VYUŽITIE ARCGIS DASHBOARDS NA ZOBRAZENIE DÁT O PANDÉMII COVID-19

USE OF ARCGIS DASHBOARDS TO VISUALIZE COVID-19 PANDEMIC DATA

Adriana Brezničanová

breznadr@fsv.cvut.cz

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, Thákurova 7/2077, 166 29 Praha 6 - Dejvice

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá aplikáciou ArcGIS Dashboards a jeho využitím na zobrazenie dát pandémie Covid-19. Predmetom je vyskúšanie funkcionality aplikácie a tiež jej aktualizácie v závislosti na meniacich sa dátach. Príspevok popisuje celý proces tvorby aplikácie od vytvorenia mapových vrstiev v programe ArcGIS Pro, cez spracovanie dát, ich publikáciu do prostredia ArcGIS Online, tvorbu dashboardu a jeho aktualizáciu. Výsledkom je priblíženie tvorby ArcGIS Dashboards a informovanie o priebehu pandémie na vytvorenom dashboarde. Vo výslednom dashboarde je zobrazená aktuálna situácia v okresoch a krajoch, informácie o očkovaní, obsadenosti nemocníc a tiež historické dáta.

Kľúčové slová

ArcGIS Dashboards, ArcGIS Online, dáta v reálnom čase, grafy, pandémie Covid-19

Abstract

The report deals with the ArcGIS Dashboards application and its use in displaying Covid-19 pandemic data. The subject is a description of the functionality of the application and also its updating depending on the changing data. The paper describes the entire process of creating an application, from creating map layers in ArcGIS Pro, through data processing, publishing them to ArcGIS Online, creating a dashboard and updating it. The result is an approach to the creation of ArcGIS Dashboards and informing about the course of the pandemic on the created dashboard. The resulting dashboard shows the current situation in districts and regions, information on vaccinations, hospital occupancy and also historical data.

Key words

ArcGIS Dashboards, ArcGIS Online, real-time data, charts, Covid-19 pandemic

1 ÚVOD

Cieľom práce bolo preskúmať použitie a možnosti aplikácie ArcGIS Dashboards v spojení s aktuálnou situáciou pandémie Covid-19. Snahou bolo popísať čo najširšie spektrum možností použitia aplikácie ArcGIS Dashboards a priblížiť ju tak aj používateľom u nás na dátach zobrazujúcich pandémiu Covid-19.

Prvý článok o uvedení aplikácie Operations Dashboards pre ArcGIS bol publikovaný v apríli 2013. Od začiatku pandémie Covid-19 v marci 2020 bola aplikácia viac a viac využívaná, pretože zobrazovala jej vývoj. Možno v ňom sledovať, ako za pomoci dát v reálnom čase postupuje pandémia do celého sveta. Spojenie mapy, grafov, štatistických dát a indikátorov pomáha ľahkému porozumeniu situácie. Počas pandémie pomaly pribúdali rôzne spracovania dashboardov a každý z nich bol unikátny.

Dashboardy nám majú podávať informácie o udalostiach, aby boli intuitívne a ľahko pochopiteľné ľuďmi v rámci organizácie, ale aj mimo nej. Vďaka nim by malo byť jednoduchšie rozhodovať sa pri riadení určitých situácií, ľahko získať prehľad o situácii len za pomoci mapy, grafov, zoznamov a indikátorov. Vďaka možnosti filtrovania je to všetko ešte jednoduchšie. Filter nám všetky informácie zobrazí v okne monitoru behom sekundy a my sme schopní hneď vidieť informácie. Okrem zobrazenia v počítačovom prostredí možno informácie sledovať aj na tabletoch, mobilných telefónoch, zdieľať ich s ďalšími ľuďmi vo svete alebo vo svojej organizácii. Tiež ich možno vkladať na vlastné webové stránky.

2 LITERÁRNY PREHĽAD/POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Známe Covid-19 ArcGIS Dashboards

Slovensko má vytvorený jednoduchý Covid-19 Dashboard. Nachádza sa v ňom počet pozitívnych za posledných 21 dní, mapové okno so zobrazením Covid automatu (systém podobný systému PES v Českej republike) a graf zobrazujúci nové prípady za jednotlivé dni od 17. 8. 2020 [1].

Po prekliknutí na panel Zahraničie je už dashboard o niečo zaujímavejší. Tento panel sa odkazuje na Covid-19 Dashboard vytvorený Johns Hopkins University. Sú v ňom zobrazené základné informácie o vývoji pandémie pre celý svet [2].

O aplikácii

Dashboard je informačný panel alebo akási nástenka, ktorá umožňuje sledovať udalosti, rozhodovať sa, informovať ostatných a sledovať trendy. Dashboards sú navrhnuté tak, aby zobrazovali viac možností vizualizácie, ktoré sú vzájomne prepojené. Ponúkajú komplexný prehľad o zobrazovaných údajoch a poskytujú kľúčové informácie pre okamžité rozhodovanie [3].

Základnými vlastnosťami dashboardov je teda ľahká pochopiteľnosť, vďaka aplikácii ľahká tvorba, interaktivita, flexibilita a mnoho možností konfigurácie. Vďaka tomu, že sú ArcGIS Dashboards založené na webovom prehliadači, pracujú ako na desktopoch, tak aj na tabletoch či smartfónoch.

Dashboards sú zložené z rôznych prvkov, ktoré možno ľahko konfigurovať. Sú to napríklad mapy, zoznamy, meradlá, indikátory a tieto prvky zaberajú 100% okna dashboardu. Tieto prvky možno spolu zoskupovať alebo vkladať do tabov. Dashboards tiež ponúkajú možnosť filtrovania dát, pomocou ktorého si užívateľ môže zobraziť záujmovú oblasť alebo informáciu. Taktiež ponúkajú funkciu posuvníkov, ktoré umožňujú pri dátach filtrovať v čase.

Typy dashboardov môžu byť rôzne - strategický, taktický/analytický, operačný alebo informačný. Strategické dashboards slúžia riadiacim a vedúcim pracovníkom sledovať kľúčové indikátory výkonu svojej organizácie a vykonávať strategické rozhodnutia. Taktické alebo analytické pomáhajú analytikom analyzovať zobrazované dáta a vizualizovať ich tak, aby dátam lepšie porozumeli. Operačné alebo funkčné dashboards využívajú zamestnanci operatívne na zobrazovanie dát v reálnom čase a porozumenie zobrazovaným dátam. Informačný je menej formálny a tvorcovia nim oslovujú alebo predávajú informácie užívateľom z rôznych odvetví [4].

Popis dát Covid-19

Všetky dáta boli čerpané zo stránok Ministerstva zdravotníctva [5]. V sekcii Datové sady COVID-19 sa nachádza päť kategórií dát – epidemiologické charakteristiky, testovanie, očkovanie, kapacity intenzívnej starostlivosti a rôzne.

Z kategórie Epidemiologické charakteristiky sú čerpané tri dátové sady. Dátová sada Základní přehled poskytuje stručný prehľad o vývoji pandemickej situácie. Obsahuje aktuálny počet vykonaných PCR a antigénnych testov, potvrdené prípady celkom a vo vekovej kategórii nad 65 rokov, aktívne prípady, počet vyliečených, počet úmrtí, počet očkovaní a počet hospitalizácií. Dátová sada Přehled epidemiologické situace dle hlášení krajských hygienických stanic podle okresu obsahuje kumulatívne hodnoty z predošlého dňa o počtoch osôb s preukázanou nákazou ochorením COVID-19, o počte vyliečených pacientov po ochorení COVID-19 a počet úmrtí v súvislosti s ochorením COVID-19. Dátová sada Protiepidemický systém ČR (PES) ponúka tri formáty dát – dáta pre celú republiku, dáta na úrovni krajov a dáta na úrovni okresov. Pre prácu bola použitá dátová sada na krajskej úrovni, ktorá obsahuje informácie o 14dennom počte novo nakazených na 100 000 obyvateľov, 14dennom počte novo nakazených na 100 000 obyvateľov vo veku nad 65 rokov, zjednodušený výpočet reprodukčného čísla a priemernú pozitivitu testov za posledných sedem dní (v súčasnosti už dátová sada Protiepidemický systém ČR PES nie je aktualizovaná).

Z kategórie Očkování je čerpaná dátová sada Přehled vykázaných očkování podle krajů ČR poskytuje agregované dáta o vykonaných očkovaniach na krajskej úrovni. Súbor obsahuje informácie o použitej vakcíne, počte podaných prvých dávok, počte podaných druhých dávok a dávok podaných celkom.

Z kategórie Kapacity intenzívnej starostlivosti je čerpaná dátová sada Online dispečink intenzivní péče – volné kapacity podle zdravotnických zařízení poskytuje dáta na úrovni krajov a obsahuje denné prehľady voľných kapacít v nemocniciach a tiež celkový počet lôžok. Obsahuje prehľad o štandardných lôžkoch s kyslíkom, lôžkoch HFNO (vysokoprietoková aplikácia kyslíku) / CPAP (trvalý pozitívny pretlak v dýchacích cestách), lôžkoch UPV (umelá pľúcna ventilácia) / NIV (neinvazívna ventilácia), lôžkoch s kyslíkom na infekčnom oddelení, lôžkoch s možnosťou HFNO na infekčnom oddelení, lôžkoch s možnosťou UPV na infekčnom oddelení, prístrojoch

ECMO (mimotelová podpora života) a CVVHD (kontinuálna venovenózna hemodialýza), prenosných ventilátoroch a anesteziologických prístrojoch s ventilátorom.

3 METODIKA

Príprava mapových vrstiev

Príprava podkladových vrstiev krajov a okresov prebiehala v programe ArcGIS Pro. Vrstva krajov a okresov bola použitá z Digitálnej vektorovej geografickej databáze Českej republiky ArcČR 500 ver. 3.3. [6] Vrstvy boli transformované do zobrazenia Web Mercator. Obom vrstvám bola nastavená symbolológia a transformované vrstvy boli vyexportované do ArcGIS Online. Symbolológia, ktorá bola obom vrstvám nastavená v ArcGIS Pro sa však pri zdieľaní vrstiev na ArcGIS Online nezachovala. Ďalej bola vytvorená podkladová mapa pomocou ArcGIS Vector Tile Style Editor [7].

Príprava dát

Dáta sú denne aktualizované pomocou piatich Python skriptov. Celkovo bolo vytvorených desať skriptov, pre každú dátovú sadu dva. Prvý skript zabezpečil stiahnutie dát z MZČR, prípadne pripojenie ďalších stĺpcov a ich výpočet a zdieľanie na ArcGIS Online. Druhý skript je veľmi podobný tomu prvému, ale ten zabezpečuje dennú aktualizáciu dát. Dáta sú aktualizované na základe jedinečného identifikátora, ktorý je generovaný v každom skripte a tiež je táto jedinečnosť atribútu nastavená v každej tabuľke na ArcGIS Online. To, aby sa aktualizácia skriptov spúšťala denne, bolo zabezpečené BAT súborom, ktorý bol v Task Manageri nastavený ako úloha spúšťajúca sa každý deň.

Práca v ArcGIS Online

Pre budúci dashboard boli vytvorené štyri webové mapy – webová mapa pozitívnych prípadov Covid-19 Dashboard pozitívni, webová mapa vyliečených pacientov Covid-19 Dashboard vyliečení, webová mapa úmrtí Covid-19 Dashboard úmrtia a webová mapa protiepidemického systému Covid-19 Dashboard PES. Tvorba bola pre všetky štyri webové mapy rovnaká. Rozdiel je len v popisoch jednotlivých krajov a okresov. V každej webovej mape sú pripojené vrstvy vzniknuté publikovaním dát do ArcGIS Online pomocou Python skriptov a pripojené na geometriu, a podkladová vrstva vytvorená v ArcGIS Vector Tile Style Editor. [7] Vrstva krajov zobrazuje agregované informácie tej istej tabuľky, ako vrstva okresov. Obom vrstvám bola nastavená symbolológia, nastavený rozsah vykresľovania vrstiev, upravené vyskakovacie a vytvorené popisy. Keďže bolo cieľom v dashboarde zobrazovať aj históriu PES, muselo byť pre webovú mapu Covid-19 Dashboard PES povolené nastavenie času. Vo webovej mape sa v spodnej časti objavil časový posuvník, v ktorého nastaveniach bol nastavený rozsah dátumov vykresľovania a to, že sa dáta budú vykresľovať po dňoch. Toto nastavenie umožnilo v dashboarde nastaviť akcie na voľbu dátumu v historických dátach PES.

Tvorba dashboardu

Ako prvý prvok bola vybraná mapa. Do dashboardu boli vložené štyri pripravené webové mapy – Covid-19 Dashboard pozitívni, Covid-19 Dashboard vyliečení, Covid-19 Dashboard úmrtia a Covid-19 Dashboard PES. V konfigurácii mapového prvku bolo povolené zobrazovanie pop-upov a pre mapový prvok zobrazujúci protiepidemický systém PES aj legenda a viditeľnosť vrstiev. Legenda protiepidemického systému PES zobrazuje index rizika. Voľba viditeľnosti vrstvy slúži na prepínanie medzi aktuálnymi a historickými dátami.

Ďalšími pridanými prvkami boli indikátory – počet nakazených, vyliečení, počet úmrtí, aktuálne hospitalizovaní, počet PCR a antigénnych testov, pozitivita testov, počet očkovaných prvou a druhou dávkou. V prípade indikátorov o počte nakazených, vyliečených, úmrtiach bol typ hodnoty nastavený na štatistiku, ktorá bola nastavená na súčet atribútov pre daný deň. V ostatných indikátoroch bol typ hodnoty nastavený na prvok s poľom hodnôt, ktorý vyjadruje. V ďalších možnostiach bol doladený celkový vzhľad indikátorov od popisu po ikony.

Typ prvku sériový graf bol využitý na zobrazenie historických dát potvrdených prípadov, vyliečených a úmrtí. Celkom teda dashboard obsahuje 3 sériové grafy. Za pole kategórie bol zvolený dátum ako zoskupené hodnoty za jeden deň. Štatistika bola nastavená na súčet atribútov potvrdených prípadov resp. vyliečených resp. úmrtí za daný deň. V ďalších záložkách konfigurácie bol definovaný názov, farebné zobrazenie grafu a zapnutá možnosť posuvníka času (nachádza sa v hornej časti grafov).

Koláčovým grafom je zobrazené, na koľko percent je dosiahnutá kolektívna imunita. Kolektívna imunita znamená, že je naočkovaný dostatok populácie na to, aby mohol byť vírus eliminovaný. K dosiahnutiu tejto kolektívnej imunity je potrebné naočkovanie 67 % populácie. Plný kruh grafu zobrazuje práve tých 67 % populácie. Typ hodnoty dát bol zvolený prvok s poľom hodnôt atribútu kumulatívneho počtu ľudí s ukončeným očkovaním. Aby táto hodnota bola zobrazená v percentách bol faktor nastavený na 1 a odsadenie na 0. Minimálna hodnota bola nastavená na 0 a maximálna na 7 071 075, čo predstavuje približne 67 % populácie. V ďalších záložkách konfigurácie bol definovaný názov a farebné zobrazenie grafu, štýl grafu nastavený na priebeh, tvar ako kružnica a vypnutý text poslednej aktualizácie.

Prvok zoznam obsahuje dáta o voľných miestach v nemocniciach v jednotlivých krajoch. Je to panel, ktorý popisuje informácie o štandardných lôžkoch s kyslíkom, lôžkoch HFNO / CPAP, lôžkoch UPV / NIV, o voľných prístrojoch ECMO, o voľných prístrojoch CVVHD, o voľných prenosných, operačných ventilátoroch a lôžkoch na infekčnom oddelení. Pre vypisovanie informácií bola definovaná šablóna, v ktorej bolo nastavené, ako sa bude text zobrazovať.

Do prvku bočný panel boli vložené obecné informácie o dashboarde, aké informácie v ňom môže užívateľ získať a používanie selektorov. Tento panel je len informatívny a pri zobrazení dashboardu je zasunutý v ľavom okraji, čo bolo povolené funkciou Posunovací panel.

Posledným pridaným prvkom bolo záhlavie. V ňom bol definovaný názov dashboardu, ďalej doň boli vložené URL odkazy na stránky fakulty, stránky MZČR, COVID Portál a aktuálne správy. Tiež doň boli vložené dva selektory kategórií (voľba kraja a okresu pre mapové prvky a v prípade kraja aj pre zoznam) a selektoru dátumu (pre voľbu dátumu v grafoch s historickými dátami a v mapovom prvku PES).

S pridaním selektorov súviselo aj nastavenie akcií. Muselo byť definované prepojenie medzi selektorom a daným prvkom. V prípade selektoru kraja a okresu bol týmto prepojovacím atribútom názov kraja resp. okresu. V základnom nastavení nie je kraj ani okres definovaný. Pre selektor dátumu bolo zvolené, čo výber dátumu spôsobí. Akcia Filtér je nastavená pre historické dáta PES a sériové grafy s historickými dátami o potvrdených prípadoch, vyliečených a úmrtiach a tiež indikátory pre potvrdené prípady, vyliečených a úmrtiach pre vybraný deň.

Posledným krokom bolo usporiadanie všetkých prvkov. Všetky štyri prvky mapy boli funkciou Pretáhnout položku poskladané na seba, čím sa v ich spodnej časti vytvoril panel pre výber konkrétnej mapy. Týmto spôsobom boli upravené aj tri sériové grafy. Ostatné prvky (indikátory, koláčový graf a zoznam) boli rozmiestnené tak, aby boli informácie poukazujúce na podobný atribút radené pri sebe (informácie o očkovaní pri sebe, informácie o testovaní pri sebe, informácie o aktuálnej situácii v ČR pri sebe a informácie o kapacite lôžok a hospitalizovaných pacientoch pri sebe).

Aktualizácia dashboardu

S aktualizáciou aplikácie prišlo niekoľko noviniek. Vrstvy, ktoré sú v portáli ArcGIS Online nastavené ako hostované, je možné povoliť ku sťahovaniu. Táto funkcia bola v aktualizovanom dashboarde nastavená pre sériový graf s historickými dátami a prehľad kapacity nemocníc v krajoch.

Ďalej možno v mapovom prvku povoliť zobrazovanie bookmarkov. Ten je nastavený na počiatočnú polohu mapy.

Do selektorov je po novom možné vložiť ikony. Tie boli všetkým selektorom pridané.

V súvislosti so zmenami v dátových sadoch boli upravené skripty, aby opäť fungovali správne. Do dátovej sady COVID-19: Prehľad vykázaných očkovaní podľa krajů ČR bol Ministerstvom zdravotníctva pridaný stĺpec s identifikátorom, ktorý musel byť odstránený, pretože v pôvodnom skripte bol identifikátor generovaný iným spôsobom. Dátová sada COVID-19: Protiepidemický systém ČR (PES) nie je od 17. 10. 2021 aktualizovaná, a preto boli informácie o systéme PES z dashboardu odstránené. Dátová sada COVID-19: Online dispečink intenzívnej péče – voľné kapacity podľa zdravotníckych zariadení (duben 2021) nie je od 20. 10. 2021 aktualizovaná a bola nahradená dátovou sadou COVID-19: Online dispečink intenzívnej péče – voľné kapacity podľa zdravotníckych zariadení (ríjen 2021). V dátových sadoch COVID-19: Základní prehľad a Online dispečink intenzívnej péče – voľné kapacity podľa zdravotníckych zariadení pribudlo alebo bolo odstránených niekoľko stĺpcov a o tieto zmeny museli byť príslušné skripty upravené. S touto úpravou súvisela aj publikácia nových vrstiev do portálu ArcGIS Online.

Okrem dátovej časti bola upravená aj grafická stránka dashboardu, hlavne prvky mapy.

4 VÝSLEDKY

Obr. 1 Covid-19 Dashboard České republiky – úvodné zobrazenie.

Obr. 2 Covid-19 Dashboard České republiky – zobrazenie bočného panelu.

Obr. 3 Covid-19 Dashboard České republiky – výběr kraje selektorem kategorií.

Obr. 4 Covid-19 Dashboard České republiky – výber okresu selektorom kategórií.

Obr. 5 Covid-19 Dashboard České republiky – volba data v selektoru data.

Obr. 6 Covid-19 Dashboard České republiky – aktualizovaný dashboard.

5 DISKUSIA

Cieľom bolo naštudovať si a aplikovať aplikáciu ArcGIS Dashboards, popísať jej funkcionality a načítanie statických a dynamických dát. Všetky tieto požiadavky boli splnené. Podarilo sa vytvoriť funkčnú aplikáciu, ktorá sa denne aktualizuje (po aktualizácií).

Aplikácia bola funkčná do doby, kým MZČR nezmenilo svoje poskytované dáta. Na základe toho museli byť skripty prepísané a nahradené niektoré vrstvy v portáli ArcGIS Online využívané v dashboarde.

Skripty by bolo však vhodné ešte upraviť. Namiesto terajších skriptov napísať jeden, ktorý by aktualizoval všetky vrstvy naraz. Tiež tento skript napísať formou objektovo orientovaného programovania, aby bol výpočet a aktualizácia rýchlejšia. Tiež by bolo vhodné, aby tento skript nebežal len v mojom počítači.

V porovnaní so Slovenským dashboardom tento zobrazuje viac informácií a je po grafickej stránke prepracovanejší (nie v porovnaní s panelom Zahraničie, ale len panelom Slovensko).

6 ZÁVER

Bola podrobne naštudovaná dokumentácia aplikácie a mnoho odborných článkov s touto problematikou a problematikou venovanou programovaniu v programovacom jazyku Python. Pre tvorbu dashboardu je lepšie čítanie odborných článkov a sledovanie videí, ako práca len za pomoci dokumentácie. Práve odborné články a videá lepšie zobrazujú a popisujú použiteľnosť tejto aplikácie.

V metodike bola popísaná tvorba dashboardu a možnosti skúmanej aplikácie. Čitateľ článku by mal byť z dashboardu schopný vidieť vývoj pandémie v Českej republike.

Pôvodný dashboard je dostupný na webovej adrese <https://arcg.is/1ay9e4>, aktualizovaný <https://arcg.is/1559W8>.

V závere musím povedať, že tvorba aplikácie na platforme ArcGIS Dashboards mi priniesla nové skúsenosti a poznatky nielen v oblasti Esri produktov, ale aj získavaní informácií a všeobecnom prehľade. ArcGIS Dashboards umožňujú ľahké pochopenie zobrazovanej problematiky aj pre tých, ktorí o nej nemajú žiadne povedomie.

Použité zdroje

- [1] Covid-19 Dashboard Slovensko [online]. 2020 [cit. 2021-11-26]. Dostupné z: https://experience.arcgis.com/experience/3430195d620344c38e81d307c252c14f/page/page_0/?views=view_1
- [2] COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU) [online]. 2020 [cit. 2021-11-26]. Dostupné z: <https://www.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>
- [3] What is a dashboard [online]. [cit. 2021-11-26]. Dostupné z: <https://doc.arcgis.com/en/dashboards/get-started/what-is-a-dashboard.htm>
- [4] [online]. [cit. 2021-11-26]. Dostupné z: <https://www.arcgeo.sk/dashboards-arcgis/>
- [5] COVID-19 v ČR: Otvorené datové sady a sady ke stažení [online]. [cit. 2021-11-26]. Dostupné z: <https://onemocneni-aktualne.mzcr.cz/api/v2/covid-19>
- [6] ArcČR® 3.3 [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arc-cr-500>
- [7] ArcGIS Vector Tile Style Editor [online]. [cit. 2021-11-26]. Dostupné z: <https://developers.arcgis.com/vector-tile-style-editor/>