

3MAP: Monitoring, Modelowanie i Minimalizowanie obniżeń powierzchni terenu w obszarach deltowych

Cel projektu: Projekt 3MAP dotyczy obniżeń terenu w obszarach deltowych, zagadnienia o znaczeniu globalnym spowodowanego głównie ekscesywnym eksploataowaniem wód podziemnych i podnoszeniem się poziomu oceanu światowego (ang. SLR). Głównym celem projektu jest pogłębienie fundamentalnego zrozumienia tego zjawiska, dostarczenie wiarygodnych prognoz i przyczynienie się do opracowania skutecznych strategii minimalizowania jego skutków w celu ochrony obszarów deltowych przed zatopieniem.

Opis badań: Obniżenia terenu to wyzwanie globalne, które jest szczególnie istotne w obszarach deltowych ze względu na ich niskie położenie, gęste zaludnienie i znaczenie gospodarcze. Pomimo zmian klimatycznych, które są istotnym czynnikiem SLR, znaczna część współcześnie obserwowanego, tzw. względnego SLR (ang. rSLR), wynika z przyspieszonego obniżania się terenu na skutek nadmiernego wykorzystania wód podziemnych. Prowadzi to do problemów środowiskowych i społeczno-ekonomicznych, w tym zwiększonego ryzyka powodzi, zniszczenia infrastruktury, intruzji słonych wód i zakłócenia ekosystemów. Wiele dużych ośrodków miejskich, m.in. Nowy Orlean, Dhaka, Bangkok, Manila, Ho Chi Minh i Dżakarta, ilustruje skalę i nasilenie tego problemu. W ramach projektu zbadane zostaną mechanizmy obniżeń terenu, rozwinięte zostaną metody monitorowania i modelowania, a także opracowane zostaną strategie minimalizowania skutków tego zjawiska. Przy wykorzystaniu Satelitarnej Interferometrii Radarowej (ang. InSAR), po raz pierwszy określone zostanie pełne, trójwymiarowe pole przemieszczeń terenu, które zostanie sprzężone z trójwymiarowym numerycznym modelem kompaktacji systemu wodonośnego. Takie podejście pozwoli na holistyczne zbadanie interakcji procesów prowadzących do powstania obniżeń terenu. Wyniki tych prac posłużą jednocześnie do opracowania strategii minimalizowania tego zjawiska w obszarach deltowych.

Uzasadnienie podjęcia tematyki badawczej: Obszary deltowe zamieszkiwane są przez 500 milionów ludzi, a sumaryczne koszty napraw szkód związanych z obniżeniami terenu przekraczają dziesiątki miliardów euro. Na skutek wzrostu liczby ludności i zmian klimatycznych, w kolejnych dziesięcioleciach zagrożenia związane z obniżeniami terenu będą ulegały intensyfikacji, co stawia obszary deltowe w poważnym niebezpieczeństwie. Bez podjęcia odpowiednich prac, skutki obniżeń terenu mogą obejmować znaczną utratę żyznej ziemi uprawnej, zakłócenia w globalnym bezpieczeństwie żywnościowym i przesiedlenie milionów mieszkańców delt na całym świecie. Podjęcie skutecznych działań mogłyby znacznie zmniejszyć skalę tego problemu. Niemniej jednak, wymagają one szczegółowego zrozumienia mechanizmów i efektywnych metod modelowania obniżeń terenu. W globalnych analizach zagrożeń, zagadnienie to nadal pozostaje jednak krytycznie niedoszacowane i słabo rozpoznane, a czas potrzebny na opracowanie efektywnych scenariuszy minimalizowania negatywnych skutków tego zjawiska kurczy się, co uwydatnia potrzebę podjęcia natychmiastowych prac badawczych. W ramach projektu badania skupią się na obszarze delty Mekongu w Wietnamie, trzeciej co do wielkości delcie na świecie, zamieszkaną przez ok. 18 milionów osób, mającej duże znaczenie rolnicze i gospodarcze. Delta Mekongu doświadcza znacznych obniżeń terenu, które wywołane są złożoną grupą czynników. Region ten stanowi dlatego reprezentatywny przykład także dla innych obszarów deltowych na świecie.

Oczekiwane rezultaty: Wyniki projektu przyczynią się do rozwoju nauk technicznych, przyrodniczych i społecznych takich jak teledetekcja, matematyka stosowana, geodezja, hydrogeologia, hydrologia, geomorfologia, a także zarządzanie i planowanie przestrzenne, zwłaszcza w obszarach deltowych. Nowatorskim aspektem projektu będzie określenie pełnego, trójwymiarowego pola przemieszczeń terenu przy wykorzystaniu InSAR, co pozwoli na spojrzenie na zagadnienie odwodnieniowej kompaktacji systemów wodonośnych z nowej perspektywy badawczej. Poprzez innowacyjne sprzężenie modeli numerycznych, możliwe będzie kompleksowe zrozumienie interakcji procesów kształtujących obniżenia terenu w obszarach deltowych. Rezultaty projektu dostarczą konkretne wnioski i zalecenia naukowe, które pozwolą na podjęcie działań mających na celu zmniejszenie eksploatacji wód podziemnych i minimalizowanie potencjalnych negatywnych skutków obniżeń terenu w przyszłych dekadach. Wyniki przeprowadzonych prac badawczych będą istotne dla zrównoważonego rozwoju nie tylko delty Mekongu w Wietnamie, lecz również innych obszarów deltowych na świecie, które zmagają się z problematyką obniżeń terenu, w szczególności w kontekście globalnych zmian klimatycznych.