

MINISTERSTVO VNITRA  
ČESKÉ REPUBLIKY



ÚSTAV  
TECHNICKÉ  
A EXPERIMENTÁLNÍ  
FYZIKY ČVUT V PRAZE



Sociologický ústav  
Akademie věd ČR

Seminář o stavu řešení projektu : **VJ01010116**  
**„Centrum pro podporu obyvatelstva pro případ  
skutečného nebo domnělého vzniku mimořádných  
jaderných a radiálních událostí“**  
**Etapa 1a + 1c**

24.11.2021

# **Etapa 1a - Analýza dosavadních zkušeností s občanským měřením**

Souhrnná zpráva shrne aktuální stav občanských měření ve světě k roku 2021. Cílem je získat komplexní přehled a aktualizovat možné propojení a národní databázi MonRaS (Monitorování Radiační Situace).

V prezentaci dále uvedeny pouze vybrané zajímavé systémy, nikoliv systémy, které se ukázaly jako neperspektivní, např. Síť Radioactive@Home byla již delší dobu ve stavu nečinnosti.

# Safecast (Japonsko - USA)



## SAFECAST 10TH ANNIVERSARY

- Safecast patří mezi největší občanské sítě a nadále zůstává aktivní. Organizace se angažovala i mimo oblast radiace ve zpracování dat při pandemii COVID-19 a rozšíření nabídky stacionárních senzorů o sledování kvality ovzduší, ale problematice radiace se věnuje nadále - krom provozu sítě stávajících přístrojů pracuje na nástupci mobilního detektoru bGeigie Nano a průběžně inovuje i své online aplikace.
- V roce 2019 Safecast vylepšil svou online infrastrukturu přidáním automatického schvalovacího nástroje Zbot, který výrazně snížil zátěž lidských moderátorů Safecastu, kteří dříve museli ručně schvalovat veškeré nahrané LOG soubory z přístrojů bGeigie.

- *V dubnu 2021 Safecast představil "nového a vylepšeného" nástupce mobilního detektoru bGeigie Nano pod názvem bGeigie Zen, který vychází z prototypu bGeigie Raku.*
- *K dispozici zatím není kompletní specifikace, ale přístroj by měl být založen na modulárním systému M5Stack zaměřeném především na IoT*



# OpenRadiation (Francie)

Francouzský projekt OpenRadiation ([openradiation.org](http://openradiation.org)) vznikl díky spolupráci několika francouzských organizací zahrnujících francouzský institut pro radiační ochranu a jadernou bezpečnost - IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire a univerzitu - Sorbonne Université. K dispozici je web s interaktivní mapou pro zobrazení a nahrání / stažení dat, informacemi pro uživatele.

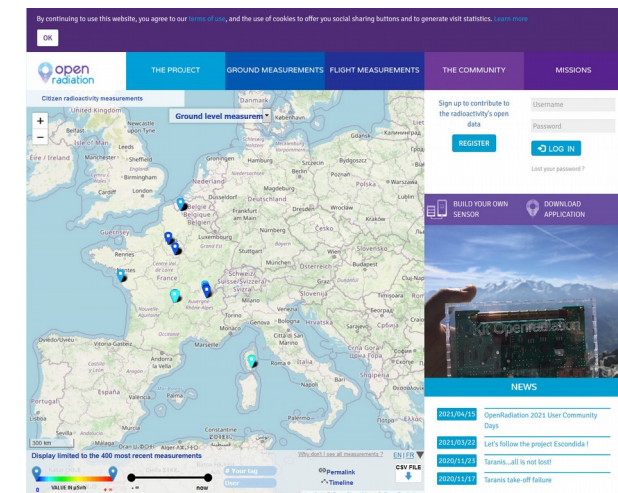
Projekt vyvinul vlastní detektor využívající čip kombinující mikrokontroler a moduly bezdrátové komunikace (Wi-Fi a Bluetooth) ESP32 - SoC (System-on-Chip) a jako detektor sovětskou trubici STS-5 či její ekvivalent SBM-20, má tedy přibližně poloviční citlivost proti přístroji Safecast bGeigie Nano. Detektor OpenRadiation nemá displej, zobrazení hodnot a práce s daty probíhá přes Bluetooth na obslužném mobilním zařízení (mobil, tablet) s aplikací OpenRadiation. Aplikace je dostupná zdarma pro operační systémy Android a Apple iOS prostřednictvím standardních distribučních kanálů (Google Play, Apple App Store).

*Původně byl kit nabízen přímo na webu i na sociálních sítích zástupci projektu, ale aktuálně jsou odkazy na kit nefunkční a lze pouze dohledat dokumentaci pro výrobu detektoru vlastními silami.*

Aplikace OpenRadiation je nicméně podle stránek **projektu kompatibilní i s dalšími detektory** různých výrobců - např. Atom Tag, Radiation-watch Pocket Geiger Type 6, Polimaster Polismart II, RIUM GM, nebo Safecast bGeigie Nano s přidaným Bluetooth modulem.

Např. RIUM GM je detektor s plastovým pouzdem, (rozměry 13 x 2,8 x 2,8 cm a hmotnosti 55 g není samostatně použitelný detektor, nemá displej.

K zobrazení a obsluhu slouží chytrý telefon nebo tablet se systémem Android / iOS, případně počítač se systémem Windows.

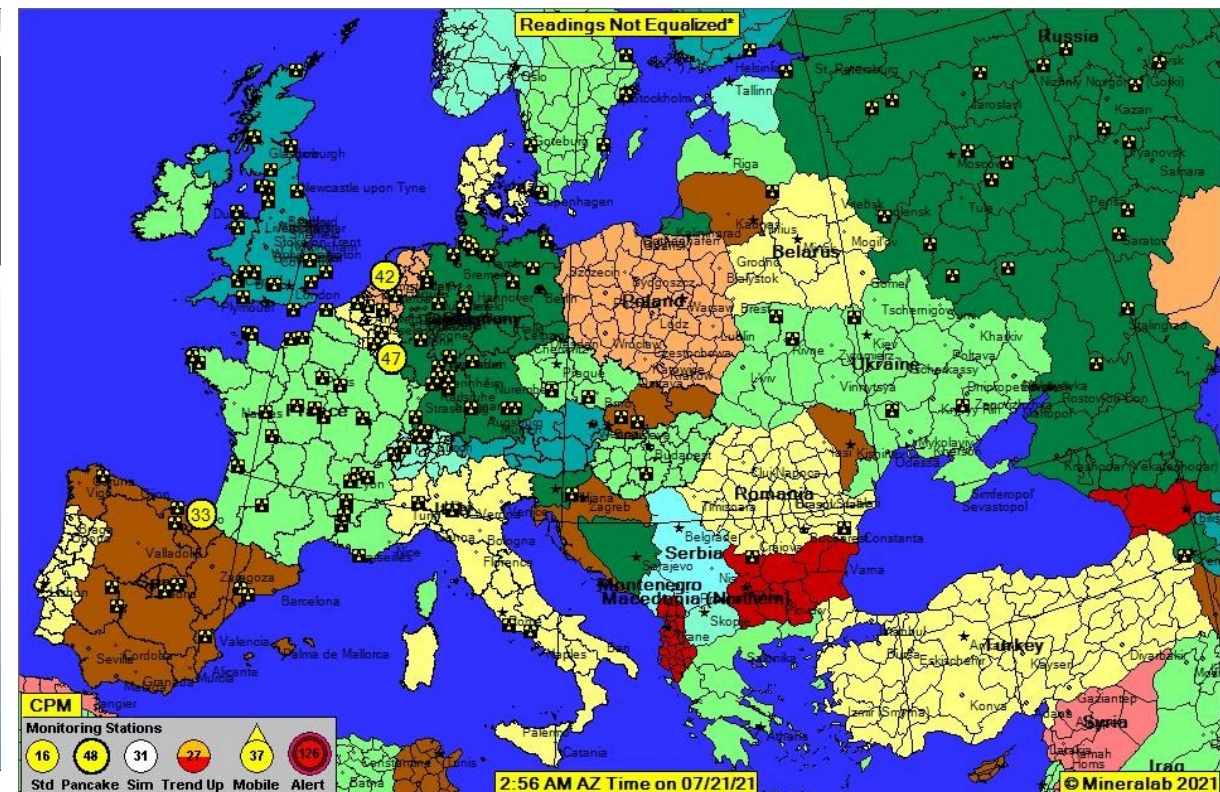
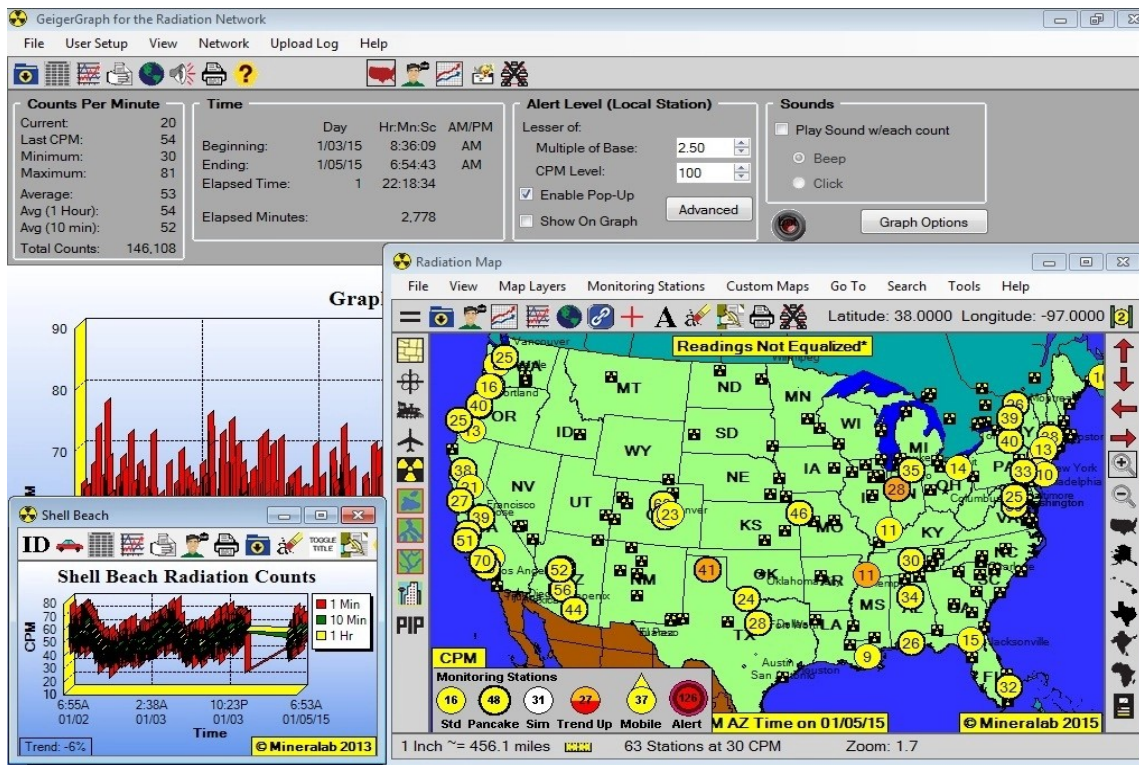




# Mineralab (USA)

provozující weby GeigerCounters.com a radiationnetwork.com

- Patří mezi uzavřené sítě - nabízí placený software (cca 80 USD) umožňující zobrazit v mapě data z různých podporovaných přístrojů.
- Pro veřejnost jsou sice na webu publikovány mapy, ale formou obrázků vybraných regionů bez jakékoliv interaktivnosti. Samotná data ke stažení nejsou.

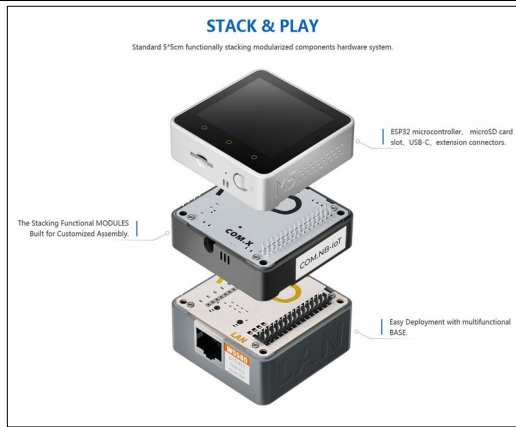


# System M5Stack (Čína)

System M5Stack od stejnojmenné čínské firmy využívá ESP32 - SoC (System-on-Chip) - procesor kombinovaný s moduly pro bezdrátovou komunikaci (Wi-Fi a Bluetooth) v jednom pouzdře a nabízí uživatelsky snadno realizovatelnou modulárnost přidáváním různých "dílů stavebnice" - modulů poskytujících různé funkce (GPS, ethernet komunikace atd.).

Cílem může mimo jiné být i snaha umožnit přístroji měření a nahrávání dat do mapy bez nutnosti používat další zařízení s mobilní aplikací.

Zkušenost SÚRO s uživateli přístrojů Safecast v rámci projektu RAMESIS nicméně ukazuje, že nemalá část jich chce svá data před nahráním vidět a mít možnost některé části (z důvodu ochrany soukromí) ev. odstranit, což by v takovém případě nebylo možné. Koncepte automatického nahrávání dat bez kontroly uživatele není u nás pro mobilní přístroje akceptovatelná.



# "Atom Simple" (Rusko)

"Atom Simple" ruského výrobce Npp Kb Radar (rozměry 11 x 2 x 1.2 cm), osazen standardní trubicí SBM-20, tj. citlivost za běžného přírodního radiačního pozadí cca 30 CPM. (prodáváný v srpnu 2021 na webu)

Ruský detektor má nevýhodu v připojení přes konektor 3,5 mm jack používaný pro sluchátka / headsety, protože mnohé dnešní telefony už tento konektor nemají.

Otázka propojitelnosti s dalšími systémy je zatím nejasná.





# Občanská gama- spektrometrická měření



Během roku 2020 -2021 se na trh dostal asi první občanský přístroj pro spektrometrická měření v terénu - Rium od francouzské firmy ICOHUP (Spektrometrické detektory RIUM - občanská varianta), podobně Rusko

Výrobce bohužel pro svou řadu přístrojů pro veřejnost neposkytuje dostatečné technické specifikace. Přístroj obsahuje scintilační detektor s konvenčním fotonásobičem, desku s elektronikou pro zpracování, ukládání (interní paměť) a odesílání dat na obslužné zařízení - smartphone / tablet, v dřevěném pouzdru (rozměry 15,1 × 7,4 × 3,2 cm, váží 250 g). Varianta RIUM PRO podle dostupných dat a fotografií zřejmě obsahuje stejnou detekční jednotku (zde udává Csl:TI o rozměrech 50 x 6 x 6 mm – to je velmi malý detektor).

Poznámka : Podobně jako u RIUM GM lze i data ze spektrometru RIUM sdílet údajně s uživateli v rámci francouzské sítě OpenRadiation. V databázi zatím žádná taková data nejsou, výrobce neposkytuje ani ukázkou.

# Mezinárodní projekt v rámci EJP-CONCERT (European Joint Programme for the Integration of Radiation Protection Research, H2020 – 662287)

- Byly testovány možnosti detekce záření gama např. pomocí snímacích čipů fotoaparátů v chytrých telefonech a tabletech (po zakrytí neprůhlednou folií / páskou) nebo různá doplňková zařízení / detektory pro připojení k těmto chytrým zařízením

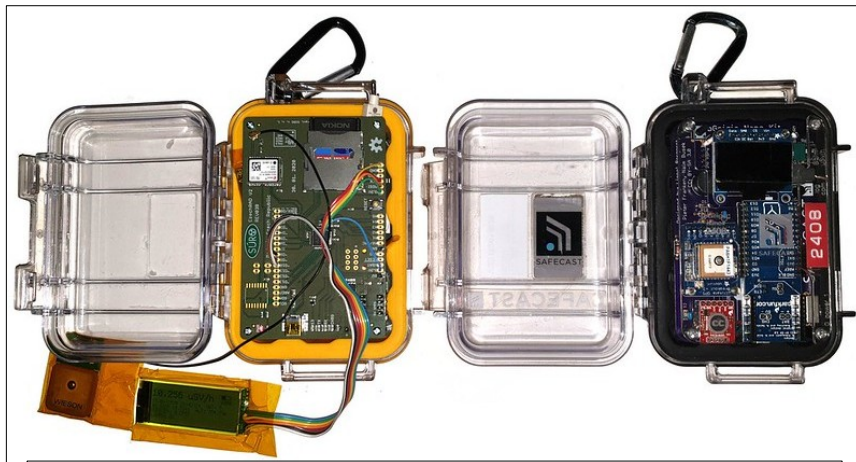


- Problém nestandardnosti komponent mobilů a tabletů (výrobce změny neuvádí)
- Otázka propojitelnosti s dalšími zobrazovacími systémy nebyla dořešena

# Etapa 1c : Vývoj funkčního vzorku pokročilého typu detektoru pro veřejnost na bázi GM detektoru

Funkční vzorek je vyvíjen na bázi detekční jednotky GM - pancake bezokénkový (robustnější než Safecast), (výsledek bude 3/2022)

s přesnějším GPS senzorem a paměťovou vyjímatelnou kartou pro ukládání dat o dávkovém příkonu a poloze. Byla dokončena pilotní verze funkčního a provedeny testy detektoru v X/gama kalibrační komoře SURO.



Porovnání CzechRad a Safecast



**Proběly testy funkčního vzorku CzechRad vzhledem k operačním veličinám pro různá spektra fotonů N-80 .... Cs-137 v kalibrační laboratoři SURO**

- Relativní odezvy  $\dot{H}^*(10)_m / \dot{H}^*(10)_{ref}$  CzechRad vzhledem k původní operační veličině pro různá spektra fotonů
- Relativní odezvy  $\dot{H}^*(10)_m / \dot{H}^*_{ref}$  CzechRad vzhledem k nové operační veličině pro různá spektra fotonů,

*(odezvy měřeny v podmínkách kermového příkonu od 1 do 20  $\mu$ Gy/hod)*

