

Jak nasadit GIS do terénu

Vladimír Holubec, ARCDATA PRAHA, s.r.o.

ArcGIS má mnoho podob. Vedle desktopového a čistě webového GIS obsahuje také aplikace pro mobilní GIS. Díky nativním mobilním aplikacím můžeme v terénu zpracovávat rozličné úlohy a stále přitom být propojeni s celým systémem. Jsme tedy schopni úlohy nejen zpracovávat, ale také data z nich získaná předávat v reálném čase kolegům pracujícím na jiném místě v terénu, v kanceláři, nebo i kdekoli jinde na světě. Tento článek vás provede základy nasazení mobilního GIS ve vaší organizaci, a to s akcentem na sběr dat v terénu.

JAKOU APLIKACI MÁM POUŽÍT?

Předně je třeba si správně odpovědět na otázku: „Co chci dělat?“ Portfolio mobilních aplikací Esri je poměrně široké a výběr té správné aplikace může chystanou práci ohromně usnadnit.

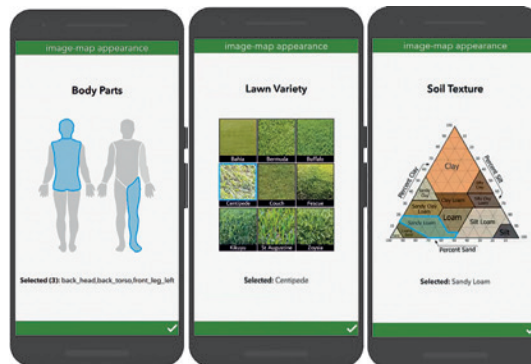
Pro sběr dat tu máme tři aplikace – ArcGIS Field Maps, ArcGIS Survey123 a ArcGIS QuickCapture. Jakou si tedy pro sběr dat v terénu vybrat? Rychlá odpověď je, že to závisí na konkrétním úkolu a na způsobu sběru dat. Řídit se můžeme tímto přehledem:

► **ArcGIS QuickCapture** – jak název napovídá, je to aplikace pro **rychlý sběr dat**. Co to znamená? Je určena k tomu, abychom data vytvořili co nejrychleji a nejpohodlněji, bez nutnosti zdlouhavého výběru vrstvy, volby typu prvku a vyplňování atributů. Zaznamenáme tedy jen polohu prvku, volitelně také hodnotu *jednoho* jeho atributu, můžeme přidat fotografii – a rychle pryč, žádné další zdržování. Může to být například situace, kdy jedeme po silnici, sbíráme polohu dopravních značek a rozlišujeme, zda je značka v pořádku či poškozená. Jakmile se ke značce přiblížíme, stiskneme v aplikaci tlačítko „poškozená“, nebo „v pořádku“ – a to je vše. Teoreticky nemusíme ani zastavovat, pokud neřídíme. Tlačítka se dají v aplikaci snadno nastavit podle toho, jaký typ dat s jakými atributy právě sbíráme.

► Nyní máme zaznamenány všechny nepoškozené a poškozené značky. Ty poškozené mohou vyžadovat **blíže inspekci, zmapování okolí a detailnější popis** co do množství atributů. V takovém případě můžeme vyjet do terénu s **ArcGIS Field Maps**. U každé poškozené značky technik zastaví, upřesní její polohu a vyplní všechny potřebné atributy dané značky – její inventární číslo, typ, popis poškození apod. Základem ArcGIS Field Maps je tedy práce s mapou,

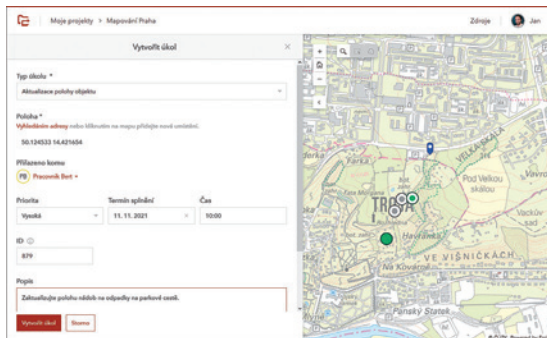
ve které vytvoříme určitý prvek (nebo vybereme již existující), zpřesníme jeho polohu a doplníme ho o atributy.

► A nakonec je tu **ArcGIS Survey123** – tentokrát tu máme **formulářový způsob**, jak editovat data vrstev prvků. Základem Survey123 jsou tedy formuláře, v jejichž rámci vůbec nemusíme (na rozdíl od Field Maps) pracovat s geometrií prvku. Můžeme ji sice uvádět jako doplňkovou informaci, ale není to nutnost a formulář Survey123 postavít i na zcela obyčejné hostované negrafické tabulce.

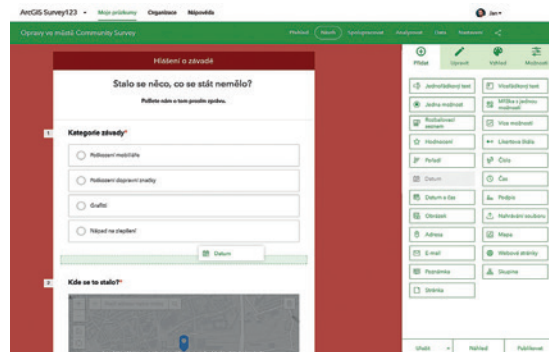


Obr. 1. ArcGIS Survey123 umožňuje odpovídat na otázky i prostřednictvím výběru různých míst na obrázku.

V našem příkladu se značkami bychom mohli použít Survey123 na vytvoření komplexního dotazníkového formuláře pro veřejnost s dotazem, jak jsou spokojeni se současným stavem značek ve městě, kde si myslí, že jich je moc, kde nějaká chybí nebo kde by měla být značka jiného typu. Takový formulář může obsahovat několik otázek různě na sebe navázaných, můžeme v něm používat dokonce i výpočty, výběr z předpřipravených možností ze seznamu nebo z grafického znázornění (pomocí SVG obrázků),



Obr. 2. Tvorba úkolu v aplikaci ArcGIS Workforce.



Obr. 3. Pro ArcGIS Survey123 se formuláře tvoří skládáním stavebních bloků.

vyplnění odpovědí skenováním QR kódu nebo detekcí nástroji hlubokého učení apod.

Tedy pokud bychom rozdělení shrnuli – ArcGIS Quick-Capture slouží pro rychlý sběr polohy téměř bez atributů (manuálně je možné zadat pouze jeden atribut), s ArcGIS Field Maps pozici detailně zaměříme včetně okolí a opatříme všemi potřebnými atributy. ArcGIS Survey123 slouží ke sběru dat, kdy potřebujeme sbírat především atributy a kdy je tak e-formulář nejlepší volbou.

POKROČILEJŠÍ APLIKACE

Samostatnou kapitolou je pak **řízení terénních pracovníků**. Abychom měli přehled, kde se naše týmy pracovníků v terénu nacházejí, a mohli tak optimalizovat jejich činnost, můžeme použít webové a mobilní řešení **ArcGIS Workforce**, ve kterém si dispečer v mapě zobrazí polohu všech týmů, aby jim následně přiřadil jednotlivé úkoly, jejichž plnění pak pracovníci v terénu zase zaznamenávají pomocí mobilní aplikace. V současnosti je mobilní aplikace Workforce samostatnou aplikací, ale právě se pracuje na její přímé integraci do Field Maps. V blízké budoucnosti tak bude všechna tato funkcionalita součástí Field Maps.

Mobilních aplikací Esri existuje ještě několik. Je zde 3D prohlížečka s několika základními analytickými nástroji ArcGIS Earth, je tu aplikace pro správu organizace (tedy způsob, jak být adminem své organizace kdykoliv a kdekoliv) ArcGIS Companion nebo navigace ArcGIS Navigator a další. Ty se však netýkají tématu tohoto článku a podrobně se s nimi seznámíme někdy jindy.

JAK VŠE ZPROVOZNIŤ

Když již máme představu, jakou aplikaci v jaké situaci použít, můžeme postoupit k dalšímu kroku a říci si, jak vše technicky zprovoznit. Shrneme-li to: potřebujeme mít přístup do organizace ArcGIS Online (nebo ArcGIS Enterprise), správnou licenci a data. Přístup je asi samozřejmost, přejdeme tedy k licencím.

Licence

Nejprve musíme určit, jaké činnosti se budou v terénu provádět; od toho se budou odvíjet potřebné licence.

► Pro vytvoření mapy, formuláře nebo projektu pro ArcGIS QuickCapture a Workforce, bez kterých v terénu pracovat nelze, je třeba mít alespoň jednoho uživatele typu *Creator*, případně *GIS Professional*, který je součástí každé licence ArcGIS Pro.

Pro pracovní postupy na mobilních zařízeních:

► **Prohlížení.** Ve Field Maps může veřejné mapy prohlížet kdokoli, i bez přihlášení do systému. Mapy v rámci organizace může otevřít pouze uživatel s účtem v rámci organizace, a tedy minimálně s licenci *Viewer*. Ostatní terénní aplikace (Survey123, QuickCapture, Workforce) vyžadují alespoň licenci *Editor* (většinou s doplňkovou licenci dané aplikace), *Field Worker* a vyšší, protože principem těchto aplikací je sběr dat, a tak je nutné již mít práva pro tvorbu či editaci prvků.

► **Sdílení poznámek.** Pokud do prohlížené mapy budeme chtít zanést poznámky, je to možné. Ty se pak dají sdílet například pomocí e-mailu. S licencemi typu *Creator* a vyšší je můžeme sdílet v prostředí organizace (vytvoří se položka s poznámkami).

► **Editace.** Pro editaci dat musíme mít uživatelský typ *Field Worker*, *Creator* nebo *GIS Professional*, případně typ *Editor* s přidanou licenci pro mobilní aplikaci.

► **Sledování polohy.** Uživatelé, kteří chtějí zaznamenávat svoji polohu, musí být typu *Field Worker* nebo jiného typu s explicitně přiřazenou licenci *ArcGIS Tracker*.

► **Správa úkolů v terénu.** Dispečerovi stačí licence typu *Editor*, *Field Worker*, *Creator* nebo *GIS Professional*. Pro mobilního pracovníka je třeba mít licenci typu *Field Worker*, *Creator*, *GIS Professional* nebo *Editor* s doplňkovou licenci.

Vrstva prvků – feature služba

Pro to, abychom měli data kam sbírat, potřebujeme feature službu. Tu můžeme vytvořit několika způsoby. V případě formulářů Survey123 a projektu Workforce

a šablonového projektu Quick Capture se nemusíme o nic starat. Služba vznikne automaticky při zakládání projektu. Pokud však chceme vytvořit službu pro Field Maps, projekt QuickCapture či formulář Survey123 nad vlastním datovým modelem, máme dvě možnosti:

Máme vlastní data?

- Ano:**
- a) Nahrajeme je na ArcGIS Online nebo na ArcGIS Enterprise (dále jen organizace) a necháme z nich službu vytvořit.
 - b) Nebo použijeme ArcGIS Pro, data si připravíme a pomocí nástrojů sídlení je publikujeme do prostředí organizace.
- Ne:**
- c) Data si vytvoříme lokálně a provedeme krok a) nebo b).
 - d) Nebo si v rámci organizace pomocí integrovaných nástrojů vytvoříme novou hostovanou službu se všemi atributy (datový model bez dat).

Další kroky, které je nutné provést, se liší v závislosti na používané aplikaci. Například pro ArcGIS QuickCapture se nastaví rozhraní v aplikaci, pro ArcGIS Survey123 vytvoříme a publikujeme formulář a pro Field Maps potřebujeme vytvořit mapu – což je úloha, na kterou se právě zaměříme.



Obr. 4. ArcGIS Field Maps obsahuje funkcionalitu k prohlížení map, sběru dat i ke sledování polohy pracovníků.

ArcGIS FIELD MAPS

ArcGIS Field Maps pracuje s webovou mapou. Feature služba, kterou vypublikujeme, ještě není webová mapa. Mapa (dalo by se říci také mapová kompozice) se může skládat z několika typů služeb, obvykle obsahuje jednu podkladovou dlaždicovou službu, může také obsahovat nějaké needitovatelné mapové služby a (což nás zajímá nejvíce) také editovatelné feature služby. Skladba naší webové mapy záleží na tom, jestli ve Field Maps chceme data jen prohlížet, nebo i editovat.

Pokud bychom s mapami chtěli pracovat i v offline režimu, je třeba použít podkladovou mapu, která má povolený export dlaždic, a feature služby s povolenou vlastností synchronizace – tedy vlastností, která nám umožňuje provést částečný export dat a po jejich změně provést aktualizaci služby. Klasické mapové služby export dat do offline režimu z podstaty neumožňují.

Máme-li mapu (formulář nebo projekt) hotový, stačí ji jen sdílet s požadovaným auditoriem a můžeme pracovat.

Tím bychom mohli skončit, ale než tak učiníme, řekneme si ještě několik tipů k webové aplikaci Field Maps (tu najdete v App Launcheru vaší organizace):

- › V jejím rámci můžete elegantně spravovat, jaké mapy se uživatelům mobilní aplikace zobrazí. Nebudete se tak muset obávat, že se v mobilní aplikaci zobrazí všechny zkoušky a aplikace se tak stane nepřehlednou. Pro Field Maps si tak určíte jen relevantní mapy.

- › Šablony. Každá editovatelná vrstva, ať už na webu nebo v ArcGIS Pro, má svoji editační šablonu – typicky symbol, jakým se bude kreslit. Nejinak je tomu i pro Field Maps, ale zde můžeme mít kromě symboliky také přednastavené hodnoty atributů pro každý typ prvku, který budeme v terénu sbírat. Jdeme-li do terénu pasportizovat stromy, pak bychom nemuseli zadávat každému bodu typ *jehličnan*, nebo *listnáč*, vytvoříme si dvě šablony stromů, kdy každá bude mít nastavený jiný výchozí typ a případně i vyplněné nějaké další atributy.

- › Formuláře. I ve Field Maps můžeme používat formuláře, ale od těch ze Survey123 se liší. Každý má odlišné technologické pozadí. Formuláře ve Field Maps jsou k tomu, abychom mohli více zpřehlednit práci s atributy. Určí, jaké atributy uvidíme, a pomocí jazyka Arcade můžeme nastavit, kdy je uvidíme – tedy můžeme nastavit podmínku, která říká, že daný atribut se zobrazí, jen pokud je v jiném atributu vybrán určitý typ. Atributy můžeme i seskupovat a podmínkové zobrazení uplatnit i na ně. To se velmi hodí k tomu, abychom zachovali správnost dat – například abychom k jehličnatému stromu nezadali informaci o stavu listů. Tímto způsobem můžeme i zajistit, aby uživatel neuložil bod bez vyplnění určitého atributu.

ArcGIS QUICKCAPTURE

Nyní se pojdme věnovat ArcGIS QuickCapture. V rámci této aplikace pracujeme v tzv. projektech, což znamená, že ve webovém designéru vytváříme konfiguraci vždy „na míru“. Postup by se dal shrnout do následujících kroků:

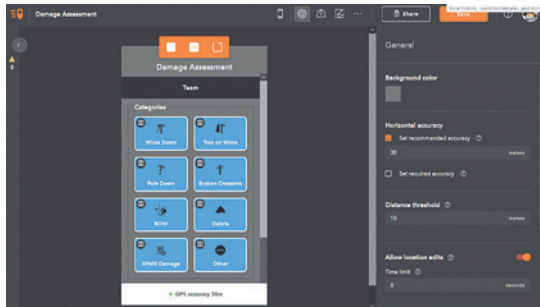
- › Pokud chceme sbírat data nad našimi vlastními daty, nejprve je třeba vytvořit editovatelnou feature službu s daty, tak jak je popsáno výše.

- › V rámci organizace si v *App Launcheru* spustíme QuickCapture a vytvoříme si zde projekt, a to buď ze služby z předchozího kroku, nebo pomocí předpřipravené šablony.

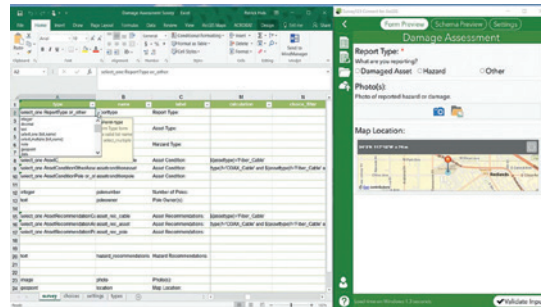
- › Dále si v tomto prostředí přizpůsobíme uživatelské rozhraní a upravíme napojení tlačítek na sbírané typy záznamů. Můžeme zde také nastavit povinné přidání fotografie či jednoho ručně zadaného atributu. Nastavíme zde případně i sběr orientovaných snímků.

- › Uložený a sdílený projekt otevřeme v mobilní aplikaci a můžeme začít sbírat data.

- › V organizaci si vrstvu se sebranými daty přidáme



Obr. 5. Nastavení tlačítek pro sběr dat v ArcGIS QuickCapture.



Obr. 6. Survey123 Connect umožňuje vytvářet formuláře pomocí XLSForms.

do nové mapy (pokud nepoužíváme šablonový projekt který vše vytvoří za nás) a výsledky můžeme dále analyzovat.

ArcGIS SURVEY123

Podobně jako s aplikací QuickCapture pracujeme i se Survey123. Formulář můžeme vytvořit buď:

- › na „zelené louce“ a feature služba se vytvoří až podle toho, jak formulář navrhne,
- › z existující feature služby, které náš formulář přizpůsobíme.

Formulář můžeme vytvářet dvěma způsoby: pomocí *webového designéru* (opět spouštíme z App Launcheru), nebo v desktopové aplikaci *Connect*, kde formulář navrhujeme v rámci tabulky Microsoft Excel. Tato varianta se může zdát složitou, ale přináší další funkce a možnosti, jak jít při tvorbě formuláře více do hloubky. První návrh se sice může zdát složitější, ale jakmile si na toto prostředí zvyknete, další vám nebudou činit větší problémy. Ať si vybereme, jaký způsob chceme, v každém z těchto prostředí nastavíme, jak formulář vypadá a jak se má chovat.

Jakmile máme formulář vytvořený, budeme jej sdílet v rámci organizace. Formulář pak můžeme vyplňovat ve webovém prohlížeči nebo v mobilní i desktopové aplikaci. Výsledky můžeme zobrazit v mapě, nebo je poskládat do reportů. O reportech více ve článku na blogu Esri: [Introducing Survey123 feature reports](#).

ArcGIS WORKFORCE

Náš článek uzavřeme aplikací ArcGIS Workforce, určenou pro řízení terénních pracovníků. Skládá se ze dvou částí:

- › dispečerské webové aplikace,
- › mobilní aplikace terénního pracovníka.

V organizaci si vytvoříme pracovní projekt Workforce. V rámci něj nastavujeme:

- › typy úkolů, které se v projektu budou řešit,
- › kdo z organizace bude v roli dispečera,
- › dále přidáme seznam terénních pracovníků
- › a nakonec případně propojení na další mobilní aplikace, jako je Field Maps, Survey123 nebo Navigator.

V takto založeném projektu pak můžeme do dispečerské mapy nebo do mapy terénních pracovníků (která se bude zobrazovat uživatelům v terénu) přidat další kontextové vrstvy, případně nastavit offline oblasti.

Jak se s projektem pracuje?

- › Dispečer s projektem pracuje ve webovém prohlížeči.
- › Terénní pracovník si otevře mobilní aplikaci, přihlásí se a otevře si příslušný projekt.

Dispečer v mapě vidí polohu pracovníků a jejich stav (pracuje, nepracuje, má přestávku). Dle hlášení, informací z jiného systému či z kontextových vrstev do mapy vytváří různé události, zadá jejich doplňující informace (například typ, popis, termín splnění atd.) a přiřazuje je určenému terénnímu pracovníkovi.

Ten ihned obdrží notifikaci na svém mobilním telefonu a může začít zpracovávat úlohu dle požadavků. Jakmile je úkol splněn, pracovník to do aplikace zaznamená, může dopsat komentář nebo jej doprovodit fotografií a dispečer ihned vidí změnu stavu.

ZÁKLAD JE PRO VŠECHNY STEJNÝ

Jak je z předcházejících řádků vidět, princip zůstává stejný. Všechny aplikace pracují s feature službou a naše rozhodování o volbě aplikace se týká především toho, jak udělat sběr dat co nejplynulejší a pro kolegy nejpohodlnější. I když se tedy může zdát vybírání aplikace a správné nastavení projektu trochu komplikované, odměnou je hladký průběh práce v terénu a možnost bez problémů používat tato data v rámci celého systému ArcGIS. <<