



Hydrografia: blżej geodezji czy nawigacji?

Rewolucja techniczno-technologiczna skłania do podjęcia dyskusji o roli i miejscu współczesnej hydrografii, kształceniu w tym zakresie oraz o zawodzie hydrografa.

Andrzej Stateczny

Międzynarodowa Organizacja Hydrograficzna (IHO) definiuje hydroografię jako dziedzinę nauk stosowanych, która zajmuje się mierzaniem i opisywaniem cech fizycznych żeglownych akwenów morskich na powierzchni Ziemi i przyległych obszarów przybrzeżnych, ze szczególnym ukierunkowaniem na ich wykorzystanie w prowadzeniu nawigacji oraz we wszelkiej innej aktywności morskiej, włączając działania przybrzeżne, badania naukowe, ochronę środowiska itp.

Ustawa z 4 marca 2010 r. o *infrastrukturze informacji przestrzennej* umieszcza w pierwszej grupie tematycznej hydroografię rozumianą jako elementy hydrograficzne, w tym obszary morskie oraz jednolite części wód wraz z podjednostkami hydrograficznymi i regionami wodnymi, a w grupie trzeciej – warunki oceanograficzno-geograficzne rozumiane jako warunki fizyczne mórz i oceanów, w szczególności: charakter dna, prądy, pływy, zasolenie, stany wody, stany morza, wysokość fal, oraz obszary morskie rozumiane jako obszary mórz i akwenów słonowodnych w podziale na regiony i subregiony o wspólnych cechach ze względu na ich warunki fizyczne.

Analiza powyższych definicji pozwala jednoznacznie odpowiedzieć na tytułowe pytanie. Jako dziedzina nauk stosowanych zajmująca się mierzaniem i opisywaniem cech fizycznych fragmentów Ziemi hydrografia zdecydowanie jest bliższa geodezji niż nawigacji mimo ukierunkowania na bezpieczeństwo nawigacji oraz na konieczność nawigowa-

nia jednostką sondażową. Zasadniczą trudnością w pomiarach hydrograficznych (i różnicą w stosunku do pomiarów geodezyjnych) jest ich realizacja bez wzrokowego kontaktu z dnem oraz zmienność i dynamika środowiska. Pomiar w zdecydowanej większości realizuje się w ruchu, a jak powiedział filozof, nie da się dwa razy wejść do tej samej rzeki.

Podejmując temat pomiarów, należy odpowiedzieć między innymi na kilka podstawowych pytań: kto ma mierzyć, co i czym, gdzie, kiedy, z jaką dokładnością? Najprostsze są odpowiedzi na pytania „gdzie i kiedy”: na akwenach (oceanach, morzach, jeziorach, rzekach) i w strefie brzegowej (tyczenie linii brzegowej, linii nabrzeży, w tym poleńców, mostów i innej infrastruktury brzegowej) w zasadzie przez cały rok (prowadzi się również pomiary pod pokrywą lodową, choć rzadziej).

Odpowiadając na pytanie „co i czym mierzymy”, można stwierdzić, że najczęściej (nie wdając się w szczegóły pomiarów magnetometrami, grawimetrami, prądomierzami itp.) pozyskujemy następujące rodzaje geodanych:

1. Dane wektorowe w postaci współrzędnych poziomych i głębokości na podstawie pomiarów batymetrycznych zwykle wykonywanych sondami hydroakustycznymi jedno- lub wielowiązkowymi, ale również za pomocą lidarów batymetrycznych, a na bardzo płytkich akwenach przybrzeżnych – klasycznymi metodami geodezyjnymi GNSS RTK lub RTN (z tradycyjną tyczką).

2. Dane rastrowe w postaci danych obrazowych za pomocą sonarów lub systemów telewizji podwodnej.

Trudniejsza jest odpowiedź na pytanie „z jaką dokładnością”. Wykonując pomiary terenowe, przyzwyczajeni jesteśmy stosować przyjęte standardy dokładnościowe. Niestety, brakuje polskich przepisów, standardów, instrukcji technicznych w zakresie pomiarów hydrograficznych. Hydrografowie w Polsce i na świecie „umówili się”, by dla potrzeb pomiarów morskich stosować standard IHO S-44. Standard ten jest systematycznie aktualizowany w miarę postępu techniczno-technologicznego (aktualna wersja 5 opublikowana została w lutym 2008 r.) i ogromną zaletą jego stosowania jest międzynarodowy zasięg. Wszyscy hydrografowie na świecie wykorzystują te same standardy dokładnościowe dotyczące dokładności poziomej, pionowej i wymaganego procentu przeszukania dna na różnych rodzajach akwenów morskich. Nie wdając się w szczegóły: im dalej od portu w morze (a więc im głębiej), tym bardziej wymagania łagodnieją. Najbardziej restrykcyjne wymagania dotyczą akwenów, gdzie głębokość pod stępką jest krytycznie mała (S-44 – specjalna kategoria sondaży), np. obszarów cumowania, akwenów portowych i krytycznych odcinków kanałów żeglownych. Dzięki takiej standaryzacji elektroniczne mapy nawigacyjne (ENC) są opracowywane na podstawie danych o jednakowej dokładności zależnej od rodzaju akwenu.

Uznając zasadność takiego podejścia (wyższe zagrożenie nawigacji – wyższa dokładność), warto zastanowić się nad kwestią żeglugi śródlądowej. Dotychczas nie opracowano żadnego standardu dotyczącego pomiarów na śródlądowych drogach wodnych (rze-



Jednostka HYDROGRAF XXI w trakcie obchodów Światowego Dnia Hydrografii, Szczecin, 23 czerwca 2012 r. Na pokładzie pracownicy Katedry Geoinformatyki: prof. dr hab. inż. Andrzej Stateczny, hydrograf morski kat. A mgr inż. Natalia Wawrzyniak oraz mgr inż. Grzegorz Zaniewicz

pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Konieczne jest podjęcie prac nad opracowaniem standardu prowadzenia prac hydrograficznych na śródlądowych drogach wodnych.

kach i jeziorach), gdzie ze względu na ograniczenia głębokościowe, prześwitów pod mostami itp. sytuacja nawigacyjna jest znacznie trudniejsza. Pomiarzy śródlądowe nabierają ponadto coraz większego znaczenia ze względu na przeciwpowodziowych, a także dążenia do aktywizacji śródlądowych dróg wodnych i żeglugi śródlądowej, zarówno pasażerskiej, jak i towarowej. Polityka Unii Europejskiej od wielu lat zmierza do przenoszenia ładunków z dróg i autostrad na drogi wodne. Przejawem tego dążenia może być rozpoczęcie budowy Rzecznego Systemu Informacyjnego (RIS) na 97-kilometrowym dolnym odcinku Odry z lokalizacją Centrum Brzegowego RIS w Szczecinie. Śródlądowa droga wodna objęta RIS będzie naturalnym przedłużeniem drogi wodnej Bałtyk – Szczecin w kierunku na południe Polski, a potem aż się prosi do Wrocławia i dalej. Brakuje jednak jakichkolwiek unormowań dla pomiarów śródlądowych. Przyjmując filozofię korelacji z zagrożeniami, wymagania dokładnościowe powinny być jeszcze wyższe niż w przypadku pomiarów morskich.

Unormowania morskie nie są wystarczające w pomiarach śródlądowych nawet w przypadku najbardziej restrykcyjnej kategorii specjalnej (przy poziomie ufności 95% maksymalny dopuszczalny błąd poziomy – 2 m, a pionowy – 0,25 m i według wymagań wzrasta wolno wraz z głębokością, osiągając np. 0,26 m dla 10 m). W zakresie pomiarów batymetrycznych na obszarach śródlądowych właściwy, zdaniem autora, poziom dopuszczalnych maksymalnych błędów pomiarowych należy ustalić następująco: 0,1 m w poziomie oraz 0,05 m w pionie przy wymogu przeszukania 100% dna akwenu. W przypadku pomiarów szczegółów terenowych, takich jak np. mosty, groble, tamy, wały przeciwpowodziowe, kanały, sztuczne zbiorniki wodne czy ciek i zbiorniki wodne o naturalnych liniach brzegowych, właściwe jest przyjęcie wymagań zawartych w rozporządzeniu ministra spraw wewnętrznych i administracji z 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych

Wbrew pozorom równie trudna jest odpowiedź na pytanie „kto”. Wiąże się to z kształceniem zawodowym na odpowiednim poziomie i z uprawnieniami zawodowymi. Kształcenie w zakresie hydrografii realizowane jest dotychczas w postaci studiów podyplomowych oraz specjalności na kierunku nawigacja. Specjalność pomiarów hydrograficznych i oznakowanie nawigacyjne prowadzona jest na Akademii Morskiej w Szczecinie na kierunku nawigacja. Podobna specjalność była na Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni. Obecnie w ofercie dydaktycznej AMW są jedynie hydrograficzne studia podyplomowe [patrz s. 64 – red.] uruchamiane okazjonalnie po skompletowaniu odpowiedniej liczby uczestników.

Programy wymienionych form kształcenia odwołują się wprawdzie do standardu S-5 (kolejnego dokumentu międzynarodowego opracowanego wspólnie przez IHO i FIG), ale są dopasowane do możliwości wykładowców oraz (w przypadku studiów na kierunku nawigacja) ze względu na dążenie do spełnienia kryteriów dydaktycznych

REKLAMA

geodezyjny tablet RTK: 3R/A7

Tablet 3R-A7 to wynik współpracy GPS.PL z renomowanymi firmami Handheld (producent tabletu Algiz 7) oraz NovAtel (producent wiodących odbiorników satelitarnych GNSS). Czy dostrzegasz możliwość zastosowania go w swojej firmie? Wypożycz i przetestuj tablet 3R-A7 zupełnie gratis.

GPS.PL 3R/A7

- tablet z zabudowaną płytą RTK NovAtel OEM6
- 120 kanałów dynamicznych = 300 kanałów statycznych
- odporny wodoodporny tablet PC Windows 7 PL
 - aplikacja geodezyjna RTK wersja polska
 - GPS + Glonass RTK 1 cm / 5 Hz
- GPRS WiFi Bluetooth Ethernet RS-232 USB
- możliwość wykorzystania w terenie jak PC



opcje zaawansowane 3R-A7:

- pozycjonowanie RTK 20 lub 50 Hz
- funkcja stacji referencyjnej RTK i DGPS
 - import aktywnych DXF, Shape
 - import GeoTIFF
- funkcje drogowe, DTM, kalkulacje 3D
 - obsługa tachimetrów i DISTO
- stacja dokująca do samochodu
- montaż barkowy i tyczka 2 m

GPS.PL

GNSS: My Wiemy JAK!

tel. 12 637 71 49

Formularz zapytania ofertowego: www.gps.pl

niezbędnych do nabycia uprawnień pływania na statkach morskich realizowane są w dość ograniczonej liczbie godzin specjalistycznych. Standard kompetencji dla hydrografov jest systematycznie aktualizowany (bieżąca wersja 11 opublikowana została w maju 2011 r.) i, podobnie jak S-44, dopasowywany do bieżących osiągnięć techniczno-technologicznych. Standard FIG/IHO S-5 określa wymagania na uprawnienia zawodowe hydrografa kat. A i B. Zawiera również moduły opcjonalne dopasowane do rodzaju prowadzonej działalności, w tym moduły dla hydrografii śródlądowej. Podobnie jak w przypadku standardów dokładnościowych brakuje polskich wymagań dotyczących kształcenia w specjalności hydrografia. Zdaniem autora istotne jest podjęcie prac i opracowanie krajowych wymagań programowych w tym zakresie.

Biorąc pod uwagę wskazane znaczne analogie i powiązania z geodezją, celowe jest utworzenie specjalności hydrografia również na kierunku geodezja i kartografia. Program kształcenia na specjalności hydrografia powinien spełniać wymagania zawarte w standardzie S-5. Na Akademii Morskiej w Szczecinie przygotowana jest specjalność hydrograficzna uruchamiana od 5. semestru studiów. Zakładana liczba przedmiotów specjalistycznych wynosi 7-8, a ogólna liczba godzin realizowanych w ramach specjalności to około 600 (100 punktów ECTS). Wiele zagadnień zawartych w standardzie S-5 realizowanych jest i będzie również na wcześniejszych etapach kształcenia. Akademia Morska w Szczecinie posiada odpowiednie wyposażenie laboratoryjne, w tym jednostkę hydrograficzną HYDROGRAF XXI wyposażoną we wszelki niezbędny sprzęt pomiarowy.

Zdjęcie jednostki HYDROGRAF XXI (s. 9) wykonano w trakcie obchodów Światowego Dnia Hydrografii 23 czerwca 2012 r. Prezentowano wówczas jej wyposażenie, w tym: sonar EdgeTech 4125 (po prawej), sonar MS 1000 (po lewej) oraz dwugłowicową interferometryczną sondę wielowiązkową GeoSwath Plus przeznaczoną do pomiarów płytkowodnych, której głowica zamocowana jest w części dziobowej jednostki (widoczny po prawej odbiornik Trimble R6 umieszczony na maszcie sondy). Więcej informacji o zespole i wyposażeniu można znaleźć na stronie <http://hydrogeo.am.szczecin.pl>.

Jak wspomniano wcześniej, standard FIG/IHO S-5 określa wymagania na uprawnienia zawodowe hydrografa ka-

tegorii A i B. Do tego standardu odwołuje się zarządzenie nr 32 dowódcy Marynarki Wojennej z 7 marca 1998 r. w sprawie *przyznawania dyplomów w specjalności hydrografia morska*. Na podstawie tego zarządzenia szef Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej wydaje w Polsce dyplomy hydrografa morskiego kategorii A lub B również cywilom. O wydawaniu uprawnień zawodowych w hydrografii przez wojsko pisał GEODETA 2/2012. Nawiązując do opublikowanego tam artykułu, można by zadać przewrotne pytanie: a dlaczego to Szefostwo Geografii Wojskowej Sztabu Generalnego Wojska Polskiego, który koordynuje prace wykonywane na potrzeby sił zbrojnych, m.in. pomiary geodezyjne oraz opracowywanie i wydawanie map, nie wydaje uprawnień zawodowych do wykonywania samodzielnych funkcji w dziedzinie geodezji i kartografii?

Analizując jednak stan obecny, można przyjąć tezę, że lepiej, iż ktoś uprawnienia hydrograficzne wydaje, niż miałoby ich nie być wcale. Wymagania stawiane kandydatom, zgodnie zresztą z S-5, są bardzo wysokie i według opinii autora liczba wydanych dyplomów kategorii A nie przekroczyła 100, a w kategorii B jest niewiele wyższa, co, jak na ponad 14 lat i „nadrabianie zaległości” w początkowym okresie obowiązywania zarządzenia, nie jest liczbą zbyt wielką. Niemniej jednak, przy całym szacunku do dostojnego BHMW i jego ogromnego wkładu w rozwój hydrografii w Polsce, dążąc do uporządkowania uprawnień zawodowych, zasadne jest doprowadzenie do nadawania uprawnień zawodowych do wykonywania samodzielnych funkcji w dziedzinie geodezji i kartografii w zakresie: 8. hydrografia oraz włączenie specjalistów z tego zakresu do Komisji Kwalifikacyjnej ds. uprawnień zawodowych (w tym także specjalistów z BHMW).

Istotnym problemem ograniczającym rozwój „nieurzędowej” hydrografii w Polsce jest, poruszony również we wspomnianym artykule w GEODECIE, obowiązek autoryzacji pomiarów wykonanych przez podmioty „nieurzędowe” w BHMW lub właściwych terytorialnie urzędach morskich na mocy rozporządzenia ministra gospodarki morskiej z 23 października 2006 r. w sprawie *warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie* (DzU nr 101, poz. 645). Rozporządzenie to zwalnia albo, inaczej mówiąc, nie wymaga kontroli pomiarów hydrograficznych wykonywanych przez pracowni-

ków urzędów morskich, a w przypadku pomiarów realizowanych przez innych wykonawców – oczywiście tak. Mimo posiadania przez nich odpowiednich uprawnień.

Obecnie urzędy morskie w Szczecinie i Słupsku świadczą komercyjne usługi hydrograficzne dla podmiotów gospodarczych bez konieczności autoryzacji. Odbiorca otrzymuje wynik natychmiast po opracowaniu pomiarów, a wiadomo, że wszyscy chcą mieć robotę „na wczoraj”. Natomiast od innych jednostek wykonujących pomiary urzędy te pobierają za autoryzację opłatę w wysokości 20% swojego cennika prac, co w połączeniu z okresem oczekiwania na autoryzację sprawia, że te inne jednostki są niekonkurencyjne. Warto tu wyrazić uznanie dla BHMW, które opłat za autoryzację pomiarów nie pobiera. W trakcie obrad wspomnianego Światowego Dnia Hydrografii pracownica Urzędu Morskiego w Szczecinie przedstawiła publicznie informację o wykonanych przez ten podmiot w 2011 r. ponad 760 planach batymetrycznych akwenu, co – biorąc pod uwagę ograniczenia realizacyjne w okresie zimowym i kilkunastoosobową grupę pracowników – zaskakuje efektywnością i prowokuje pytanie o jakość prac.

Pozostawiając konstytucjonalistom aspekt nierównego traktowania obywatela i urzędu, a Urzędowi Ochrony Konkurencji i Konsumentów sprawę nieuczciwej konkurencji, warto dostrzec inny ciekawy aspekt tego problemu. Otóż absolwent, który niewiele miesięcy wcześniej po raz pierwszy usłyszał o hydrografii, ale pracujący w urzędzie morskim, nie podlega jakiegokolwiek kontroli zewnętrznej, w przeciwieństwie do swojego niedawnego profesora. Sprawdza się, jak widać, powiedzenie: „uczeń przerósł mistrza”.

Podsumowując, warto wyartykułować kilka propozycji działań, jakie należałoby przeprowadzić:

1. Powołać zespół do przeprowadzenia zmian legislacyjnych w zakresie hydrografii.
2. Opracować standardy techniczne dla pomiarów hydrograficznych.
3. Opracować wymagania programowe w zakresie kształcenia w specjalności hydrografia.
4. Wprowadzić uprawnienia zawodowe do wykonywania samodzielnych funkcji w dziedzinie geodezji i kartografii w zakresie: 8. hydrografia.
5. Włączyć specjalistów z zakresu hydrografii do Komisji Kwalifikacyjnej ds. uprawnień zawodowych.

Prof. dr hab. inż. Andrzej Stateczny
hydrograf morski kat. A (nr upr. 56, luty 2001 r.)