

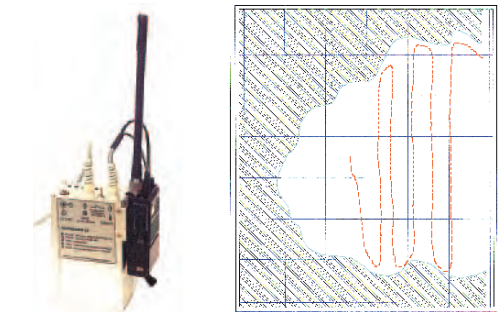

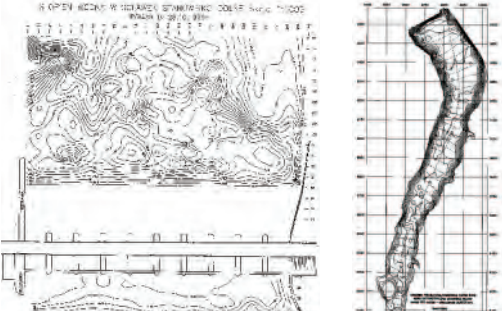
Zastosowanie wybranych technologii pomiarowych GPS w monitorowaniu środowiska naturalnego


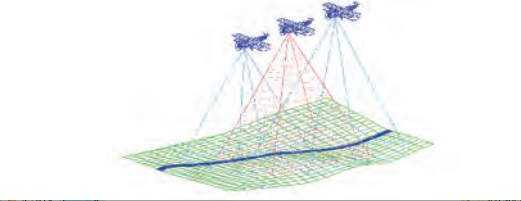
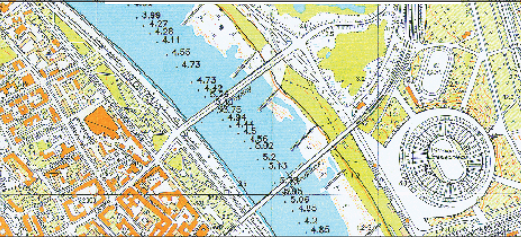

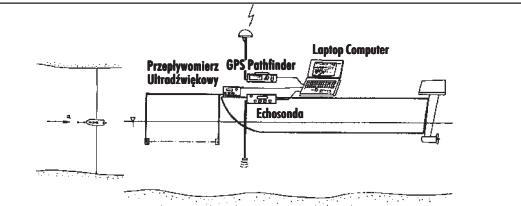
GPS dla ekologa

JERZY B. ROGOWSKI, WOJCIECH LESZCZYŃSKI

Rozwój satelitarnej techniki GPS stworzył nowe możliwości wyznaczenia pozycji czujników pomiarowych w trakcie pomiarów mających na celu określenie stanu środowiska naturalnego. W zależności od potrzeb można stosować jedną z szerokiego wachlarza technologii: od pomiarów statycznych fazowych poprzez pomiary fazowe kinematyczne w postprocessingu (OTF) i w czasie rzeczywistym (RTK) do mniej dokładnych różnicowych pomiarów kodowych (DGPS) z możliwością korekcji w postprocessingu i w czasie rzeczywistym. Instytut Geodezji Wyższej i Astronomii Geodezyjnej Politechniki Warszawskiej we współpracy z Ośrodkiem Technicznej Kontroli Zapór Instytutu Meteorologii

i Gospodarki Wodnej prowadzi od szeregu lat prace związane z zastosowaniami techniki GPS w monitorowaniu środowiska naturalnego. Poprawki różnicowe dla metody DGPS, zarówno do późniejszego opracowania, jak i korekcji w czasie rzeczywistym są dostarczane poprzez telefony komórkowe z Obserwatorium Astronomicznego Politechniki Warszawskiej w Józefosławiu. Z Obserwatorium tego są dostępne również zbiory bazowe do opracowania pomiarów GPS wykonanych poprzez pomiar fazy, w tym zbiory do opracowań pomiarów technikami kinematycznymi. Przegląd zastosowań technologii GPS w monitorowaniu stanu środowiska naturalnego podany jest w załączonej tabeli.

ZASTOSOWANIE	TECHNOLOGIE POMIAROWE	OPIS	APARATURA I PRZYKŁADY OPRACOWAŃ
Nawigacja podczas różnego rodzaju pomiarów, również związanych z monitoringiem środowiska	DGPS w czasie rzeczywistym	Nawigacja w wersji opracowanej i stosowanej w IMiGW oparta jest na autorskim programie wykorzystującym sygnał poprawki różnicowej z własnej stacji bazowej <i>Trimble-PFCBS</i> , modem i odbiornik GPS <i>Garmin</i> . Informacja wyświetlana jest na ekranie komputera przenośnego w formie znaku bieżącego położenia i śladu przebytej drogi na mapie – podkładzie o zmiennej skali.	
Pomiary batymetryczne	DGPS Kinematyczny ciągły (OTF)	Położenie czujnika echosondy wyznaczone jest z zastosowaniem odbiornika <i>Trimble – Pathfinder</i> . Pomiary wykonywane synchronicznie z sondowaniem – sterowanie programem wewnętrznym – i gromadzone w pamięci rejestratora <i>TDC-1</i> . Opracowanie z zastosowaniem „postprocessingu”.	
Rozmycia w sąsiedztwie urządzeń piętrzących, ujęć wodnych i zrzutów. Lokalizacja przeszkód i urządzeń podwodnych (kable, rurociągi, glazy itp.)	Kinematyczny (OTF) DGPS	Sondowanie echosondą sprzężoną z odbiornikiem GPS. Wyniki w postaci planu batymetrycznego z zaznaczonymi elementami budowli i charakterystycznymi szczegółami terenu. Pomiary „kombinowane” GPS – tradycyjna tachimetria.	

<p>Inwentaryzacja brzegów rzek i zbiorników, abrazja, osuwiska, strefy zagrożone wałów przeciwpowodziowych i innych budowli hydrotechnicznych</p>	<p>DGPS</p>	<p>Inwentaryzacja ilustrowana fotografiami z komentarzem i zaznaczeniem na mapie zasięgu zjawiska. Pomiarzy odbiornikiem GPS połączonym z miernikiem laserowym <i>LTI GeoLaser</i> z automatycznym przeliczeniem współrzędnych „celu” (fragmentu terenu) stosownie do położenia odbiornika. Szybki pomiar bez konieczności zbliżania się do zagrożonego lub niedostępnego miejsca.</p>	
<p>Wyznaczanie środków rzutu kamery dla lotniczych zobrazowań wideo</p>	<p>DGPS</p>	<p>Odbiornik GPS <i>Trimble 4000 ssi</i> sprzężony z urządzeniem znakującym wybrane obrazy w kamerze wideo. Po opracowaniu uzyskujemy współrzędne środka rzutu pozwalające „zmontować” wybrane obrazy w formie fotomapy wideofilmowanego terenu.</p>	
<p>Sondowanie szlaków żeglugowych</p>	<p>DGPS</p>	<p>Sondowanie rzek wzdłuż linii toru żeglugowego. Naniesione na mapie głębokości pozwalają ocenić aktualne możliwości pracy transportu wodnego. W połączeniu z „wideozobrazowaniami rzek” można szybko udokumentować „przemiały” i zatory utrudniające spływ wód.</p>	
<p>Inwentaryzacja zanieczyszczeń</p>	<p>Kinematyczny (OTF) DGPS</p>	<p>Zastąpienie w technologii pomiarów batymetrycznych echosondy zestawem czujników do ciągłego pomiaru parametrów określających jakość wody lub powietrza pozwoli na wykonanie mapy ich przestrzennego rozkładu. W urządzeniach <i>Slandi</i> cztery parametry mierzone są w sposób ciągły i mogą być rejestrowane bezpośrednio w zbiorach danych łącznie z pomiarem położenia. Do szeregu innych oznaczanych kolorymetrycznie stosuje się technikę „stop & go” z zatrzymaniem, pobraniem próby i rejestracją jej numeru wraz ze współrzędnymi miejsca pobrania. Metoda nawigacji na mapie w komputerze pozwala na pobranie kolejnych prób w różnych terminach w tym samym miejscu zbiornika lub rzeki.</p>	
<p>Pomiary przepływu</p>	<p>DGPS</p>	<p>Pomiary dużych rzek w przekrojach o kilkusetmetrowej szerokości metodą „ruchomej łodzi”. Zastosowanie GPS do pomiarów położenia miernika prędkości.</p>	
<p>Zbieranie danych dla systemów informacji geograficznej (GIS)</p>	<p>DGPS, Kinematyczny (OTF), szybki statyczny</p>	<p>Większość odbiorników wyposażona jest w funkcje tworzenia zbiorów danych (atrybutów) przystosowanych do bezpośredniego transferowania do programów GIS. Rejestratory posiadają funkcje maksymalnie ułatwiające pomiary terenowe. Np. do rejestratora <i>TDC-1</i> można wczytywać własne bazy danych przyjmujących „atrybuty” z klawiatury lub pióra świetlnego ułatwiającego pracę w terenie.</p>	