

Kombinácia technológií InSAR s GNSS pre zvýšenie jej presnosti: Metodika a testovanie v rámci Slovenskej siete kútových odrážačov

Lukáš Kubica
Slovenská technická univerzita v Bratislave

Spoluautoři / Co-authors: Papčo, J.; Bakoň, M.; Droščák, B.; Ferianc, M.

Sekce / Topic: Dálkový průzkum Země a bezpilotní systémy

Abstrakt: Družicová radarová interferometria (InSAR) je technológia diaľkového prieskumu Zeme umožňujúca presné monitorovanie posunov zemského povrchu s presnosťou konvenčných geodetických metód. Vhodným spracovaním radarových snímok je možné, na základe siete trvalých prirodzených odrážačov, monitorovať rozsiahle oblasti presahujúce stovky štvorcových kilometrov, a to bez fyzickej prítomnosti v teréne. Relatívna povaha výsledkov meraní InSAR a ich interpretácia v smere snímania družice (LOS, z angl. Line-of-sight) prináša nové výzvy pre transformáciu meraní do absolútneho geodetického rámca a dosiahnutie požadovanej geodetickej presnosti. Jedným z riešení integrácie InSAR meraní do národného, resp. globálneho geodetického terestrického rámca je kombinácia technológií InSAR s technológiou globálnych družicových navigačných systémov (GNSS). Predmetom tejto štúdie je predstavenie prístupu kombinácie týchto technológií so zameraním sa na presné určenie priestorového vektora popisujúceho vzájomný vzťah technológií na bodoch Slovenskej siete kútových odrážačov (SCRN). SCRN pozostáva z kútových odrážačov strategicky umiestnených na vybraných bodoch Slovenskej priestorovej observačnej služby (SKPOS) lokalizovaných v rámci územia Slovenskej republiky, čím tvorí jedinečnú sieť kolokačných staníc oboch technológií. V rámci štúdie bolo niekoľko staníc hodnotených z hľadiska ich odrazivosti radarového signálu. Na hodnotenie sa použili štandardné charakteristiky hodnotenia signálu ako sú pomer signálu a šumu (SCR) alebo Radar cross-section (RSC). Všetky stanice vykazovali signifikantné hodnoty spätného odrazu, pričom hodnoty SCR presahovali 20 dB, teda hranicu potrebnú pre spoľahlivé spracovanie meraní InSAR. Štúdia zahŕňa aj presné určenie priestorového vektora medzi fázovými centrami technológií InSAR a GNSS na bodoch SCRN. Určenie priestorového vektora je realizované na základe veľmi presných terestrických meraní a tiež meraní GNSS v lokálnej geodetickej sieti. Výsledky ukazujú, že SCRN výrazne zlepšuje geodetickú presnosť meraní InSAR tým, že transformuje relatívne posunutia v smere snímania družice do absolútnych posunov v referenčnom rámci. Tento prístup nielenže zvyšuje spoľahlivosť monitorovania posunov zemského povrchu, ale tiež vytvára škálovateľný rámec na kombináciu meraní InSAR s existujúcimi geodetickými sieťami. SCRN poskytuje základ pre pokročilé aplikácie v monitorovaní infraštruktúry, hodnotení geohazardov a kalibrácii systematických chýb v satelitných geodetických meraniach. Táto štúdia potvrdzuje význam SCRN ako základného komponentu pre geodetické inovácie v oblasti diaľkového prieskumu Zeme a zdôrazňuje jeho potenciál pre regionálne, resp. národné implementácie.