

Studia Limnologica et Telmatologica (STUD LIM TEL)	9	2	49-58	2015
---	---	---	-------	------

Świadomość ekologiczna osób nurkujących w jeziorze chronionym na przykładzie jeziora Płotki koło Piły

Environmental awareness of scuba divers in a protected lake: a case study from Lake Płotki near Piła

Michał Brzozowski^(1,2), Paweł M. Owsiany^(1,3)

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu: (1)Zamiejskowy Ośrodek Dydaktyczny w Pile, ul. Kołobrzaska 15, 64-920 Piła;

(2) Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii, ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań;

(3) Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Instytut Geokologii i Geoinformacji, ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań

e-mail: mbrzozowsk@gmail.com, owsiany@amu.edu.pl

Abstrakt: Celem badań było zbadanie świadomości ekologicznej osób nurkujących w jeziorze chronionym. W tym celu przeprowadzono badanie ankietowe na grupie 100 osób nurkujących w jeziorze Płotki koło Piły. W jeziorze tym stwierdzono siedlisko Natura 2000: Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łąkami ramienic *Charatea* (kod 3140). Respondenci odpowiedzieli na pytania dotyczące: profilu nurkowego, podwodnego zachowania, wiedzy na temat jeziora i świadomości ekologicznej. Badania wykazały, że świadomość ekologiczna wśród nurków jest niewystarczająca, a nurkowie stanowią potencjalne zagrożenie dla siedlisk ramienic. Autorzy proponują zatem działania mające na celu podniesienie świadomości ekologicznej wśród osób nurkujących: szkolenie „nurek ekolog” oraz odprowy środowiskowe przed nurkowaniem.

Słowa kluczowe: świadomość ekologiczna, badanie ankietowe, nurkowanie, jezioro chronione, siedliska ramienic

Abstract: The aim of the study was to determine the environmental awareness of people diving in a protected lake. For this purpose, a questionnaire survey was conducted among 100 people diving in Lake Płotki (near Piła, Poland), which is a site of a Natura 2000 habitat: Hard oligo-mesotrophic waters with benthic vegetation of *Chara spp.* (code 3140). Respondents answered questions about: the profile of diving, underwater behavior and knowledge of the lake and ecological awareness. It was found out that the ecological awareness of scuba divers is insufficient and divers are a potential threat to a valuable charophyte habitat. Therefore, activities are suggested in order to increase ecological awareness of divers: the course for diver-ecologists and environmental briefing before diving.

Key words: environmental awareness, questionnaire survey, scuba divers, lake protected, habitats charophyte

Wprowadzenie

Zbiorniki wodne stanowią jedno z najbardziej atrakcyjnych miejsc rekreacji. Poprzez zróżnicowane możliwości aktywnego wypoczynku w akwenu wodnym, jak i w jego pobliżu, nad jeziorami, rzekami, zalewami, czy stawami rybnymi spędza czas coraz więcej osób. Jeziora są częstym miejscem rekreacji, szczególnie podczas wakacyjnego okresu letniego. Decyduje o tym przede wszystkim bliskość z przyrodą. Środowisko naturalne zachowane w dobrym stanie odgrywa coraz większą rolę podczas wyboru miejsc wypoczynku. Wybierane są szczególnie te zbiorniki, które mają bogate walory przyrodnicze i krajobrazowe.

Jeziora są wykorzystywane przez miłośników sportów wodnych oraz wędkowania, a jedną z dynamicznie rozwijających się form spędzania wolnego czasu jest nurkowanie (Zawadzki 2013, Biegi i Abdoos 2015). Jest to bardzo popularna forma rekreacji, którą według danych organizacji prowadzącej szkolenia nurków Professional Association of Diving Instructors (PADI) uprawia 23 miliony ludzi na całym świecie (PADI Diver Statistics 2015), a liczba nurkujących zwiększa się co roku o jeden milion (Davenport i Davenport 2006). Powyższy trend jest analogiczny dla Polski. Z każdym kolejnym rokiem liczba osób nurkujących wzrasta, a sądząc na podstawie danych dostępnych na portalach internetowych (www.divetrek.pl) około 40-60 tysięcy Polaków uprawia nurkowanie. Na to zjawisko w naszym kraju miały wpływ zmiany polityczno-gospodarcze, które ułatwiły w znacznym stopniu możliwość podróżowania poza granice naszego kraju. Znaczące jest to, iż sprzęt nurkowy oraz akcesoria związane z nurkowaniem, jak np. kamery podwodne, można z łatwością nabyć na polskim rynku, bądź wypożyczyć w centrach nurkowych. Szacuje się, że Polacy wydają na sprzęt nurkowy 30 milionów złotych rocznie, co podkreśla wzrastające znaczenie tego sportu w naszym kraju (www.biznes.newsweek.pl).

Ekosystemy wodne, także te intensywnie wykorzystywane rekreacyjnie, to środowisko występowania wielu cennych gatunków, zbiorowisk i siedlisk przyrodniczych. W celu ochrony walorów przyrodniczych zbiorników wodnych wprowadzane są różne formy ochrony, jak choćby te o najwyższym statusie – parki narodowe czy rezerwaty. Kluczowym aktem prawnym, który ma na celu ochronę i zrównoważone gospodarowanie wodami jest Ramowa Dyrektywa Wodna (Dyrektywa 2000/60/WE). To, w jaki sposób winny być traktowane przez nas wody opisują słowa preambuły powyższego dokumentu (Dyrektywa 2000/60/WE): „woda nie jest produktem handlowym takim, jak każdy inny, ale raczej dziedzicznym dobrem, które musi być chronione, bronione i traktowane, jako takie”. W obawie o to, aby nie dopuścić do degradacji rzadkich i bardzo cennych gatunków i siedlisk przyrodniczych, powołuje się obszary Natura 2000. Możemy podzielić je na dwa typy: obszary specjalnej ochrony ptaków (OSOP – tak zwane „pta-

sie”) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOOS - zwane „siedliskowymi” lub „habitatowymi”), których powołanie regulują akty prawne Unii Europejskiej, odpowiednio Dyrektywa Ptasia (Dyrektywa 79/409/EWG) i Dyrektywa Siedliskowa (Dyrektywa 92/43/EWG) oraz wynikające z nich akty prawa krajowego.

Antropogeniczne przyspieszanie procesu eutrofizacji jest najbardziej rozpowszechnionym skutkiem zakłócania harmonijnego funkcjonowania ekosystemów wodnych (Lampert i Sommer 2001). Do znaczących zagrożeń, dotyczących również nieodpowiedniego gospodarowania zbiornikami wodnymi, w tym jeziorami, należą m. in. wędkarstwo oraz nadmierna i niekontrolowana turystyka. Nie mniej jednak, bezpośredni kontakt z chronionymi ekosystemami wodnymi, w tym cennymi przyrodniczo siedliskami oraz organizmami, poprzez rekreacyjne wykorzystywanie środowiska wodnego, uwarściwia człowieka na piękno przyrody, jak i skłania do refleksji na temat zachowania środowiska naturalnego w jak najlepszym stanie.

Nurkowie to grupa, która może w sposób bezpośredni wchodzić w kontakt z elementami żywymi ekosystemów wodnych. Dowiedziono, że preferencje związane z obserwacją poszczególnych organizmów morskich są skorelowane z doświadczeniem osoby nurkującej (Giglio i in. 2015). Im pletwonurek bardziej doświadczony, tym bardziej interesują go obserwacje rzadko spotykanych gatunków. W ostatnim czasie intensywnie badany jest wpływ nurków na rafy koralowe, które stanowią jedno z centrów bioróżnorodności. Dowiedziono, że 91% nurkujących osób wchodzi w szeroko rozumiany kontakt z rafą koralową, a około 7% prowadzi do jej uszkodzenia, poprzez łamanie elementów rafy (Toyoshima i Nadaoka 2015). Niezwykle istotnym, zatem, aspektem wpływającym na poprawę tego niekorzystnego zjawiska jest zwiększenie świadomości ekologicznej osób nurkujących oraz zwiększenie ilości osób, które potrafią utrzymać neutralną pływalność, skorelowaną z doświadczeniem pletwonurka (Toyoshima i Nadaoka 2015).

Bardzo korzystnym zjawiskiem jest włączenie nurków do badań związanych z monitoringiem jezior (Arendt i in. 2011). W środowisku słodkowodnym szczególną rolę, z punktu widzenia ochrony bioróżnorodności, odgrywają siedliska Natura 2000. Jednym z takich siedlisk jest siedlisko 3140 Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łakami ramienic *Charetea*. Charofity w istotny sposób mogą oddziaływać na funkcjonowanie ekosystemów wodnych. Ramienice, szczególnie w jeziorach płytkich (ale także w głębszych, gdy zajmują znaczną część dna aktywnego), odgrywają istotną funkcjonalną rolę sprzyjającą utrzymaniu dużej przezroczystości wody i ograniczeniu rozwoju fitoplanktonu (Blindow 1992, Jeppesen i in. 1998, Kufel i Kufel 2002, Berger i Schagerl 2004, Owsiany i Gąbka 2007, Blindow i in. 2014), istotnie wpływają na obieg biogenów (Ozimek 1992, Kufel i Kufel 2002), ograniczają resuspensję osadów dennych (van den Berg i in. 1997, Kufel

i Kufel 2002) oraz zwiększają tempo sedymentacji zawiesziny (Nöges i in. 2003). Tym samym, przez swoją obecność w jeziorze przyczyniają się do tego, iż światło lepiej penetruje głębsze warstwy wody zbiornika wodnego (widzialność jest większa), tym samym wytwarzają się korzystniejsze warunki dla rekreacji, w tym dla nurkowania.

Jezioro Płotki koło Piły (północna Wielkopolska) jest przykładem jeziora chronionego, które jest intensywnie wykorzystywane turystycznie, w tym przez nurków. Jezioro znajduje się na terenie dwóch obszarów Natura 2000: Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk „Ostoja Piłska” PLH 300045 (Owsianny i in. 2008) – uznanego na podstawie decyzji Komisji Europejskiej za teren mający znaczenie dla Wspólnoty oraz Obszaru Specjalnej Ochrony Ptaków „Puszcza nad Gwdą” PLB 300012 (natura2000.gdos.gov.pl). W ramach systemu ochrony siedlisk Natura 2000 jezioro Płotki zaklasyfikowano jako siedlisko o kodzie 3140 – twarłowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łąkami ramienic *Charetea* (Owsianny i in. 2008).

W obrębie omawianego zbiornika stwierdzono występowanie łąk ramienic tworzone przez następujące gatunki: *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara filiformis*, *Chara globularis*, *Chara tomentosa*, *Nitella flexilis*, *Nitellopsis obtusa*. Skład gatunkowy łąk ramienicowych podlega corocznemu monitoringowi. Jedną z metod badawczych są obserwacje podwodne przy użyciu nurkowania, prowadzone przez Owsiannego (UAM ZOD Piła) i jego zespół.

Płetwonurkowie to grupa osób, które mogą wchodzić bardzo często w kontakt z podwodną roślinnością zanurzoną, w tym także ramienicami. Należy podkreślić, że jezioro Płotki to jedno z najintensywniej wykorzystywanych pod względem nurkowym jezior w Wielkopolsce. Nad jeziorem funkcjonują dwie bazy nurkowe oraz sklep ze sprzętem do nurkowania. W czerwcu 2012 roku zarząd Okręgu Nadnoteckiego PZW w Pile wydał zgodę na zarybienie jeziora Płotki 96 jesiotrami (zgodą docelowo obejmuje zarybienie 200 jesiotrami; Lipiński 2013). Jezioro w latach 2012 – 2014 zostało zarybione jesiotrami w ilości 124 osobników. Dzięki staraniom Szkoły Nurkowania „Deep Diver K. Trawiński Piła-Płotki” w październiku 2010 roku, na dnie jeziora powstał „podwodny park jurajski” składający się z 6 figur dinozaurów zatopionych na różnych głębokościach (Owsianny 2011). Obecność łąk ramieniowych, podwodny „park jurajski” oraz obecność jesiotrów to jedne z głównych atrakcji podwodnych jeziora Płotki.

Celem niniejszej pracy było zbadanie świadomości ekologicznej ludzi nurkujących w jeziorze podlegającym prawnej ochronie na przykładzie wyżej przedstawionego jeziora Płotki.

Metody badań

W celu zbadania świadomości ekologicznej ludzi nurkujących w jeziorze ramienicowym wykorzystano bada-

nie ankiety. Kwestionariusz został przygotowany za pomocą aplikacji „formularze google” (www.google.pl). Aplikacja ta to bezpłatne narzędzie służące do tworzenia dokumentów. Ankieta została zatytułowana „Wykorzystanie potencjału turystycznego jeziora Płotki (Płocie) w Pile – turystyka podwodna”. Ankietowaną grupę stanowiło 100 losowo wybranych respondentów (n=100). Badanie było prowadzone w okresie od 4 czerwca do 28 lipca 2015 roku.

Ankieta została udostępniona za pomocą portalu facebook.com w grupach tematycznych „Polscy Nurkowie”, „Nurkowanie rekreacyjne i techniczne”, „Nurkowie”, za pośrednictwem „Forum-Nuras” (www.forum-nuras.com). Dzięki życzliwości Szkoły Nurkowania „Deep Diver K. Trawiński Piła-Płotki” ankieta została rozesłana do innych szkół nurkowania oraz centrów nurkowych w całym kraju. Respondentom zadano 32 pytania z różnych bloków tematycznych, spośród których w tej pracy omówiono pytania dotyczące świadomości ekologicznej respondentów.

Przeprowadzone badanie ankiety miało na celu określenie profilu nurka, zbadanie świadomości ekologicznej płetwonurków oraz ocenę atrakcyjności jeziora Płotki ze względu na turystykę podwodną.

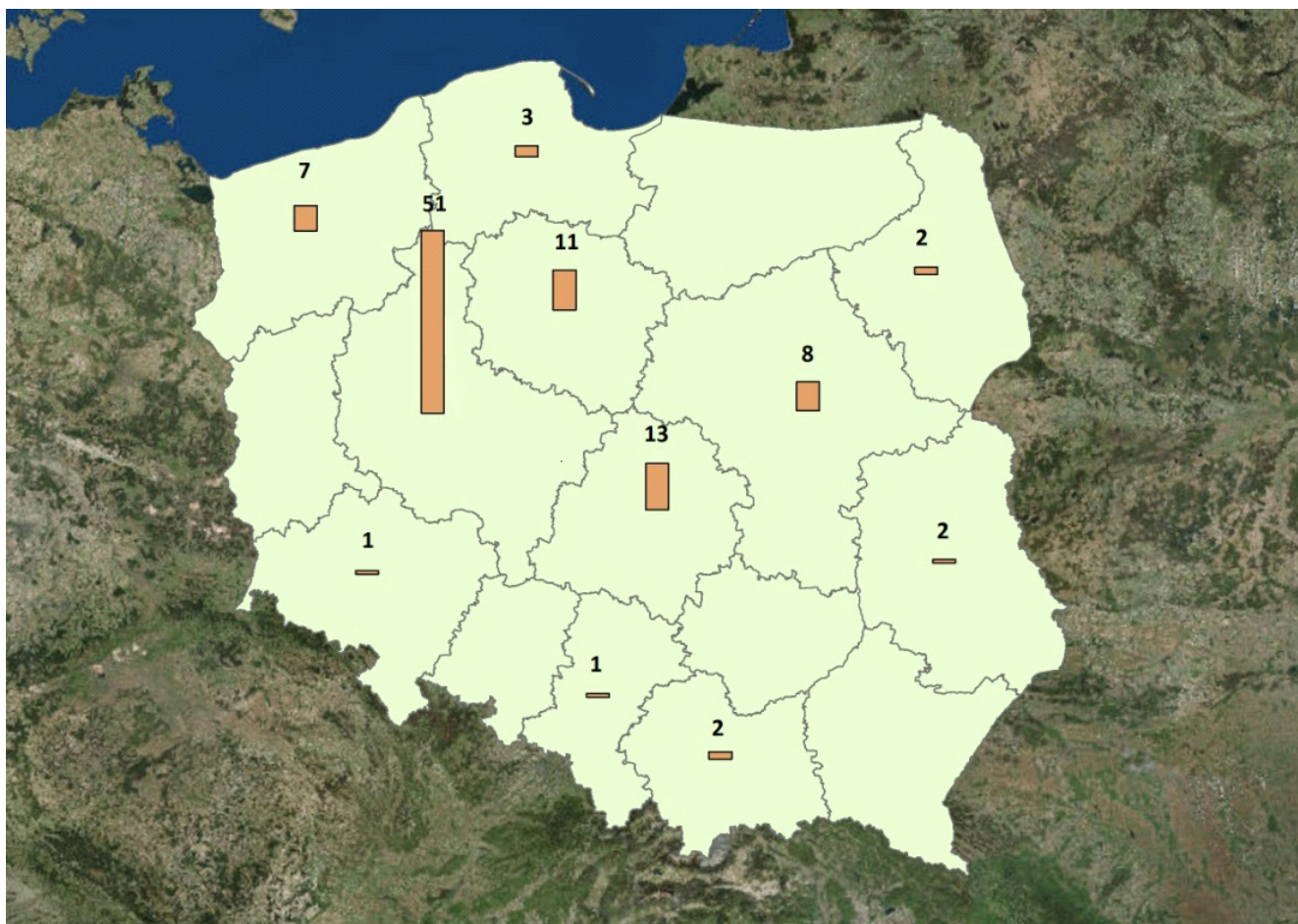
Wyniki badań i dyskusja

Profil nurkowy badanych respondentów

Ankietowaną grupę stanowiło 100 losowo wybranych osób, które nurkowały w jeziorze Płotki. W 79% byli to mężczyźni, zaś kobiety stanowiły 21% wszystkich badanych osób. Struktura płciowa ankietowanej grupy odzwierciedla generalną strukturę dla tej formy rekreacji. Według danych wynikających z raportu organizacji nurkowej PADI (PADI Diver Statistics 2015) proporcja płci wśród osób, które w latach 2009-2014 uzyskały certyfikaty nurkowe, wynosiła 64-67% mężczyzn i 33-36% kobiet.

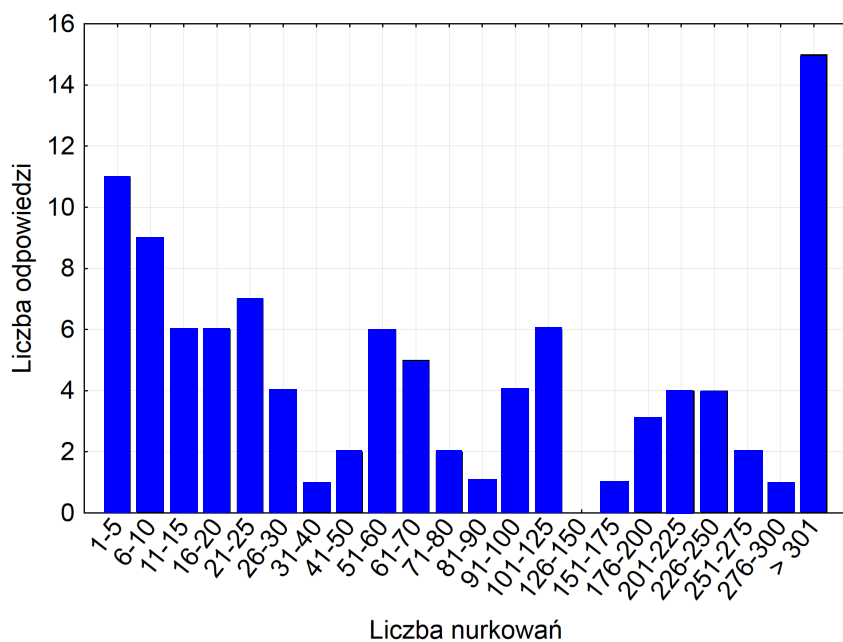
Na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych, średnia wieku podwodnego użytkownika jeziora Płotki, wynosi w przybliżeniu 35 lat. Najwięcej nurków, którzy wypełnili ankietę, reprezentowało przedziały wiekowe 37-48 lat (36 respondentów) oraz 29-36 lat (28 osób). Badana grupa ankietowanych reprezentowała 11 województw: dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, lubelskie, łódzkie, małopolskie, mazowieckie, podlaskie, pomorskie, śląskie, wielkopolskie oraz zachodniopomorskie. Zdecydowana większość, tj. 51% ankietowanych, pochodziła z województwa wielkopolskiego (ryc. 1). Drugim najliczniej reprezentowanym województwem było województwo łódzkie (13%).

Największą grupę nurków korzystających z jeziora stanowili nurkowie rekreacyjni (68% ankietowanych). Kolejne grupy ankietowanych stanowili instruktorzy nurkowania (14%), nurkowie ratownicy (12%) i nurkowie techniczni (6%). Badana grupa jest bardzo mocno zróżnicowana ze względu na ilość wykonanych nurkowań (ryc. 2).



Ryc. 1. Przynależność ankietowanych do poszczególnych województw (rycina wykonana w programie firmy ESRI ArcMap 10.2 licencja dla nauki)

Fig. 1. Memberships of the respondents to the provinces (figure made in the ESRI ArcMap 10.2 license for science)



Ryc. 2. Doświadczenie nurkowe: ilość wykonanych nurkowań przez badanych

Fig. 2. Experience diving: the number of dives made by the respondents

Zakłada się, że doświadczenie nurkowe ma bezpośredni wpływ na odpowiedzialne zachowanie pod wodą (Rouphael i Inglis 1997). Uważa się również, że doświadczenie oraz osobowość ludzi nurkujących kształtuje ich postawy nurkowe, które wpływają na odpowiedzialne zachowanie w czasie nurkowania (Balderjahn 1988, Fraj i Martinez 2006, Musa i in. 2011, Ong i Musa 2012). Bardzo istotnym, ponadto elementem podczas nurkowania jest neutralna pływalność. Powyższa umiejętność polega na zawisnięciu w toni wodnej lub płynięciu na wybranej przez nurka głębokości w sposób stabilny (www.diving-stars.com). Toyoshima i Nadaoka (2015) dowiedli, że procent nurków, którzy opanowali umiejętność neutralnej pływalności rośnie wraz z doświadczeniem. Cytowani autorzy wykazali, że 15% nurków w przedziale 1-50 nurkowań posiadało wyżej wymienioną umiejętność, a w przedziale 51-100 nurkowań wartość ta wynosiła 53% badanych. Wśród tych, którzy wykonali powyżej 100 nurkowań, aż 72% badanych wykazało umiejętność neutralnej pływalności. Nurkowie posiadający neutralną pływalność rzadziej wchodzi w kontakt z elementami środowiska, np. podczas nurkowania w rafach koralowych rzadziej powodują ich mechaniczne uszkodzenie (Toyoshima i Nadaoka 2015). Powyższe zjawisko może mieć swoje odzwierciedlenie w przypadku ekosystemów słodkowodnych. Można założyć, że nurkowie posiadający umiejętność neutralnej pływalności będą rzadziej wchodzić w kontakt z podwodną roślinnością. Należy również przyjąć, że osoby posiadające zdolność neutralnej pływalności w znacznie mniejszym stopniu powodują resuspensję osadów.

Jeżeli przenieśliśmy zależność, którą dowiedli w swoich badaniach wyżej wymienieni autorzy na badaną grupę nurkujących w jeziorze Płotki, to odsetek osób posiadających neutralną pływalność wśród badanych wyniósłby 43% (tab. 1). Nie jest to mało, niemniej wciąż istnieje ryzyko negatywnego wpływu mniej doświadczonych nurków na biocenozę omawianego jeziora.

Świadomość ekologiczna respondentów

Badanym nurkom zostały zadane pytania z zakresu ochrony przyrody (funkcjonowania systemu Natura 2000 i siedliska 3140) oraz podwodnego behawioru w celu zbadania ich świadomości ekologicznej.

Stu ankietowanych zostało poproszonych o ocenę przezroczystości wody, jaka panowała podczas ich ostatniego nurkowania w jeziorze Płotki (ryc. 3). Przedział, który był najczęściej wskazywany przez badanych płetwonurków to 4-6 metrów.

Zakwity glonów, szczególnie sinic, mogą powodować znaczące pogorszenie funkcjonowania ekosystemów wodnych. Zatem, badanej grupie respondentów postawiono pytanie, czy podczas nurkowania w jeziorze Płotki obserwowali zakwit glonów, który pogorszył przezroczystość. 13% udzieliło odpowiedzi: „nie wiem”. Tylko jedna osoba odpowiedziała, że zawsze podczas nurkowania w jeziorze Płotki pojawiały się zakwity glonów. Płetwonurkowie, którzy odpowiedzieli na pytanie „zwykle tak”, to 26% ankietowanych. Nurkowie, którzy nie stwierdzili zakwitu glonów to 17% badanych. Odpowiedzi „zwykle nie” udzieliło 43% ankietowanych.

Zakwity niektórych taksonów stanowią zagrożenie dla organizmów żywych, gdyż mogą produkować niebezpieczne toksyny: neurotoksyny – porażające układ nerwowy, hepatotoksyny – działające szczególnie szkodliwie na wątrobę i dermatotoksyny – podrażniające skórę (Białczyk i in. 2009). Zakwity glonów są zjawiskiem naturalnym, lecz wprowadzanie nadmiernej ilości biogenów do zbiorników wodnych może w znaczącym stopniu zwiększyć ich intensywność oraz pogorszyć widzialność (Stańczykowska 1997).

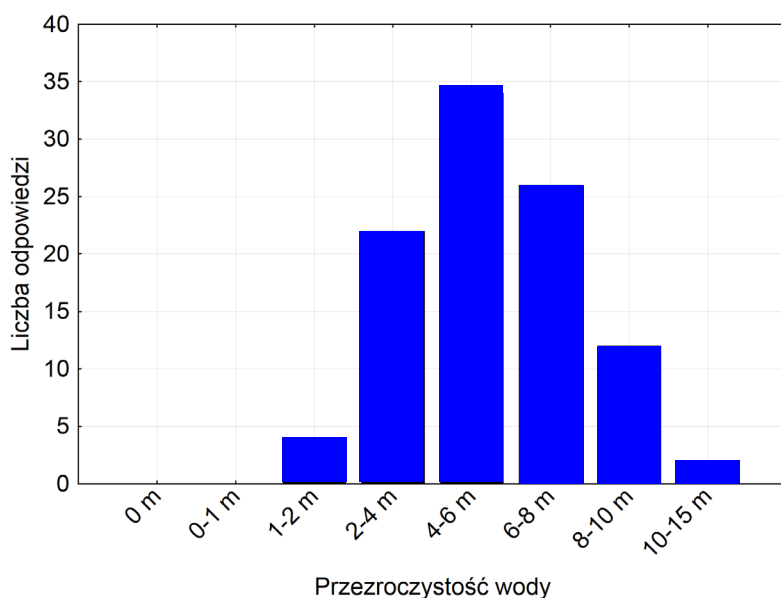
Prezentowane badania ankietowe mogą być przydatne w szybkim monitoringu zjawisk zachodzących w jeziorach, stwarzając przy tym możliwość udziału społeczeństwa w działaniach na rzecz ochrony środowiska. Szczególnie istotne jest wykorzystywanie podwodnych obserwacji nurków w monitoringu siedlisk wodnych. Przykładem takiego podejścia jest projekt niemieckich hydrobiologów, którzy włączyli nurków rekreacyjnych, w monitoring siedlisk Natura 2000 (Arendt i in. 2011). Nie znając pierwotnie założeń niemieckiego projektu, podobne działania zostały zapoczątkowane w 2012 roku i są obecnie coraz szerzej prowadzone przez Owsianego i in. (dane niepublikowane), w których jako obiekt modelowy wykorzystał jezioro Płotki.

Na kolejne pytanie: „Czym według Pani/Pana jest Natura 2000?” 80% ankietowanych udzieliła prawidłowej odpowiedzi (ryc. 4).

Tab. 1. Relacja pomiędzy ilością wykonanych nurkowań, a posiadaniem umiejętności neutralnej pływalności

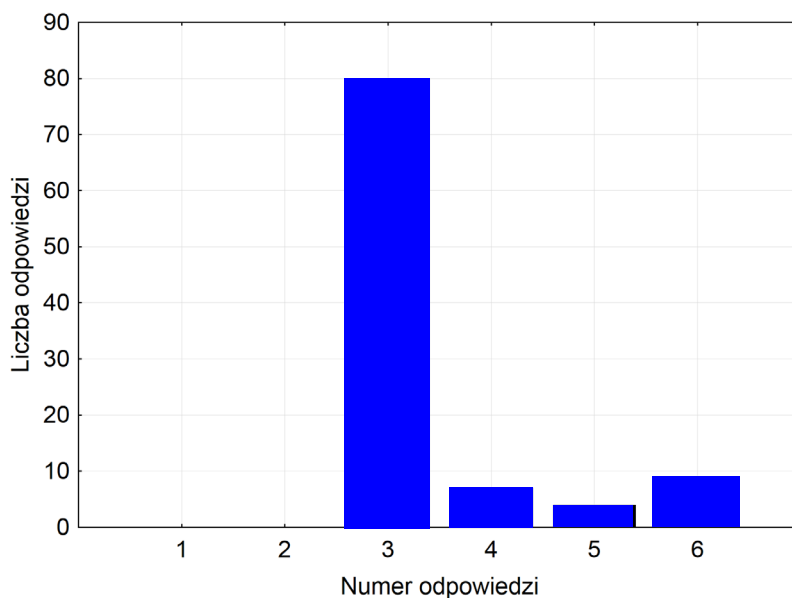
Tab. 1. Relation between the number of dives and having a natural buoyancy

Doświadczenie nurkowe (Ilość nurkowań)	Ilość osób w poszczególnych przedziałach nurkowań	Ilość osób posiadających neutralną pływalność
1-50 nurkowań	46	7
51-100 nurkowań	18	10
< 100 nurkowań	36	26
Suma	100	43



Ryc. 3. Ocena przeźroczystości wody w jeziorze Płotki na podstawie podwodnych obserwacji nurków

Fig. 3. Evaluation of water clarity in Lake Płotki based on underwater observations made by divers

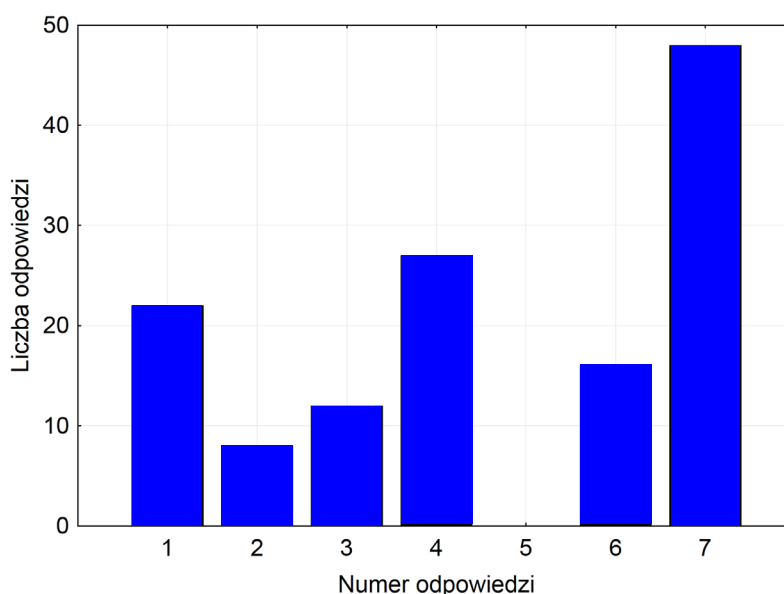


Ryc. 4. Odpowiedzi respondentów na pytanie: „Czym jest Natura 2000 ?” 1 – „czasopismo”; 2 – „szyld reklamowy zdrowej żywności”; 3 – „wewnętrzna forma ochrony przyrody Unii Europejskiej”; 4 – „pozarządowa organizacja non-profit”; 5 – „nie wiem”. Poprawna odpowiedź: 3.

Fig. 4. Answers to the question: “What is Natura 2000?” 1 – „a magazine”; 2 – „signboard advertising healthy food”; 3 – „form of nature protection areas in the European Union”; 4 – „non-governmental organization without profit”; 5 – „I do not know”; Correct answer: 3.

Respondentom zadano również pytanie: „Jaka według Pani/Pana forma ochrony przyrody jest stosowana na terenie jeziora Płotki?”. Badani mogli wybierać odpowiedzi spośród 7 wariantów, z których 4 były prawidłowe. Prawidłowe odpowiedzi to: „jest to obszar występowania orga-

nizmów objętych ochroną gatunkową”, „obszar chronionego krajobrazu”, „Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Puszcza nad Gwdą”, „Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Ostoja Pilska”. Najczęściej jednak na to pytanie odpowiadano „nie wiem” (ryc. 5). Nikt spośród nurków nie wskazał odpowie-



Ryc. 5. Odpowiedzi respondentów na pytanie: „Jakie formy ochrony przyrody są stosowane na terenie jeziora Płotki?” 1 – „park krajobrazowy”; 2 – „rezerwat przyrody „Kuznik”; 3 – „specjalny obszar ochrony siedlisk „Ostoja Pilska”; 4 – „obszar specjalnej ochrony ptaków „Puszcza nad Gwdą”; 5 – „obszar chronionego krajobrazu”; 6 – „obszar występowania organizmów objętych ochroną gatunkową”; 7 – „nie wiem”. Poprawne odpowiedzi: 3, 4, 5, 6.

Fig. 5. Answers to the question: “What forms of nature protection are present in Lake Płotki?” 1 – „landscape park”, 2 – „nature reserve „Kuznik”, 3 – Habitat Directive area „Ostoja Pilska”, 4 – Bird Directive area „Puszcza nad Gwdą”, 5 – „landscape protection area”, 6 – „place of occurrence of protected species”, 7 – „I do not know”. Correct answers: 3, 4, 5, 6.

dzi „obszar chronionego krajobrazu”. Płetwonurkowie, którzy wypełniali formularz ankiety zostali poproszeni o odpowiedź na pytanie: „Czy wie Pani/Pan, że na terenie jeziora Płotki znajduje się siedlisko Natura 2000, numer 3140 (Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łąkami ramienic Charetea)?”. Respondenci mogli wybrać dwa warianty odpowiedzi: „tak, wiem” lub „nie, nie wiem”. Niestety 70% respondentów przyznało, iż „nie wie” o istnieniu na terenie jeziora Płotki siedliska Natura 2000.

Następnie ankietowanym płetwonurkom zadane zostało pytanie wielokrotnego wyboru: „Jakie znaczenie mają łąki ramienicowe w funkcjonowaniu jeziora?”. Mogli oni wybierać spośród 13 wariantów odpowiedzi, z których 7 było prawidłowych. Prawidłowe warianty odpowiedzi to: „ramienice stanowią miejsce schronienia dla zooplanktonu”, „stanowią miejsce schronienia dla narybku”, „stabilizują osady jeziorne”, „dzięki obecności łąk ramienicowych w jeziorze panuje dobra widzialność”, „stanowią bazę pokarmową dla ryb”, „istnienie łąk ramienicowych spowalnia proces eutrofizacji”, „łąki ramienicowe produkują dużo biomasy inkrustowanej minerałami wapnia, mogą odgrywać dużą rolę w wypłycaaniu i ostatecznym ładowaceni jezior”. Największa grupa respondentów – 58% ankietowanych – wskazała odpowiedź, iż łąki ramienicowe stanowią miejsce schronienia dla narybku. 45% stwierdziło, że łąki ramienicowe są miejscem schronienia dla zooplanktonu. 38% re-

spondentów uważało, iż łąki ramienicowe stabilizują osady jeziorne. Według 41% ankietowanych łąki ramienicowe stanowią bazę pokarmową dla ryb. 26% nurkujących uważało, że dzięki obecności łąk ramienicowych w jeziorze panuje dobra widoczność. To, że łąki ramienicowe spowalniają proces eutrofizacji wskazało 12% respondentów. W badanej grupie 12% stwierdziło, że łąki ramienicowe produkują dużo biomasy inkrustowanej minerałami wapnia, mogą więc odgrywać dużą rolę w wypłycaaniu i ostatecznym ładowaceni jeziora. Wśród odpowiedzi na omawiane pytanie były także takie, które należy uznać za niepoprawne. Według 11% ankietowanych, łąki ramienicowe nie mają żadnego znaczenia w funkcjonowaniu jeziora. Respondenci, którzy odpowiedzieli, że ramienice przeszkadzają podczas nurkowania i można się w nie zaplątać, stanowią 8% ankietowanych. Tylko 3% badanych sądzi, iż ramienice pogarszają widzialność w jeziorze, również 3% wskazało, że łąki ramienicowe zmniejszają bioróżnorodność w jeziorze Płotki, a 1% badanych uważał, że łąki ramienicowe przyspieszają proces eutrofizacji. Żaden z respondentów nie wskazał odpowiedzi, iż ramienice destabilizują osady.

Duża ilość osób nurkujących w jeziorze może powodować wznoszenie osadów (proces resuspensji osadów), co stanowi potencjalne zagrożenie dla łąk ramienicowych. Kluczowe zatem jest to, aby nurkowie przy dnie poruszali się techniką frog-kick („żabka”).

Oddziaływanie nurków na podwodną roślinność nie jest do końca negatywne, nurkowie poprzez kontakt z roślinnością, w tym także ramienicami mogą przenosić ich spory. Dzięki temu gatunki ramienic lub wodnych roślin naczyniowych mogą być przenoszone w inne części zbiornika lub do innych zbiorników. Niestety, dotyczy to również gatunków obcych i inwazyjnych (Brochet i in. 2010). Dlatego też kolejnym pytaniem, które skierowano do ankietowanych było: „Jak powinien zachować się nurek w kontakcie z roślinnością podwodną?”. Respondenci mieli do wyboru 7 wariantów odpowiedzi, 3 z nich były poprawne. Prawidłowe warianty zachowań to: „starać się nie uszkodzić roślin”; „pływać nad roślinnością, by nie podnosić osadów (pływać żabką – frog-kick)”; „jeśli nurek się przypadkowo zaplącze, powinien poprosić partnera o wyplątanie, tak by nie wyrwać rośliny”. Najczęściej wskazywanymi odpowiedziami przez badanych były następujące warianty: „jeśli nurek przypadkowo się zaplącze, może wyrwać roślinę” (75%), „pływać nad roślinnością, by nie podnosić osadów (pływać żabką - frog kick)” (73%). Niektóre odpowiedzi ankietowani pozostawili bez wskazań (ryc. 6).

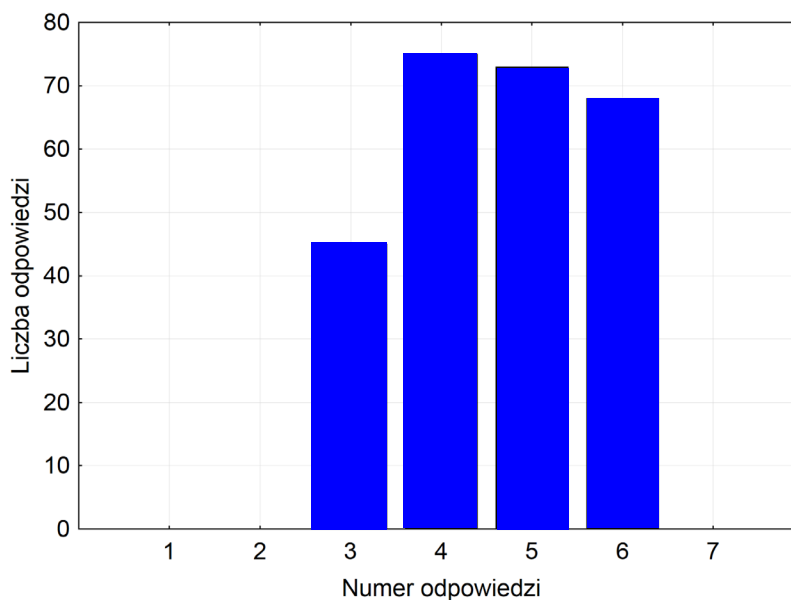
Respondentów poproszono o udzielenie odpowiedzi na pytanie: „Czy nurek powinien posiadać obowiązkowy certyfikat uprawniający do nurkowania w jeziorze chronionym?”. Większość ankietowanych wskazało odpowiedź „nie”

(70%). „Tak” na powyższe pytanie odpowiedziało 24% ankietowanych. „Nie wiem” odpowiedziało 6% badanych osób.

Ostatnie pytanie, które zostało zadane respondentom: „Czy chcieliby pogłębić swe nurkowe kwalifikacje o kurs podwodnego ekologa?”. Wśród badanych „tak” odpowiedziało 45% osób, natomiast „nie” 39%. „Nie wiem” odpowiedziało 16% ankietowanych.

Nurkowie to jedna z najbardziej istotnych grup turystów odwiedzających jezioro Płotki. Kluczowe ze względu na harmonijne funkcjonowanie habitatu 3140 jest to, aby nad jeziorem Płotki usytuować także elementy infrastruktury edukacyjnej informującej na temat cennych siedlisk i gatunków bytujących w jeziorze. Powinno się to odbyć poprzez umieszczenie tablic informacyjnych na temat systemu Natura 2000 oraz siedlisk wodnych, plenerowych quizów, czy innych form przekazywania wiedzy za pomocą zabawy, zwłaszcza dzieciom i młodzieży.

Istotna z punktu widzenia podwyższania poziomu świadomości ekologicznej wśród nurków jest idea tworzenia specjalizacji szkoleniowych zwiększających poziom wiedzy osób nurkujących z zakresu ochrony przyrodniczo cennych gatunków i siedlisk, w tym znajomości gatunków ramienic. Kluczowe jest przeprowadzanie stosownych odpraw nurkowych zawierających informacje na temat miejsca, w którym wykonywane jest nurkowanie pod względem



Ryc. 6. Odpowiedzi respondentów na pytanie: „Jak powinien zachować się nurek w kontakcie z roślinnością podwodną?” 1 – „nie wiem”; 2 – „nie wiem, ale chciałbym się nauczyć”; 3 – „jeśli nurek się przypadkowo zaplącze, powinien poprosić partnera o wyplątanie, tak by nie wyrwać rośliny”; 4 – „jeśli nurek przypadkowo się zaplącze, może wyrwać roślinę”; 5 – „pływać nad roślinnością, by nie podnosić osadów (pływać żabką – frog-kick)”; 6 – „starać się nie uszkodzić roślinności”; 7 – „może wpływać w roślinność”. Poprawne odpowiedzi: 3, 5, 6.

Fig. 6. Answers to the question: “How should the diver behave himself/herself in contact with underwater vegetation?” 1 – „I do not know”; 2 – „I do not know, but I want to learn”; 3 – “if the diver accidentally tangle should ask your partner for help without damaging the plants”; 4 – „if diver accidentally tangle, can he/she damage the plant”; 5 – „to swim so as not to cause re-suspension of sediments,(to use frog-kick swimming style)”; 6 – „to try not to damage the vegetation”; 7 – „a diver can penetrate the vegetation”. Correct answers: 3, 5, 6.

występowania i ochrony rzadkich taksonów w jeziorze, ze szczególnym uwzględnieniem charofitów. Odpowiednia odprawa nurkowa wpływa korzystnie na ochronę akwenów i organizmów w nich bytujących (Toyoshima i Nadaoka 2015). Powinno się uczulać nurków o niższym doświadczeniu nurkowym, by nie pływali zbyt blisko zbiorowisk ramienic, nie mając jeszcze dobrze wyćwiczonych umiejętności zachowania neutralnej pływalności.

Elementem ochrony cennych ekosystemów wodnych jest ich monitoring. Taki monitoring prowadzony jest w omawianym jeziorze przez pracowników naukowych i studentów pilskiego Zamiejscowego Ośrodka Dydaktycznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Intensywne wykorzystywanie akwenu poprzez nurków oraz obecność obcych gatunków ryb takich jak amur (kilka sztuk odłowionych podczas amatorskiego połowu – dane udostępnione przez Okręg Nadnotecki PZW w Pile) i jesiotr stanowi potencjalne zagrożenie dla cennych siedlisk ramienic. Stały monitoring jeziora Płotki dostarcza informacji na temat stanu ekologicznego zbiornika. Na podstawie prowadzonych obserwacji stanu zachowania łąk ramieniowych znajdujących się w jeziorze Płotki należy stwierdzić, że nie zaobserwowano negatywnych zmian w strukturze jakościowej, jak i ilościowej ramienic. Ze względu na obecność omówionych czynników mogących wpłynąć negatywnie na siedlisko 3140, autorzy publikacji uznają za konieczną kontynuację badań powyższego zbiornika, z wykorzystaniem nurkowania rekreacyjnego.

Podsumowanie

1. Na podstawie przeprowadzonego badania stwierdzono, że świadomość ekologiczna znacznej części osób nurkujących w jeziorze podlegającym ochronie jest ciągle niewystarczająca. Zadawalający jest fakt, że respondenci chcą powiększać swą wiedzę na temat funkcjonowania jezior chronionych poprzez kurs podwodnego ekologa.
2. Wskazane jest wprowadzenie działań mających na celu zwiększenie świadomości ekologicznej użytkowników rekreacyjnych jezior i ich otoczenia (w tym nurków) poprzez: polepszenie infrastruktury edukacyjnej nad jeziorami chronionymi, umieszczanie tablic informacyjnych na temat systemu ochrony Natura 2000, cennych siedlisk oraz gatunków oraz wprowadzanie informacji dotyczących chronionych siedlisk i gatunków bytujących w jeziorach, jako elementu w odprawie nurkowej wraz z informacjami o tym, jakie zachowania nie stanowią zagrożenia dla powyższych elementów chronionych.
3. Działania monitoringowe są niezwykle ważnym źródłem informacji na temat stanu cennych siedlisk ramienic. Wskazany jest dalszy monitoring hydrobiologiczny badanego jeziora oraz innych cennych siedlisk wodnych w tym z zastosowaniem nurkowania rekreacyjnego.

Podziękowania

Prezentowane badania przeprowadzono w czasie studiów pierwszego autora na kierunku Ochrona Środowiska na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, realizowanych w Zamiejscowym Ośrodku Dydaktycznym w Pile. Autorzy dziękują za wypełnienie ankiety respondentom oraz za współpracę i okazaną pomoc Szkole Nurkowania „Deep Diver K. Trawiński Piła-Płotki” (www.deepdiver.com.pl), w szczególności Krzysztofowi Trawińskiemu i Sławomirowi Śledzikowi.

Literatura

- Arendt K., Oldorff S., Kabus T., Kirsche T. 2011. Methodik und erste Ergebnisse des „naturkundlichen Tauchens“ in Seen des Naturparks Stechlin-Ruppiner Land. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 20 (4): 122-135.
- Balderjahn I. 1988. Personality variables and environmental attitudes as predictors of ecologically responsible consumption patterns. *Journal of Business Research* 17(1): 51-56.
- Berger J., Schagerl M. 2004. Allelopathic activity of Characeae. *Biologia (Bratislava)* 59/1: 9-15.
- Białycki J., Lechowski Z., Bober B. 2009. Toksyny syntetyzowane przez morskie glony. *Wiadomości Botaniczne* 53(3/4): 31-51.
- Biegi M. A., Abdoos E. 2015. A brief review on PADI encyclopedia of recreational diving. *American Journal of Life Sciences* 3(3-1): 1-11.
- Blindow I., Hargeby A., Hilt S. 2014. Facilitation of clear-water conditions in shallow lakes by macrophytes: differences between charophyte and angiosperm dominance. *Hydrobiologia* 737(1): 99-110.
- Blindow I. 1992. Long- and short-term dynamics of submerged macrophytes in two shallow eutrophic lakes. *Freshwater Biology* 28: 15-27.
- Brochet A.L., Guillemain M., Fritz H., Gauthier-Clerc M., Green A.J. 2010. Plant dispersal by teal (*Anas crecca*) in the Camargue: duck guts are more important than their feet. *Freshwater Biology* 55(6): 1262-1273.
- Davenport J., Davenport J.L. 2006. The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments: a review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (67): 280-292.
- Diving Stars im. Walida S. Mabrouk. Pływalność [<http://www.diving-stars.com/index.php/pl/wiedza-sidebar/artykuly/2012-04-22-16-05-04/plywalnosc.html>, dostęp: 01.12.2015r.].
- Dyrektwa Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 roku w sprawie ochrony dzikich ptaków (z późniejszymi zmianami).
- Dyrektwa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory.
- Dyrektwa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz.U.UE L z dnia 22 grudnia 2000 r.).
- Formularze google. [<https://www.google.pl/intl/pl/forms/about/> dostęp: 27.11.2015r.].

- Forum ogólne: ilu nurków w PL ? [<http://www.divetrek.com.pl/forum/printview.php?t=2016&start=0>, dostęp: 10.11.2015r.].
- Fraj E., Martinez E. 2006. Influence of personality on ecological consumer behaviour. *Journal of Consumer Behaviour* 5(3): 167-181.
- Giglio V.J., Luiz O.J., Schiavetti A., 2015. Marine life preferences and perceptions among recreational divers in Brazilian coral reefs. *Tourism Management* 51: 49-57.
- Jeppesen E., Lauridsen T., Kairesalo T., Perrow M. 1998. Impact of submerged macrophytes on fish-zooplankton interactions in lakes. W: E. Jeppesen., M. Søndergaard., M. Søndergaard., K. Christoffersen (ed.) *The Structuring Role of Submerged Macrophytes in Lakes*. Springer, New York: 91-11.
- Kufel L., Kufel I. 2002. Chara beds acting as nutrient sinks in shallow lakes: a review. *Aquatic Botany* 72: 249-260.
- Lampert W., Sommer U. 2001. *Ekologia wód śródlądowych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Lipiński S. 2013, mskr. Prawne aspekty gospodarowania na siedliskach przyrodniczych Natura 2000 – analiza przypadku jeziora Płotki (PLH 300045 Ostoja Pilska). Praca licencjacka napisana pod kierunkiem dr. Pawła M. Owsianego. Zamiejscowy Ośrodek Dydaktyczny UAM w Pile: 27-44.
- Musa G., Seng W.T., Thirumoorathi T., Abessi M. 2011. **The influence of scuba divers personality, experience, and demographic profile on their underwater behavior.** *Tourism in Marine Environments* 7(1): 1-14.
- Newsweek (2003): Polska marka na dnie (23.06.2003). [<http://biznes.newsweek.pl/polska-marka-na-dnie,23198,1,1.html>, dostęp: 10.11.2015 r.].
- Nõges P., Tõnu F., Tõnno I., Künnap H., Luup H., Salujõe J., Nõges T. 2003. **The role of charophytes in increasing water transparency: a case study of two shallow lakes in Estonia.** *Hydrobiologia* 506-509 (1-3): 567-573.
- Ong T.F., Musa G. 2012. Examining the influences of experience, personality and attitude on SCUBA divers underwater behaviour: A structural equation model. *Tourism Management* 33: 1521-1534.
- Owsiany P.M., Gąbka M., Rusińska A., Mazurkiewicz J., Konwerski S., Bernard R., Gołdyn B. 2008. PLH 300045 Ostoja Pilska. Natura 2000. Standardowy Formularz Danych. [<http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/dane/pdf/pl/PLH300045.pdf>, dostęp: 21.06.2011r.].
- Owsiany P. M., Gąbka M. 2007. Zbiorniki ramienicowe i dystroficzne – cechy diagnostyczne w świetle programu Natura 2000 i przykładów lasów pilskich. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, R. 9. Zeszyty 2/3 (16): 587.
- Owsiany P.M. 2011. Ocena potencjalnego wpływu instalacji figur dinozaurów w jeziorze Płotki koło Piły na przedmioty ochrony obszarów Natura 2000 PLH 300045 Ostoja Pilska oraz PLB 300012 Puszcza nad Gwdą, Piła.
- Ozimek T. 1992. Makrofity zanurzone i ich relacje z glonami w jeziorach o wysokiej trofii. *Wiadomości ekologiczne* 38: 13-34.
- PADI Diver Statistics 2015. [<http://www.padi.com/scuba-diving/about-padi/statistics>, dostęp: 25.11.2015].
- Rouphael A.B., Inglis G.J. 1997. Impacts of recreational scuba diving at sites with different reef topographies. *Biological Conservation* 82(3): 329-336.
- Standardowy Formularz Danych dla obszaru Natura 2000, „Puszcza nad Gwdą” PLH 300012, [<http://natura2000.gdos.gov.pl/datafiles/download/PLB300012/sdf>, dostęp: 27.11.2015r.].
- Stańczykowska A. 1997. *Ekologia naszych wód*. Wydawnictwa Szkolne i pedagogiczne, Warszawa.
- Toyoshima J., Nadaoka K. 2015. Importance of environmental briefing and buoyancy control on reducing negative impacts of SCUBA diving on coral reefs. *Ocean & Coastal Management* 116: 20-26.
- van den Berg M.S., Coops H., Meijer M., Scheffer M., Simon J. 1997. Clear water associated with a dense Chara vegetation in the shallow and turbid lake Veluwemeer, The Netherlands. W: E. Jeppesen., M. Søndergaard., M. Søndergaard., K. Christoffersen (ed). *The Structuring Role of Submerged Macrophytes in Lakes*. *Ecological Studies* 131: 339-352.
- Zawadzki D. 2013. Wykorzystanie zalanych kamieniołomów i wyrobisk pokopalnianych w turystyce specjalistycznej – nurkowanie rekreacyjne. W: R.K. Borówka., A. Cedro., I. Kavetsky (ed). *Uniwersytet Szczeciński, Wydział Nauk o Ziemi, Szczecin, Współczesne problemy badań geograficznych*: 255-267.