

Možnosti optimalizace rozsahu a konfigurace sítě měřicích míst

Petr Kuča¹, Václav Šmídl², Petr Pecha², Radek Hofman², Irena Češpírová¹

¹ Odbor havarijní připravenosti, SÚRO, v.v.i., Bartoškova 28, Praha 4,

² Ústav teorie informace a automatizace ČAV, v.v.i., Pod Vodárenskou věží 4, Praha 8

Abstrakt

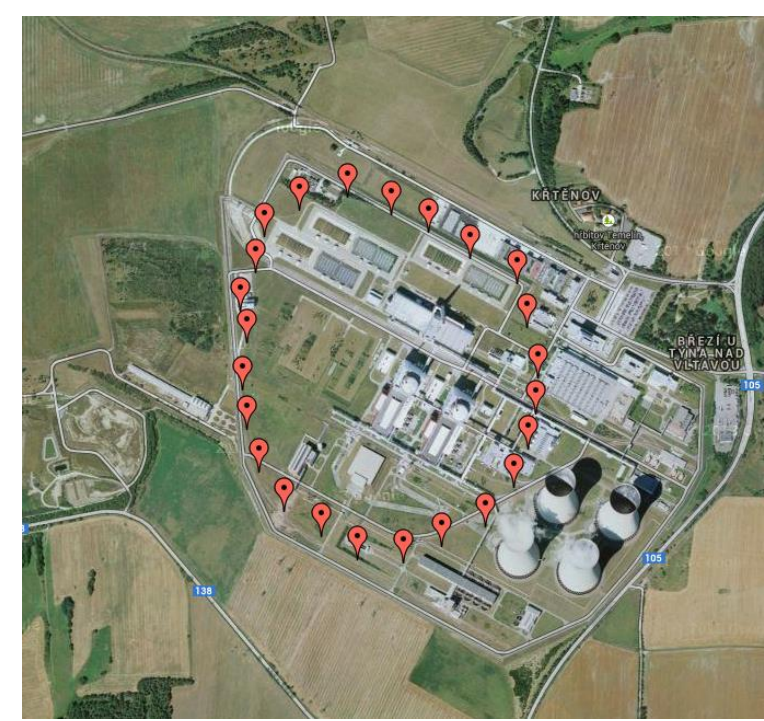
Práce se zabývá hodnocením konfigurací radiačních monitorovacích sítí měřicích dávkový příkon v okolí jaderných zařízení. V příspěvku porovnáváme několik pevně daných konfigurací na základě různých ztrátových funkcí. Základním vyhodnocovacím kritériem je kvalita rekonstrukce nastalého úniku na základě data asimilace modelové předpovědi s měřeními poskytovanými danou konfigurací sítě pro různé okolnosti úniku (zdrojový člen, meteorologické podmínky). Celý proces probíhá jako Monte Carlo studie přes danou množinu sítí a variant zdrojového členu a/nebo meteorologických podmínek úniku, kdy z každého data- asimilačního běhu získáváme aposteriorní distribuci parametrů úniku. Výsledný soubor aposteriorních distribucí se pak dále statisticky zpracovává a vstupuje do ztrátových funkcí hodnotících kvalitu sítí z různých úhlů pohledu, jako je např. schopnost rekonstrukce nastalé radiační situace v osídlených oblastech v okolí jaderného zařízení.

Pro výpočty je použit programový prostředek vyvinutý ÚTIA, založený na použití částicového filtru a segmentovaného Gaussovského modelu šíření.

Úvod

Cílem práce je demonstrovat možnost posouzení různých variant konfigurace sítě monitorovacích bodů pro měření dávkového příkonu v okolí možného zdroje úniku radioaktivních látek do životního prostředí, a to jak z hlediska počtu monitorovacích bodů, tak i z hlediska jejich rozmístění.

K ocenění parametrů uvažovaných konfigurací monitorovací sítě byl použit programový nástroj ASIM-HARP, vyvinutý v ÚTIA v rámci řešení Projektu MV ČR ID: VG20102013018.



Popis řešení

Výpočty parametrů uvažovaných konfigurací byly provedeny pomocí programu ASIM-HARP, založený na použití částicového filtru, kde pro kde vnitřní Monte Carlo cyklus modelování je použit segmentovaný Gaussovský model atmosférického šíření – modul ADAPT.EXE. Výhodou tohoto programu je možnost relativně/velmi rychlého výpočtu při zachování dostatečné vypovídací síly. Bližší popis metodiky výpočtů a programových modulů ASIM-HARP je uveden v práci [1] a [2].

Výpočet byl proveden pro následující konfigurace monitorovací sítě:

- monitorovací body rovnoměrně rozložené (obr. 1a),
 - monitorovací body v sídlech jednotkách nad 150 obyvatel (obr. 1b),
 - monitorovací body v místech stávajících měřicích míst (obr. 1c),
- ve všech konfiguracích byl kromě uvedených monitorovacích bodů použito i rozmístění stávajících monitorovacích míst TDS-1 (areál JE).

Pro asimilaci naměřených hodnot byla uvažována předpokládaná nejistota/přesnost měření příkonu (souhrnně z mraku a z deponit) cca 20%.

Pro každou z uvažovaných konfigurací byl výpočet proveden pro cca XXX scénářů odpovídajících reálným historickým meteorologickým situacím.

Kritéria posuzování konfigurace monitorovací sítě

Jako kritéria hodnocení byly použity funkce:

- kvalita zpětného odhadu zdrojového členu;

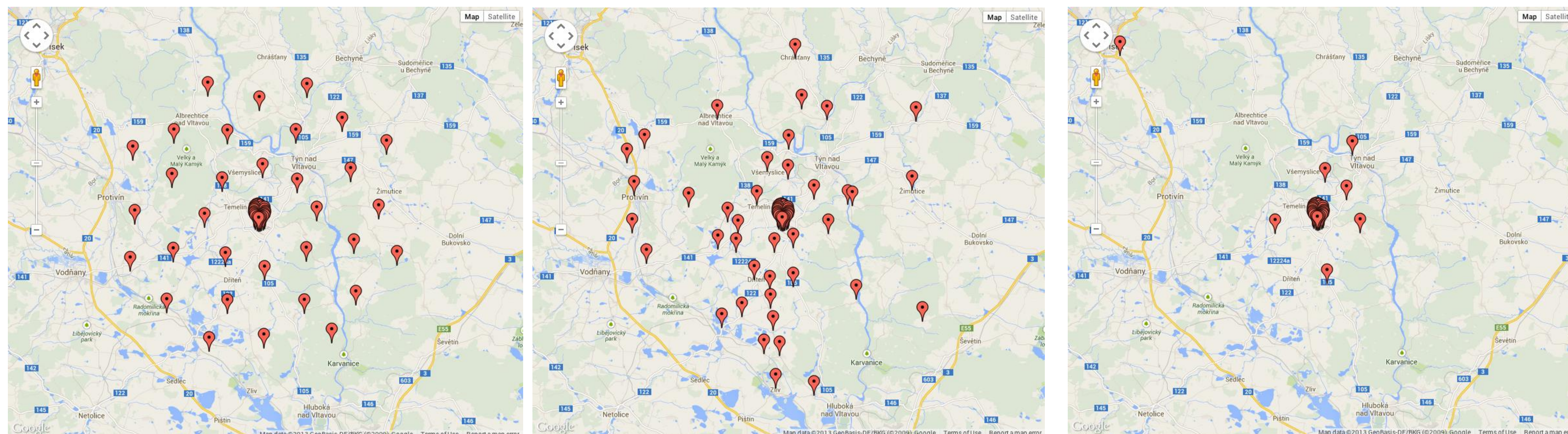
- počet/procento výsledků spadajících do rozmezí krát/děleno faktorem 2 kolem správné hodnoty;

- mean square error???

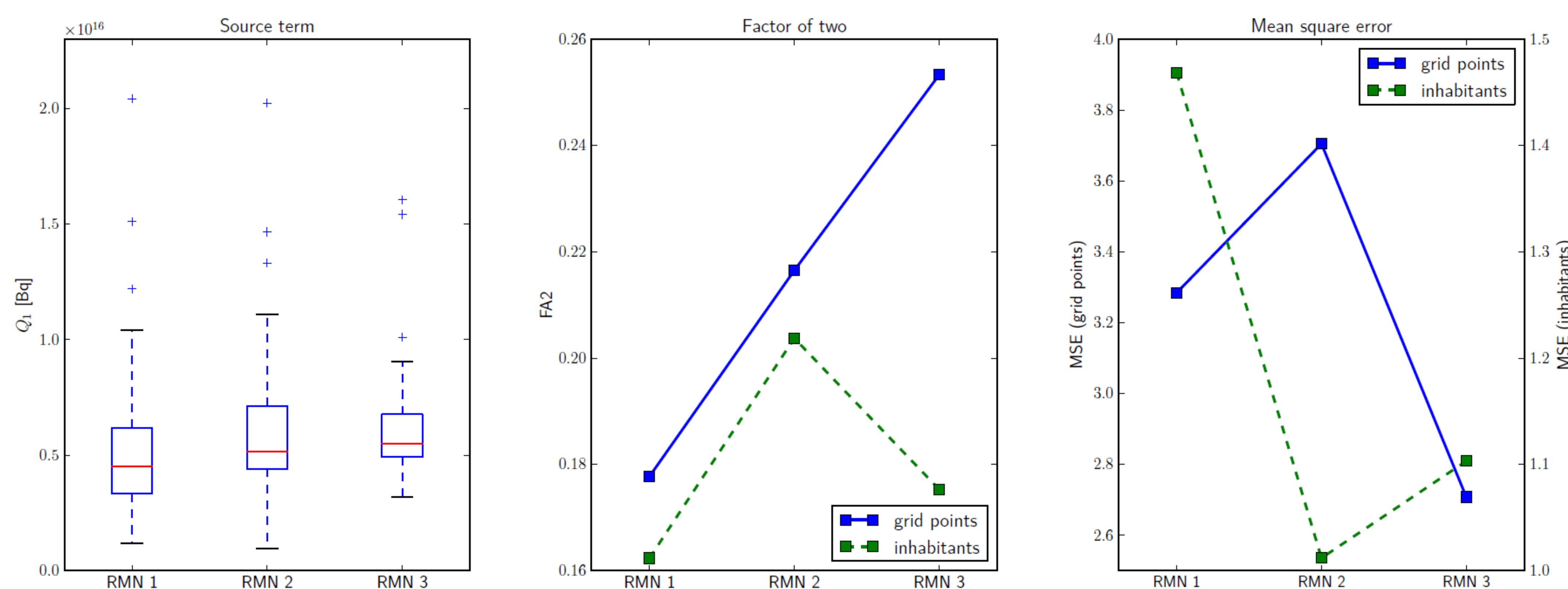
nebo něco jako

Performance of a network is assessed using loss functions evaluated point-wisely in terms of dose rates. Alternatively, grid-point values are weighted by the number of inhabitants living in vicinity of the point. I Following loss functions were assumed:

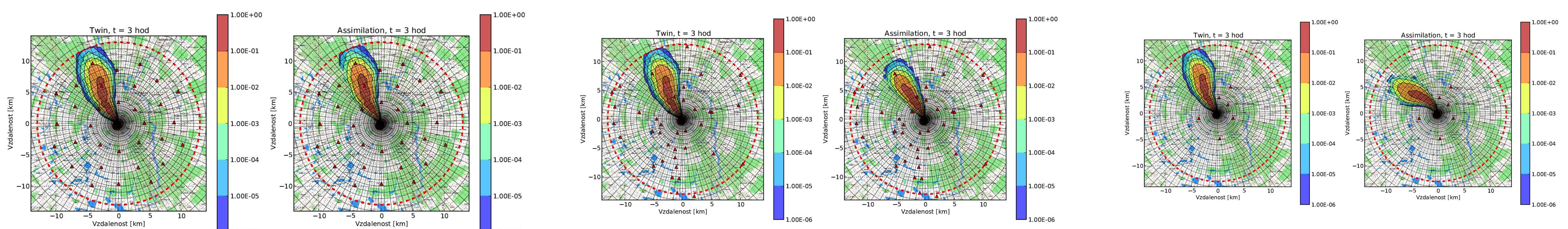
obr. 1 – a, b, c, d – rovnoměrné rozložení, v sídelních jednotkách na d 150 obyvatel, stávající monitorovací místa, TDS-1



obr. 2 – a, b, c – určení zdrojového členu, faktor krát/děleno 2, mean square error



obr. 3 určení zdrojového členu při použití různých sítí monitorovacích bodů: rovnoměrné rozložení, v sídelních jednotkách na d 150 obyvatel, stávající monitorovací místa



Seznam literatury

- [1] EVALUATION OF DETECTION ABILITIES OF MONITORING NETWORKS USING DIFFERENT ASSESSMENT CRITERIA, Radek Hofman, Petr Pecha and Václav Šmídl, CITACE,
- [2] Distributed Framework for modeling an reconstruction of Nuclear accidents, CITACE, Radek Hofman, Petr Pecha and Václav Šmídl