

Role of citizens measurements in radiation protection, emergency preparedness and response - its **pros** and **cons**

Petr KUČA, Jan HELEBRANT, Jiří HŮLKA

National Radiation Protection Institute (SURO),

Prague, Czech Republic

e-mail: petr.kuca@suro.cz



Involvement of stakeholders and general public

plays one of the key roles in the process of effective solving problems in emergency preparedness, response and remediation on affected territories. To accomplish these tasks, it is necessary to gain the participants' confidence to information on radiation situation provided by the authorities.

Experience from severe accidents in past

1986 - Chernobyl

- information provided by authorities to public rather limited und mostly unappropriate
- almost no availability of suitable equipment for citizens measurement
- no social networks for sharing information

2011 - Fukushima

- information provided by authorities to public often considered unadequate
- citizens measurements started using at first improvised devices, consequently design, development and proliferation of suitable devices for CM by volunteers (SAFECAST) based on open-source hardware and software approach
- internet and social networks widely used for sharing monitoring results

Lesson learned: reasons for lack of public confidence to authorities were

- poor and/or rather limited communication between official authorities and stakeholders and general public,
- restricted access to information for stakeholders and general public, what may have extremely negative impacts on their
 - understanding of actual situation, its possible risks and implemented protective measures
 - acceptance of these protective measures
 - participation and collaboration in remediation of affected areas.

Possible way to improve the situation: implementation of **citizen radiation monitoring** performed on voluntary basis.

Whether the authorities like it or not, people will not only demand for information, but

- find way how to manage for detectors and carry out measurements by themselves - especially if suitable detectors (cheap enough, simple operable) are available,
- sharing data, information, meanings etc. on social networks...

Perspective:

- making sure, the official results are compatible with the citizens self-measured ones, the public may gains more confidence to them
- increasing capability of monitoring if implemented as supplement to professional monitoring

Examples of citizens initiative in past in Czech Republic

1) Family houses built using radioactive clinker concrete panels,
(built: 1972-1983, dose rate up to $2 \mu\text{Gy/h}$)

discovered in 1987 by house owner
(*he borrowed a detector from U mine*)



2) orphan source ^{226}Ra (700 MBq used for radiotherapy, lost before WW2 in Prague)

discovered 29.9.2011 by radiation
enthusiast near to the playground

(using Wrist Gamma Watch)



Actual trends in design of devices for citizens monitoring

mobile monitoring

- **detector** coupled with **processor unit** and **GPS module**, providing storage of measured values together with date/time and geographical coordinates
- **display** of measured values and additional information and parameters,
- capability for **data transfer to central database** via internet connection
- **compact, resistant** to weather and mechanical influences
- **battery powered** system with long operation time

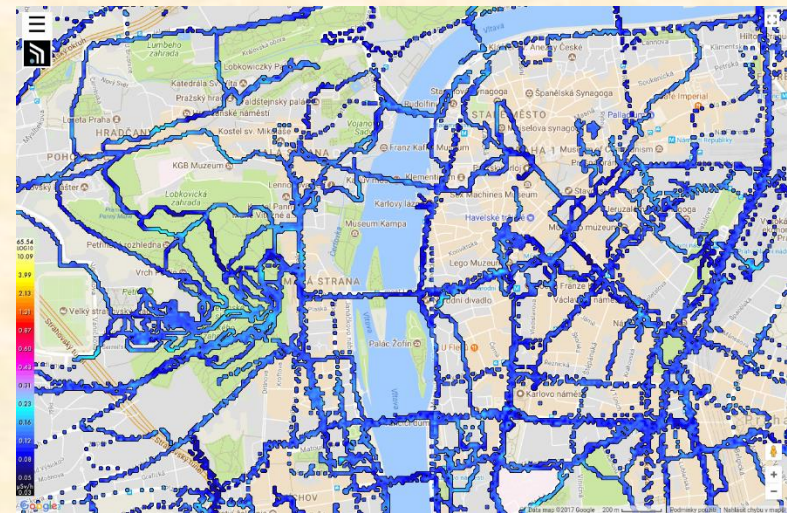
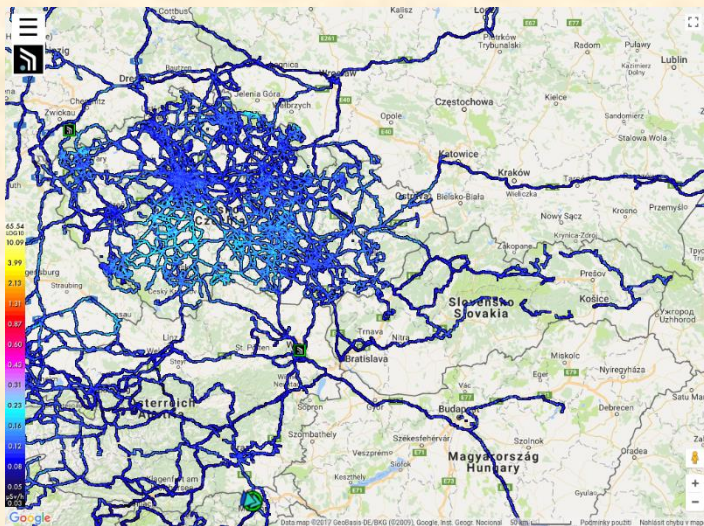
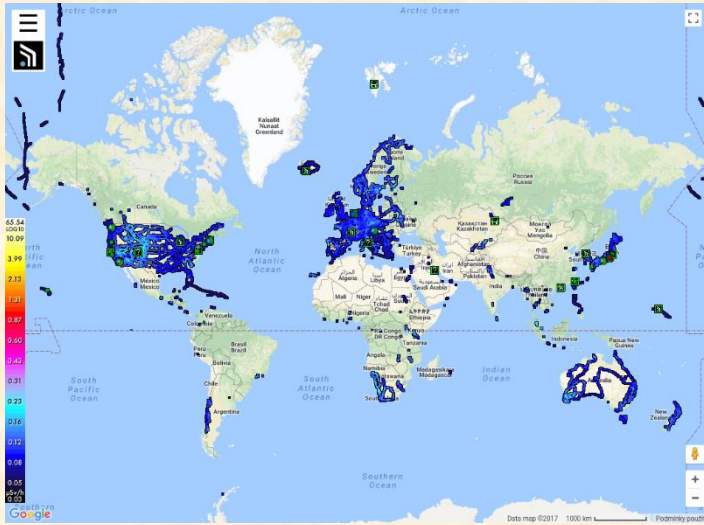
Example:

Safecast bGeigie Nano (Japan/USA)

- GM pancake detector
- Li-Ion battery charged via USB (>30h operation)
- display of actually measured value (CPS/ μ Sv/h)
- data storage on removable SD-card (every 5 sec)
- data transfer to central database via PC (SD-card) or via BT coupled smartphone (on-line data transfer)
- blog.safecast.org/ price ~ 600 euro
(registration necessary for data providers only)



Web presentation of results from citizens monitoring



features: - acceptable sensitivity - validation of data - widely spread over the world
amount of data obtained even in normal situation larger than these from governmental systems

Czech Republic: Security Research supported by Ministry of Interior

ID 20152019028 RAMESIS - research (SURO & UTEF CTU) and commerce (NUVIA)
„Radiation Monitoring Network for institutions and schools to assure early awareness and enhancing safety of citizens“

Improvement safety of population through introducing of radiation monitoring system at level of institutions, schools and citizens in accordance with current international trends. Instrumentation including central application for receipt, storage, administration and publication of monitoring results will be analyzed, projected, developed and obtained. System will be implemented at selected institutions and schools, including training and informational materials for understanding radiation problems.

Objectives of the project:

- design, development, operational testing and implementation of **tools for supporting citizens radiation monitoring networks** (detectors, communication, central database/application for local&web data presentation)
- preparation of **information materials**, methodics, manuals, guides etc. for users&**public**
- preparation the system for possible future integration of results of citizens monitoring into **Radiation Monitoring Network** operated by authorities

Roles of participants in RAMESIS project

SURO - project coordinator,

- formulation of requirements for design and parameters of detectors, monitoring network and central database/application,
- communication to public
- testing functionality of both detectors and network
- preparation of information materials, documents, guides etc. for users & public
- implementation of mobile monitoring

NUVIA

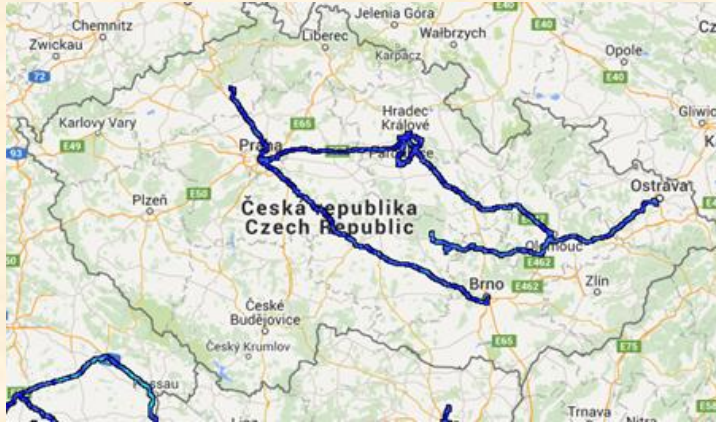
- design and realization of central database&applicaton for receiving, storing, processing measurement results and publication on web

UTEF

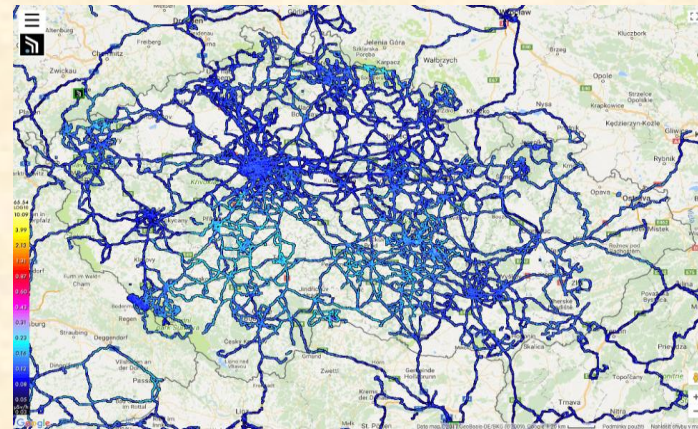
- development of detectors
 - for **fixed stations** network based on Si-diode
 - advanced detectors based on pixel Si/GaAs detectors for schools

Results of the RAMESIS project (up to summer 2017)

SURO - mobile monitoring utilizing SAFECAST bGeigie nano detectors

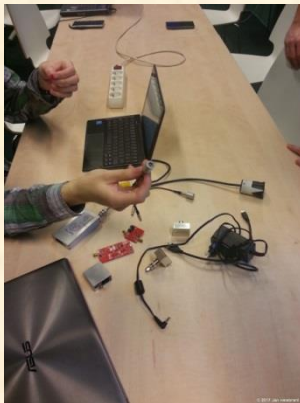


territory coverage July 2015



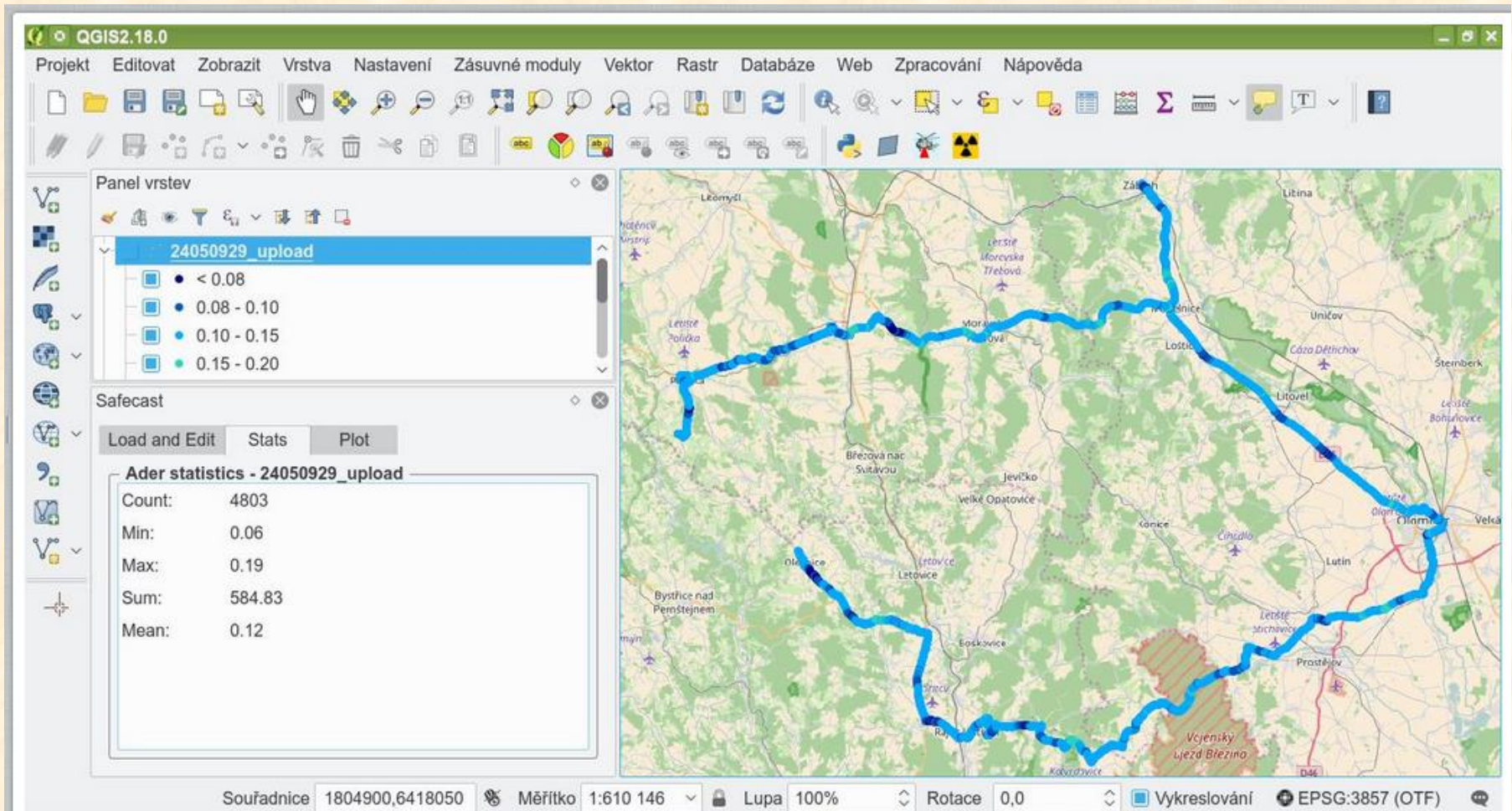
territory coverage September 2017

UTEF - development of detectors for **fixed stations** network (based on Si-diode) and of advanced detectors (based on pixel Si/GaAs detectors) for schools

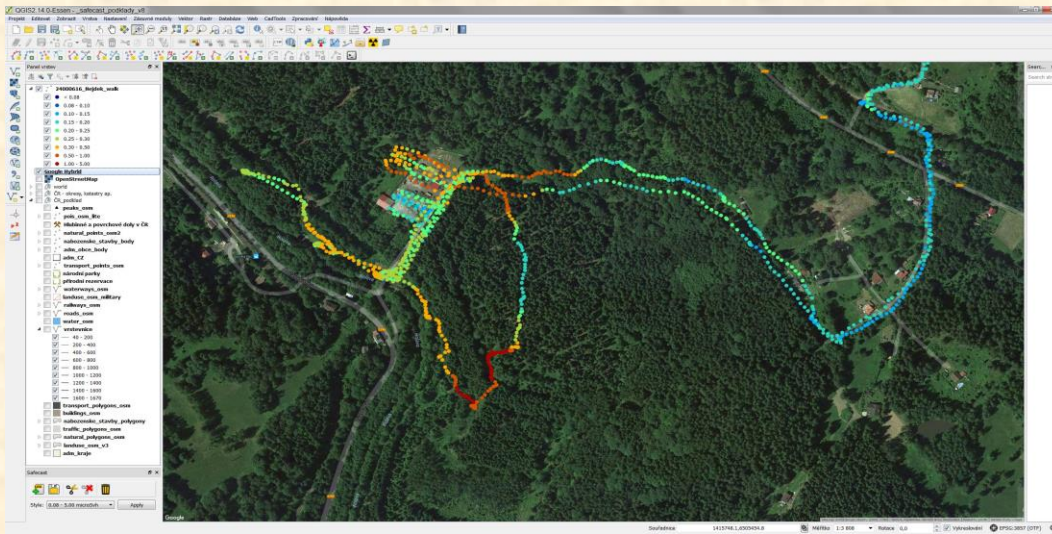


SURO is preparing **mapping software, tools and map-data** for citizens, schools, municipalities etc.

enabling measurement results processing and presentation on local level
(based on open source solutions – free of charge)



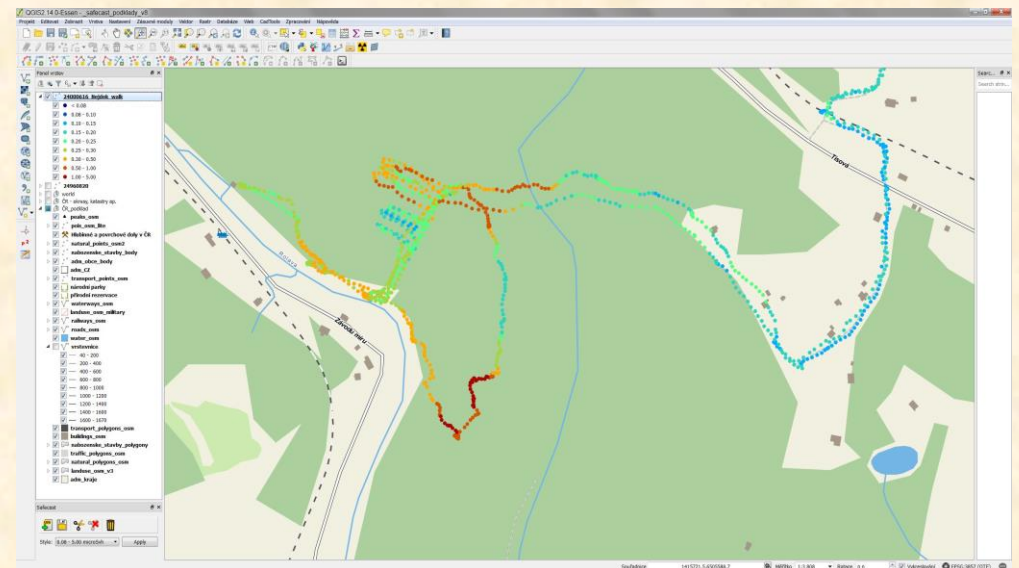
Map presentation of citizen monitoring results on local PC/NB



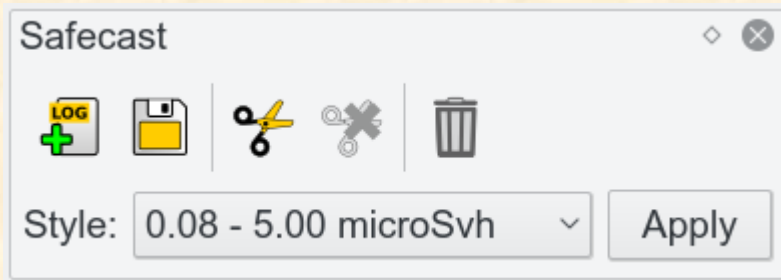
QGIS using off-line maps
- prepared by SURO
- based on OpenStreetMap

QGIS using on-line maps

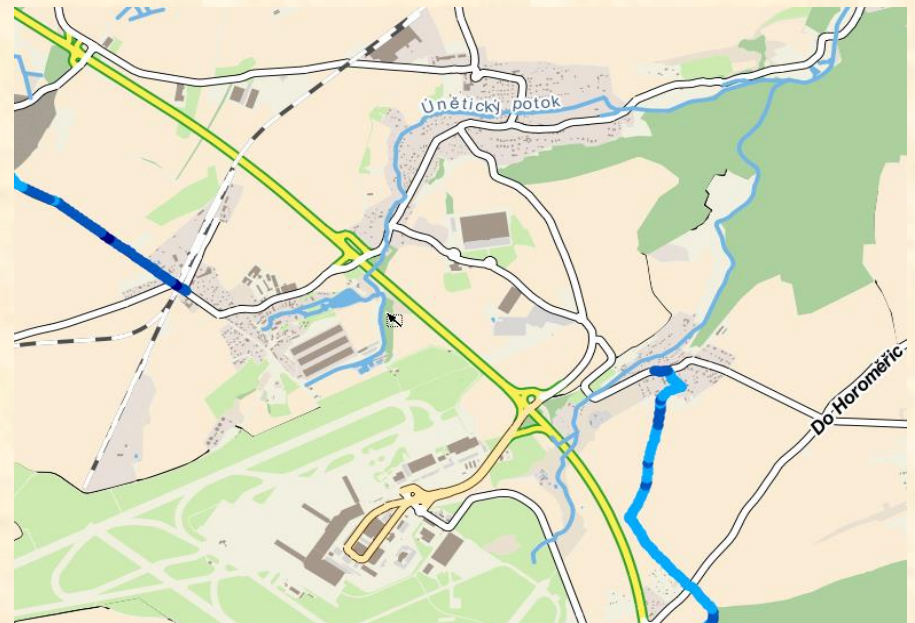
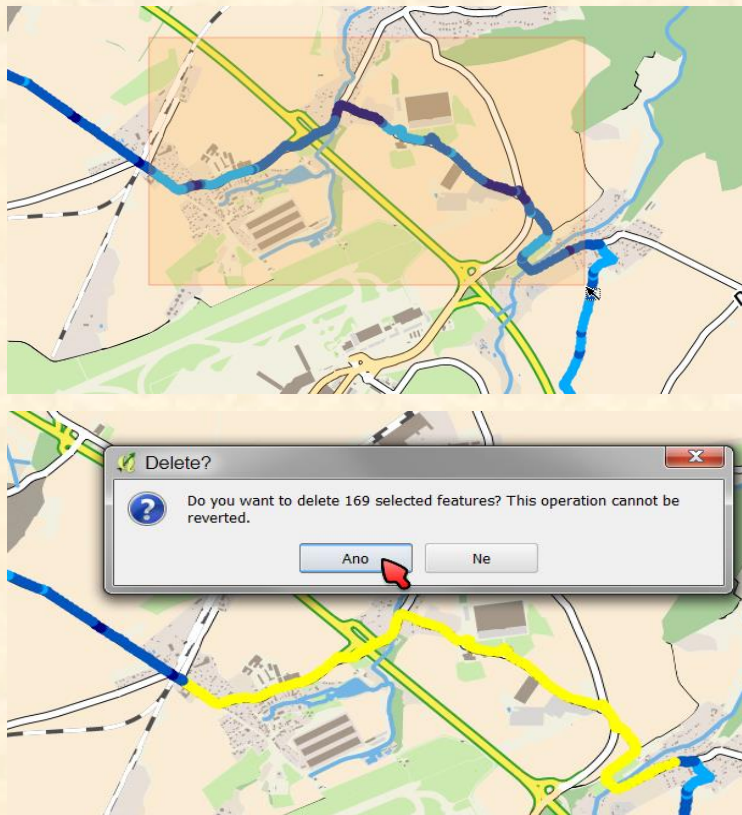
- Google
- Bing
- OpenStreetMap
- ...



QGIS plugins for processing SAFECAST data



- simple input data by direct reading
*.LOG files from Safecast SDcard
- possibility to easily remove selected parts of data not intended to share (personal/private information protection etc.)



Results of the RAMESIS project (up to summer 2017)

SURO & NUVIA - Web Information Portal

Google

Překladač Z: čeština Do: angličtina Zobrazení: Překlad Původní text

SURO
RAMESIS
Wiki

Main page
Recent changes
Random page
Help

Tools
It links here
Related Changes
Special pages
Print version
Permanent link
Page information

Page Discussion Read View Source View history Hledat

Welcome to the RAMESIS Information Portal

Schéma sítě RAMESIS

```
graph LR; subgraph Detektory; direction TB; DS[detektory stacionární]; DM[detektory mobilní]; end; DS --> WA[webová aplikace]; DM --> WA; WA --> DB[databáze]; WA --> UR[uzivatelé s různými právy]; WA --> PD[prezentace dat a jejich interpretace]; PD --> VE[veřejnost];
```

detektory stacionární

detektory mobilní
dobrovolníci, občané, školy, ...

webová aplikace

databáze

uzivatelé s různými právy

prezentace dat a jejich interpretace
- mapy
- zprávy, komentáře
- diskuse/FAQ

veřejnost

Content [skrýt]

- 1 Project RAMESIS
- 2 Mobile measurements - SAFECAST detectors

Information materials for users and public

documents prepared by SURO available

- on www.suro.cz
- on Wikipedia (synchronized)
- on WIKI

Státní ústav radiační ochrany, v. v. l., www.suro.cz 08 2016

Detektor SAFecast bGeigie Nano - doporučení jak měřit

2) péči měření

Isotopi umístění detektoru je standardní výška cca 1 metr nad zemí, měřičkou detektoru dolů. To platí například, pokud máte detektor v batohu na zádech. Takové umístění není často vhodné, nicméně není samozřejmý problém umístit detektor jiným způsobem.

Pokud potřebujete detektor umístit jinak, například do strany (boční kapsa, menší batoh apod.), je vhodné, aby detektor neměl "skrz vás" nebo skrz nácpaný batoh - tj. aby měřička byla co nejlépe směrem k vnější straně batohu, a ne k zádkám. Obrazky níže uvádí pár příkladů, přičemž nesení přístroje v ruce se pro dlouhodobé měření nehodí - není příliš pohodlné.

Stejně tak např. v tašce přes rameno nebo v kabelce je vhodné mít měřičku orientovanou směrem od těla. To je proto, aby zbytečné nedocházelo ke stínění detektoru.

Příklad umístění v batohu, v ruce

Příklad umístění směrem do strany

Příklady:

- na dno, měřičkou dolů
- šik - měřičkou ven
- měřičkou směrem dozadu

Příklad umístění směrem do strany

- vždy měřičkou od těla
- taška přes rameno
- kabelka
- pouzdro na opasku

Péče měření je asi nejlepší způsob jak získat kvalitní data, ale je poněkud časově náročné.

Kromě péšho měření můžete samozřejmě vzít detektor i na výlet na kole, měřit v autě apod. Nicméně nemá smysl měřit ve vlaku nebo tramvaji, protože detektor je vysoko nad zemí a navíc často stíněn masivním podvozkem.

Nehodí se ani pro měření v lanovce nebo letadle. Při jízdě v lanovce neznáte výšku nad terémem a navíc se tato výška mění. Letadlo je pak příliš vysoko s ohledem na citlivost přístroje, mimo to opět nemáte údaj o výšce a GPS má unavit letadla špatný signál nebo nefunguje vůbec.

Stránka 1 (celkem 3) Jan Holubrand 2016

Státní ústav radiační ochrany, v. v. l., www.suro.cz 08 2016

Detektor SAFecast bGeigie Nano - doporučení jak měřit

2) péči měření

Isotopi umístění detektoru je standardní výška cca 1 metr nad zemí, měřičkou detektoru dolů. To platí například, pokud máte detektor v batohu na zádech. Takové umístění není často vhodné, nicméně není samozřejmý problém umístit detektor jiným způsobem.

Pokud potřebujete detektor umístit jinak, například do strany (boční kapsa, menší batoh apod.), je vhodné, aby detektor neměl "skrz vás" nebo skrz nácpaný batoh - tj. aby měřička byla co nejlépe směrem k vnější straně batohu, a ne k zádkám. Obrazky níže uvádí pár příkladů, přičemž nesení přístroje v ruce se pro dlouhodobé měření nehodí - není příliš pohodlné.

Stejně tak např. v tašce přes rameno nebo v kabelce je vhodné mít měřičku orientovanou směrem od těla. To je proto, aby zbytečné nedocházelo ke stínění detektoru.

Příklad umístění v batohu, v ruce

Příklad umístění směrem do strany

Příklady:

- na dno, měřičkou dolů
- šik - měřičkou ven
- měřičkou směrem dozadu

Příklad umístění směrem do strany

- vždy měřičkou od těla
- taška přes rameno
- kabelka
- pouzdro na opasku

Péče měření je asi nejlepší způsob jak získat kvalitní data, ale je poněkud časově náročné.

Kromě péšho měření můžete samozřejmě vzít detektor i na výlet na kole, měřit v autě apod. Nicméně nemá smysl měřit ve vlaku nebo tramvaji, protože detektor je vysoko nad zemí a navíc často stíněn masivním podvozkem.

Nehodí se ani pro měření v lanovce nebo letadle. Při jízdě v lanovce neznáte výšku nad terémem a navíc se tato výška mění. Letadlo je pak příliš vysoko s ohledem na citlivost přístroje, mimo to opět nemáte údaj o výšce a GPS má unavit letadla špatný signál nebo nefunguje vůbec.

Stránka 2 (celkem 3) Jan Holubrand 2016

SURO Státní ústav radiační ochrany, v. v. i. National Radiation Protection Institute

Prohledat portál: vyhledat

pouze v aktuální sekci

Úvod | O nás, kontakty | Výzkumná činnost | Radiační monitorovací síť | Radon a přírodní ozáření | Lékařské ozáření | Kurzy radiační ochrany

Radiační ochrana | Publikace | Legislativa | Systém kvality | Produkty, služby, ceník | Internetové odkazy | Otázky a odpovědi | ENGLISH

Nacházíte se zde: **Úvod / Otázky a odpovědi / Jaké hodnoty dávkového příkonu můžeme v ČR očekávat?**

Jaké hodnoty dávkového příkonu můžeme v ČR očekávat?

Článek poskytuje základní informace týkající hodnot dávkových příkonů na území České republiky a je vhodný nejen pro uživatele detektorů Safecast bGeigie Nano.



SURO Státní ústav radiační ochrany, v. v. i. National Radiation Protection Institute

Prohledat portál: vyhledat

pouze v aktuální sekci

Úvod | O nás, kontakty | Výzkumná činnost | Radiační monitorovací síť | Radon a přírodní ozáření | Lékařské ozáření | Kurzy radiační ochrany

Radiační ochrana | Publikace | Legislativa | Systém kvality | Produkty, služby, ceník | Internetové odkazy | Otázky a odpovědi | ENGLISH

Nacházíte se zde: **Úvod / Otázky a odpovědi / Jak funguje Geiger-Müllerův (GM) detektor?**

Jak funguje Geiger-Müllerův (GM) detektor?

Jednoduchý popis Geiger-Müllerova detektoru, vhodný pro laiky.

Níže uvedený princip platí obecně pro všechny detektory na bázi Geiger-Müllerova (GM) detektoru - například Safecast bGeigie Nano.

Princip GM trubice

- průlet záření
- ionizace plynu
- výboj (zkrat obvodu)

WIKIPÉDIE Otevřená encyklopedie

Hlavní strana | Nejlepší články | Náhodný článek | Poslední změny | Komunitní portál | Pod lípou | Nápvěda | Potřebuji pomoc | Podpozte Wikipedii

Článek: **Safecast (organizace)**

Diskuse | Diskuse | Přispěvký | Vytvoření účtu | Přihlášení

Číst | Editovat zdroj | Zobrazit historii | Hledat na Wikip.

Safecast (organizace)

Safecast je mezinárodní organizace tvořená především dobrovolníky, se zaměřením na tzv. otevřenou vědu v oblasti radioaktivity a životního prostředí. Safecast spravuje globální otevřenou síť dat z monitorování hodnot ionizujícího záření a byl založen krátce po nehodě jaderné elektrárny Fukushima Daiichi v Japonsku po ničivém zemětřesení a tsunami v Tóhoku 11. března 2011.

Safecast tým ve spolupráci s firmou International Medcom, Tokio Hackerspace a dalšími dobrovolníky navrhl různá zařízení pro radiační mapování. Včetně bGeigie a bGeigie Nano pro mobilní aplikace (pro péši a pojezdové Pointcast, nebo pevné stanice, nazývané Pointcast).

Všechny údaje jsou shromažďovány pomocí Safecast API a prezentovány na veřejně dostupné interaktivní mapě - Safecast Tile Map.

Obsah [skrýt]

- 1 bGeigie Nano
- 2 Přístroje Safecastu v České republice
- 3 Institute využívající přístroje Safecastu

Vznik 2011

Účel dobrovolnický sběr dat, vývoj otevřeného hardware, online datová síť

Sídlo Dogenzaka, Japonsko

Klíčové osoby Sean Bonner, Joi Ito, Pieter Franken

Oficiální web www.safecast.org

CONs and PROs of engaging citizen monitoring in coping emergency

experience from Chernobyl and Fukushima accidents:

- **public will demand information**
in case authorities and/or NPP operator fail in providing complex, reliable and in-time information they will **lose credibility** at all...
- **public cannot be stopped or restricted**
 - **in attempts to obtain information**,
including obtaining of detectors and performing their own measurements
 - **in sharing results** of monitoring, information, etc. **on social networks**

CONs and PROs

of engaging citizen monitoring in coping emergency

CONs - questions/risks:

- **citizen monitoring results provide usually only a rough information on dose-rate**
 - total dose-rates measured by simple detectors usually used by the public may not be inadequate for proper evaluation of radiation situation and prognosis of its development, nevertheless if properly treated they can make significant contribution to overall evaluation of the radiation situation
 - expert engagement is inevitable, providing evaluation based on as much complex information on the situation as available
(example – noble gas release from the Fukushima NPP)
- **results misinterpretation and/or hoaxes** - may cause incommensurate reactions of public and even panic behavior...
- **overwhelming of the authorities** by requests for evaluation/explanation etc., often followed by endless discussions of possible (including not reasonable) alternatives
- **demands of public for „alternative opinions“ by „independent“ experts** - who are they?

PROs – benefits

- in the event of an accident an enormous amount of data could be obtained by citizens (very quick and cheap) at the time when government could have only limited capacity of measurements – **citizen data can help in more efficient usage of response capabilities**
- **citizens (stakeholders) involvement in measurements in advance** (*under normal circumstances yet*) could help in their **education for better understanding** of radiation risks and **confidence resulting into engagement in response** to emergency
- even in case of a large/total blackout there will be available at least **local data**

Conclusions

- **engaging public in monitoring** performed on voluntarily basis can help **keeping** or even **raising credibility** of public to recommendation given by authorities for proper coping the emergency
- for proper understanding the radiation situation, giving chance for wide adopting necessary radiation protection measures by the public, **the public must get appropriate information and education in advance**

Thank you for your attention

Questions?

