

Zintegrowane systemy inżynierii wodnej GNSS Hi-Target

Geodeto, wyptłyn na szerokie wody

Do rozwijających się dziedzin, w których z powodzeniem wykorzystywana jest satelitarna technologia pomiarowa, należy inżynieria wodna. Efektywność stosowania nawigacji satelitarnej w Polsce wzrosła jeszcze dzięki utworzeniu w 2008 roku systemu stacji referencyjnych ASG-EUPOS. Firma APOGEO oferuje profesjonalne rozwiązania Hi-Target do prac związanych z inżynierią wodną współpracując z siecią ASG-EUPOS.

• Synergia technologii

W inżynierii wodnej oraz pracach hydrograficznych stosowane są zarówno cyfrowe echosondy (sondy ultradźwiękowe), jak i profesjonalne odbiorniki GNSS. Mogą

one pracować jako oddzielne urządzenia pomiarowe, ale dzięki ich połączeniu użytkownik otrzymuje wysokiej klasy zestaw pomiarowy do gromadzenia i przetwarzania danych z obszarów wodnych. Zintegrowany system inżynierii wodnej GNSS Hi-Target oferowany przez APOGEO nadaje się do szybkiego i profesjonalnego wykorzystania w licznych pracach z tego zakresu:

• **Tworzenie map batymetrycznych.** W Polsce wiele śródlądowych dróg wodnych posiada nieaktualne i mało szczegółowe dane o ukształtowaniu dna. Brakuje m.in. oznakowania kamienistych płycizn. Powoduje to realne zagrożenie dla jednostek pływających. Konieczna jest aktualizacja zasobów map batymetrycznych.

• Nawigacja jednostki pływającej po wcześniej zaprojektowanej trasie pozwala na uzyskanie **profilu podłużnego oraz przekrojów poprzecznych dna zbiornika.** Informacje te mogą być wykorzystane do regulacji rzek lub zbiorników, badania kształtu dna czy obliczeń objętości mas wodnych.

• Posiadając model zaprojektowanego kształtu dna zbiornika wodnego, użytkownik jest w stanie szybko i precyzyjnie wykonać **prace**

pogłębiarskie z użyciem refulerów.

• **Prace hydrotechniczne** m.in. przy: palowaniu w środowisku wodnym, układaniu rurociągów na dnie zbiorników, zbieraniu danych GIS, pomiarach rozpoznawczych czy tworzeniu projektów hydrograficznych.

• Echosondy Hi-Target

Cyfrowa sonda ultradźwiękowa (echosonda) to wysokiej klasy urządzenie wykorzystujące fale dźwiękowe do określania głębokości zbiorników wodnych. Echosonda Hi-Target została

zaprojektowana do pomiarów głębokości jezior, mórz, zbiorników retencyjnych oraz do szerokiego zastosowania w inżynierii wodnej. Cztery oferowane modele różnią się m.in. częstotliwością pracy:

• **HD370** – jednoczęstotliwościowy 200 kHz,

• **HD370A** – jednoczęstotliwościowy w przedziale 100-750 kHz,

• **HD380** – dwuczęstotliwościowy z możliwością dostosowania do potrzeb (wysoka częstotliwość obejmuje

Zastosowanie systemów inżynierii wodnej

- badanie kształtu dna zbiornika wodnego,
- nawigacja jednostek pływających po wcześniej zaprojektowanych profilach,
- zbieranie danych do obliczeń objętości mas wodnych (piasek, żwir),
- prowadzenie szczegółowych badań podczas podwodnych prac budowlanych lub pogłębiarskich,
- tworzenie map batymetrycznych naturalnych i sztucznych zbiorników wodnych,
- pomiary: inżynierskie, przekrojów na ciekach, dna jezior, linii brzegowej, wysokościowe na profilach kontrolnych plaż i wydm,
- zbieranie danych do regulacji cieków czy eksploatacji kopalni,
- zarządzanie kryzysowe,
- prace projektowe, przygotowawcze przy budowie mostów,
- tworzenie modelu dna rzeki, jeziora,
- budowa i rozbudowa obiektów hydrotechnicznych (np. zapory, tamy),
- okresowe badanie stopnia zamulenia dna kanałów, portów, nabrzeża,
- ocena stanu technicznego podwodnego obiektu hydrograficznego i lokalizacja ewentualnego uszkodzenia.



Echosonda Hi-Target i odbiornik GPS Hi-Target V30



ciowe pozwalają na osiągnięcie wysokich dokładności, wykrywając m.in. muł i piasek zalegające na dnach zbiorników wodnych.

Model Hi-Target HD390 to przykład echosondy wieloprzetwornikowej i wielowiązkowej, która zmienia tradycyjny pomiar „punktowo-liniowy” w zaawansowany i precyzyjny pomiar „liniowo-powierzchniowy”. Dzięki niemu bardzo dokładnie i w krótkim czasie użytkownik pomierzy badany obszar, zyskując przy tym pewność pełnego pokrycia. Urządzenie to może być sterowane i kontrolowane przez zintegrowany lub zewnętrzny komputer polowy, który rejestruje w czasie pomiaru dane z detekcji dna oraz echogramy. Szerokiemu zakresowi pracy sond Hi-Target (do 600 metrów) towarzyszą wysoka dokładność ($\pm 10 \text{ mm} + 0,1\% h$, gdzie h to głębokość) oraz duża prędkość zbierania danych (do 30 razy na sekundę). Dzięki zintegrowaniu echosondy z odbiornikiem GNSS Hi-Target V30 pomiary głębokości są uzupełniane współrzędnymi X i Y mierzonymi z dokładnością 3-5 cm.

• Rozwiązanie zintegrowane

Dopełnieniem systemu pomiarowego Hi-Target jest zaawansowane oprogramowanie nawigacyjne do sondowania oraz pozycjonowania. Jeden interfejs służy do ustawienia wielu parametrów: prędkości dźwięku, mocy nadawczej, dostosowania częstotliwości, a wszystko odbywa się w intuicyjny

sposób. Użytkownik może wybrać spośród kilku typów oprogramowania:

• **Hi-Target HyNav Marine** – zawiera globalne układy współrzędnych oraz moduł służący do tworzenia własnego odwzorowania. Znajduje zastosowanie głównie przy pomiarach rzek i mórz, pogłębieniu dna, układaniu rurociągów czy palowaniu w środowisku wodnym. Szczególnie polecany przy eksploatacji złóż piasku, pomiarach przekrojów, nawigacji urządzeń eksploatacyjnych i statków.

• **Hi-Target Depth Sounding** – służy do sondowania głębokości. Po wcześniejszej konfiguracji program wykonuje automatyczne modelowanie dna od chwili rozpoczęcia pomiaru przez echosondę. Dane z sondy są wyświetlane w postaci modelu cyfrowego i mogą być bezpośrednio drukowane.

• **Hi-Target Navigation Sounding** – posiada funkcję pozycjonowania i równoczesnego sondowania głębokości. Do pełnego zestawu potrzebny jest jedynie odbiornik GNSS oraz system zasilający. Dzięki temu rozwiązaniu rośnie efektywność pracy oraz zmniejszają się koszty związane z konfiguracją systemu.

• Nowe obszary prac

Połączenie profesjonalnych odbiorników GPS/GNSS oraz echosondy w jeden system pomiarowy otwiera przed geodetami nowe obszary i możliwości pozyskania zleceń. System taki doskonale zastępuje np. tachimetry

Korzyści dla użytkownika

- oszczędność czasu realizacji zadań poprzez zintegrowanie dwóch urządzeń pomiarowych (echosonda/odbiornik GPS/GNSS Hi-Target),
- minimalizacja kosztów dzięki jednoosobowej obsłudze urządzenia,
- wysoka dokładność urządzeń (pozycja XY – 3-5 cm, głębokość Hi-Target HD380 ($\pm 10 \text{ mm} + 0,1\% h$, h – głębokość),
- bezpieczeństwo pracy – urządzenia nie wymagają ingerencji w czasie wykonywania pomiarów, a odczyty z odbiornika GPS/GNSS oraz echosondy można śledzić na bieżąco,
- aktualizacja dokumentacji mierniczo-geologicznej w ramach uzyskanych koncesji (do wykorzystania przy eksploatacji np. zalanych kamieniołomów, żwirowni, piaskowni),
- optymalizacja eksploatacji – dzięki profesjonalnemu oprogramowaniu nawigacyjnemu uzyskuje się wysokie dokładności, obserwację bieżącej pozycji, kontrolę i realizację wcześniej założonej gęstości punktów pomiaru głębokości.

zakres 100-750 kHz, a niska – 10-50 kHz),

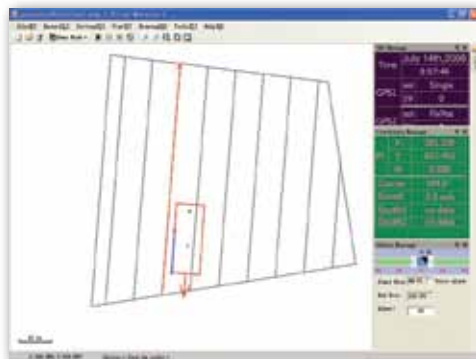
• **HD390** – wieloczęstotliwościowy, pracuje w zakresie 150-750 kHz.

Niskie częstotliwości echosond (np. 10-50 kHz) są przeznaczone głównie do badania głębszych wód morskich, wyższe zaś (np. 100-750 kHz) lepiej sprawdzają się w wodach płytkich. Zastosowanie echosondy dwuczęstotliwościowej (Hi-Target HD380) pozwala na monitorowanie w czasie rzeczywistym dwóch obrazów dna zbiornika wodnego, np. twardego i miękkiego równocześnie. Echosondy dwuczęstotliwości-

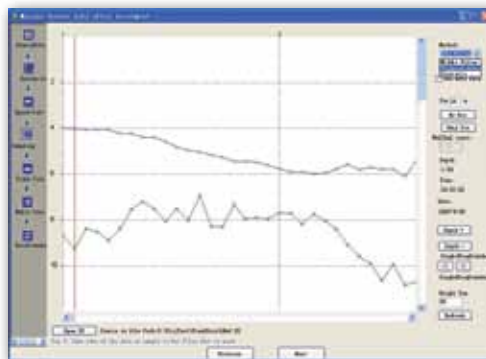
zrobotyzowane, jednocześnie usprawniając i przyspieszając prowadzone prace. Jego zaletą są m.in.: szybkość działania, niskie koszty, a także brak problemów z zasięgiem (przy korzystaniu z tachimetru, użytkownik jest ograniczony odległością od obiektu pływającego oraz warunkami pogodowymi). Dzięki technologii GPS unika się budowy osnowy realizacyjnej, a tym samym skracają się koszty realizacji zleceń.

Dodatkowym atutem dla użytkownika jest innowacyjność systemu, która predestynuje go do starania się o dofinansowanie ze środków UE, nawet do 70% jego wartości. Zastosowanie zintegrowanych systemów inżynierii wodnej GNSS Hi-Target to szansa zdobycia specjalizacji w rozwijającej się dziedzinie pomiarowej, którą warto rozważyć jako kolejny obszar rozwoju dla firm geodezyjnych.

Tomasz Witkowski
APOGEO



Nawigacja jednostki pływającej po wcześniej zaprojektowanej trasie



Pomiar echosondą dwuczęstotliwościową pozwala na monitorowanie dwóch obrazów dna zbiornika