

RAMESIS

**Radiační měřicí síť pro instituce a školy
k zajištění včasné informovanosti a
zvýšení bezpečnosti občanů měst a
obcí**

Petr Kuča, Jan Helebrant

petr.kuca@suro.cz

**Státní ústav radiační ochrany, v. v. i.
Bartoškova 1450/28, 140 00 PRAHA 4 - Nusle**

Radiační měřicí síť pro instituce a školy k zajištění včasné informovanosti a zvýšení bezpečnosti občanů měst a obcí

ID: 20152019028 (1.9.2015 – 30.6.2019)

SÚRO, v.v.i. – ÚTEF ČVUT – NUVIA a.s.

Cíl projektu: vyvinout občanskou radiační měřicí síť pro veřejnost k zajištění včasné informovanosti a tím ke zvýšení bezpečnosti občanů měst a obcí.

- vývoj cenově dostupných detektorů na bázi polovodičových prvků (Si diod) pro stálá měřicí místa,
- výběr vhodných cenově dostupných detektorů pro mobilní monitorování,
- vývoj aplikace běžící na připojeném PC pro lokální ukládání a zobrazování výsledků,
- předávání výsledků měření do centrální databáze prostřednictvím internetu,
- vývoj centrální aplikace pro prezentaci výsledků měření z měřicí sítě dodavatelům dat i veřejnosti v tabelární, grafické i mapové formě,
- příprava informačních pro uživatele a veřejnost o postupu v případě zjištění vyšších hodnot dávkových příkonů např. v případě radiologické mimořádné události..

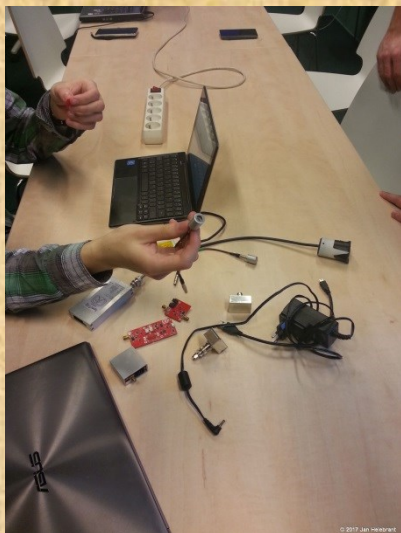
Řešitelé projektu

SURO - koordinátor,

- formulace požadavků na jednotlivé části řešení projektu (detektory pro **stálá měřicí místa** i pro **mobilní měření**, měřicí síť, lokální a centrální aplikace),
- testování funkčnosti detektorů, aplikací a měřicí sítě
- příprava informačních materiálů pro veřejnost a uživatelské dokumentace

NUVIA - návrh, vývoj a realizace centrální aplikace měřicí sítě pro příjem, zpracování a prezentaci výsledků měření na webu

UTEF - vývoj detektorů pro **stálá měřicí místa** na bázi Si-diody a pixelových detektorů



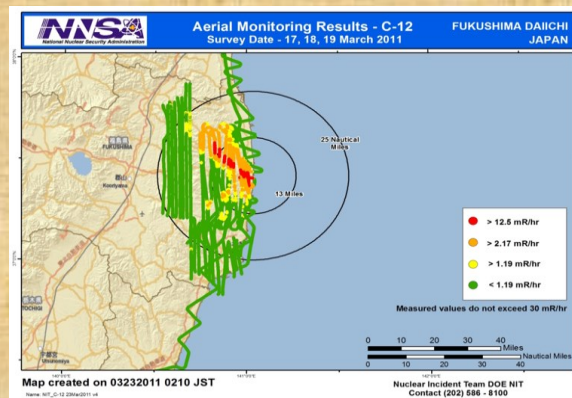
SAFECAST - měřiče pro mobilní monitorování

Historie:

- 11.3. 2011, Japonsko - zemětřesení 9.0 Richterovy škály + následná tsunami → následná havárie elektrárny Fukushima 1 v důsledku výpadku el. napájení záložních systémů chlazení reaktorů poničených vlnou tsunami
- **omezená dostupnost informací o situaci od oficiálních orgánů i provozovatele JE**



16.3.2011, 09:35 AM (místní čas), autor: Digital Globe



výsledky leteckého monitoringu DOE NNSA 17.3.2011

- Sean Bonner (Los Angeles), Joi Ito (Boston/Dubai/Tokyo) a Pieter Franken (Tokyo) začínají spolu komunikovat emailem - nejdřív jde o to ubezpečit se, že rodina i přátelé jsou v pořádku, po několika dnech se zajímají o možnost získat Geiger detektor a sami si pro jistotu měřit
- komerční přístroje jsou prakticky hned vyprodané → rozjíždí se plán na postavení a následně distribuci vlastních zařízení, s **jednoduchým ovládáním a cenově dostupných**
=> SAFECAST model bGeigie Nano

SAFECAST bGeigie Nano

- na trh uvolněn na jaře 2013
- uvnitř elektronika na bázi 8-bit mikrokontroleru (Arduino), GPS modul
- detektor typu Geiger-Müller „pancake“ americké firmy LND



- Li-Ion aku pro měření až 40 hodin
- data se ukládají na microSD kartu



SAFECAST bGeigie Nano



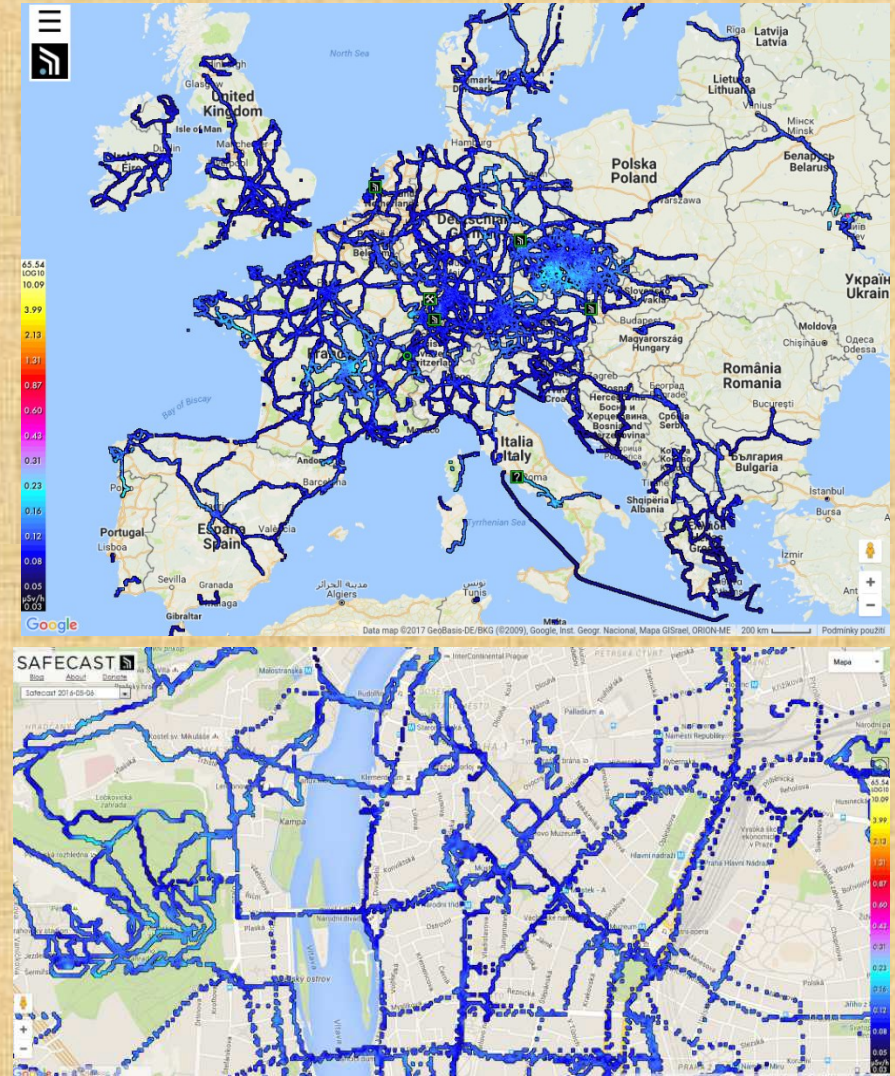
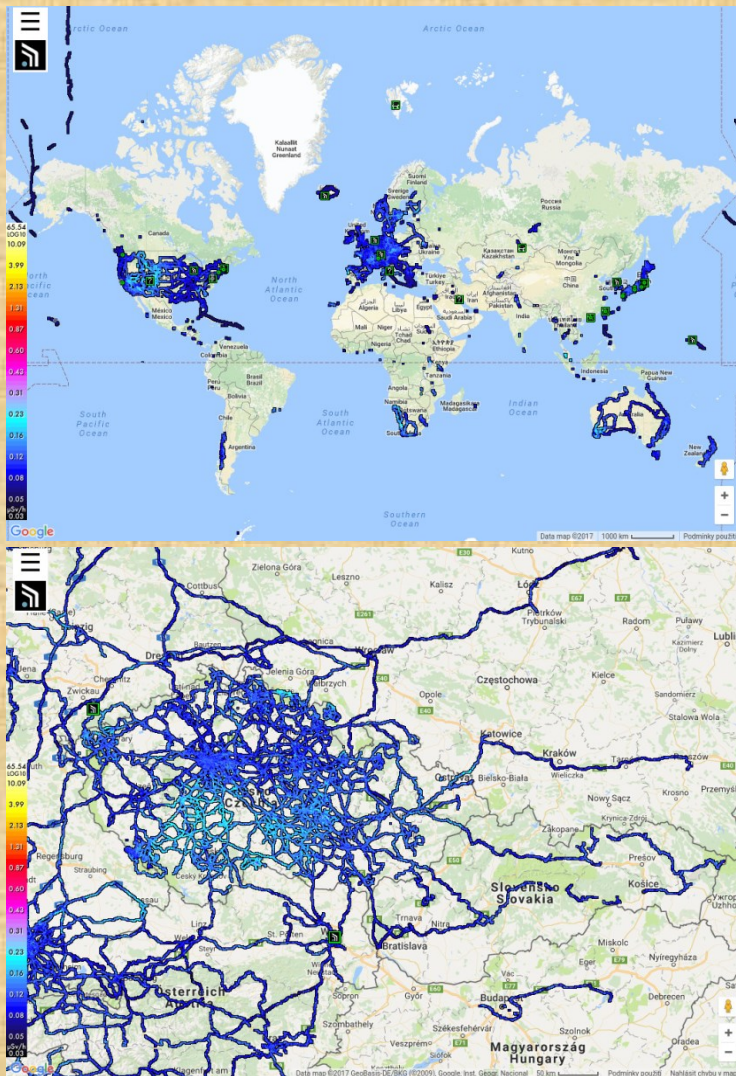
Přístroj měří a ukládá po 5s:

- počet impulsů za měřicí interval 5 sekund
- datum, čas měření
- GPS souřadnice
- nadmořská výška (z GPS - jen orientační, nelze použít ke stanovení výšky detektoru nad zemí)

z četnosti impulsů se na základě orientační kalibrace zářičem ^{137}Cs počítá příkon prostorového dávkového ekvivalentu, (ADER - Ambient Dose Equivalent Rate) v jednotkách $\mu\text{Sievvert}$ za hodinu [$\mu\text{Sv/h}$]

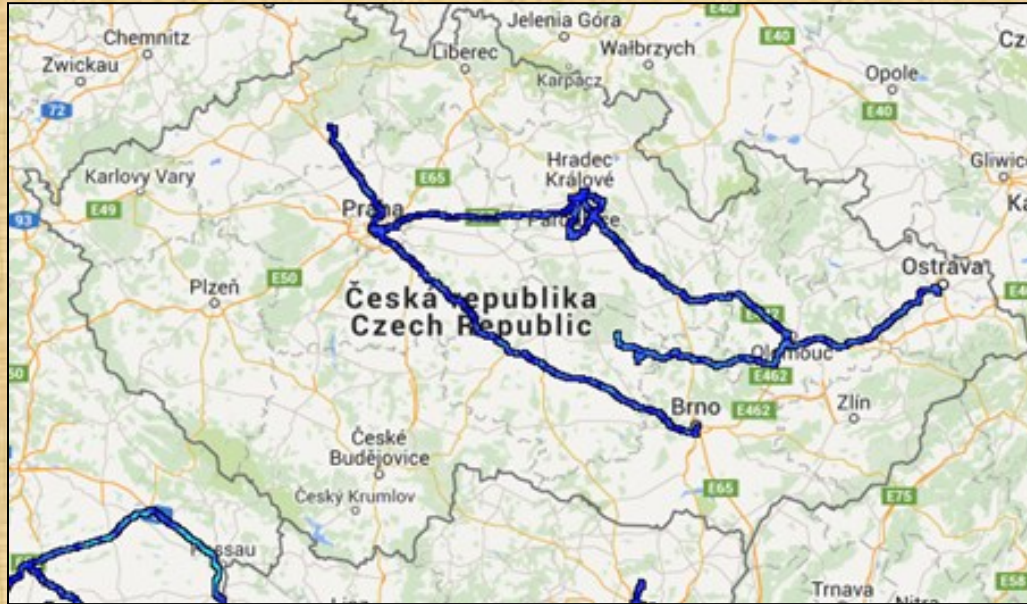
obvyklé hodnoty přírodního pozadí v ČR jsou - cca 0,05-0,3 $\mu\text{Sv/h}$

web safecast.org – prezentace výsledků měření občanské monitorovací sítě



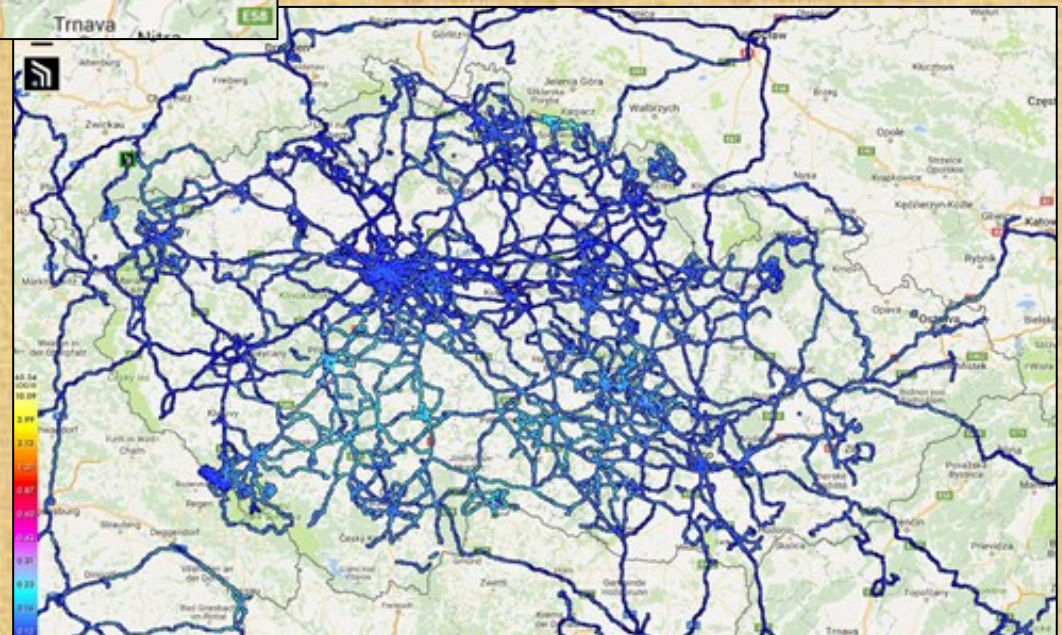
parametry: akceptovatelná citlivost měření – validace dat – celosvětově rozšířeno
rozsah měření i za normální situace výrazně převyšuje kapacitu oficiálních měřicích sítí
k orientačnímu proměření celé silniční sítě ČR by při použití cca 333 mobilních měřičů stačil jediný den!

RAMESIS SAFECAST monitoring



rozsah monitorování na jaře 2015

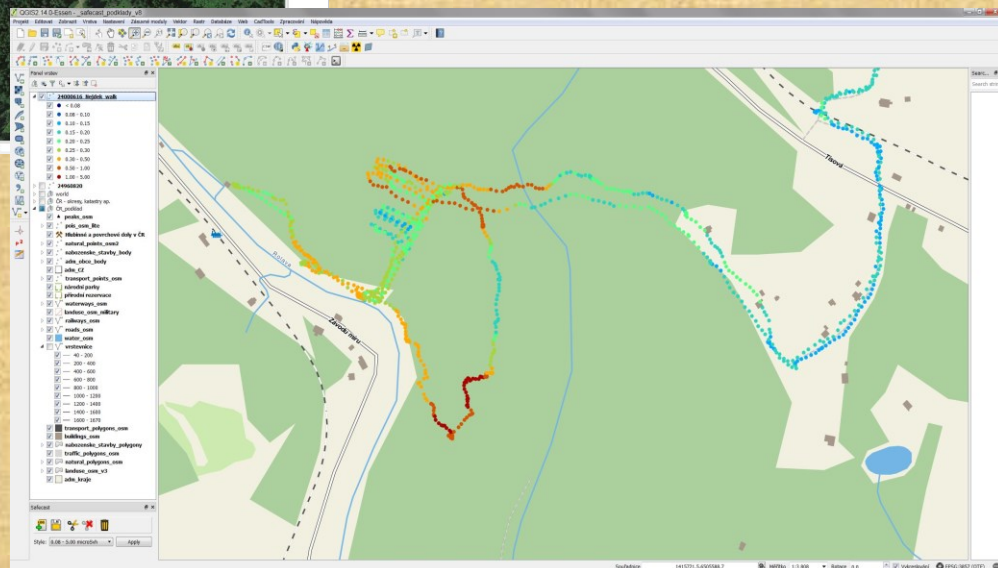
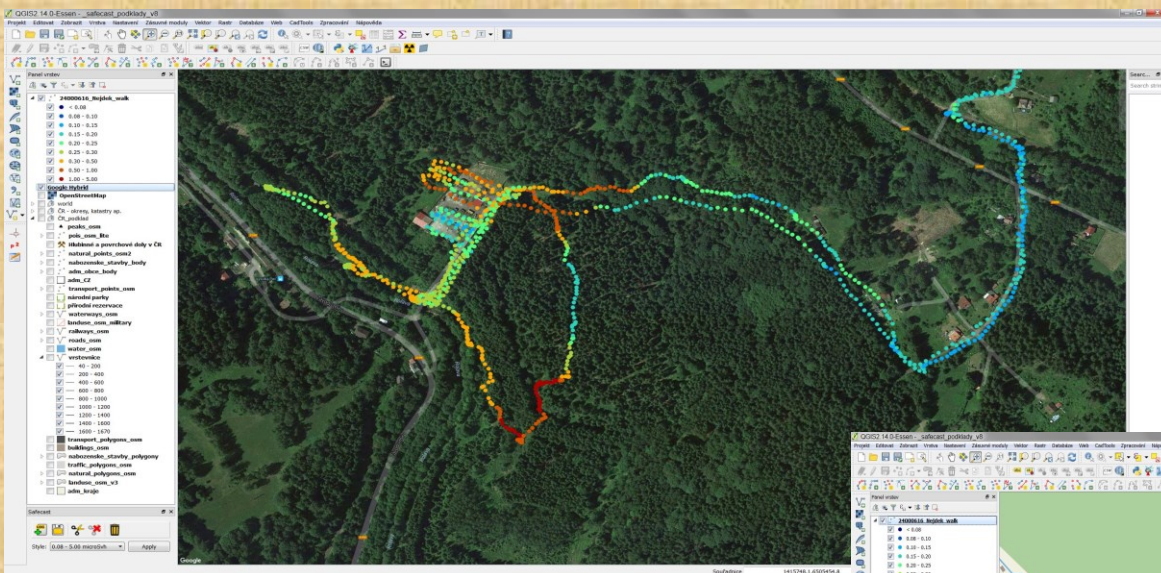
rozsah monitorování na jaře 2017



SÚRO připravuje aplikace prezentaci dat, nástroje pro práci s daty a mapové podklady pro lokální prezentaci dat uživatelem (použita open-source řešení pro bezplatné užívání)

QGIS s použitím on-line mapových podkladů

- Google
- Bing
- OpenStreet
- ...

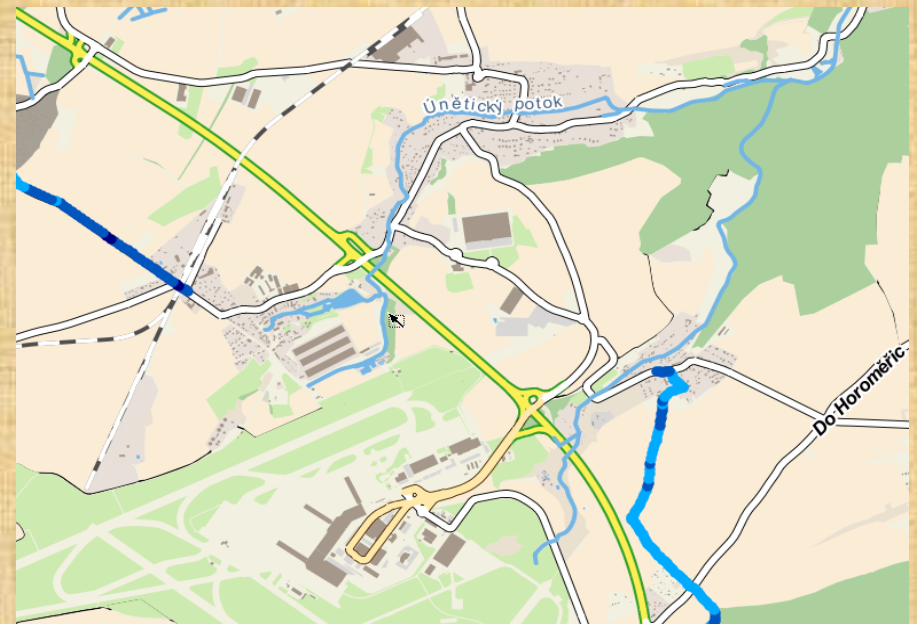
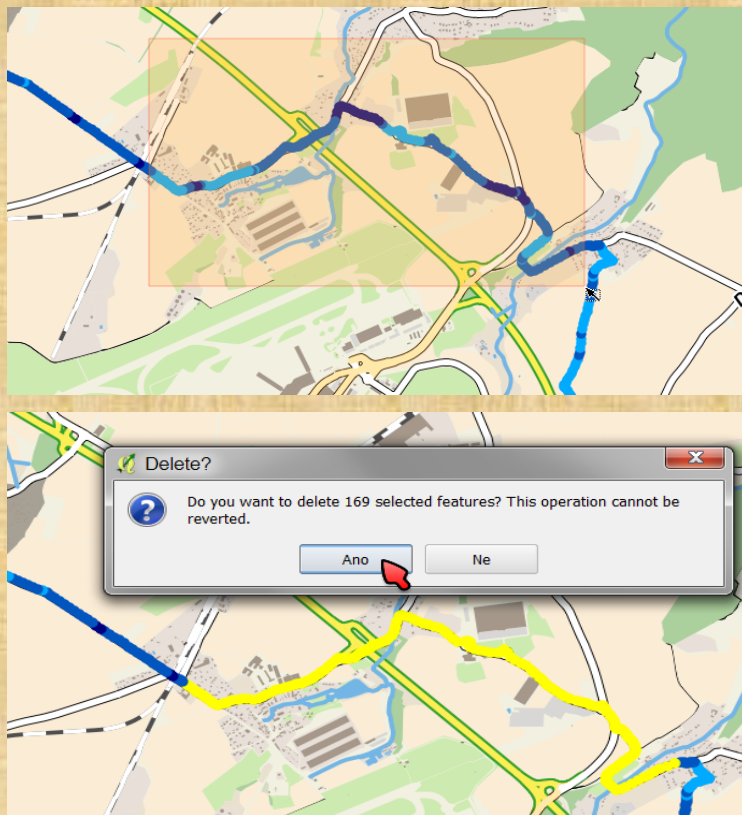


QGIS s použitím off-line mapových podkladů připravených SÚRO pro ČR (na základě OpenStreet map)

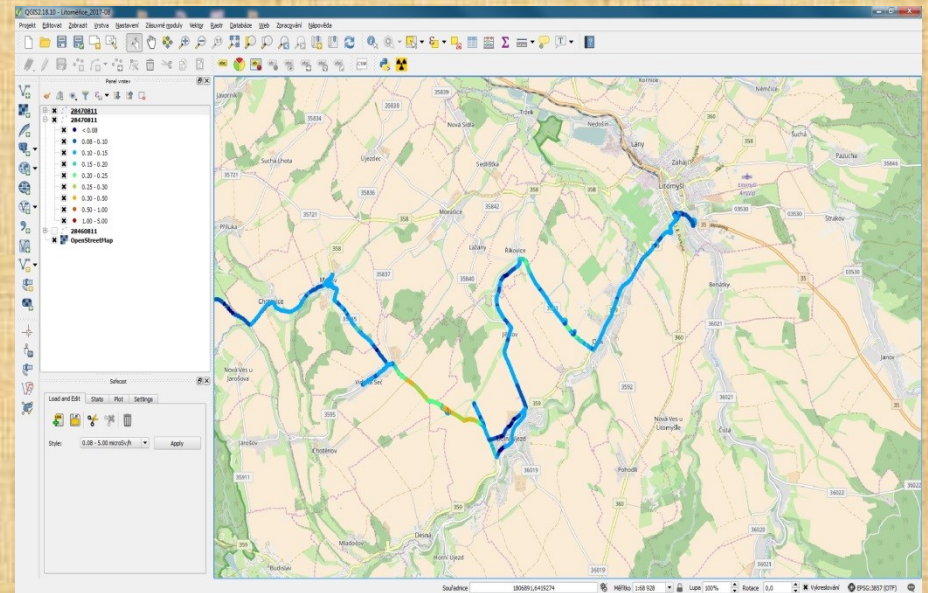
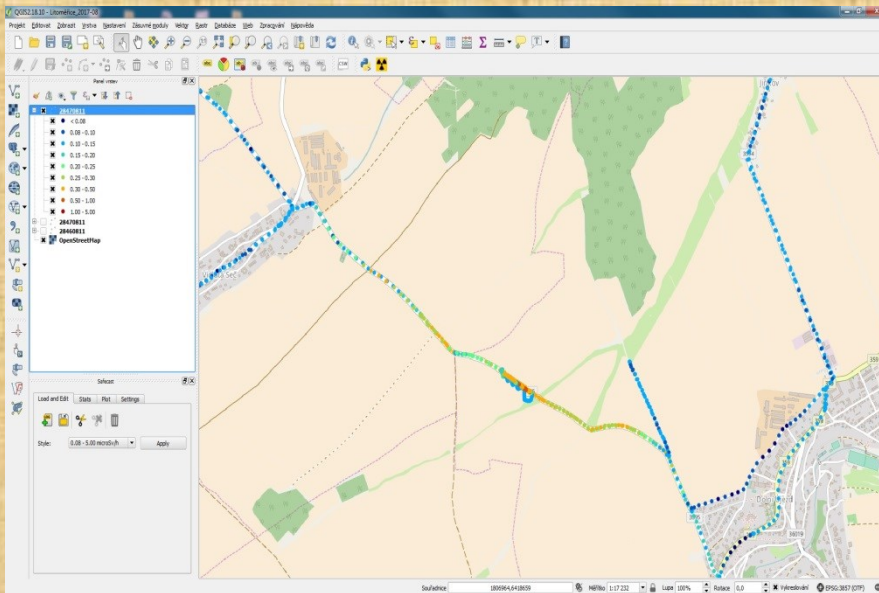
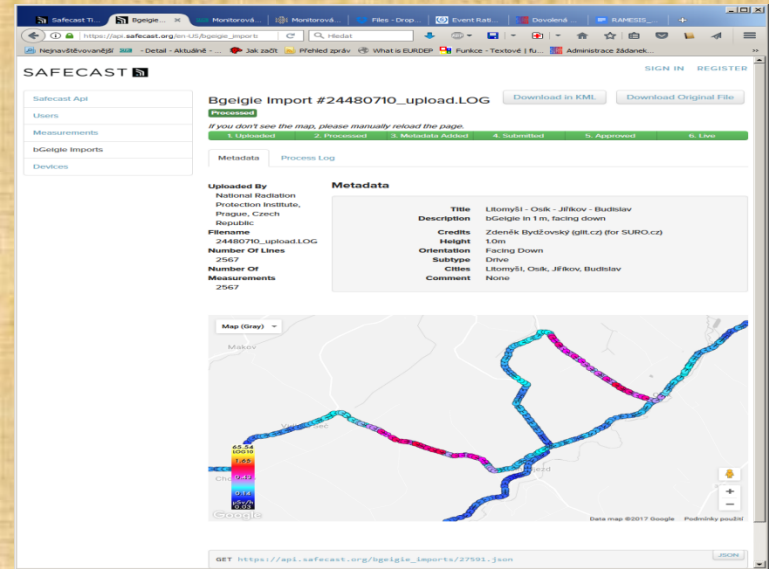
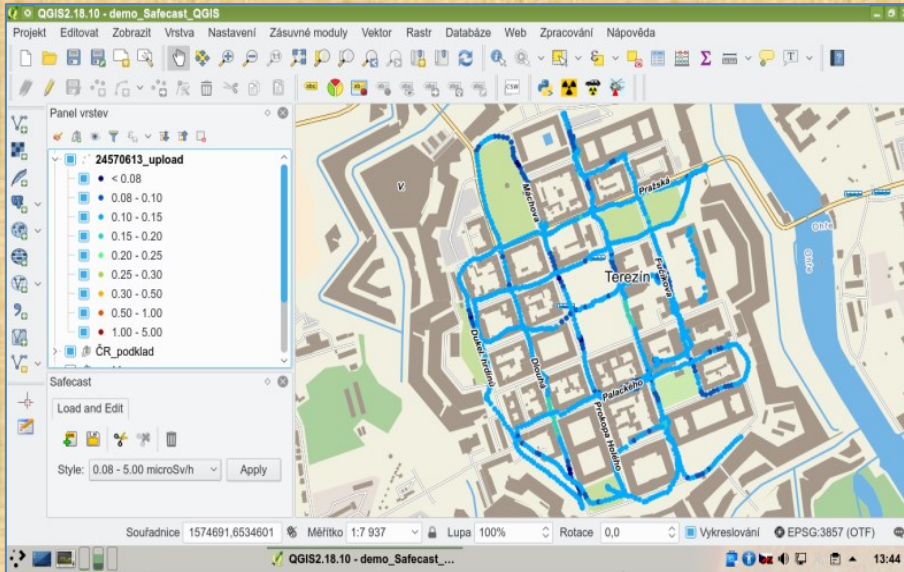
QGIS plugin pro načítání a prezentaci dat ze SAFECAST

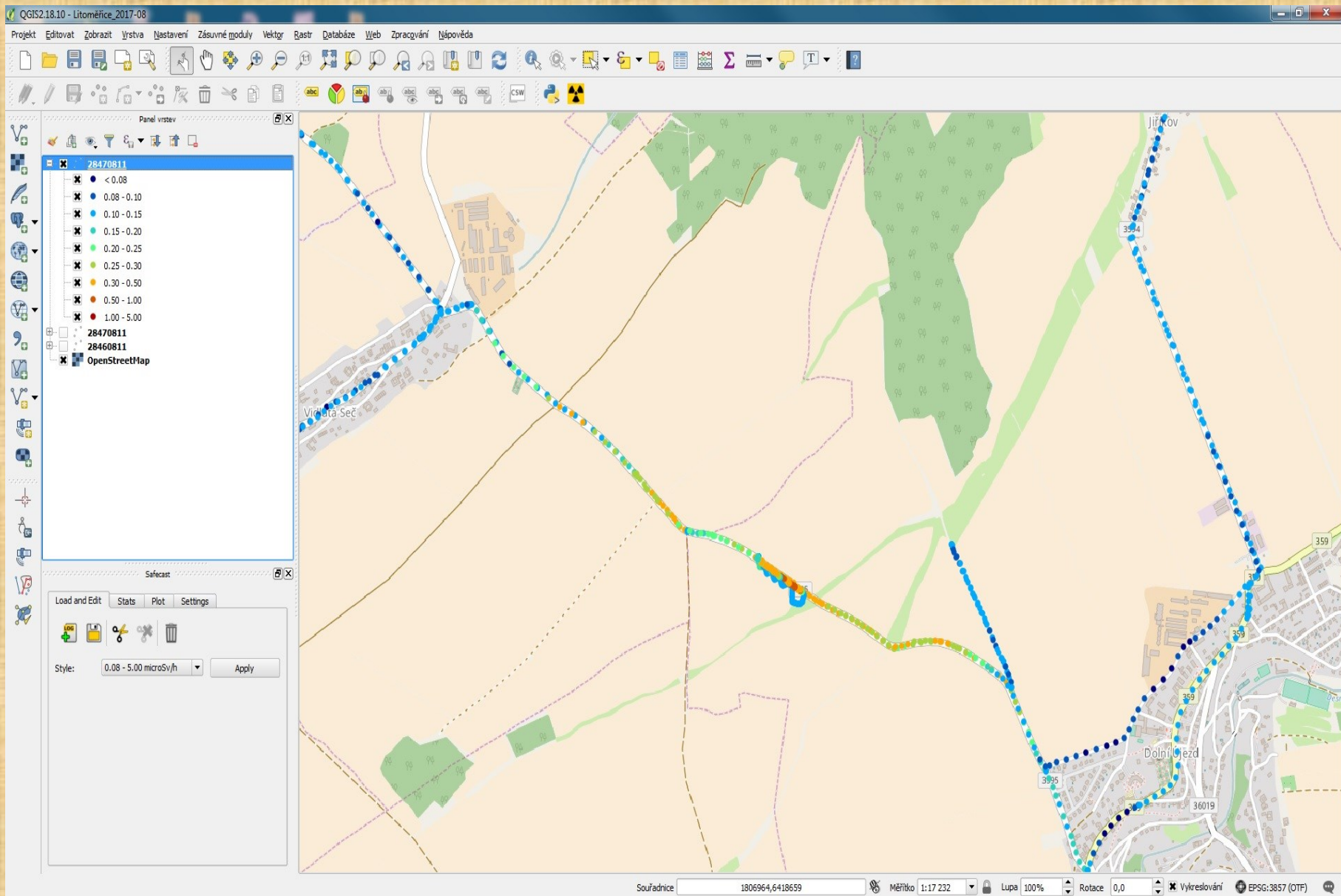


- přímé načítání souborů *.LOG ukládaných na microSD-kartu měřiče
- možnost odstranění vybraných částí dat, která uživatel nechce zveřejňovat (např. z důvodů ochrany osobních dat, neplatných měření...)
- připravujeme plugin pro plánování měřicích tras na základě modelů kontaminace terénu



měření SAFECAST - příklady





Informační materiály pro veřejnost a uživatele

dokumenty jsou dostupné na webu

- na www.suro.cz

- na Wikipedia

Děkuji za pozornost



© 2015 Jan Helebrant