

A.D. 2045

Geodezja podwodna i satelitarna

Dr hab. inż. **KAMIL KOWALCZYK**

specjalista z zakresu geodynamiki, systemów odniesień przestrzennych i modelowania kartograficznego (Katedra Geoinformacji i Kartografii, Wydział Geoinżynierii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie)



Trudno jednoznacznie przewidzieć, jak będzie wyglądała geodezja i kartografia za 25 lat. W naszym świecie postęp nie przebiega liniowo, a każda „przeszkoda” może pchnąć rozwój w innym kierunku, niż zakładano. Niewątpliwie dostępność geoinformacji będzie tak duża, a systemy obliczeniowe tak zaawansowane, że każdy będzie mógł się poczuć jak geodeta lub kartograf.

Pomiary pod wodą

Poszukiwanie przez człowieka nowych obszarów użytkowania Ziemi w warunkach obserwowanych zmian klimatycznych oraz rozwoju zielonej energii doprowadzi do ukształtowania się nowego działu: geo-

dezi podwodnej. Dla przybrzeżnych wód płytkich powstanie podwodny system nawigacyjny wykorzystujący doświadczenia nabyte przy budowie globalnych systemów satelitarnych. Zarówno zagęszczenie budowli osadzonych w dnie morskim, jak i przebieg sieci uzbrojenia terenu (w tym przypadku chyba lepiej powiedzieć: przydenne) spowoduje, że zostanie zaprojektowana i zastabilizowana nowa podwodna sieć geodezyjna uwzględniająca warunki środowiska morskiego. Analizując wyniki pomiarów takiej osnowy, lepiej poznamy współczesne prędkości zmian ukształtowania dna morskiego oraz ruchów eustatycznych. Otrzymane wyniki w znacznym stopniu pozwolą na aktualizację modeli średniego poziomu mórz i oceanów oraz predykcję jego zmian. Ponadto opracowane zostaną nowe urządzenia i technologie oraz wytyczne do pomiarów podwodnych. Rozwinie się kataster morski.

Podejście globalne

Potrzeba zapewnienia wysokiej precyzji systemów nawigacyjnych doprowadzi do ukierunkowania i zintensyfikowania prac nad globalnym systemem (IHS) i układem (IHF) wysokości. Układy lokalne i regionalne (poziom kraju) będą jedynie wynikiem przeliczenia. Wzrośnie znaczenie monitorowania zmian średniego poziomu morza (z użyciem mareografów i altimetrii) niezbędnego do prawidłowego zdefiniowania globalnego układu wysokościowego. Zostanie wyznaczona globalna wartość potencjału siły ciężkości W_0 . Zdefiniowane

Ze względu na zintensyfikowane prace badawcze i techniczne nad ulepszaniem metod teledetekcyjnych (np. satelitarnej interferometrii radarowej InSAR) modernizacja osnowy wysokościowej odbywać się będzie na podstawie wyników tych pomiarów. Między innymi dlatego powstanie nowa sieć punktów osnowy geodezyjnej ukierunkowana na kalibrację danych pozyskanych z systemów teledetekcyjnych (metoda PSI, PSInSAR), a także ogromna sieć punktów do kalibracji systemów obsługujących bezałogowe pojazdy naziemne i powietrzne. Z użyciem wszystkich dostępnych metod pomiarowych zostanie utworzony nowy globalny model ruchów pionowych skorupy ziemskiej.

Więcej z satelitów

Punkty osnowy wysokościowej prawdopodobnie nie będą fizycznie stabilizowane w terenie (ewentualnie poza tymi niezbędnymi praktycznie lub wynikającymi z podstaw prawnych), podobnie jak inne punkty przewidziane do kalibracji modeli wysokościowych utworzonych na podstawie danych pozyskanych z satelitów. Będzie to spowodowane rosnącą precyzją wyznaczania pozycji w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem GNSS.

Na takie możliwości wskazują już aktualne publikacje dotyczące tworzenia zaawansowanych algorytmów matematycznych, szybkiego przetwarzania dużych zbiorów danych czy algorytmów zmniejszających Big Data. Prowadzone równolegle na całym świecie testy InSAR potwier-

NAJWIĘKSZE ZNACZENIE BĘDĄ MIAŁY DANE POZYSKANE Z POMIAROWYCH SYSTEMÓW SATELITARNYCH ORAZ GLOBALNE I REGIONALNE MODELE PRZESTRZENNE TWORZONE W CZASIE QUASI-RZECZYWISTYM.

będą normy i określone zasady niwelacji oceanicznej. Rozwinie się metoda wyznaczania różnic wysokości na podstawie porównania częstotliwości zegarów. Osnowa wysokościowa najwyższej dokładności utrzymywana będzie do kontroli i wyznaczania parametrów zmian w układach wysokościowych. Naziemny pomiar tej osnowy ograniczy się do statycznych pomiarów GNSS.

dzają ogromny potencjał tej technologii. I to nie tylko do zadań geodezji wyższej – utrzymania systemów i układów współrzędnych – ale także do innych zadań geodezyjnych, w tym geodezji inżynierskiej.