
GIS v práci KHS: naše zkušenosti na třech příkladech



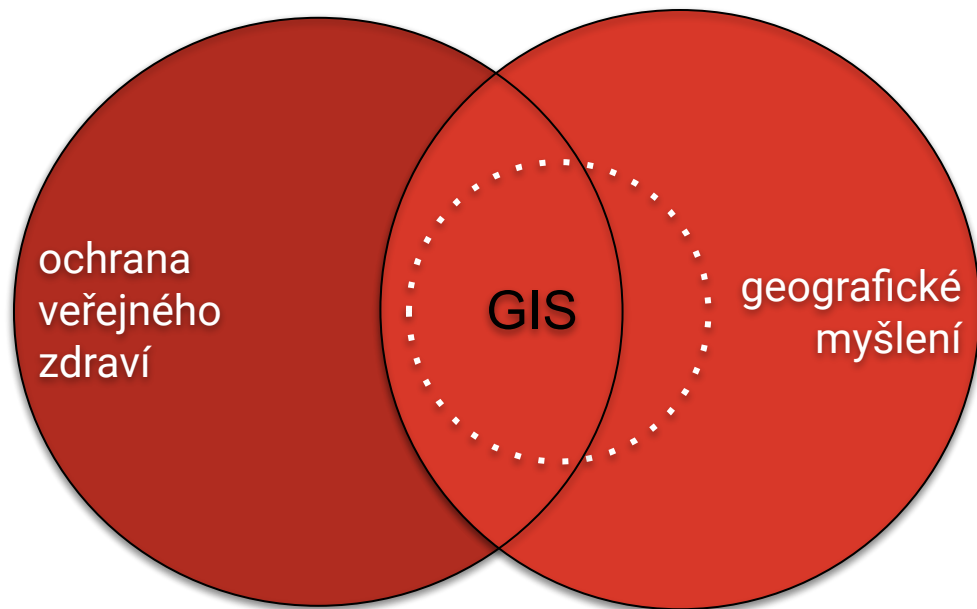
Ing. Jana Loosová, Ph.D. | Mgr. Jiří Šmída, Ph.D

Krajská hygienická stanice Libereckého kraje se sídlem v
Liberči | Technická univerzita v Liberci

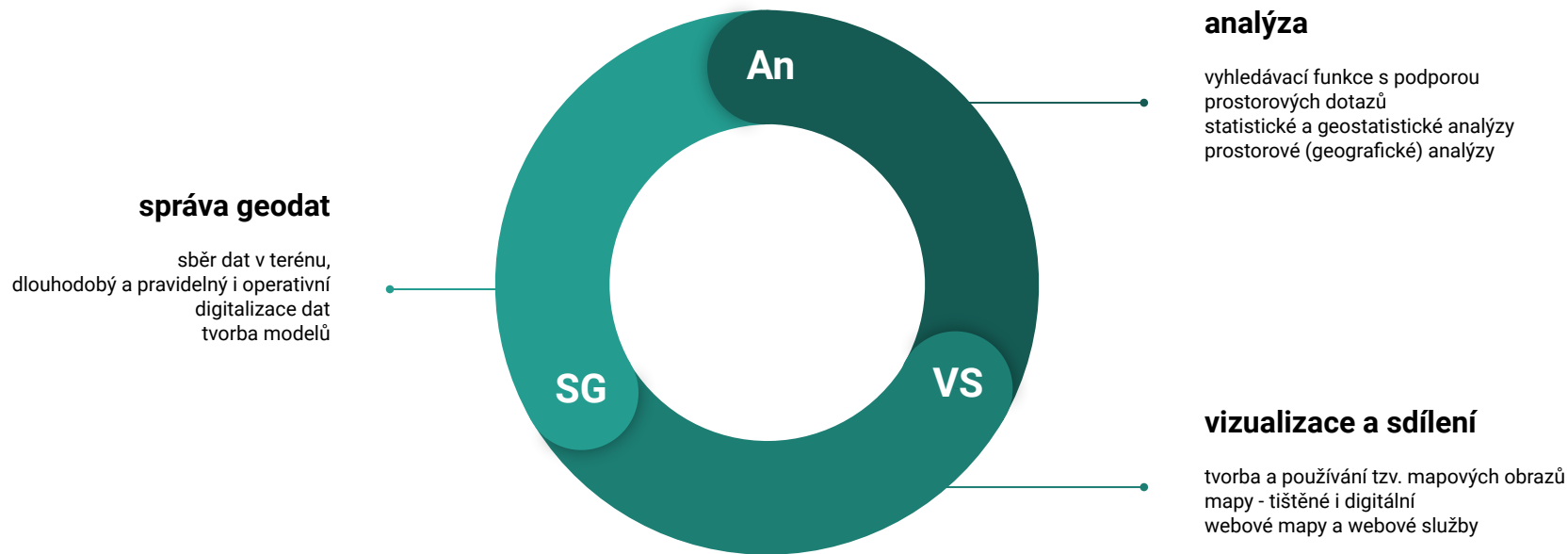
Cíl přednášky

1. naše zkušenosti ze spolupráce KHS a TUL při začleňování metod a nástrojů GIS
2. na třech příkladech poukázat na příležitosti a výhody GIS v práci KHS

GIS a veřejné zdraví



GIS a veřejné zdraví



GIS na KHS ve

3

příkladech

1. **Epidemie**

*data nutná mít, co nejrychleji
k popisu možného vehikula a k
zisku informace o šíření
onemocnění*

2. **Měření ovzduší**

*kampaň, data zpracovávaná po
měření, analytický pohled*

3. **Měření hluku**

*zisk dat kontinuálně, k popisu
expozice hlukem v čase*

GIS na KHS v

1./3

příkladů

1. **Epidemie**

*data nutná mít, co nejrychleji
k popisu možného vehikula a k
zisku informace o šíření
onemocnění*

2. **Měření ovzduší**

*kampaň, data zpracovávaná po
měření, analytický pohled*

3. **Měření hluku**

*zisk dat kontinuálně, k popisu
expozice hlukem v čase*

Situace

- Nový Bor 20.8.- 25.8.2015
- počet zasažených obyvatel v Novém Boru – 1120 osob
- počet zasažených obyvatel část obce Okrouhlá - 143 osoby
- symptomy: průjem, nauzea, zvracení, velká slabost

Zdroje dat a informací

- odběry vod
- odběry biologického materiálu
- **dotazník** (734 získaných dotazníků, 46 dotazníků z podniků, 638 mělo klinické příznaky) a tehdy používaný EpiDat

Epidemie akutních gastroenteritid v Novém Boru, srpen 2015

Role KHS spočívala v:

- **šetření pitné vody** (odběry vzorků), **vydání zákazu** používání nejakostní pitné vody, kontrola dodržování zákazu v provozovnách, **komunikace** s provozovatelem vodovodu, s obyvateli (horké telefonní linky, letáky), monitoring kvality vody.
- **sběr dat** u pacientů, ale i u zdravých osob exponovaných riziku, provádění **analýzy** těchto dat s ohledem na základní charakteristiky osob (výkon povolání, věk, pohlaví, datum prvních příznaků, kontakty s jinými osobami) s cílem objasnit cestu přenosu a zdroj nákazy. Je prováděn **odběr biologického materiálu** a dle výsledků jsou **ukládána opatření** k zamezení dalšího šíření.

Role GIS

Integrace prostorových dat

Data získaná v průběhu situace byla společně s pomocnými daty integrována do prostorového modelu GIS.

Data:

- Epidat
- dotazníky
- SČVaK
- ČHMÚ
- reliéf
- adresní místa

Zpracování dat a analýza

Zpracování dat obnášelo jejich geokódování, zpracování do časových řad. Aplikované analýzy byly z okruhu geostatistických analýz.

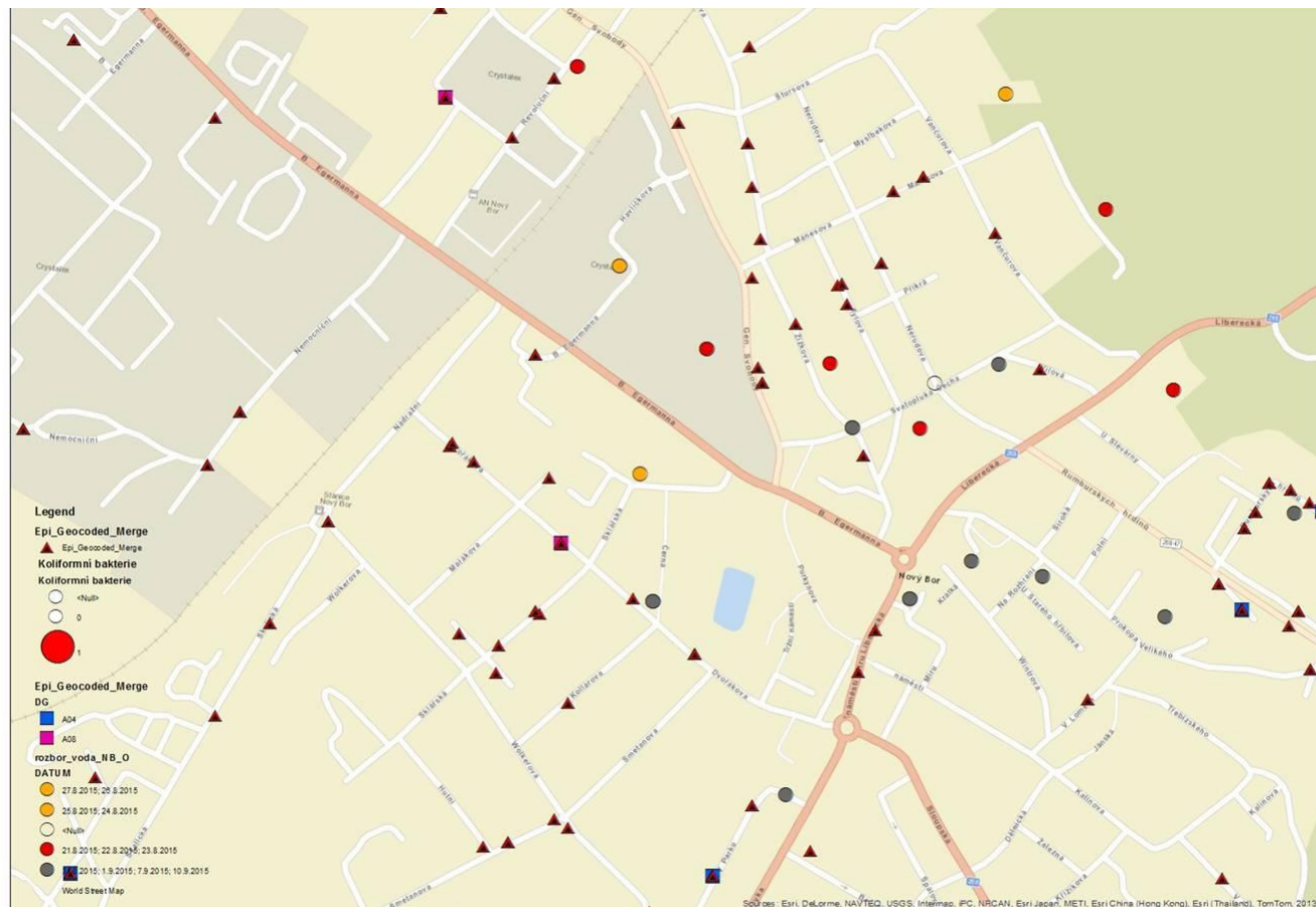
Výstupy

Tvořeny soubory vizualizací a map s cílem:

1. podpořit rozhodování
2. rozšířit argumentaci a dokumentaci pro závěrečnou zprávu o epidemické situaci

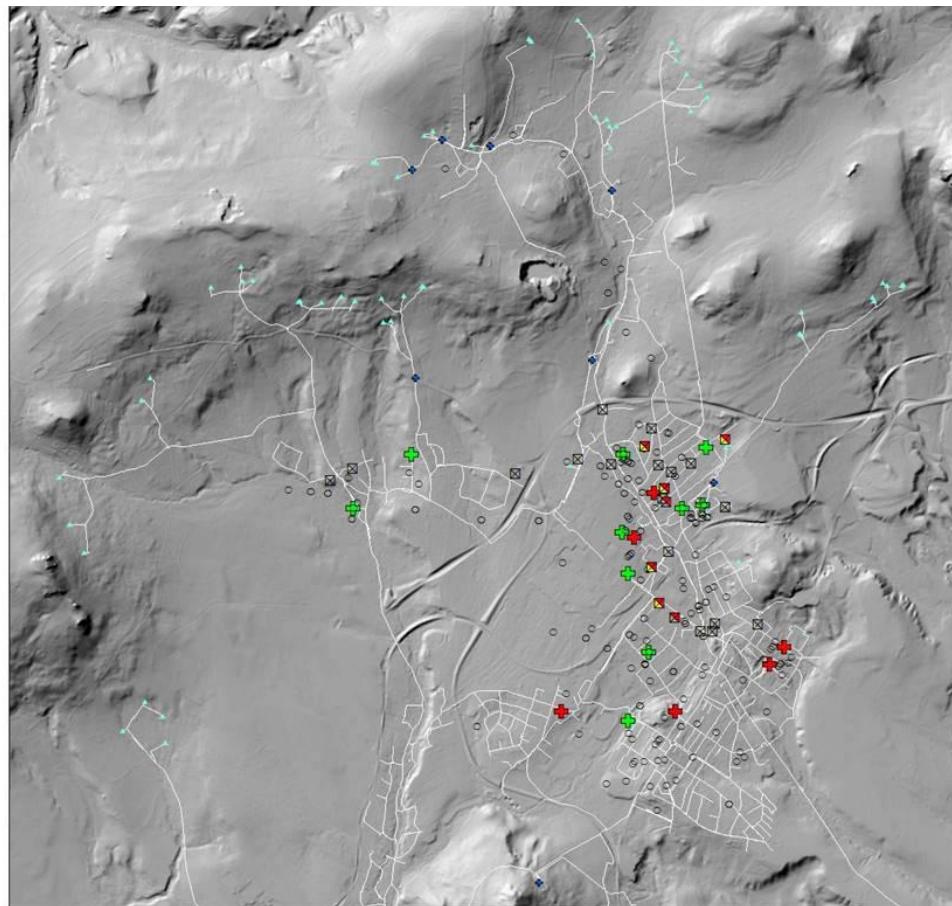
Integrace dat

Integrace dat z registru
a z průběhu
epidemiologického šetření
dle adresních míst.



Model řešeného prostoru

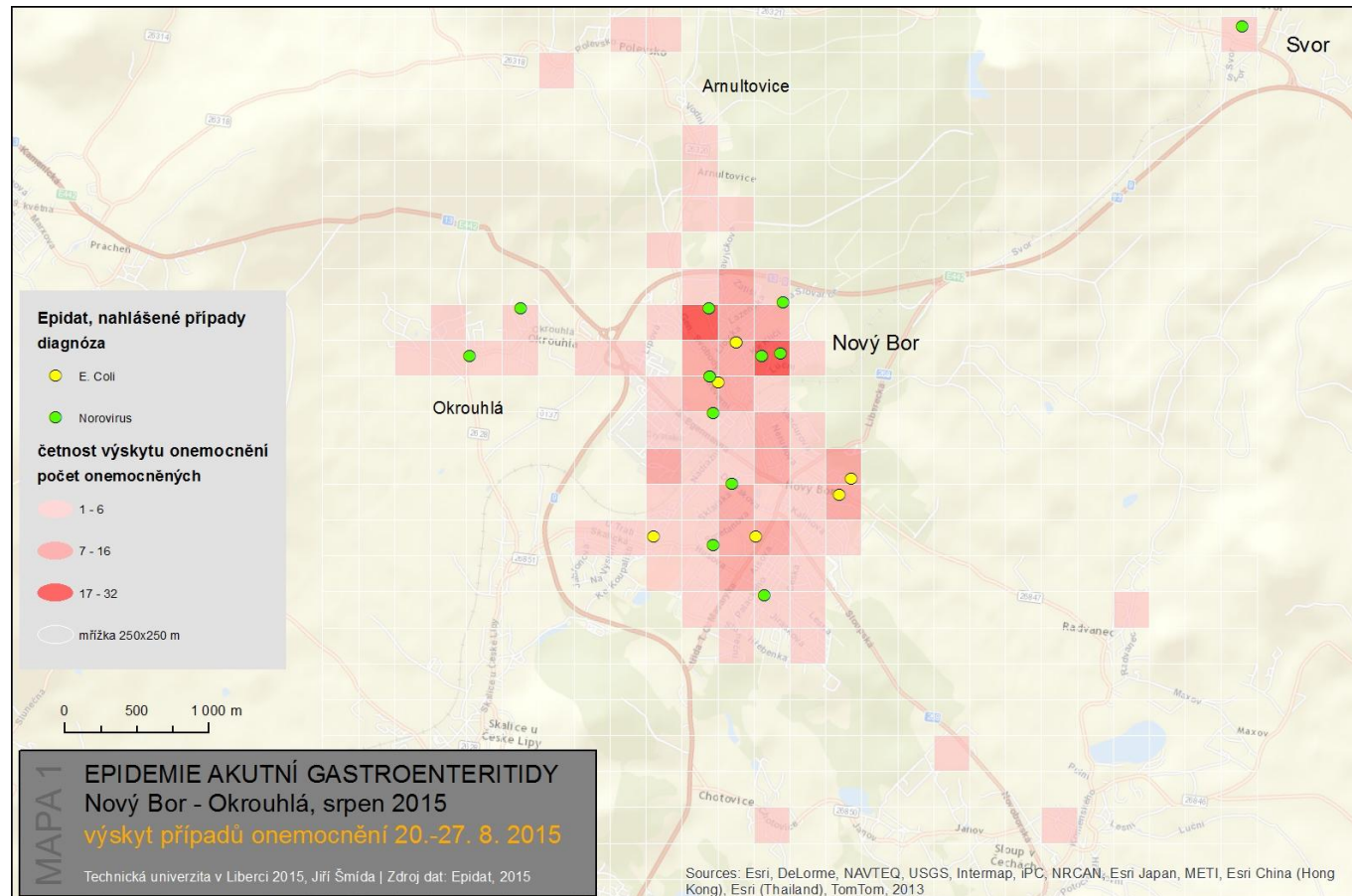
Integrace dat reliéfu, uliční
sítě, infrastruktury
zásobování pitnou vodou a
epidemiologických dat.



Vizualizace situace

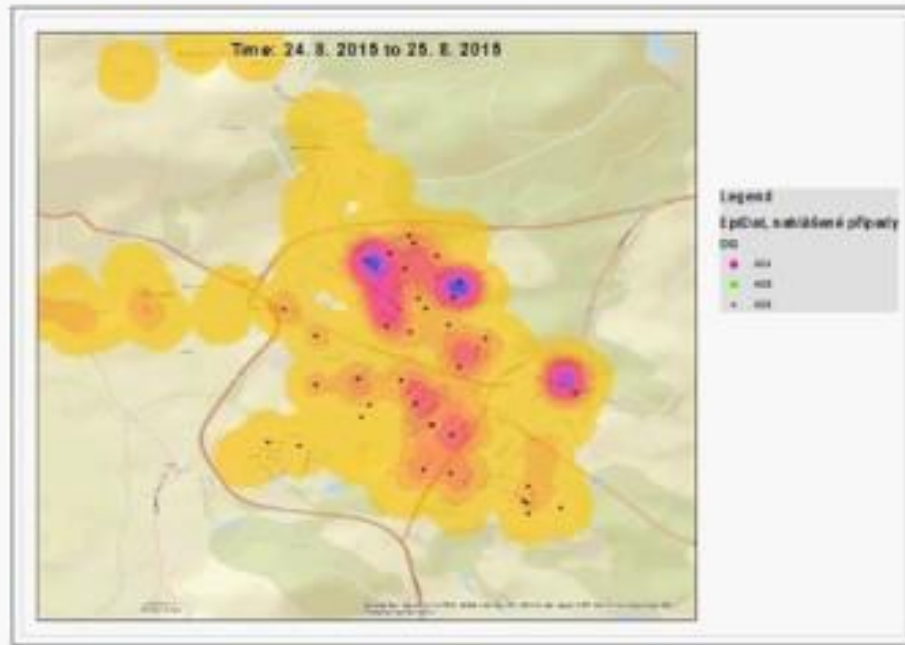
Záměrná generalizace využitím agregace studovaného jevu do prostorové mřížky.

Výhoda: názornost, zvýšená čitelnost



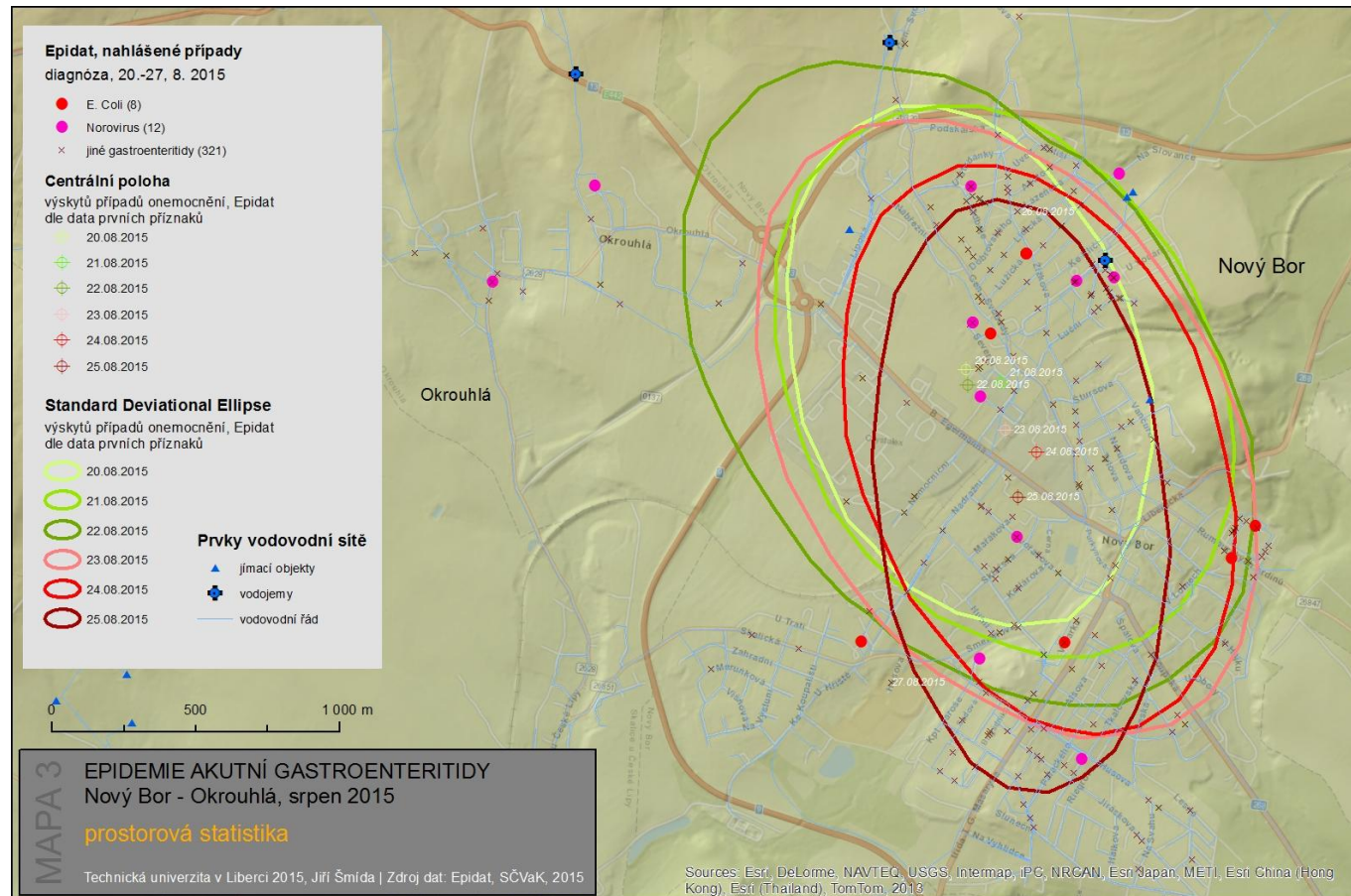
— Animace vývoje situace v čase

Využití animačních nástrojů
GIS pro vizualizace
časových řad dat.



Časoprostorová analýza

Syntéza dat a analyticky vypočtených centrálních poloh výskytu případů onemocnění dle data prvního příznaku. Cílem popis vývoje situace v čase.



Jaké zkušenosti jsme získali?

Řešené problémy:

- EpiDat
 - kontrola úplnosti dat
 - oprava nekorektních adres (překlepy, neznalost)
 - anonymizace dat
- Dotazníky
 - nedetailnost na č. p.
 - anonymizace zajištěna
 - malý soubor nepostižené populace
- Další zdroje
 - technické a organizační problémy se zdroji dat pro vodovodní infrastrukturu

Příležitosti GIS:

- předpřipravené modely (**VaK**, landuse, adresní místa - rozložení obyvatelstva)
- využití mobilního GIS pro dotazníkové šetření
- zapojení GIS při tvorbě mapových výstupů v závěrečných zprávách

GIS na KHS v

2./3

příkladů

1. **Epidemie**

data nutná mít, co nejrychleji k popisu možného vehikula a k získu informace o šíření onemocnění

2. **Měření ovzduší**

kampaň, data zpracovávaná po měření, analytický pohled

3. **Měření hluku**

získ dat kontinuálně, k popisu expozice hlukem v čase

Situace

- Česká Lípa, 24 hodinové měření, 18. 10. 2016, 14:00 až 19. 10. 2016, 14:00
- využito **5 mobilních systémů** a data z měřicí stanice ČHMÚ (kód LCLMA/č. ISKO 1023)
- všude byly sledovány koncentrace **SO₂, NO/NO₂/NO_x, CO, O₃** a suspendovaných částic frakce **PM₁₀/ PM_{2,5}/ PM₁** a klimatické podmínky (teplota, tlak, vlhkost, rychlost a směr větru, sluneční záření)
- na třech místech stanovení **PAU ve frakci PM₁₀**
- na dvou místech - prvky (v 24 hodinových vzorcích suspendovaných částic frakce PM₁₀)
- na dvou místech měření distribuce velikostních frakcí

Metodické předpoklady (metodika SZÚ)

- městské části/lokality s podobnou topografickou charakteristikou, strukturou a dynamikou zdrojů znečištění ovzduší, dopravní zátěží a účelem využití se budou v oblasti znečištění venkovního ovzduší „chovat podobně/stejně“

Cílem stanovit

- vliv dopravy, lokálních topenišť a průmyslové zóny na kvalitu ovzduší
- rozložení zátěže
- identifikovat případný problémový zdroj/skupinu zdrojů nebo oblast města

Role GIS

Tvorba prostorového modelu

Model zahrnul data z měření a funkčního využití ploch monitorovaného prostoru.

Vytvořena kategorizace území s ohledem na metodiku SZÚ v zjednodušující mřížce hexagonů.

Využita data sčítání dopravy.

Pro interpretace zátěže stanovena hodnota uživatelů území.

Analýza

Kategorizace území využito pro interpolaci exaktně získaných hodnot.

Dva kroky: hexagony stejného charakteru převzaly hodnoty stanice. Následně provedeny interpolace IDW.

Výstupy

Tvořeny soubory vizualizací a map s cílem:

1. dokumentovat metodiku měření (rozmístění stanic, kategorizace území)
2. vizualizovat výsledky interpolací
3. tvorba syntetických map zátěže obyvatelstva (uživatelé území)

Výsledky monitoringu

Výběr základních výsledků.

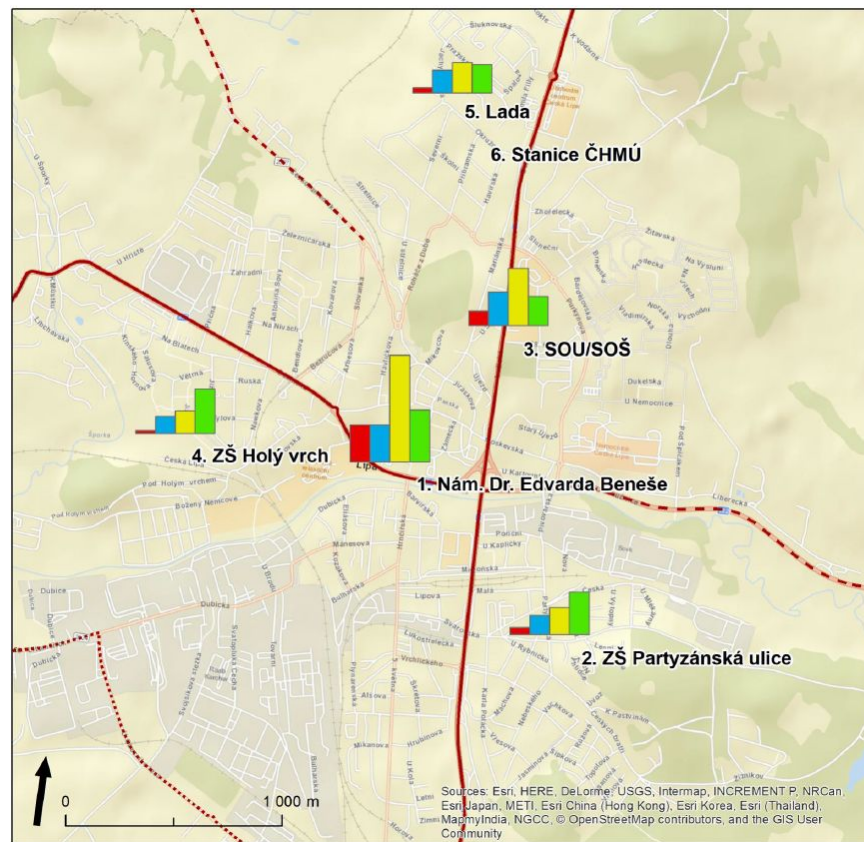
Měřené prvky
Množství zjišťované látky



Druh zjišťované látky



Intenzita dopravy
Součet vozidel za 24 hodin

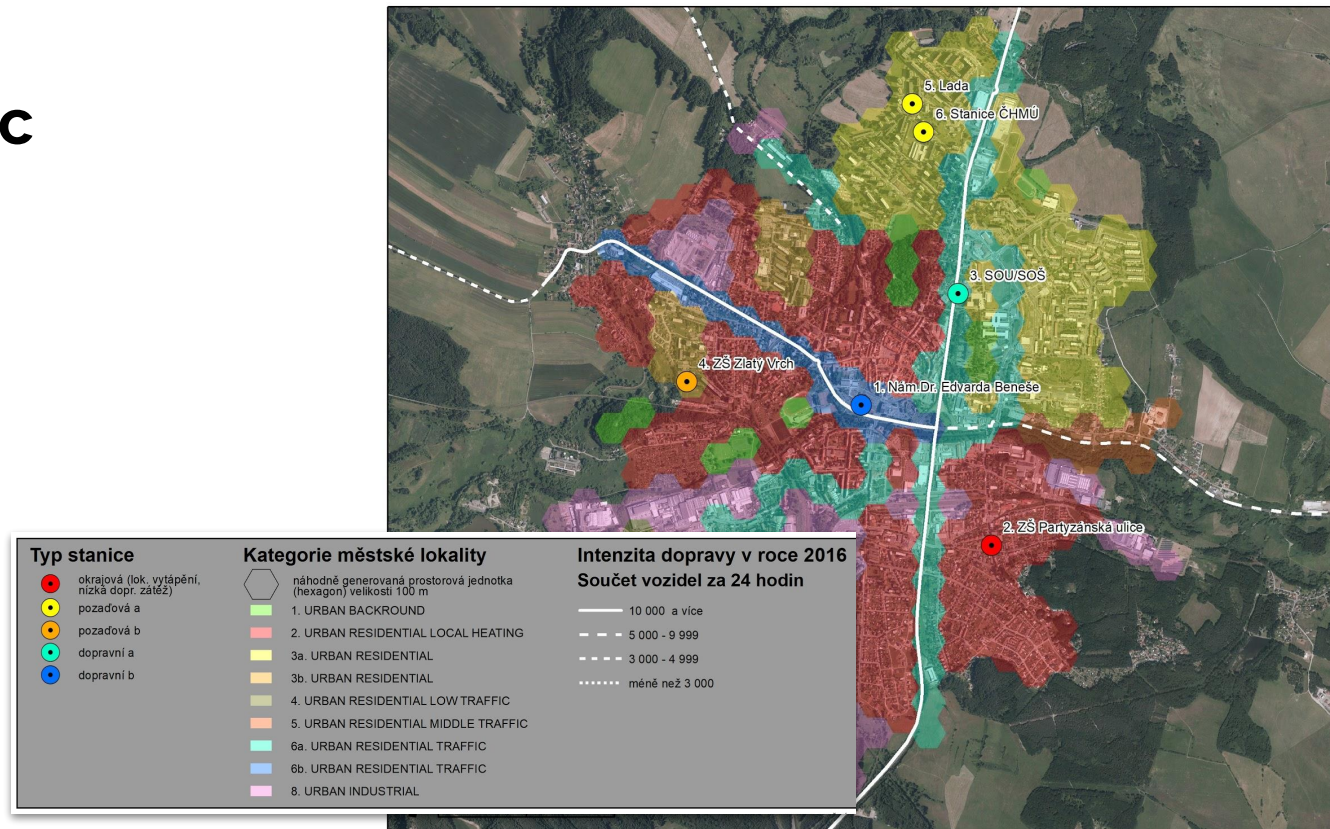


Kategorizace území a měřících stanic

Záměrná generalizace
využitím hexagonální
prostorové mřížky.

Mapa 4: ROZŠÍŘENÁ KATEGORIZACE MĚSTSKÝCH LOKALIT A TYP MĚŘÍCÍ STANICE

Měření kvality ovzduší, Česká Lípa, říjen 2016



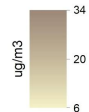
Interpolace

Mapa 6: KONCENTRACE NO₂, INTERPOLOVANÉ HODNOTY MEDIÁNU 24 HODINOVÉHO MĚŘENÍ (ROZŠÍŘENÁ KATEGORIZACE)

Měření kvality ovzduší, Česká Lípa, říjen 2016



Koncentrace NO₂

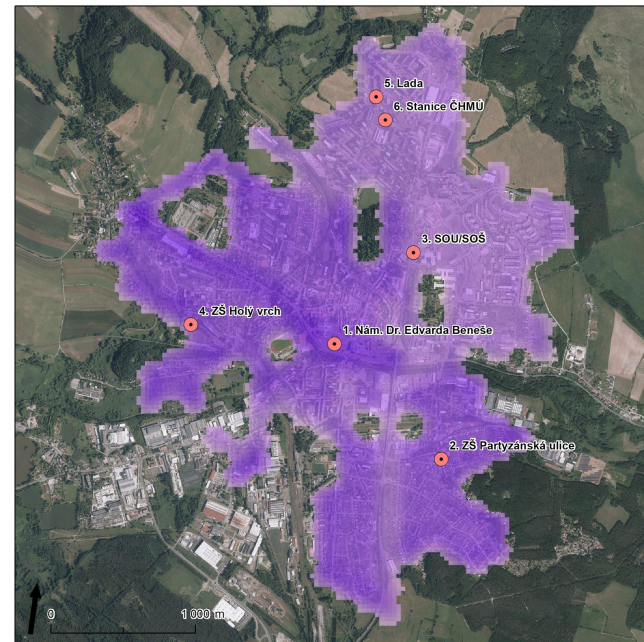


• mobilní měřicí stanice

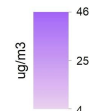
Jan ČERNÝ, Jiří ŠALDŮ
Technická univerzita v Liberci 2017
Zprac. dat: SZÚ, 2016

Mapa 9b: KONCENTRACE PM₁₀, INTERPOLOVANÉ HODNOTY MEDIÁNU 24 HODINOVÉHO MĚŘENÍ (ROZŠÍŘENÁ KATEGORIZACE)

Měření kvality ovzduší, Česká Lípa, říjen 2016



Koncentrace PM₁₀



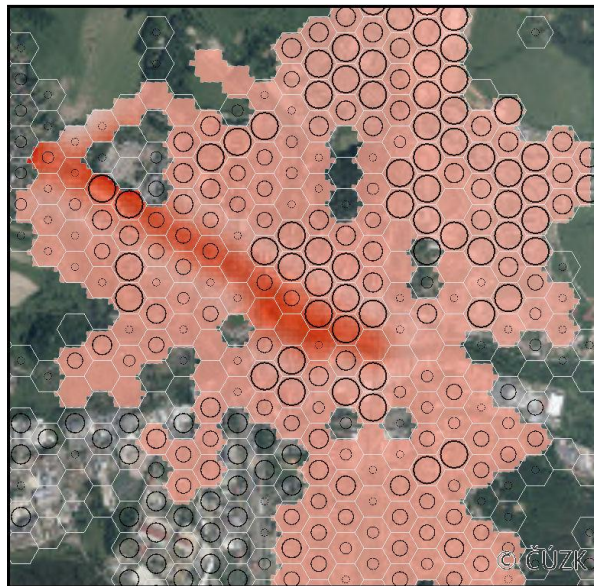
• mobilní měřicí stanice

Jan ČERNÝ, Jiří ŠALDŮ
Technická univerzita v Liberci 2017
Zprac. dat: SZÚ, 2016

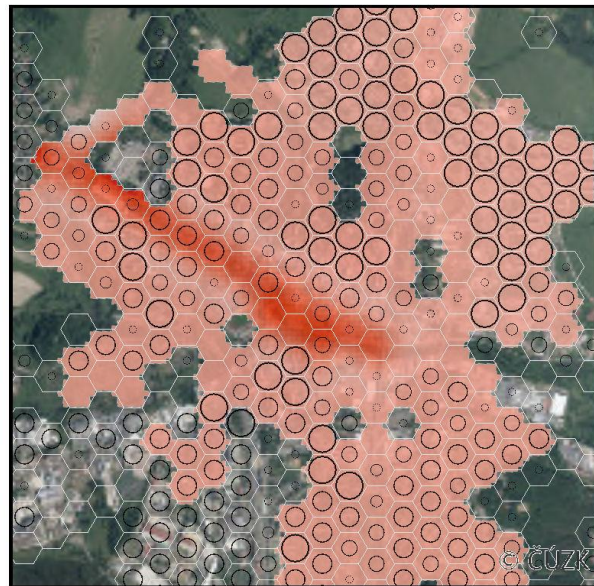
Zátěž

Ve stejné mřížce stanoven odhad tzv. uživatelů území (bydlící dle SLDB 2011 s odhadem pohybu dle denního rytmu).

A. Uživatelé území - denní model



B. Uživatelé území - noční model



hexagonální mřížka, 100 m Uživatelé území

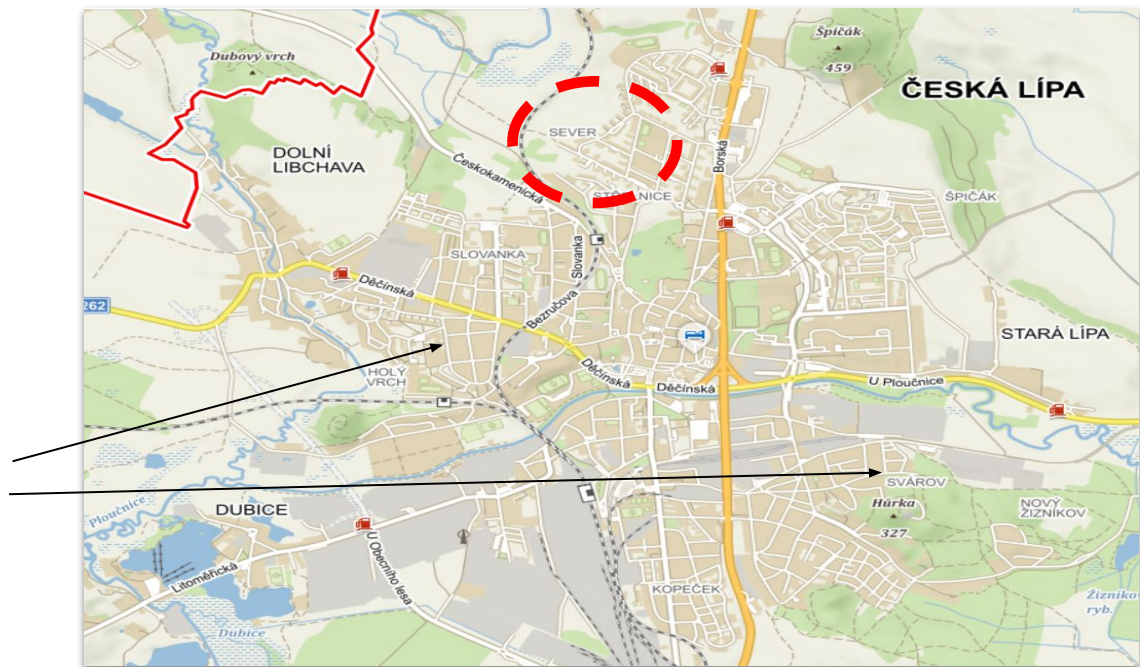
- ≤10
- ≤20
- ≤50
- ≤150
- ≤929

0 1 km

PAU a kovy: příklad interpretace

Velmi mírně zvýšená lokální zátěž
PAU daná pravděpodobně vyšším
zastoupením lokálních topenišť na
Svárově a Holém Vrchu

U As, Cd, Ni a Pb jsou hodnoty nízké
a srovnatelné s hodnotami na
požadových městských stanicích; u
Cr a Mn jsou hodnoty mírně zvýšené
a srovnatelné s dopravně zatíženými
městskými lokalitami



Zdroj: Mapy.cz, Seznam.cz, 2018

Jaké zkušenosti jsme získali?

Řešené problémy:

- geograf (expert GIS) musí být zapojen již do přípravných prací (kategorizace území, volba míst pro monitoring)
- nedostatek dat pro kategorizaci území (z ÚAP), potřebná komunikace se samosprávou

Příležitosti GIS:

- analytické zpracování (interpolace)
- využití webového GIS pro tvorbu webových map

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

GIS na KHS ve

3./3

příkladů

1. **Epidemie**

data nutná mít, co nejrychleji k popisu možného vehikula a k zisku informace o šíření onemocnění

2. **Měření ovzduší**

kampaň, data zpracovávaná po měření, analytický pohled

3. **Měření hluku**

zisk dat kontinuálně, k popisu expozice hlukem v čase

Situace

- data formou protokolů o měření hluku, výstupů z hlukových studií
- vznik poptávky po prostorové databázi, která poskytuje nejen informace o jednotlivých hodnotách hluku, ale také o jejich poloze a prostorových vztazích
- hodnocení expozice hlukem obyvatel v území v čase a prostoru
- využití – územní plánování, EIA, IPPC, řízení dle stavebního zákona
- zadání pro závěrečnou práci absolventa programu Aplikovaná geografie

Vybraná témata k řešení: protokoly o měření

- **bez určení polohy** měření a zdroje hluku
- **místo měření** - adresa nepopisuje, na které konkrétní fasádě daného domu byla hodnota naměřena - situační plán/slovní popis vymezuje světovou stranu nebo na nákresu ukazuje přesnou polohu měření
- **stacionární zdroj hluku** - lokalizovaný adresou nebo parcelní číslem; problém pokud nákres přehledu situace není k dispozici
- **liniový zdroj** - u dopravy bez polohové určení, pouze označení komunikace nebo železnice kódem nebo názvem ulice - problém určit polohu a typ geometrie

Role GIS

Návrh GIS modelu

Návrhu předcházelo porozumění negeografické problematice pro určení pravidel pro stanovení geografické polohy, unikátních klíčů, pravidel chování databáze (teoretický model).

Zakončeno tvorbou fyzického modelu.

Návrh nástroje pro správu databáze

Návrh a naplnění modelu v desktopovém GIS následován publikací dat do prostředí webového GIS.

Návrh webové mapové aplikace pro přístup k databázi (editace dat a prohlížení dat).

Využití Esri Web AppBuilder.

Návrh pravidel pro správu databáze

Soubor pravidel pro práci s databází a nástroji pro její správu.

Soubor návodů.

Webové mapy

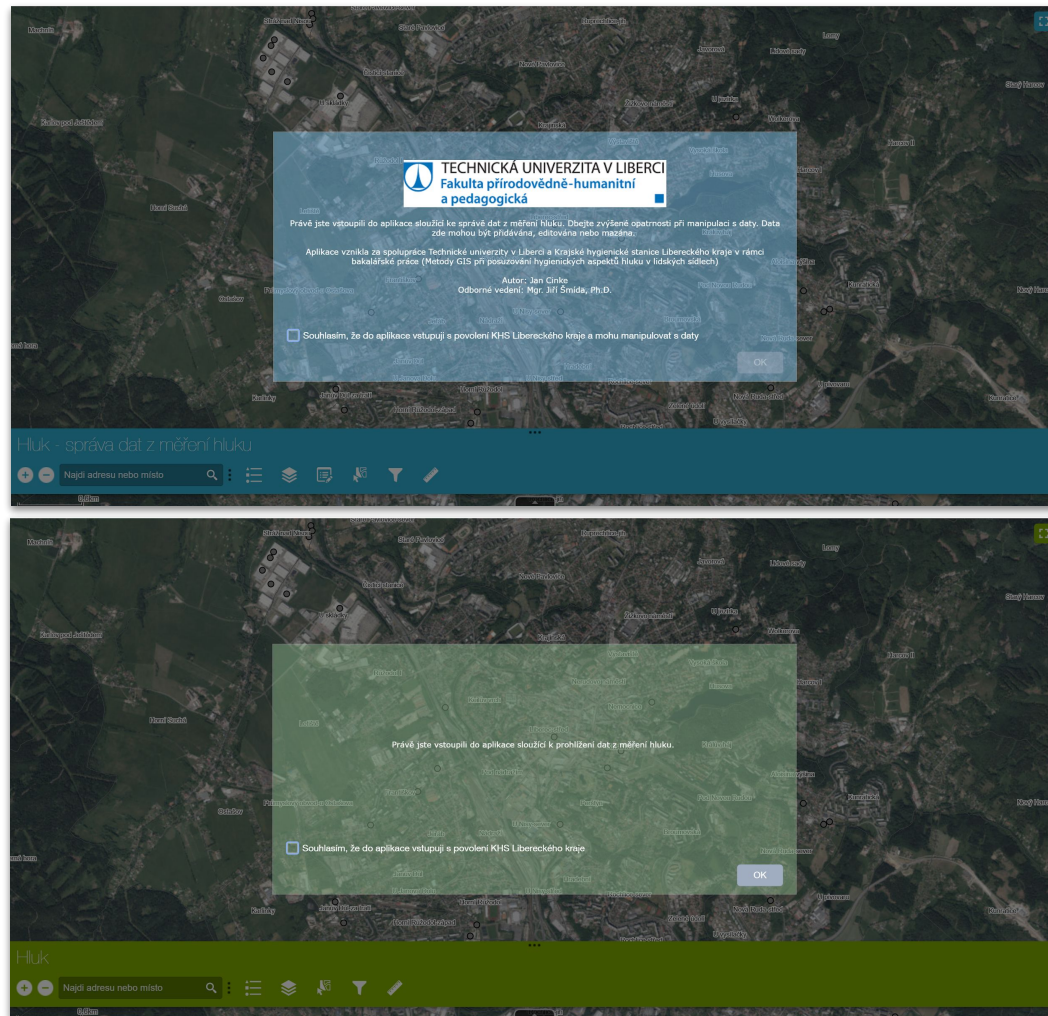
Dostupné online

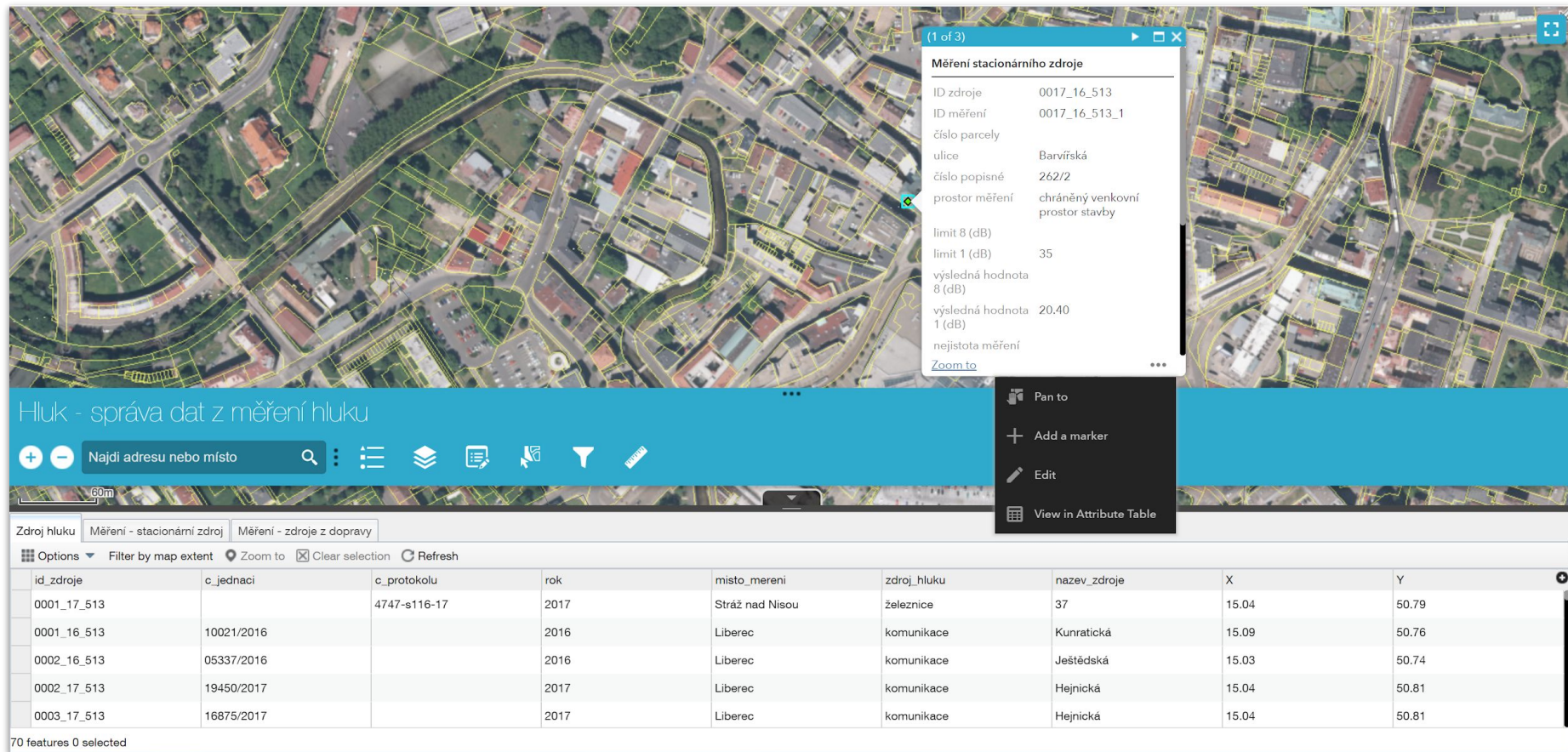
Autentizace uživatele

Nástroje editace

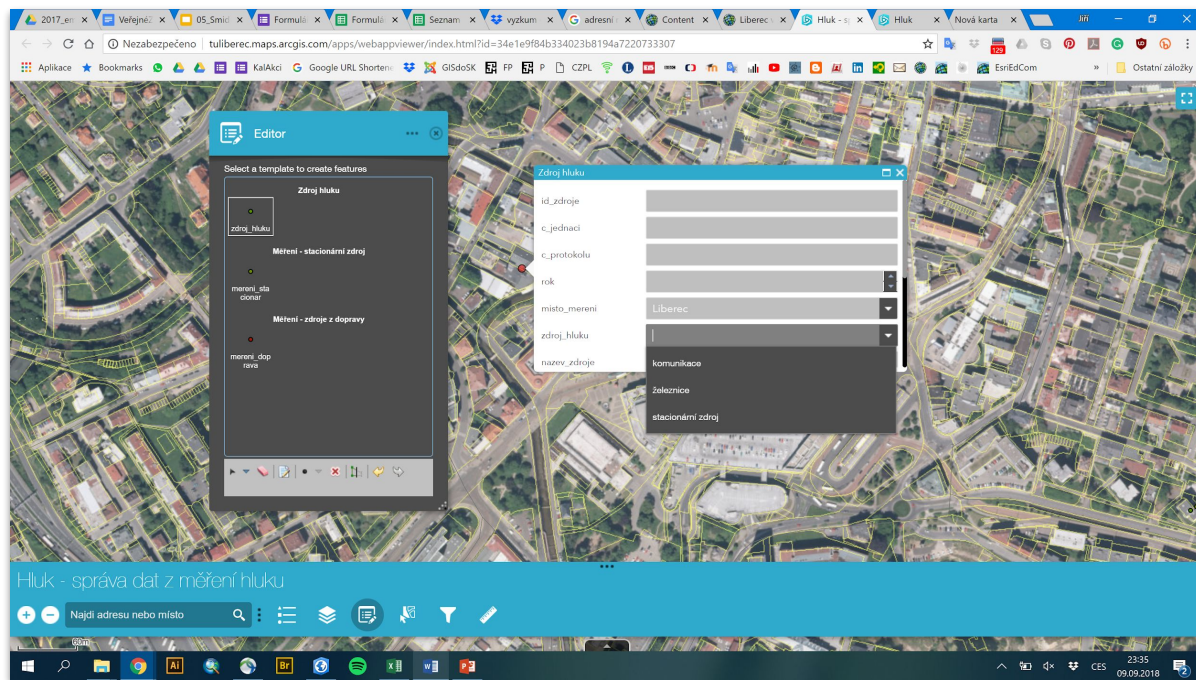
Oddělené aplikace pro editaci a
prohlížení

Esri ArcGIS Online





Editor mapové aplikace Hluk



Jaké zkušenosti jsme získali?

Řešené problémy:

- nezbytná standardizace protokolů o měření
- nezbytná standardizace jednoznačného určení polohy
- licencování sw

Příležitosti GIS:

- digitalizace dat a jejich správa v prostorové databázi
- sdílení dat s využitím webových služeb
- využití mobilního GIS a webového GIS pro tvorbu (části) protokolů
- využití webového GIS jako uživatelsky vstřícného prostředí pro práci ne-expertů GIS
- analýzy dat

Závěry

1. GIS využíván jako **výhodný nástroj** pro vizualizace dat, filtrování dat a tvorbu podkladů vhodných pro podporu interpretací chování jevů v prostoru a čase.
2. Technické požadavky jsou pro implementaci GIS významné. Mohou být ale méně významné, než **požadavky na specifické metodické znalosti obsluhy**.
3. Spolupráce KHS s univerzitou (TUL) je pro obě strany výhodná, **není ale trvalým a dlouhodobým řešením**.

Přednáška dostupná online

Děkujeme za pozornost



jana.loosova@khslibc.cz

jiri.smida@tul.cz