

# 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.

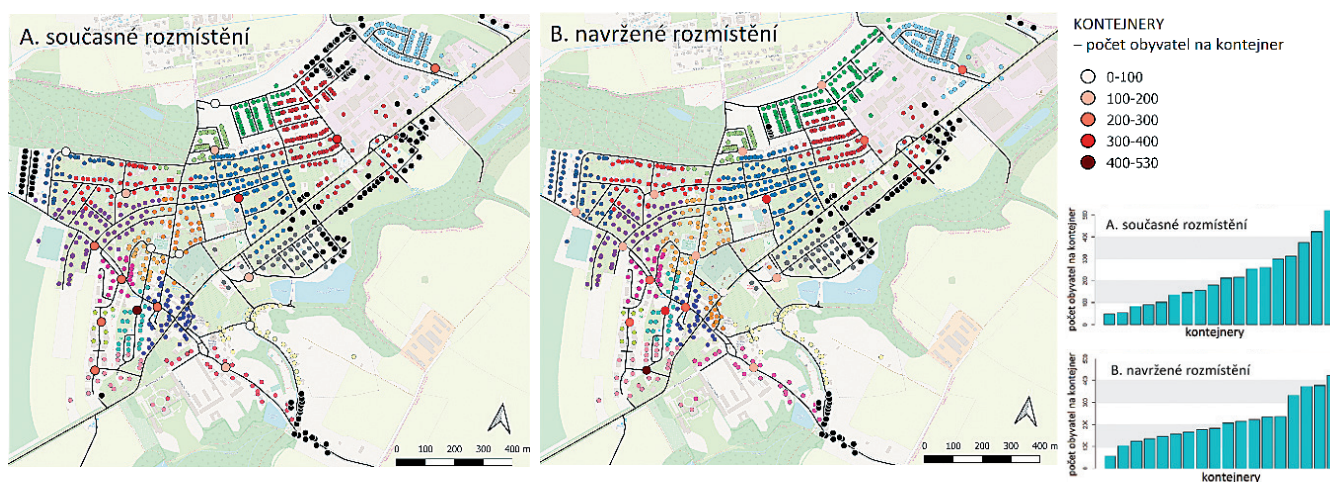
## KONTEJNERY

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

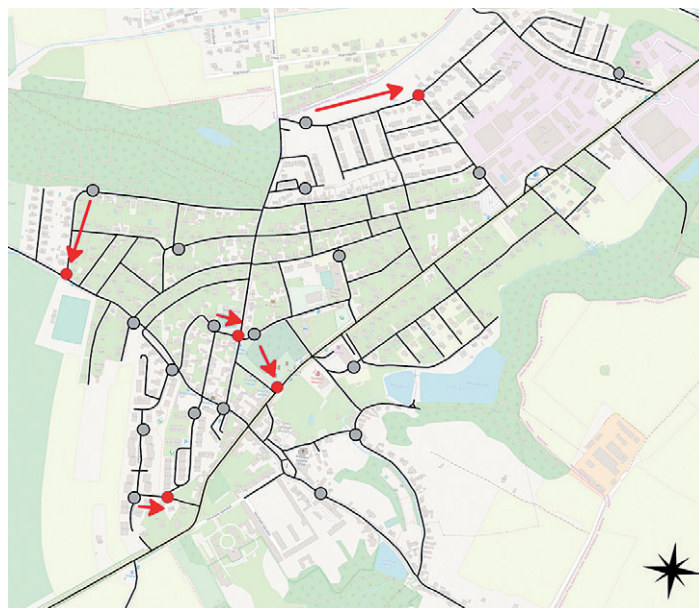
kontejnerů vznikalo (jako téměř všude) průběžně, dle aktuálních prostorových možností a bez jakékoliv analýzy dostupnosti či využitosti. Proto bývají mnohé kontejnery často přeplněné, některé naopak nejsou využívány efektivně a některé jsou zbytečně daleko. Jejich vývoz samozřejmě stojí městskou část 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 využitosti.

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 využitosti). Grafy: Rozložení využitosti 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 „neobsloužených 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 přihlédlí k poloze „neobsloužených 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.

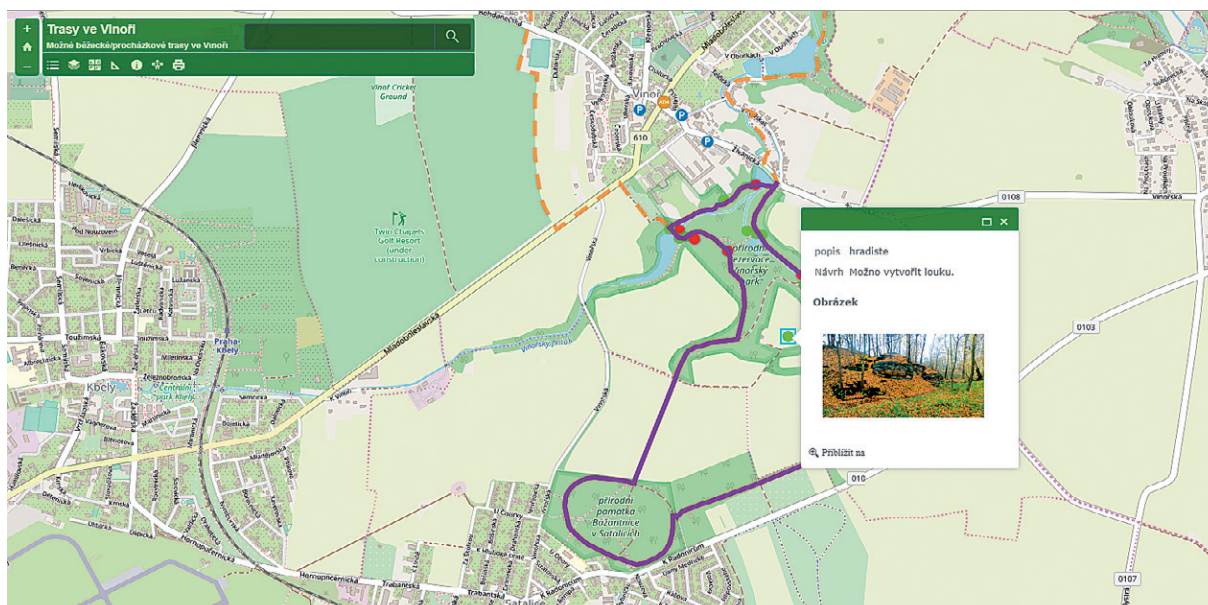
Ve druhé fázi došlo k rozlišení pro dva nejčastější typy kontejnerů (plast a papír) a zohlednění počtů nádob daného typu ve stání a také frekvence jejich vyvážení. Tento detailnější pohled ukázal další možnosti na potenciální zlepšení situace v podobě změny frekvence vyvážení. Změny byly navrženy s cílem 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 neobsloužených 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

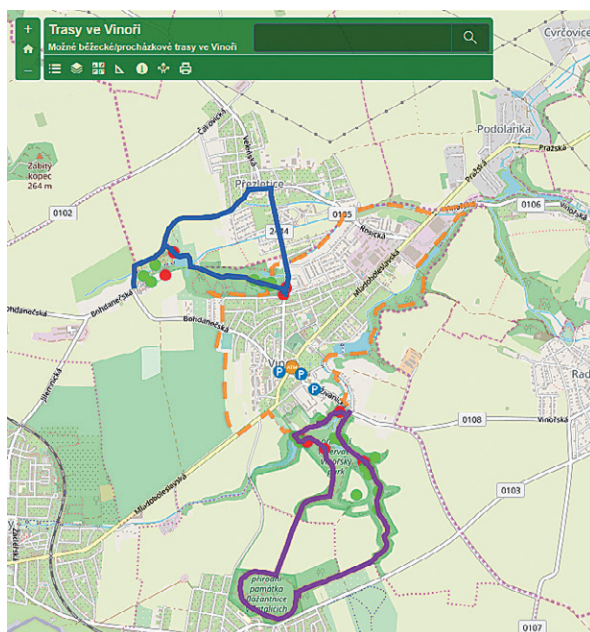
Druhá skupina, která zahrnovala studenty botaniky, se zabývala zmapováním pěšin ve vinořském parku a další zelení na území Vnoře a v jejím okolí, vytipováním takových míst, která jsou nějakým způsobem zajímavá, a míst, která by zasloužila nějakým způsobem změnit. Mimo to si dala skupina za cíl navrhnout 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 Vnoře na terénní průzkum a pomocí mobilní aplikace *Mapy.cz* zaznamenala trasy, 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 Vínofí 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 – hradíště.

(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 Vínofí. 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 průzkumu 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 neměnilo (obr. 4). Navíc ještě navrhli okruh „konektivita“, který by měl spojit zelené celky ve Vínofí 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 (