

Zatrzymanie ziemi



ZBIGNIEW PERSKI

Państwowy Instytut Geologiczny
- Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Karpacki w Krakowie

Dr Zbigniew Perski jest dyrektorem oddziału PIG-PIB. Zajmuje się zastosowaniami satelitarnej interferometrii radarowej w badaniach deformacji powierzchni terenu, skanowaniem laserowym oraz monitorowaniem aktywności osuwisk.

Czynne osuwiska są jednym ze współczesnych problemów, zwłaszcza na terenach górskich silnie zurbanizowanych. Obecnie dostępne są coraz doskonalsze i bardziej czułe techniki obserwacji zmian powierzchni terenu. Zespół składający się z polskich i chińskich naukowców podjął się wdrożenia nowoczesnych metod do monitorowania deformacji terenu, co w przyszłości ma się przełożyć na realną ocenę zagrożenia

Geozagrożenia, a szczególnie ruchy masowe i osuwiska, to temat szczególnie aktualny zarówno w Chinach, jak i w Polsce. Osuwiska niemal co roku są przyczyną wielomilionowych strat. W Chinach powodowane przez nie katastrofy prowadzą niejednokrotnie do śmierci wielu osób.

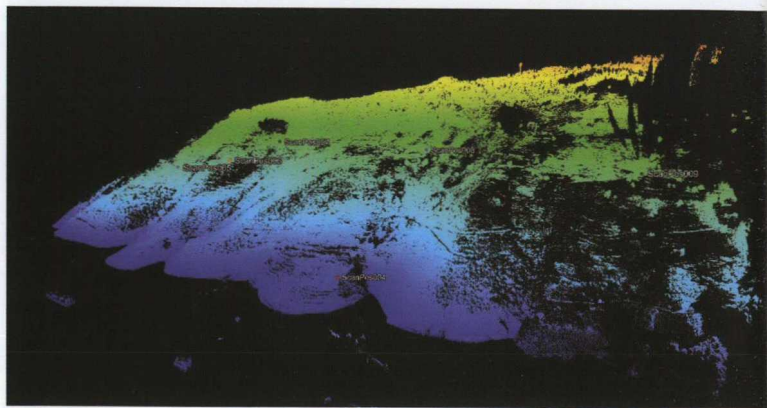
Projekt „Landslide identification, movement, monitoring and risk assessment over rugged mountain area using advanced earth observation techniques”, finansowany w ramach polsko-chińskiej współpracy dwustronnej, ma na celu badania nad wykorzystaniem zaawansowanych zdalnych technik pomiarowych do monitorowania deformacji powierzchni terenu na osuwiskach. Intencją autorów jest praktyczne wdrożenie tych metod, a w dalszej perspektywie również wykorzystanie ich do oceny zagrożenia osuwiskowego.

Przy wykorzystaniu radarowych zobrażeń satelitarnych można z milimetrową dokładnością mierzyć zmiany wysokościowe powierzchni terenu. Robi się to przy użyciu metody tzw. satelitarnej interferometrii radarowej, która wykorzystuje pomiary różnic fazowych odbić radarowych rejestrowanych podczas kolejnych przelotów satelity. Pomiarami takimi można objąć ogromne obszary, a wykorzystując cyklicznie rejestrowane dane, obliczać wielkości deformacji zachodzących przez wiele lat. Metoda ta – skomplikowana pod względem algorytmicznym i bardzo wymagająca pod względem obliczeniowym – jest od lat

z sukcesem stosowana na terenach zurbanizowanych, ale dla terenów górskich wymaga jeszcze wielu ulepszeń. Obszary górskie charakteryzują się zmiennymi warunkami atmosferycznymi, występowaniem gęstej pokrywy roślinnej oraz w wielu przypadkach długo zalegającej pokrywy śnieżnej. Czynniki te znacznie ograniczają użycie metody interferometrycznej. W ramach projektu prowadzone są prace mające na celu przewyżczenie przynajmniej części tych ograniczeń. Bardzo ważną metodą wspomagającą jest tu lotniczy oraz naziemny skanowanie laserowy, który dostarcza dokładnych danych wysokościowych. Uzyskane dzięki niemu dane stanowią istotne źródło dla poprawek topograficznych wymaganych w interferometrii.

Zespół monitoringu osuwisk Oddziału Karpackiego Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (PIG-PIB) współpracuje z naukowcami z Center for Earth Observation and Digital Earth, Chinese Academy of Sciences oraz China Aero Geophysical Survey & RS Center for Land and Resources (Chinese Geological Survey). Wspólny projekt uzyskał również wsparcie Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) w ramach programu Dragon 3. Korzyścią współpracy z ESA jest dostęp do danych satelitarnych dla obszarów testowych oraz uczestnictwo w organizowanych spotkaniach.

Badania skupiają się na dwóch obszarach: okolicach zbiornika różnowskiego na Dunajcu w Polsce i zbiornika trzech przełomów na Jangcy w Chinach. W ramach wymiany osobowej w czerwcu 2014 roku przedstawiciele PIG-PIB odwiedzili instytucje partnerskie w Chinach, a także wzięli udział w badaniach terenowych osuwiska Shuping nad rzeką Jangcy. Polscy specjaliści pomogli przeprowadzić naziemny skanowanie laserowe osuwiska. Zapoznali się także z infrastrukturą monitoringową osuwiska.



Efekt skanowania naziemnego osuwiska Shuping
- chmura danych wysokościowych



Skanowanie osuwiska Shuping. Dr Fan Jinghui ustawia parametry skanowania laserowego

Osuwisko Shuping położone jest w powiecie Zigui w prowincji Hubei, ok. 50 km na zachód od Zapory Trzech Przełomów. Jęzór osuwiska kończy się bezpośrednio w wodach zbiornika Trzech Przełomów, przez co w bezpośredni sposób stanowi zagrożenie dla stateczności brzegów zbiornika. Osuwisko Shuping ma powierzchnię ok. 37 hektarów i charakteryzuje się bardzo intensywnym ruchem, którego prędkość szacowana jest na ok. 25 centymetrów/rok. Istnieje niebezpieczeństwo, że w przypadku wystąpienia intensywnych i długotrwałych opadów prędkość ta może ulec znacznemu przyspieszeniu. Katastrofalne zejście osuwiska może wywołać falę tsunami zagrażającą miejscowościom położonym na przeciwległym brzegu, jak również samej zaporze. Osuwisko składa się z dwóch części – wschodniej i zachodniej. Na podstawie danych interferometrycznych określono, że wschodnia część osuwiska jest obecnie bardziej aktywna. Znalazło to potwierdzenie w badaniach terenowych w postaci widocznych szczelin i uszkodzeń infrastruktury.

Dotychczasowe wyniki pokazały bardzo wysoką przydatność prowadzonych badań w monitorowaniu osuwisk. Naziemny skanowanie laserowe jest już rutynowo stosowany w monitorowaniu osuwisk, a satelitarna interferometria radarowa staje się coraz częściej stosowaną techniką badawczą.

Projekt współpracy polsko-chińskiej jest kontynuowany. Planowane są kolejne wspólne prace w 2016 roku, tym razem na osuwiskach w Polsce.

Autor dziękuje pozostałym uczestnikom projektu: Tomaszowi Wojciechowskiemu, Antoniemu Wójcikowi (Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut badawczy), Guang Liu (Center for Earth Observation and Digital Earth, Chinese Academy of Sciences), Fan Jinghui [China Aero Geophysical Survey & RS Center for Land and Resources (Chinese Geological Survey)].

Chcesz wiedzieć więcej?

„Ziemia z perspektywy nieba” – *Świat Nauki*, luty 1995
<http://www.pgi.gov.pl/pl/oddzial-karpacki-monit-ok/metody-monitorowania-osuwisk-ok-pig>

Z wizytą w China Aero Geophysical Survey & RS Center for Land and Resources (Chinese Geological Survey). Ze strony polskiej w wizycie udział wzięli prof. Antoni Wójcik, dr Tomasz Wojciechowski i dr Zbigniew Perski



Archivum autore (3)