

Dariusz POPIELARCZYK¹

**ROLA ISTNIEJĄCYCH MAP BATYMETRYCZNYCH W TURYSTYCE
I NAWIGACJI ŚRÓDLĄDOWEJ NA WIELKICH JEZIORACH MAZURSKICH**

Szlak Wielkich Jezior Mazurskich to niewątpliwie jeden z najciekawszych i najpiękniejszych zakątków Polski. Jeziora wraz z łączącymi je kanałami, od Węgorzewa po Pisz stanowią ogromną atrakcję turystyczną dla żeglarzy, turystów, wędkarzy oraz amatorów pozostałych sportów wodnych.

W artykule przedstawiono analizę istniejących materiałów kartograficznych, map turystycznych i przewodników wybranego fragmentu na szlaku jezior mazurskich. Odniesiono się także do archiwalnych materiałów oraz współczesnych opracowań, które powinny umożliwiać bezpieczne poruszanie się i transport po powyższych śródlądowych zbiornikach wodnych. Poruszono także temat dokładności, aktualności oraz wiarygodności dostępnych na rynku materiałów, planów i map.

REVIEW OF BATHYMETRIC CHARTS OF GREAT MAZURIAN LAKES

The Great Mazurian Lakes region is undoubtedly one of the most interesting and marvelous part of Poland. Many lakes linked into one by a network of canals make the center of recreation for tourists, sailors, fishermen from all over Poland and from abroad.

The paper presents review of existing bathymetric charts and tourist maps, some of reservoirs of Great Mazurian Lakes. The historical sources of maps and plans were also described. The bathymetric charts should ensure safe inland waterways navigation. The problem with accuracy and availability of existing analogue maps was also described.

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie; Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej; Katedra Geodezji Satelitarnej i Nawigacji; ul. Heweliusza 5; 10-724 Olsztyn; e-mail: dariusz.popielarczyk@uni.olsztyn.pl

1. WPROWADZENIE

1.1 Wielkie Jeziora Mazurskie

Wielkie Jeziora Mazurskie (WJM) to jeden z najatrakcyjniejszych krajobrazowo i turystycznie regionów Polski. Jest to największy w Polsce zespół połączonych kanałami jezior, które tworzą szlak wodny o niepowtarzalnym uroku. Wykorzystując ten jedyny w swoim rodzaju szlak żeglowny możemy zaplanować wyprawę drogą wodną z Węgorzowa poprzez szlak WJM do Pisma a następnie poprzez Pisę, Narew, Wisłę aż do Bałtyku.

Bogactwo fauny i flory sprawia, że krajobraz tego regionu wyróżnia się na tle pozostałych regionów Polski. Wielkie Jeziora Mazurskie leżą we wschodniej części Pojezierza Mazurskiego, ograniczone są kompleksami Puszczy Piskiej (od południa) i Puszczy Boreckiej (od wschodu). Na północy obszar graniczy z Krainą Węgorapy, a od zachodu z Pojezierzem Mrągowskim. Krajobraz kształtował się podczas fazy pomorskiej zlodowacenia bałtyckiego. Jeziora połączone są systemem kanałów i mają wyrównany poziom wód na wysokości około 116 m n.p.m. Wody z jezior odpływają w dwóch kierunkach - poprzez rzekę Węgorapę wypływającą z jeziora Mamry do rzeki Pregoty oraz za pośrednictwem Pisy (wypływającej z jeziora Roś), poprzez Narew - do Wisły.

Kraina jezior mazurskich to centrum rekreacji wodnej dla turystów z Polski i z całego świata. Niestety wiele zbiorników posiada niebezpieczne płycizny usłane głazami stanowiąc istotne zagrożenie dla turystyki i żeglugi śródlądowej. Bezpieczna nawigacja wymaga aktualnych map batymetrycznych uzupełnionych przestrzennymi wizualizacjami dna a także informacji o zagrożeniach związanych z przeszkodami podwodnymi.

1.2 Mapy batymetryczne - bezpieczeństwo nawigacji śródlądowej

Piękno jezior, otoczonych w wielu miejscach lasem przyciąga tysiące turystów. W sezonie liczba osób przebywających na szlaku Wielkich Jezior Mazurskich dochodzi do 50 tysięcy dziennie. Z tego powodu niezwykle ważne jest bezpieczeństwo żeglugi i uprawiania sportów wodnych na tym terenie. Wiele akwenów na szlaku słynie z niebezpiecznych miejsc, szczególnie dla uprawiania żeglarstwa. Są to podwodne wyplacenia usłane różnej wielkości kamieniami, tzw. góry i rafy kamienne. Niezwykle groźne są także pojedyncze głazy, których średnica może dochodzić nawet do kilku metrów. Wiele z tych kamienistych płycizn stanowi poważne zagrożenie. Na wielu jeziorach, często na powierzchni dziesiątków hektarów, dno leży na głębokości poniżej wartości 1-2 m (Śniardwy, Mamry, Kisajno, Dobskie, Dargin). W wielu przypadkach dno jest usłane kamieniami i głazami, które sięgają powierzchni wody stanowiąc istotne zagrożenie dla jednostek pływających. Należy bezwzględnie dążyć do wyeliminowania zagrożenia, jakie stanowią podwodne przeszkody.

Część z tych niebezpiecznych punktów jest oznakowana znakami w systemie kardynalnym przez Wodne Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe w Giżycku. Boje znaków kardynalnych ustawiono na szlaku od Węgorzowa do Giżycka. Niestety drogi wodne na południe od Giżycka nie mają oznakowania miejsc niebezpiecznych. Szczególnie niebezpieczny jest akwen największego zbiornika śródlądowego w Polsce - jeziora Śniardwy.

Istniejące mapy batymetryczne, mapy turystyczne i przewodniki, w przeważającej części oparte na pomiarach wykonanych w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych zeszłego stulecia, zawierają nieaktualne i mało szczegółowe dane o ukształtowaniu dna zbiorników wodnych. Szczególnie ważne informacje o groźnych kamieniach i rafach nie są pełne lub niewłaściwie umiejscowione [1].

2. RYS HISTORYCZNY

Już wiele lat temu rozległe jeziora Krainy Wielkich Jezior Mazurskich wykorzystywane były w celach nawigacyjnych przez zamieszkujących te ziemie Prusów. W tamtych czasach istniały trzy niezależne akweny: północny, środkowy i południowy. Akwen północny składał się z trzech grup jezior, które nie miały wówczas połączenia między sobą. Jedną grupę stanowiło jezioro Mamry wraz z jeziorem Przyszań i Święcąjty. W skład drugiej wchodziły jeziora Łabap, Kisajno i Dargin. Trzecią grupą natomiast było jezioro Dobskie. Jeziora te nie miały połączenia z akwenem środkowym, który składał się z jeziora Niegocin, Jagodne i Wojnowo. Akwen ten z kolei nie miał połączenia z akwenem południowym. W skład akwenu południowego wchodziły jeziora Ryńskie, Tałty, Mikołajskie, Bełdany i Śniardwy. Myśl połączenia ich w jeden rozgałęziony szlak wodny zrodziła się dopiero po podboju ziem pruskich przez Krzyżaków.

2.1 Budowa systemu jezior i kanałów

W XV i XVI wieku trwał intensywny proces osiedleńczy, z południa szli osadnicy polscy na wyludnione pruskie ziemie. Wiele dokumentów świadczy o tym, iż szlaki wodne Wielkich Jezior Mazurskich wykorzystywane były przez Krzyżaków zarówno do celów gospodarczych jak i militarnych. Rozwój gospodarczy regionu, a zwłaszcza Węgorzewa (budowa młynów wodnych), spowodował, że w latach 1514-1595 odpływ rzeką Węgorapą był systematycznie podpiętrzany i na przełomie XVI i XVII wieku jezioro Mamry tworzyło wraz z przyległymi grupami jezior jeden zbiornik, który z niewielkimi zmianami przetrwał do czasów obecnych.

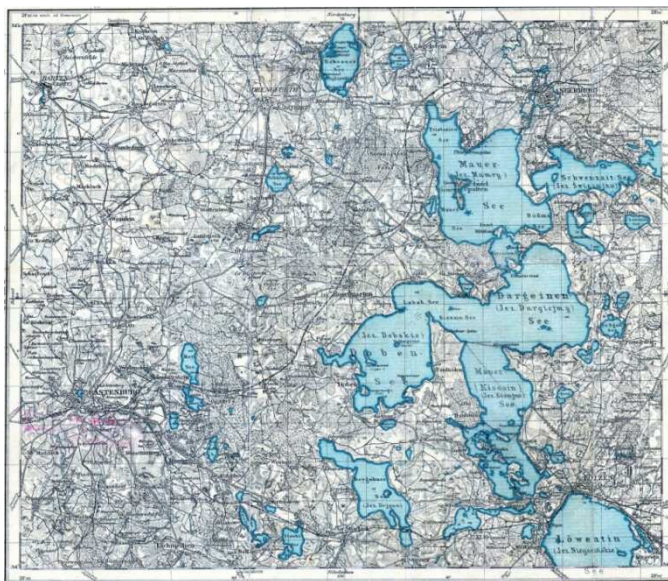
Zmiany polityczne po 1525 roku oraz stopniowe uzależnianie się Prus Książęcych od Polski w XVII wieku spowodowały ponowne ożywienie idei połączenia jezior mazurskich w jeden wielki szlak wodny. W latach 1660 – 1687 na zlecenie księcia pruskiego, nadworny kartograf Józef Naroński dokonał pomiarów oraz sporządził mapy jezior i plany połączeń kanałowych. W tym też czasie zrodziła się myśl połączenia Wielkich Jezior Mazurskich z Bałtykiem przez Pregołę i Łynę. Prace Narońskiego kontynuował Samuel Suchodolski i jego syn Jan, który w 1744 roku zakończył studia nad opracowaniem planów przyszłych połączeń. Realizacja tych planów napotykała jednak na wiele przeszkód i była stale odwlekana. Dopiero w latach 1765 – 1772 wybudowano dwie śluzy i przekopano kanały łączące jezioro Kisajno z jeziorem Niegocin (Kanał Łuczyński (Giżycki), Niegociński (Piękna Góra)) i z jeziorem Tałty (Kanał Kula, Szymoński, Mioduński, Lelecki (Grunwaldzki) i Tałcki). Śluzy utrzymywały w jeziorze Niegocin poziom wody wyższy o 0.9 m niż w jeziorze Mamry i o 0.6 m niż w jeziorze Tałty. Droga wodna połączyła wówczas Giżycko z Mikołajkami i Rucianem.

Trudności techniczne w utrzymaniu kanałów i ograniczona spławność Węgorapy (liczne meandry) ograniczały możliwości transportowe nowo powstałej drogi wodnej tylko

do okresu wezbrań wiosennych. Z upływem czasu kanały ulegały zamuleni, a urządzenia piętrzące niszczały. Pod koniec XVIII wieku śluzy na kanale Giżyckim i Tałckim rozebrano. W latach 1845 – 1848 i 1851 – 1856 kanały pogłębiono i poszerzono, doprowadzając do ustalenia się zwierciadła wód w całym systemie (116 m n. p. m.). Wybudowano też wówczas Śluzę Karwik i przekopano Kanał Jegliński, łączący jezioro Śniardwy z jeziorem Roś. Następnie wybudowano śluzę Guziankę i jako ostatnią śluzę Przerwanki. Dzięki tym połączeniom powstał cały system dróg żeglownych, na którym w 1857 roku otwarto żeglugę parową. Pierwszy statek parowy, którym już w 1854 roku odbył podróż król pruski Fryderyk Wilhelm, nosił nazwę Mazovia.

2.2 Połączenie jezior mazurskich z Bałtykiem

W połowie XIX wieku powstała koncepcja budowy Kanału Mazurskiego, który za pomocą Łyny i Pregoty połączyć miał Wielkie Jeziora Mazurskie z Bałtykiem. Woda akwenów miała być odprowadzana na północ, do Łyny i Pregoty. Trasa szlaku łączącego jezioro Mamry z rzeką Łyną została wytyczona, jednak sprawę budowy kilkakrotnie odwlekano. Budowę szlaku rozpoczęto w 1911 roku. Projekt zakładał zbudowanie kanału od północno – zachodniego brzegu jeziora Mamry przez jezioro Rydzówka do miasteczka Allenburg (dziś Drużba po rosyjskiej stronie) nad Łyną. Dla pokonania 111 m różnicy poziomów między Łyną i Mamrami zbudowano dziesięć olbrzymich śluz. Prace przerwała I wojna światowa. Wznowiono je w 1934 roku i prowadzono do 1942, kiedy kanał był już prawie ukończony i napełniony wodą.



Rys. 1. Północna część szlaku Wielkich Jezior Mazurskich – rok 1934.

W 1944 roku Niemcy wysadzili wszystkie mosty, a rok później Rosjanie wymontowali urządzenia hydrotechniczne. Kanał został przecięty granicą, a prac wykończeniowych nie kontynuowano. Obecnie Kanał Mazurski prowadzi do nikąd. Po polskiej stronie znajduje się 5 śluz: Leśniewo Górne (największa o wysokości ponad 17.2 m), Leśniewo Dolne, Piaski (Guja), Bajory Małe i Długopole [2].

Wykaz Wielkich Jezior Mazurskich przedstawiono w tabeli 1[3].

Tab. 1. Wykaz Wielkich jezior Mazurskich

Nazwa	Powierzchnia [ha]	Głębokość maks. [m]
Zespół Mamer		
Mamry właściwe (półn.)	2504,0	43,8
Święcajty	869,4	28,0
Kirsajty	207,0	7,0
Dargin (z jeziorem Łaba)	3030,0	37,6
Dobskie	1776,0	22,5
Kisajno	1896,0	25,0
RAZEM	10282,4	
System jezior i kanałów Niegocin-Tałtowisko		
Niegocin	2600,0	39,7
Boczne	183,0	17,0
Jagodne	942,7	37,4
Szymon	154,0	2,9
Kotek	0,4	
Tałtowisko	326,9	39,5
RAZEM	4207,0	
Zespół Śniardw		
Ryńskie i Tałty	1831,2	50,8
Mikołajskie	497,7	25,9
Beldany	940,6	46,0
Śniardwy (z jeziorem Seksty i Kaczorajno)	10875,4	23,4
Warnoły	370,4	6,2
Tyrkło	236,0	29,2
Roś	1887,7	31,8
RAZEM	16639,0	
Cały zespół Mamry-Śniardwy		
Guzianka Mała	36,8	13,3
Guzianka Duża	59,6	25,5
Nidzkie	1818,0	23,7
RAZEM	33042,8	

System jezior połączony jest wieloma kanałami, o różnych długościach. Kanały łączące Szlak Wielkich Jezior Mazurskich w kolejności od północy na południe szlaku:

- Kanał Mazurski - (niedokończony),
- Kanał Węgorzewski - łączy "łuk" Węgorapy,
- Kanał Sztynorcki - łączy jezioro Dargin z jeziorem Sztynorckim,
- Kanał Piękna Góra - łączy jezioro Kisajno z jeziorem Tajty,
- Kanał Niegociński - łączy jezioro Tajty z jeziorem Niegocin,
- Kanał Giżycki - łączy jezioro Kisajno z jeziorem Niegocin,
- Kanał Kula - łączy jezioro Boczne z jeziorem Jagodne,
- Kanał Szymoński - łączy jezioro Szymoneckie z jeziorem Szymon.,
- Kanał Mioduński - łączy jezioro Szymon z jeziorem Kotek Wielki,
- Kanał Grunwaldzki - łączy jezioro Kotek Wielki z jeziorem Tałtowisko,
- Kanał Tałcki - łączy jezioro Tałtowisko z jeziorem Tałty,
- Kanał Jegliński - łączy jezioro Seksty z jeziorem Roś.

3. ANALIZA OPRACOWAŃ MAPOWYCH

Analiza zebranych materiałów mapowych obejmuje zarówno opracowania turystyczne, topograficzne, topograficzno – turystyczne, plany batymetryczne oraz mapy geodezyjne.

Do materiałów turystycznych zaliczone zostały mapy:

- „Śniardwy”. Skala 1:30 000, ExpressMap, Warszawa 2001,
- „Jezioro Śniardwy. Mapa dla żeglarzy”. 1: 30 000, Digikart/UWM w Olsztynie 2006,
- „Jeziora Mazurskie. Część II”. Skala 1:60 000, ExpressMap, Warszawa 2003,
- „Ziemia Giżycka”. Skala 1:100 000, OPGK Białystok, Białystok 1995.

Do map topograficznych zaliczono:

- „Wydminy”. Skala 1:50 000, PPGK, Michalin 1992,
- „Giżycko”. Skala 1:50 000, OPGK Rzeszów, Rzeszów 2000.

Do zbioru map topograficzno – turystycznych zaliczono:

- „Wielkie Jeziora Mazurskie. Część północna”. 1:50 000, WZKart, Warszawa 2001,
- „Jezioro Śniardwy. Mapa żeglarska”. 1:25 000, Centrum Kartografii, Warszawa 2004.

Do planów batymetrycznych natomiast zaliczamy:

- „Wielkie Jeziora Mazurskie. Północ”, IRŚ, Olsztyn 2004,
- „Wielkie Jeziora Mazurskie. Południe”, IRŚ, Olsztyn 2004,
- „Plan batymetryczny Jeziora Śniardwy”.

W ramach analizy materiałów kartograficznych przeanalizowane zostały także opracowania geodezyjne. Analizą objęte zostały kolejno jeziora: Święcajty, Mamry Północne, Kirsajty, Dargin, Łabap, Dobskie, Kisajno, Niegocin, Boczne, Jagodne, Szymon, Tałtowisko, Tały, Ryńskie, Mikołajskie, Śniardwy, Roś, Bełdany, Guzianka Mała, Guzianka Duża oraz jezioro Nidzkie. Część z nich połączona jest między sobą systemem kanałów mazurskich [4].

3.1 Jezioro Mamry

Na potrzeby artykułu wybrano jezioro Mamry jako fragment szlaku Wielkich Jezior Mazurskich do przeanalizowania. Szczegółową analizę wszystkich akwenów WJM autor umieścił na stronie internetowej www.batymetria.pl.

Jezioro Mamry leży na południe od miejscowości Węgorzewo. Jest to najbardziej na północ wysunięty zbiornik kompleksu Mamr (tak określa się zespół jezior: Mamry północne, Dargin, Kisajno, Dobskie). Jest to najczystsze jezioro na mazurskim szlaku. Jego wody zaliczają się do pierwszej klasy czystości. Bierze się to stąd, że z dna zatoki (jeziora) Przyszań stale bije źródło, które zasila tę część jeziora. Woda tu jest chłodniejsza, ale za to bardzo czysta. Największa głębokość zlewiska to prawie 44/47 metrów (w zależności od źródła informacji), lecz jest też tu wiele płycizn. Woda z jeziora Mamry odpływa przez rzeki Węgorapę i Pregołę do Bałtyku.

Mamry należą do zbiorników wodnych o dobrze rozwiniętej linii brzegowej, z kilkoma wyspami, o urozmaiconej konfiguracji dna. Powierzchnia jeziora wynosi 2504 ha, z czego 55 ha to powierzchnia wysp leżących na akwenu [3].

Jezioro od południa łączy się z jeziorem Kirsajty, a od wschodu z jeziorem Święcajty. U północno - wschodnich brzegów wypływa rzeka Węgorapa, odprowadzająca wody do Pregoły z północnej części Wielkich Jezior Mazurskich. Na północno- zachodnich brzegach znajduje się wejście do niedokończonego Kanału Mazurskiego. Niektóre zatoki jeziora Mamry Północne noszą nazwy odrębnych jezior. Duża zatoka na północy wyodrębniana jest jako jezioro Przyszań, a zatoka na południowym wschodzie, przy przejściu na Święcajty, nazywana jest jeziorem Bodma.

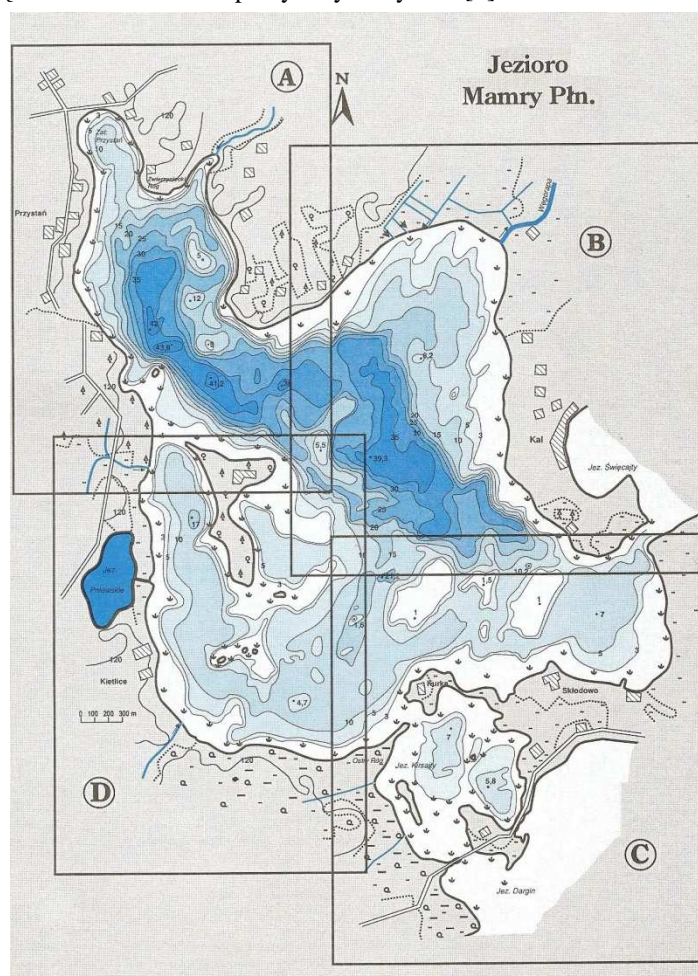
Obrzeża jeziora są przeważnie niskie, często podmokłe i bagniste. Odcinki północno – wschodniego brzegu (Zatoka Przyszań) i środkowa część północnego (Zwierzyniecki Róg) są wyższe oraz miejscami strome. Niewielkie fragmenty brzegów na zachodzie i północy zajmują zagajniki i lasy. U zachodnich brzegów zbiornika znajduje się największa wyspa Upały. Wyspa ta oraz mniejsze, leżące w pobliżu (Sosnówka, Piramidowa) oraz leżące dalej na południe wyspy Gniłe podlegają ochronie jako część rezerwatu krajobrazowo – ornitologicznego.

Na obrzeżach jeziora znajduje się kilka miejscowości. Na północno - wschodnich (w odległości około 3 km) leży Węgorzewo, na północno - zachodnich Przyszań, dalej na południe Pniewo, Mietlice. W niewielkiej odległości od południowych brzegów znajduje się Sztynort, po wschodniej stronie natomiast półwysp Kal i miejscowość o tej samej nazwie.

Dla jeziora Mamry przeanalizowano pięć map (jeden plan batymetryczny, dwie mapy turystyczne oraz dwie mapy topograficzno – turystyczne).

3.2 Plan głębokościowy. Instytut Rybactwa Śródlądowego

Zespół naukowo-badawczy Instytutu Rybactwa Śródlądowego z Olsztyna przeprowadził w latach 50-tych i 60-tych zeszłego stulecia szeroką kampanię pomiarową jezior w Polsce. Pomierzonych zostało ok. 2000 zbiorników wodnych. Pomiary wykonywano w oparciu o analogowy pomiar głębokości w punktach siatki regularnych kwadratów (w zależności od wielkości zbiornika wodnego: 50x50 m, 100x100 m, 200x200 m), wyznaczanych w oparciu o linię bazową i domiary prostokątne. Na podstawie wyników pomiarów głębokości szkicowano plany batymetryczne [5].



Rys. 2. Zestawienie planu batymetrycznego jeziora Mamry. Wydawca IRŚ.

Przykład takiego planu przedstawia rysunek 2 [6]. Najgłębszym miejscem jeziora Mamry jest obszar w najbardziej wysuniętej na północ zatoce. Część ta charakteryzuje się występowaniem znacznych głębokości na obszarze od części centralnej akwenu w kierunku

północnym. Na obszarze zbiornika wodnego znajdują się trzy miejsca, w których głębokość jeziora przekracza 40 m. Znaczny obszar najgłębszej części akwenu ma głębokości powyżej 35 m.

Na mapie batymetrycznej jeziora Mamry w jasny i widoczny sposób oznaczone są różnice w głębokościach w poszczególnych miejscach zbiornika wodnego. Mapa posiada izobaty co 5 m, a także dodatkową izobatę łączącą miejsca o głębokości 3 m. Największa wartość izobaty wynosi 35 m. Dodatkowe zastosowanie zróżnicowania kolorystycznego pozwala na prostą interpretację kształtu dna.

Jezioro Mamry jest jeziorem o zróżnicowanym ukształtowaniu linii brzegowej, jednak na mapie batymetrycznej brakuje nazw zatok tego akwenu. Jediną zatoką, której nazwę możemy znaleźć na mapie jest zatoka Przyszań, najbardziej wysunięta zatoka jeziora w kierunku północnym. W przypadku półwyspów akwenu widoczne są nazwy trzech z nich: Zwierzyniecki Róg, Kurka, Ostry Róg.

Na analizowanym planie batymetrycznym znaleźć można wyspy leżące na jeziorze. Wszystkie znajdują się w zachodniej części akwenu. Wg planu największa z nich jest częściowo zabudowana oraz w całości porośnięta lasem. Brak jednak informacji odnośnie nazw wysp.

Innymi danymi, których na próżno szukać na mapie jest ukształtowanie brzegów akwenu. Znajdziemy natomiast informacje o szuwarach znajdujących się na obszarze zbiornika. Okolice wysp oraz brzegi prawie w całości porośnięte są roślinnością. Dodatkowo, mapa przedstawia informacje na temat pobliskiego zalesienia, zakrzaczenia, a także znajdujących się w pobliżu bagien i uroczysk. Widoczne są także pobliskie budynki, lecz bez nazw znajdujących się tam ośrodków i informacji do pełnionych przez nie funkcji.

3.3 Mapa turystyczna „Ziemia Giżycka”. OPGK Białystok

Na rysunku 3 przedstawiono fragment mapy turystycznej Ziemia Giżycka wydanej w skali 1:100 000 przez OPGK Białystok w roku 1995 [7]. Na mapie turystycznej Mazur najgłębszą wartością jeziora Mamry jest 47 m. Głębokość tą można odnaleźć nieopodal wyspy Upały kierując się na zachód. Charakterystyka batymetryczna jeziora Mamry przedstawiona jest za pomocą charakterystycznych punktów głębokościowych. Mapa nie posiada izobat czy rozróżnienia kolorystycznego głębokości jeziora. Najpłytszą wielkością ukazaną na mapie jest wartość 1 m. Głębokość ta zaznaczona jest na mapie dwukrotnie i dodatkowo opatrzona znakiem oznaczającym występowanie przeszkód na szlaku wodnym. Tak zaznaczony rejon znajduje się we wschodniej części jeziora, w pobliżu łączenia się jeziora Mamry z jeziorem Świąćajty.

Na mapie zaznaczone zostały cztery wyspy. Największa wyspa jeziora to wyspa Upały. Według informacji zawartych na mapie Ziemia Giżycka znajduje się na niej rezerwat przyrody. Wyspa nie jest zabudowana, co stanowi sprzeczność z informacjami dostępnymi na wcześniej przeanalizowanej mapie batymetrycznej. Druga wyspa, znajdująca się w pobliżu wyspy Upały, nieznacznie w kierunku południowo - wschodnim to wyspa o nazwie Mł. Kępa. Dwie kolejne wyspy jeziora Mamry znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie z jeziorem Kirsajty. Wyspy te na poprzednio analizowanej mapie są ukazane jako półwysp i łączą się z lądem. Na danej mapie brak jednak informacji na temat ich nazw.

batymetrycznego jeziora, izobata pozwala na ogólne zorientowanie się w rozkładzie głębokości akwenu. Dodatkowo umieszczone zostały punkty o charakterystycznych głębokościach zbiornika wodnego. Według mapy największą głębokość jezioro osiąga w rejonach na zachód od wyspy Upałty. Głębokość jeziora Mamry sięga w tym rejonie 47 m. We wschodnim rejonie jeziora znajdują się bardzo płytkie obszary, które w dwóch miejscach uzyskują wartość 1 m., natomiast w innym miejscu wartość 1.5 m.



Rys. 4. Mapa turystyczna „Jeziora Mazurskie”. ExpressMap. Skala 1:60 000

Według informacji zawartych na mapie, z akwenu jeziora Mamry wydzielone są 3 inne jeziora, stanowiące zatoki zbiornika wodnego. Na północy jest to jezioro Przyszańskie, na zachodzie, między zachodnim brzegiem jeziora a wyspą Upałty - jezioro Mamry Małe oraz w pobliżu przesmyku Kalska Bramka - jezioro Bodma.

Na jeziorze Mamry znajdują się 4 wyspy. Największa z nich to wyspa Upały, zlokalizowana w pobliżu zachodniego brzegu jeziora. Wyspa ta jest zalesiona. Na mapie znajdziemy także informacje o występujących na niej moczarach i bagnach. Jej obszar to rezerwat przyrody. Kolejna z wysp jeziora to niewielka wyspa Sosnówka położona na północ od wyspy Upały. W kierunku południowym od największej wyspy położona jest wyspa Mała Kępa, a następnie wyspy Gniłe. Na południu jeziora Mamry znajduje się półwysp Kurka. Według oznaczeń na mapie, teren ten to także rezerwat przyrody.

Mapa zawiera informacje o zalesieniu okolic przybrzeżnych jeziora, a także o roślinności występującej u jego brzegów. Brzeg zachodni, południowy i częściowo północny pokryty jest terenami podmokłymi i lasem. Strefa przybrzeżna oraz okolice wysp w całości porośnięte są roślinnością wodną. Gdzieś na mapie znaleźć można oznaczenie skarp na brzegach. Występują one na północ od jeziora Przyszań.

Mapa pozwala na zidentyfikowanie pobliskich obiektów użyteczności publicznej, lecz w niewielkiej liczbie. Wzdłuż brzegów jeziora oznaczona jest przystań, pensjonat, leśniczówka, ośrodek żeglarski, a także punkt widokowy. Widnieją również informacje na temat nazw pobliskich miejscowości i wsi.

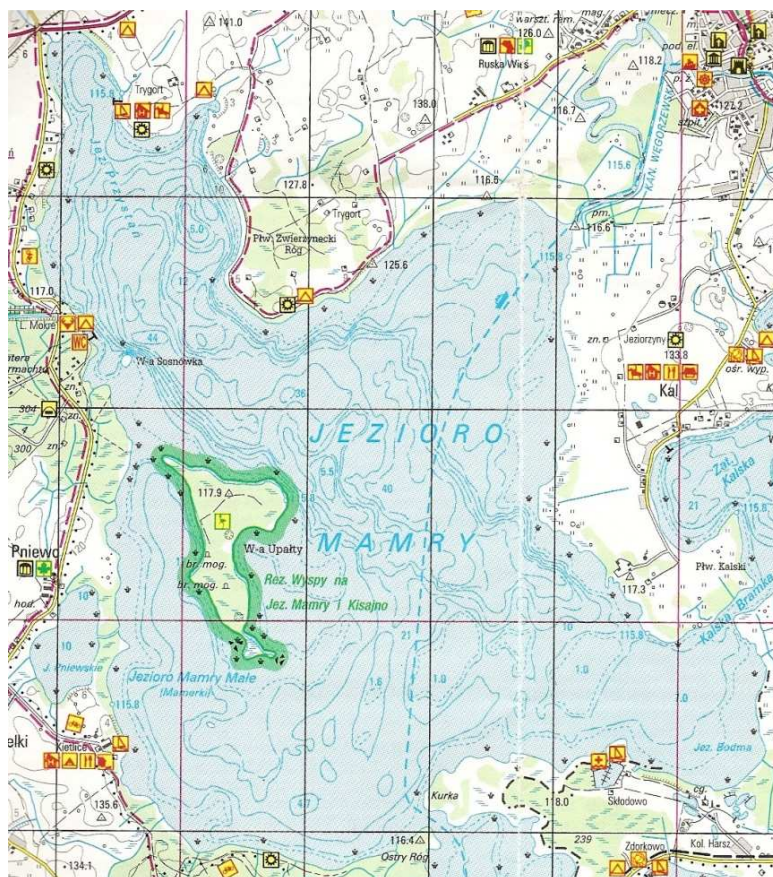
3.5 Mapa topograficzno - turystyczna „Wielkie Jeziora Mazurskie. Część Północna”. WZKart

W roku 2001 w Warszawie wydano mapę topograficzno – turystyczną „Wielkie Jeziora Mazurskie. Część Północna” w skala 1:50 000. Wydawcą jest WZKart [9]. Mapa przedstawia szczegółową charakterystykę batymetryczną jeziora Mamry. Na jeziorze oznaczono izobaty, które znacznie ułatwiają orientację w zmienności głębokości akwenu w poszczególnych rejonach jeziora. Izobaty na jeziorze Mamry zaczynają się kolejno od wartości 2 m, następnie co 5 m, i 10 m. Najgłębszym miejscem jeziora Mamry jest miejsce charakteryzujące się wielkością 44 m. Dzięki zastosowaniu izobat możliwe jest szczegółowe zlokalizowanie znacznych spłyceń znajdujących się na akwenu. Jednak brak rozróżnienia kolorystycznego utrudnia szybkie odczytanie głębokości. Spłyceń znajdują się we wschodniej części jeziora Mamry. Izobaty pozwalają na zlokalizowanie miejsc o znacznej zmianie głębokości, które nie były wcześniej do rozpoznania na pozostałych mapach.

Znaczne skoki głębokości znajdują się w okolicy wyspy znajdującej się na północ od największej wyspy na jeziorze. Wyspa ta nosi nazwę Sosnówka.

Według informacji zawartych na mapie Wielkich Jezior Mazurskich, na jeziorze Mamry, poza dwoma wymienionymi wyspami, znajduje się jeszcze jedna. Jednak brak jej nazwy. Analiza danej mapy pozwala na zebranie większej liczby wiadomości na temat największej wyspy jeziora - Upały. Wokół niej wydzielona jest granica parku i rezerwatu, która obejmuje wyspę. Jest ona w znacznej części zalesiona. Znajdują się na niej również bagna i mokradła, zwłaszcza w jej południowej części

Charakterystycznym elementem jeziora Mamry jest półwysp Kurka, który znajduje się w miejscu łączenia się jeziora Mamry z jeziorem Kirsajty. Na wcześniej analizowanych mapach jeziora półwysp ten przedstawiony był czasem w postaci wyspy na omawianym zbiorniku wodnym.



Rys. 5. Mapa topograficzno - turystyczna „Wielkie Jeziora Mazurskie. Część Północna”. WZKart

Na analizowanej mapie znajdziemy także informacje na temat zatok akwenu, które opisane są jako oddzielnie jeziora. W północnej części zbiornika wodnego znajduje się akwen nazwany jeziorem Przyszań. Na południe od wyspy Upały, znajduje się jezioro Mamry Małe oznaczone także nazwą Mamerki. Ponadto wydzielony jest także zbiornik jeziora Bodma. Leży on obok przesmyku Kalska Brama, który łączy zbiornik z jeziorem Święcajty.

Zgodnie z informacjami ukazanymi na mapie, przez akwen jeziora przebiega pasażerski szlak żeglugowy. Zaczyna się on od miasta Węgorzewo, przebiega przez kanał Węgorzewski, a następnie biegnie w kierunku jeziora Kisajty.

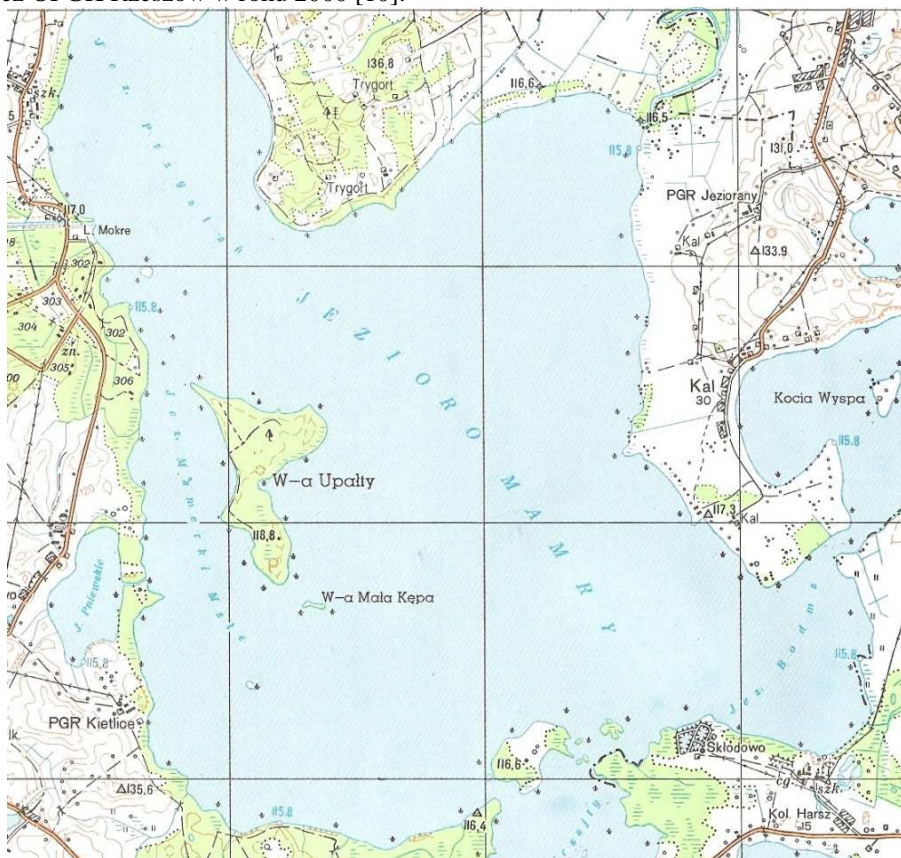
Mapa pozwala na zebranie wielu informacji na temat zalesienia brzegów jeziora Mamry, występowania bagien, mokradeł oraz roślinności przybrzeżnej. Tereny na południu, częściowo na zachodzie i północy pokryte są bagnami i lasem. Strefa przybrzeżna jeziora w całości porośnięta jest sitowiem. Oznaczono także skarpy znajdujące

się w sąsiedztwie akwenu. Występują one głównie wzdłuż północnego i częściowo wzdłuż zachodniego brzegu.

Na mapie znaleźć także można informacje odnośnie nazw okolicznych wsi i miejscowości, a także na temat lokalizacji obiektów użyteczności publicznej. Największe zagęszczenie takich obiektów znajduje się w północnej części akwenu. Jedynie na wschodnim brzegu jeziora jest ich całkowity brak, ponieważ tereny te zajęte są w większości przez łąki, a także moczary i bagna.

3.6 Mapa topograficzna „Giżycko”. OPGK Rzeszów

Ostatnia analizowana mapa to mapa topograficzna „Giżycko” w skala 1:50 000, wydana przez OPGK Rzeszów w roku 2000 [10].



Rys. 6. Mapa topograficzna „Giżycko”. OPGK Rzeszów

Mapa nie przedstawia charakterystyki batymetrycznej jeziora. Na jeziorze przedstawionych jest osiem wysp. Największa z nich, leżąca w części centralnej, przy zachodnich brzegach nosi nazwę Upały. Na południe od niej leży znacznie mniejsza Mała Kępa. Na północ od Upałów położona jest maleńka wysepka, ale nie podana została jej

nazwa. Pięć pozostałych wysp położonych jest na południu, przy przejściu na jezioro Kirsajty. Według mapy wszystkie wyspy, w całości bądź w przewadze porośnięte są lasem. Dodatkowo na wyspie Upały, wzdłuż wschodnich brzegów, oraz na dwóch z położonych na południu wysp, spotkać można tereny podmokłe.

Mapa zawiera nazwy zatok jeziora, które wyodrębnione są jako oddzielne akweny. Na północnym – zachodzie znajduje się jezioro Przyszań, a na południowym – wschodzie jezioro Bodma.

Brzegi jeziora są przeważnie płaskie. Strome zbocza spotkać można na północy w okolicy miejscowości Trygort, a także na południowych krańcach akwenu. Na zachodzie i południu tereny pokryte są głównie obszarami leśnymi. W znacznym stopniu występują tam również mokradła. Tereny podmokłe spotkać można także na zachodnim brzegu.

3.7 Wykaz opracowań geodezyjnych

W ramach analiz dostępnych materiałów kartograficznych przeanalizowano także pokrycie mapowe map geodezyjnych dla poszczególnych jezior obszaru Szlaku Wielkich Jezior Mazurskich. Przedstawione poniżej opracowania dla jeziora Mamry pochodzą z głównej mierze z informacji, jakie uzyskano w Centralnym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie.

Wykaz map zawierających jezioro Mamry:

- opracowane podkłady kartograficzne w skali 1:10 000 w układzie „1965”,
- pełne pokrycie mapami w skali 1:25 000 w układzie „1965”, aktualność topograficzna mapy na rok 1982,
- pełne pokrycie mapami w skali 1:50 000 w układzie „1965”, aktualność topograficzna mapy na rok 1972,
- pełne pokrycie mapami w skali 1:100 000 w układzie „GUGiK 80”, aktualność topograficzna mapy na rok 1971,
- pełne pokrycie mapami wojskowymi w skali 1:50 000 w układzie „WGS 84”,
- pełne pokrycie mapami wojskowymi w skali 1:100 000 w układzie „WGS 84”,
- pełne pokrycie mapami wojskowymi w skali 1:250 000 w układzie „WGS 84”,
- pełne pokrycie kolorowymi zdjęciami PHARE w skali 1:26 000 z lat 1996 - 1999,
- całkowite pokrycie ortofotomapą, zdjęcia czarno – białe w skali 1:26 000, aktualność mapy na rok 2005.

Powyższe opracowania nie zawierają treści batymetrycznej, dlatego też nie poddane zostały wnikliwej analizie.

4. PODSUMOWANIE

Obszar Wielkich Jezior Mazurskich niewątpliwie jest rajem dla turystów, żeglarzy i wędkarzy. Każdy z nich znajdzie tu coś dla siebie. Turyści, poza pięknymi widokami spotkać się mogą z wieloma atrakcjami dostarczanymi przez okoliczne tereny. Znajduje się tu wiele szlaków pieszych, rowerowych, kajakowych czy też nawet samochodowych. Tereny otoczone są przez Mazurski Park Krajobrazowy.

Rozległy obszar, a także połączenie jezior systemem kanałów stworzyło dużą ilość różnej długości szlaków żaglowych. Co roku Mazury nawiedzane są przez tysiące żeglarzy

przemierzających akweny w każdym możliwych kierunkach. Liczne miejscowości turystyczne położone na obrzeżach akwenów zapewniają wiele atrakcji.

Duże urozmaicenie akwenów Mazur powoduje, że spotkać można tu przeróżne gatunki ryb. Na rynku pojawia się sporo przewodników wędkarskich, wskazujących najciekawsze miejsca wędkarskie, sprawdzone i zweryfikowane wieloletnim doświadczeniem autorów.

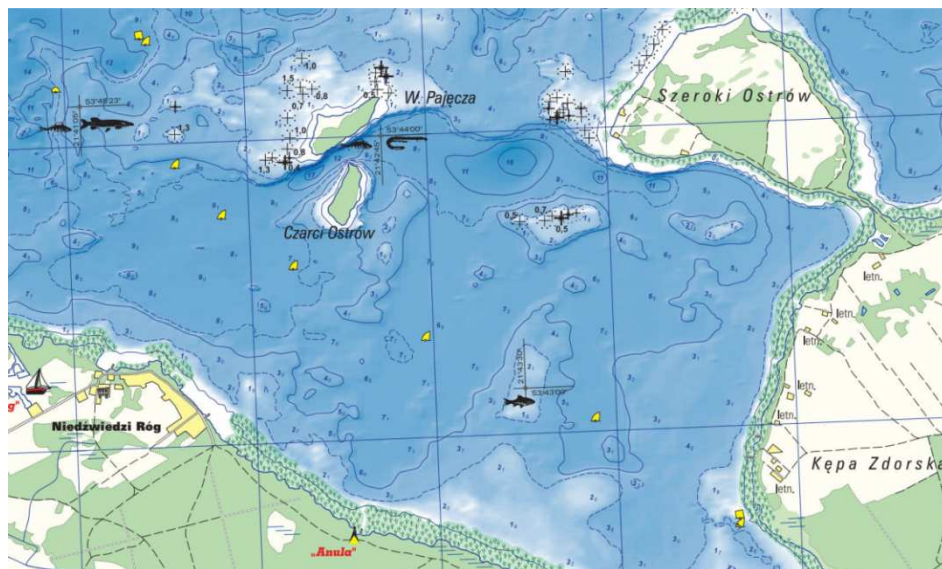
Aby zapewnić bezpieczne poruszanie się oraz nawigację po Wielkich Jeziorach Mazurskich, należy zapewnić użytkownikom wiarygodne, dokładne mapy turystyczne i batymetryczne. Przeanalizowane mapy zawierają dość bogatą treść turystyczną. Nie wszystkie informacje są aktualne. Zdecydowanie gorzej jest pod względem treści batymetrycznej. Jedynie najstarsze opracowanie: plan batymetryczny jeziora Mamry, wydany przez Instytut Rybactwa Śródlądowego, zawiera bardziej szczegółową treść o kształcie dna. Należy tu jednak podkreślić, iż plan ten powstał na podstawie pomiarów sprzed 50 lat.

W artykule przedstawiono materiały kartograficzne dotyczące przykładowego jeziora Mamry. Ilość opracowań mapowych oraz źródła są podobne dla pozostałych jezior mazurskich. Pozostałe analizy przedstawiono na stronie internetowej www.batymetria.pl.

Od pewnego czasu spotkać można także współczesne, aktualne mapy batymetryczne, opracowane na podstawie profesjonalnego sondażu hydroakustycznego. Na mapach tych, poza treścią turystyczną oraz batymetryczną, wskazano i opisano najlepsze łowiska, podane są także współrzędne geograficzne poszczególnych miejsc. Pozwala to na użycie odbiornika GPS i po wprowadzeniu współrzędnych, można bez problemu trafić na dane miejsce nawet w nocy.

Przykładem takiej mapy jest mapa jeziora Śniardwy w skali 1:30 000, opracowana przez pracowników Uniwersytetu Warmińsko – Mazurskiego z Katedry Geodezji Satelitarnej i Nawigacji. Mapa powstała na podstawie pomiarów batymetrycznych wykonanych w roku 2005 z wykorzystaniem Zintegrowanego Systemu Batymetrycznego. System ten zbudowany jest z jednoczesnościowej sondy ultradźwiękowej, umożliwiającej pomiar głębokości z dokładnością kilku centymetrów. System hydroakustyczny zintegrowany jest z satelitarnym systemem pozycjonowania GNSS, który umożliwia wyznaczenie pozycji w czasie rzeczywistym także z dokładnością centymetrów.

Współczesne pomiary batymetryczne umożliwiają dokładną inwentaryzację dna śródlądowych zbiorników wodnych, tworzenie Numerycznego Modelu Terenu dna, a ostatecznie opracowywanie bardzo dokładnych i wiarygodnych map batymetrycznych dla żeglarzy, wędkarzy, miłośników sportów wodnych a także dla służb ratownictwa wodnego.



Rys. 7. Współczesna mapa batymetryczna. Jezioro Śniardwy. UWM w Olsztynie

7. BIBLIOGRAFIA

- [1] Popielarczyk D., Oszczak S.: *Application of GNSS Integrated Technology to Safety of Inland Water Navigation*, Advances in Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, Monograph by Adam Weintrit, pp. 89-94, Gdynia, TransNav, 2007. Gdynia, 2007.
- [2] Toeppen M.: *Historia Mazur*, Wydawnictwo Kulturalne Borussia, Olsztyn, 1995.
- [3] IRŚ: *Wielkie Jeziora Mazurskie. Południe. Północ*, Olsztyn, 2004.
- [4] Popielarczyk D., Gosztowtt J., Urbańska K.: *Zebranie oraz analiza dostępnych materiałów dotyczących zbiorników wodnych na Szlaku Wielkich Jezior Mazurskich*, Olsztyn, 2010.
- [5] IRŚ: *Instrukcja dotycząca przeprowadzania pomiarów głębokości jeziora oraz opracowania szkicu planu batymetrycznego*, Instytut Rybactwa Śródlądowego, Instrukcje do prac nad zagospodarowaniem jezior, Olsztyn, 1957.
- [6] IRŚ: *„Wielkie Jeziora Mazurskie. Północ”*, Olsztyn, 2004.
- [7] OPGK Białystok: *„Ziemia Giżycka”*, Skala 1:100 000, Białystok, 1995.
- [8] ExpressMap: *„Jeziora Mazurskie. Część II”*, Skala 1:60 000, Warszawa, 2003.
- [9] WZKart: *„Wielkie Jeziora Mazurskie. Część Północna”*, Skala 1:50 000, Warszawa, 2001.
- [10] OPGK Rzeszów: *„Giżycko”*, Skala 1:50 000, Rzeszów, 2000.
- [11] Popielarczyk D., Oszczak S., *The Lake Śniardwy Bathymetric and GPS Survey Campaign – First Results*, Materiały Konferencyjne, IV Międzynarodowa Konferencja Naukowo – Techniczna EXPLO – SHIP 2006, Problemy eksploatacji obiektów pływających i urządzeń portowych, 18-21 maja 2006, Str. 247-256, Świnoujście, 2006.