuilderu je, že Experience Builder je založen na moderních webových technologiích. Například dokáže uchovávat stav aplikace v URL, což je vhodné pro sdílení. Aplikace vytvořené v Experience Builderu jsou svižnější a rychlejší, a navíc také lépe orientované na **SEO** (Search Engine Optimization), což ocení hlavně vyhledávač Google. Distribuce Experience Builderu bude nicméně stejná jako u Web AppBuilderu, tedy jako součást ArcGIS Online. Bude možné stáhnout si rozšířenou verzi **Developer Edition** a Experience Builder bude také součástí ArcGIS Enterprise.

PŘÍSTUPNOST PRO MOBILNÍ ZAŘÍZENÍ

Esri tento svůj nový produkt neoznačuje jako „*mobile friendly*“, ale přímo jako „*mobile first*“. Dává se tak najevo, že možnosti pro úpravu a přizpůsobení aplikace na různě velká zařízení jsou opravdu propracované. Výbornou funkcí je např. schopnost **úplně oddělit obsah** zobrazovaný na desktopu od obsahu zobrazovaného na mobilním zařízení, což pomůže zvýšit přehlednost, čitelnost a využitelnost aplikace.

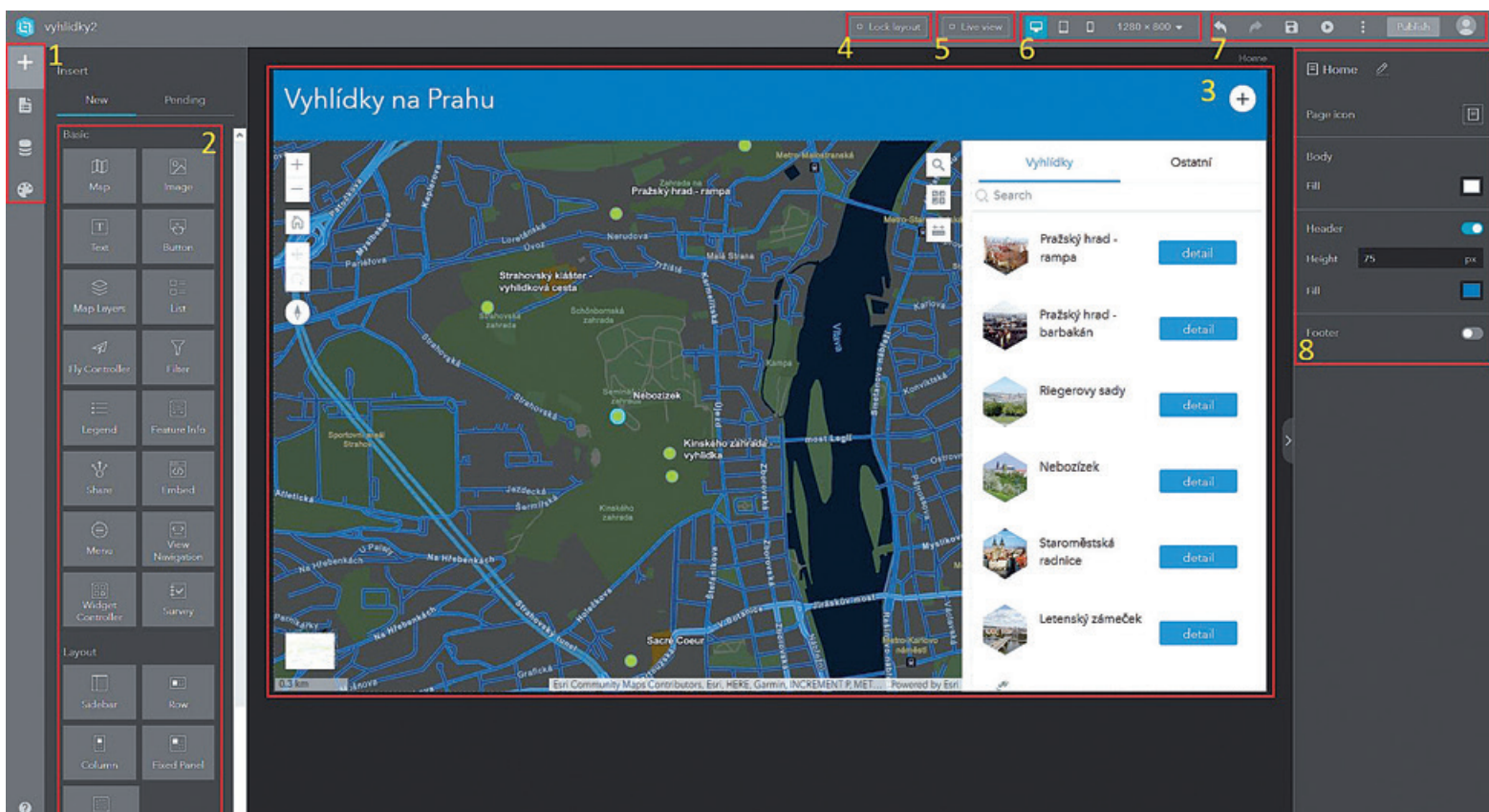
ÚPRAVY VZHLEDU? SAMOZŘEJMĚ!

Uživatelé, kteří používají ArcGIS Web AppBuilder, jsou zvyklí mít možnost určitých úprav různých pevně daných šablon vzhledu aplikace. V prostředí ArcGIS Experience Builder může uživatel **celý vzhled aplikace** vytvořit úplně sám, a to pomocí moderního rozhraní. To sleduje současné trendy, jež jsou známy z tvorby webů pomocí platform **Wix.com** či **Squarespace.com**. Uživatel má obrovskou svobodu jednotlivé prvky aplikace upravit podle potřeby. Lze měnit jejich umístění, velikost, barvu, druh písma apod. Díky tomu je celá tvorba mnohem zábavnější a dokáže v uživatelských probudit kreativní stránku.

I ArcGIS Experience Builder obsahuje několik **stylů** či **motivů**, které určují jednotný styl aplikace (barvy, písma apod.). Lze je uživatelsky přizpůsobit a vytvořit tak motiv, který se bude hodit k firemním barvám a vizuálnímu stylu organizace. Motivy se dají samozřejmě ukládat a sdílet a jejich použití přispěje k jednotnému stylu aplikací napříč organizací.

DATOVÉ ZDROJE A WIDGETY

Datové zdroje použité při tvorbě aplikace mohou být **webové mapy** a **webové scény** z ArcGIS Online či přímo **vrstvy prvků** nebo URL adresy na **další mapové služby**. Základním stavebním kamenem každé aplikace jsou widgety, které jsou svými funkcemi zaměřeny jak na vzhled aplikace, tak



Obr. 1. Ukázka základního rozhraní ArcGIS Experience Builder.

JAK VYPADÁ PROSTŘEDÍ ARCGIS EXPERIENCE BUILDER?

1. Přepínací ovládací panel pro výběr widgetů, přidávání nových stránek do projektu, připojování datových zdrojů a volbu motivů vzhledu.
2. Paleta dostupných widgetů.
3. Náhled budované aplikace.
4. Tlačítko pro uzamčení rozvržení aplikace proti nechtěnému posunu.
5. Tlačítko pro živý náhled na aplikaci.
6. Sada nástrojů pro přizpůsobení aplikace pro různé druhy zařízení s různě velkými displeji.
7. Sada ovládacích prvků: krok vpřed/vzad, uložení, náhled v novém okně, publikace aplikace, přihlášení uživatele.
8. Panel pro dodatečné úpravy (funkce, vzhledu, pozice) jednotlivých prvků aplikace.

na funkčnost mapy. Skvělou možností je tzv. **dynamické propojení dat** (atributů) vrstev s obsahem widgetů, čímž lze docílit vždy aktuálního obsahu a souladu s daty.

V neposlední řadě je také potřeba zmínit tzv. **akce**, kterými některé widgety disponují. Jedná se o možnost komunikace a interakce widgetů mezi sebou. Příkladem může být akce, kdy se při výběru nějakého prvku v seznamu (widget *Seznam*) mapové okno (widget *Mapa*) na tento prvek přesune a zobrazí vyskakovací okno.

HODNĚ ŽHAVÁ NOVINKA

ArcGIS Experience Builder je v době psaní tohoto článku stále ještě v beta verzi, ale až budete časopis držet v ruce, mělo by již být po jeho oficiálním zpřístupnění. Tak jako tomu je i u ostatních aplikací, i Experience Builder bude v následujících aktualizacích získávat další nové funkce a widgety, a tak sledujte blogy Esri a novinky na stránkách www.arcdata.cz, kde se dozvíte čerstvé informace. <<

Mgr. Jan Šarata, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: jan.sarata@arcdata.cz

Psaní kódu v ArcGIS API for JavaScript 4

Zdeněk Jankovský, ARCDATA PRAHA, s.r.o.

Tento článek se zaměří na prostředí a nástroje, které nám mohou pomoci s psaním kódu v ArcGIS API for JavaScript 4.x. Místo základních funkcí a teorie kódu vás seznámí s rozšiřujícími tématy o tom, jaké nástroje je možné použít pro psaní robustnějšího kódu.

Probírat budeme následující témata:

- › **Editor a pracovní prostředí** – jeho nastavení, doplňky a jak je efektivně využívat.
- › **TypeScript** – superset JavaScriptu, jenž přidává rozšířené funkce, které je možné převést zpět na tradiční ECMAScript 5.
- › Použití kaskádových stylů pomocí **knihovny Sass** a motivy JavaScript API, pomocí kterých je možné celé aplikaci jednoduše změnit vzhled.
- › Nástroj **@arcgis/cli**, pomocí něhož můžeme získat šablonu kódu aplikace i šablonu pro tvorbu widgetu v JavaScript API 4.x.

```

19 import ShowCoordinatesViewModel from "../showCoordinates/showCoordinatesViewModel";
20
21 interface ShowCoordinatesConstructorParams {
22   mapView: MapView
23 }
24
25 const CSS = {
26   base: "esri-widget zj-show-coords"
27 };
28
29 @subclass("app.widgets.ShowCoordinates")
30 export default class ShowCoordinates extends declared(widget) {
31
32   roundPrec:number = 100;
33
34   wgsToSjtskTrans:GeographicTransformation = new GeographicTransformation({
35     steps: [
36       new GeographicTransformationStep({
37         isInverse: true,
38         wkid: 1623
39       })
40     ]
41   });
42
43   sjtskSpRef:SpatialReference = new SpatialReference({
44     wkid: 5514
45   });
46
47   isProjectionLoaded:boolean = false;
48
49   constructor(params: ShowCoordinatesConstructorParams) {
50     super();
51
52     this.viewModel = new ShowCoordinatesViewModel({
53       mapView: params.mapView
54     });

```

Obr. 1. Ukázka kódu třídy v TypeScriptu.

NÁSTROJE PRO PRÁCI S JAVASCRIPTEM

Dnešní aplikace používají velké množství závislostí a nej-různějších knihoven. Pro lepší práci s těmito zdroji se používá balíčkovací systém **npm** obsažený v prostředí **Node.js**.

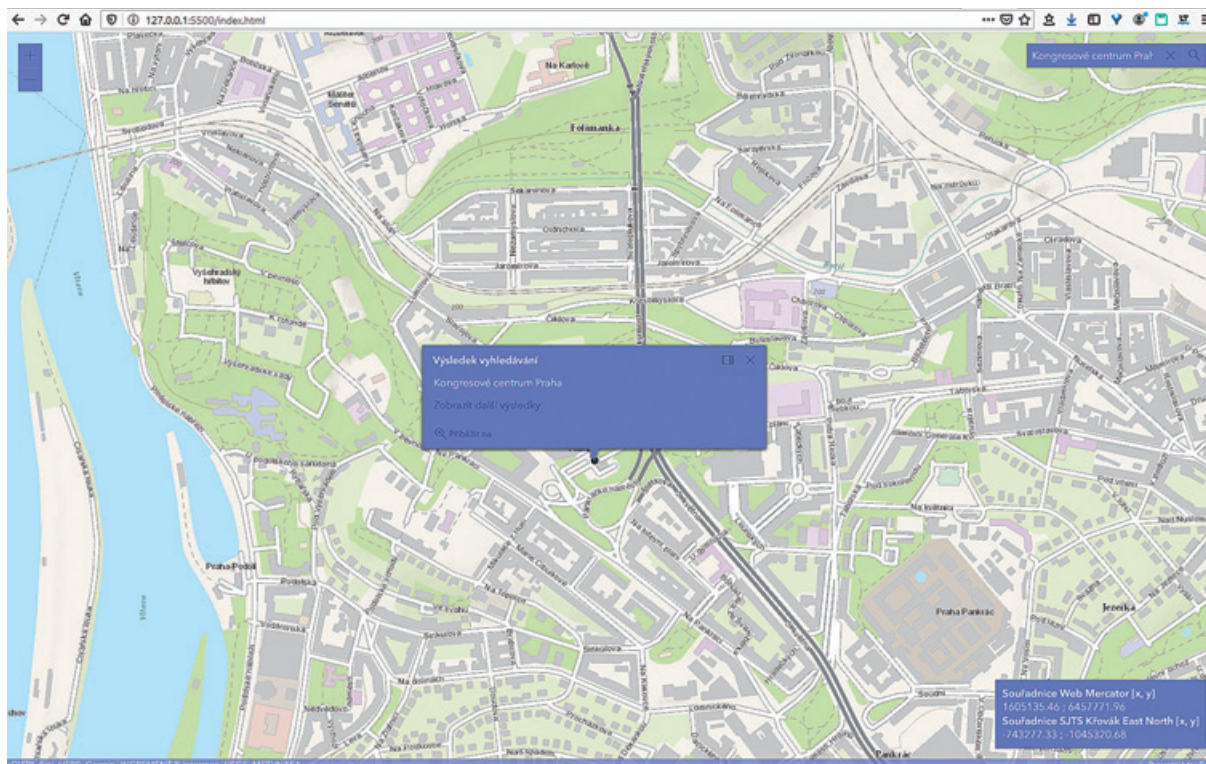
Pro jeho použití se nejprve na počítač nainstaluje prostředí *Node.js* a poté se pomocí balíčkovacího systému *npm* stahují a instalují závislosti pro aplikaci (JavaScript API, knihovny) i přidružené nástroje používané pro vývoj, jako jsou například *Compiler* pro TypeScript, *Webpack* a podobné automatizační nástroje. Informace o těchto závislostech se uchovávají v souboru *config.json* a samotné balíčky jsou uloženy v adresáři *node_modules*.

Pro editaci kódu JavaScriptového API se osvědčil editor **VSCode**. Je rychlý a je dobře integrován s prostředím *GIT* i s příkazovou řádkou. Lze jej proto použít pro příkazy *npm*, což se nám bude hodit později. Pro *VSCode* existuje mnoho rozšíření. Z nich lze doporučit například rozšíření pro zvýraznění kódu (například zvýraznění závorek) a rozšíření pro integraci s *GITem* (*Git Graph*).

TYPESCRIPT

TypeScript je superset neboli nadmnožina JavaScriptu. To mimo jiné znamená, že jakýkoliv kód JavaScriptu ES5 je také kódem *TypeScript*. Použití *TypeScriptu* při psaní kódu umožňuje využít prvky, které vývojáři usnadňují práci. Před spuštěním aplikace dojde k překlada kódu zpět do JavaScriptu. Během tohoto procesu je provedena kontrola správnosti zápisu a vazeb, následně dojde k odstranění zápisů *TypeScriptu* a kód se stane surovým *ES5*. *TypeScript* při použití nikterak neupravuje jména proměnných ani neminifikuje kód (neodstraňuje nepotřebné znaky, jako jsou mezery apod.), k tomu mohou následně sloužit další nástroje.

ArcGIS API for JavaScript 4.x je v *TypeScriptu* přímo vyvíjeno. Proto také Esri poskytuje předpis objektů pro JavaScript, což nám pomáhá s psaním kódu a s odhalováním překlepů a základních chyb.



Obr. 2. Aplikace využívající upravený motiv Sass a vlastní widget.

Podíváme-li se na zápis kódu v *TypeScriptu*, nalezneme na první pohled některé rozdíly: soubor má například koncovku TS, čímž je označeno, že se jedná o *TypeScript*. Druhým rozdílem je import, který je zapsán pomocí notace ES6. *TypeScript* obecně používá notaci z ES6, což naznačují i deklarace proměnných pomocí klíčových slov *const* a *let*. *const* označuje konstantu, tedy proměnnou, která se v kódu nebude dále měnit, slovo *let* označuje proměnnou, která má oproti tradičnímu označení *var* (funkční *scope*) *scope* v rámci bloku kódu.

Následující ukázka demonstruje zápis několika proměnných pomocí notace ES6:

```
let centerPoint:number[] = [14.43, 50.062];
const view = new MapView({
  map: map,
  container: "viewDiv",
  center: centerPoint,
  zoom: 12
});
centerPoint = [14, 50];
view.center = new Point({x: centerPoint[0], y: centerPoint[1]});
```

Velkou výhodou *TypeScriptu* je využití syntaxe ES6 při tvorbě tříd – *TypeScript* nás tak nutí psát objektově orientovaný kód, a tím přispívá k robustnosti a recyklaci komponent.

KASKÁDOVÉ STYL A MOTIVY

Dále bychom rádi představili **motiv**, anglicky *themes*. Při vytváření JavaScriptového API použila Esri pro psaní CSS technologii **Sass**. *Sass* můžeme považovat za rozšíření jazyka CSS nebo za nadmnožinu jazyka CSS, podobně jako *TypeScript* u JavaScriptu. *Sass* také můžeme nazvat jako preprocesor, tedy nástroj, který převede kód *Sass* do CSS, který je pak ve standardní podobě k dispozici prohlížeči.

Sass přináší ulehčení při psaní komplexních kaskádových stylů – například v podobě proměnných, vnořených definic, matematických výrazů či mixinů. Může jednoduše přepsat proměnné prostředí, kód zkompilovat, a tím získat kompletně změněný vizuální vzhled aplikace.

BEM

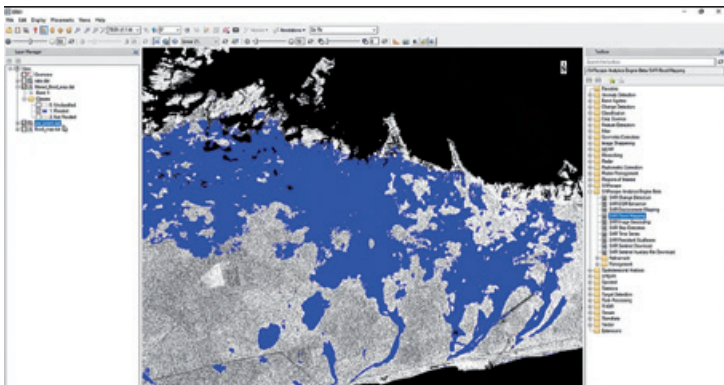
S kaskádovými styly v ArcGIS API for JavaScript souvisí pojem **BEM**. Je to zkratka pro *Block – Element – Modifier*, což přímočaře vyjadřuje, o co se jedná: BEM není technologie nebo programovací jazyk, je to sada doporučení, jak pojmenovávat jednotlivé selektory CSS. Názvosloví BEM souvisí s objektovým psaním kaskádových stylů (OOCSS), přičemž BEM tento koncept rozšiřuje.

Styly se dle BEM vytvářejí samostatně, bez závislosti vzhledu na struktuře. Není proto doporučeno používat modifikátory standardních tagů. CSS se píše s co nejmenší specifičností, tzn. například bez klauzule *!important*,

Nadstavba ENVI SARscape Analytics

Inka Tesařová, ARCDATA PRAHA, s.r.o.

ENVI SARscape, robustní nástroj na zpracování radarových dat, je v nabídce společnosti Harris stálíci. Radarová data neboli SAR (Synthetic Aperture Radar) jsou velmi užitečná díky tomu, že dokážou snímat povrch i přes oblačnost nebo v noci. Kvůli složitějšímu zpracování jsou však často opomíjena. Nyní se začínají těšit větší oblibě nejen díky dostupnějším snímkům (například z družice Sentinel-1), ale také díky dostupnějším a uživatelsky přístupnějším nástrojům na jejich zpracování. Mezi tyto nástroje můžeme nově zařadit i **SARscape Analytics Engine**, který umožňuje snadno zpracovávat radarová data přímo z ENVI toolboxu, ENVI Modeleru i ArcGIS Pro.



Obr. 1. Automatická klasifikace rozsahu povodně nástrojem Flood Mapping.

SARscape Analytics Engine obsahuje v ENVI i v ArcGIS Pro deset základních nástrojů doplněných zpřesňujícími nástroji a nástroji pro správu uživatelských nastavení. Se základními nástroji, které mají uživatelé nadstavby **SARscape Analytics** k dispozici, se nyní blíže seznámíme.

CHANGE DETECTION

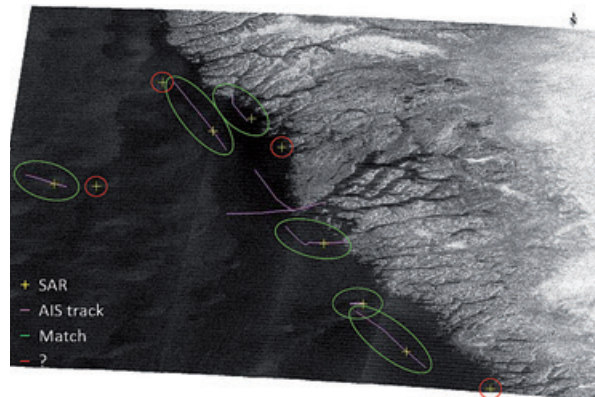
Detekce změn používá koherenci a intenzitu mezi dvěma scénami ke sledování jemných strukturálních změn. Výstupní klasifikaci je pak možné doplňkovými nástroji dále zpřesnit.

FLOOD MAPPING

Nástroj pro analýzu povodní umožňuje rychle porovnat snímky před a po povodni a automaticky klasifikovat oblasti zaplavené vodou.

SHIP DETECTION

Automatická detekce lodí umožňuje pomocí radarového snímku snadno sledovat lodě na vodních plochách. Vektorové bodové záznamy lze porovnat s databází AIS (*Automatic Identification System*), ale sledovat je možné i pohyb lodí, které nejsou ve zprávách tohoto systému. Sledované lodě pak mohou být vstupními daty například pro kontrolu chráněných území nebo pro monitoring drah lodní dopravy.



Obr. 2. Automatická detekce lodí a porovnání s databází AIS (Automatic Identification System).

DEM EXTRACTION

Porovnáním dvou SAR snímků lze na základě úhlu pohledu a rozdílu radarového signálu vygenerovat digitální model terénu.

DISPLACEMENT MAP

Porovnání dvou radarových scén z různých období umožňuje sledovat pohyb zemského povrchu. Tato analýza, známá pod názvem DinSAR, se obvykle používá například při zemetřesech či vulkanických erupcích.

TIME SERIES

Máte-li více radarových snímků z různých časových období, pak můžete využít nástroj Time Series k vytvoření vrstvy obsahující sérii snímků, která dále usnadní analýzu změn a využití území. K dispozici jsou multitemporální statistiky, jako je průměr, minimální a maximální hodnota, minimální a maximální datum, směrodatná odchylka, gradient i poměry mezi průměrem a směrodatnou odchylkou – například MuSigma nebo koeficient variace.

PERSISTENT SCATTERERS

Na základě interferometrie časové řady lze tímto nástrojem odhalit změny povrchu na milimetrové úrovni. Z časové řady snímků lze sledovat vývoj deformací povrchu, například při sledování vlivu stavebních prací během stavby podzemní dráhy. Výstupem tohoto nástroje je rastrový soubor ukazující míru povrchových deformací v mm/rok a shapefile označující významné oblasti s atributy průměrné změny v mm/rok a hodnoty posuvu pro jednotlivá časová období v mm.

IMAGE GEOCODING

S využitím tohoto nástroje lze surové snímky snadno převést na rastry znázorňující intenzitu odrazu, georeferencované do mapových souřadnic.

SENTINEL DOWNLOAD & SENTINEL AUXILIARY FILE DOWNLOAD

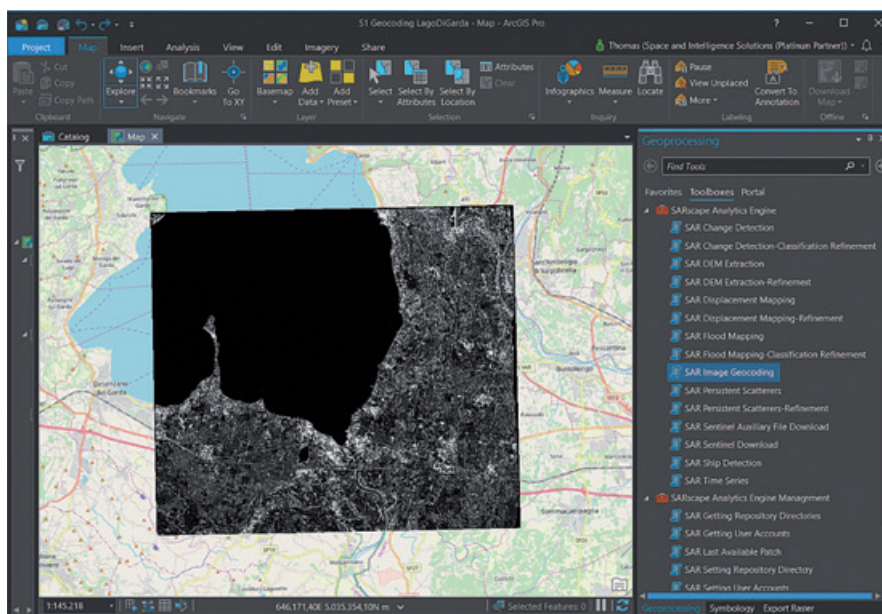
Po zadání přihlašovacích údajů lze podle zadaných parametrů automaticky stahovat data z družic Sentinel-1 a Sentinel-2. Je možné zadat více filtrovacích podmínek, jako například zájmovou oblast nebo časové rozmezí, a na základě jednoho požadavku tak dávkově stahovat více snímků. Pro další analýzu dat Sentinel-1 je možné využít i doplňkové stahování metadatových informací ze stránek Sentinel-1 Quality Control (<https://qc.sentinel1.eo.esa.int>).

Přihlášení do ESA Scientific Hub (<https://scihub.copernicus.eu/dhus>), z něž jsou snímky stahovány, je možné spravovat v nástrojích SARscape Management Tool – SARscape Setting User Accounts.

NĚKOLIK TECHNICKÝCH ÚDAJŮ NA ZÁVĚR

ENVI SARscape Analytics lze využívat jak z prostředí ENVI, tak formou geoprocessingových nástrojů v ArcGIS Pro. Nadstavba se instaluje samostatně a pokud má uživatel instalováno ENVI i ArcGIS Pro, automaticky se tyto nástroje zpřístupní v obou softvarech s tím, že pro plnou funkcionalitu v ArcGIS Pro je potřeba mít nainstalováno i ENVI Py 1.3.1. ENVI Py je speciální Python knihovna (poskytovaná zdarma), která zpřístupňuje nástroje ENVI z prostředí ArcGIS skrze ENVI Task Framework API a je potřeba ji instalovat až po nainstalování obou softwarů i nadstaveb. Obdobně jsou v prostředí ArcGIS k dispozici základní nástroje ENVI jako geoprocessingové nástroje ENVI Analytics. ‹‹

RNDr. Inka Tesařová, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: inka.tesarova@arcdata.cz



Obr. 3. Pomocí nástroje Image Geocoding lze surové snímky převést na rastry georeferencované do mapových souřadnic.

Úvod do spolupráce ArcGIS Online a ArcGIS Pro

David Novák a Vladimír Holubec, ARCDATA PRAHA, s.r.o.

Webový GIS již začíná být přirozeným způsobem práce s geodaty, letošní workshop tipů k platformě ArcGIS na Konferenci GIS Esri v ČR se proto zaměřil na základy webového GIS a jeho propojení s prací v desktopové aplikaci ArcGIS Pro. Ukázky se věnovaly základnímu nastavení ArcGIS Online, funkcionalitě webové mapy a novým možnostem analýzy, které webový GIS svým uživatelům nabízí. Následující článek vychází z tohoto workshopu, je doplněn o některá témata a je upraven tak, aby nevadila absence živých ukázek. Témata, kterými se workshop zabýval, jsou určena pro uživatele, kteří si začínají osahávat funkcionalitu ArcGIS Online, hledají vhodná nastavení a zajímá je, jak webový a desktopový GIS propojit.

POLOŽKY

Každý soubor, aplikace, mapa, vrstva... cokoliv, co nahrajeme na ArcGIS Online, je zde označeno jako *položka (item)*. Můžeme si to představit jako analogii souboru v počítači, jehož obsahem také může být od textu, obrázku až po geodata téměř cokoliv. Pokud na položku klikneme, otevře se stránka s přehledem informací o položce. Kromě záložky *Přehled* tu nalezneme záložku *Nastavení* a další záložky dle typu položky. Konkrétní příklad si ukážeme na jedné vektorové vrstvě prvků.

Na ArcGIS Online jsme nahráli data nehod, ke kterým došlo v Jižomoravském kraji v roce 2017. Vytvořila se nám hostovaná vrstva prvků. (Termín *hostovaná* znamená, že data jsou nahraná přímo na úložiště ArcGIS Online. Existuje i možnost vytvořit položku, která se na data, tvořená například službou na jiném serveru, jen odkazuje. Přichází se tak ovšem o výhody úložiště ArcGIS Online.) Na záložce *Vizualizace* se přesvědčíme, že je každá nehoda symbolizována bodem. Na záložce *Přehled* zjistíme, že vrstva má povolené přílohy, povolenou editaci a export (záložka *Nastavení*).

- Editace
- Povolit editaci.
 - Sledovat změny.
 - Sledovat, kdo vytvořil a naposledy aktualizoval prvky.
 - Povolit synchronizaci (požadováno pro použití offline a spolupráci).

- Kdo může upravovat prvky?
Sdílejte vrstvu s konkrétními skupinami lidí, organizací nebo veřejně pomocí tlačítka *Sdílet* na kartě
- Jaké úpravy jsou povoleny?
 - Přidat, aktualizovat a odstranit prvky
 - Přidat a aktualizovat prvky
 - Přidat prvky
 - Aktualizovat prvky
 - Aktualizovat pouze atributy
- Jaké prvky editoři vidí?
 - Editoři vidí všechny prvky
 - Editoři vidí pouze své vlastní prvky (vždydule sledování)

Možnosti nastavení editace vrstvy na záložce *Přehled*.

Na kartě *Data* pak uvidíme, že vrstva obsahuje mnoho atributů včetně časových dat, typizace nehody, k jaké škodě došlo a jaké vozy byly v nehodě zainteresovány nebo jaké byly povětrnostní podmínky.

PODKLADOVÉ MAPY

Vektorové vrstvy se používají především jako tzv. *operační vrstvy*, což jsou vrstvy s tematickými daty určenými pro analýzu, vizualizaci, jejich tvorbu či úpravu. Kromě operačních vrstev by každá mapa měla obsahovat i *vrstvu podkladovou*, která poskytuje nezbytný prostorový kontext. Pro podkladové vrstvy se nejčastěji využívají rastrové a vektorové mapové dlaždicové služby. V našem případě použijeme dvě externí služby: jedna bude rastrová dlaždicová služba ortofota z ČÚZK a druhá bude vektorová dlaždicová služba RÚIAN ze serveru ARCDATA PRAHA.

Co mají tyto služby společného? Souřadnicový systém a měřítkové úrovně. To je důležité pro to, aby služby v aplikacích dobře fungovaly. Nesoulad v souřadnicových systémech a měřítkových úrovních může práci v aplikaci velice zpomalit, případně zcela znemožnit, přičemž zejména mobilní a lehké webové aplikace jsou těmito problémy, způsobenými neustálým přepočítáváním a transformací, náchylnější.

VLASTNÍ PODKLADOVÉ MAPY

Zcela běžným požadavkem je připravit pro svou organizaci vlastní podkladové mapy. Výchozí podkladové mapy v každé organizaci jsou od společnosti Esri ve formě vektorových a rastrových dlaždic. Jejich měřítkové schéma je společné pro mapy Esri, Bing a Googlu. Všechny tyto mapy



Na ArcGIS Online můžeme si můžeme galerii podkladových map přizpůsobit přesně našim potřebám.

jsou také v souřadnicovém systému Web Mercator (s číselným kódem 3857). Podkladová mapa definuje souřadnicový systém a měřítko vytvářené mapy.

To nám už mohlo napovědět důvody, proč vytvořit vlastní podkladové mapy. Můžeme je shrnout do tří bodů:

- ▶ Potřebujeme mapy v souřadnicovém systému JTSK.
- ▶ Možná potřebujeme mapy uvést do souladu s jinými dlaždicovými mapami, které jsou založeny např. na schématu od CENIA.
- ▶ A třetím důvodem může být obsah mapy – rádi bychom jako podklad použili nějaká speciální česká data, jako je Základní mapa ČR nebo vizualizace RÚIAN.

Abychom mohli vůbec přemýšlet nad souborem vlastních podkladových map, musíme někde definovat, že tyto položky budu podkladové mapy. Pomůže nám s tím *skupina*.

SKUPINA A JEJÍ VÝZNAM

Skupina je virtuální prostor, do kterého můžeme omezit přístup jen pro některé uživatele. Můžeme dostupnost konkrétních dat omezit jen pro určitá oddělení či vybrat, která data budou publikována pro veřejnost. Jedná se tak o významný prvek zabezpečení ArcGIS Online.

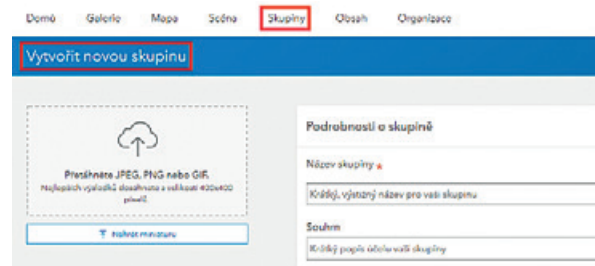
Přístup k položkám může mít čtyři podoby:

- ▶ Bez sdílení – položku vidí jen vlastník. Pak také ještě i administrátoři organizace, kteří mají ke všem položkám přístup vždy bez ohledu na nastavení sdílení.
- ▶ Veřejně – položka je k dispozici všem, a to v některých případech i nepřihlášeným uživatelům.
- ▶ Sdílení v organizaci – položka je k dispozici všem uživatelům, kteří existují v rámci naší organizace.
- ▶ Sdílení do speciální skupiny – tento případ si popíšeme na příkladu. Naše organizace má tři oddělení – urbanisty, ekology a specialisty na dopravu. Každé má na ArcGIS Online svou vlastní skupinu. Vytvořili jsme mapu, kterou chceme poskytnout jen uživatelům oddělení urbanismu. Mapu tedy budeme sdílet pouze se skupinou urbanismu. Všichni členové této skupiny mapu uvidí a budou s ní moci pracovat podle svého uživatelského typu a role. Nicméně

uživatelé z ostatních dvou oddělení, kteří nejsou členy této skupiny, se k mapě nedostanou, ani kdyby se nějak dozvěděli její URL adresu.

TVORBA SKUPINY PODKLADOVÝCH MAP

Nejprve klikneme v hlavní nabídce na položku *Skupiny* a vytvoříme skupinu s mapami, které ArcGIS Online využije jako mapy podkladové.



Tvorba nové skupiny.

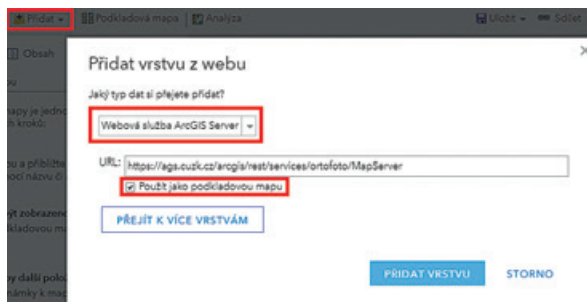
Vybereme vhodný název a celou skupinu zpřístupníme jako veřejnou. A protože budeme chtít, aby do skupiny mohli přispívat všichni uživatelé, které do skupiny přidáme, ponecháme nastavení, že přispívat mohou všichni uživatelé. Zároveň ale omezíme řízení členů pouze na manažera skupiny, což znamená, že pouze on bude moci přidávat nové členy. Aby jednotliví členové neupravovali mapy pro všechny, ponecháme nastavení pro úpravy jednotlivých položek ve výchozím stavu. Poté skupinu vytvoříme.

Podkladová mapa z rastrové dlaždicové služby ortofoto ČÚZK

Nyní se vrhneme do tvorby podkladových map. Otevřeme Mapový prohlížeč ArcGIS Online a přidáme do něj dotyčnou službu. V nabídce *Přidat vrstvu z webu* nezapomeneme zaškrtnout možnost *Použít jako podkladovou mapu*. Mapu uložíme a nastavíme veřejné sdílení a sdílení do skupiny podkladových map.


Podkladová mapa z vektorové dlaždicové služby RÚIAN

Otevřeme novou prázdnou mapu a tentokrát přidáme podkladovou vrstvu s vektorovými dlaždicemi.



Přidání vrstvy jako podkladové mapy.

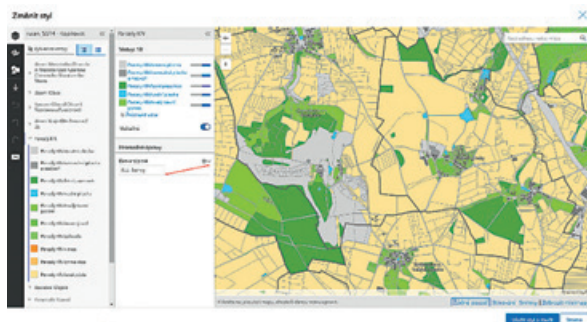
Jednou z výhod vektorových dlaždic je i možnost změny stylu. V podrobnostech vrstvy si otevřeme styl a uložíme si jej jako nový, vlastní styl. Automaticky se nám otevře okno, kde si vektorovou vrstvu můžeme upravit podle našich požadavků. V tomto případě změním barvu pro hranici kra-

▲  ruian 5514



Ikona pro změnu stylu vrstvy vektorových dlaždic.

ju a hranici ORP. Ale jen změna barvy hranic z jedné barvy na druhou nám nové informace nepřinese – jen nám hranici jinak obarví. Provedeme tedy ještě jednu změnu. Barvy parcel změníme tak, že nejprve ve vlastnostech vrstvy KN obarvíme všechny typy stejnou šedou kromě jedné, orné půdy hnědě (#573304). Vytvořili jsme tak jakousi přizpůsobenou podkladovou mapu. Díky tomuto editoru stylů můžeme z jedné vrstvy odvodit více tematicky zaměřených map, které ale využívají stále jedny již existující dlaždice.

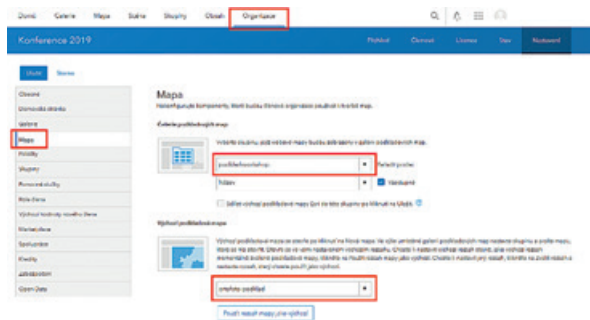


Upravené vektorové dlaždice RÚIAN.

Uložíme styl a vrátíme se zpět do mapy, mapu uložíme a opět nastavíme sdílení do skupiny podkladových map.

POUŽITÍ SKUPINY PODKLADOVÝCH MAP

Otevřeme si *nastavení organizace*. Na kartě *Mapa* hned v první nabídce vybereme naši skupinu jako skupinu podkladových map. Z rozbalovací nabídky *Výchozí podkladové mapy* můžeme vybrat, jaká podkladová mapa se zobrazí jako první. Pokud víme, že někteří uživatelé budou chtít pracovat i s podkladovými mapami Esri, můžeme je mezi naše mapy zahrnout také.



Nastavení výchozích podkladových map.

Nastavení musíme uložit modrým tlačítkem vlevo nahoře.

DALŠÍ NASTAVENÍ ORGANIZACE

Nastavení ale není jen podkladová mapa. Jsou zde možnosti pro nastavení výchozí domovské stránky, kam můžete vložit své logo a také obsah, který se bude zobrazovat na úvodní obrazovce a stane se tak jakousi vaší výkladní skříní.

Dále zde můžeme nastavit tzv. *Pomocné služby* – tedy místo výchozí tiskové služby můžeme zvolit jinou, například z vlastního ArcGIS Serveru, kde máte vlastní složité tiskové šablony. Důležitou položkou je také geokódování, kde kromě výchozí Esri služby a opět vlastní geokódovací služby můžeme vložit i služby využívající Geokódovací SOE.

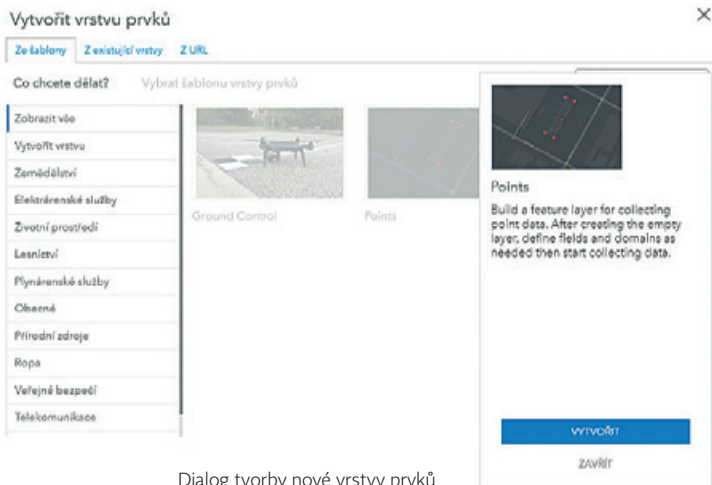
Na kartě *Zabezpečení* pak můžeme nastavovat obecná pravidla pro celou organizaci – jako zda bude organizace dostupná i bez přihlášení (tzv. anonymní přístup), což umožní veřejnosti navštěvovat titulní stranu organizace. Můžeme také nastavit, zda pro přístup do organizace bude vyžadován šifrovaný protokol HTTPS (což je silně doporučeno), zda se bude využívat výchozí sklad uživatelů, nebo zda ArcGIS Online napojíme na podnikový sklad uživatelů, zda bude vyžadováno vícefaktorové ověření přihlášení, jak to známe například z našich bank, nebo zda naopak dovolíme přihlašování přes sociální sítě.

Další zajímavou kartou je karta *Spolupráce*, na které můžeme náš ArcGIS Online propojit s jinou organizací a sdílet si mezi sebou položky. Na kartě *Kredity* pak můžeme uživatelům nastavit limit počtu kreditů, které mohou při své práci za určitou dobu využít.

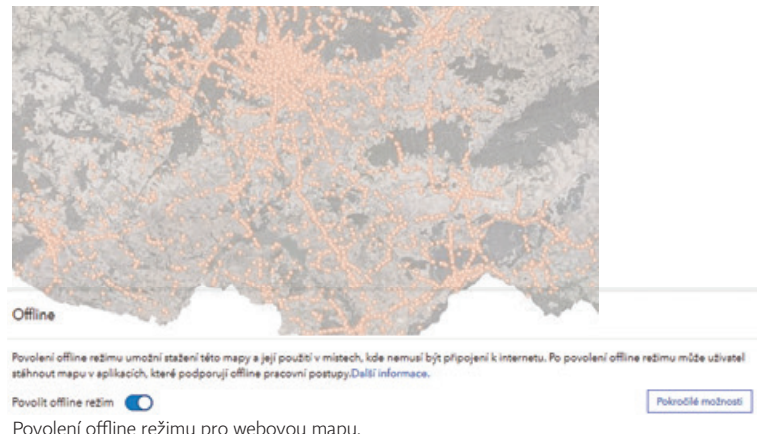
TVORBA NOVÉ TŘÍDY PRVKŮ

V dalším kroku si vytvoříme novou třídu prvků. Pokud chceme na ArcGIS Online vytvořit nějakou tematickou vrstvu, nepotřebujeme k tomu nutně těžkého klienta. Vrstvu prvků můžeme vytvořit i v rozhraní ArcGIS Online. V sekci *Obsah* vybereme možnost *Vytvořit – vrstva prvků*.

Mezi šablonami v kategorii *Vytvořit vrstvu* vybereme šablonu pro bodové prvky. Dále určíme požadovaný rozsah. Vrstvu pojmenujeme *Zdravotnická zařízení*. Po vytvoření se nám otevře karta vrstvy, prohlédneme si kartu *Data* a zde otevřeme záložku *Pole/Fields*. Zde přidáme *textové pole*



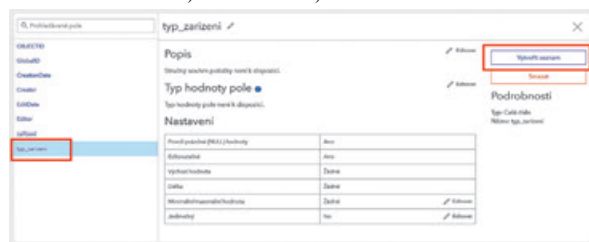
Dialog tvorby nové vrstvy prvků



Povolení offline režimu pro webovou mapu.

s názvem *zařízení* a pole *typ_zarizeni*, což bude pole typu *integer – celočíselný datový typ*.

Klikneme na poslední jmenované pole a tlačítkem *Vytvořit seznam* vytvoříme kódovanou doménu s hodnotami: *Nemocnice 0, Poliklinika 1, Ostatní 2*.



Definice kódované domény.

V *Nastavení vrstvy* zkontrolujeme, zda má položka povolenou editaci, umožníme sledování záznamu vytvořených prvků a zkontrolujeme, že mohou být přidávány nové prvky a že je povolena synchronizace. Dále přejdeme na kartu *Vizualizace* a změním styl vykreslování podle typu zdravotnického zařízení, odklikneme upozornění na změnu editační šablony a na kartě stylu nastavíme barvy jednotlivých typů. Nastavení uložíme a vrstvu přidáme do nové mapy.

Vidíme, že se mapa otevřela s výchozí podkladovou vrstvou, kterou jsme před chvílí definovali. Nyní budeme chtít vytvořit nový prvek, bod, na místě *Úrazové nemocnice Brno*. Do vyhledávacího okna geokodéru začneme psát název nemocnice. Našeptávač nám brzy nabídne správnou adresu.

Jakmile na adresu klikneme, mapa se na něj přesune. Tlačítkem *Editovat* spustíme editační režim. V nabízené editační šabloně zvolíme *Nemocnice*, vytvoříme v mapě bod a vyplníme atributy.

Následně mapu uložíme a nastavíme způsob sdílení. Přejdeme na detaily položky mapy (buď přes stránku *Obsahu* nebo přímo z *podrobností* o mapě) a na kartě *Nastavení* zkontrolujeme, zda má mapa povolený offline režim. To pro nás bude důležité v následujícím kroku.

COLLECTOR FOR ArcGIS

Toto byla jedna z možností, jak tvořit prvky v mapě. Nicméně můžeme pro sběr využít i přímo k tomu určené mobilní aplikace. V telefonu si spustíme aplikaci *Collector for ArcGIS*, nalezneme naši mapu zdravotnických zařízení a spustíme editaci. *Collector* vždy začíná na poloze, kde se nacházíme. Vytvoříme bod, následně vyplníme jeho atributy a můžeme pořídit i fotografii. Jakmile jsme se zadáním spokojeni, data bodu aktualizujeme a odešleme na server. Pokud se nyní přepneme zpět do mapy na *ArcGIS Online*, vidíme, že se bod skutečně vytvořil.

Když musíme vyrazit do terénu, kde není mobilní signál, dokážeme s aplikací *Collector for ArcGIS* pracovat i v offline režimu. Přechod do offline režimu může být proveden dvojím způsobem. Můžeme v *Collectoru* vyvolat kontextové menu (tři tečky nad mapou), v dalším okně vybereme oblast a stáhneme ji do zařízení.

Druhý postup je podobný, ale provedeme jej v *ArcGIS Online*. Otevřeme detail mapy zdravotnických zařízení, přepneme na *Nastavení* a na záložku *Offline*, kde můžeme vytvořit oblasti pro offline použití (*offline areas*). Tam v mapě klikneme na položku *vytvořit oblast* a nakreslíme ji do mapy. Můžeme i nastavit detail nové mapy a následně necháme offline oblast uložit. Takových oblastí můžeme vytvořit více. Jakmile budou hotové, uvidíme je v *Collectoru* a můžeme je využít pro sběr dat.

DALŠÍ MOŽNOSTI VKLÁDÁNÍ DAT

Do služby prvků nemusíme data přidávat jen ručně. Data je možné do služby nahrát ze souborů *GeoJSON*, *shapefile*, *geodatabáze*, *excelových tabulek* nebo *CSV*. Nahrání provedeme v *podrobnostech* služby pod tlačítkem *Aktualizovat data* a dále *Připojit data k vrstvě*, následně již jen vybereme soubor obsahující data, která chceme přidat do naší hostované služby.

FILTRACE DAT

Nyní do mapy vložíme vrstvu zachycující nehody v *Jiho-moravském kraji*. Obsahuje kolem 8000 bodů. Pro naši

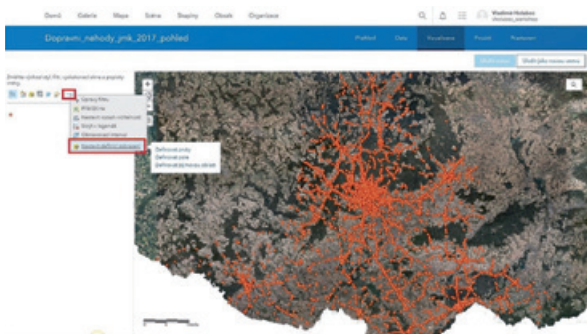
analýzu nás zajímají jen nehody, při kterých došlo ke zranění. Filtraci dat můžeme provést přímo ve webové mapě. Tím docílíme toho, že budeme mít filtrovanou vrstvu, ale pouze v této mapě. Můžeme však z dané vrstvy také vytvořit *pohled*. Ten má mnoho dalších výhod, které si za chvíli popíšeme.

Filtraci v mapě provedeme stisknutím tlačítka *Filtr* v tabulce obsahu u dané vrstvy. Zadáme požadovaný výraz a potvrdíme tlačítkem *Použít filtr*. Zobrazení dat se ihned upraví.

TVORBA POHLEDU

Pohled je definice dat, která čerpá data a některá nastavení z původní vrstvy (změna v původních datech se projeví i v pohledu a naopak), ale zároveň nám umožňuje poměrně velkou míru svobody co se týče nastavení filtrace prvků, zobrazovaných sloupců v tabulce, nastavení symbolů, editace i vlastního přístupu k vrstvě.

Pohled vytvoříme v *Podrobnostech položky* na kartě *Přehled* tlačítkem *Vytvořit vrstvu zobrazení*. Jakmile se pohled vytvoří, otevře se karta *Přehled pohledu*. Přepneme se na kartu *Vizualizace*, kde si v nabídce vrstvy (...) otevřeme *Nastavení definice pohledu*.



Definice zobrazení pohledu.

Definici pohledu má právo upravovat pouze vlastník položky nebo administrátor organizace. Můžeme tak omezit uživatelský přístup k vrstvám prvků přímo na úrovni dat. (Toto je ale možné pouze pro hostované služby, tedy pro služby, které jsou publikované přímo na ArcGIS Online.)

Můžeme nastavit rozsah dat, zobrazované sloupce a také filtrovat prvky podle atributů. Zde nastavíme jednoduchý filtr *Charakter nehody je nehoda s následky na životě*. Vrstvu uložíme.

Vrátíme se zpět do *vlastností pohledu* a na kartu *Nastavení*, kde můžeme určit, zda budou uživatelé moci data v pohledu editovat a exportovat. Povolíme editaci, sledování proběhlých editací i export dat – tyto vlastnosti se tedy mohou lišit od nastavení vrstvy ze které pohled vytváříme. To je velmi efektivní způsob, jak zpřístupnit veřejnosti určitou množinu dat například bez editačních možností, bez

toho abychom daná data museli publikovat dvakrát a neustále se starli o aktuálnost této odvozené datové sady.

ArcGIS PRO

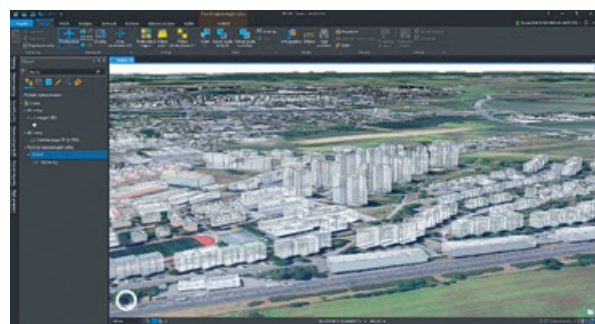
V našem výkladu se nyní přesuneme do desktopové aplikace ArcGIS Pro. Webové mapy a vrstvy jsou vytvořeny tak, aby se s nimi dalo pohodlně pracovat i v desktopových aplikacích a uživatel nemusel s každým typem vrstvy zacházet zcela jinak. ArcGIS Pro tedy s webovými mapami umí pracovat, číst je a publikovat, dokáže vyhledávat data na portálu organizace a používat sdílené geoprocessingové služby. Nyní si právě takovou spolupráci předvedeme, hned po několika praktických tipech k nastavení ArcGIS Pro.

Tipy pro zpříjemnění a zrychlení práce v ArcGIS Pro

V nastavení aplikace je možné definovat mnoho zajímavých vlastností, přičemž jednou z nich je i způsob, jakým se bude ArcGIS Pro spouštět. Na záložce *Možnosti aplikace* je možné například nastavit, aby se všechny budoucí projekty otvíraly z určité šablony – v té může být definován výchozí souřadnicový systém, podkladová mapa, připojené složky, servery a geodatabáze obsahující data, se kterými uživatel obvykle pracuje.

Pokud nám nevyhovuje výchozí nastavení aplikace, můžeme zde definovat, kam se budou nové projekty ukládat. Nové projekty se mohou zakládat buď pokaždé s novou výchozí geodatabází a novým toolboxem, nebo je možné používat stále ty samé. To umožňuje snáze využívat nástroje a obsah z jiných projektů, menší komplikací však může být nepřehlednost.

Velice oblíbeným nastavením je také změna barevného motivu celé aplikace. V tmavém prostředí je často využíván i *Tmavý režim aplikace*.



Tmavý režim aplikace ArcGIS Pro.

Na záložce *Mapa a scéna* můžeme definovat výchozí podkladovou mapu. Tu sice určuje administrátor portálu, my si však můžeme zvolit vlastní výchozí mapu, případně začínat zcela bez podkladové mapy. Místo toho, aby se souřadnicový systém mapy nastavoval podle první operační vrstvy, zde můžeme určit vlastní výchozí souřadnicový systém.

Dalším zajímavým nastavením pak může být také změna barvy výběru v záložce *Výběr*. To je například vhodné využít,

pokud je nastavení symbolů v mapě velmi podobné výchozí barvě výběru. Další možností je nastavit, zda se vyberou i prvky, kterých se hranice výběru dotkne, nebo jen prvky uvnitř hranice výběru.

Upozorníme vás ještě na jednu zajímavou položku v nastavení, a tou je na záložce *Editace* možnost automatického ukládání úprav. Máme na výběr buď automatické ukládání po uběhnutí určitého času, nebo po provedení určitého množství operací.

Oblíbené položky

Na záložku *Oblíbené* v panelu *Katalog* si můžeme přidávat databáze, složky i serverové služby. Můžeme tak učinit buď přes tlačítko *Přidat položku*, nebo přímo v projektu kliknout na položku pravým tlačítkem a zvolit *Přidat do oblíbených*. Takto přidané položky pak budeme mít po ruce v každém našem projektu.

Přidání příloh k datům

Kromě lokálních dat můžeme v ArcGIS Pro samozřejmě využívat i data z portálu. Data z portálů, včetně ArcGIS Online, můžeme přidávat z katalogového okna na záložce *Portál*, kde již vidíme nejen naše data na portálu, ale i data, která s námi sdílejí jiní uživatelé prostřednictvím skupin. V tomto případě budeme chtít obohatit data z portálu o lokální přílohy. Přidáme si proto do mapy zvolenou hostovanou službu. Jako přílohy můžeme kromě dokumentů přiřazovat také fotografie.

Přílohy je v zásadě možné přidávat dvěma způsoby: jednotlivě, nebo hromadně. Jednotlivé přidání můžeme provést vybráním daného prvku, kliknutím na *Atributy* a v panelu atributů kliknutím na tlačítko *Přidat*. Hromadné přidání příloh provádíme přes geoprocessingový nástroj *Přidat přílohy*. Tento nástroj požaduje vedle vstupní vrstvy a složky s fotografiemi ještě *Tabulku párování*. Tato tabulka musí obsahovat dva sloupce: první s identifikátorem prvku (například ID) a druhý sloupec s názvem fotografie.



Přílohy ve webové vrstvě.

Záložky

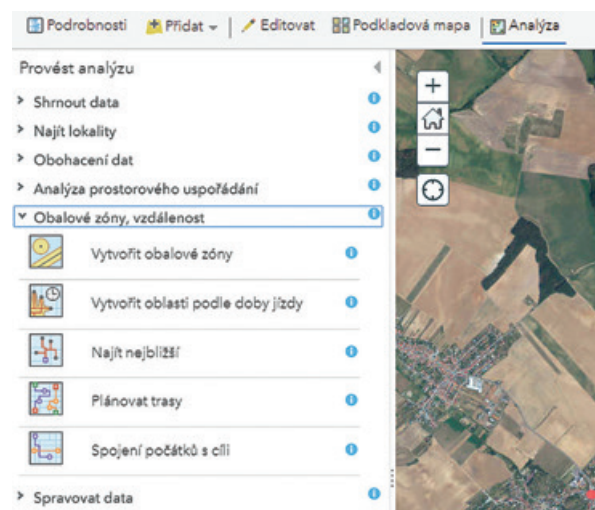
Záložky pomáhají uživatelům, pracujícím s naší mapou, snadno nalézt místa, na která je chceme upozornit. Záložky

je možné vytvořit na kartě *Mapa* kliknutím na tlačítko *Záložky* a *Nová záložka...* Záložka se nám vytvoří pro aktuální zobrazení mapy a je uložena do mapy v projektu. Pokud tuto mapu budeme sdílet s dalšími uživateli, například přes portál, bude zachována i záložka a uživatelé ji budou moci v této mapě používat, ať s ní pracují v těžkých či lehkých klientech.

PRÁCE S WEBOVOU MAPOU NA ArcGIS ONLINE

V Prohlížeči map na ArcGIS Online nalezneme záložky v nabídce nad mapovým oknem. Vedle existujících záložek je i zde možnost vytvářet nové, případně ty stávající upravovat.

ArcGIS Online obsahuje poměrně širokou paletu geoprocessingových nástrojů, které můžeme v prostředí Prohlížeče map využít pro analýzu.



Nabídka nástrojů na kartě *Analýza*.

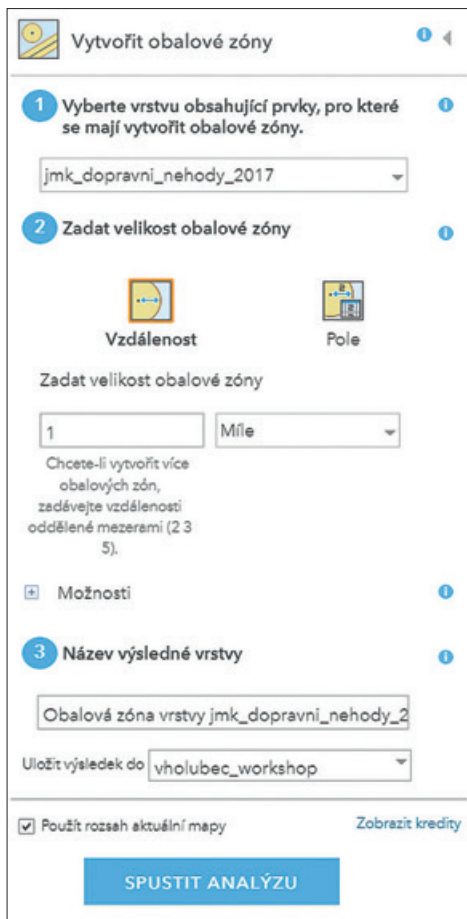
Na kartě *Analýza* nalezneme tematicky rozříděné dobře známé geoprocessingové nástroje. Můžeme tak například vypočítat obalové zóny.

Zcela dole, pod parametry nástroje, nalezneme dvě zajímavé volby. První je možnost spustit nástroj pouze pro aktuální rozsah mapy, což se hodí pro testování. Druhé je tlačítko *Zobrazit kredity*, které nás bude informovat o tom, zda nás bude použití toho nástroje stát nějaké kredity a kolik to bude.

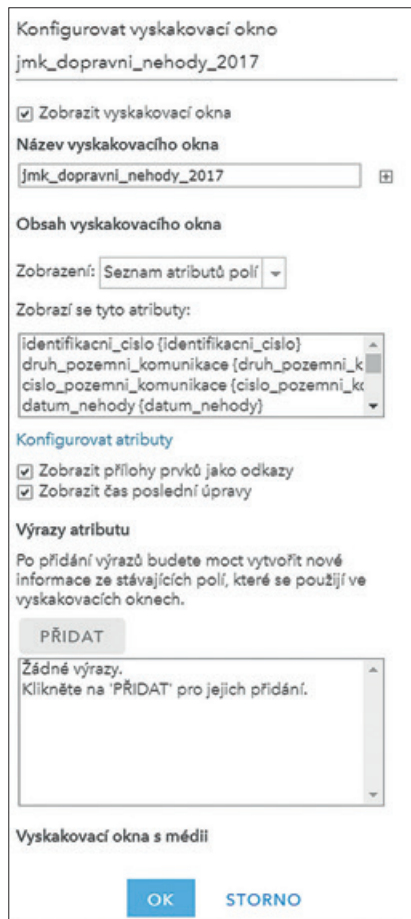
Výsledkem je nová vrstva, která se uloží na ArcGIS Online jako samostatná položka.

Jedním z prvků, které pomáhají mapě poskytovat co nejvíc informací, jsou vyskakovací okna. Jejich nastavení nalezneme v nabídce vrstvy v tabulce obsahu. Zde můžeme vybírat z několika možností, například ze seznamu polí a zobrazení příloh.

Nemusíme se omezovat pouze na výchozí seznam polí. Okno můžeme dle vlastního přání i stylizovat. Pokud v *Obsahu vyskakovacího okna* zvolíme možnosti *Vlastní*



Ukázka geoprocessingového nástroje „Vytvořit obalové zóny“ na ArcGIS Online.



Nastavení vyskakovacích oken na ArcGIS Online.

zobrazení atributů, budeme moci otevřít rozšířený editor. Do něj můžeme vložit formátovaný text v kombinaci s hodnotami atributů.

Obsah vyskakovacího okna

Zobrazení:

KONFIGUROVAT

Konfigurovat atributy

Nabídka pro rozšířený editor zobrazení atributu.

Zápis může vypadat například takto:

Příčinou havárie bylo: {hlavni_pricina_nehody}.

K nehodě došlo: {datum_nehody}.

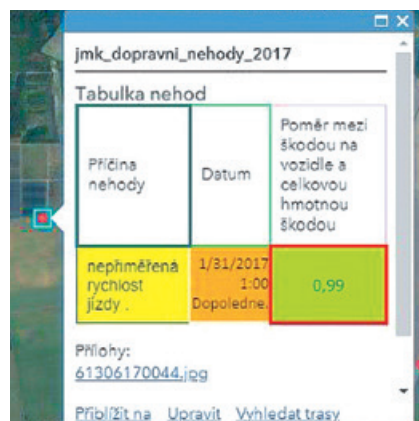
V obsahu vyskakovacího okna se nemusíme omezovat na stávající atributy prvku, ale můžeme si vytvořit i vlastní atributy, a to pomocí jazyka Arcade. Kliknutím na tlačítko *Přidat* v sekci *Výrazy atributu* se otevře prostředí, kde vytvoříme nový, virtuální atribut *poměr*.

Ten definuje poměr mezi škodou na vozidle a celkovou hmotnou škodou. Návratovou hodnotu z definovaného výrazu pak vložíme do vyskakovacího okna.

Arcade výraz může vypadat takto:

```
var pomer = $feature["skoda_na_vozidle"] / $feature["celkova_hmotna_skoda"]
return pomer
```

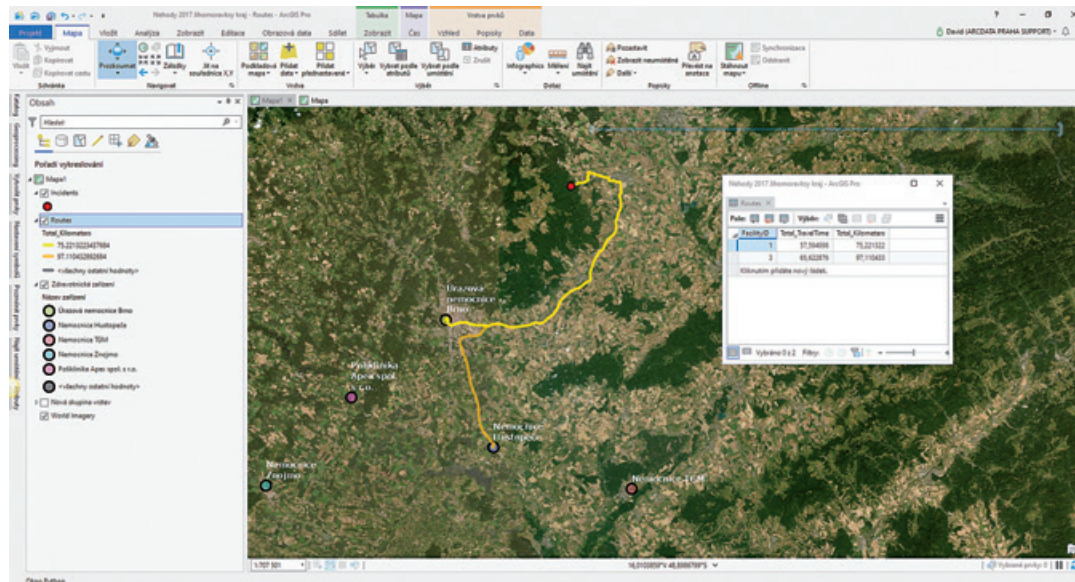
Vyskakovací okno dále můžeme v prostředí editoru konfigurovat pomocí jazyka HTML. Příkladem může být následující tabulka, která je formátována pomocí standardních HTML tagů, jako je *border*, *text-align*, *background-color*, *font-family* a další:



ArcGIS PRO

Rychlá analýza pomocí vizualizace

Velmi obsáhlá bodová data, jako jsou například nehody, mohou na první pohled působit nepřehledně. Jednotlivé body se často překrývají, případně se vyskytují tak blízko sebe, že při nedostatečném přiblížení není spolehlivě možné v určité oblasti rozeznat jejich počet. Správně zvolená vizualizace



Zobrazení četnosti vhodným nastavením bodových symbolů.

nám může podobné jevy pomoci odhalit a umožnit nový pohled na data. Naším cílem bude zprůhlednit symboly tak, aby se více bodů na jednom místě projevilo sytější barvou. Nebudeme chtít tudíž zprůhledňovat celou vrstvu, ale jednotlivé symboly.

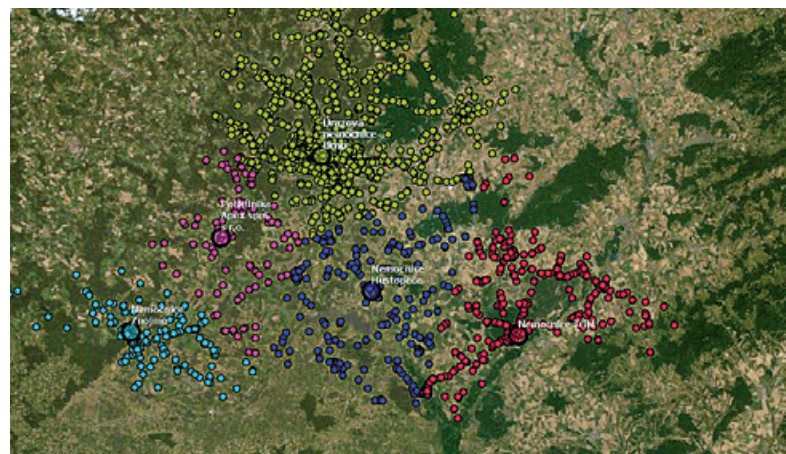
V nastavení symbolů klikneme na symbol, přesuneme se do jeho vlastností a přepneme se na záložku *Vrstvy*. Šířku obrysu symbolu snížíme na nulu, klikneme na výběr barvy výplně a zvolíme *Vlastnosti barev*. Zde zvolíme výraznou barvu a její průhlednost nastavíme na cca 90 %. Tuto hodnotu obvykle musíme doladit podle množství dat. Tak bude sytá barva zvýrazňovat místa, kde je největší množství záznamů (například nehod), a světlé zabarvení místa s řídkým výskytem prvků.

Prostorová analýza aneb které zdravotnické zařízení je nejbližší od místa nehody

V tomto případě je cílem zobrazit u každé z nehod nejbližší zdravotnické zařízení. Předpokladem pro tuto analýzu je bodová vrstva nehod a bodová vrstva zdravotnických zařízení v regionu. Nejsprávnější postup by byl buď pokročilou síťovou analýzou zjistit dojezdové časy z jednotlivých nemocnic a vybrat si pro každou nehodu tu nejrychlejší, nebo použít skutečné hranice oblastí pro výjezd vozidel záchranné služby – my si tento příklad trochu zjednodušíme a budeme vyhledávat nejbližší zařízení vzdušnou čarou.

Pokud neznáme vhodný geoprocessingový nástroj, ArcGIS Pro je nám schopné pomoci. Umožňuje totiž fulltextové vyhledávání nástrojů. Pokud tedy například zadáme frázi *propojit data* do vyhledávače geoprocessingových nástrojů, tak jedním z prvních nástrojů, které nám aplikace nabídne, bude *Připojit data podle umístění (Spatial Join)*. Jako cílové prvky zvolíme naši vrstvu nehod, ke které budeme chtít připojit informace z vrstvy nemocnic. Typem operace bude *Připojit jeden k více*, jelikož více nehod bude spadat pod jednu nemocnici. Nejdůležitějším parametrem nástroje pak je volba párování, která v našem případě bude probíhat podle nejbližšího umístění nemocnice. Zvolíme tedy možnost *Nejbližší*.

Výsledkem takového prostorového propojení je nová vrstva nehod s novým atributem s názvem nejbližší nemocnice. Podle něho můžeme nehody obarvit, aby odpovídaly barvě symbolů nemocnic.



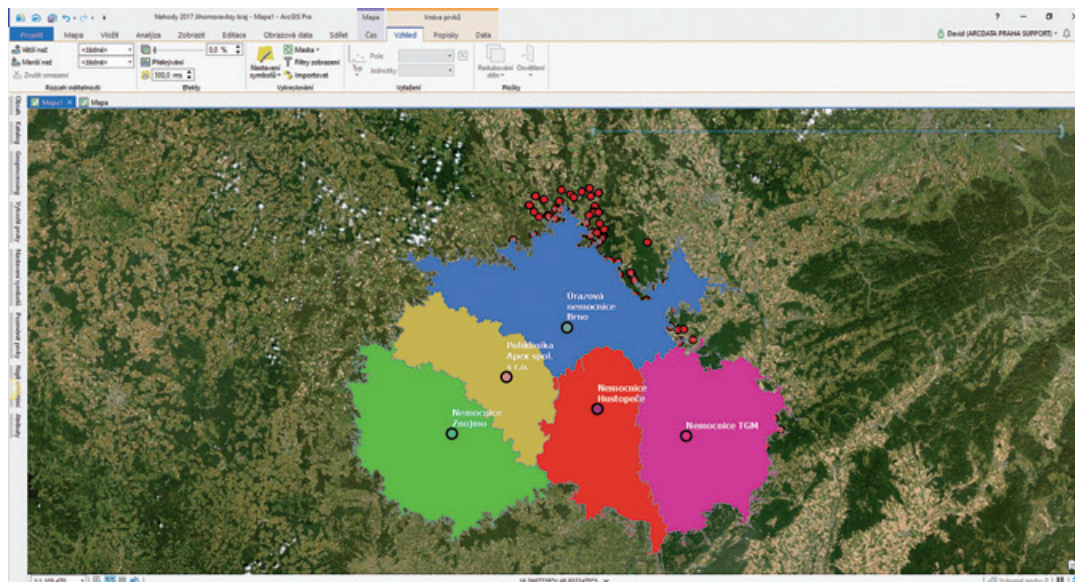
Výsledek funkce Připojit data podle umístění (Spatial Join).

Časová data

Nyní tedy již přesně víme, z které nemocnice by to mohlo být na místo nehody nejrychleji. Zvládla by však nemocnice takový přísun pacientů? Abychom mohli na podobnou otázku odpovědět, musíme v ArcGIS Pro pracovat s časovými daty. Pojďme si tedy ukázat, jak čas u dat použít.

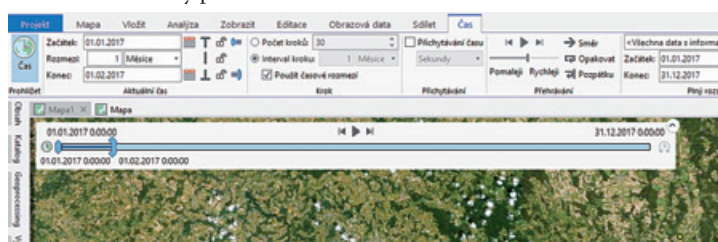
V našem případě vrstva nehod obsahuje mimo jiné i atribut *Datum*. Ve vlastnostech vrstvy půjdeme na záložku *Čas* a vlastnost *Čas vrstvy* změním na *Každý prvek má jedno časové pole*. ArcGIS Pro se následně pokusí automaticky najít atribut, který je typu *Datum*, a použít jej. Pokud bychom zvolili druhou možnost *Každý prvek má pole počátečního a koncového času*, vybírali bychom dvě data, například čas počátku dopravního omezení a jeho ukončení.

ArcGIS Pro pak automaticky zobrazí časový rozsah dostupných dat, v našem případě to je jeden rok. Ostatní parametry na této kartě vlastností vrstvy můžeme využít ke zpřesnění či určení našich časových dat, například



Výsledek nástroje Service Area – dojezdové vzdálenosti.

zvolením vhodného časového pásma. Aktivaci časových dat pak můžeme spustit na kartě Čas na horním panelu – zde klikneme vlevo na tlačítko Čas. Následně nastavíme, po jakých časových úsecích chceme data zobrazovat. Po vteřinách, hodinách, dnech, nebo třeba i staletích? Žádný problém.



Nastavení časových dat.

V našem případě budeme zobrazovat data po měsících. Takto vytvořené časové úseky pak můžeme porovnávat s počtem volných lůžek v jednotlivých nemocnicích.

Využití síťových analýz bez nadstavby Network Analyst

Díky propojení ArcGIS Pro a ArcGIS Online můžeme pracovat s geoprocessingovými službami přímo z ArcGIS Online. Jejich výhodou je, že k jejich využití nepotřebujeme žádnou další licenci. K výpočtům těchto síťových analýz navíc není využíván výpočetní výkon našeho počítače, ale výpočetní výkon serverů ArcGIS Online.

Service Area – dojezdové vzdálenosti

Tyto geoprocessingové služby můžeme najít v ArcGIS Pro na záložce Analýza pod tlačítkem Network Analysis. Jako první si představíme možnosti Service Area neboli dojezdové vzdálenosti. Naším cílem bude potvrdit, že se ke všem nehodám dokážou vozy ZZS dostat do 45 minut. Po kliknutí na možnost Service Area se nám nejprve založí nová skupina vrstev Service Area. Skupina vrstev obsahuje novou bodovou vrstvu Facilities (body zájmu) a bodové, liniové a polygonové bariéry, což mohou být například padlé stromy nebo zaplavené oblasti. Vrstvy Lines a Polygons jsou určeny pro výsledky analýz.

Na horním panelu se nám objevila nová záložka nástrojů Service Area. Jako první zde budeme chtít importovat body zájmu, to budou naše nemocniční zařízení. To provedeme přes tlačítko Import Facilities. Dále musíme vybrat způsob výpočtu. V tomto případě budeme počítat jízdní čas, nicméně počítat můžeme velké množství úloh od pěší chůze až po délku trasy nákladního auta.

Parametr Cutoffs udává, pro jaké časové úseky budeme chtít dojezd počítat. Pro nás to bude 45 minut. V dalších možnostech Arrive/Depart Time můžeme definovat, pro jaký den či čas chceme danou analýzu spouštět. Jízdní čas v pondělí v osm ráno a v sobotu v osm večer se bude výrazně lišit. V poslední části už jen definujeme, jak má vypadat výstupní geometrie, a nástroj spustíme.

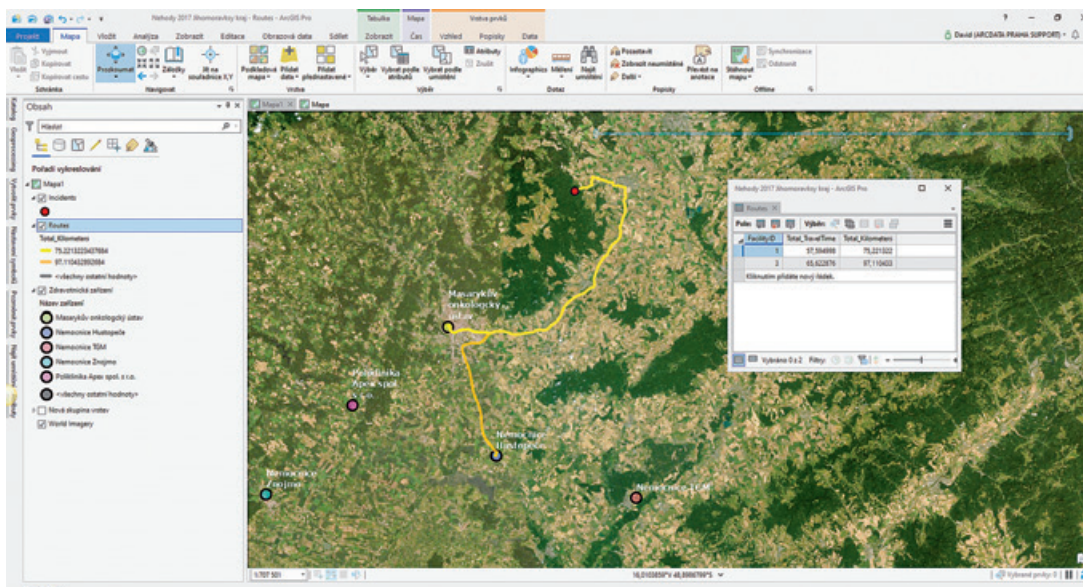
Možná si teď ale říkáte, že nemáme žádná data silniční sítě, ani hustoty provozu. To je právě další výhodou geoprocessingových služeb na ArcGIS Online. Můžeme využít síťová i navigační data společnosti Esri, která je získává od společnosti Here. Zadání analýzy se odešle jako požadavek na ArcGIS Online, kde na serverech dojde k výpočtu. Zpátky se nám vrátí dojezdová vzdálenost z nemocnic jako polygonová vrstva.

Z našeho výsledku můžeme vidět, jak se dojezd z nemocnic prodlužuje podél velkých dopravních tepen, v tomto případě například podél dálnice D1. Některé nehody se však i tak udály mimo dojezdovou vzdálenost 45 minut od nemocnic.

Closest facilities – nejbližší body zájmu

Další síťovou analýzu najdeme opět v geoprocessingových službách Network Analysis pod názvem Closest Facilities. Jejím cílem bude odpovědět na otázku: Pokud není nehoda v dojezdové vzdálenosti 45 minut, tak v jaké? A kudy má sanitní vůz jet, aby zde byl co nejrychleji?

Budeme počítat nejen s vrstvou nemocnic, ale využijeme i data nehod. Vybereme jednu z nehod mimo dojezdovou vzdálenost 45 minut a pro tu budeme dané otázky zjišťovat.



Optimální trasy do dvou nejbližších nemocnic.

Po založení nové skupiny vrstev *Closest Facilities* se objeví nová záložka na horním panelu *Closest Facilities*. Tlačítkem *Import Facilities* importujeme do nástroje nemocnice, ke kterým budeme chtít jízdní čas počítat. Pro import incidentů nejprve vybereme jen ty nehody, pro které budeme chtít čas počítat. V našem případě vybereme jen jednu a tu importujeme tlačítkem *Import Incidents*.

Budeme počítat jízdní čas, ale tentokrát zvolíme v parametru *Direction* možnost *Towards Facilities*. Parametr *Cutoff* ponecháme tentokrát prázdný. V parametru *Facilities* můžeme zvolit počet nemocnic, pro které se nám spočítá dojezdový čas a trasa jízdy. V našem případě budeme chtít počítat trasu pro dvě nejbližší nemocnice. Ostatní parametry můžeme ponechat ve výchozím nastavení a nástroj spustíme tlačítkem *Run*. Výsledkem jsou dvě trasy ukazující nejrychlejší způsob dopravy z místa nehody do nejbližší nemocnice. V atributech těchto linií jsou informace o celkové délce trasy a době jízdy.

Nyní tedy známe nejlepší trasu pro vůz, který pojedě od naší nehody do nemocnice, a i dobu jeho jízdy. Je to velice silný nástroj, který můžeme využívat bez dalších licencí,

stojí nás však kredity na ArcGIS Online, jelikož využíváme nejen Esri data, ale i výpočetní výkon ArcGIS Online. Síťové analýzy patří mezi ty náročnější, a tak jedna oblast dojezdové vzdálenosti vyjde například na 0,5 kreditu.

CO S WEBOVOU MAPOU DÁL?

Nyní tedy víme, jak webovou mapu sestavit a že v ní můžeme provádět analýzu, tím však naše možnosti zdaleka nekončí. Velmi jednoduše z mapy vytvoříme webovou aplikaci, kterou můžeme s kolegy sdílet, případně ji vložit do webových stránek.

V Mapovém prohlížeči na ArcGIS Online si pod tlačítkem *Sdílení* vybereme ze tří možností. Můžeme vytvořit aplikaci na základě jedné z konfigurovatelných šablon. Dále můžeme aplikaci vložit do tzv. *Dashboardu*, což je speciální prostředí pro prezentaci dat, nebo můžeme vytvořit vlastní konfigurovatelnou aplikaci pomocí prostředí ArcGIS Web AppBuilder. Nakonec, je-li mapa veřejně sdílená, pomocí tlačítka *Vložit do webových stránek* vygenerujeme HTML kód, který stačí jen zkopírovat do zdrojového kódu našich webových stránek. <<

Ing. David Novák a Ing. Vladimír Holubec, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: podpora@arcdata.cz

Sdílet

Vyberte, kdo může tuto mapu prohlížet.

Vše mapa je v současnosti sdílena s těmito lidmi.

- Kdokoli (veřejně)
- Konference 2019
- Se členy těchto skupin:

- podnik-workshop
- Workshop Tipy a Triky 2019
- Záloha Workshop

Odkaz na mapu

<https://arcg.is/1r1SCS>

Sdílet současný rozsah mapy

Vložit mapu

VLOŽIT DO WEBOVÝCH STRÁNEK

VYTVŮRIT WEBOVOU APLIKACI

Duhová barevná stupnice její nevýhody a jak ji nahradit

Jan Souček, ARCDATA PRAHA, s.r.o.

S použitím duhové barevné škály (správně bychom patrně měli napsat „stupnice celého barevného spektra“) jste se už jistě setkali, například na některých meteorologických mapách, v termokamerách, při vizualizaci námahy materiálu a ve spoustě dalších simulacích, vizualizacích dat a jiných schématech. V tomto článku se dozvíte, proč byste tuto barevnou stupnici už nikdy neměli použít, a získáte přehled o jejích alternativách.

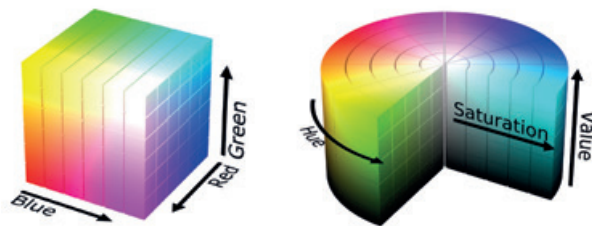
Začněme nejprve otázkou, proč je duhová barevná stupnice tak atraktivní a co vede lidi k tomu, aby ji použili. Zcela nevědecká odpověď, která nás vzápětí napadne, zní: „možná je k dispozici jako výchozí výběr a možná lidem přijde hezká.“ První část odpovědi nás na správnou stopu nepřivede, protože jako výchozí výběr tuto stupnici snad už v žádném softwaru nenajdeme. Druhá část odpovědi nám ale dost napoví. Stupnice se může zdát „hezká“, protože její barvy jsou syté a některé z nich jsou i dost výrazné. Uživatelé také mohou oceňovat, že stupnice obsahuje mnoho barev, a tak předpokládají, že lze díky tomu snadněji rozeznávat jednotlivé hodnoty, které stupnice reprezentuje. Ale je tomu opravdu tak?



Obr. 1. Duhová barevná stupnice.

NEJPRVE BAREVNÁ TEORIE

Existují různé způsoby, jak v digitálním světě popisovat barvy. Barevný model RGB k tomu používá princip skládání tří barevných světél (červeného, zeleného a modrého) a používá se především při zobrazování barvy na displeji.



Obr. 2. Barevné modely RGB a HSV.

Přímo totiž vyjadřuje intenzitu, s jakou mají jednotlivé barevné body obrazovky svítit.

Barevné modely typu HSL popisují v jedné složce jas barvy, ve druhé její sytost a ve třetí odstín. A to je pro duhovou stupnici ideální – sytost i jas stačí držet konstantní a změnou posledního parametru dokážeme procestovat celé barevné spektrum. Je to jednoduché a lze to snadno implementovat, stupnice vytvořená tímto způsobem je však v několika ohledech problematická.

BARVOSLEPÝM NEPOMŮŽEME

I když to zní trochu směšně, musíme jako první nevýhodu barevné stupnice uvést, že není vhodná pro barvoslepé. Při tvorbě našich map je vždy dobré zkontrolovat, zda budou čitelné i pro čtenáře, kteří trpí nejčastějšími poruchami barevného vnímání. Mnoho barevných stupnic je navrženo tak, aby je dokázali uspokojivě rozeznat i oni. Duhová stupnice však mezi ně nepatří, jak se můžete přesvědčit na obrázku 3.



Obr. 3. Duhová barevná stupnice, jak ji vidí člověk postižený protanopií, jednou z poruch barvocitu. Nějakou formu poruchy barvocitu je postiženo až 9 % mužů a 0,5 % žen.

MAPA SE NEVYTISKNE DOBRĚ

Stupnice se lidem může líbit, protože na obrazovce vidí jasné a zářivé barvy. Pokud si však mapu vytisknou, zjistí, že celá jaksi zešedla a výrazné barvy se ztratily. To je zapříčiněno rozdílem mezi barvovým prostorem RGB (ve kterém na počítači obvykle pracujeme) a CMYK (který používají tiskárny). Tiskárna tvoří obraz mícháním inkoustů, a proto zářivé a světlé barvy dokáže vytisknout zejména v oblasti azurové, purpurové a žluté. Ostatní barvy jsou pak již určitým kompromisem, zejména se to projeví na zelených barvách.

I tak ale prostor CMYK nedokáže vytisknout ty úplně nejzářivější barvy. Pokud použijeme stupnici barev s maximálním jasnem a saturací, beze změny bude pouze malý kousek kolem žluté a oranžové, jak je vyznačeno na obrázku 4.



Obr. 4. Červenou barvou je vyznačeno, které části barevné stupnice se při tisku (jinými slovy při převodu z RGB do CMYK) změní.

NĚKTERÉ BARVY JSOU VÝRAZNĚJŠÍ

Jednoduchost, s jakou model HSL popisuje barvy, má nevýhodu v tom, že hodnota jasu barvy neodpovídá tomu, jak jas barvy vnímají naše oči. Není zaručeno, že různé odstíny barvy se stejnou hodnotou jasu a sytosti budeme vnímat stejně výrazně. Podíváme-li se na duhovou barevnou stupnici, hodně na nás bude zářit žlutá a azurová, zatímco modrá se zdá velmi tmavá. Ještě lépe si to vyzkoušíme, pokud stupnici převedeme do stupňů šedi (obr. 5). Vyvážená stupnice by byla rovnoměrná (a to buď celá stejně šedá, nebo by se jedním směrem zesvětlovala, případně ztmavovala).



Obr. 5. Po převodu do stupňů šedi je vidět, které barvy v duhové stupnici působí výrazněji. Lidské oko je totiž na změnu jasu citlivější než na změnu barevného odstínu. (Pokud vám přijde, že si světlosti v oblasti azurové barvy neodpovídají, na vině je to, že převodem do stupňů šedi jsme analyzovali původní stupnici v RGB, zatímco vrchní stupnice je vytištěná, a tedy ve CMYK.)

Tyto variace ve světlosti jsou dalším důvodem, proč některým lidem přijde tato stupnice jako „pestrá“ a jako stupnice, na které bude možné rozeznat mnoho hodnot. Tyto velké rozdíly však mohou snadno zapříčinit, že vizualizovaná data budou špatně interpretována. Ukážeme si to hned vzápětí.

DUHA VEDE KE ŠPATNÉ INTERPRETACI

Barevnou stupnici pro vizualizaci dat volíme tak, aby bylo dobře poznat, která data mají nízkou a která vysokou hodnotu. Lidské vnímání je dobře přizpůsobeno k rozeznávání jasu, rozeznávání barevných odstínů je však mnohem těžší. Kromě toho, že nám může situaci zkomplikovat barvoslepost, není řazení barev do spektrálního pořadí intuitivní. Asi každý dokáže seřadit pět šedých kartiček od nejsvětlejší po nejtmaší. Ale dokázali byste za sebe správně seřadit pět barev? Pokud vy ano, co váš kolega, který nemá zkušenosti s grafikou? Dítě? Babička? A kolik přemýšlení to zabere? Pořadí barev dle vlnové délky světla se musí každý někde

naučit. Není to posloupnost, na kterou bychom byli geneticky připraveni.

Zrazuje nás také intuitivní vnímání teplých a studených barev. Doufám, že nejsem jediný, komu přijde sytá purpurová barva jako docela teplá – najdeme ji však jako „nejstudenější“ barvu ve spektru. A přijde vám na mapě teplejší zářivě žlutá ve třetině spektra, nebo červeno-oranžová na jeho nejteplejším kraji?

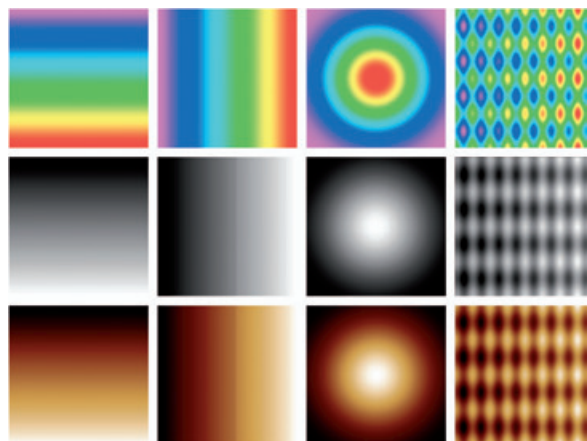
Vnímání barev je tedy ovlivněno nejistotou, kterou si do procesu dekódování barevné stupnice přináší každý čtenář na základě svých schopností a zkušeností.



Obr. 6. Seřadit šedé čtverce podle jejich tmavosti není těžký úkol. Ale dokážete správně seřadit barevné čtverce podle spektrálního pořadí? Zařadíte prostřední barvu spíš na začátek, nebo na konec spektra?

Vidíme, co není, a nevidíme, co je

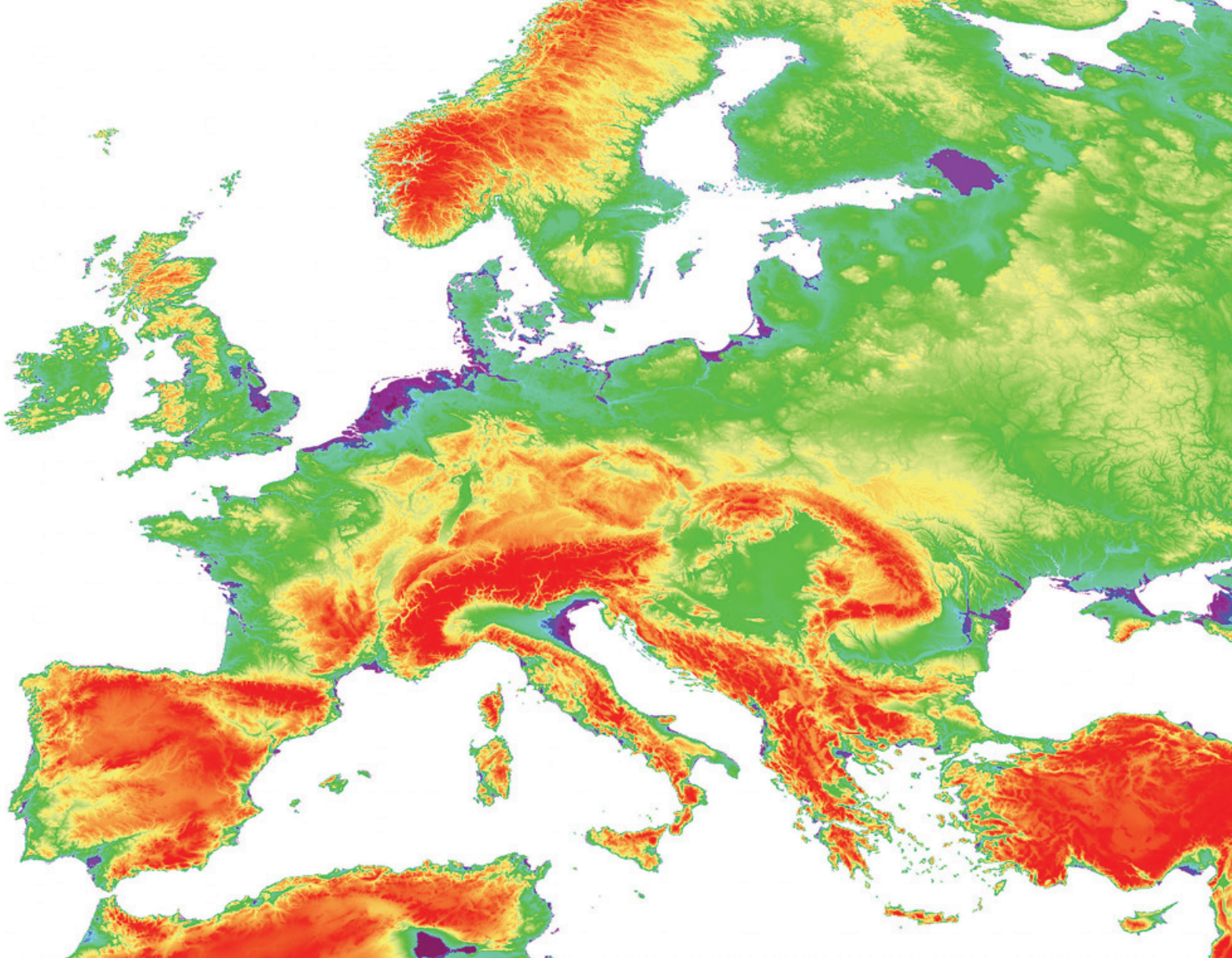
Rozdíly v různém vnímání jednotlivých barev stupnice zapříčiňují zásadní nevýhodu: v datech můžeme vidět vzory, které se v nich ve skutečnosti nevyskytují. Na obrázku 7 vidíme různá ukázková data zobrazená duhovou stupnicí, ve stupních šedi a nakonec gradientem od tmavě hnědé po žlutou a bílou. První sloupec ukazuje použitou stupnici



Obr. 7. Různé typy dat zobrazené třemi stupnicemi. Duhová neukáže schůdek v datech ve druhém sloupečku, ve třetím a ve čtvrtém vytváří z plynulých dat zdánlivé „schody“.

ci, ve druhém sloupci je uprostřed čtverce nespojitost v datech; malý „schůdek“, kterého si ve spodních dvou řádcích díky změně jasu všimneme – u barevného odstínu ale tak malou změnu nejsme schopni rozeznat.

Kopec ve třetím sloupci vypadá v barvě spíš jako soustředné kruhy a vnímání celkového charakteru dat ve čtvrtém sloupci je přirozenější ve spodních dvou řádcích.



Obr. 8. Reliéf Evropy v duhových barvách zvyrazňuje terénní tvary které ve skutečnosti nejsou tak výrazné. Podobné artefakty vytváří duhová stupnice na jakýchkoliv datech, na kterou ji použijeme.

Jak se to projevuje ve skutečných vizualizacích? Zkusme toto barevné schéma aplikovat například na reliéf Evropy. Zejména na rozhraní žlutá/zelená a žlutá/červená vnímáme hranice celků, které ve skutečnosti neexistují. Naopak v oblasti přechodu mezi zelenou a azurovou nevnímáme mnoho změn. Detaily se zde vytrácejí, zdá se, že v nich „není nic důležitého“ a že se máme zaměřit na oranžové a žluté části.

Místo toho, aby nám vizualizace poskytla ucelený pohled na data, nám náhodně některé jevy zdůrazní a jiné potlačí.

CO S TÍM

V zásadě máme dvě možnosti, jak se s nevýhodami duhové barevné stupnice vypořádat. První možností je vybrat si zcela jinou stupnici, druhou možností je pokusit se špatné vlastnosti duhové stupnice opravit.

Možnosti úpravy duhové stupnice

Jedním z problémů stupnice je nevyrovnaný jas. Můžeme se jej pokusit opravit, a to tak, že stupnici převedeme do barevného modelu Lab, ve kterém kanál L popisuje jas

a kanály a a b barvy. Pokud kanál L zarovnáme, stupnice bude vypadat (s určitým posunem kvůli tisku) takto:



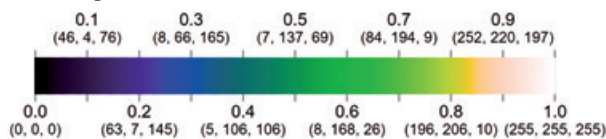
Obr. 9. Stupnice s vyrovnanou složkou jasu.

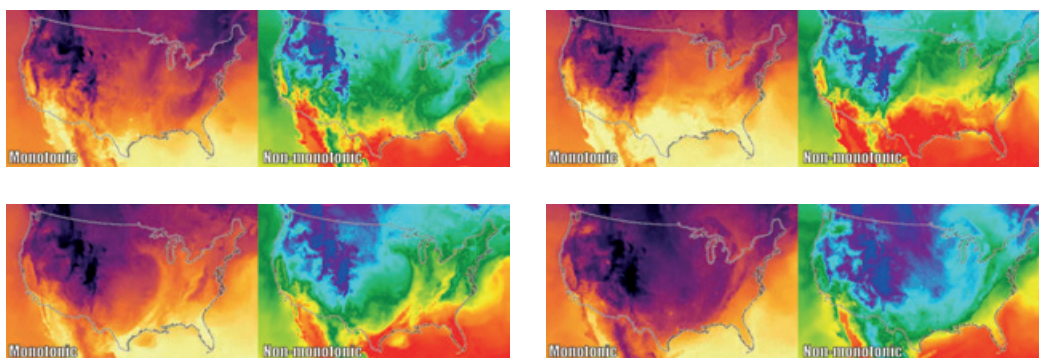
Stupnice vypadá trochu mdlé – to protože žádná z barev není výrazná. Abychom lépe vyjádřili posun od nízkých hodnot k vysokým, můžeme místo uniformního jasu použít přechod, kdy vlevo budou barvy tmavší a vpravo co nejsvětlejší.



Obr. 10. Stupnice s vyrovnanou složkou jasu.

Jako stupnici vytvořenou tímto způsobem můžeme uvést například tuto (Kindlmann, Reinhard, Creem)²:





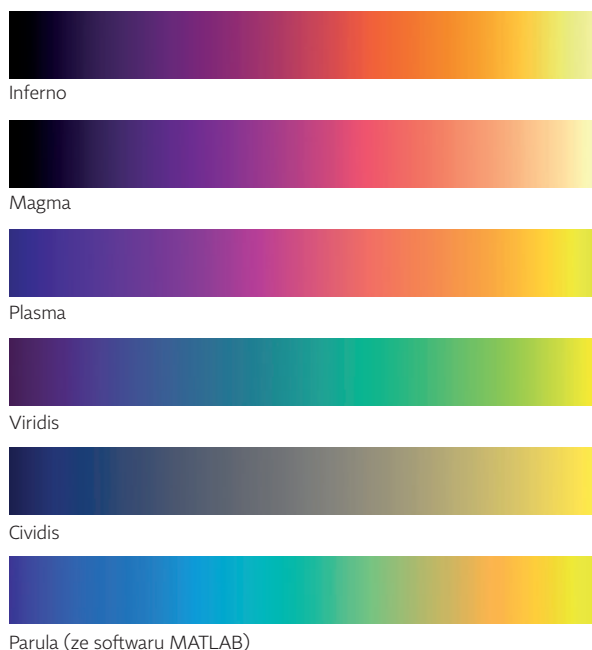
Obr. 13. Rozdíl mezi duhovou stupnicí a stupnicí Inferno. (Zdroj: Twitter Justina Braatena, @jstnbraatena.)

Jiné stupnice

Mnoho prací se zabývá návrhem lepších stupnic, než je duhová. Snaží se dodržet především tyto zásady:

- › Končit žlutou či bílou barvou, aby **nejvyšší hodnoty byly nejsvětlejší**.
- › Postupovat **rovnoměrně** od tmavých barev do světlých.
- › Udržet **jednoznačnost i pro barvoslepé**.

Mezi takové stupnice patří například *Inferno*, *Magma*, *Plasma* a *Viridis*, které najdeme v nabídce aplikace ArcGIS Pro. Zejména na využití barvoslepými je pak zaměřena stupnice *Cividis* (také je v nabídce ArcGIS). V programu MATLAB duhu nahradila stupnice *Parula*.



Obr. 12. Barevné stupnice, které doporučujeme používat místo duhové barevné stupnice.

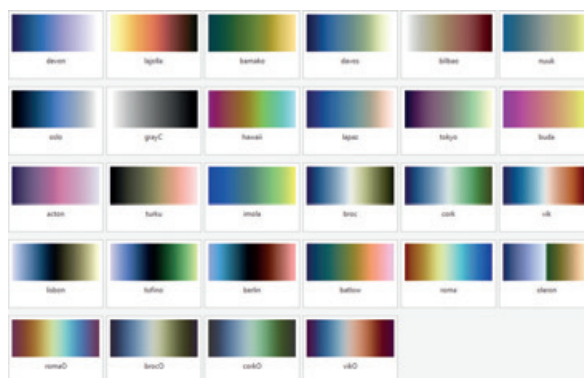
K dalšímu čtení

¹ Borland D., Taylor R. M., *Rainbow Color Map (Still) Considered Harmful*, IEEE Computer Graphics and Applications, vol. 27, no. 2, str. 14–17, Apr. 2007.

² Kindlmann G., Reinhard E., Creem S. *Face-based luminance matching for perceptual colormap generation*. In Proceedings of IEEE Visualization, str. 299–306, October 2002. DOI 10.1109/VISUAL.2002.1183788.

SCIENTIFIC COLOR SCHEMES

V době sazby tohoto článku vytvořila Esri skupinu na ArcGIS Online s názvem **Scientific Color Schemes**, ve které naleznete styly pro aplikaci ArcGIS Pro, obsahující barevné stupnice vytvořené podle návrhu Fabia Crameriho (www.fabiocramerich.ch). Na jeho stránkách je každá ze stupnic podrobena i percepční analýze. Pokud tedy chcete vyzkoušet nějakou netradiční, ale dobře navrženou stupnici, prohlédněte si jeho stránky a ze skupiny na ArcGIS Online si stáhněte příslušné styly.



Obr. 14. Barevné stupnice podle návrhu Fabia Crameriho.

ZÁVĚR

Duhová stupnice si užila největší slávu v minulosti, kdy bývala výchozí barevnou stupnicí v nejrůznějších programech. To se však mění ve prospěch lepších stupnic. Skvělé je, že s použitím duhové barevné stupnice jsme se mezi našimi uživateli již několik let nesetkali, ať se jedná o soutěž posterů na Konferenci GIS Esri v ČR, nebo o vizualizace ve člancích v ArcRevue, a tak duha snad už navždy zůstane pouze na obloze. ◀◀

Ing. Jan Souček, ARCDATA PRAHA, s.r.o.
Kontakt: jan.soucek@arcdata.cz

Konference GIS Esri v ČR

Jan Souček, ARCDATA PRAHA, s.r.o.

V Kongresovém centru Praha se ve dnech 6. a 7. listopadu 2019 konal dvacátý osmý ročník Konference GIS Esri v ČR. Zahájil jej ředitel společnosti ARCDATA PRAHA Ing. Petr Seidl, CSc., přednáškou, která shrnovala aktuální vývoj technologií GIS, ale také problémy, kterým současně lidstvo čelí, a které geografické informační systémy pomáhají řešit.

Hlavními tématy letošní konference byly voda a klima. **Voda**, její rozmístění, její dostatek nebo naopak nedostatek ovlivňoval již celou řadu civilizací před námi – to zaznělo v přednášce prof. Mgr. Miroslava Bárty, Dr. **Změna klimatu** byla obsahem přednášek i zbývajících dvou hlavních řečníků. RNDr. Radim Tolasz, Ph.D., se věnoval změně klimatu a událostem, které přinesl rok 2019. Sucho a klima nejen v české kotlině bylo skloňováno i v přednášce prof. Ing. Mgr. Miroslava Trnky, Ph.D.

V rámci hlavního bloku konference byl za *inovativní přístup při tvorbě Státního mapového díla* oceněn Zeměměřický úřad. Cenu převzal Ing. Karel Brázdil, CSc.

ZAHRANIČNÍ HOSTÉ

Ještě dopoledne bylo možné poslechnout si přednášku Rolanda Schenkela z Esri Schweiz o tom, jak největší švýcarská maloobchodní společnost Migros

s pomocí GIS optimalizovala svůj dodavatelský řetězec. Odpoledne zahájil svou přednáškou Ismael Chivite, který představil *nejnovější trendy ze světa Esri*.

VEČERNÍ PŘEDNÁŠKY

Problematika *Digitální technické mapy* ČR je velmi aktuální, a proto se toto téma objevilo i v prvním bloku uživatelských přednášek z oblasti veřejné správy. Hovořili o ní Mgr. Jiří Čtyroký, Ph.D., Ing. Petr Souček, Ph.D., i Ing. Martin Tejkal, Ph.D.

Další přednášky se nesly v duchu *rastrových dat* a jejich zpracování, spolupráce softwaru Esri a ENVI i využití družicových a leteckých snímků v zemědělství. Došlo i na *národní databázi dat Sentinel* (článek v ArcRevue 4/2019) a na leteckou kampan *FLEXSense*.

DRUHÝ DEN

Druhý den konference přinesl přednášky o tom, jak geografické informační

systémy pomáhají v nejrůznějších oblastech veřejné správy, ochrany životního prostředí, správy inženýrských sítí, ve vzdělávání a v celé řadě dalších oborů. Během konference mohli účastníci navštívit také množství workshopů, které jim pomohly s technickými otázkami nebo je seznámily s novinkami v technologiích ArcGIS.

V závěru pak ředitel ARCDATA PRAHA Petr Seidl shrnul průběh konference a předseda odborné poroty prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc., vyhlásil vítěze soutěžní přehlídky posterů.

VÍCE O PŘEDNÁŠKÁCH

Přehled všech přednášek, které na konferenci zazněly, naleznete na stránkách www.arcdata.cz. Většina příspěvků je obsahem *sborníku konference*, který je na stránkách ke stažení ve formátu PDF. Záznam z hlavního bloku konference, přednášek týkajících se DTM, veřejné správy a ze všech workshopů





naleznete na **YouTube ARCDATA PRAHA** (www.youtube.com/user/ArcdataPrahaTV).

VODA A CIVILIZACE

Prohlédnout si bylo také možné komponovanou výstavu **Voda a civilizace**, která na 44 panelech představila klíčový význam této životodárné tekutiny, její minulost, přítomnost a budoucnost na Zemi. Na jednotlivých tématech pracovali odborníci z několika desítek českých vědeckých institucí (za všechny například *Česká geologická služba*, *Český hydrometeorologický ústav*, *Povodí Vltavy*), ale také třeba *Scrippsův institut pro oceánografii a univerzita v San Diegu* v Kalifornii. Společnost ARCDATA PRAHA k výstavě přispěla mapami a vizualizacemi. Výstavu si ještě stále můžete prohlédnout v parku Letná před Kramářovou vilou.

MAPY S PŘÍBĚHEM

Téma hlavního přednáškového bloku a současné dění doplňovaly také dvě mapy s příběhem. **I v Česku se mění klima** (<https://tiny.cc/cr-klima>) doprovázela přednášku Radima Tolasze. Obsahuje přehledné mapy čtyř meteorologických jevů, sledovaných od roku 1961 do současnosti: průměrná teplota, počty tropických dnů, průměrné roční srážky a počty dnů se srážkou nad 30 mm.



Mapa **100 let České geologické služby** (<http://tiny.cc/100letcgs>) od Lucie Kondrové pak představila současnou činnost této instituce, která sahá od projektů v ČR po výzkum v mnoha zemích světa včetně Antarktidy. Vedle map a fotografií obsahovala tato aplikace také informační videa a 3D scény.

DOPROVODNÝ PROGRAM

Ve foyer si návštěvníci jako jedni z prvních mohli prohlédnout také novou **Základní topografickou mapu 1:5000 (ZTM)**, na které specialisté Zeměměřického úřadu pracují již od roku 2017. Představena byla ve formátu velkoplošného tisku. Této nové mapy se týkala i jedna z podrobných uživatelských přednášek.

Během polední přestávky prvního dne konference mohli účastníci s nadšeným vlakovým cestovatelem **Petrem Čermákem** nahlédnout do světa legendárních alpských železnic.

Komu nestačila dávka technologie v přednáškových sálech, mohl další znalosti načerpat z **tematických miniseminářů** na stánku technické podpory ARCDATA PRAHA.

SOUTĚŽNÍ PŘEHLÍDKA POSTERŮ

Posterová sekce představila 35 projektů, z nichž tři nejlepší vybrala odborná porota a návštěvníci určili svými hlasy



Cenu publika. Odborná porota hodnotila postery zejména ze tří hledisek: míra zapojení produktů Esri, hloubka profesionálního zpracování (tematického i analytického) a způsob prezentace posteru. Na oceněných místech se v roce 2019 umístili:

1. místo

› Experimentální laserové skenování pískovcových skal z UAV

Michaela Tomková, Jakub Lysák
Univerzita Karlova

2. místo

› Tvorba map znečištění ovzduší a ocenění nejistoty na evropské a české úrovni

Markéta Schreiberová, Jan Horálek, Pavel Kurfürst
Český hydrometeorologický ústav

3. místo a Cena publika

› Příběh sucha 2019

Monika Bláhová a kol.
Mendelova univerzita v Brně

Tyto postery otiskujeme na následujících stránkách. Většinu dalších posterů ze soutěže si můžete prohlédnout na stránkách konference (www.arcdata.cz – **Zprávy a akce – Archiv akcí – 2019 – Konference GIS Esri v ČR – Přehled posterů**). Zde naleznete také celkové pořadí posterů, jejich seznam i kontakt na autory. ◀

Experimentální laserové skenování pískovcových skal z UAV

Michaela Tomková michaela.tomkova@natur.cuni.cz
Jakub Lysák lysak@natur.cuni.cz



Univerzita Karlova,
Přírodovědecká fakulta
Katedra aplikované geoinformatiky
a kartografie



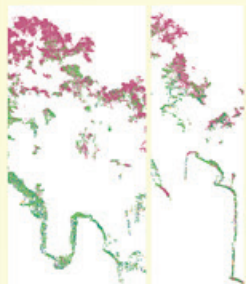
Laserový skener RIEGL miniVUX-1 UAV na dronu DJI Matrice 600 Pro
Tento laserový skener umožňuje díky rotačnímu zrcadlu pořízení dat s pravidelným rozložením bodů. Frekvence emulace paprsků je rovna 100 kHz s vytvořením 100 skenovacích linií za vletu s FOV 360°. Skener zachytí paprsek odrážený od objektu vzdáleného 150 až 250 metrů v závislosti na odrazivosti povrchu tohoto objektu a z jednoho paprsku zaznamená až 5 odrážů.

Pořízení dat

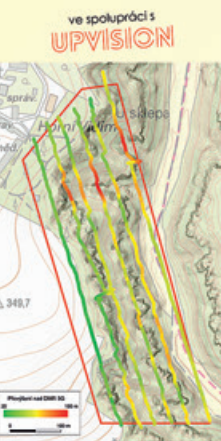
Vidimské lávky na Kokořínsku byly naskenovány v polovině října 2019. Před uskutečněním letu bylo potřeba naplánovat počet a průběh letových linií a rychlost a směr letu zvolen podél skalního svahu. Ve zbylých lokalitách se počítá s náletáním křížem, díky čemuž se zvýší pravděpodobnost odrážů z puklin mezi skalními útvary.

Minimální bezpečná výška letu nad stromy byla profesionálními piloty z firmy UpVision stanovena na 10 metrů. Se započítáním celkového výškového rozpětí v lokalitě (zhruba 100 metrů) a výškou stromů (minimálně 20 metrů) vznikla obava, že dojde k přesáhnutí maximální vzdálenosti skeneru od objektu na dně údolí. Z tohoto důvodu bylo přistoupeno k létání z různé výškové hladiny s manuálním ovládáním. Výsledná data jsou tímto přístupem ovlivněna, protože letové trajektorie nejsou zcela liniové a rozložení naskenovaných linií bodů není pravidelné.

Při určení rozestupu letových linií je nutné brát v úvahu překrytí sousedních pásů. Při skenování z letadla nebo plochého území z UAV ovlivňuje tento překrytí jen vzájemné vyrovnání pásů a výslednou hustotu bodového mračka. V případě takto členitého terénu a létání z malé výšky může ale malý překrytí způsobit nenaskenování pásů vrcholů vegetace nebo i vysoko položeného terénu mezi sousedními liniemi. Aby se této situaci zamezilo, byl terén a povrch nejdříve analyzován pomocí DMR 5G a DMP 1G a výsledný překrytí byl nastaven individuálně pro jednotlivé linie.



U profilu vpravo je zřetelná velmi rozdílná hustota bodů na straně po svahu (vpravo), která byla zachycena při nejméně čtyřech přeletech, a profil svahu (vlevo), kde vznikl zákrty a odrážů zde zcela chybí.



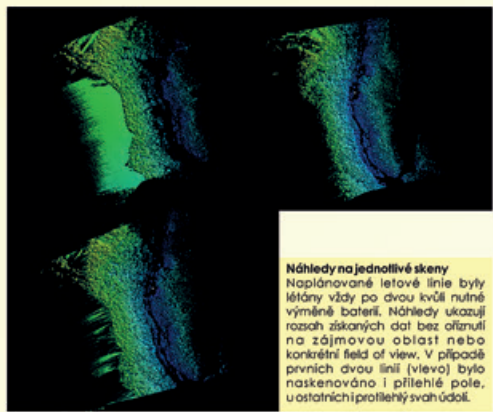
Trajektorie letu a její převýšení nad DMR 5G
Z převýšení výsledné trajektorie sestí letových pásů v červeně označené zónové oblasti nad DMR 5G je patrné, že se podařilo létat poměrně nízko nad povrchem, což bylo možné díky manuálnímu ovládání dronu.

Pro podrobné mapování složitého terénu zalesněných pískovcových krajín je velmi vhodné letecké laserové skenování, které dokáže do určité míry pod vegetací „nahlédnout“. Podrobnost běžně dostupného DMR 5G s hustotou 1,5 bodu/m² se pro účely zachycení lokální topografie skalního terénu v praxi ukazuje jako nedostatečná. Je tedy potřeba bodové mračno s vyšší hustotou. Vyšší hustota je také žádoucí kvůli automatizovanému zpracování dat, protože v případě řídkého mračka je rozlišení skal a vegetace možné pouze časově náročnou manuální editací. Nabízí se tedy otázka: s jakou hustotou bodového mračka zalesněné pískovcové krajiny skenovat, aby se daly automaticky spolehlivě odlišit skály od vegetace, a zároveň hustota nebyla přehnaně velká? Na tuto otázku se snaží odpovědět výzkum autorů posteru.

Data pro účely výzkumu byla a ještě budou pořízena s využitím laserového skeneru umístěného na dronu. Vybrány byly čtyři lokality s rozdílnými vlastnostmi terénu i vegetace – Vidimské lávky na Kokořínsku, okolí Pravčické brány v Českém Švýcarsku, centrální část Adršpatských skal a Skalní ostrov a Chrámové stěny v Teplických skalách. V rámci letové kampaně budou pořízena lidarová data a hustotě řádově stovek bodů na m², které budou pro stanovení ideální hustoty postupně řešeny a na nich budou testovány různé algoritmy filtrace. První z těchto lokalit již byla naskenována a pořízená data i jejich prvotní zpracování jsou představena na tomto posteru.

Předzpracování

Prvotní zpracování naskenovaných dat proběhlo v softwaru PostPac a RipProcess. První zmíněný slouží k vytvoření trajektorie z dat GNSS a IMU a jejím zpřesnění pomocí korekcí z permanentních stanic. V našem případě byla nasimulována virtuální stanice s daty Trimble VRS Now. Zpřesnění trajektorie hodnotíme jako velmi úspěšné, protože letové pásy nejsou vůči sobě viditelně posunuté. Následujícím krokem bylo vytvoření bodového mračka v softwaru RipProcess a jeho vyexportování ve formátu las. Výsledkem je celkem 160 milionů bodů, z toho téměř 110 milionů uvnitř zónové oblasti. Jednoduchým výpočtem lze dojít k hustotě přes 800 bodů/m², ovšem tato hodnota je velmi variabilní a proměnlivá v různé výškové hladině a značná část odrážů pochází od vegetace, protože celá lokalita je kompletně zalesněná.

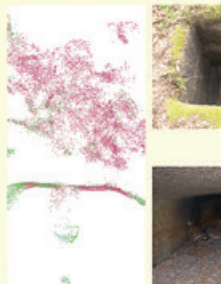
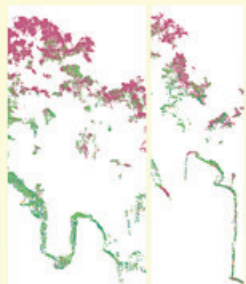


Náhledy na jednotlivé skeny
Naplánované letové linie byly létány vždy po dvou kvůli nutné výměně baterií. Náhledy ukazují rozsah získaných dat bez ořezu na zónovou oblast nebo konkrétní field of view. V případě prvních dvou linií (vlevo) bylo naskenováno i přilehlé pole, u ostatních i profilovaný svah údolí.

Ukázky výsledků & zajímavosti

Počet odrážů
1
2
3
4
5

Ukázkové profily ilustrují, jak vysoké hustoty dat bylo při skenování dosaženo. Zobrazené body jsou obarveny podle čísla odrážů. Vybrané profily jsou pro větší názornost doplněny fotografiemi, z nichž je patrný charakter lokality a členitost terénu.



Jak ukazuje profil a fotografie, v lokalitě se nachází čtvercová jáma, v jejím dně je malý otvor, který vede do jeskyně na obrázku dole. Z profilu je patrné, že paprsky prošly i tímto malým otvorem a byly získány odrážů i ode dna jeskyně.

Profil jedné z lávek. Lokalita Vidimských lávek byla pro skenování vybrána z toho důvodu, že lávky představují vhodné objekty pro kontroly výškové chyby a sličování jednotlivých letových pásů. Zdejší „vyhlídková stezka“ v korunách stromů byla vybudována v letech 1897–1898 a vede po hraně skal a na vrchol několika skalních věží. Z důvodu zanedbané údržby je procházka po ní riskový podnik, nicméně i tak jde o jeden z populárních turistických cílů na Kokořínsku.

Zpracování v ESRI softwaru

Obě použité verze GIS softwaru (ArcMap 10.6 i ArcGIS Pro 2.4) nabízejí již poměrně pokročilé možnosti pro práci s daty laserového skenování. Z formátu las (nikoliv však laz) dokáží vytvořit LAS Dataset, který pracuje s bodovými mračny z více souborů najednou. Data lze vizualizovat ve 2D i 3D, obarvit a filtrovat podle čísla odrážů, počtu odrážů nebo klasifikace. Profily zobrazené na tomto posteru jsou vytvořeny pomocí nástroje LAS Dataset Profile View, který je ovšem dostupný jen v ArcMap. V rámci tohoto nástroje je možné manuálně klasifikovat vybrané body vytvořeného profilu. LAS dataset lze dále konvertovat na TIN a rastrový digitální model.

Automatická klasifikace bodového mračka je k dispozici od verze 10.4. Pro tvorbu digitálního modelu terénu je stěžejní funkce Classify LAS Ground, která pracuje jen s posledními odrážů, které mají kód třídy 0 (nikdy neklasifikováno), 1 (nepřiznáno) nebo 2 (ground). V popisu tohoto toolu nejsou specifikované algoritmy, které stojí za názvy Standard, Conservative a Aggressive. Víme jen, že možnost Conservative se hodí pro rovinné terény. Standard pracuje s určitou variací sklonu terénu, kterou ovšem uživatel nemůže ovlivnit, a Aggressive je doporučována pro oblasti s výraznějšími terénními skoky, ideálně v dalším kroku po klasifikaci s možností Standard. Výsledky právě této kombinace jsou zobrazené na profilech. Z pohledu zpracovávaného terénu jsou ale metody nedostatečné, protože klasifikovaly jen velmi malé množství ze všech terénních bodů. Na druhou stranu nedošlo k chybnému označení neterénního bodu za terénní, takže lze i metodu Aggressive označit za poměrně konzervativní.

Zajímavou novinkou pro práci s bodovými mračny, která je součástí jen ArcGIS Pro, je Point Cloud Scene Layer, která je optimalizovaná pro vizualizaci velkého množství bodů. Slouží jí k tomu možnost Display Limit a Density, které kontrolují počty vykreslovaných bodů. Takto vytvořenou vrstvu je možné publikovat a sdílet v ArcGIS Online.



Profily klasifikovaným bodovým mračnem
Bodové mračno bylo klasifikováno metodou Standard a následně metodou Aggressive, jak je doporučováno pro členitý terén. Je patrné, že bodů označených jako terén (žlutá barva) je jen velmi málo. Ostatní terénní body buď nebyly klasifikovány nebo byly označeny za vegetaci. Na profilech vpravo jsou viditelné lávky a části skal, na které jsou připojeny.

Závěr

Pořízená data splnila očekávání a dosahují velmi vysoké hustoty. Značné množství bodů ovšem pochází z odrážů od vegetace, protože zdejší bukový les byl stále ještě olistěný. Výběr vhodné roční doby pro skenování je problematický, protože v době, kdy listí zcela opadá, hrozí nízké teploty, které snižují výdrž baterie dronu. Na jaře před vegetačním obdobím, kdy by byla příznivější teplota, bývá pohyb ve skalních mstech omezen a létání s dronem zakázáno kvůli hnízdičím chráněným ptáky. I proto je pozitivní zprávou, že navzdory ne úplně ideálním podmínkám je naskenovaný terén vymodelován velmi podrobně.

Tento poster vznikl s podporou GAUK v rámci projektu Detekce a rozpoznávání objektů v bodovém mračnu laserového skenování z pískovcových skalních měst.

TVORBA MAP ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ A OCENĚNÍ NEJISTOTY NA EVROPSKÉ A ČESKÉ ÚROVNI

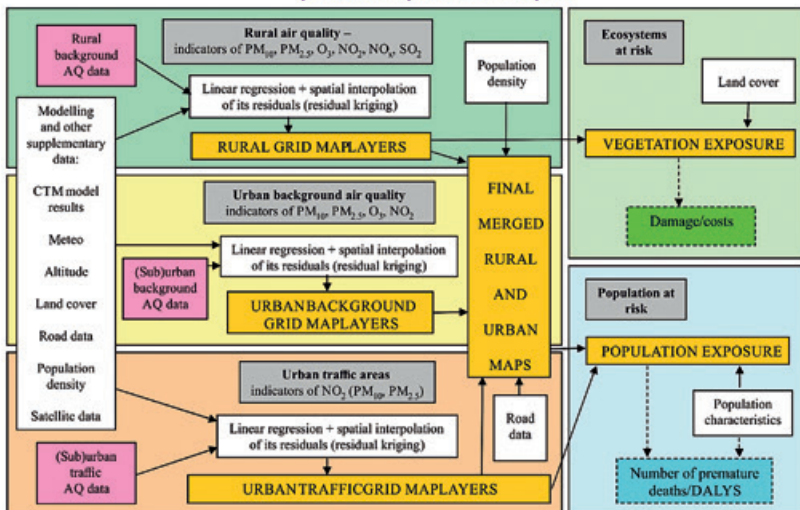
Jan Horálek*, Markéta Schreiberová, Pavel Kurfürst

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), Praha, Česká republika; *Mail autora pro korespondenci: jan.horalek@chmi.cz



European Environment Agency
European Topic Centre on Water and
Materials in a Green Economy

OBECNÉ SCHÉMA pro tvorbu map a hodnocení dopadů



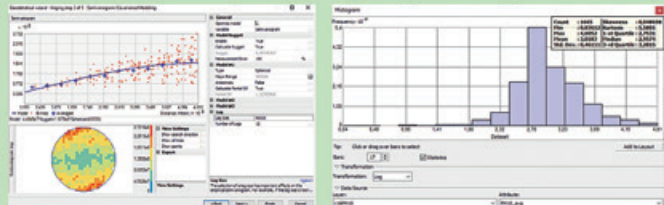
Evropské středisko pro ovzduší (ETC/ATNI), jehož součástí je ČHMÚ, je řešitelem projektu "Prostorová imisní data" pro evropskou agenturu životního prostředí (EEA). Mezi důležité úkoly tohoto projektu patří jednak rutinní tvorba map znečištění ovzduší, jednak další rozvoj interpolačních metod. Důležitým prvkem je i ocenění nejistoty map. Mapy jsou následně používány mj. pro hodnocení dopadů na zdraví obyvatel a na vegetaci. Podobný postup pro tvorbu map znečišťujících látek je používán i při rutinní tvorbě českých map do grafické ročenky ČHMÚ. Pro zpracování dat je používán software ArcGIS.

VSTUPNÍ DATA

Primární data: Imisní data naměřená na stanicích (resp. na jejich základě spočtené dlouhodobé parametry), zdroj - databáze AirBase, ISKO. Veličiny: PM₁₀, PM_{2.5}, benzo[a]pyren, ozon, NO₂, NO_x, SO₂ aj.

Doplňková data: Výstup z rozptylového modelu EMEP (a SYMOS, CAMx), nadmořská výška (GMTED), hustota obyvatel (JRC, ORNL, ČSÚ), příp. meteorolog. veličiny - rychlost větru, slun. záření (ECMWF), CORINE Land Cover 2012 (EEA), dopravní data (PBL), satelitní data OMI (NASA).

1. Interpolací metody využívající pouze data z měřicích stanic - především naměřená imisní data
2. Metodou vážení převracenou hodnotou vzdálenosti (IDW) - jednoduchá deterministická metoda
3. Geostatistické metody - využití statistické struktury imisního pole; různé druhy krigingu
4. Analýza dat - např. typ rozdělení, proložení semivariogramu (využití stand. chyba odhadu, čili RMSE)



Obr. 1 Empirický semivariogram automaticky proložený sférickou křivkou, AOT40 pro léta (2015, venkovské oblasti, evropská měřítka).

Obr. 2 Histogram hodnot ročního průměru PM_{2.5} po logaritmicke transformaci (č. 2016, venkovské a městské oblasti, evropská měřítka)

obvyčejný kriging - uvažován statistický model $Z(s) = \mu + \eta(s) + \varepsilon(s)$; použito proložení variogramu:

kde $Z(s_i)$ jsou naměřená imisní data, $i=1, \dots, N$; $Z(s_0)$ je interpolovaná hodnota; N je počet pozitivních stanic; A_1, \dots, A_N jsou váhy spojené na základě odhadnutého semivariogramu.

obvyčejný cokriging (použití doplňkové parametry), lognormální kriging, lognormální cokriging

5. Kombinace naměřených a doplňkových dat - doplňková data poskytují plné pokrytí; výstup z rozptyl. modelu, nadm. výška, meteor. data (sluneční záření, rychlost větru), emise
6. Lineární regresní model plus interpolace jeho reziduí - interpolace reziduí prováděna pomocí různých interp. metod, tak jak jsou popsány v sekci „A“ (např. IDW, kriging, ...).

$$\hat{Z}(s_0) = c + a_1 \cdot X_1(s_0) + a_2 \cdot X_2(s_0) + \dots + \eta(s_0)$$

kde $\hat{Z}(s_0)$ je odhadnutá imisní hodnota v bodě s_0 ,
 $X_1(s_0), X_2(s_0), \dots$ jsou hodnoty jednotlivých doplňkových veličin v bodě s_0 ,
 c, a_1, a_2, \dots jsou parametry lin. regresního modelu spočteného v bodech měření,
 $\eta(s)$ je prostorová interpolace reziduí lineárního regresního modelu spočteného v bodech měření.

Porovnání různých metod interpolace

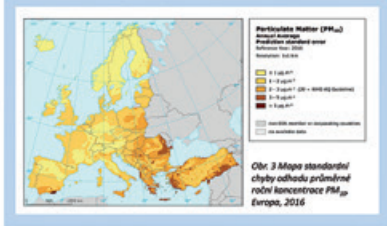
- pro venkovská a městská území zvlášť. Pomocí crossvalidace (interpolace spočtena vždy bez jedné stanice, opak. pro všechny body) => objektivní míra kvality metody. Společeny různé statistické parametry, zejm. RMSE (čím je menší, tím je odhad lepší).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Z(s_i) - \hat{Z}(s_i))^2}$$

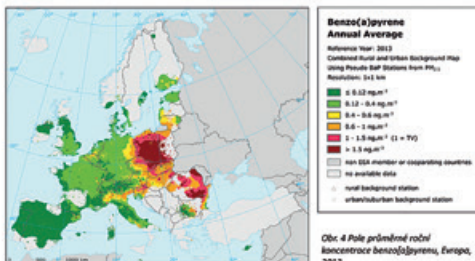
$Z(s_i)$ je naměřená imisní hodnota v i -tém bodě (stanici),
 $\hat{Z}(s_i)$ je odhad v i -tém bodě pomocí ostatních stanic,
 N je počet stanic.

OCENĚNÍ NEJISTOTY

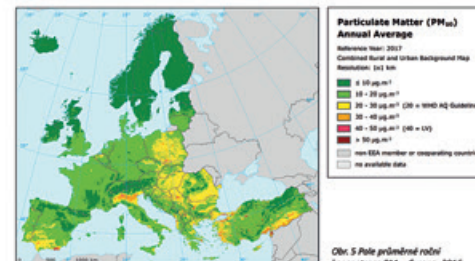
- A. Křížové ověření (cross-validation) - ocenění nejistoty mimo místa měření. Pomocí statist. parametrů (RMSE), grafů.
- B. Prostě porovnání naměřených a odhadnutých hodnot - nejistota v místech měření; je dána jednak shledáním při interpolaci, jednak plošným zprůměrováním do gridu.
- C. Prostorová mapa nejistot



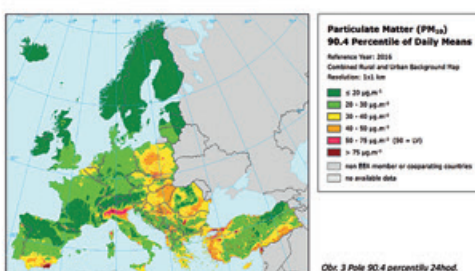
Obr. 3 Mapa standardní chyby odhadu průměrné roční koncentrace PM_{2.5} Evropa, 2016



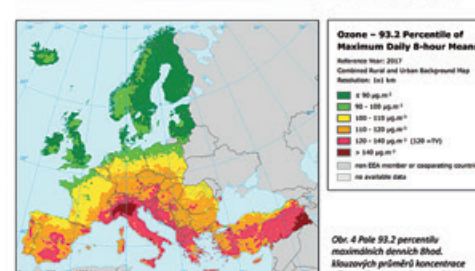
Obr. 4 Pole průměrné roční koncentrace benzo[a]pyrenu, Evropa, 2013



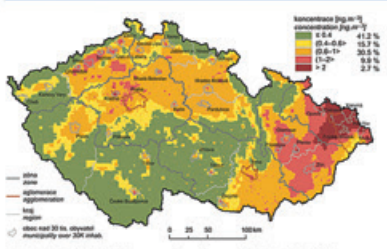
Obr. 5 Pole průměrné roční koncentrace PM₁₀, Evropa, 2016



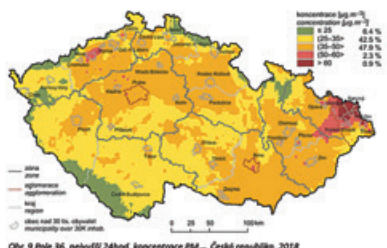
Obr. 3 Pole 90.4 percentilu 24hod. koncentrací PM_{2.5} Evropa, 2016



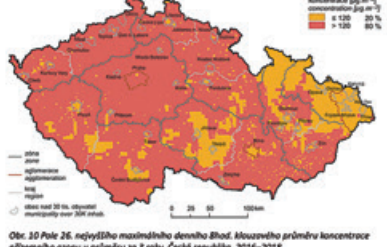
Obr. 4 Pole 93.2 percentilu maximálního denního šňahu. Měsíčního průměrné koncentrace přibližného ozonu, Evropa, 2016



Obr. 6 Pole roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu, Česká republika, 2018



Obr. 9 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{2.5} Česká republika, 2018



Obr. 10 Pole 26. nejvyššího maximálního denního šňahu. Měsíčního průměrné koncentrace přibližného ozonu v průměru za 3 roky, Česká republika, 2016-2018

HODNOCENÍ DOPADŮ

Expoziční tabulky - imisní mapy jsou kombinovány s gridem hustoty populace v rámci rozlišení 1x1 km². V případě znečišťujících látek PM₁₀, PM_{2.5} a NO₂ je zohledňováno osídlení v oblastech silně zatížených dopravou pomocí dopravní mapové vrstvy a dopravních dat.

=> následně odhad dopadů na zdraví

Country	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	Benzo[a]pyrene (pg/m ³)	Ozone (ppb)
Albania	115	25	100	1.5	100
Algeria	115	25	100	1.5	100
Andorra	115	25	100	1.5	100
Austria	115	25	100	1.5	100
Belgium	115	25	100	1.5	100
Bulgaria	115	25	100	1.5	100
Croatia	115	25	100	1.5	100
Cyprus	115	25	100	1.5	100
Czechia	115	25	100	1.5	100
Denmark	115	25	100	1.5	100
Estonia	115	25	100	1.5	100
Finland	115	25	100	1.5	100
France	115	25	100	1.5	100
Germany	115	25	100	1.5	100
Greece	115	25	100	1.5	100
Hungary	115	25	100	1.5	100
Iceland	115	25	100	1.5	100
Ireland	115	25	100	1.5	100
Italy	115	25	100	1.5	100
Latvia	115	25	100	1.5	100
Lithuania	115	25	100	1.5	100
Luxembourg	115	25	100	1.5	100
Malta	115	25	100	1.5	100
Netherlands	115	25	100	1.5	100
Norway	115	25	100	1.5	100
Poland	115	25	100	1.5	100
Portugal	115	25	100	1.5	100
Romania	115	25	100	1.5	100
Slovakia	115	25	100	1.5	100
Slovenia	115	25	100	1.5	100
Spain	115	25	100	1.5	100
Sweden	115	25	100	1.5	100
Switzerland	115	25	100	1.5	100
Turkey	115	25	100	1.5	100
Ukraine	115	25	100	1.5	100
United Kingdom	115	25	100	1.5	100

PŘÍBĚH SUCHA 2019

Monika BLÁHOVÁ^{1,2}, Miroslav TRNKA^{1,3}, Petr HLAVINKA^{1,3}, Marlin MOŽNÝ¹, Pavel ZAHRADNÍČEK¹, Petr ŠTĚPÁNEK¹, Daniela SEMERÁDOVÁ^{1,2}, Lucie KUDLÁČKOVÁ^{1,2}, Lenka BARTOŠOVÁ^{1,2}, Ideněk ŽALUD^{1,2}

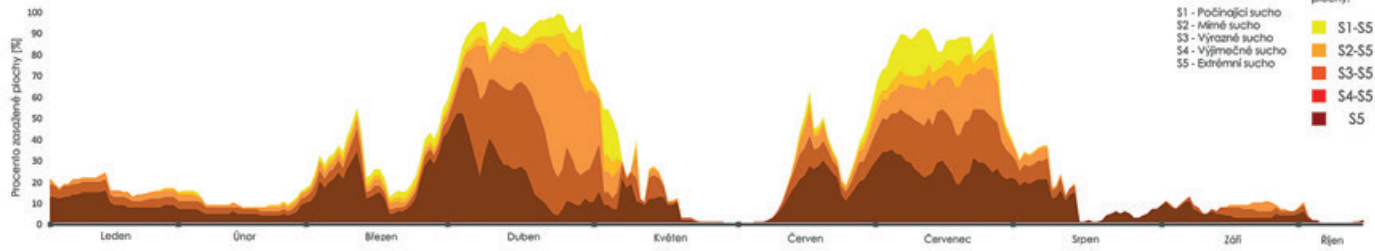
¹Mendelova univerzita v Brně, ²Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.



Především díky klimatické změně se nejvýraznějším problémem české krajiny stává sucho - ať už meteorologické, zemědělské, hydrologické nebo socioekonomické. Právě monitoringem a předpovědí zemědělského sucha (tedy nedostatku půdní vláhy, který pak negativně ovlivňuje rostliny) se dlouhodobě zabývá portál www.intersucho.cz.

Vývoj sucha nebyl v letošním roce tak dramatický, jako tomu bylo na příklad v roce 2018. I přes to jsme byli svědky významných suchých epizod a to zejména netypicky suchého průběhu jara. Přehled situace za rok 2019 z pohledu nejen Intersucha, ale také médií a zemědělských zpravodajů mapuje následující grafika.

Procento zasaženého území ČR vybranými kategoriemi sucha v roce 2019



Intenzita sucha:
 S1 - Počínající sucho
 S2 - Mírné sucho
 S3 - Výrazné sucho
 S4 - Výjimečné sucho
 S5 - Extrémní sucho

Kategorie zasažené plochy:
 S1-S5
 S2-S5
 S3-S5
 S4-S5
 S5

únor

iDNES.cz / ZPRAVODAJSTVÍ
Mokrý zima sucho nepřebila
 Klimatologové upozorňují, že snížení zatím pomohlo pouze v povrchových vrstvách půdy. Podzemní vody tak sniží doplní jen částečně. Ani voda z něj podle Zahradníka nevyrovná dlouhodobý deficit.

březen

Intersucho.cz
 Po zimní vegetační přestávce jsme obnovili zpracování satelitních dat o kondici vegetace. A vypadá to, že jaro je docela napřed. Rostlinné biomasy na většině území ČR je o cca 30 % více, než je v tomto čase (18. 3.) obvyklé.

duben

Intersucho - 28. 4. 2019
 Intenzita sucha v povrchové vrstvě (0-40 cm) se šestý týden v řadě prohloubila. Extrémní stav intenzity sucha nadále pokračuje. Sucho je pozorováno nyní zhruba na 99 % území. Na 60 % území ho můžeme charakterizovat jako extrémní či výjimečné.

Intersucho - 10. 2. 2019

Deficit půdní vláhy v profiu 0 - 100 cm (mm)

V hubší vrstvě deficit půdní vláhy i nadále zasahuje většinu území. Příklad, že aktuální vývoj je nadále zneoprávněný v kontextu uplynulých let, kdy byl půdní profil v některých oblastech pouze v jedné sezóně ze tří nasycen dostatečně.

Komentáře zpravodajů Intersucha k 28. 4.

NYMBURK: „Sucho je a bylo extrémní. Nepršelo přesně měsíc, předtím pouze minimálně.“

Intersucho - 26. 5. 2019

Sucho nyní pozorujeme na 21 % území, pouze na 1% území můžeme charakterizovat sucho jako extrémní či výjimečné. Vzhledem k předpovědi pro tento týden lze očekávat snížení intenzity sucha.

červenec

LIDOVKY.CZ
 14. ČERVENEC 2019 8:00 | LIDOVKY.CZ > ZPRÁVY > DOMOV
Sucho nikam neodejde. Žádná z předchozích generací tak rychlou změnu klimatu nezažila, říká bioklimatolog.

červen

Intersucho.cz
 Stav sucha 30. 6. Tak nám zase přitluhuje, tedy přisychuje. Při současných vědrech se vypaří denně z vodní hladiny či nasycené půdy až 7 mm (7 litrů z m²). Jen tam, kde přišly bouřky je odčtylka od obvyklého stavu v bílé barvě, tedy obsah vláhy v půdě je v běžném či lepší stavu.

květen

iROZHLAS
 Praha 13:40 23. května 2019
Sucho vydatný déšť snížil, Česku by ale prospěly dlouhé a pomalé srážky, říká Trnka z Intersucha.
 Na řadě míst Česka stouply kvůli deštům hladiny řek, zejména ve Zlínském a Moravskoslezském kraji. Přestože vydatné srážky trápi tamní obyvatele, zmenšuje se tím nedostatek vody v krajině.

Komentáře zpravodajů Intersucha k 14. 7.

FRÝDEK-MÍSTEK: „Sucho se nejvíce projevuje na TIP, kdy už není co spásat.“
KROMĚŘIŽ: „Srážky v bouřkách cca 19-24 mm. Kalamiří výskyt hrabošů a myši způsobuje významné hospodářské škody na všech porostech.“

srpen

Intersucho - 1. 8. 2019
 Aktuální situace dle hlášení 354 zpravodajů ze 71 okresů. Respondenti vnímají negativní vodní bilanci, která je za poslední měsíce hlášena velkou částí zpravodajů. Největší dopady sucha jsou zpravodaji hlášeny v Čechách, kde 13 okresů očekává extrémní poškození suchem, na Moravě hlásí toto poškození 3 okresy.

září

CTK ČESKÉ NOVINY
 Aktualizace: 25.09.2019 10:53 | Vydání: 25.09.2019, 10:53
Řada zemědělců podle experta na klimatickou změnu reaguje.
 Brno - Řada zemědělců reaguje na klimatickou změnu a z ní plynoucí suchu posledních let a snaží se měnit zažité hospodaření i krajinu. Experimentují s novými postupy zpracování půdy, rozmanitými meziplošinami či tvoří biopásy.

Problém se suchem řešili naši předkové a budou se s ním muset vypořádávat i naši potomci. V našich podmínkách jsme zvyklí na určité charakteristiky sucha. Ať už do délky trvání, doby, kdy se obvykle vyskytuje i jeho dopady. Kvůli změně klimatu se však mění jak délka trvání sucha, jeho charakter a zároveň i jeho pravděpodobnost. Žádná z předchozích generací takto rychlou změnu nezažila. To je taky důvod, proč tápeme. Selhává zkušenost předchozích hospodářů, získané zkušenosti platí jen omezeně.

Více informací o problematice sucha a změny klimatu najdete na portálech www.intersucho.cz a www.klimatickazmena.cz.
 Kontakt: Monika Bláhová, blahova.m@czechglobe.cz | Zdroj dat: www.intersucho.cz, www.klimatickazmena.cz | Použití SW: ArcMap 10.5.

Přijďte pracovat do ARCDATA PRAHA

Jako oficiální distributor geografických informačních systémů Esri přinášíme do České republiky nejnovější technologie GIS, ukazujeme lidem, jak jim tyto technologie mohou pomoci, a také je s nimi učíme zacházet. Do našeho týmu momentálně hledáme nové kolegy na vývojářské i manažerské pozice, ale rádi se setkáme s každým, kdo má ke geoinformatice stejně kladný vztah, jako my. Napište nám na jobs@arcdata.cz.

NA ČEM BUDETE PRACOVAT?

Naše produkty a služby pomáhají stovkám společností, organizací a firem. Díky tomu u nás získáte zkušenosti na projektech z různých oborů, jako jsou například malá i velká města, management životního prostředí, správa inženýrských sítí nebo třeba i obchod a finance.

NA CO SE U NÁS MŮŽETE TĚŠIT:

- › Na práci s nejmodernějšími technologiemi.
- › Na možnost učít se od nejlepších lidí v oboru.
- › Na rozmanitou práci, která má daleko k rutině a stereotypu.
- › Na dobrou atmosféru a zodpovědnou firemní kulturu.
- › Na výbornou dopravní dostupnost a výhodnou pozici v centru Prahy.

JAKÉ JSOU AKTUÁLNĚ OTEVŘENÍ POZICE?

- › **Vývojář webových aplikací** – primárně v JavaScript a ideálně i serverových aplikací nad platformou .NET či Java.
- › **Marketingový specialista**, který se bude starat o sociální sítě, pořádání akcí a mnoho dalších kreativních projektů.
- › **Obchodně technický zástupce**, který pečuje o stávající klienty a vyhledává nové obchodní příležitosti.
- › **Account manager**, který pečuje o klíčové zákazníky společnosti a zajišťuje, aby jim projekty poskytl maximální přínos.

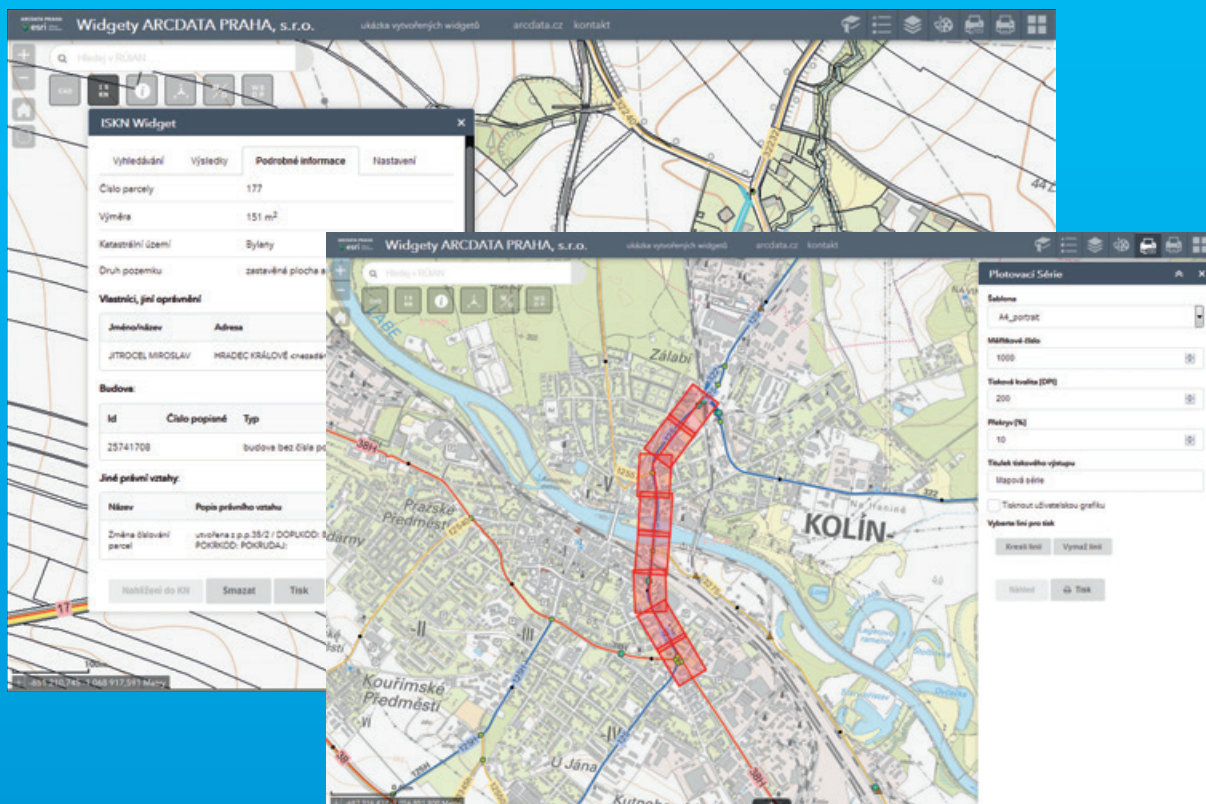
Podrobný a aktuální popis volných pracovních pozic naleznete na stránkách arcdata.cz/zpravy-a-akce/o-spolecnosti/kariera.

Školení v 1. pololetí 2020

Pokud potřebujete držet krok se všemi novinkami nebo se chcete pustit do oblasti GIS, se kterou ještě nemáte tolik zkušeností, mohou vám pomoci naše školení. Nabízíme oficiální školení Esri a několik doplňujících kurzů, které připravili naši odborníci. Pokud by vám termíny, které jsou pro následující měsíce vypsány, nevyhovovaly, je možné domluvit mimořádný termín, případně i celé školení uzpůsobené přímo vašim potřebám. Kontaktujte nás na adrese skoleni@arcdata.cz.

Termíny kurzů jsou aktuální k uzávěrce čísla. Na webových stránkách arcdata.cz/skoleni naleznete vždy aktuální seznam termínů a také online přihlášky na školení.

Úvod do GIS		4.-5. 5.
ArcGIS Pro: základy a pracovní postupy		18.-20. 5.
Migrace z ArcMap do ArcGIS Pro		4.-5. 6.
Rozšiřování ArcGIS Pro pomocí doplňků		12.-14. 5.
Úvod do jazyka Python pro uživatele ArcGIS		21. 5.
Tvorba skriptů pro ArcGIS Pro v jazyku Python	20.-22. 4.	16.-18. 6.
Tvorba modelů v prostředí ModelBuilder		30. 6.
Sběr dat a práce v terénu pomocí ArcGIS		26.-27. 5.
Sdílení geografických dat pomocí ArcGIS		1.-2. 6.
ArcGIS Enterprise: nasazení a konfigurace		22.-23. 6.
ArcGIS Online		7. 5.
Tvorba map s příběhem		8. 6.
Úvod do tvorby webových aplikací pomocí ArcGIS API for JavaScript		10.-12. 6.
Programování widgetů pro Web AppBuilder	24. 4.	
Správa geografických dat v ArcGIS		25.-26. 6.



Vylepšete si aplikaci

Pro vaše aplikace ve Web AppBuilder for ArcGIS nabízíme zajímavé widgety, které vašim kolegům mohou ušetřit mnoho času. Potřebujete ve webové aplikaci tisknout mapové série, prohlížet data ISKN nebo vkládat CAD data? Kontaktujte nás na adrese sluzby@arcdata.cz.



Přidat soubor DGN/DWG

Zobrazení CAD souborů DGN a DWG přímo v aplikaci.



Externí mapové portály

Otevření zvolené pozice v mapě na portálech Mapy.cz nebo GoogleMaps.



ISKN Widget

Vyhledávání a zobrazení informací o parcelách z ISKN.



Rozšířený widget Kreslení

Více možností zakreslování včetně exportu a importu vlastní kresby.



Identifikace a tabulka prvků

Rozšířená tabulka prvků s exportem do CSV.



Tisková série

Generování série mapových listů, mnoho parametrů k nastavení.



Přejít na souřadnice

Přesun na zadané souřadnice S-JTSK East North nebo WGS84.



Rozšířený widget Tisk

Umožňuje tisknout mapy různého obsahu bez změny mapové kompozice.

Snímek Beringova průplavu vznikl spojením tří radarových snímků z družice Sentinel, zachycených ve dvoutýdenních odstupech. Radarové snímky jsou tvořeny jen jedním kanálem, a tak mohl být každý z nich použit do jednoho z barevných kanálů (červeného, zeleného nebo modrého) výsledného snímku.

A jelikož voda radarový signál prakticky neodráží, v jediném snímku je tak možné sledovat změnu v mořském zalednění na přelomu let 2017 a 2018.

Snímek Copernicus Sentinel © ESA/2017, 2018, CC BY-SA 3.0 IGO

