UNIWERSYTET
WARMIŃSKO-MAZURSKI
W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ
GEOINŻYNIERII

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII

Dziedzina nauk społecznych

Dyscyplina: Geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna

Emil Andrzej Karpiński

Rozprawa doktorska

Społeczne, ekonomiczne i środowiskowe uwarunkowania współczesnego wędkarstwa śródlądowego

Socio-economic and environmental determinants of modern freshwater angling

Praca wykonana w Katedrze Turystyki, Rekreacji i Ekologii

pod kierunkiem

Promotor: dr hab. inż. Andrzej Skrzypczak, prof. UWM,
Katedra Turystyki, Rekreacji i Ekologii, Wydział Geoinżynierii,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Olsztyn, 2024

Wykaz opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów składających się na rozprawę doktorską

Niniejsza rozprawa doktorska pt. *Społeczne, ekonomiczne i środowiskowe uwarunkowania współczesnego wędkarstwa śródlądowego* stanowi zbiór czterech tematycznie powiązanych publikacji naukowych, zgodnie z art. 187, ust. 3 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Prace te stanowią główną część niniejszej rozprawy doktorskiej i zostały zestawione poniżej:

1. Skrzypczak A.R., **Karpiński E.A.** 2020. New insight into the motivations of anglers and fish release practices in view of the invasiveness of angling. Journal of Environmental Management, 271, 111055. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111055
   Impact Factor (2020): 6,789; Punktacja MEiN: 100

2. **Karpiński E.A.,** Skrzypczak A.R. 2021. Environmental Preferences and Fish Handling Practice among European Freshwater Anglers with Different Fishing Specialization Profiles. Sustainability, 13(23), 13167. https://doi.org/10.3390/su132313167
   Impact Factor (2021): 3,889; Punktacja MEiN: 100

3. **Karpiński E.A.,** Skrzypczak A.R. 2022. The Significance of Angling in Stress Reduction during the COVID-19 Pandemic - Environmental and Socio-Economic Implications. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(7), 4346. https://doi.org/10.3390/ijerph19074346
   Impact Factor (2022): 4,533; Punktacja MEiN: 140

4. **Karpiński E.A.** 2022. Angling in cultural and provisioning ecosystem services. Polish Journal of Natural Sciences, 37(3), 407-440. https://doi.org/10.31648/pjns.8674
   Impact Factor: -; Punktacja MEiN: 40

Łączny wskaźnik cyklu publikacji: Impact Factor: 15,211; punktacja MEiN: 380. W chwili publikacji artykułów czasopisma przypisane były do dyscypliny geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna według ministerialnego wykazu czasopism (Dz. U. z 2020 r. poz. 349).

Spis treści

Streszczenie 4
Summary 5
1. Wstęp 6
1.1. Definicja i tło prawne wędkarstwa 6
1.2. Geneza i rozwój wędkarstwa – przegląd literatury 7
1.3. Wędkarstwo – fenomen gospodarczy i społeczny 11
1.4. Ekologiczne aspekty wędkarstwa 14
2. Cele i pytania badawcze 18
2.1. Cele badań 18
2.2. Pytania i hipotezy badawcze 18
3. Materiał i metody 22
3.1. Metoda badawcza i charakterystyka próby 22
3.2. Procedury statystyczne 28
4. Wyniki 30
4.1. Najważniejsze wyniki badań opublikowanych w artykule: New insight into the motivations of anglers and fish release practices in view of the invasiveness of angling 30
4.2. Najważniejsze wyniki badań opublikowane w artykule: Environmental Preferences and Fish Handling Practice among European Freshwater Anglers with Different Fishing Specialization Profiles 35
4.3. Najważniejsze wyniki badań opublikowane w artykule: The Significance of Angling in Stress Reduction during the COVID-19 Pandemic – Environmental and Socio-Economic Implications 38
4.4. Najważniejsze wyniki badań opublikowane w artykule: Angling in cultural and provisioning ecosystem services 43
5. Dyskusja 49
5.1. Współczesne wędkarstwo i jego aspekty społeczno-ekonomiczne w świetle potrzeb oraz zachowań wędkarzy 49
5.2. Relacja wędkarstwa z rodzajem wód w przestrzeni geograficznej oraz pożytkami wód 52
5.3. Wędkarstwo wobec koncepcji usług ekosystemowych 57
6. Podsumowanie 60
7. Najważniejsze wnioski poznawcze 62
8. Wnioski aplikacyjne 64
9. Literatura cytowana w autoreferacie 66
Spis tabel i rycin 79
Oświadczenia kandydata oraz współautorów dotyczące ich wkładu w przygotowanie opublikowanych artykułów naukowych 80
Kopie opublikowanych prac wchodzących w skład cyklu publikacji 86

Streszczenie

Wędkarstwo to popularna na całym świecie forma rekreacji oraz zjawisko społeczno-gospodarcze. Jest to silnie sprzężony system społeczno-ekologiczny, w którym wędkarz stanowi integralny element środowiska przyrodniczo-geograficznego, wchodząc w interakcje z naturą i czerpiąc określone korzyści z tej relacji. Takie postrzeganie tej aktywności jest bezpośrednim nawiązaniem do koncepcji usług ekosystemowych, a samo wędkarstwo jest uznawane za jedną z ważniejszych usług ekosystemów wodnych.

Na podstawie zidentyfikowanych w literaturze luk badawczych, głównym celem pracy doktorskiej była identyfikacja społeczno-ekonomicznych i środowiskowych uwarunkowań współczesnego wędkarstwa śródlądowego, a także określenie relacji wędkarstwa ze środowiskiem przyrodniczo-geograficznym wobec koncepcji usług ekosystemowych, wraz ze wskazaniem możliwości i kierunków zarządzania współczesnym wędkarstwem.

W pracy wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego. Dane pochodziły z dwóch kwestionariuszy ankiet. Pierwsza z ankiet dotyczyła potrzeb motywacyjnych, druga zaś zmian zachowań i preferencji podczas pandemii COVID-19. Oba kwestionariusze zawierały także zestaw jednobrzmiących pytań o społeczno-ekonomiczną charakterystykę uczestników badania oraz ich zaangażowanie i preferencje wędkarskie. W badaniach użyto następujących procedur statystycznych: eksploracyjna analiza czynnikowa, analiza redundancji, analiza regresji porządkowej, niemetryczne skalowanie wielowymiarowe, testy istotności statystycznej, test rzetelności oraz analiza drzew klasyfikacyjnych.

Współczesne wędkarstwo jest silnie umotywowane potrzebą obcowania z naturą, niezależną od charakterystyk społeczno-ekonomicznych oraz zaangażowania w wędkarstwo. Ważne okazały się również potrzeby przeżywania emocji oraz samorealizacja. Więzi społeczne były istotne tylko dla części środowiska wędkarskiego (np.: kobiet, wędkarzy młodszych oraz zrzeszonych). Potrzeby motywacyjne i preferencje wędkarzy w większym stopniu są wyjaśniane przez wskaźniki zaangażowania niż czynniki społeczno-ekonomiczne i demograficzne. Relacja wędkarstwa ze środowiskiem przyrodniczym jest uzależniona od zachowań specjalizacyjnych i preferencji połowowych wędkarzy, zaś te w niewielkim zakresie są determinowane czynnikami socjoekonomicznymi i demograficznymi. Brak specjalizacji w największym stopniu jest powiązany z negatywnym oddziaływaniem wędkarstwa na środowisko przyrodnicze i ekosystemy wodne. Pandemia COVID-19 uwypukliła pozytywny wpływ współczesnego wędkarstwa na odczucie redukcji stresu. Dotyczy to zwłaszcza społeczności wędkarskiej, która realizuje nasiloną potrzebę wysycania pozarodzinnych więzi społecznych. Współczesne wędkarstwo korzysta głównie z kulturowych usług ekosystemowych, co należy kojarzyć z postawami i preferencjami przynajmniej 2/3 społeczności wędkarzy, w tym głównie o zidentyfikowanych potrzebach zrzeszania się i wysycania pozarodzinnych więzi społecznych, a także preferujących aktywność w środowisku jezior. Uzasadnione jest inicjowanie powstawania wyspecjalizowanej społeczności wędkarskiej i skupianie jej wokół łowisk gwarantujących zadowalający poziom zaspokojenia potrzeb przy korzystnej relacji kosztów poniesionych na ich realizację. Zrzeszeni uczestnicy wędkarstwa, w poczuciu udziału we wspólnocie i odpowiedzialności za stan własnego łowiska, mogą proponować rozwiązania edukacyjne i organizacyjne, wpływające pozytywnie na zasoby i stan ekologiczny wód.

Słowa kluczowe: rekreacja wędkarska, motywacja, specjalizacja rekreacyjna, usługi ekosystemowe, COVID-19

Summary

Angling is a popular form of recreation around the world and a socio-economic phenomenon. It is a strongly coupled socio-ecological system in which the angler is an integral part of the natural-geographical environment, interacting with nature and deriving certain benefits from this relationship. This perception of angling is a direct reference to the concept of ecosystem services, and angling itself is considered as one of the most important aquatic ecosystem services.

Based on the research gaps identified in the literature, the main objective of the dissertation was to identify the socio-economic and environmental conditions of modern inland angling, as well as to determine the relationship of angling with the natural and geographic environment in relation to the concept of ecosystem services, along with an indication of the possibilities and management orientations of modern angling.

The study used a survey method. The data came from two survey questionnaires. The first questionnaire focused on motivational needs, while the second questionnaire focused on behavioral changes and preferences during the COVID-19 pandemic. Both questionnaires also included a set of identical questions about the socio-economic characteristics of the survey participants and their angling involvement and preferences. The study used the following statistical procedures: exploratory factor analysis, redundancy analysis, ordinal regression analysis, non-metric multidimensional scaling, statistical significance tests, reliability test and classification tree analysis.

Modern angling is strongly motivated by the need to interact with nature, which is independent of socioeconomic characteristics and engagement in angling. The needs for experiencing emotions and self-fulfillment were also found to be important. Social ties were important only for a part of the angling community (e.g.: women, junior and affiliated anglers). The motivational needs and preferences of anglers are explained more by indicators of engagement than socioeconomic and demographic factors. The relationship between angling and the natural environment is determined by anglers' specialization behavior and fishing preferences, while these are determined to a small extent by socioeconomic and demographic factors. The lack of specialization is most strongly linked to the negative impact of angling on the natural environment and aquatic ecosystems. The COVID-19 pandemic highlighted the positive impact of modern angling on perceived stress reduction. This is especially true for the angling community, which fulfills an intensified need to saturate non-family social ties. Modern angling benefits from cultural ecosystem services, which should be associated with the attitudes and preferences of at least two-thirds of the angling community, including mainly those with identified needs for association and saturation of non-familial social ties, as well as those preferring to be active in the lake environment. It is justifiable to initiate the formation of a specialized angling community and to concentrate it around fisheries that guarantee a satisfactory level of fulfilling needs at a favorable ratio to costs of their fulfillment. The associated angling participants, in a feeling of participation in the community and responsibility for the state of their own fishery, can propose educational and organizational solutions, positively influencing the resources and ecological state of the waters.

Keywords: angling recreation, motivation, recreational specialization, ecosystem services, COVID-19

1. Wstęp

1.1. Definicja i tło prawne wędkarstwa

Wędkarstwo to popularna forma aktywności z dobrze ugruntowaną pozycją w świadomości ludzkiej. Wędkarstwo jako rekreacyjne łowienie ryb, jest przykładem silnie sprzężonego systemu społeczno-ekologicznego, w którym ludzie i systemy ekologiczne wchodzą w interakcje w różnych skalach (Arlinghaus i in. 2017). System ten identyfikuje wędkarza jako integralny element środowiska przyrodniczo-geograficznego, wchodzący w interakcje z naturą i czerpiący określone korzyści z tej relacji (Boulangeat i in. 2022). W świetle problematyki badawczej powiązanej z dyscypliną geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna, wędkarze to rekreanci realizujący swoje potrzeby i koncentrujący swoje zachowania wokół różnych rodzajów wód w przestrzeni geograficznej, oraz oddziałujący na różne elementy środowiska przyrodniczego. Takie postrzeganie wędkarstwa jest bezpośrednim nawiązaniem do koncepcji usług ekosystemowych, które odnoszą się do wszystkiego, co człowiek otrzymuje od środowiska (Pope i in. 2016; Wallace 2007). Sama rekreacja wędkarska jest uznawana za główną usługę ekosystemową generowaną przez ekosystemy wodne (Arlinghaus i in. 2002, 2017; FAO 2012; Reynaud i Lanzanova 2017). Wędkarstwo kumuluje w sobie zarówno zjawiska gospodarcze, kulturowe, społeczne, jak i prawno-polityczne. Poznanie oraz analiza tych zjawisk i procesów w aspekcie przestrzennym, regionalnym, globalnym a także ekologicznym oraz poznawanie ich w konkretnym kontekście są charakterystyczne dla badań w geografii społeczno-ekonomicznej (Chojnicki 1996; Lisowski 2012).

W literaturze przedmiotu spotkać możemy wiele definicji związanych z rekreacją wędkarską, poczynając od samej czynności wędkowania (ang. *angling*) przez pojęcia o znaczeniu coraz szerszym, aż do rybołówstwa rekreacyjnego (ang. *recreational fisheries*). Definicje te, w zależności od podejścia badacza i/lub ustawodawcy, przypisują różną wagę aspektom społecznym, ekologicznym i gospodarczym. Różnorodność rozwiązań prawnych regulujących zasady realizacji tej formy rekreacji wynika ze zróżnicowania zasobów naturalnych, tła historycznego różnych regionów świata i „kultury" wędkarskiej. Przykładowo w Finlandii dozwolone są rekreacyjne połowy sieciami, a łowiący na własne potrzeby, według prawa, są równi wędkarzom sportowo-rekreacyjnym (Karpiński 2017; Karpiński i Skrzypczak 2020). Definicja wędkarstwa może się więc różnić w zależności od regionu, w którym się znajdujemy, jednak główne zasady wędkarstwa są jednak niezmienne i powtarzalne (EAA 2004; EIFAC 2008: Arlinghaus i in. 2021).

1.2. Geneza i rozwój wędkarstwa – przegląd literatury

Współczesne wędkarstwo to wypadkowa wielu ścieżek rozwoju tej formy rekreacji. Na przestrzeni dziejów podejście ludzi do wędkowania było różne, jednakże pewne jest to, iż jest ono od wieków jedną z najpopularniejszych na świecie aktywności rekreacyjnych związanych ze środowiskiem wodnym (Kearney 2002; Policansky 2002; Pitcher i Hollingworth 2002). Kusza, będąca najstarszym narzędziem do łowienia ryb, to konstrukcja sprzed ponad 90 tys. lat, sieci natomiast powstały już co najmniej około 40 tys. lat temu (Yellen i in. 1995; Pringle 1997). Pierwsze wzmianki o użyciu haka (z kamienia lub kości) pochodzą z okresu sprzed co najmniej 48 tys. lat. Około 3000 p.n.e., pojawiły się w Mezopotamii haki miedziane (Sahrange i Lundbeck 1992). Akcesoria i techniki kojarzone z wędkarstwem, a więc z użyciem kija, liny i haczyka, datuje się przynajmniej na ok. 2000 rok p.n.e. W literaturze wskazuje się, że w czasach starożytnych były to raczej narzędzia połowowe służące do realizacji celów konsumpcyjnych (zaopatrzeniowych) niż rekreacyjnych. Nie jest jednak przesądzone, że jakiś element zabawy nie zaistniał już wówczas (Pitcher i Hollingworth 2002). Grupy plemienne, które do dziś w wielu regionach świata mogą wędkować dla własnych potrzeb, podczas uroczystości lub zgromadzeń łowią dla rozrywki lub wzbogacenia ceremonii. Wskazuje to, że motyw ludyczny był obecny w wędkarstwie niezależnie od majętności wędkarzy (Gilmore 1963; Kearney 2002).

Posługiwanie się wędką w ramach szeroko pojętej rekreacji, nie zaś do zdobycia pożywienia w celu przetrwania, sięga czasów niedługo po wynalezieniu narzędzi wędkarskich. Początkowo aktywności rekreacyjne zarezerwowane były jedynie dla uprzywilejowanych warstw społecznych, które dysponowały czasem wolnym. W starożytności powstały również pierwsze łowiska wędkarskie na potrzeby dostojników. Już wówczas mogły one służyć do rozwoju lokalnej gospodarki dając asumpt do wykorzystania ekonomicznego potencjału wędkarstwa (Pitcher i Hollingworth 2002). W starożytnej Grecji znacznie większą uwagę poświęcano połowom komercyjnym. Wędkarstwo było łączone raczej z ludźmi mniej majętnymi, niewolnikami i dziećmi choć wykorzystanie ich „wędkarskiej pracy" było społecznie korzystne, przynosząc profity również klasom wyższym. Platon, w swoim dziele *Sofista* (ok. 360 p.n.e.), opisał sztukę wędkarstwa jako czynność, podczas której *wędkujący uderza hakiem i wyciąga rybę od dołu w górę*, wskazując na technikę kojarzoną obecnie raczej z kłusownictwem. W *Prawach* natomiast pisał o tym, że ważniejsza dla młodzieży powinna być nauka, gdyż wędkarstwo to strata czasu (Witwicki 1956; Kearney 2002; Zygmuntowicz 2017). Podobne nastawienie mieli starożytni Rzymianie,

choć zdarzały się przypadki wędkujących wśród najważniejszych osób w państwie, wędkował chociażby cesarz Marek Antoniusz (Pitcher i Hollingworth 2002). Pierwszy poemat pt.: *Sztuka rybołówstwa (Halieutica)* autorstwa Owidiusza, powstał jeszcze w I w n.e. Wędkowanie było już wtedy czynnością społecznie akceptowalną, lecz ocena wędkarstwa, podobnie jak dziś, nie zawsze była pozytywna i jednoznaczna. Źródła europejskie pochodzące z wieków średnich, nie wspominają o wędkowaniu rekreacyjnym, podobnie jak źródła arabskie z tego okresu. Ten czas to wśród wyższych sfer raczej okres polowań na lądzie niż w wodzie. Dopiero koniec tego okresu przyniósł refleksję nad wartością wędkarstwa (Hoffmann 1997; PZW 2010). Zaczęły pojawiać się wtedy źródła pisane. Najbardziej znanym, choć nie jedynym z tego okresu, był *Treatyse of Fysshynge With an Angle* (Traktat o Wędkowaniu) powstały najprawdopodobniej jeszcze przed wynalezieniem druku na początku XIV w. Jego autorstwo przypisano Julianie Berners (Pitcher i Hollingwort 2002; Wawak 2019). Jest to symboliczna data powstania literatury wędkarskiej, której mnogość w postaci opowieści, periodyków czy czasopism naukowych jest obecnie bardzo duża (Angling heritage 2023).

Na przełomie średniowiecza i epoki nowożytnej wędkarstwo zyskało część swoich obecnych ram definicyjnych, a jego pozycja w systemie społeczno-ekonomicznym zaczęła się umacniać, po raz kolejny zyskując w oczach lepiej sytuowanych grup społecznych. Koszt złowienia ryb był dla nich znacznie większy niż ich wartość rynkowa. Działo się tak ze względu na wysoki koszt składników do przygotowania przynęt. Na przykład przynęty na pstrąga i lipienia, zawierały m.in.: mięso kurczaka, jajka czy szafran. Kosztowne i skomplikowane w przygotowaniu były również przynęty muchowe. Pokazywało to nieopłacalność wędkowania w kontekście ekonomicznym (Pitcher i Hollingwort 2002; Walton i Cotton 2015). Wędkarstwo rekreacyjne zaczęto wtedy z pełną świadomością rozróżniać od wędkowania na własne potrzeby (Policansky 2002).

Początki odejścia od antropocentrycznego postrzegania natury w wędkarstwie widoczne były już w średniowiecznej Anglii. Tam w XIII w. wprowadzono pierwsze limity (liczba ryb) a trzy wieki później pojawiły się wymiary minimalne. Co najmniej od XIX wieku zaczęto z większym zaangażowaniem podnosić kwestie prawne dotyczące licencjonowania połowów oraz własności wód. Prawo po raz pierwszy zostało oparte o naukowe przesłanki ekologiczne i ochronę zasobów, zarówno gatunków jak i akwenów (Rowan 1876). Zakres i uszczegółowienie tych ograniczeń rozwinęły się wraz z rozwojem świadomości społecznej oraz nauki, która od początku wskazywała na konieczność poznania zachowań wędkarzy, w celu odpowiedniego zatroszczenia się o zasoby (Wright 1858; Policansky 2002). Berners, we wspomnianym wcześniej „Traktacie o wędkowaniu” (Wawak 2019) radziła, by wędkarze nie

byli chciwi i nie zabierali zbyt wielu ryb, aby nie zepsuć innym wędkarzom tego doświadczenia. Przy okazji utworzyła podwaliny dla dzisiejszego modelu łowiska „złów i wypuść" (ang. *catch and release*, dalej C&R) rozpowszechnianego w czasach nowożytnych głównie w krajach angielskojęzycznych, a obecnie znanego i praktykowanego w całym wędkarskim świecie (Pitcher i Hollingwort 2002; Policansky 2002; Arlinghaus i in. 2007; Cooke i Schramm 2007). Wtedy również zaczęto tworzyć reguły, choć często jeszcze niepisane, dotyczące etyki wędkarskiej i zachowania na łowisku. Regulacje powstałe na kanwie tych zaleceń są obecnie podstawą możliwości wędkowania w całym rozwiniętym i rozwijającym się świecie. XVIII wiek przyniósł również tworzenie się pierwszych społecznych struktur wędkarskich. W roku 1730 w Filadelfii powstał pierwszy klub wędkarski, natomiast pierwsza struktura społeczno-zarządcza, na ziemiach polskich, Krajowe Towarzystwo Rybackie, została powołana w Krakowie, 13 lipca 1879 r. Powstały 19 marca 1950 r., Polski Związek Wędkarski, jest sukcesorem Towarzystwa (Struna 1996; PZW 2023).

Historycznie, postrzeganie wędkarstwa zmieniało się wraz ze zmianą podejścia ludzi do środowiska przyrodniczego. Początkowo skupiano się głównie na potrzebach człowieka, a uściślając, tylko wśród niektórych, uprzywilejowanych, grup społecznych. W dalszej perspektywie ważne stały się także kwestie ekonomiczne a dopiero na końcu kwestie ekologiczne. Holistyczne podejście pojawiło się w drugiej połowie XX w., kiedy to nastąpił największy rozwój i specjalizacja wędkarstwa, odzwierciedlone zarówno w postępie technologicznym (sprzęt wędkarski i akcesoria, przynęty, globalizacja środków transportu), jak i w rozwoju nowych technik wędkarskich (Bryan 1977, 2000; Arlinghaus i in. 2007). W związku z tym wpływ wędkarza na środowisko nie mógł pozostać niezauważony. Koncepcje zrównoważonego rozwoju z końca XX w. wpisują się mocno w zarządzanie wędkarstwem.

Wiek XXI przyniósł dalszy rozwój myśli w kierunku symbiozy człowieka i środowiska. Powstała wspomniana wcześniej koncepcja sprzężonego systemu społeczno-ekologicznego. Ukazuje ona, że relacje między człowiekiem a środowiskiem są wysoce skomplikowane, wielopoziomowe i interdyscyplinarne. Dodatkowo są one podatne na zmiany o charakterze temporalnym i przestrzennym, nie wyłączając aspektów kulturowych) Wędkarstwo zatem jest jedną ze składowych złożonego systemu naczyń połączonych, w którym nieprzemyślane akcje wywołują niesprzyjające reakcje (Arlinghaus i Mehner 2003; Schramm i Gerard 2004; Ostrom 2007; Ostrom i in. 2007; Stokes i in. 2020; Midway i in. 2021; Arlinghaus i in. 2015, 2017, 2021).

Obecnie można dostrzec kolejną zmianę podejścia do relacji człowiek-środowisko, tym razem w kierunku symetrycznym, stawiająca środowisko przyrodnicze i jego żywe

komponenty w tym samym szeregu. Mowa tu o post-humanizmie i nurcie „more-than-human", który obok człowieka stawia na równi zwierzęta czy rośliny jako istoty pozaludzkie. Bardzo ważnym w kontekście wzajemnych relacji ludzi, zwierząt i roślin, jest aspekt etyczny (Panelli 2010; Carvalho i in. 2020; Kotus 2022). Dotyczy to również wędkarstwa i stawia je w innym, bardziej niekorzystnym świetle, podnosząc aspekty odczuwania ryb. Przegląd dowodów behawioralnych i neurobiologicznych wskazuje jednak, że reakcje ryb na bodźce nocyceptywne są ograniczone. W efekcie sformułowano tezę, że ryby raczej nie odczuwają bólu w znaczeniu, które my mu przypisujemy (Braithwaite 2010; Rose i in. 2014). Mimo tego już teraz istnieją rozwiązania prawne, które zakazują wędkarstwa w modelu C&R, postrzeganego jako nieetyczne i nielicujące z dobrostanem ryb, jako kręgowców. Sami wędkarze uważają jednak model połowów C&R jako „zrównoważony", bo potencjalnie umożliwia kilkukrotne wykorzystanie tego samego zasobu, jakim jest ryba (Aas i in. 2002). Na przykład w Niemczech, Austrii czy Szwajcarii, prawodawstwo wymusza na wędkarzach „humanitarne" uśmiercenie złowionych pożytków wód natychmiast po wyjęciu z wody, zostawiając oczywiście pewne odstępstwa, jak na przykład gatunki chronione. W kontekście czysto wędkarskim taki model zachowań nazywa się „złów i zatrzymaj" (dalej C&K) (Aas i in. 2002; Arlinghaus i in. 2007; Michel i Kayasseh 2011). Obie zasady postępowania ze złowionymi rybami mają swoje plusy i minusy. Różnic jest wiele i ostatecznie wybór postępowania zależy od indywidualnej decyzji wędkarza, a ta oparta jest na jego doraźnych potrzebach i warunkach, w których się znajduje.

Wędkarstwo zmieniało swoje oblicze na przestrzeni dziejów. Początkowo dominowało podejście typowo zaopatrzeniowo-konsumpcyjne. Wraz z nadejściem rewolucji przemysłowej i epoki nowożytnej liczba wędkujących rekreacyjnie zaczęła wzrastać co dało początek kulturowemu podejściu do wędkarstwa. Pod koniec XIX w. wędkarstwo po raz pierwszy było eksplorowane pod kątem naukowym, co przybrało na sile od połowy XX w. wraz z gwałtownym rozwojem przemysłu wędkarskiego. Obecnie, w czasach wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju, dąży się do zbalansowania wpływu wędkarstwa na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę. Zbadanie stanu współczesnego wędkarstwa jest więc konieczne do sprawnego i skutecznego zarządzania wodami i ich bezpośrednim sąsiedztwem. Natomiast aktualizacja wiedzy w tym zakresie jest niezbędna dla poznania tempa i kierunku zmian zachodzących we współczesnym wędkarstwie.

1.3. Wędkarstwo – fenomen gospodarczy i społeczny

W klasycznym już dziele o wędkarstwie, Izaak Walton napisał: *Bóg nigdy nie stworzył bardziej spokojnej, cichej, niewinnej rekreacji niż wędkarstwo* […] *Wędkarstwo jest bowiem odpoczynkiem dla umysłu, uspokajającym wzburzone myśli i zwierzęce instynkty* (Walton i Cotton 2015). I być może właśnie to przekonanie zawarte w pracy z połowy XVII w. sprawia, że wędkarstwo w dalszym ciągu ma tak wielu entuzjastów. Szacuje się, że w tej aktywności uczestniczy około 10,5% populacji świata uprzemysłowionego, na który składa się około 118 mln aktywnych wędkarzy w szeroko pojętym „świecie zachodu" (Arlinghaus i in. 2015). W skali globalnej według różnych szacunków jest ich od 220 do 700 mln (World Bank 2012; Organa 2017; Arlinghaus i in. 2021). W Polsce natomiast 11,6% obywateli wskazuje na posiadanie umiejętności wędkarskich, tworząc grupę nawet 5 mln potencjalnie zainteresowanych wędkarstwem z czego liczbę aktywnych wędkarzy szacuje się na około 1,5 mln (GUS 2013, Wołos i in. 2016). Większość wędkarzy stanowią mężczyźni, choć nie w każdym kraju jest to regułą, a sam problem uczestnictwa kobiet jest bardzo złożony. Zazwyczaj wskazuje się na ich statystycznie mniejsze poczucie bezpieczeństwa w otwartych, dzikich przestrzeniach, a także na uwarunkowania kulturowe (Johnson i in. 2001; Domarkas i Radaityte 2008; Toivonen 2008; McNiel i in. 2012; Henderson i Gibson 2013; Funge-Smith 2018).

Masowy charakter wędkarstwa a także wydawanie przez wędkarzy niewspółmiernie dużych pieniędzy względem mierzalnego rezultatu rynkowego, wskazują na dość obszerne benefity gospodarcze płynące z tej aktywności. Zgodnie z aktualnymi badaniami, zarówno wkład jak i potencjalne koszty są znaczące (Winfield 2016). Badając wędkarstwo od strony popytowej (wędkarzy), dowiemy się, jak lukratywny jest to rynek dóbr i usług. Skupia on w sobie wiele elementów generujących miejsca pracy a także pośrednie i bezpośrednie zyski dla budżetu. Są to m.in.: sprzedaż, dostawa oraz konserwacja przynęt zanęt czy sprzętu wędkarskiego; konstruowanie i naprawa sprzętu połowowego i pływającego (łodzi, silników etc.); budowa i obsługa portów, marin, doków i innych koniecznych budynków; paliwo i infrastruktura transportowa, w tym usługi i porty lotnicze; działalność restauracji i miejsc zakwaterowania; handel pamiątkami a także przewodnictwo i inne usługi turystyczne związane z wędkarstwem. Wymienione dobra materialne i niematerialne to jedne z wielu lokalnych możliwości gospodarczych tworzonych przez przemysł dedykowany wędkarstwu (World Bank 2016). Przemysł ten, w samych tylko Stanach Zjednoczonych, generuje bezpośrednie wydatki wędkarzy na poziomie około 41-48 mld USD, a wkład w gospodarkę

wyceniany jest na około 115 mld USD. Każdy dolar wydany na wędkarstwo prowadzi do wzrostu PKB o 2,60 USD. Jednakże zyski z wędkarstwa to nie tylko domena Stanów Zjednoczonych. Podobnie obliczone mnożniki w krajach najsłabiej rozwiniętych wahają się od $0,90 do $1,90, wskazując potencjał, jednak należy pamiętać o tym, że w każdym miejscu na świecie te wydatki mogą mieć inną wielkość i strukturę (Arlinghaus i in. 2002; Toivonen 2002; Navrud 2008; Hickley 2009; Tufts i in. 2015; World Bank 2016; Gren i Marbuah 2022). W związku z tym badanie regionalnych grup wędkarzy, którzy działają w tym samym reżimie prawnym oraz środowiskowym jest przydatne, ponieważ pozwoli organom decyzyjnym dokonywać optymalnych regulacji a także pokaże potencjał w kreowaniu zysków.

Badania wskazują, że jest wiele powodów, dla których wędkarze uprawiają swoje hobby. Wśród najczęściej wskazywanych są: przyroda, ucieczka od codzienności, aspekt społeczny, relaks, złowienie i spożycie ryby, użycie sprzętu, nostalgia, aktywność fizyczna, ekscytacja i emocje, osiągnięcia, wyzwanie, nauka, eksploracja, prestiż, izolacja a także możliwość złowienia medalowej ryby. Zatem jest to szereg różnych, a często przeciwstawnych motywów, które sprawiają, że ludzie lgną do tej aktywności (Holland i Ditton 1992; Manfredo i in. 1996; Kearney 2002; Schramm i Gerard 2004). A przecież nie są to jedyne powody. Dodatkowo świat ulega ciągłym zmianom i nie wszystkie motywacje oraz trendy już są widoczne i znane nauce oraz branży. Chociażby pandemia uwidoczniła trend tzw. *streetfishingu* (Boonstra i in. 2023, Karpiński 2023). Badania pomagają we wskazaniu kolejnych zagadnień, z którymi będzie należało się zmierzyć, zwłaszcza biorąc pod uwagę rozwój technologii i środków masowego przekazu (Pearce i in. 2019; Pilar i in. 2019). Pewne motywacje jak relaks czy kontakt z naturą są niezmienne i mają ogromne znaczenie i są jego istotą, nie jest nią jednak złowienie i zabranie ryby, choć ta potrzeba również u części wędkarzy występuje (Graefe i Fedler 1986; Beardmore i in. 2011). Inne potrzeby, w zależności od panujących na danym terenie warunków, również mogą mieć niejednakowe natężenie zależne od indywidualnego podejścia wędkarza.

Z punktu widzenia geografii społeczno-ekonomicznej oraz ekologii nie mniej ważny jest również wpływ wędkarstwa na zdrowie człowieka, jako elementu społeczeństwa. Nie chodzi tu jedynie o oczywistą kwestię jakości chemicznej i biologicznej środowiska w aspekcie bezpośredniego bezpieczeństwa człowieka (Pulford i in. 2017). Ważne jest również jego zdrowie psychiczne. Jeżeli, jak piszą Liu i in. (2019) […] *wkład wędkarstwa rekreacyjnego w zdrowie i dobrostan człowieka to przede wszystkim zdrowie i dobrostan indywidualnego wędkarza* […] to należy badać wędkarzy zarówno pod względem ich zdrowia jak i samopoczucia. Najważniejsze motywacje do wędkowania wskazują właśnie na podłoże

psychogeniczne (Holland i Ditton 1992; Manfredo i in. 1996; Schramm i Gerard 2004). Jest to istotne zagadnienie w kontekście coraz większych problemów, głównie psychicznych, wywołanych zagrożeniami cywilizacyjnymi XXI w. Wspomnieć należy tu przede wszystkim codzienny stres, złą dietę i niską jakość pożywienia, niedostatek ruchu, ale również kwestie nagłe i niespodziewane jak zagrożenia epidemiczne, wojna czy kryzys ekonomiczny. Badanie tych zjawisk pozwoli poznać mechanizmy przetrwania ludzi w trudnych sytuacjach. Jednym ze sposobów na walkę z problemami psychicznymi, wywołanymi powyższymi sytuacjami, jest rekreacja, również ta wędkarska. Wykazuje ona zdolności redukcji stresu i łagodzenia nastroju w sytuacjach trudnych. Pozwala także na zachowanie wewnętrznej harmonii (Buchanan 1981; Hammen 2005; Ünal-Karagüven 2009; Akat i Karatas 2020; Brooks i in. 2020; Jackson i in. 2021; Landry i in. 2021; Midway i in. 2021; Bandelow i Michaelis 2022; Jawaid i in. 2022; Sumińska i in. 2022).

Zjawiska społeczne podlegają zmianom w czasie i w różnych warunkach (Tversky i Kahneman 1981; Prevodnik i Vehovar 2020). Może się tak dziać wskutek wpływu najbliższego otoczenia, zmian prawa, negatywnej zmiany warunków bytowych czy wyżej wymienionych wydarzeń nieprzewidywalnych. Te zmiany mogą przebiegać odmiennie w różnych grupach społecznych (Gifford i in. 1982; Franzen 2003; Franzen i Vogl 2013). Niemałą rolę odgrywają także regionalne różnice między krajami czy grupami krajów, zróżnicowanych przyrodniczo, kulturowo i gospodarczo (Dill 1993). Żeby nie przeoczyć punktu zwrotnego, w którym zmiany środowiskowe i społeczne przybierają negatywny obrót, naukowcy, menedżerowie i politycy powinni mieć aktualne dane. Wędkarstwo jako element złożonego systemu społeczno-ekologicznego, także podlega przewartościowaniu. Chociażby kwestie etyczne czy dotyczące spożycia złowionej ryby, są dość uznaniowe i granica pomiędzy rekreacją wędkarską a połowem ryb na własne potrzeby nieco się rozmywa, zwłaszcza w warunkach niedoboru pożywienia (Fedler i Ditton 1986; Nyboer i in. 2022). Aby korzyści ekonomiczne i społeczne płynące z wędkarstwa mogły utrzymywać się na wysokim poziomie poziom doświadczeń wędkarskich musi być dla wędkarzy zadowalający. To natomiast wymaga zachowania środowiska o wysokiej jakości.

Społeczno-ekonomiczny wymiar wędkarstwa trudno jest zamknąć w jednorodnej definicji. Dodatkowo, z uwagi na swój charakter, nie można go rozpatrywać w oderwaniu od sfery ekologicznej, co jeszcze bardziej utrudnia precyzyjną ocenę. Powodem jest wspomniana wcześniej multidyscyplinarność wędkarstwa i podatność na zmiany wynikające z nieprzewidzianych wydarzeń (np.: pandemia, kryzysy). Skutki wędkarstwa zależą również od zdolności adaptacyjnych i odporności przestrzeni, w której jest ono uprawiane oraz

intensywności wędkowania, umiejętności i poziomu specjalizacji wędkarza (Ostrom 2007; Ostrom i in. 2007; Taleb 2007; Arlinghaus i in. 2007; Arlinghaus i in. 2017). Określenie społeczno-ekonomicznego wymiaru wędkarstwa wymaga dużej ilości interdyscyplinarnej pracy z zakresu wielu dyscyplin naukowych, w tym geografii społeczno-ekonomicznej, której częścią jest niniejsza dysertacja doktorska. Poznanie ewolucji modelu zachowań ludzkich i interakcji ze środowiskiem przyrodniczym, w którym aktywność ta zachodzi, jest szczególnie ważne w warunkach dynamicznych zmian w przestrzeni społeczno-ekonomiczno-ekologicznej.

Każdy wędkarz może mieć różne motywacje, preferencje i zachowania, podatne na zmiany czasowe, w zależności od prawodawstwa, uwarunkowań przyrodniczych i kulturowych, indywidualnego poziomu specjalizacji w wędkarstwie czy zaangażowania (Schramm i Gerard 2004; Arlinghaus i in. 2007). Dlatego kwestia badania wędkarstwa jako zjawiska, jest bardzo ważna i niezmiennie należy ją kontynuować zwłaszcza w obliczu zmian społecznych i wyzwań cywilizacyjnych, których jesteśmy obecnie świadkami. Jego część kulturowa, tak bardzo istotna, a jednocześnie tak trudna do wyceny wydaje się być kluczem do zrozumienia wędkarzy oraz wędkarstwa. Powiązanie czynników społeczno-ekonomicznych, aktywności, zaangażowania i preferencji wobec postępowania z rybami z systemem motywacyjnym do uprawiania wędkarstwa oraz specjalizacją w zakresie połowów różnych formacji ekologicznych ryb, nie znalazło dotąd zainteresowania badaczy. Poznanie wzorów zachowań wędkarzy umożliwia efektywne gospodarowanie środowiskiem. Poznanie preferencji wędkarzy, ich przyczyn i skutków gospodarczych, społecznych i ekologicznych jest kluczem do uzyskania przewagi konkurencyjnej w biznesie, a dla decydentów politycznych i środowiskowych stwarza fundament do podejmowania dobrych, zrównoważonych decyzji. Jakakolwiek zauważona zmiana preferencji i zachowań wędkarzy powinna skutkować co najmniej refleksją nad jej przyczynami i możliwymi konsekwencjami, a ostatecznie powinna skutkować podjęciem odpowiednich działań zarówno edukacyjnych jak i prawnych.

1.4. Ekologiczne aspekty wędkarstwa

Wpływ wędkarstwa na przestrzeń jest różnorodny, zarówno pozytywny jak i negatywny (Arlinghaus i Cooke 2009). Zakres i skutki oddziaływania wynikają zarówno z faktu obecności człowieka w środowisku, jak i z jego zachowań. Wędkarze często spędzają swój czas w bogatej strefie ekotonu na styku pomiędzy ekosystemem wodnym a lądowym. Przemieszczając się w przestrzeni przyrodniczo-geograficznej w różnym stopniu oddziałują

na nią mechanicznie, m.in.: degradują glebę (samochodem, pieszo), podnoszą osady z dna, powodują transfer gatunków obcych czy chorób między zbiornikami, powodują hałas, niszczą rośliny. Ponadto mogą zanieczyszczać wodę i glebę, na przykład zostawiając zużyty sprzęt i akcesoria w środowisku, wprowadzają do niego biogeny w postaci zanęt i przynęt (Zalewski i in. 2001; De Lafontaine i in. 2002; Dextrase i Mandrak 2006; Lewin i in. 2006; Whitfield i Becker 2014; Burgin 2017; Pulford i in. 2017). Wiedza o tych oddziaływaniach nie ma charakteru trwałego i wymaga stałej aktualizacji. Jest wiele innych możliwych oddziaływań, które należy zidentyfikować bezpośrednio w grupach wędkarzy i konkretnym środowisku, a w konsekwencji starać się im przeciwdziałać poprzez edukację oraz rozwiązania prawne.

W kwestiach środowiskowych ważny jest również sposób postępowania ze złowionymi rybami. Ich dobrostan jest nierozerwalnie spleciony z jakością przeżycia wędkarskiego i jako taki powinien stanowić przedmiot szczególnej troski w przemyśle wędkarskim. Wskazuje się, że wędkarze obecnie większym stopniu uszczuplają zasoby ryb, niż połowy komercyjne. Jest to widoczne zwłaszcza na śródlądziu, zarówno w Polsce jak i na świecie, nawet mimo szerokiego zastosowania zasad C&R (Cooke i Cowx 2004, 2006; Arlinghaus i in. 2007). Zarysowuje się potrzeba wskazania i scharakteryzowania grup potencjalnie mniej zainteresowanych dbałością o zasoby, wraz z identyfikacją czynników, które mogą się przyczyniać do podejmowania takich zachowań. W literaturze wędkarskiej zwykle opiera się to o postawę konsumpcyjną (Burger 2002; Arlinghaus i in. 2007), jednakże cały mechanizm jest bardziej skomplikowany i etycznie niejednoznaczny.

Wokół wędkarstwa skupiona jest jedna z najsilniejszych grup społecznych uwrażliwiona na potrzebę edukacji ekologicznej i ochrony zasobów wodnych. To wędkarze bardzo często nadzorują zbiorniki i informują o zagrożeniach, gdyż mają wysoką świadomość środowiskową (Salz i in. 2001; Oh i Ditton 2008; Beardmore i in. 2011). Są nad wodą szybciej i częściej niż odpowiednie służby. Ochrona środowiska wydaje się nieodłącznym elementem rekreacji wędkarskiej, której uczestnicy mają interes w ochronie zasobów wodnych. Zwłaszcza wysoko wyspecjalizowani wędkarze działają proaktywnie na rzecz ochrony i poprawy jakości tych zasobów, zarówno pośrednio, wybierając ludzi realizujących politykę prowędkarską, jak i bezpośrednio, poprzez wspieranie ustawodawstwa środowiskowego, finansowanie zarządzania rybołówstwem oraz pomoc w gospodarowaniu łowiskami (Salz i Loomis 2005; Cooke i Schramm 2007; Oh i Ditton 2008; Lennox i in. 2016; Copeland i in. 2017).

Należy mieć na uwadze, że cała korzyść płynąca z wędkarstwa pochodzi wprost z natury, gdyż bez środowiska wodnego w zasadzie nie ma mowy o tej formie aktywności

rekreacyjnej - jest to więc usługa ekosystemowa. Kultura i cały etos wędkarski odgrywają bardzo dużą rolę w świadomości wędkarzy. Wędkarstwo, w którym ryba jako usługa końcowa, służy jedynie zaspokojeniu potrzeb niematerialnych, a konieczność jej uwolnienia po złowieniu nie jest ograniczeniem przy wyborze łowiska, spełnia warunki stawiane kulturowym usługom ekosystemowym. Przekazywanie wiedzy, umiejętności, edukacja ekologiczna, uczucie obecności we wspólnocie wędkarskiej są kolejnymi cechami przemawiającymi za kulturowym charakterem usługi ekosystemowej realizowanej przez wędkarstwo (Costanza i in. 1997; Liu i in. 2019). Wielu badaczy, ze względu na rekreacyjny charakter wędkarstwa, zalicza je właśnie do rekreacyjnych usług kulturowych (Hernández-Morcillo i in. 2013; Jobstvogt i in. 2014; Hirons i in. 2016; Kulczyk i in. 2018; Hossu i in. 2019). Są one najbardziej znanymi usługami tego typu a ich całkowita wycena wynosi około 815 mld dolarów w skali globalnej (Costanza i in. 1997; de Groot i in. 2002; Abualhagag i Valánszki 2021). Według wspólnej, międzynarodowej klasyfikacji usług ekosystemowych (dalej CICES) wędkarstwo jako kulturowa usługa biotyczna, agreguje usługi *wykorzystujące środowisko do sportu i rekreacji i wykorzystujące przyrodę do pomocy w utrzymaniu sprawności fizycznej*, a więc stanowi usługę rekreacyjną (Haines-Young i Potschin 2018a).

Jednakże, gdy ryba jako usługa końcowa, ma zaspokoić potrzebę materialną, to mówimy o rekreacji wędkarskiej nawiązującej do zaopatrzeniowych usług ekosystemowych, których profity są w wędkarstwie dobrze znane (Cooke i Cowx 2004; Hernández-Morcillo i in. 2013; Liu i in. 2019; Booi i in. 2022). W CICES są one określone jako: *zwierzęta hodowane w celach odżywczych, materiałowych lub energetycznych*, jak również *dzikie zwierzęta (lądowe i wodne) wykorzystywane w celach odżywczych* (Haines-Young i Potschin 2018a). Nawet jeśli głównym motywem konkretnego wędkarza nigdy nie była konsumpcja, to ostatecznie część złowionych ryb może stać się pożywieniem.

Kryterium usługi końcowej jest tu kluczowe. Jednocześnie ma ono wręcz nieuchwytny, zmienny w czasie charakter, bo pozostaje zależne od nastroju i bieżącej potrzeby wędkarza. Niestety definiowanie usługi końcowej w wędkarstwie nie jest spójne. W wytycznych CICES wędkarstwo jest arbitralnie przyporządkowane do usług kulturowych (CICES 2023). Z drugiej jednak strony Haines-Young i Potschin (2018a) podkreślali, że gdyby skupić się na usłudze wędkarstwa rekreacyjnego, a złowione ryby traktować jako usługę końcową, to i tak nie uzyskamy pełnego spektrum wędkarstwa w systemie usług ekosystemowych.

Brak jest opracowań badających zależność między odmiennymi charakterem korzystania z wędkarskich usług ekosystemowych a preferencjami społecznymi oraz

rodzajem wód, wokół których koncentrują swoją aktywność wędkarze. Rozwiązanie tej kwestii wymaga gruntownego poznania specyfiki wędkarstwa jako integralnego elementu systemu społeczno-ekologicznego (Reynaud i Lanzanova 2017; Hossu i in. 2019; Kulczyk i in. 2022). Wnikliwa analiza wszystkich aspektów współczesnego wędkarstwa, umożliwi decydentom poważne potraktowanie szans i zagrożeń związanych z obecnością wędkarzy w środowisku przyrodniczym.

2. Cele i pytania badawcze

2.1. Cele badań

Celem rozprawy doktorskiej była identyfikacja społeczno-ekonomicznych i środowiskowych uwarunkowań współczesnego wędkarstwa w oparciu o zdefiniowane potrzeby, preferencje i zachowania wędkarzy śródlądowych, a także określenie relacji wędkarstwa ze środowiskiem przyrodniczo-geograficznym wobec koncepcji usług ekosystemowych. Cel ten uwzględnia dynamiczny charakter badanych zjawisk wynikających z czasowej zmienności środowiska społecznego, gospodarczego i przyrodniczego.

W ramach celu głównego zdefiniowano następujące cele szczegółowe:

1) identyfikacja funkcji współczesnego wędkarstwa wobec potrzeb motywacyjnych uczestników tej formy aktywności z uwzględnieniem ich preferencji i zaangażowania oraz tła społeczno-ekonomicznego i demograficznego;

2) wyjaśnienie relacji współczesnego wędkarstwa z pożytkami wód oraz rodzajem wód w przestrzeni geograficznej;

3) określenie znaczenia specjalizacji we współczesnym wędkarstwie z uwzględnieniem czynników społeczno-ekonomicznych, demograficznych oraz zaangażowania i preferencji;

4) poznanie roli wędkarstwa w trakcie pandemii COVID-19 w oparciu o analizę jej złożonych konsekwencji ekonomicznych, społecznych i środowiskowych;

5) umiejscowienie wędkarstwa w koncepcji usług ekosystemowych z uwzględnieniem czynników społeczno-ekonomicznych, demograficznych oraz wskaźników zaangażowania i preferencji;

6) sformułowanie wytycznych do zrównoważonego korzystania z zasobów środowiska przyrodniczego z uwzględnieniem zidentyfikowanych cech współczesnego wędkarstwa.

2.2. Pytania i hipotezy badawcze

Na podstawie analizy aktualnego stanu wiedzy dotyczącej społeczno-ekonomicznych oraz środowiskowych uwarunkowań wędkarstwa, a także wskazanych luk badawczych w tym zakresie, postawiono następujące pytania badawcze:

1) jaka jest relacja między czynnikami społeczno-ekonomicznymi i demograficznymi oraz wskaźnikami zaangażowania wędkarzy a potrzebami motywacyjnymi i preferencjami uczestników współczesnego wędkarstwa?

2) jakie jest podłoże społeczno-ekonomiczne specjalizacji w wędkarstwie oraz jej potencjalne oddziaływanie na środowisko przyrodnicze?

3) czy wędkarstwo zyskało nowe funkcje i znaczenie w obliczu zmian społecznych i problemów cywilizacyjnych wywołanych pandemią COVID-19?

4) z jakich usług ekosystemowych korzysta współczesne wędkarstwo?

5) czy specjalizacja oraz preferencje połowowe mają wpływ na korzystanie z różnych rodzajów wód?

Podczas rozwiązywania problemów badawczych przedstawionych w artykułach, wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, postawiono następujące hipotezy badawcze:

1) czynniki społeczno-ekonomiczne modyfikują potrzeby oraz preferencje i zachowania współczesnych wędkarzy, również w aspekcie specjalizacji lub jej braku.

2) zgodnie z teorią specjalizacji rekreacyjnej preferencje specjalizacyjne uczestników współczesnego wędkarstwa mają swoje odzwierciedlenie w zróżnicowanym zaangażowaniu i odmiennym charakterze oddziaływania na zasoby środowiska przyrodniczego.

3) wędkarstwo przyczynia się do redukcji odczucia stresu wywołanego kryzysem pandemicznym, a intensywność tego odczucia nie jest zależna od czynników społeczno-ekonomicznych oraz od preferencji i zaangażowania jego uczestników.

4) charakter usług ekosystemowych, z których korzysta współczesne wędkarstwo, nie jest determinowany czynnikami pozaekonomicznymi

5) współczesne wędkarstwo korzysta ze wszystkich rodzajów wód, niezależnie od specjalizacji i preferencji połowowych jego uczestników.

Szczegółowy harmonogram prac nad rozprawą doktorską w odniesieniu do realizowanych celów został zaprezentowany na Rycinie 1, natomiast relacja opublikowanych artykułów do realizacji założonych celów, odpowiedzi na pytania badawcze i weryfikacji hipotez znajduje się w Tabeli 1.

Ryc. 1. Harmonogram prac nad dysertacją doktorską

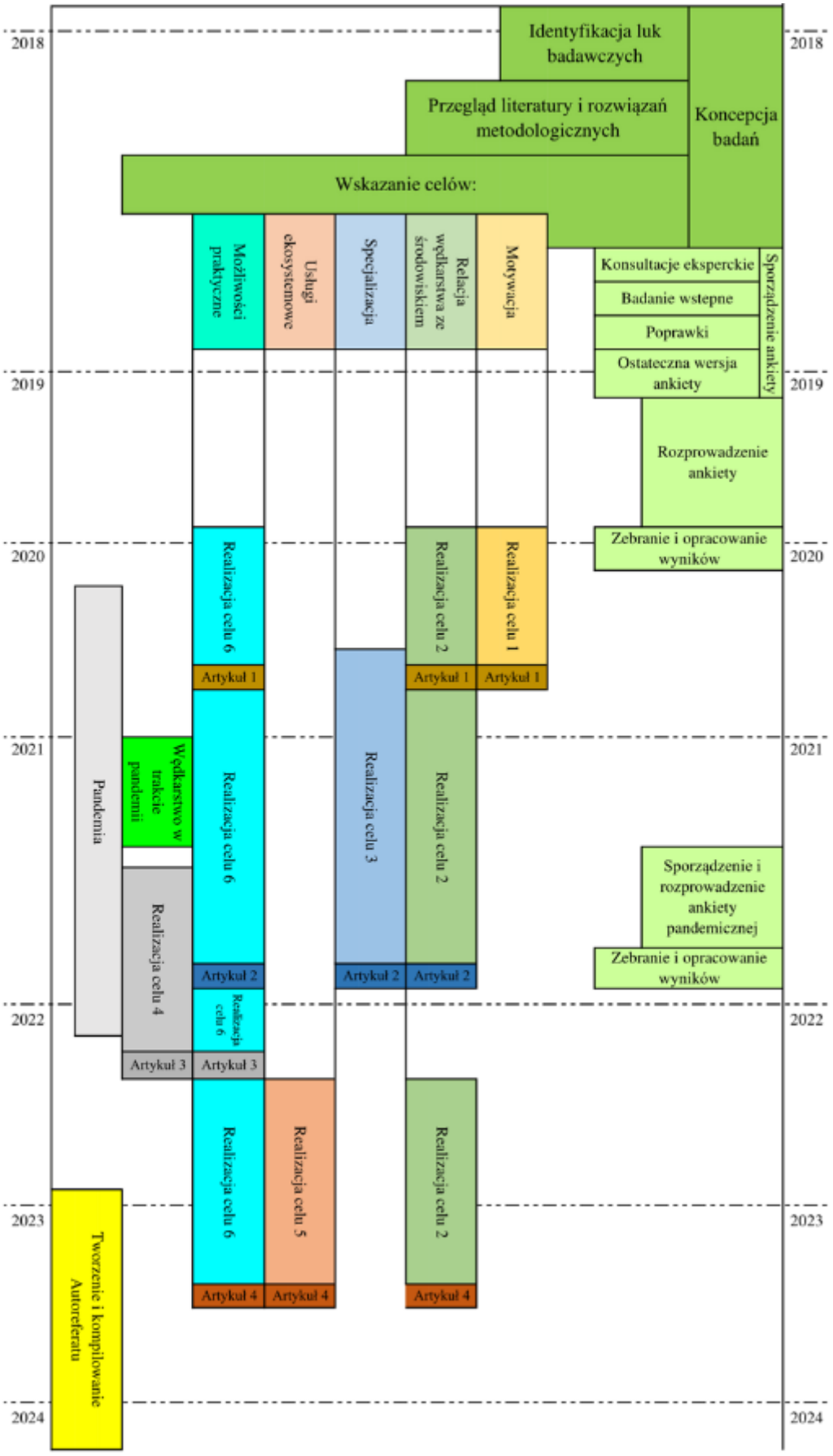


Tabela 1. Cele, pytania oraz hipotezy badawcze zrealizowane w artykułach naukowych, wchodzących w skład dysertacji doktorskiej.

Tytuły opublikowanych artykułów wchodzących w skład rozprawy doktorskiej (w kolejności chronologicznej)	Cel szczegółowy rozprawy	Pytanie badawcze*	Weryfikowane hipotezy badawcze*
New insight into the motivations of anglers and fish release practices in view of the invasiveness of angling (2020)	1, 2, 6	1, 4	1, 4
Environmental preferences and fish handling practice among European freshwater anglers with different fishing specialization profiles (2021)	2, 3, 6	2, 5	1, 2, 5
The significance of angling in stress reduction during the COVID-19 pandemic - environmental and socio-economic implications (2022)	4, 6	3	1, 3
Angling in cultural and provisioning ecosystem services (2022)	2, 5, 6	4, 5	1, 4, 5

*Uwzględniono pytania oraz hipotezy badawcze, które w całości lub częściowo zostały zrealizowane w wyżej wymienionych artykułach naukowych (Źródło: opracowanie własne).

3. Materiał i metody

3.1. Metoda badawcza i charakterystyka próby

Do badań i analiz wykorzystano dane, które zebrano przy użyciu metody sondażu diagnostycznego z zastosowaniem ankiety jako narzędzia badawczego (Pilch i Bauman 1977). Jest to metoda stosowana powszechnie w poznawaniu zjawisk i procesów odnoszących się do różnych aspektów działalności człowieka w przestrzeni społeczno-ekonomicznej oraz w środowisku przyrodniczym, co mieści się w obszarze badań współczesnej geografii społeczno-ekonomicznej, a także w dyscyplinach pokrewnych (Groves i in. 2011; Wardropper i in. 2021). Metoda sondażu diagnostycznego pozwala zidentyfikować stany świadomości społecznej oraz opinie i poglądy na określone zjawiska, a także ich tendencje i nasilenie. Badania z wykorzystaniem ankiety jako techniki wywiadu, są również typowe dla zagadnień obejmujących rozproszone kwestie społeczno-ekonomiczne, w tym dla określenia charakteru i wartości usług ekosystemowych, zwłaszcza kulturowych (Hossu i in. 2019; Gai i in. 2022).

W badaniach użyto ankiety typu WAI (Web-Assisted Interviews - wywiady wspomagane przez Internet), umieszczonej na platformie Google Forms (https://docs.google.com). Badania z użyciem ankiety WAI są technicznie łatwe w przeprowadzeniu, tanie, powszechne i efektywne. Pozwalają na szybki dostęp do danych i ich analizę. Mankamentem WAI jest brak możliwości weryfikacji osób wypełniających (co dotyczy wszystkich tego typu badań) oraz ograniczona dostępność, choć wada ta w obecnych czasach ma marginalne znaczenie w krajach rozwiniętych (Bradburn i in. 2004). Mając na uwadze ograniczenie czasochłonności i kosztochłonności, a także prostotę w rekrutacji populacji rozproszonych, wybrano nieprobabilistyczne metody pobierania próby badawczej z użyciem metody kuli śnieżnej, w której uczestnicy współczesnego wędkarstwa byli zachęcani do rozpowszechniania ankiety w gronie swoich znajomych (Miller 2003; Vehovar 2016; Parker 2019). Uwzględniając konieczność rzetelnego poznania struktury społeczno-ekonomicznej uczestników wędkarstwa, nie podejmowano żadnych założeń w zakresie minimalnej liczby uczestników badania w poszczególnych grupach demograficznych (np.: wiek, płeć).

Badania przeprowadzono online bez nawiązywania bezpośredniego kontaktu z respondentami. Ankiety były w pełni anonimowe, a co za tym idzie nie było technicznej możliwości powiązania konkretnego uczestnika ankiety z odpowiedziami w jakikolwiek sposób. Badanie takie mogło być w każdej chwili przerwane przez uczestnika z dowolnego powodu. Rezygnacja z badania nie pociągała za sobą żadnych konsekwencji. Wypełnienie

kwestionariusza było jednoznaczne z dobrowolną zgodą respondenta na udział w badaniu. Uczestnicy badania zostali poinformowani, że pozyskane dane zostaną wykorzystane wyłącznie do celów naukowych i nie będą udostępniane osobom trzecim. Ponadto każdego uczestnika poinformowano, żeby przystąpił do badania tylko jeden raz, niezależnie od liczby otrzymanych zaproszeń do udziału w nim. Nie stosowano żadnych form nacisku na uczestników badania. Wszelkie wątpliwości i zapytania związane z przedmiotowym badaniem jego uczestnicy mogli kierować do autora badania poprzez pocztę elektroniczną na podany adres mailowy.

Dla osiągnięcia zamierzonych celów badawczych badanie ankietowe przeprowadzono dwukrotnie. Pierwsze badanie wykonano w roku 2019. Kwestionariusz ankiety został rozprzestrzeniony w okresie od lutego do listopada. W badaniu tym uczestniczyły 722 osoby. W roku 2021, tj. podczas pandemii COVID-19, przeprowadzono drugie badanie, a kwestionariusz ankiety internetowej został rozprzestrzeniony w okresie od czerwca do września. Uwzględniając preferencje społeczności wędkarzy starszych, podczas tego badania dodatkowo posłużono się drukowaną wersją ankiety. Te tradycyjne ankiety także zostały rozprowadzone z zachowaniem pełnej anonimowości, a pozyskane w ten sposób dane dołączono do całego zbioru odpowiedzi automatycznie wygenerowanych z ankiet internetowych (WAI). W drugim badaniu uczestniczyło łącznie 570 osób, z czego 20 uczestników wypełniło ankietę w wersji drukowanej. Reasumując, spośród 1292 zebranych w obu badaniach ankiet, zdecydowaną większość (98,5%) stanowiły ankiety wypełnione za pośrednictwem Internetu. Dlatego wyniki badań ankietowych należy traktować jako wypowiedzi uczestników badania aktywnych w przestrzeni internetowej.

W obu badaniach wykorzystano zestaw jednobrzmiących pytań w następujących kategoriach:

1. Społeczno-ekonomiczna oraz demograficzna charakterystyka uczestników badania, np.: wiek, płeć, zarobki, wykształcenie, miejsce zamieszkania, etc.

2. Zaangażowanie w wędkarstwo w wymiarze materialnym oraz czasowym (ponoszone koszty, odległość od łowiska, częstotliwość łowienia, staż wędkarski, etc.).

3. Preferencje oraz charakterystyka postaw i zachowań uczestników współczesnego wędkarstwa (preferowany rodzaj łowiska, stosowane metody połowowe, sposób postępowania ze złowioną rybą, etc.).

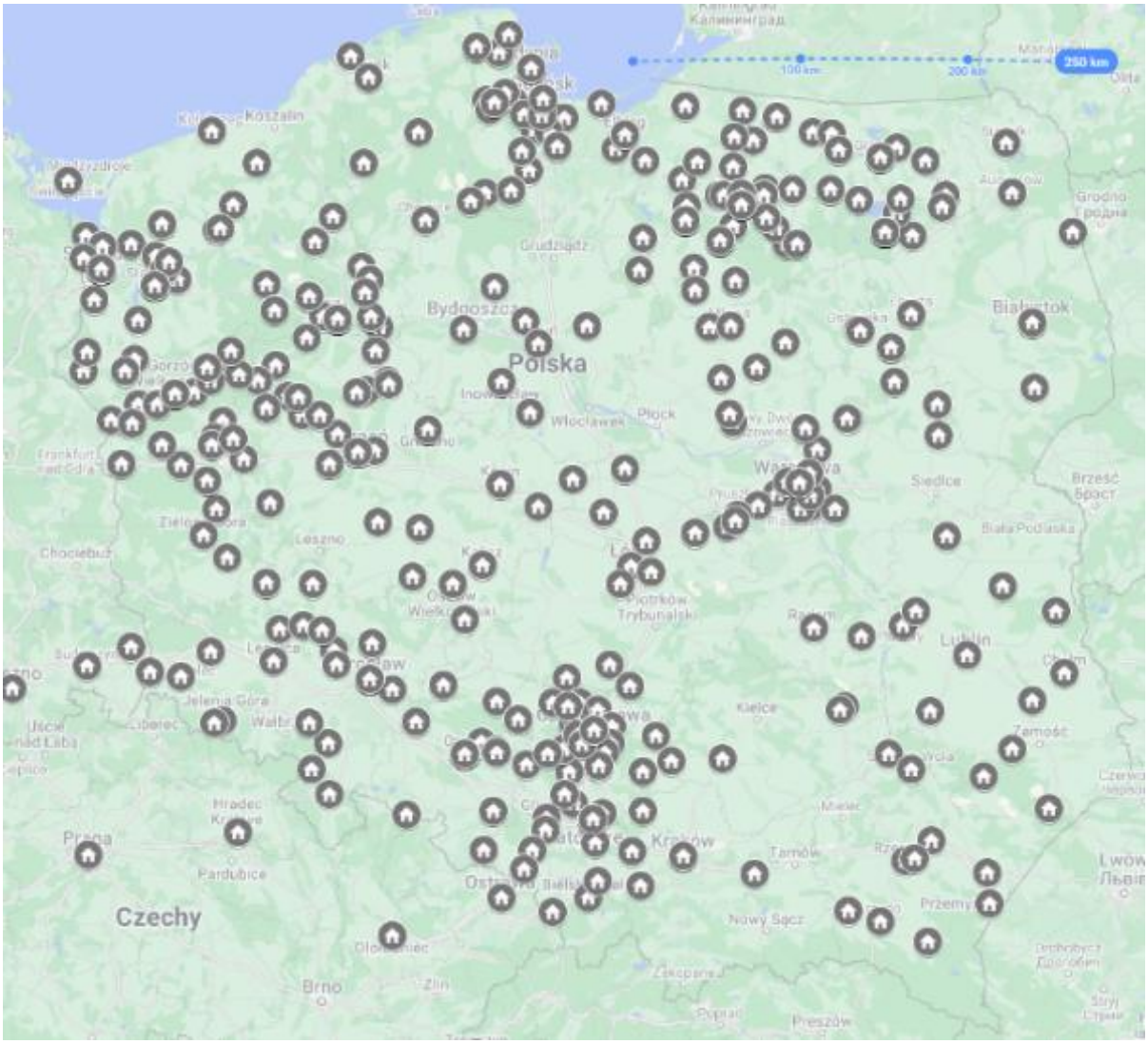
Podczas badania przeprowadzonego w roku 2019 w kwestionariuszu ankiety umieszczono zestaw pytań odnoszących się do motywacji uczestnictwa w wędkarstwie. Wszystkie pytania dotyczące potrzeb motywacyjnych zostały zaadaptowane z oryginalnego

zestawu 328 pozycji preferencji doświadczenia rekreacyjnego (ang. *Recreation Experience Preference*, dalej REP) podzielonych na 19 domen (Driver 1983). Ostatecznie lista ta została skrócona do 7 domen i 41 pytań, co wynikało z redukcji i uproszczenia ankiety bez zmiany jej istoty. Ze względu na bardzo obszerny materiał źródłowy, jest to powszechną praktyką wśród badaczy (Manfredo i in. 1996; Budruk i Wilhelm Stanis 2013). Badanie wstępne na grupie 28 aktywnych wędkarzy wykazało, że wszystkie zaproponowane domeny osiągnęły współczynnik alfa Cronbacha między 0,72 a 0,83, co oznacza akceptowalną rzetelność testu. W powiązanej literaturze zalecenia dotyczące tego wskaźnika w celu udowodnienia ważności skali są zróżnicowane i wahają się od 0,5 do 0,8 (Manfredo i in. 1996; Tavakol i Dennick, 2011).

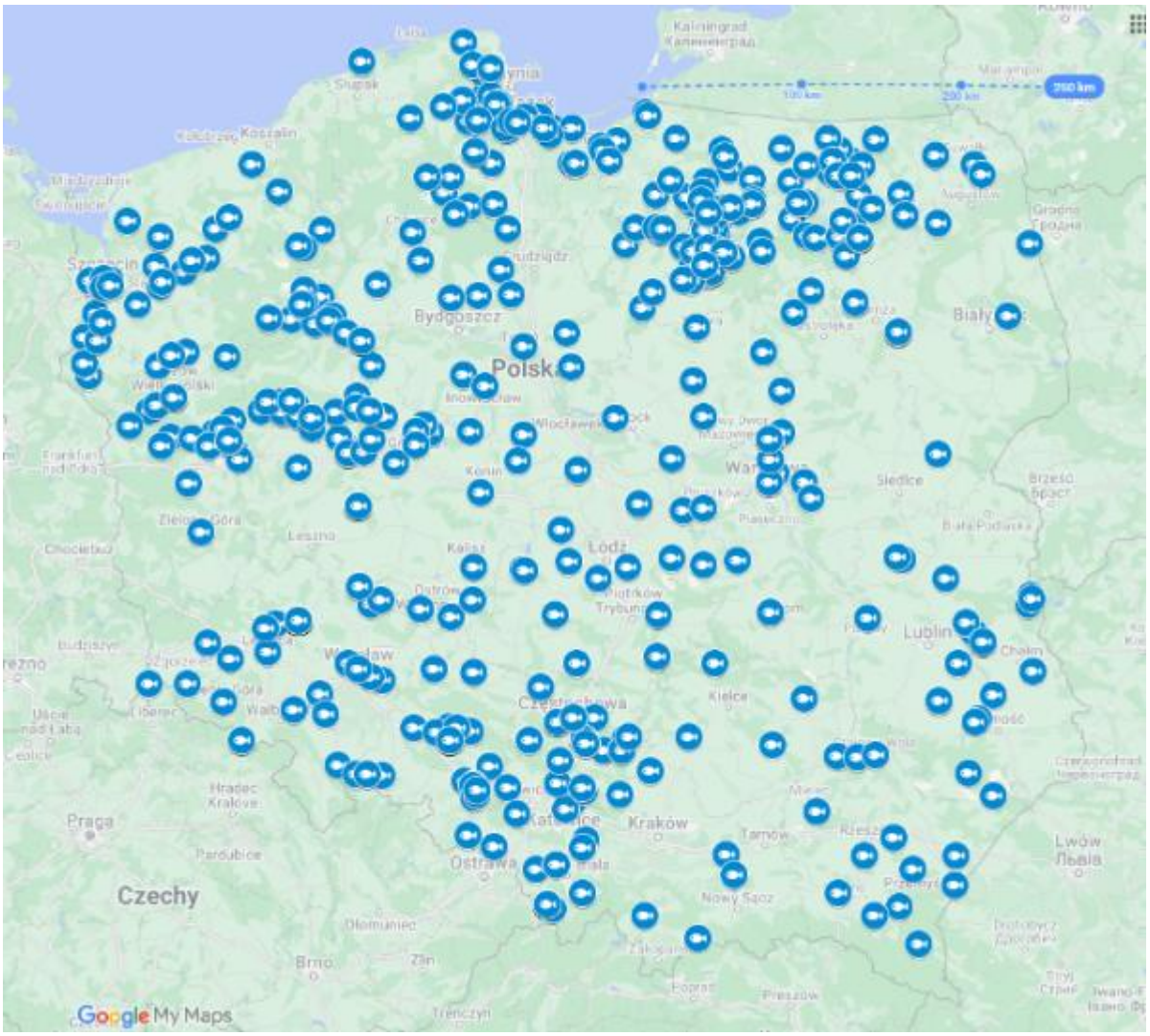
Podczas drugiego badania, które przeprowadzono w roku 2021, w kwestionariuszu ankiety umieszczono zestaw pytań odnoszących się do zmiany zachowań i preferencji podczas pandemii wirusa SARS-CoV-2 oraz pytań dotyczących samooceny stanu psychofizycznego oraz opinii w aspekcie zmian wywołanych wprowadzeniem obostrzeń pandemicznych. Komisja ds. Etyki Badań Naukowych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego wydała pozytywną opinię dla realizacji projektu badań zawierającego wskazane w ankietach pytania (decyzja 26/2021).

Uczestnicy obu badań, udzielając odpowiedzi na zadane pytania, wprowadzali do kwestionariusza odpowiednie informacje (np. wiek), bądź też dokonywali wyboru wskazując dostępne kategorie lub zakresy skategoryzowanych wcześniej odpowiedzi. W obu kwestionariuszach ankiety zawarte zostały liczne pytania, które wymagały odpowiedzi opartych na wykorzystaniu typowej 5-cio stopniowej skali Likerta (Likert 1932; Norman 2010). Skala ta wyraża w jakim zakresie uczestnicy badania zgadzali się lub nie zgadzali ze stwierdzeniami zawartymi w pytaniach. W tejże skali „1” służy do wyrażenia opinii „zdecydowanie się nie zgadzam”, „2” do wyrażenia opinii „raczej się nie zgadzam”, natomiast „5” oznacza opinię „zdecydowanie się zgadzam”, zaś „4” wyraża opinię „raczej się zgadzam”. Przyjęto, że odpowiedź "3" jest wyrazem opinii „nie mam zdania lub trudno je określić” (opinia neutralna). Skala ta jest szeroko stosowana w naukach społecznych, zaś wyniki uzyskane przy użyciu tej skali mogą w wyraźny sposób wskazywać na tendencje i opinie w społeczeństwie (Norman 2010). Ze względu na ograniczenia prawne dolną granicą wieku badanych wędkarzy był 14 rok życia. Jeśli chodzi o teren prowadzonych badań, to należy przyjąć, że badanie objęło mieszkańców Europy, ze szczególnym uwzględnieniem wędkarzy posługujących się językiem polskim, którzy stanowili 96% ankietowanych w pierwszym badaniu i 99% w drugim. Z uwagi na strukturę narodowościową, na potrzeby

autoreferatu przekonwertowano wszystkie waluty na złoty pamiętając jednak o zmiennym kursie walut. Na podstawie pytania o miejsce zamieszkania oraz najczęściej odwiedzane łowisko, respondenci z terenu Polski wskazywali na teren całego kraju, niezależnie od ilości i rodzaju wód śródlądowych w otoczeniu (Ryc. 2-3). Syntetyczną charakterystykę społeczno-ekonomiczną, demograficzną oraz zaangażowania w wędkarstwo wszystkich uczestników badań przeprowadzonych w roku 2019 i 2021 ujęto w zestawieniu tabelarycznym (Tabela 2). Przed każdą analizą usuwano ze zbioru odpowiedzi niepełne.



Ryc. 2. Lokalizacja gmin/miejscowości, z których pochodzą badani wędkarze. Opracowanie własne na podstawie Google My Maps (Maps data: ©2023 GeoBasis-DE/BKG (©2009). Google, Inst. Geogr. National (Źródło: Karpiński 2022).



Ryc. 3. Lokalizacja preferowanych łowisk ankietowanych wędkarzy. Opracowanie własne na podstawie Google My Maps (dane z map: ©2023 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google, Inst. Geogr. National (Źródło: Karpiński 2022).

Tabela 2. Charakterystyka środowiska badanego (N=1292)

Tablice częstotliwości dla obu ankiet	%
Płeć	
Kobieta	6.73
Mężczyzna	93,27
Wiek	
14-18	3,95
19-25	10,22
26-40	45,36
41-65	34,67
65-99	5,80
Zarobki (miesięcznie)	
poniżej 2500 zł	26,47
2 500-5 000 zł	50,31
5-10 tys. zł	16,87
powyżej 10 tys. zł	6,35
Wykształcenie	
podstawowe	6,35
zasadnicze zawodowe	9,21
średnie	42,57
wyższe	41,87
Stan cywilny	
w związku nieformalnym	18.65
w związku małżeńskim	54,64
wolny	26,71
Miejsce zamieszkania	
wieś	24,30
miasto do 5 tysięcy mieszkańców	6,73
miasto 5-25 tysięcy mieszkańców	19,04
miasto 25-50 tysięcy mieszkańców	10,22
miasto 50-100 tysięcy mieszkańców	9,83
miasto powyżej 100 tysięcy mieszkańców	29,88
Sytuacja zawodowa	%
pracujący	76.63
uczeń/student	11,30
emeryt/rencista	9,44
bezrobotny	2.63
Staż wędkarski	
mniej niż 5 lat	8,13
5-10 lat	15,79
10-20 lat	25,15
20-30 lat	25,00
30-40 lat	13,70
powyżej 40 lat	12,23
Częstotliwość łowienia	
kilka razy w roku	8,13
kilkanaście razy w roku	12,54
ok 2-3 razy w miesiącu	20,90
zazwyczaj raz w tygodniu	32,74
kilka razy w tygodniu	25,70
Zrzeszenie	
Tak	80,80
Nie	19,20
Wydatki wędkarskie (rocznie)	
do 100 zł	4,10
100-500 zł	14,78
500-1000 zł	27,01
1000-2000 zł	26,86
powyżej 2000 zł	15,87
Odległość od najczęściej odwiedzanego łowiska	
poniżej 5 km	29,95
6-10 km	15,17
10-30 km	31,04
powyżej 30 km	23,84

Opracowanie własne na podstawie: Skrzypczak i Karpiński 2020; Karpiński i Skrzypczak 2021, 2022; Karpiński 2022.

3.2. Procedury statystyczne

Wyniki badań zawarte w każdym z artykułów włączonych w cykl publikacji oraz składających się na dysertacją doktorską, każdorazowo poddane były analizie w zakresie identyfikacji doboru próby przy wykorzystaniu kalkulatora marginesu błędu statystycznego w celu stwierdzenia czy grupy społeczno-demograficzne były wystarczająco reprezentowane. Konsensusem wśród badaczy jest margines błędu (MoE), który przy założeniu poziomu pewności $\alpha = 95\%$ nie przekracza 8% (Dillman 2014; Data Star 2008). W badaniach wchodzących w skład doktoratu wskaźnik MoE wynosił pomiędzy ±2,73% a ±4,13% dla całej badanej próby oraz pomiędzy ±1,1% a ±8,0% dla poszczególnych podgrup.

Zastosowane narzędzia analityczne umożliwiły zidentyfikowanie charakteru zjawisk, ich dynamiki oraz trendów. Szczegółowy opis założeń metodycznych, wykorzystanych testów i ich wyników umieszczono w artykułach naukowych wchodzących w skład cyklu publikacji.

Wykorzystano następujące analizy:

1. Eksploracyjna analiza czynnikowa (EFA) z wykorzystaniem rotacji Varimax z normalizacją Kaisera (przy użyciu oprogramowania Statistica wersja 13.3). W wyniku analizy 41 pytań ze zbioru początkowego (REP) zostało zgrupowanych w 4 potrzeby motywacyjne wyjaśniające łącznie 61,46% całkowitej zmienności. Jedynie odpowiedzi o wysokich ładunkach czynnikowych (>0,65) stanowiły podstawę do wyodrębniania grup potrzeb motywacyjnych. Wskutek tej analizy nastąpiła redukcja liczby zmiennych wchodzących w skład opisywanego systemu potrzeb.

2. Zredukowana liczba domen (4) i pytań (20) została przeanalizowana z użyciem wskaźnika rzetelności alfy Cronbacha (przy użyciu oprogramowania Statistica wersja 13.3). Wyniki wskazały na dobrą rzetelność testu (0,79-0,88).

3. Analiza redundancji (RDA) będąca kanoniczną formą analizy głównych składowych – PCA (przy użyciu oprogramowania Canoco wersja 5.11). Została wykorzystana do zidentyfikowania relacji między potrzebami motywacyjnymi a preferencjami i zachowaniami uczestników współczesnego wędkarstwa. Ponadto została wykorzystana do objaśnienia odczuć oraz postaw i zachowań wędkarzy podczas pandemii, a także objaśnienia ich czynnikami społeczno-ekonomicznymi, demograficznymi, a także charakterystykami preferencji i zaangażowania w wędkarstwo. Analiza RDA została także wykorzystana do identyfikacji związku między preferencjami do wyboru łowiska, podejmowania aktywności rekreacyjnej w towarzystwie innych oraz objaśnienia relacji pomiędzy czynnikami socjodemograficznymi a wskaźnikami zaangażowania.

4. Analiza regresji porządkowej z funkcją łączącą probit (przy użyciu oprogramowania PS IMAGO 8, IBM SPSS Statistics wersja 28) została wykorzystana do oceny wpływu wskaźników socjodemograficznych i ekonomicznych na zmienność potrzeb motywujących do uczestnictwa we współczesnym wędkarstwie.

5. Analiza regresji porządkowej z funkcją łączącą logit (przy użyciu oprogramowania PS IMAGO 8, IBM SPSS Statistics wersja 28) została wykorzystana do oceny wpływu charakterystyk socjodemograficznych, ekonomicznych oraz zaangażowania na zachowania specjalizacyjne wśród uczestników wędkarstwa.

6. Niemetryczne skalowanie wielowymiarowe (NMDS) (przy użyciu oprogramowania Canoco wersja 5.11) zostało wykorzystane do zbadania preferencji do wyboru łowisk i znaczenia więzi społecznych podczas podejmowania aktywności rekreacyjnej wśród uczestników wędkarstwa o różnym statusie stowarzyszenia, korzystających z usług ekosystemowych o różnym charakterze.

7. Testy istotności statystycznej: jednoczynnikowa analiza wariancji (ANOVA) wraz z testem post hoc (HSD Tukey'a dla nierównych liczności); nieparametryczny test rang Kruskala-Wallisa (obie analizy przy użyciu oprogramowania Statistica wersja 13.3).

8. Analiza drzew klasyfikacyjnych (przy użyciu oprogramowania Statistica wersja 13.3) zastosowana w celu identyfikacji czynnika kluczowego dla grupowania uczestników współczesnego wędkarstwa, korzystających z usług ekosystemowych o różnym charakterze.

4. Wyniki

4.1. Najważniejsze wyniki badań opublikowanych w artykule: New insight into the motivations of anglers and fish release practices in view of the invasiveness of angling

Na podstawie analizy czynnikowej wyłoniono dwadzieścia najważniejszych komponentów, które zdefiniowały potrzeby motywujące do uczestnictwa we współczesnym wędkarstwie. Cztery główne potrzeby wyjaśniały 61,46% całkowitej wariancji (Tabela 3). Najwyższy odsetek zmienności wyjaśniła potrzeba reputacji (28,01%), odnosząca się do świadomego zamiaru podniesienia własnej reputacji i prestiżu poprzez wędkarstwo.

Tabela 3. Wyniki eksploracyjnej analizy czynnikowej (EFA) komponentów czterech potrzeb motywujących do uczestnictwa we współczesnym wędkarstwie.

Główna składowa (potrzeba)	Wariancja (%)	Komponenty potrzeb motywujących – czynniki skłaniające do uczestnictwa we współczesnym wędkarstwie (odpowiedzi na pytanie: „dlaczego wędkuję?")	Średnia odpowiedzi w skali Likerta (±SD)
Reputacja i prestiż	28,01	By wywrzeć na innych dobre wrażenie	1,52 ± 0,93
		By mówić innym o swoich osiągnięciach	2,48 ± 1,30
		Aby inni wiedzieli, że to robię	1,95 ± 1,18
		Aby pochwalić się innym swoim strojem i sprzętem	1,62 ± 0,99
		Aby budować swój wizerunek wśród innych	1,92 ± 1,17
Ucieczka do natury	17,87	By być z dala od zatłoczonych miejsc	4,44 ± 0,88
		By doświadczyć ciszy i spokoju	4,57 ± 0,77
		By być bliżej natury	4,58 ± 0,78
		Aby podziwiać krajobrazy	4,59 ± 0,70
		Aby cieszyć się zapachami i dźwiękami natury	4,49 ± 0,83
		By doświadczyć otwartej przestrzeni	4,39 ± 0,89
		Aby obserwować i badać przyrodę	4,34 ± 0,96
Więzi społeczne	7,90	By przebywać z ludźmi szanowanymi w społeczeństwie	2,87 ± 1,33
		By spędzić czas z przyjaciółmi/towarzyszami	3,57 ± 1,27
		By przebywać z ludźmi, którzy podzielają podobne wartości	3,49 ± 1,29
		By spotykać i poznawać nowych ludzi	3,10 ± 1,36
Ekscytacja i samorealizacja	7,59	Aby poczuć dreszczyk emocji lub podekscytowanie	4,41 ± 0,87
		Aby poczuć przypływ adrenaliny	3,94 ± 1,24
		Aby sprawdzić i poprawić swoje zdolności i umiejętności	4,10 ± 1,06
		Aby zrozumieć moją pasję i robić to lepiej	4,33 ± 0,89

Źródło: Skrzypczak i Karpiński (2020).

Choć większość społeczności nie utożsamiała swojego uczestnictwa w wędkarstwie z potrzebą poprawy wizerunku czy budowania pozycji w grupie społecznej, to jej relatywnie ważnym komponentem było pragnienie informowania innych o swoich osiągnięciach. Drugą zidentyfikowaną potrzebą była ucieczka na łono natury, odzwierciedlająca pragnienie kontaktu z przyrodą i izolacji od codziennych obowiązków. Wyjaśniała ona 17,87% całkowitej wariancji, a najwyższy średni wynik i najniższe odchylenie standardowe wskazują na jednomyślną dużą intensywność tej potrzeby. Potrzeba wysycania więzi społecznych oraz

potrzeba ekscytacji i samorealizacji miały najmniejszy udział w objaśnianiu całkowitej zmienności, tj. odpowiednio: 7,90% i 7,59%. Pierwsza z nich cechowała się względnie dużą polaryzacją intensywności odczuwania, a najmniej ważnym komponentem było pragnienie przebywania z ludźmi szanowanymi w społeczeństwie. Bardziej pozytywne odczucia wędkarze mieli względem potrzeby ekscytacji i samorealizacji, opartej głównie na intensywnym pragnieniu przeżycia emocji, zrozumieniu swojej pasji oraz rozwijaniu umiejętności.

Wskaźniki socjodemograficzne i ekonomiczne, a także zaangażowanie i aktywność wędkarzy (jako zmienne niezależne) w niewielkim stopniu wyjaśniały zmienność potrzeb motywacyjnych (jako zmiennych zależnych). Wszystkie modele porządkowej regresji probitowej charakteryzowały się wysoką istotnością statystyczną, ale były różnie wyjaśniane (Tabela 4). Czynniki predykcyjne w największym stopniu przyczyniły się do wyjaśnienia 25,2% zmienności potrzeby ekscytacji i samorealizacji. W przypadku potrzeby ucieczka na łono natury, predyktory wyjaśniły tylko 5,8% zmienności. Wykształcenie, dochód i

Tabela 4. Wyniki regresji porządkowej (z funkcją łączącą probit) predyktorów socjodemograficznych i ekonomicznych (zmienne niezależne) względem potrzeb motywacyjnych (zmienne zależne). Istotność statystyczna maksymalnej wartości statystyki W odzwierciedla przydatność predyktorów dla modelu regresji nieliniowej.

Predyktory socjodemograficzne, ekonomiczne i zaangażowania w wędkarstwo	Maksymalna wartość statystyki Walda (W) dla potrzeb motywujących			
	Reputacja	Ucieczka do natury	Więzi społeczne	Ekscytacja i samorealizacja
Płeć	0,002	0,343	13,834***	8,678**
Wiek	2,372	0,175	1,712	0,591
Dochody	12,328***	6,271*	13,273***	17,401***
Wykształcenie	4,178*	7,665**	10,953**	11,068**
Stan cywilny	0,191	0,102	1,485	3,244
Wielkość miejsca zamieszkania	0,434	2,054	3,018	0,682
Zatrudnienie	2,136	1,836	1,812	1,107
Doświadczenie	4,597*	6,107*	20,134***	9,939**
Aktywność	10,089**	0,031	9,081**	54,252***
Wydatki	0,219	1,701	11,598**	19,869***
Koszty licencji	0,008	0,563	2,271	0,800
Dystans na łowisko	2,391	2,220	2,602	1,102
Zrzeszenie	6,073*	2,589	4,924*	0,020
Dopasowanie modelu regresji				
-2 log Likelihood	3517,742	3657,644	3736,095	2924,956
χ^2 (*df*¼25)	80,038***	42,116*	115,067***	203,439***
Pseudo R^2	0,107	0,058	0,150	0,252

[a] Test istotności współczynnika b modelu regresji ($W_{krytyczne}$ = 3,841); *p < 0,050 **p < 0,01 ***p < 0,001 (Źródło: Skrzypczak i Karpiński 2020).

doświadczenie w wędkarstwie (silnie skorelowane z wiekiem) były statystycznie istotnymi składowymi modelu regresji każdej z potrzeb motywujących. Największą istotnością statystyczną cechowały się zmienne objaśniające: aktywność, doświadczenie, wydatki, dochód oraz płeć. Wraz ze wzrostem dochodów zmniejszała się intensywność każdej z potrzeb motywacyjnych. Podobna zależność wystąpiła pomiędzy trzema potrzebami (poza "ucieczką na łono natury") a doświadczeniem w wędkarstwie. Uczestnictwo kobiet we współczesnym wędkarstwie w większym stopniu było wyjaśniane potrzebą wysycania więzi społecznych niż w przypadku mężczyzn. Czynniki takie jak: stan cywilny, odległość od łowiska, miejsce zamieszkania (wielkość populacji mieszkańców) czy też zatrudnienie nie miały statystycznie istotnego wpływu na intensywność i charakter potrzeb motywacyjnych.

Uczestnicy współczesnego wędkarstwa wykazywali różne i częściowo nieoczywiste preferencje wobec postępowania ze złowionymi rybami. Statystycznie częściej preferowano ich uwalnianie i akceptację dla modelu łowiska C&R (złów i wypuść), tj. 66,1%. Potrzebę zatrzymania złowionych ryb i akceptację modelu łowiska C&K (złów i zatrzymaj) zadeklarowało 19,9% społeczności wędkarzy, przy czym jedynie 12,4% całkowicie negowało model łowiska nakazujący ich uwalnianie (Tabela 5). Zależność między preferencją do

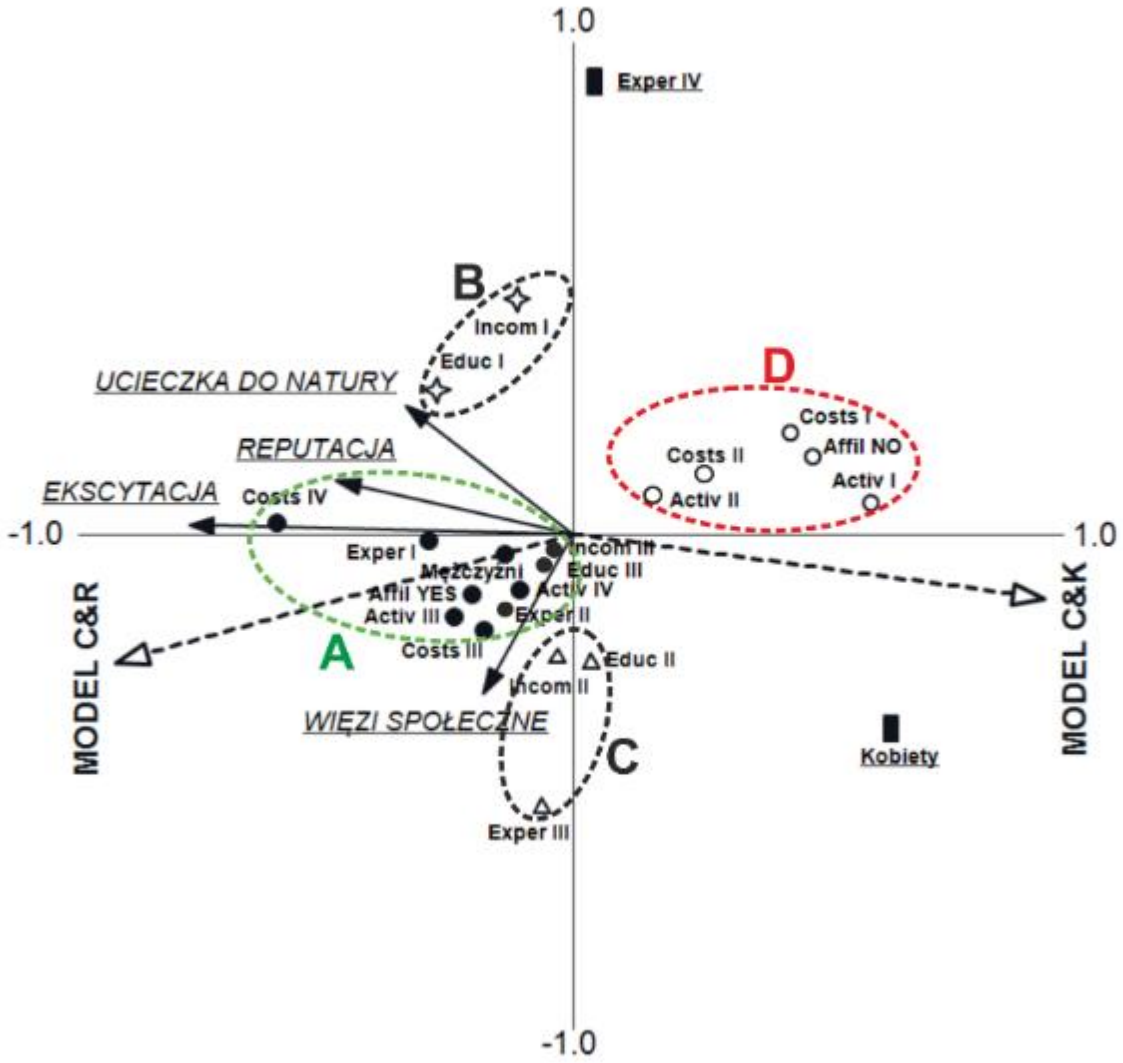
Tabela 5. Preferencje wędkarzy dotyczące praktyk wędkarskich względem złowionych ryb (N = 709).

Opinia	Preferencje wobec modelu łowiska			
	C&R		C&K	
	%	N	%	N
Zdecydowanie się nie zgadzam	4,7	33	42,3	300
Nie zgadzam się	7,7	55	19,2	136
Brak preferencji	21,5	152	18,6	132
Zgadzam się	23,1	164	10,4	74
Zdecydowanie się zgadzam	43,0	305	9,5	67
Średnia w skali Likerta (±SD) *	3,92 ± 1,17[a]		2,26 ± 1,36[b]	
Współczynnik r Pearsona (korelacja krzyżowa)	-0,706			

* statystycznie istotne na poziomie p < 0,001 (Źródło: Skrzypczak i Karpiński 2020).

uwalniania ryb a potrzebą ich zatrzymania była liniowa (r = -0,707), ale korelacje krzyżowe nie były w pełni symetryczne. Neutralny stosunek do dwóch odmiennych modeli łowiska zadeklarowało odpowiednio 21,5% i 18,6% wędkarzy. Średnie oceny punktowe dla akceptacji modeli C&R i C&K różniły się statystycznie (p <0.001). Jednocześnie względnie wysoka wartość odchylenia standardowego dowodzi, że społeczność wędkarska z najwyższymi preferencjami do zatrzymywania ryb nie odrzucała kategorycznie wędkarstwa opartego na modelu łowiska zgodnego z zasadami C&R.

W przestrzeni porządkowej zidentyfikowano cztery profile motywacyjno-preferencyjne, odzwierciedlające odmienne relacje między potrzebami motywacyjnymi a preferowanymi zachowaniami uczestników współczesnego wędkarstwa. Definiują one potencjalny wpływ na zasoby środowiska przyrodniczego w różnych kategoriach inwazyjności (Ryc. 4). W ogólnym ujęciu preferencja względem modelu C&R była



Ryc. 4. Ordynacyjny triplot analizy redundancji (RDA) dla grup socjodemograficznych wędkarzy, ich potrzeb motywacyjnych oraz preferowanego modelu praktyki wędkarskiej. Grupy preferencji i zaangażowania: Educ - poziom edukacji (I – podstawowe lub zasadnicze zawodowe, II – średnie, III - wyższe); Activ – częstotliwość wędkowania (I – do kilkunastu razy w roku, II – 2-3 razy w miesiącu, III – raz w tygodniu, IV – kilka razy w tygodniu); Exper – doświadczenie (I – poniżej 10 lat, II – 10-20 lat, III – 20-30 lat, IV – powyżej 30 lat); Costs – wydatki na wędkarstwo (I – poniżej 500zł, II – 500-1000zł, III – 1000-2000zł, IV – powyżej 2000zł); Incom – zarobi roczne (I – poniżej 30 tys. zł, II – 30-60 tys. zł., III – powyżej 60 tys. zł); Affil – zrzeszenie w organizacji lub klubie (YES – zrzeszony/a, NO – brak); Płeć (Mężczyźni, Kobiety). Kategorie profili motywacyjno-preferencyjnych opisane wyżej zostały opatrzone odrębnymi symbolami: grupa A (czarne kółka), grupa B (gwiazdki), grupa C (trójkąty), grupa D (białe kółka) (Źródło: Skrzypczak i Karpiński 2020).

dodatnio skorelowana ze wszystkimi potrzebami motywującymi, w tym najsilniej z potrzebą ekscytacji i samorealizacji. Natomiast preferencja do modelu C&K wykazywała najsilniejsze ujemne korelacje z potrzebą ekscytacji i samorealizacji oraz z potrzebą reputacji. Większość grup socjodemograficznych zakwalifikowano do kategorii lekko inwazyjnej (Kategoria A - preferencje wobec modelu C&R były najsilniejsze, a jednocześnie możliwość zatrzymania złowionych ryb była najmniej ważna) o potencjalnie najmniej negatywnym oddziaływaniu na środowisko. W tej kategorii najbardziej charakterystyczne były wydatki na wędkarstwo powyżej 2500zł rocznie oraz silne zmotywowanie potrzebą ekscytacji i samorealizacji. Kategorię umiarkowanie inwazyjną (B) tworzyła społeczność, dla której potrzeba ucieczki do natury była dominująca i uwalnianie ryb akceptowalne, choć nie preferowane, a jednocześnie możliwość ich zatrzymania miała niewielkie znaczenie. Nieco odmienną umiarkowanie inwazyjną kategorię (C) utworzyła społeczność motywowana do wędkarstwa potrzebą wysycania więzi społecznych oraz nacechowana pozytywną lub przynajmniej neutralną postawą względem modelu C&R, dla której jednocześnie możliwość zatrzymywania ryb pozostawała jednak względnie ważna. Natomiast wędkarze niezrzeszeni, wędkarze okazjonalni oraz grupa ponosząca najmniejsze wydatki na swoje hobby, wykazali największe preferencje względem modelu C&K i zostali zidentyfikowani jako silnie inwazyjni (Kategoria D). Przestrzeń ordynacyjna uwypukliła motywacyjno-preferencyjną odrębność społeczności wędkarzy z największym stażem w wędkarstwie (>30 lat). Dla tych najbardziej doświadczonych uczestników wędkarstwa potrzeba ucieczki na łono natury stała się relatywnie najważniejsza, a jednocześnie grupa ta była najbardziej neutralna zarówno wobec uwalniania ryb, jak i względem potrzeby ich zatrzymania. Ponadto przestrzeń porządkowa uwypukliła związek wędkarstwa z potrzebą wysycania więzi społecznych wśród kobiet, dla których potrzeba ekscytacji i samorealizacji okazała się statystycznie mniej ważna niż w przypadku mężczyzn. Preferencje pań w stosunku do modelu C&K okazały się być najbardziej zbliżone do profilu silnie inwazyjnego (Kategoria D).

4.2. Najważniejsze wyniki badań opublikowane w artykule: Environmental Preferences and Fish Handling Practice among European Freshwater Anglers with Different Fishing Specialization Profiles

Na podstawie dwóch pytań krzyżowych, tj. „zazwyczaj łowię ryby drapieżne” / "zazwyczaj łowię ryby niedrapieżne” oraz odpowiedzi wyrażonych w pięciostopniowej skali Likerta, zidentyfikowano trzy grupy o odmiennych preferencjach specjalizacyjnych, w tym ich braku. Społeczność wyspecjalizowana w poławianiu ryb niedrapieżnych (NPS) była najliczniejsza i stanowiła ok. 38% badanej populacji, zaś preferencje specjalizacyjne w kierunku ryb drapieżnych (PS) zidentyfikowano w grupie stanowiącej nieco ponad 35%. Pozostała część uczestników współczesnego wędkarstwa nie utożsamiała się z ukierunkowanymi preferencjami specjalizacji połowowej (dalej US). Regresja porządkowa z funkcją łączącą logit wyłoniła trzy predyktory, tj. wykształcenie, doświadczenie i aktywność, które były statystycznie istotne dla wyjaśnienia różnic pomiędzy dwoma grupami specjalizacyjnymi (Tabela 6). Wobec braku preferencji specjalizacyjnych model regresji

Tabela 6. Model regresji porządkowej z funkcją łączącą logit dla preferowanej specjalizacji połowowej w kierunku ryb niedrapieżnych (NPS); drapieżnych (PS) i braku preferencji specjalizacyjnych (US) względem charakterystyk społeczno-ekonomicznych i zaangażowania w wędkarstwo (zmienne niezależne).

Istotne czynniki predykcyjne[1]	NPS (N= 276)		PS (N=252)		US (N=190)	
	b	*W*	*b*	*W*	*b*	*W*
Miesięczne zarobki						
Mniej niż 2500zł	-	-	-	-	-0,928	4,543*
Wykształcenie						
Szkoła podstawowa/zawodowa	0,715	7,598**	-0,977	11,056***	-	-
Miejsce zamieszkania						
Wieś	-	-	-0,509	4,550*	-	-
Doświadczenie						
Mniej niż 10 lat	0,826	4,214*	-0,801	4,106*	-	-
10-20 lat	1,106	8,033**	-0,815	4,573*	-	-
Aktywność						
Kilkanaście razy rocznie	-	-	-0,651	4,646*	-	-
2-3 raz w miesiącu	0,715	7,678**	-1,131	17,893***	-	-
Raz w tygodniu	0,514	5,535*	-0,647	9,004**	-	-
Dopasowanie modelu regresji						
-2 log Likelihood		882,541		849,097		787,211
χ^2 (df = 29)		67,159***		71,560***		31,238
Pseudo $R^2$of Nagelkerke		0,121		0,131		0.062

[1]Statystyczna istotność statystyki Walda (W) i parametru estymacji (b) określa przydatność predyktorów dla modelu regresji nieliniowej: $p < 0,05$; $W_{krytyczne} > 3,843$; *p < 0,05 **p < 0,01 ***p < 0,001 (Źródło: Karpiński i Skrzypczak 2021).

okazał się statystycznie nieistotny, zaś dla grup wyspecjalizowanych cechował się wysoką istotnością statystyczną, objaśniając 13,1% zmienności w grupie PS i 12,1% w grupie NPS.

Niższy poziom wykształcenia (W = 7,598, p < 0,01), doświadczenie w wędkarstwie poniżej 20 lat, ze wskazaniem na okres doświadczenia 10-20 lat (W = 8,033, p < 0,01), a także aktywność rekreacyjna co najmniej raz w tygodniu (W = 5,538, p < 0,05) i nie rzadziej niż 2-3 razy w miesiącu (W = 7,678, p < 0,01), były bardziej swoiste dla grupy wyspecjalizowanej w poławianiu ryb niedrapieżnych, aniżeli dla społeczności koncentrującej swoją aktywność na poławianiu drapieżników. Z kolei dla tej grupy wymienione charakterystyki okazały się wysoce istotne dla modelu regresji, ale cechowały się ujemną wartością parametru estymacji b. Oznacza to, że dla modelu specjalizacji w poławianiu drapieżników najniższy poziom wykształcenia był statystycznie najbardziej niespecyficzny (W = 11,056, p < 0,001), podobnie jak doświadczenie w wędkarstwie poniżej 20 lat (W = 4,573, p < 0,05) oraz podejmowanie aktywności 2-3 razy w miesiącu (wędkowali częściej) (W = 17,893, p < 0,001). Ponadto taka specjalizacja okazała się statystycznie najmniej swoista dla wędkarzy zamieszkujących wieś (W = 4,550, p < 0,05).

Na tle grupy US, społeczność o wyspecjalizowanych preferencjach połowowych przejawiała statystycznie większe skłonności do uwalniania złowionych ryb oraz akceptacji modelu łowiska C&R „złów i wypuść" (Tabela 7). Jednocześnie możliwość zatrzymania ryb i dostępu

Tabela 7. Preferencje postępowania z rybami i modelu łowiska „złów i wypuść" (C&R) oraz „złów i zabierz" (C&K) wśród wędkarzy o różnej specjalizacji w kierunku ryb niedrapieżnych (NPS); drapieżnych (PS) i niewyspecjalizowanych (US)

Opinia	NPS (N = 276)		PS (N = 252)		US (N = 190)	
	C&R	C&K	C&R	C&K	C&R	C&K
	Struktura preferencji %					
Zdecydowanie się nie zgadzam	49	7	44	6	34	13
Nie zgadzam się	23	9	25	10	21	14
Brak preferencji	16	18	19	15	31	23
Zgadzam się	7	21	8	24	8	18
Zdecydowanie się zgadzam	4	46	4	44	6	32
[1]Średnia w skali Likerta (±SD)	4,05 ± 1,16^{A}	2,11 ± 1,27^{a}	3,98 ± 1,14^{A}	2,10 ± 1,24^{a}	3,69 ± 1,19^{B}	2,58 ± 1,39^{b}
Współczynnik r Pearsona (korelacja krzyżowa)	-0,589*		-0,680*		-0,644*	

[1] wartości z różnymi indeksami górnymi są istotnie różne (p < 0,001) na podstawie nieparametrycznego testu Kruskala-Wallisa dla modeli łowiska C&R (H = 13,51, N = 718, df = 2, p = 0,0012) i C&K (H = 17,61, N = 718, df = 2, p = 0,0002). * statystycznie istotne na poziomie p < 0,001 (Źródło: Karpiński i Skrzypczak 2021).

do modelu łowiska „złów i zabierz" (C&K) była dla wyspecjalizowanych potrzebą istotnie mniejszą. W grupie niewyspecjalizowanej pod względem połowowym 55% wędkarzy deklarowało uwalnianie złowionych zgodnie z modelem łowiska C&R, lecz jednocześnie dla 27% tej społeczności możliwość zatrzymania ryb okazała się ważna.

Niezależnie od kierunku specjalizacji bądź jej braku, większość uczestników współczesnego wędkarstwa preferowała łowiska jeziorowe (Tabela 8). Wśród społeczności wyspecjalizowanej w połowach drapieżników odnotowano statystycznie większe preferencje dla łowisk rzecznych oraz mniejsze przywiązanie do jednego łowiska względem pozostałych grup. Stosowanie zanęt było najbardziej swoiste dla grupy NPS, ponieważ dotyczyło blisko 76% tej społeczności a jedynie 6,2% nie deklarowało ich stosowania. Jest to powiązane z charakterem oraz popularnością stosowanych współcześnie technik połowowych. Używanie przynęt sztucznych było istotnie najsilniej powiązane z preferencjami w kierunku połowu drapieżników i dotyczyło 92,5% społeczności PS. Jednocześnie ta grupa była najbardziej sceptyczna wobec technik połowowych z użyciem żywych ryb jako przynęty oraz statystycznie najczęściej deklarowała korzystanie z łodzi (43,7% społeczności). Grupa o nieukierunkowanych preferencjach specjalizacyjnych była statystycznie najmniej krytyczna wobec wątpliwego etycznie używania żywych ryb jako przynęty, ponieważ 9,5% jej uczestników potwierdziło stosowanie owej metody, a odsetek niezdecydowanych wyniósł

Tabela 8. Charakterystyka preferencji i zachowań środowiskowych oraz opinii wśród grup o różnej specjalizacji połowowej w kierunku ryb niedrapieżnych (NPS); drapieżnych (PS) i niewyspecjalizowanych (US)

Charakterystyki środowiskowe	**Średnia oceny punktowej (±SD) ***		
	NPS	**PS**	**US**
Preferuję łowiska jeziorowe	4,04 ± 1,09	3,97 ± 1,15	3,94 ± 1,24
[1]Preferuję łowiska rzeczne	3,36 ± 1,45[a]	3,97 ± 1,32[b]	3,41 ± 1,34[a]
[2]Preferuję jedno ulubione łowisko	3,30 ± 1,31[a]	2,95 ± 1,36[b]	3,28 ± 1,29[a]
[3]Zwykle stosuję zanęty	4,12 ± 0,96[a]	2,21 ± 1,25[b]	3,56 ± 1,30[c]
[4]Zwykle używam sztucznych przynęt	2,39 ± 1,24[a]	4,65 ± 0,80[b]	3,69 ± 1,14[c]
[5]Zwykle używam żywych ryb na przynętę	1,53 ± 0,83[a]	1,49 ± 0,89[a]	1,89 ± 1,10[b]
[6]Zwykle korzystam z łodzi	1,56 ± 0,88[a]	3,17 ± 1,43[b]	2,50 ± 1,42[c]
[7]Sądzę, że rybostan moich łowisk jest dobry	2,43 ± 1,26[a]	2,09 ± 1,19[b]	2,26 ± 1,23[ab]
[8]Sądzę, że jakość wody moich łowisk jest dobra	2,99 ± 1,16[a]	2,64 ± 1,26[b]	2,82 ± 1,18[ab]

*na podstawie 5-cio stopniowej skali Likerta - wartości z różnymi indeksami górnymi są istotnie różne ($p < 0,01$) na podstawie nieparametrycznego testu Kruskala-Wallisa: [1] $H = 32,45$, $p = 0,0000$; [2] $H = 9,93$, $p = 0,0070$; [3] $H = 234,51$, $p = 0,0000$; [4] $H = 335,35$, $p = 0,0000$; [5] $H = 23,19$, $p = 0,0000$; [6] $H = 169,57$, $p = 0,0000$; [7] $H = 10,71$, $p = 0,0047$; [8] $H = 10,50$, $p = 0,0052$ (Źródło: Karpiński i Skrzypczak 2021)

15,8% i był największy względem obu grup o zidentyfikowanych preferencjach połowowych. Żadna z wyodrębnionych społeczności nie oceniła zasobów ryb i jakości wody w sposób jednoznacznie pozytywny, a statystycznie najbardziej krytyczna w tym zakresie była społeczność wyspecjalizowana w poławianiu drapieżników.

4.3. Najważniejsze wyniki badań opublikowane w artykule: The Significance of Angling in Stress Reduction during the COVID-19 Pandemic – Environmental and Socio-Economic Implications

Podczas pandemii COVID-19 blisko 64% uczestników współczesnego wędkarstwa deklarowało pozytywny wpływ tej formy aktywności rekreacyjnej na odczucie redukcji stresu wywołanego zmianami funkcjonowania przestrzeni publicznej oraz wprowadzania restrykcji pandemicznych (Tabela 9). Większość badanej społeczności nie zidentyfikowała u siebie poprawy stanu psychicznego ani też stanu fizycznego podczas pandemii, tj. odpowiednio 55,3% i 62,7. Jednocześnie obawę przed zakażeniem COVID-19 oraz ograniczenie ogólnej aktywności w otwartej przestrzeni publicznej podczas pandemii prezentował co szósty

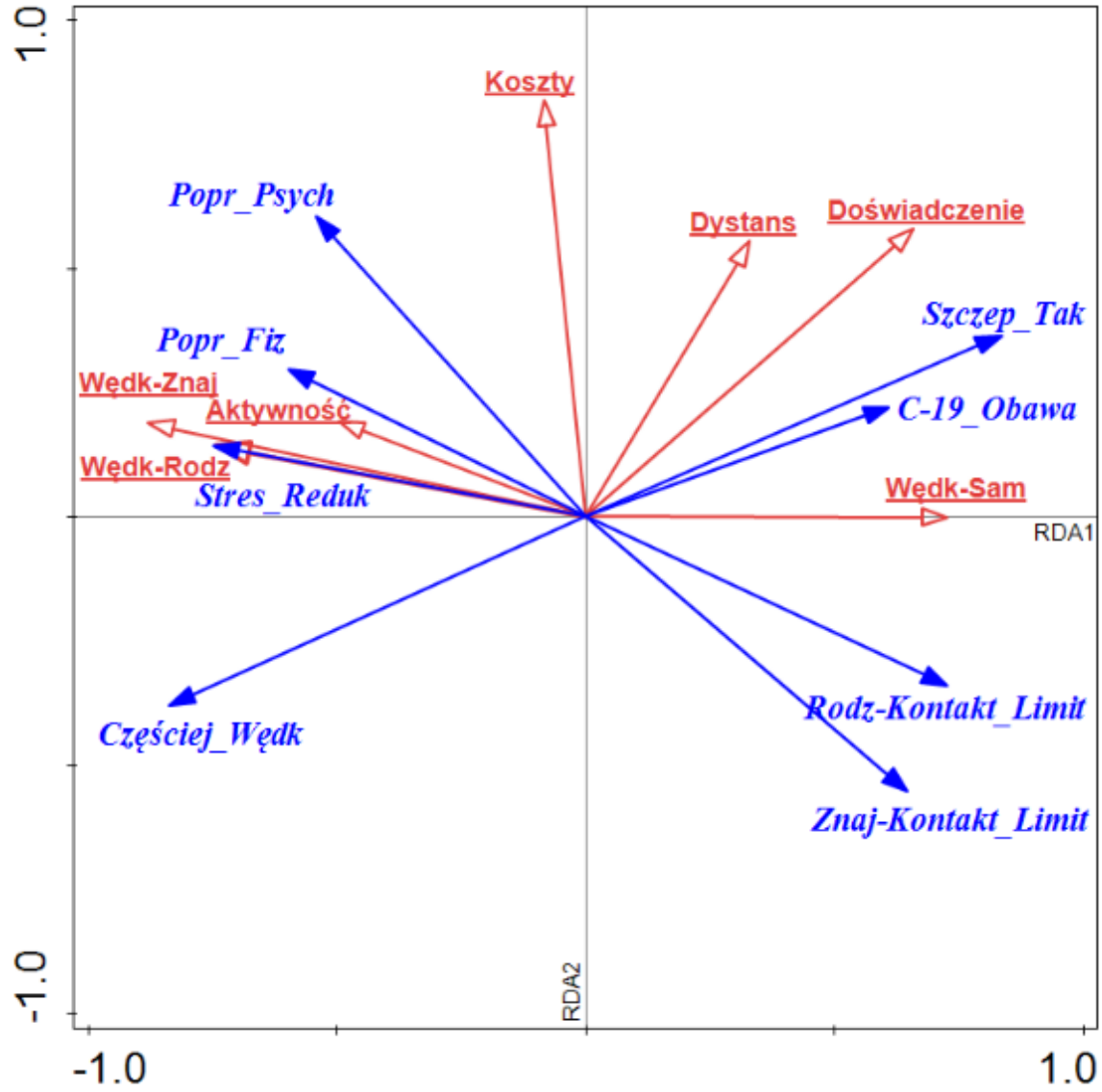
Tabela 9. Charakterystyka postaw uczestników współczesnego wędkarstwa odczuwających redukcję stresu pandemicznego poprzez wędkowanie (N = 360; 63,8% społeczności) oraz niedeklarujących takich odczuć (N = 93; 16,5% społeczności).

Charakterystyka postaw	Odczucie redukcji stresu	
	Tak*	Nie**
	Średnia (± SD) ***	
[1] Podczas pandemii częściej podejmowałem aktywność wędkarską	3.02 ± 1.36^{A}	2.46 ± 1.21^{B}
Obawiam się zachorowania/ponownego zachorowania na COVID-19	2.12 ± 1.44	2.00 ± 1.26
[2] Mam pozytywne nastawienie do szczepień ochronnych przeciwko COVID-19	3.48 ± 1.66^{A}	3.71 ± 1.53^{B}
Mój stan psychiczny w okresie pandemii poprawił się	2.10 ± 1.06	2.29 ± 1.06
Mój stan fizyczny w okresie pandemii poprawił się	2.14 ± 1.22	2.39 ± 1.32
[3] Ograniczyłem/am kontakty z rodziną w okresie pandemii	3.00 ± 1.55^{A}	2.55 ± 1.33^{B}
Ograniczyłem/am kontakty ze znajomymi w okresie pandemii	3.14 ± 1.65	3.03 ± 1.50
Uprawiam wędkarstwo z rodziną	2.74 ± 1.39	2.71 ± 1.23
Uprawiam wędkarstwo ze znajomymi	3.48 ± 1.42	3.45 ± 1.41
Uprawiam wędkarstwo samotnie	3.23 ± 1.27	3.12 ± 1.20
Czuję się narażony na zakażenie COVID-19 na łowisku	1.13 ± 0.52	1.18 ± 0.59
[4] Ograniczyłem aktywność na świeżym powietrzu w okresie pandemii	2.25 ± 1.38^{A}	1.81 ± 1.19^{B}

*odpowiedzi 4-5 w 5-cio stopniowej skali Likerta; **odpowiedzi 1-2 w 5-cio stopniowej skali Likerta; ***Wartości z różnymi indeksami górnymi (^{A}; ^{B}) są statystycznie różne (nieparametryczny test Kruskala-Wallisa, N = 453, df = 1); $^{1}H = 4,17$, $p = 0,0411$; $^{2}H = 3,91$, $p = 0,0479$; $^{3}H = 4,65$, $p = 0,0353$; $^{4}H = 5,61$, $p = 0,0178$ (Źródło: Karpiński i Skrzypczak 2022)

uczestnik współczesnego wędkarstwa. Na zwiększoną aktywność wędkarską w okresie pandemii wskazało 26,1% całej społeczności, zaś obawa związana z ryzykiem zakażenia na łowisku wędkarskim dotyczyła jedynie 1,6%. Grupa deklarująca w samoocenie odczucie redukcji stresu pandemicznego, charakteryzowała się statystycznie istotną: większą aktywnością wędkarską podczas pandemii ($p = 0,0411$), mniej pozytywnym nastawieniem do

szczepień ochronnych (p = 0,0479), a także większą skłonnością do ograniczania kontaktów z rodziną (p = 0,0353) i ograniczania aktywności w otwartej przestrzeni publicznej (p = 0,0178). Charakterystyki wędkarstwa w okresie pandemii dokonano poprzez analizę postaw i reakcji wędkarzy w przestrzeni ordynacyjnej, a do ich objaśnienia użyto zidentyfikowanych preferencji i zaangażowania w wędkarstwo (Ryc. 5). Analiza redundancji wyjaśniła 73,23% ogólnej zmienności, przy czym oś RDA1 odpowiadała za 59,27% całkowitej wariancji w postawach życiowych i zachowaniach wędkarzy podczas pandemii. Z tą osią najsilniej skorelowane były: zwiększona częstotliwość wędkowania (r = -0,836), akceptacja szczepień (r = 0,837), odczucie zmniejszenia stresu pandemicznego poprzez wędkowanie (r = -0,746), obawa przed zakażeniem COVID-19 (r = 0,611), ograniczenie kontaktu z rodziną (r = 0,729) i ograniczenie kontaktu ze znajomymi (r = 0,648). Z kolei odczucie poprawy stanu psychicznego wykazywało silniejsze korelacje z osią RDA2 (r = 0,603) niż z osią RDA1 (r = -0,541). Skumulowana wariancja procentowa dopasowania danych odpowiedzi dla obu osi wyniosła 90,16%, w tym dla RDA1 72,97%. Wśród zmiennych objaśniających postawy i reakcje uczestników wędkarstwa podczas pandemii, najsilniejsze korelacje z osią RDA1 wykazały preferencje do uprawiania wędkarstwa w samotności (r = 0,7145), a także w towarzystwie członków rodziny (r = -0,7135) lub znajomych (r = -0,8367), oraz doświadczenie w wędkarstwie (r = 0,7177) i zaangażowanie wyrażone natężeniem aktywności (r = -0,5425). Analiza RDA dowiodła, że odczucie redukcji stresu pandemicznego było najtrafniej objaśnione i najsilniej powiązane z preferencjami do podejmowania aktywności rekreacyjnej w towarzystwie znajomych i rodziny oraz ze zwiększeniem natężenia tej aktywności. Ponadto preferowanie takich zachowań było pozytywnie skorelowane z odczuciem poprawy stanu psychofizycznego. Natomiast odczucie redukcji stresu było skorelowane negatywnie najsilniej z preferencją do uprawiania wędkarstwa w samotności. Grupa o takich preferencjach była jednocześnie najmniej zaangażowana w zwiększanie aktywności rekreacyjnej. Zidentyfikowanym czynnikiem ograniczającym natężenie tej aktywności podczas pandemii był większy dystans do preferowanych łowisk. Uprawianie wędkarstwa w samotności, a także największy staż w wędkarstwie, były ściśle powiązane z dużym nasileniem obaw przed zakażeniem COVID-19. Wśród uczestników współczesnego wędkarstwa, którzy najsilniej odczuwali pozytywny wpływ swojej aktywności rekreacyjnej na redukcję stresu, stwierdzono istotne korelacje liniowe między zachowaniami

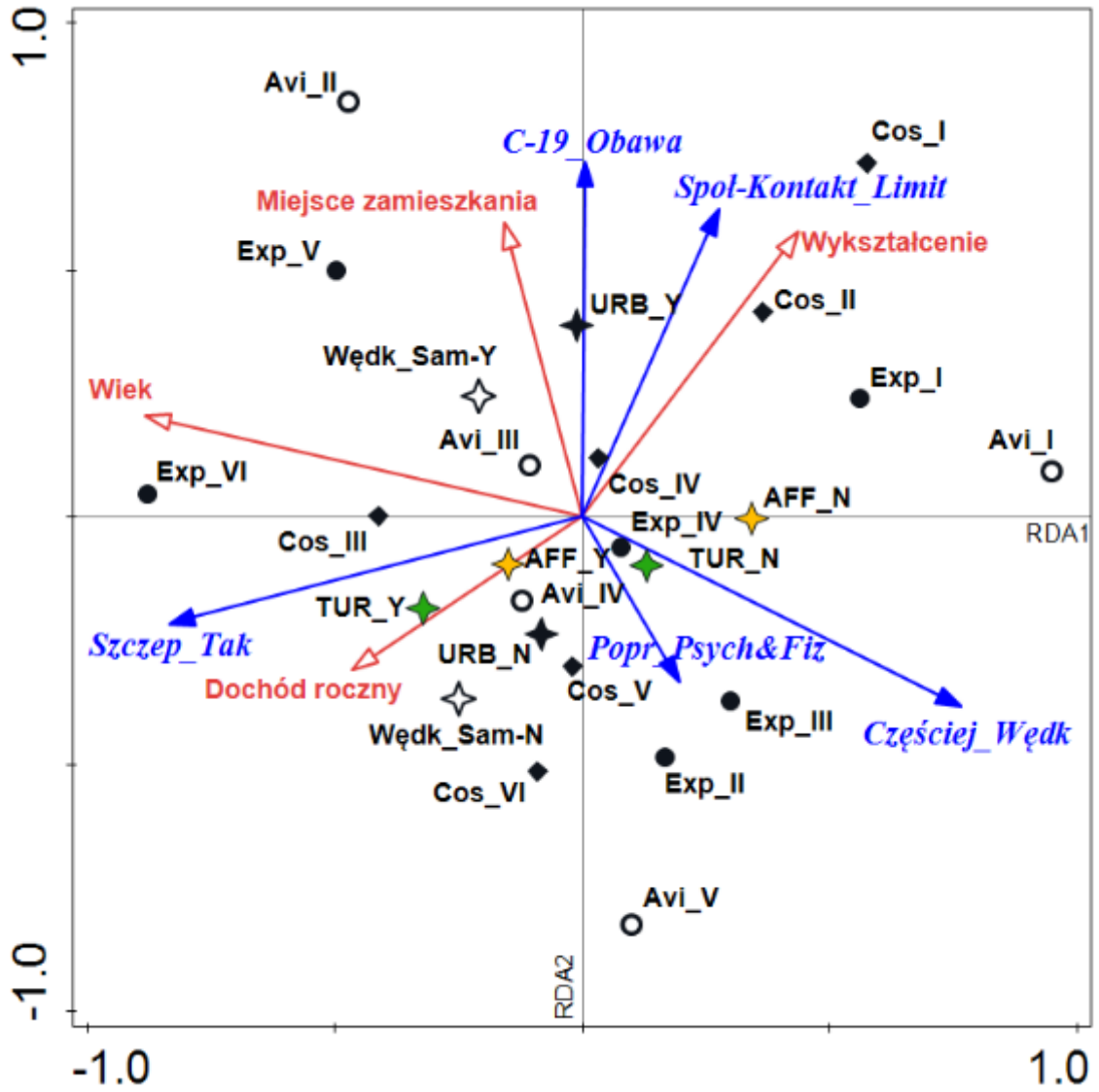


Ryc. 5. Wędkarstwo podczas pandemii COVID-19 w aspekcie postaw i reakcji wędkarzy wobec ich preferencji i zaangażowania w wędkarstwo (analiza redundancji w przestrzeni ordynacyjnej - triplot RDA). Objaśnienia - postawy i reakcje (wektory niebieskie): Stres_Reduk, odczucie redukcji stresu pandemicznego poprzez wędkarstwo; Szczep_Tak, pozytywne nastawienie do szczepień przeciwko COVID-19; C-19_Obawa, obawa przed zakażeniem COVID-19; Rodz-Kontakt_Limit, ograniczenie kontaktów towarzyskich z rodziną; Znaj-Kontakt_Limit, ograniczenie kontaktów towarzyskich ze znajomymi; Częściej_Wędk, większa aktywność wędkarska podczas pandemii; Popr_Psych, odczucie poprawy stanu psychicznego; Popr_Fiz, odczucie poprawy stanu fizycznego. Preferencje i zaangażowanie w wędkarstwo (wektory czerwone): Wędk-Rodz, uprawiam wędkarstwo z rodziną; Wędk-Znaj, uprawiam wędkarstwo ze znajomymi; Wędk-Sam, uprawiam wędkarstwo samotnie; Koszty, średnie roczne wydatki na wędkarstwo; Dystans, odległość od najczęściej odwiedzanego łowiska; Doświadczenie, doświadczenie w wędkarstwie; Aktywność, częstotliwość uprawiania wędkarstwa (Źródło: Karpiński i Skrzypczak 2022)

zmierzającymi do ograniczenia kontaktów z rodziną i kontaktów ze znajomymi ($r = 0{,}924$, $p < 0{,}001$), co uzasadniało konieczność ich połączenia w przestrzeni ordynacyjnej w zachowania odnoszące się do ograniczania kontaktów społecznych. Ponadto w tej grupie

odczucia poprawy kondycji fizycznej były silnie skorelowane z odczuciami poprawy kondycji psychicznej ($r = 0,813$, $p < 0,001$), co argumentowało celowość ich scalenia w jedno odczucie poprawy stanu psychofizycznego.

Do zidentyfikowania postaw i zachowań pandemicznych w społeczności najsilniej odczuwającej redukcję stresu pandemicznego wykorzystano analizę redundancji, wprowadzając do przestrzeni ordynacyjnej cztery zmienne socjodemograficzne, tj. dochód, miejsce zamieszkania, wiek i wykształcenie (Ryc. 6). Pierwsze dwa składniki RDA wyjaśniły 82,56% całkowitej wariancji w danych odpowiedzi, z czego pierwsza oś odpowiadała za 76,87%. Wzrost natężenia aktywności rekreacyjnej podczas pandemii ($r = 0,76$) i pozytywny stosunek do szczepień ($r = -0,83$) były najsilniej skorelowane z tą osią. Z kolei obawa przed zakażeniem, odczucie poprawy stanu psychofizycznego oraz ograniczenie kontaktów społecznych były najsilniej skorelowane z RDA2 (współczynniki korelacji odpowiednio $r = 0,72$, $r = -0,48$ i $r = 0,62$). Wiek i dochody uczestników wędkarstwa to charakterystyki najsilniej skorelowane z pierwszą osią (współczynniki korelacji odpowiednio $r = -0,88$ i $r = -0,46$). Natomiast miejsce zamieszkania i wykształcenie wędkarzy były najsilniej skorelowane z RDA2 (współczynniki korelacji odpowiednio $r = 0,47$ i $r = 0,45$). Większa obawa przed zakażeniem była skorelowana z bardziej intensywnym ograniczeniem kontaktów społecznych ($r = 0,73$) i najsilniej odczuwana przez wędkarzy z większych ośrodków miejskich. Ta grupa charakteryzowała się stosunkowo dużym stażem w wędkarstwie (od 31 do 40 lat) i względnie niewielkim natężeniem aktywności rekreacyjnej (kilkanaście razy w roku). Intensywność ograniczania kontaktów społecznych była skorelowana pozytywnie z wyższym wykształceniem i najbardziej charakterystyczna dla grupy o najmniejszych wydatkach na swoje hobby. Doświadczeni uczestnicy wędkarstwa oraz grupa o największej aktywności rekreacyjnej (kilka razy w tygodniu) deklarowali poprawę kondycji psychofizycznej w okresie pandemii. Była to również grupa, która wydawała najwięcej na swoje hobby, tj. ponad 2 tys. zł rocznie. Odczucie poprawy kondycji psychofizycznej ujemnie korelowało z wielkością miejsca zamieszkania i nie było powiązane ze zwiększoną aktywnością rekreacyjną podczas pandemii. Wzrost takiej aktywności bez odczuwanej poprawy kondycji psychofizycznej stwierdzono głównie wśród niezrzeszonych uczestników współczesnego wędkarstwa, o najmniejszym stażu (poniżej 5 lat) oraz podejmujących aktywność najrzadziej, zwykle kilka razy w roku. Ich postawy były jednocześnie ujemnie skorelowane z ograniczeniem kontaktów społecznych ($r = -0,610$). Zwiększanie aktywności rekreacyjnej podczas pandemii było najbardziej niecharakterystyczne dla najstarszych wędkarzy, tj. w wieku 65+ ($r = -0,732$).



Ryc. 6. Analiza redundancji w przestrzeni ordynacyjnej (triplot RDA) postaw i reakcji wędkarzy o jednoznacznych odczuciach pozytywnego wpływu wędkarstwa na redukcję stresu związanego z pandemią COVID-19 na tle charakterystyk społeczno-demograficznych (wektory czerwone: Dochód roczny, Miejsce zamieszkania, Wiek, Wykształcenie) oraz preferencji i zaangażowania w wędkarstwo. Objaśnienia - postawy i reakcje (wektory niebieskie): Szczep_Tak, pozytywne nastawienie do szczepień przeciwko COVID-19; C-19_Obawa, obawa przed zakażeniem COVID-19; Społ-Kontakt_Limit, ograniczenie kontaktów towarzyskich z rodziną i znajomymi; Częściej_Wędk, większa aktywność wędkarska podczas pandemii; Popr_Psych&Fiz, odczucie poprawy stanu psychofizycznego. Grupy preferencji i zaangażowania w wędkarstwo: Doświadczenie w wędkarstwie (czarne kółko, kategorie: Exp_I – poniżej 5 lat, Exp_II – 5-10 lat, Exp_III – 10-20 lat, Exp_IV – 20-30 lat, Exp_V – 30-40 lat, VI – powyżej 40 lat); Częstotliwość uprawiania wędkarstwa (białe kółko, kategorie: Avi_I – kilka razy w roku, Avi_II – kilkanaście razy w roku, Avi_III – 2-3 razy w miesiącu, Avi_IV – około raz w tygodniu, Avi_V – kilka razy w tygodniu); Koszty roczne wędkarstwa (czarny romb, kategorie: Cos_I – do 100zł, Cos_II – 100-500zł, Cos_III – 500-1000zł, Cos_IV – 1000-2000zł, Cos_V – 2000-4000zł, Cos_VI – ponad 4000zł); Wędkarstwo jest głównym motywem turystycznym (zielona gwiazdka, kategorie: TUR_Y – tak, TUR_N – nie); Jestem członkiem stowarzyszenia wędkarskiego (żółta gwiazdka, kategorie: AFF_Y – tak, AFF_N – nie); Najczęściej odwiedzane łowisko znajduje się w mieście (czarna gwiazdka, kategorie: URB_Y – tak, URB_N – nie); Uprawiam wędkarstwo samotnie (biała gwiazdka, kategorie: Wędk_Sam-Y – tak; Wędk_Sam-N - nie) (Źródło: Karpiński i Skrzypczak 2022).

4.4. Najważniejsze wyniki badań opublikowane w artykule: Angling in cultural and provisioning ecosystem services

Na podstawie dwóch pytań krzyżowych, tj. „uwalniam złowione ryby według zasady no kill” / "możliwość zabierania z sobą złowionych ryb jest dla mnie ważna” oraz odpowiedzi wyrażonych w pięciostopniowej skali Likerta, dokonano pozycjonowania wędkarstwa w koncepcji usług ekosystemowych (Tabela 10). Zidentyfikowano trzy grupy uczestników współczesnego wędkarstwa, korzystających z usług ekosystemowych o

Tabela 10. Procedura identyfikacji charakteru usług ekosystemowych we współczesnym wędkarstwie w aspekcie preferowanego postępowania ze złowionymi rybami (struktura odpowiedzi na pytania krzyżowe, N = 1291).

Charakterystyka*	Możliwość zabierania z sobą złowionych ryb jest dla mnie ważna					
	Skala Likerta	Nie	Raczej nie	Nie mam zdania	Raczej tak	Tak
Uwalniam złowione ryby według zasady no kill	Nie	**4**	**4**	**6**	**23**	**35**
	Raczej nie	**7**	**5**	**23**	**33**	**17**
	Nie mam zdania	**42**	**35**	**118**	**37**	**27**
	Raczej tak	**84**	**132**	**59**	**20**	**17**
	Tak	**447**	**52**	**34**	**14**	**17**

*Uczestnicy wędkarstwa korzystający z usługi ekosystemowej o charakterze: kulturowym (N=885, strefa zielona); zaopatrzeniowym (N=201, strefa czerwona); mieszanym zaopatrzeniowo-kulturowym (N=205, strefa żółta) (Źródło: Karpiński 2022).

odmiennym charakterze, w tym: kulturowym, zaopatrzeniowym oraz mieszanym zaopatrzeniowo-kulturowym. Z wędkarstwa opartego na kulturowej usłudze ekosystemowej korzystali wędkarze bez ujawnionego zaopatrzeniowego podłoża swojej aktywności rekreacyjnej, wśród których preferencja do uwalniania złowionych ryb była dominująca lub neutralna, zaś możliwość ich zatrzymania była nieważna lub obojętna. Stanowili oni najliczniejszą społeczność (N=885; 68,5%). Wędkarstwo oparte na usłudze zaopatrzeniowej charakteryzowało grupę, dla której możliwość zatrzymania złowionych ryb była ważna lub obojętna, przy jednoczesnym braku deklaracji uwalniania ryb (N = 201; 15,6%). Natomiast blisko 16% społeczności reprezentowało wędkarstwo, którego nie można jednoznacznie powiązać ani z usługą o charakterze zaopatrzeniowym, ani też z usługą kulturową. Grupa ta nie deklarowała jednoznacznych preferencji względem uwalniania ryb oraz wykazywała obojętność wobec dostępu do możliwości ich zatrzymania (N = 205, 15,9%).

W całej objętej badaniami społeczności oraz we wszystkich wyodrębnionych grupach przeważali mężczyźni (93,3%), lecz kobiety były statystycznie częściej reprezentowane wśród uczestników wędkarstwa korzystających z usług ekosystemowych o charakterze zaopatrzeniowym i zaopatrzeniowo-kulturowym. Uwzględniając pozostałe charakterystyki

społeczno-ekonomiczne nie stwierdzono istotnych zmienności międzygrupowych. Większe znaczenie dla objaśnienia różnic pomiędzy grupami wędkarzy miały wskaźniki zaangażowania oraz preferencji. Grupa korzystająca z wędkarstwa o podłożu zaopatrzeniowo-kulturowym, względem pozostałych grup, składała się z wędkarzy o względnie małej aktywności, gdyż 18,4% podejmowało ją nie częściej niż kilkanaście razy w roku. Jednocześnie stosunkowo najwyższy ich odsetek najczęściej korzystał z łowisk oddalonych ponad 30 km od miejsca zamieszkania (31,1%). Społeczność korzystająca z usługi o charakterze zaopatrzeniowym względnie częściej odwiedzała łowiska wymagające pokonania dystansu poniżej 5 km, a na tle pozostałych grup wykazywali także najmniejsze preferencje względem łowisk rzecznych (Tabela 11). Natomiast uczestnicy wędkarstwa o podłożu kulturowym na tle pozostałych grup częściej podejmowali aktywność rekreacyjną w gronie znajomych.

Tabela 11. Charakterystyka postaw i preferencji uczestników współczesnego wędkarstwa opartego na usłudze ekosystemowej o różnym charakterze na podstawie średniej oceny punktowej 5-cio stopniowej skali Likerta (±SD).

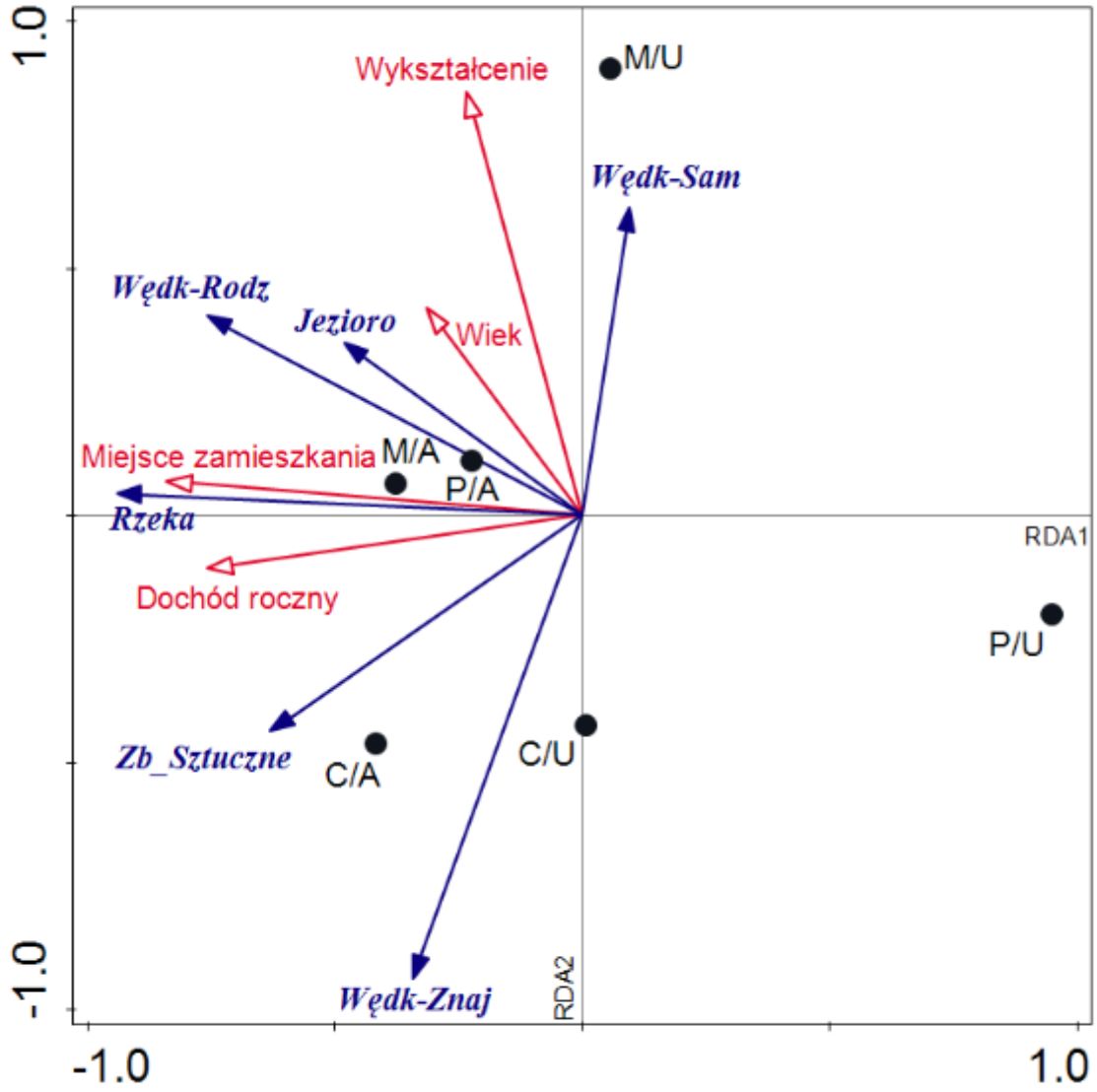
Postawy i preferencje	Charakter usługi ekosystemowej		
	kulturowa	zaopatrzeniowa	zaopatrzeniowo-kulturowa
*Uwalniam złowione ryby zgodnie z zasadą "no-kill"	4.52 ± 0.65^{A}	2.00 ± 0.80^{B}	3.34 ± 0.94^{C}
*Możliwość zatrzymania złowionych ryb jest dla mnie ważna	1.46 ± 0.68^{A}	4.25 ± 0.69^{B}	3.34 ± 0.98^{C}
Preferuję łowiska jeziorowe	3.93±1.22	3.78±1.42	4.04±1.29
*Preferuję łowiska rzeczne	3.72 ± 1.43^{A}	3.30 ± 1.42^{B}	3.69 ± 1.31^{A}
Preferuję łowiska na zbiornikach sztucznych	2.50±1.33	2.25±1.37	2.28±1.31
Uprawiam wędkarstwo samotnie	3.04±1.33	3.08±1.40	3.10±1.30
Uprawiam wędkarstwo z rodziną	2.53±1.36	2.68±1.47	2.66±1.39
*Uprawiam wędkarstwo ze znajomymi	3.48 ± 1.35^{A}	3.17 ± 1.43^{b}	3.12 ± 1.31^{B}

*Wartości z różnymi indeksami górnymi ($^{A, B, C}$) są istotnie różne (jednoczynnikowa ANOVA i test post hoc Tukey'a HSD dla nierównych N; df=1289; $p < 0,05$) (Źródło: Karpiński 2022).

Na podstawie analizy drzew klasyfikacyjnych wykazano, że czynnik stowarzyszenia najbardziej różnicuje trzy grupy korzystające z usług ekosystemowych o odmiennym charakterze. Statystycznie najwyższy wskaźnik udziału zrzeszonych zidentyfikowano w grupie korzystającej z usługi ekosystemowej o charakterze kulturowym (84,3%). Wśród korzystających z usługi o charakterze zaopatrzeniowym udział niezrzeszonych wędkarzy był największy, tj. 30,8%. Dlatego w toku dalszej analizy postaw i preferencji uczestników współczesnego wędkarstwa zaklasyfikowano ich do sześciu odrębnych podgrup,

uwzględniając korzystanie z usługi ekosystemowej o różnym charakterze oraz zróżnicowany status zrzeszenia.

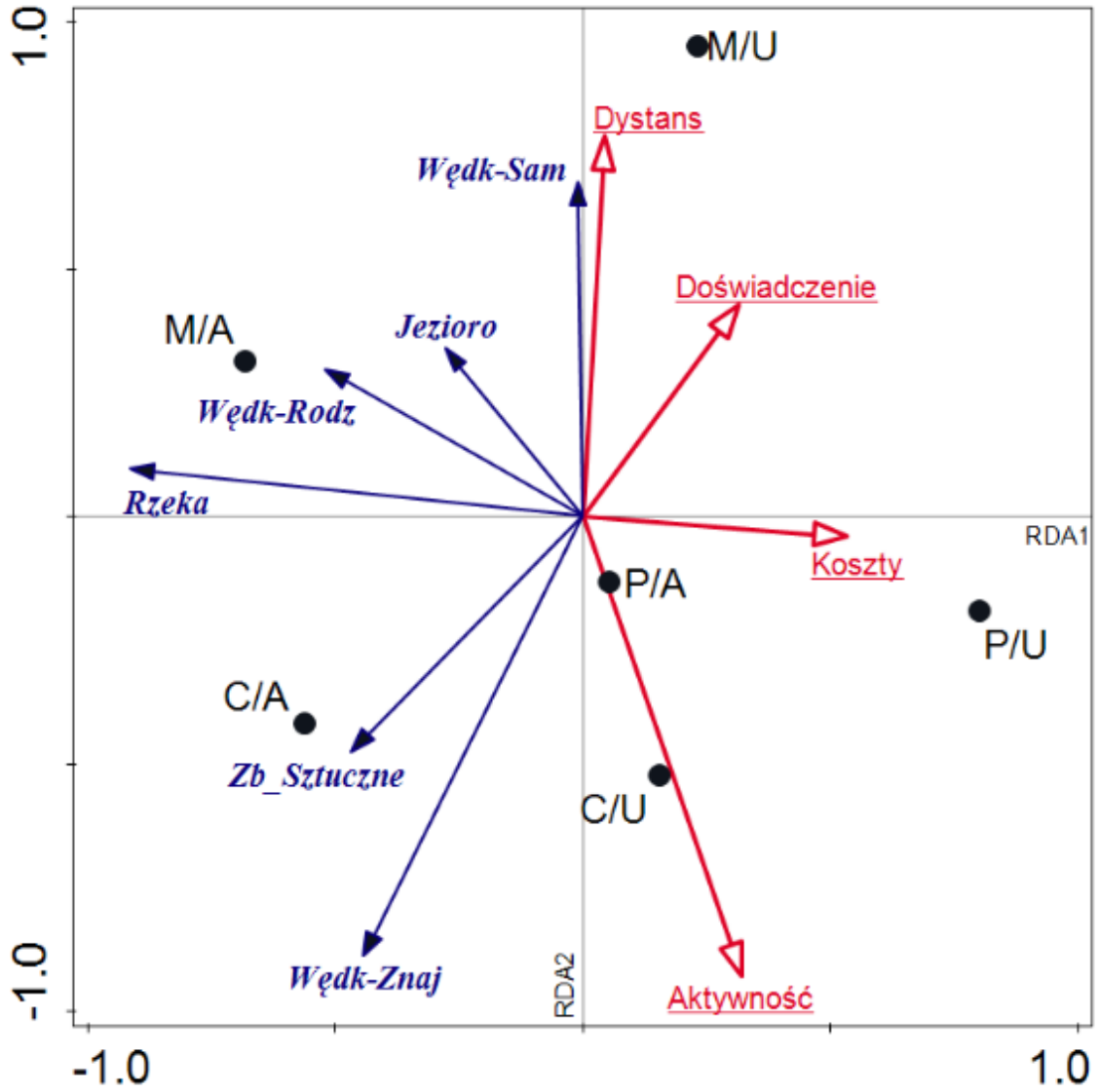
W przestrzeni porządkowej zidentyfikowano wzajemne relacje postaw oraz preferencji wędkarzy stowarzyszonych i niestowarzyszonych, korzystających z usług ekosystemowych o różnym charakterze względem charakterystyk ekonomiczno-demograficznych (Ryc. 7).



Ryc. 7. Analiza redundancji w przestrzeni ordynacyjnej (triplot RDA) postaw i preferencji wędkarzy stowarzyszonych i niestowarzyszonych, korzystających z usług ekosystemowych o różnym charakterze na tle charakterystyk ekonomiczno-demograficznych. Objaśnienia – postawy i preferencje (wektory niebieskie): Jezioro, preferencja do łowisk jeziorowych; Rzeka, preferencja do łowisk rzecznych; Zb_Sztuczne, preferencja do łowisk na sztucznych zbiornikach wodnych; Wędk-Sam, uprawiam wędkarstwo samotnie; Wędk-Rodz, uprawiam wędkarstwo z rodziną; Wędk-Znaj, uprawiam wędkarstwo ze znajomymi. Charakterystyki społeczno-demograficzne (wektory czerwone): Dochód roczny, Miejsce zamieszkania, Wiek, Wykształcenie. Grupy wędkarzy korzystających z usług ekosystemowych o różnym charakterze z uwzględnieniem statusu stowarzyszenia: C/A – charakter kulturowy/stowarzyszeni; P/A – charakter zaopatrzeniowy/stowarzyszeni; M/A – charakter zaopatrzeniowo-kulturowy/stowarzyszeni; C/U – charakter kulturowy/niestowarzyszeni; P/U – charakter zaopatrzeniowy/niestowarzyszeni; M/U – charakter zaopatrzeniowo-kulturowy/niestowarzyszeni (Źródło: Karpiński 2022).

Te zmienne objaśniające odpowiadały za 83,8% wariancji. Suma wszystkich kanonicznych wartości własnych wyniosła 0,8384. Pierwsze dwa składniki RDA wyjaśniły 96,86% całkowitej wariancji wśród wyjaśnianych postaw i preferencji, przy czym pierwsza oś stanowiła 75,62%. Preferencja do uprawiania wędkarstwa w samotności, która była charakterystyczna dla niestowarzyszonych uczestników wędkarstwa korzystających z usługi ekosystemowej o charakterze zaopatrzeniowo-kulturowym, była najbardziej pozytywnie skorelowana z poziomem wykształcenia. Natomiast wśród wędkarzy stowarzyszonych, korzystających z wędkarstwa zarówno o podłożu kulturowym, jak i zaopatrzeniowym, preferencje do korzystania z łowisk jeziorowych oraz podejmowania tej aktywności w towarzystwie członków rodziny rosły się wraz z wiekiem. Wśród wędkarzy o różnym statusie stowarzyszenia, którzy korzystali z usługi o podłożu kulturowym, preferencje do łowisk urządzanych na sztucznych zbiornikach i do podejmowania aktywności wędkarskiej w towarzystwie znajomych, w różnym zakresie korelowały pozytywnie z rosnącymi dochodami, lecz wykazywały negatywną korelację z wiekiem uczestników tej aktywności rekreacyjnej oraz poziomem ich wykształcenia. Preferencja do korzystania z łowisk rzecznych wzrastała wraz ze średnimi rocznymi zarobkami i była charakterystyczna dla zamieszkujących w większych ośrodkach miejskich. Charakterystyki ekonomiczno-demograficzne okazały się najmniej przydatne do identyfikacji preferencji i postaw niezrzeszonych uczestników współczesnego wędkarstwa, korzystających z usługi ekosystemowej o charakterze zaopatrzeniowym. W przestrzeni ordynacyjnej analizie poddano relacje postaw i preferencji wędkarzy o różnym statusie stowarzyszenia oraz zróżnicowanym charakterze usług ekosystemowych względem charakterystyk ich zaangażowania w wędkarstwo (Ryc. 8). Te charakterystyki jako zmienne objaśniające, odpowiadały za 86,4% wariancji. Suma wszystkich kanonicznych wartości własnych wyniosła 0,8636. Pierwsze dwa składniki RDA wyjaśniły 84,74% całkowitej wariancji w wśród wyjaśnianych postaw i preferencji, z czego pierwsza oś RDA odpowiadała za 65,63%. Preferencje stowarzyszonych uczestników wędkarstwa o podłożu zaopatrzeniowo-kulturowym były ujemnie skorelowane z ich rocznymi wydatkami i poziomem aktywności rekreacyjnej. Duże natężenie aktywności było najbardziej specyficzne dla grupy niestowarzyszonych wędkarzy, którzy korzystali z usługi ekosystemowej o charakterze kulturowym. Kulturowe podłoże wędkarstwa i stowarzyszanie się było względnie najbardziej powiązane z preferowaniem łowisk na sztucznych zbiornikach (na tle pozostałych grup) oraz z podejmowaniem aktywności rekreacyjnej w gronie znajomych, lecz takie postawy negatywnie korelowały z rosnącym stażem w wędkarstwie i większą odległością od najczęściej odwiedzanych łowisk. Te dwie charakterystyki w

największym stopniu wpłynęły na pozycjonowanie w przestrzeni ordynacyjnej grupy niestowarzyszonej, która korzystała z usługi o charakterze zaopatrzeniowo-kulturowym, a



Ryc. 8. Analiza redundancji w przestrzeni ordynacyjnej (triplot RDA) postaw i preferencji wędkarzy stowarzyszonych i niestowarzyszonych, korzystających z usług ekosystemowych o różnym charakterze wobec ich zaangażowania w wędkarstwo. Objaśnienia – postawy i preferencje (wektory niebieskie): Jezioro, preferencja do łowisk jeziorowych; Rzeka, preferencja do łowisk rzecznych; Zb_Sztuczne, preferencja do łowisk na sztucznych zbiornikach wodnych; Wędk-Sam, uprawiam wędkarstwo samotnie; Wędk-Rodz, uprawiam wędkarstwo z rodziną; Wędk-Znaj, uprawiam wędkarstwo ze znajomymi. Charakterystyki zaangażowania (wektory czerwone): Dystans, odległość od najczęściej odwiedzanego łowiska; Doświadczenie, doświadczenie w wędkarstwie; Koszty, średnie roczne wydatki na wędkarstwo; Aktywność, częstotliwość uprawiania wędkarstwa. Grupy wędkarzy korzystających z usług ekosystemowych o różnym charakterze z uwzględnieniem statusu stowarzyszenia: C/A – charakter kulturowy/stowarzyszeni; P/A – charakter zaopatrzeniowy/stowarzyszeni; M/A – charakter zaopatrzeniowo-kulturowy/stowarzyszeni; C/U – charakter kulturowy/niestowarzyszeni; P/U – charakter zaopatrzeniowy/niestowarzyszeni; M/U – charakter zaopatrzeniowo-kulturowy/niestowarzyszeni (Źródło: Karpiński 2022).

jednocześnie wykazywała niewielką aktywność rekreacyjną, preferując podejmowanie jej w samotności. Analiza redundancyjna umiejscowiła wędkarzy stowarzyszonych i korzystających z usługi o charakterze zaopatrzeniowym w pobliżu centralnej części przestrzeni porządkowej dowodząc, że wskaźniki zaangażowania są najmniej przydatne do identyfikacji preferencji i postaw tej społeczności. Natomiast zaopatrzeniowe podłoże wędkarstwa w grupie niezrzeszonych (4,8% populacji współczesnych wędkarzy), było skorelowane dodatnio z wydatkami ponoszonymi na tę aktywność rekreacyjną, a jednocześnie najmniej powiązane z pozostałymi wskaźnikami zaangażowania oraz najbardziej niespecyficzne względem analizowanych preferencji i postaw.

W obliczu pandemii COVID-19 odnotowano niewielkie różnice w postawach i preferencjach uczestników współczesnego wędkarstwa (Tabela 12). Względem okresu bezpośrednio poprzedzającego wprowadzenie restrykcji i ograniczeń pandemicznych, zidentyfikowano statystycznie istotne zmniejszenie preferencji do podejmowania tej formy aktywności rekreacyjnej z rodziną oraz istotny wzrost preferencji do uprawiania wędkarstwa na łowiskach rzecznych.

Tabela 12. Charakterystyka postaw i preferencji uczestników współczesnego wędkarstwa przed pandemią COVID-19 (rok 2019, N = 722) oraz podczas pandemii (rok 2021, N = 570) na podstawie średniej oceny punktowej 5-cio stopniowej skali Likerta (±SD).

Postawy i preferencje	Przed pandemią	Podczas pandemii
Uwalniam złowione ryby zgodnie z zasadą "no-kill"	3.99±1.19	3.88±1.17
Możliwość zatrzymania złowionych ryb jest dla mnie ważna	2.18±1.34	2.21±1.32
Preferuję łowiska jeziorowe	3.91±1.28	3.94±1.25
*Preferuję łowiska rzeczne	$3.55±1.43^{A}$	$3.79±1.39^{B}$
Preferuję łowiska na zbiornikach sztucznych	2.48±1.29	2.35±1.38
Uprawiam wędkarstwo samotnie	3.01±1.32	3.11±1.36
*Uprawiam wędkarstwo z rodziną	$2.69±1.43^{A}$	$2.44±1.31^{B}$
Uprawiam wędkarstwo ze znajomymi	3.35±1.33	3.40±1.41

*Wartości z różnymi indeksami górnymi ($^{A, B}$) są istotnie różne (jednoczynnikowa ANOVA i test post hoc Tukey'a HSD dla nierównych N; df=1290; $p < 0,001$) (Źródło: Karpiński 2022).

5. Dyskusja

5.1. Współczesne wędkarstwo i jego aspekty społeczno-ekonomiczne w świetle potrzeb oraz zachowań wędkarzy

Wyniki dysertacji doktorskiej wskazują, że główną motywacją do uprawiania wędkarstwa jest we współczesnym wędkarstwie potrzeba ucieczki do natury. Potrzeba ta okazała się najmniej powiązana z czynnikami społeczno-demograficznymi i ekonomicznymi. Jej niezmiennie wiodący charakter potwierdzają także dotychczasowe wyniki badań innych autorów, w tym Fedlera i Dittona (1992), Schramma i Gerarda (2004) oraz Midwaya i in. (2020). Dowiedziono, że owa potrzeba zawiera w sobie zarówno przyjemność obcowania z naturą, jak i ucieczkę od presji społecznej czy problemów osobistych. W niniejszym doktoracie wykazano, że inną ważną motywacją we współczesnym wędkarstwie jest ekscytacja w połączeniu z samorealizacją. Potrzeba ta odzwierciedla pragnienie doświadczania emocji związanych ze złowieniem ryby oraz nabywania wiedzy i doskonalenia umiejętności. Intensywność odczuwania potrzeby ekscytacji i samorealizacji jest skorelowana dodatnio z wydatkami na wędkarstwo oraz z częstotliwością wędkowania, a więc pośrednio z potrzebą specjalizacji. Jednocześnie wykazano negatywną korelację potrzeby ekscytacji i samorealizacji z niskimi zarobkami oraz krótkim stażem w wędkarstwie. Silna korelacja wieku ze stażem wędkarskim oznacza, że potrzeby motywujące do wędkarstwa pojawiają się już w młodym wieku. Jest to zgodne z wynikami badań nad aktywnością rekreacyjną w środowisku przyrodniczym (FHWAR 2011) i zostało potwierdzone wnioskami Schramma i Gerarda (2004), którzy wykazali, że pierwsze oznaki zamiłowania do wędkarstwa rzadko uwidaczniają się wśród osób starszych.

Niniejszy doktorat udowadnia, że współczesne wędkarstwo opiera się także na potrzebie wysycania więzi społecznych, a jej największą intensywność przejawiają kobiety. Potwierdzają to badania Henderson i Gibson (2013) wskazujące, że zachowania rekreacyjne i wolnoczasowe kobiet są często realizowane w duchu wzmacniania więzi rodzinnych i społecznych. Choć odsetek kobiet w badanej próbie wydaje się niewielki (około 8%), to jest on zgodny ze wskaźnikami partycypacji kobiet w wędkarstwie światowym (Floyd i in. 2006; Reid 2008). W literaturze przedmiotu wskazuje się, że główną przyczyną dysproporcji płci w społeczności wędkarskiej jest związek tej formy aktywności z „dziką przyrodą", która jest postrzegana jako mniej przyjazna dla kobiet. Wynika to z mniejszego poczucia bezpieczeństwa osobistego w rekreacji na świeżym powietrzu, a także z uwarunkowań społeczno-kulturowych (Johnson i in. 2001; McNiel i in. 2012). Dysertacja doktorska

wskazuje, że potrzeba wysycania więzi społecznych była również bardziej intensywna wśród wędkarzy o mniejszych dochodach, krótszym stażu oraz wśród mniej wykształconych. Zatem w znacznej mierze odnosi się do młodszej części społeczności wędkarskiej. Jest to uzupełnieniem wyników badań Schramm i Gerard (2004). Wykazali oni, że motyw rodzinny i społeczny jest najważniejszy wśród wędkarzy, którzy posiadają więcej członków rodziny na utrzymaniu. Ponadto badania podjęte w ramach doktoratu udowodniły, że współczesne wędkarstwo w najmniejszym stopniu opiera się na potrzebie reputacji. Jako czynnik motywujący do wędkarstwa, względnie najczęściej potrzeba ta uwidacznia się u wędkarzy młodych, ale także wśród wędkarzy zrzeszonych oraz najaktywniejszych.

Niniejszy doktorat wskazuje, że czynniki i zmienne społeczno-demograficzne jedynie w ograniczonym zakresie objaśniają nasilenie potrzeb motywujących we współczesnym wędkarstwie. Jednocześnie udowadnia, że intensywność tych potrzeb jest bardziej powiązana ze wskaźnikami zaangażowania w wędkarstwo, a pośrednio także z preferencjami wędkarzy. Charakterystyka współczesnego wędkarstwa opiera się głównie na potrzebach motywujących mężczyzn (92%) oraz wędkarzy zrzeszonych (81%). Jednakże, jak wskazują Copeland i in. (2017), główne podłoże motywacyjne w wędkarstwie jest spójne i niezależne od kwestii stowarzyszenia czy płci. Stwierdzili oni, że najważniejsze potrzeby odnoszą się do relaksu, przebywania na świeżym powietrzu i ekscytacji podczas łowienia ryb, co potwierdzają wyniki niniejszej pracy doktorskiej. Z wyjątkiem głównej potrzeby, tj. ucieczki do natury, wszystkie pozostałe zmniejszają swą intensywność wraz ze wzrostem dochodów, poziomem wykształcenia oraz doświadczeniem w wędkarstwie. Zatem nasilenie tych potrzeb zmniejsza się wraz z wiekiem. Wyniki te są rozwinięciem wniosków Schramm i Gerard (2004) oraz Kaur (2013), którzy wykazali, że intensywność potrzeb ludzkich zmienia się wraz z upływem lat życia, choć ich hierarchia nie ulega modyfikacji.

W dysertacji doktorskiej podjęto także ważny wątek motywacji o podłożu utylitarnym, odnoszący się do potrzeby o charakterze konsumpcyjnym. Blisko 9% społeczności wędkarzy zadeklarowało, że możliwość zatrzymania złowionych ryb jest dla nich bardzo ważna. Zidentyfikowano również grupę wędkarzy, dla których preferencja ta jest najbardziej charakterystyczna. Są to wędkarze niezrzeszeni, najmniej aktywni oraz ponoszący najmniejsze wydatki na swoje hobby. Stanowią oni łącznie około 26% uczestników współczesnego wędkarstwa. Wykazano, że potrzeba uwalniania złowionych ryb jest skorelowana pozytywnie z rosnącym zaangażowaniem w wędkarstwo. Jednocześnie w niewielkim zakresie objaśniają ją zmienne o charakterze społeczno-ekonomicznym. Podobne wyniki uzyskano w badaniach prowadzonych w krajach rozwiniętych, w których wyżej

wymienione grupy wędkarzy łączone są z potrzebami konsumpcyjnymi (Schramm i Gerard 2004; Ready i in. 2018). Stwierdzono, że w krajach rozwijających się czynnikiem zwiększającym intensywność potrzeb konsumpcyjnych wśród wędkarzy w grupach społecznych narażonych na wykluczenie są niskie dochody (Pulford i in. 2017; Stokes i in. 2020). W niniejszej dysertacji udowodniono, że potrzeba utylitarna uwidacznia się u większego odsetka kobiet niż mężczyzn. Według Schroeder i in. (2006) mniejsze preferencje kobiet do uwalniania ryb należy kojarzyć z ich skłonnością do poszukiwania w swoim hobby utylitarnych i wymiernych korzyści.

W ramach doktoratu podjęto również badania nad funkcją i rolą wędkarstwa wobec nowych wyzwań cywilizacyjnych oraz zjawisk społecznych o zasięgu globalnym. W samoocenie blisko 64% społeczności wędkarskiej podczas pandemii COVID-19 ta forma aktywności rekreacyjnej przyczyniła się do zmniejszenia odczucia stresu pandemicznego. Odczucie to było pozytywnie skorelowane z wysoką częstotliwością wędkowania oraz podejmowaniem tej aktywności w gronie przyjaciół lub rodziny. Główną przyczyną pozytywnego wpływu wędkarstwa na redukcję stresu jest postrzeganie wędkowania jako bezpiecznej aktywności. Około 94% wędkarzy obawiających się zainfekowania wirusem SARS-CoV-2 nie odczuwało takich obaw na łowisku. Wynika to najprawdopodobniej z przyczyn obiektywnych, odnoszących się do utrzymania dystansu społecznego. Podczas wędkowania taki dystans jest wręcz naturalny, a częściowo także uregulowany dobrymi praktykami wśród wędkarzy (RAPR 2018). Ponadto poczucie bezpieczeństwa wynika z faktu, że ta aktywność jest realizowana na świeżym powietrzu w otwartej przestrzeni środowiska przyrodniczego, co ogranicza transmisję wirusów (Atkinson i in. 2009; Midway i in. 2021). Pozytywny wpływ rekreacji na świeżym powietrzu na redukcję stresu został opisany na wiele lat przed wybuchem pandemii (Buchanan 1980; Ho i in. 2003). Natomiast potencjał wędkarstwa do neutralizacji i redukcji stresu psychologicznego dostrzeżono już w pierwszym okresie pandemii (Midway i in. 2021). W rozprawie doktorskiej wykazano, że choć potrzeba wysycania więzi społecznych nie jest wiodącą motywacją do wędkarstwa, to podczas pandemii nabrała ona większego znaczenia. Dotyczyło to sfery pozarodzinnych więzi społecznych, natomiast niska preferencja do wędkowania z rodziną podczas pandemii dodatkowo straciła na sile. Ten wniosek jest rozbieżny z wynikami badań Midway i in. (2021), którzy wskazali na zmniejszenie potrzeby więzi społecznych podczas pandemii. Jednak autorzy ci nie badali relacji rodzinnych oraz kontaktów ze znajomymi odrębnie. A zatem dysertacja doktorska jest uzupełnieniem badań Midway i in. (2021) i rzuca nowe światło na ich wyniki.

5.2. Relacja wędkarstwa z rodzajem wód w przestrzeni geograficznej oraz pożytkami wód

Preferencje wędkarskie implikują różnorodność zachowań w środowisku geograficznym, a te w szerokim zakresie oddziałują na naturalne składniki przyrody ożywionej i nieożywionej. Dotyczy to głównie ekosystemów wodnych oraz ich pożytków, czyli ryb. Preferencje wędkarskie przejawiają się w wyborze miejsc podejmowania aktywności rekreacyjnej oraz specjalizacji połowowej. Zachowania te, zgodnie z teorią specjalizacji rekreacyjnej, są miarą intensywności zaangażowania. Mogą również służyć do identyfikacji różnic między uczestnikami wielu form aktywności w zakresie ich preferencji, motywacji i postaw, co znajduje odzwierciedlenie w używanym sprzęcie oraz umiejętnościach (Bryan 1977; 2000). Zatem specjalizację w wędkarstwie należy traktować jako ukierunkowanie zachowań, postęp w umiejętnościach oraz wzrost zaangażowania, na co wskazują wyniki niniejszej dysertacji oraz prace innych autorów (Ditton i in. 1992; Scott i Shafer 2001). Biorąc pod uwagę, że powyższe czynniki są związane z potrzebą samorealizacji, to doktorat wskazuje również na korelację owej potrzeby ze specjalizacją w wędkarstwie. Trzech na czterech wędkarzy wykazuje specjalizację opartą na łowieniu określonych grup ryb, w tym 38,4% preferuje gatunki niedrapieżne, a 35,1% gatunki drapieżne. Pozostała część społeczności wędkarskiej nie przejawia zachowań specjalizacyjnych. Najbardziej istotne w wyjaśnianiu preferencji specjalizacyjnych we współczesnym wędkarstwie okazały się: wykształcenie, doświadczenie oraz częstotliwość podejmowanej aktywności. Wędkarzy wyspecjalizowanych cechuje duża aktywność i ponoszenie większych kosztów oraz duży staż w wędkarstwie. Powiązanie specjalizacji z potrzebami motywacyjnymi wskazuje na większe nasilenie potrzeb: reputacji, wysycania więzi społecznych oraz ekscytacji i samorealizacji wśród wędkarzy preferujących ryby niedrapieżne. Arlinghaus i Mehner (2003; 2004) w podobny sposób scharakteryzowali wędkarzy łowiących karpie (jeden z najpowszechniejszych gatunków niedrapieżnych w wodach śródlądowych). Wyniki niniejszego doktoratu wskazują ponadto, że kobiety znacznie częściej preferują połowy ryb niedrapieżnych. Wpisuje się to w poszukiwanie przez kobiety bezpieczniejszych form rekreacji w naturalnym środowisku (Johnson i in. 2001; McNiel i in. 2012), a ryby niedrapieżne zwykle są łowione metodami mniej dynamicznymi i bez użycia łodzi.

Relacja wędkarstwa z przestrzenią geograficzną w sposób oczywisty opiera się na lokowaniu tej formy aktywności w środowisku przyrodniczym i w różnych typach wód.

Niniejsze badania wskazują, że około 2/3 wędkarzy, niezależnie od grupy specjalizacyjnej, preferuje podejmowanie aktywności rekreacyjnej w jeziorach. Wśród wędkarzy specjalizujących się w połowach ryb niedrapieżnych wyboru jeziora dokonuje aż 72,1%. Natomiast wędkarstwo ukierunkowane na połowy ryb drapieżnych wiąże się z podejmowaniem aktywności rekreacyjnej równie często w jeziorach, jak i w rzekach.

Identyfikacja skali zachowań specjalizacyjnych współczesnych wędkarzy jest kluczem do analizy rzeczywistych i potencjalnych skutków środowiskowych wędkarstwa. Cechą charakterystyczną większości metod połowu ryb niedrapieżnych jest stosowanie zanęt (Arlinghaus i Mehner 2003). Konsensus naukowy wskazuje, że zanęcanie ma negatywny wpływ na środowisko, choć nie jest kluczowe dla zwiększenia skuteczności połowów (Niesar i in. 2004; Arlinghaus i Niesar 2005; Amaral i in. 2013; Czerniejewski i Brysiewicz 2018; Mehner i in. 2018). Masowy charakter tego zjawiska przyczynia się do pogorszenia jakości wody i przyspieszenia procesów eutrofizacyjnych (użyźniania wód), zwłaszcza w jeziorach (Nesaratnam 2023). Wyniki niniejszego doktoratu wskazują, że stosowanie zanęt wciąż jest bardzo popularne zarówno w grupie wędkarzy wyspecjalizowanych w połowach ryb niedrapieżnych, jak i wśród wędkarzy nie przejawiających zachowań specjalizacyjnych. Wiedza o preferowaniu łowisk jeziorowych przez pierwszą z wymienionych grup pozwala wnioskować o skali negatywnego oddziaływania współczesnego wędkarstwa na ekosystemy jezior. Z drugiej strony drastyczne ograniczenie stosowania zanęt z pewnością byłoby bolesne, zarówno dla podmiotów gospodarczych branży wędkarskiej, jak i wędkarzy uzależniających swój sukces od użycia zanęty, nawet w niewielkich ilościach.

Specjalizacja w połowach ryb drapieżnych wiąże się z użyciem metod opartych na wykorzystywaniu przynęt sztucznych z tworzyw syntetycznych, których wpływ na środowisko nie jest jednoznaczny. Według Raison i in. (2014) są to w większości materiały trudno biodegradowalne. W przypadku zerwania zestawu połowowego przyczyniają się do zanieczyszczenia środowiska. Ten problem jednak może być redukowany poprzez doskonalenie technik połowowych podczas rozwijania specjalizacji (Pander i in. 2022). Jednocześnie udowodniono, że takie odpowiednio dobrane przynęty ograniczają śmiertelność u ryb oraz zmniejszają prawdopodobieństwo wyławiania osobników poniżej wymiaru ochronnego (Cooke i in. 2003; Lewin i in. 2006; Weltersbach i in. 2019). Wyniki badań podjętych w ramach doktoratu wskazują także, że wędkarze z tej grupy specjalizacyjnej charakteryzują się częstym używaniem łodzi. Stanowią zatem uzupełnienie wniosków wynikających z badań Beardmore'a i in. (2011). Autorzy ci stwierdzili, że specjalizacja w wędkarstwie przejawia się m.in. używaniem jednostek pływających jednocześnie nie

uściślając, że jakiej grupy specjalizacyjnej ten wniosek głównie dotyczy. Korzystanie z łodzi ma szerokie spektrum oddziaływań na ekosystemy wodne ze wskazaniem na negatywny wpływ o różnej skali (Liddle i Scorgie 1980; Graham i Cooke 2008; Whitfield i Becker 2014; Burgin 2017; Maxwell i in. 2018).

W niniejszej dysertacji doktorskiej zidentyfikowana część społeczności wędkarzy nie przejawiających zachowań specjalizacyjnych jest obecna w każdym obszarze potencjalnie negatywnego oddziaływania na przestrzeń geograficzną i środowisko wodne, co jest potwierdzeniem ogólnych założeń teorii specjalizacji rekreacyjnej (Bryan 1977; 2000). We współczesnym wędkarstwie grupa ta jest identyfikowana z używaniem sztucznych przynęt, stosowaniem zanęt, użytkowaniem łodzi, a także z wykorzystaniem żywej ryby jako przynęty. Ta ostatnia technika połowowa, choć aktualnie dotyczy jedynie 9,5% niewyspecjalizowanych wędkarzy, ma negatywne implikacje etyczne oraz środowiskowe, wpływając na rozprzestrzenianie chorób, inwazyjnych gatunków ryb i ograniczając bioróżnorodność (De Lafontaine i Costan 2002; Dextrase i Mandrak 2006; Strayer 2010).

Jednym z kluczowych problemów, odzwierciedlających charakter relacji współczesnego wędkarstwa ze środowiskiem przyrodniczym, jest postępowanie ze złowionymi rybami. Wynika to z faktu, że może realizować motyw konsumpcyjny, będący zaprzeczeniem zarówno podstawowych pryncypiów etycznego wędkarstwa rekreacyjnego (EAA 2004; EIFAC 2008), jak i teorii specjalizacji rekreacyjnej Bryana (1977; 2000). Wyniki niniejszej dysertacji wskazują, że w grupie nie przejawiającej zachowań specjalizacyjnych jest najwyższy odsetek wędkarzy deklarujących potrzebę zatrzymania złowionych ryb (45%) oraz znaczny odsetek niemających jednoznacznej opinii w tej kwestii (31%). Podobne preferencje wśród niewyspecjalizowanych wędkarzy słodkowodnych blisko pół wieku temu zidentyfikowali Bryan (1977) oraz Chipman i Helfrich (1988), co świadczy o względnej stałości takich postaw.

W doktoracie wykazano, że największą akceptacją dla modelu łowiska opartego na koncepcji uwalniania złowionej zdobyczy cechuje się grupa wyspecjalizowana w połowach ryb niedrapieżnych (72%), nie wykazując przy tym statystycznego zróżnicowania względem grupy wyspecjalizowanej w połowach drapieżników (69%). Jedną z przyczyn takich postaw może być większa świadomość środowiskowych następstw uszczuplania zasobów naturalnych wśród wędkarzy wyspecjalizowanych, co wykazano w innych badaniach (Bryan 1977; Salz i Loomis 2005; Gray i in. 2015). Pełną akceptację dla takich zachowań stwierdzono między innymi wśród łowców rekordowych okazów ryb niedrapieżnych, którzy jednocześnie bardzo często korzystają z łowisk nakazujących uwalnianie zdobyczy

(Arlinghaus i Mehner 2003, 2004; Arlinghaus 2007). Według Beardmore'a i in. (2011) wędkarze poszukujący rekordowych okazów ryb należą do najbardziej wyspecjalizowanych. W doktoracie wykazano, że aktualnie ponad 66% społeczności wędkarzy w pełni akceptuje zasadę uwalniania ryb przy jednoczesnym odrzuceniu możliwości ich zatrzymania jako potrzeby priorytetowej. Zatem w ujęciu historycznym pozytywny stosunek do uwalniania ryb ma trend wzrostowy. Trend ów jest charakterystyczny dla współczesnego wędkarstwa, gdyż w roku 1981 zidentyfikowany odsetek takich postaw dotyczył 34% społeczności wędkarzy, a w 1999 roku wynosił 59% (Cooke i Cowx 2004; Bartholomew i Bohnsack 2005). Jednak dynamika tego pozytywnego trendu w wielu zakątkach świata jest zróżnicowana. Decyduje o tym szereg czynników, w tym: kulturowych, prawnych i ekonomicznych (Aas i in. 2002; Lyman 2002; Policansky 2002), zaś akceptacja dla uwalniania ryby nie jest jednoznaczna z brakiem potrzeby zatrzymania przynajmniej części z nich.

Uwalnianie lub zatrzymywanie złowionej ryby może być suwerenną decyzją wędkarza lub wynikać bezpośrednio z zasad określonych w warunkach zakupu licencji oraz w regulaminie każdego łowiska. W niektórych przypadkach decydują o tym krajowe i regionalne regulacje prawne, wynikające z przepisów o ochronie gatunkowej zwierząt i ochronie zasobów naturalnych, głównie ryb, a także odnoszących się do ich dobrostanu (Arlinghaus 2007; Arlinghaus i in. 2007; Michel i Kayasseh 2011, Karpiński 2017). Każda z tych regulacji potencjalnie może wpływać na poziom satysfakcji czerpany ze współczesnego wędkarstwa, a w rzeczywistości ma określone konsekwencje społeczne i gospodarcze. W badaniach nad wpływem wędkarstwa na środowisko oraz jego zasoby, często podnoszony jest argument oddziaływania negatywnego, nawiązujący do zidentyfikowanych wskaźników popołowowej śmiertelności uwalnianych ryb. Wskaźniki te zależą od wielu czynników, w tym: metody i techniki wędkowania, umiejętności wędkarza, czasu ekspozycji ryby na warunki zewnętrzne, rodzaju użytego sprzętu oraz od poławianego gatunku, a więc w dużej mierze odnoszą się do zachowań specjalizacyjnych (Policansky 2002; Cooke i Suski 2005; Arlinghaus i in. 2007). Wyniki dotychczasowych badań dowodzą, że przeciętna przeżywalność uwalnianych ryb wynosi ok. 82-84%, zaś medianę ich śmiertelności określa się na poziomie 8-11% (Muoneke i Childress 1994; Bartholomew i Bohnsack 2005; Hühn i Arlinghaus 2011; Weltersbach i Strehlow 2013; Funge-Smith 2018; Lewin i in. 2018). Zatem obligatoryjny nakaz uwalniania wszystkich ryb może przyczynić się do ochrony zasobów, zwłaszcza przy udziale wędkarzy wyspecjalizowanych, ale nie rozwiąże w pełni problemu śmiertelności popołowowej i potencjalnych zmian wzorów zachowań ryb, które przeżyły spotkanie z wędkarzem. Gospodarowanie zasobami naturalnymi powinno zatem dążyć do

popularyzacji uwalniania ryb cennych ekologicznie, w tym np. drapieżnych, rzadkich czy samic w trakcie tarła oraz zatrzymywania (eliminowania) gatunków inwazyjnych i wspierających procesy eutrofizacyjne. Taka koncepcja gospodarowania zasobami naturalnymi sprzyja maksymalizacji zysków społecznych, gospodarczych i środowiskowych, płynących ze współczesnego wędkarstwa. Jest to powód, dla którego konsensus polityczno-środowiskowy nie zakazuje tej formy aktywności rekreacyjnej, a jedynie ogranicza negatywne oddziaływanie wędkarstwa na środowisko (Policansky 2002).

Niniejsze badania wskazują, że struktura społeczno-demograficzna różnicuje zachowania wędkarzy w zakresie ich preferencji do uwalniania ryb. Osoby najstarsze przejawiają postawy najbardziej neutralne. Wyniki badań demograficznych w Kanadzie dowodzą, że jedną z cech współczesnego wędkarstwa jest rosnący udział starszych grup wiekowych wśród uczestników tej formy aktywności rekreacyjnej (Fisheries and Oceans Canada 2012). W latach 2005-2010 odsetek wędkarzy w wieku co najmniej 65 lat wzrósł tam z 6% do 11% przy jednoczesnym przyroście liczebności ich populacji jedynie o 1%. Ponadto odsetek wędkarzy w wieku 45-64 lata był już wtedy dwukrotnie większy niż udział tej grupy wiekowej w całej zbiorowości statystycznej (Fisheries and Oceans Canada 2012). W niniejszych badaniach również stwierdzono wzrost średniego wieku wędkarzy pomiędzy badaniami z roku 2019 a 2021. Zatem biorąc pod uwagę postęp procesu starzenia się społeczeństw w krajach cywilizacyjnie rozwiniętych oraz zidentyfikowane zjawisko ubożenia osób starszych (Chłoń-Domińczak i in. 2014), te neutralne postawy najstarszych wędkarzy, względem uwalniania ryb, w nieodległej przyszłości mogą nabierać coraz większego znaczenia i stanowić zagrożenie dla pożytków wód.

Natężenie i charakter presji na zasoby naturalne mogą ulegać zmianie pod wpływem różnych zjawisk społecznych o zasięgu globalnym, czego przykładem była pandemia COVID-19. Choć niniejsza dysertacja wskazuje, że nie doszło wówczas do zwiększenia ogólnej presji wędkarskiej, to wnioski płynące z wyników innych badań, dotyczących m.in. wzrostu znaczenia motywu konsumpcyjnego w wędkarstwie, są niejednoznaczne. Podczas pandemii społeczności ubogie jako pierwsze zaczęły realizować motyw konsumpcyjno-zaopatrzeniowy (Stokes i in. 2020; Mendiratta i in. 2021; Midway i in. 2021). Zatem kluczem do wyjaśnienia tej kwestii jest najprawdopodobniej stopień zamożności społeczeństw w różnych regionach świata, a także wielkość przepływów socjalnych podczas kryzysu pandemicznego, co powinno stanowić wskazówkę do przyszłych działań w kierunku ochrony zasobów naturalnych. Jednocześnie wyniki niniejszej dysertacji dowodzą, że podczas pandemii większą aktywnością rekreacyjną charakteryzowali się wędkarze z mniejszym

stażem oraz najmłodsze grupy wiekowe. Potwierdza to wysoką korelację wieku z doświadczeniem w wędkarstwie oraz dowodzi realnej negatywnej konsekwencji okresu pandemii, gdyż jak wskazują Pinder i in. (2020) wędkarze najmłodsi i niedoświadczeni mogą mieć najbardziej szkodliwy wpływ na naturalne pożytki wód co wskazuje również na potrzebę edukacji, zwłaszcza wśród początkujących wędkarzy. Jednakże aktualnie nie ma pewności na ile zjawiska wywołane pandemią miały charakter jedynie przejściowy oraz w jakim stopniu utrwaliły w ludzkiej świadomości i wpłynęły na obraz współczesnego wędkarstwa w skali globalnej.

5.3. Wędkarstwo wobec koncepcji usług ekosystemowych

Wyniki doktoratu wskazują na dwoisty charakter usług ekosystemowych, z których korzysta współczesne wędkarstwo. Kryterium usługi końcowej wskazuje zarówno na charakter zaopatrzeniowy, w którym ryba jest dobrem materialnym i przedmiotem konsumpcji jak i charakter kulturowy, w którym dobrem głównym jest rekreacja w środowisku przyrodniczym i płynące z niej korzyści niematerialne a ryby są jedynie środkiem do zaspokojenia szerokiego zakresu potrzeb o podłożu psychogenicznym, wykazanych w niniejszej dysertacji doktorskiej jak i innych opracowaniach (m.in.: Manfredo i in. 1996; Schramm i Gerard 2004). Odpowiedź na pytanie, czy wędkarstwo jest kulturową czy zaopatrzeniową ES nie może brzmieć więc jednoznacznie. Takie podejście zawęża zakres opracowań i rozmywa ich wyniki nie zbliżając nas do holistycznego poznania oddziaływania wędkarstwa na gospodarkę, społeczeństwo i środowisko.

W świetle uzyskanych wyników kulturowa usługa ekosystemowa jest bazą dla aktywności 68,5% wszystkich uczestników współczesnego wędkarstwa. To przemawia za koniecznością głębszego poznania i uwzględnienia kluczowych mechanizmów korzystania z kulturowych usług ekosystemów wodnych w procesie optymalizacji zarządzania zasobami naturalnymi, na co wskazują m.in. Winfield 2016; Liu i in. 2019, a także Jobsvogt i in. 2014. Doktorat dowodzi, że wędkarstwo oparte na kulturowej usłudze ekosystemów wodnych jest domeną wędkarzy podejmujących aktywność rekreacyjną w towarzystwie znajomych (51,8%) oraz pozytywnie ustosunkowanych do stowarzyszania się (84,3%). Zatem przynależność do organizacji lub klubu wędkarskiego jest czynnikiem pozytywnie sprzężonym z kulturowym charakterem usług ekosystemowych. Kwestia zrzeszenia spotkała się już z pewnym zainteresowaniem badaczy (Schramm i Gerard 2004; Gupta i in. 2016; Copeland i in. 2017), jednakże nie w kontekście usług ekosystemowych. Zgodnie z obecnym stanem wiedzy wędkarze zrzeszeni są bardziej zaangażowani i ponoszą większe koszty swojej aktywności.

Są również bardziej skłonni do samorozwoju i edukacji, a potrzeba konsumpcji ryb jest wśród nich mniej obecna (Schramm i Gerard 2004; Arlinghaus i in. 2007; Oh i Ditton 2008; Copeland i in. 2017). Z tego wynika, że cechują się skłonnością do podejmowania zachowań specjalizacyjnych, a tym samym ich potencjalnie negatywne oddziaływanie na środowisko przyrodnicze jest mniejsze. Należy przy tym zaznaczyć, że kwestia zrzeszania się społeczności wędkarzy ma swoje uwarunkowania geopolityczne, kulturowe oraz prawne (Copeland i in. 2017). Ponadto dynamika tego zjawiska i jego oddziaływanie na zasoby środowiska przyrodniczego mogą ulegać zmianie wraz z rozwojem turystyki wędkarskiej, gdyż turyści, dla których wędkarstwo jest czynnikiem motywującym do wyjazdów zagranicznych w większości nie wykazują skłonności do zrzeszania się (Inland Fisheries Ireland 2013). Z badań Schramm i Gerard (2004) wynika, że w środowisku niezrzeszonych wędkarzy zidentyfikowano większe potrzeby o charakterze zaopatrzeniowym, a grupa ta jest jednocześnie mniej zdecydowana i mniej przewidywalna w swoich wyborach i preferencjach, co potwierdzają wyniki doktoratu.

W niniejszych badaniach zidentyfikowano również społeczność wędkarzy korzystających z usługi ekosystemowej o charakterze zaopatrzeniowym oraz zaopatrzeniowo-kulturowym. Łącznie stanowią oni 31,5% uczestników współczesnego wędkarstwa, z czego 15,6% korzysta głównie z usługi zaopatrzeniowej. W tej społeczności odsetek kobiet jest względnie większy, a zatem ich udział w wędkarstwie w mniejszym stopniu jest oparty na kulturowej usłudze ekosystemowej. Można to wyjaśnić większym nasileniem zidentyfikowanych i wskazanych wcześniej potrzeb utylitarnych u kobiet (Schroeder i in. 2006). Badania podjęte w ramach doktoratu wykazały również, że wędkarstwo bazujące na usłudze zaopatrzeniowej względnie częściej, niż w przypadku grupy kulturowej, jest powiązane z podejmowaniem aktywności rekreacyjnej z rodziną (49,8%), bądź też w samotności (42,3%). W przeciwieństwie do wędkarstwa opartego na usłudze kulturowej, zdecydowanie rzadziej służy wysycaniu pozarodzinnych więzi społecznych. Wyjaśnienie takich postaw wymaga sięgnięcia do szerokich badań interdyscyplinarnych, odwołujących się do teorii norm społecznych. Teoria ta opiera się na twierdzeniu, że jednostki błędnie postrzegają postawy i zachowania innych ludzi jako gorsze od własnych, co jest nazywane "pluralistyczną ignorancją" (Grasmick i Green 1980; Berkowitz 2005). W świetle badań Bova i in. (2017), uczestnicy współczesnego wędkarstwa mogą przejawiać tego typu postawy, zaś ich nasilenie może być sprzężone dodatnio z rosnącym dystansem społecznym pomiędzy ludźmi i skutkować wyznaczaniem pewnych norm zachowań. Należy zatem wnioskować, że rola czynnika pozarodzinnych więzi społecznych jest we współczesnym wędkarstwie nie do

przecenienia i dzięki niemu społeczność wędkarska dysponuje wewnętrznym potencjałem generowania dobrych praktyk i podejmowania postaw prośrodowiskowych, kontrolując przy tym zachowania wątpliwe etycznie.

Wyniki doktoratu dowodzą, że w postglacjalnej przestrzeni geograficznej wędkarstwo oparte jest głównie na usługach ekosystemów jeziorowych. Naturalne zbiorniki polodowcowe są najczęstszym i preferowanym środowiskiem korzystania z usług o charakterze kulturowym, zaopatrzeniowym oraz mieszanym. Rzeki natomiast są najczęściej wybierane przez wędkarzy bazujących na usłudze kulturowej. Zbiorniki pochodzenia antropogenicznego cieszą się najmniejszą popularnością, przy czym są one względnie najczęściej preferowane przez społeczność korzystającą z kulturowych usług ekosystemowych (blisko 22%). To dowodzi, że dla części społeczności wędkarskiej sztuczne zbiorniki mogą być przestrzenią zaspokajającą większość potrzeb motywujących do wędkarstwa. Wyniki te pośrednio mogą przekładać się na intensywność i charakter presji na poszczególne ekosystemy wodne oraz ich pożytki. Z racji naturalnych uwarunkowań geologicznych jeziora polodowcowe są charakterystyczne dla kilku regionów geograficznych półkuli północnej (Marks 2012). Natomiast rzeki, a częściowo także zbiorniki pochodzenia antropogenicznego, są rozmieszczone na całym świecie względnie równomiernie, choć te ostatnie zwykle nie stanowią dużego areału wód (Dill 1993; Meybeck 1995; Sobolewski i in. 2014). Należy jednak podkreślić, że wykazane preferencje wyboru przestrzeni dla rekreacji wędkarskiej mogą odbiegać od rzeczywistego natężenia presji wyrażonego sumarycznym czasem podejmowania tej aktywności. W literaturze wskazuje się, że faktyczny czas aktywności może odbiegać od tego deklarowanego, a wielkość tej różnicy zwiększa się wraz z upływem czasu pomiędzy czynnością łowienia a jej deklarowaniem (Tarrant i in. 1993; McCormick i in. 2013).

6. Podsumowanie

Współczesne wędkarstwo jest zjawiskiem społecznym o zasięgu globalnym, osadzonym w przestrzeni ekonomicznej i bazującym na kapitale przyrodniczym. Jako jedna z najpopularniejszych form aktywności rekreacyjnej, jest realizowana w oparciu o rozbudowany system motywacyjny i korzysta z usług ekosystemowych zarówno o charakterze kulturowym, jak i zaopatrzeniowym. Głównym czynnikiem motywującym we współczesnym wędkarstwie jest potrzeba obcowania z naturą. Potrzeba ta jest względnie stała w czasie i odporna na nieprzewidziane zdarzenia o zasięgu globalnym, jak na przykład pandemia. Ważnymi potrzebami są dla wędkarzy również ekscytacja i samorealizacja oraz wysycanie więzi społecznych. Ta ostatnia potrzeba nabrała większego znaczenia podczas pandemii i okazała się być ważniejsza dla kobiet, osób młodszych oraz zrzeszających się w organizacjach czy klubach.

Wpływ pandemicznej antropopauzy na wędkarstwo jest niejednoznaczny i odmienny w różnych regionach świata oraz uzależniony od zastosowanych tam środków zaradczych (restrykcji pandemicznych i przepływów socjalnych), ogólnej zamożności społeczeństwa, a także czynnika kulturowego. W społecznościach o niskich dochodach może przyczynić się to do zwiększenia presji na zasoby. Redukcja stresu pandemicznego poprzez aktywność w wędkarstwie występowała u większości uczestników, zwłaszcza wśród doświadczonych i zaangażowanych wędkarzy, uprawiających swoje hobby w towarzystwie znajomych. Zatem w obliczu potencjalnego kryzysu cywilizacyjnego współczesne wędkarstwo należy postrzegać jako zjawisko o pozytywnym wpływie na dobrostan człowieka.

We współczesnym wędkarstwie wyraźnie zarysowują się tendencje zachowań specjalizacyjnych. Wraz ze specjalizacją, popartą rozwijaniem umiejętności i stosowaniem zaawansowanego technologicznie sprzętu, wędkarstwo ogranicza swój negatywny wpływ na zasoby środowiska przyrodniczego, co znajduje swoje potwierdzenie w założeniach teorii specjalizacji rekreacyjnej. Generalnie preferencje do uwalniania ryb i ochrony zasobów stają się powszechniejsze wraz z rozwojem cywilizacyjnym oraz rosnącym poziomem edukacji ekologicznej i zwiększeniem świadomości uczestników współczesnego wędkarstwa. Tym niemniej odmienne skłonności są częściej identyfikowane i bardziej charakterystyczne dla kobiet oraz tej części społeczności wędkarskiej, która w mniejszym stopniu motywowana jest potrzebą wysycania więzi społecznych oraz ekscytacji i samorealizacji.

Współczesne wędkarstwo śródlądowe korzysta głównie z usług ekosystemów jeziorowych niezależnie od ich charakteru. Większość uczestników tej formy aktywności

rekreacyjnej jest krytyczna w ocenie stanu środowiska wodnego i jakości łowisk. Aktualnie wpływ wędkarstwa na lokalną i globalną gospodarkę jest niezaprzeczalny i stale rośnie. Uwidacznia się on w wymiarze społeczno-ekonomicznym, tj. w zasobach pieniężnych, płynących ze sprzedaży sprzętu i licencji połowowych, a także w zatrudnieniu. Rozwój infrastruktury i potencjału gospodarczego regionów geograficznych zasobnych w wody śródlądowe może ten niebagatelny wpływ wędkarstwa na życie lokalnych społeczności jeszcze zwiększać. Cała społeczność wędkarska wykazywała wydatki przeciętnie na poziomie około 3% dochodów rocznych, zaś około 12% tej społeczności deklarowało wydatki na poziomie przekraczającym 10% swoich zarobków. Zatem rynek wędkarski w samej tylko Polsce aktualnie jest wart przynajmniej 4-5 mld zł, co czyni go bardzo lukratywnym i atrakcyjnym zarówno dla szeroko pojętej przedsiębiorczości jak i decydentów politycznych

7. Najważniejsze wnioski poznawcze

1. Współczesne wędkarstwo jest silnie umotywowane oraz nacechowane potrzebą ludzi do obcowania z naturą i ucieczką od codzienności. Owa potrzeba jest niezmienna w czasie i przestrzeni, niezależna od statusu społeczno-ekonomicznego oraz zaangażowania w wędkarstwo i jako jedyna nie słabnie wraz z wiekiem. Natomiast pozostałe zidentyfikowane potrzeby, tj. pragnienie ekscytacji i samorealizacji, wysycanie więzi społecznych, a także określenie reputacji społecznej, charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem odczucia intensywności. Potrzeby motywacyjne i preferencje wędkarzy w większym stopniu są wyjaśniane przez wskaźniki zaangażowania niż czynniki społeczno-ekonomiczne i demograficzne.
2. Wędkarstwo aktualnie coraz rzadziej motywowane jest potrzebą utylitarno-konsumpcyjną i w wymiarze historycznym jej znaczenie maleje. Najmniej skłonności do uwalniania złowionych ryb przejawiają wędkarki oraz grupy wędkarzy o mniejszym natężeniu potrzeb ekscytacji i samorealizacji oraz wysycania więzi społecznych, a także niewyspecjalizowanych i o niższych dochodach oraz wydatkach.
3. Relacja wędkarstwa ze środowiskiem przyrodniczym jest uzależniona od zachowań specjalizacyjnych i preferencji połowowych wędkarzy, zaś te w niewielkim zakresie są determinowane czynnikami socjoekonomicznymi i demograficznymi. Specjalizacji wędkarskiej towarzyszy wysoka aktywność oraz duże doświadczenie wędkarzy. Brak specjalizacji w największym stopniu jest powiązany z szeroko pojętym negatywnym oddziaływaniem wędkarstwa na środowisko przyrodnicze i ekosystemy wodne.
4. W postglacjalnej przestrzeni geograficznej wędkarstwo korzysta głownie z zasobów jezior. Jednocześnie specjalizacja w łowieniu ryb drapieżnych charakteryzuje tę część społeczności wędkarskiej, która przejawia najmniejsze przywiązanie do jednego łowiska, a rzeki postrzega jako łowiska równie atrakcyjne co jeziora.
5. Głównym czynnikiem pozycjonowania wędkarstwa w koncepcji usług ekosystemowych jest stosunek wędkarza do jego trofeum jako usługi końcowej, wyrażony nasileniem potrzeby zatrzymania złowionej ryby względem preferencji do jej uwolnienia. Wędkarstwo, korzystające z usługi ekosystemowej o charakterze kulturowym, należy kojarzyć z postawami i preferencjami przynajmniej 2/3 społeczności wędkarzy. Wędkarstwo oparte na usłudze kulturowej jest charakterystyczne dla społeczności męskiej głównie w młodym i średnim wieku oraz wędkarzy o zidentyfikowanych

potrzebach zrzeszania się i wysycania pozarodzinnych więzi społecznych, a także preferujących aktywność rekreacyjną w środowisku jezior.

6. Pandemia COVID-19, jako jedno z nowych wyzwań cywilizacyjnych, uwypukliła pozytywny wpływ współczesnego wędkarstwa na odczucie redukcji stresu, co można wiązać ze zidentyfikowaną wcześniej potrzebą ucieczki od codzienności. Dotyczy to zwłaszcza tej części społeczności wędkarskiej, która realizuje nasiloną potrzebę wysycania pozarodzinnych więzi społecznych. Podczas pandemii nie odnotowano istotnych zmian w preferencjach i zachowaniach wędkarzy.

8. Wnioski aplikacyjne

Opublikowane wyniki badań, które wchodzą w skład rozprawy doktorskiej, zawierają szereg wskazówek co do możliwości oraz kierunków zarządzania współczesnym wędkarstwem i organizacji łowisk, jednakże bez ich wartościowania. Ocena opłacalności każdego rozwiązania i możliwości jego wdrożenia powinna opierać się na analizie mikro- i makrootoczenia rynkowego. Zgodnie z koncepcją zrównoważonego korzystania z zasobów, ostateczny wybór powinien być bezpieczny dla środowiska, zgodny z oczekiwaniami społecznymi oraz uzasadniony ekonomicznie. Lekceważenie tych zasad może spowodować skutki odwrotne do zamierzonych. Dlatego istnieje konieczność tworzenia planów zarządzania łowiskami i regulaminów ich użytkowania, a także aktów prawnych, które promują zrównoważone praktyki wędkarskie i edukację ekologiczną, wspierają lokalną gospodarkę oraz zwiększają korzyści społeczne. Z dysertacji doktorskiej, w tym z wniosków poznawczych, wynikają następujące wskazówki praktyczne:

1) Uzasadnione jest inicjowanie powstawania wyspecjalizowanej społeczności wędkarskiej korzystającej z usługi ekosystemowej o charakterze kulturowym i skupianie jej wokół konkretnych łowisk. Zrzeszeni w tej formie uczestnicy wędkarstwa, w poczuciu udziału we wspólnocie i odpowiedzialności za stan własnego łowiska, mogą proponować rozwiązania edukacyjne i organizacyjne, wpływające pozytywnie na zasoby i stan ekologiczny wód.
2) Kluczowe jest zoptymalizowanie metod połowowych oraz określenie zasad postępowania ze złowionymi rybami dla konkretnych łowisk w celu ograniczania negatywnego wpływu wędkarstwa na środowisko, w tym zmniejszenia śmiertelności ryb. Nie mniej ważne jest promowanie wędkarstwa rezygnującego ze stosowania zanęt oraz strefowanie łowisk, polegające na okresowym lub stałym wyłączaniu z użytkowania wędkarskiego (lub szerzej, rekreacyjnego) części poszczególnych akwenów w celu ochrony zasobów. Należy założyć, że uczestnicy wędkarstwa świadomie będą koncentrować się wokół łowisk, gwarantujących im zadowalający poziom zaspokojenia potrzeb przy korzystnej relacji kosztów poniesionych na ich realizację.
3) Uzasadnione jest wdrożenie rozwiązań regulujących popyt na usługi ekosystemów wodnych dla wędkarstwa z wykorzystaniem ograniczonej podaży, zakładającej dwa alternatywne warianty, w tym:
    a) elitarny - wprowadzenie licencji połowowych długoterminowych (sezonowych) i podwyższenie ich ceny przy jednoczesnej likwidacji pozwoleń krótkoterminowych.

Przychody z droższych licencji muszą rekompensować ich mniejszą liczbę przy ograniczonym wykorzystaniu zasobów.

b) egalitarny - wprowadzenie systemu kontrolowanej sprzedaży wyłącznie licencji krótkoterminowych (dzień, weekend, tydzień). Takie rozwiązanie, na podstawie analizy cen i popytu, umożliwia zoptymalizowanie poziomu presji i wykorzystania zasobów.

4) Agencje ochrony przyrody oraz wszyscy pozostali interesariusze powinni rozpatrywać zasadność wszelkich ograniczeń w dostępie do zasobów środowiska przyrodniczego i usług ekosystemów wodnych, uwzględniając kompleksową koncepcję ich zrównoważonego wykorzystania, a nie ograniczając się jedynie do jej pojedynczych komponentów. Decyzje w tym zakresie wymagają każdorazowo dokonania starannej analizy jak potencjalne ograniczenia (np.: *lockdown*, limity połowowe) wpłyną na społeczeństwo, gospodarkę i środowisko. Biorąc pod uwagę pozytywny wpływ wędkarstwa na redukcję stresu pandemicznego oraz względne bezpieczeństwo tej formy aktywności rekreacyjnej, wszelkie ograniczenia w dostępie do łowisk oraz do środowiska przyrodniczego, wydają się być nieuzasadnione.

Gospodarujący wodami, w tym tworzący prawo oraz urzędnicy różnych szczebli i menedżerowie, powinni uwzględnić powyższe wnioski i wskazówki, gdyż tak lukratywny rynek powinien być zarządzany odpowiedzialnie. Do tego potrzebna jest zarówno edukacja społeczeństwa jak i współpraca interdyscyplinarna i międzybranżowa, dążąca do efektywnego i zoptymalizowanego wykorzystania zasobów przy jednoczesnej maksymalizacji korzyści społeczno-ekonomicznych płynących z wędkarstwa.

9. Literatura cytowana w autoreferacie

Aas Ø., Thailing C., Ditton R. 2002. Controversy over catch-and-release recreational fishing in Europe. W: Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation. (Red.): Pitcher T.J., Hollingworth C.E. Blackwell Science, Oxford: 95-106. 10.1002/9780470995402.ch7

Abualhagag A., Valánszki I. 2021. Overview analysis of cultural ecosystem services. Mapping indicators and categories classification. Polish Journal of Natural Sciences, 36(3), 333–358.

Akat M., Karatas K. 2020. Psychological Effects of COVID-19 Pandemic on Society and Its Reflections on Education. Turkish Studies, 15, 1–13. http://doi.org/10.7827/TurkishStudies.44336

Amaral S.D., Brito D., Ferreira M.T., Neves R., Franco A. 2013. Modeling water quality in reservoirs used for angling competition: Can groundbait contribute to eutrophication? Lake and Reservoir Management, 29(4), 257–269. https://doi.org/10.1080/10402381.2013.845804

Angling heritage 2023. Magazines available for research. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: https://www.anglingheritage.org/t-AH-Magazines.aspx

Arlinghaus R. 2007. Voluntary catch-and-release can generate conflict within the recreational angling community: A qualitative case study of specialised carp, Cyprinus carpio, angling in Germany. Fisheries Management and Ecology, 14(2), 161–171. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2007.00537.x

Arlinghaus R., Aas Ø., Alós J., Arismendi I., Bower S., Carle S., Czarkowski T., Freire K.M.F., Hu J., Hunt L.M., Lyach R., Kapusta A., Salmi P., Schwab A., Tsuboi J., Trella M., McPhee D., Potts W., Wołos A., Yang ZJ. 2021. Global Participation in and Public Attitudes Toward Recreational Fishing: International Perspectives and Developments. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 29(1), 58-95. https://doi.org/10.1080/23308249.2020.1782340

Arlinghaus R., Alós J., Beardmore B., Daedlow K., Dorow M., Fujitani M., Hühn D., Haider W., Hunt L.M., Johnson B.M., Johnston F., Klefoth F., Matsumura S., Monk C., Pagel T., Post J.R., Rapp T., Riepe C., Ward H., Wolter C. 2017. Understanding and managing freshwater recreational fisheries as complex adaptive social-ecological systems. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 25(1), 1-41. https://doi.org/10.1080/23308249.2016.1209160

Arlinghaus R., Cooke S.J. 2009. Recreational fisheries: socioeconomic importance, conservation issues and management challenges. W: Recreational hunting, conservation and rural livelihoods: science and practice. (Red.) Dickson B., Hutton J., Adams W.M. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, England, s. 39-58. ISBN: 978-1405167857.

Arlinghaus R., Cooke S.J., Lyman J., Policansky D., Schwab A., Suski C., Sutton S.G., Thorstad E.B. 2007. Understanding the Complexity of Catch-and-Release in Recreational Fishing: An Integrative Synthesis of Global Knowledge from Historical, Ethical, Social, and Biological Perspectives. Reviews in Fisheries Science, 15(1-2), 75–167. https://doi.org/10.1080/10641260601149432

Arlinghaus R., Mehner T. 2003. Socio-economic characterisation of specialised common carp (Cyprinus carpio L.) anglers in Germany, and implications for inland fisheries management and eutrophication control. Fisheries Research, 61(1-3), 19–33. https://doi.org/10.1016/S0165-7836(02)00243-6

Arlinghaus R., Mehner T. 2004. A Management-Orientated Comparative Analysis of Urban and Rural Anglers Living in a Metropolis (Berlin, Germany). Environmental Management, 33, 331–344. https://doi.org/10.1007/s00267-004-0025-x

Arlinghaus R., Mehner T., Cowx I.G. 2002. Reconciling traditional inland fisheries management and sustainability in industrialized countries, with emphasis on Europe. Fish and Fisheries 3(4), 261–316. https://doi.org/10.1046/j.1467-2979.2002.00102.x

Arlinghaus R., Niesar M. 2005. Nutrient digestibility of angling baits for carp, Cyprinus carpio, with implications for groundbait formulation and eutrophication control. Fisheries Management and Ecology, 12(2), 91–97. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2004.00425.x

Arlinghaus R., Tillner R., Bork M. 2015. Explaining participation rates in recreational fishing across industrialised countries. Fisheries Management and Ecology, 22(1), 45–55. https://doi.org/10.1111/fme.12075

Atkinson J., Chartier Y., Pessoa-Silva C.L., Jensen P., Li Y., Wing-Hong S. 2009. Annex C, Respiratory Droplets. W: Natural Ventilation for Infection Control in Health-Care Settings; Światowa Organizacja Zdrowia, Genewa, 77–81. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44167/9789241547857_eng.pdf

Bandelow B., Michaelis S. 2022. Epidemiology of anxiety disorders in the 21st century. Dialogues in clinical neuroscience, 17(3), 327-335. https://doi.org/10.31887/DCNS.2015.17.3/bbandelow

Bartholomew A., Bohnsack J.A. 2005. A review of catch-and-release angling mortality with implications for no-take reserves. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 15, 129–154. https://doi.org/10.1007/s11160-005-2175-1

Beardmore B., Haider W., Hunt L.M., Arlinghaus R. 2011. The Importance of Trip Context for Determining Primary Angler Motivations: Are More Specialized Anglers More Catch-Oriented than Previously Believed? North American Journal of Fisheries Management, 31, 861–879. https://doi.org/10.1080/02755947.2011.629855

Berkowitz A.D. 2005. An overview of the social norms approach. W: Changing the culture of college drinking. A socially situated health communication campaign, (Red.): Lederman L., Stewart L., Goodhart F., Laitman L. Hampton Press, Hampton: 193–214. Online 1.12.2023r. Protokół dostępu: https://www.researchgate.net/publication/289572361_An_Overview_of_the_Social_Norms_Approach/citations#fullTextFileContent

Booi S., Mishi S., Andersen O. 2022. Ecosystem Services: A Systematic Review of Provisioning and Cultural Ecosystem Services in Estuaries. Sustainability, 14(12), 7252. https://doi.org/10.3390/su14127252

Boonstra W.J., Hedling R., Rieser A. 2023. Urban nature does not stop at the waterfront, neither should urban planning: A case study of street fishing in Stockholm. Online 4.01.2024r. Protokół dostępu: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1822166/FULLTEXT01.pdf

Boulangeat I., Allain S., Crouzat E., Girard S., Granjou C. Poirier C., Ruault J.F., Paillet Y., Arpin I. 2022. From human-nature dualism towards more integration in socio-ecosystems studies. W: Human-nature interactions. (Red.): Misiune I., Depellegrin D., Egarter Vigl L. Springer, Cham: 37–51, https://doi.org/10.1007/978-3-031-01980-7_4

Bova C.S., Halse S.J., Aswani S., Potts W.M. 2017. Assessing a social norms approach for improving recreational fisheries compliance. Fisheries Management and Ecology, 24(2), 117–125. https://doi.org/10.1111/fme.12218

Bradburn N.M., Sudman S., Wansink B. 2004. Asking Questions: The Definitive Guide to Questionnaire Design-for Market Research, Political Polls, and Social and Health Questionnaires. Jossey-Bass: San Francisco, ss. 446. ISBN: 978-0-787-97088-8

Braithwaite V. 2010. Do fish feel pain? OUP Oxford, ss. 194. ISBN 978-0199551200

Brooks S.K., Webster R.K., Smit L.E., Woodland L., Wessely S., Greenberg N., Rubin G.J. 2020. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: Rapid review of the evidence. Lancet, 395(10227), 912–920. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8

Bryan H. 1977. Leisure Value Systems and Recreational Specialization: The Case of Trout Fishermen. Journal of Leisure Research, 9(3), 174–187. https://doi.org/10.1080/00222216.1977.11970328

Bryan H. 2000. Recreation Specialization Revisited. Journal of Leisure Research, 32(1), 18–21. https://doi.org/10.1080/00222216.2000.11949879

Buchanan T. 1981. Mental health benefits of outdoor recreation. W: Social Benefits of Outdoor Recreation. (Red.) Kelly J.R. University of Illinois at Urbana-Champaign: Champaign, ss. 26–31, ISBN 0-4613-8293-8.

Budruk M., Wilhelm Stanis S.A. 2013. Place attachment and recreation experience preference: a further exploration of the relationship. Journal of outdoor recreation and tourism 1–2, 51–61. https://doi.org/10.1016/j.jort.2013.04.001

Burger J. 2002. Consumption patterns and why people fish. Environmental research, 90(2), 125-135. https://doi.org/10.1006/enrs.2002.4391

Burgin S. 2017. Indirect consequences of recreational fishing in freshwater ecosystems: an exploration from an Australian perspective. Sustainability, 9(2), 280. https://doi.org/10.3390/su9020280

Carvalho I.C.D.M., Steil C.A., Gonzaga F.A. 2020. Learning from a more-than-human perspective. Plants as teachers. The Journal of Environmental Education, 51(2), 144-155. https://doi.org/10.1080/00958964.2020.1726266

Chipman B.D., Helfrich L.A. 1988. Recreational specializations and motivations of Virginia river anglers. North American Journal of Fisheries Management, 8(4), 390-398. https://doi.org/10.1577/1548-8675(1988)008<0390:RSAMOV>2.3.CO;2

Chłoń-Domińczak A., Kotowska I., Sobczak D. 2014. Population Ageing in Europe: Facts, Implications and Policies. ss. 76. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: https://www.academia.edu/15610542/Population_ageing_in_Europe_Facts_implications_and_policies

Chojnicki Z. 1996. Geografia społeczno-ekonomiczna wobec transformacji systemowej w Polsce. Przegląd Geograficzny, 68, 1–2, 19–29

CICES 2023. Online 1.06.2023 r. Protokół dostępu: https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/03/Finalised-V5.1_18032018.xlsx

Cooke S.J., Cowx I.G. 2004. The role of recreational fisheries in global fish crises. Bioscience, 54(9). 857–859. https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0857:TRORFI]2.0.CO;2

Cooke S.J., Cowx I.G. 2006. Contrasting recreational and commercial fishing: searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. Biological Conservation. 128, 93–108. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.019

Cooke S.J., Schramm H.L. 2007. Catch-and-release science and its application to conservation and management of recreational fisheries. Fisheries Management and Ecology, 14(2), 73–79. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2007.00527.x

Cooke S.J., Suski C., Siepke M.J., Ostrand K.G. 2003. Injury rates, hooking efficiency and mortality potential of largemouth bass (Micropterus salmoides) captured on circle hooks and octopus hooks. Fisheries Research, 61(1-3), 135–144. https://doi.org/10.1016/S0165-7836(02)00244-8

Copeland C., Baker E., Koehn J.D., Morris S.G., Cowx I.G. 2017. Motivations of recreational Fishers involved in fish habitat management. Fisheries Management and Ecology, 24(1), 82–92. https://doi.org/10.1111/fme.12204

Costanza R., D'Arge R., De Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., Van Den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387(6630): 253–260. https://doi.org/10.1038/387253a0

Czerniejewski P., Brysiewicz A. 2018. Eksploatacja wędkarska oraz poziom biogenów wprowadzanych do jezior w zanętach wędkarskich na przykładzie zlewni górnej Myśli. Woda-Środowisko-Obszary-Wiejskie, 18, 23–35.

Data Star 2008. What Every Researcher Should Know about Statistical Significance. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: http://www.surveystar.com/startips/significance.pdf

De Lafontaine Y., Costan G. 2002. Introduction and transfer of alien aquatic species in the Great Lakes–St. Lawrence River basin. [Publikacja rządowa]. Natural Resources Canada, Canadian Forestry Service, Science Branch: Montréal, Canada. Online 1.06.2023r. Protokół dostepu: https://belsp.uqtr.ca/id/eprint/ 1224/

Dextrase A.J., Mandrak N. 2006. Impacts of Alien Invasive Species on Freshwater Fauna at Risk in Canada. Biological Invasions, 8, 13–24. https://doi.org/10.1007/s10530-005-0232-2

Dill W.A. 1993. Inland fisheries of Europe. Rome: FAO, EIFAC Technical Paper. No. 52 Suppl. p. 281. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: https://www.fao.org/3/t0377e/t0377e.pdf

Dillman D.A., Smyth J.D., Christian L.M. 2014. Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: the Tailored Design Method. John Wiley & Sons, ss. 528. ISBN 978-1-118-45614-9.

Ditton R.B., Loomis D.K., Choi S. 1992. Recreation specialization: Re-conceptualization from a social worlds perspective. Journal of Leisure Research, 24(1), 33-51. https://doi.org/10.1080/00222216.1992.11969870

Domarkas A., Radaityte E. 2008. Recreational fisheries in Lithuania: putting Lithuania on the recreational fishing map in Europe. W: Global Challenges in Recreational Fisheries. (Red.) Aas Ø. Blackwell Publishing, Oxford: 30–34. https://doi.org/10.1002/9780470697597

Driver B.L. 1983. Master list of items for Recreation Experience Preference scales and domains. [Dokument nieopublikowany], Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, 15-75

EAA 2004. Recreational Angling – definition. 10th General Assembly of the European Anglers Alliance, Dinant. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: https://www.eaa-europe.org/files/eaa-angling-def-long-ver7-final-en_7066.pdf

EIFAC 2008. EIFAC Code of Practice for Recreational Fisheries. FAO EIFAC Occasional Paper 42, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rzym. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: http://www.fao.org/docrep/012/i0363e/i0363e00.htm

FAO 2012. Recreational fisheries. Rzym, FAO. Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 13. p. 176. Online 1.12.2023r. Protokół dostępu: https://www.fao.org/3/i2708e/i2708e.pdf

Fedler A.J., Ditton R.B. 1986. A framework for understanding the consumptive orientation of recreational fishermen. Environmental Management, 10, 221-227. https://doi.org/10.1007/BF01867360

FHWAR 2011. National Survey of Fishing, Hunting, and Wildlife-Associated Recreation. United States Department of the Interior. Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior, U.S. Fish

and Wildlife Service, and U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau. https://doi.org/10.3886/ICPSR34699.v1.

Fisheries and Oceans Canada 2012. Survey of Recreational Fishing in Canada 2010; Economic Analysis and Statistics Strategic Policy, Resource Management Ecosystems and Fisheries Management, Fisheries and Oceans Canada Ottawa, ss.33. ISBN 978-1-100-54196-9. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: https://www.eaa-europe.org/topics/socio-economics/outside-europe.html

Floyd M., Nicholas L., Lee I., Lee J-H., Scott D. 2006. Social stratification in recreational fishing participation: research and policy implications. Leisure Sciences, 28, 351–368. https://doi.org/10.1080/01490400600745860

Franzen A. 2003. Environmental attitudes in international comparison: An analysis of the ISSP surveys 1993 and 2000. Social science quarterly, 84(2), 297-308. https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402005

Franzen A., Vogl D. 2013. Two decades of measuring environmental attitudes: A comparative analysis of 33 countries. Global Environmental Change, 23(5), 1001-1008. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.0 3.009

Funge-Smith S.J. 2018. Review of the State of World Fishery Resources: Inland Fisheries, vol. 3. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. C942 Rev, Rzym, ISBN 978-92-5-130793-9, p. 397.

Gai S., Fu J., Rong X., Dai L. 2022. Users' views on cultural ecosystem services of urban parks: An importance-performance analysis of a case in Beijing, China. Anthropocene, 37, 100323. https://doi.org/10.1016/j.ancene.2022.100323

Gifford R., Hay R., Boros K. 1982. Individual differences in environmental attitudes. The Journal of Environmental Education, 14(2), 19-23. https://doi.org/10.1080/00958964.1983.10801933

Gilmore D.M., Ovenden B. 1986. Old days, old ways: a book of recollections. North Ryde, NSW: Angus & Robertson, ss. 248.

Graefe A. R., Fedler A.J. 1986. Situational and subjective determinants of satisfaction in marine recreational fishing. Leisure Sciences, 8(3), 275-295. https://doi.org/10.1080/01490408609513076

Graham A.L., Cooke S.J. 2008. The effects of noise disturbance from various recreational boating activities common to inland waters on the cardiac physiology of a freshwater fish, the largemouth bass (Micropterus salmoides). Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems, 18(7), 1315–1324. https://doi.org/10.1002/aqc.941

Grasmick H.G., Green D.E. 1980. Legal punishment, social disapproval and internalization as inhibitors of illegal behavior. Journal of Criminal Law and Criminology, 71, 325-335.

Gray S., Hilsberg J., McFall A., Arlinghaus R. 2015. The structure and function of angler mental models about fish population ecology: The influence of specialization and target species. Journal of Outdoor Recreation and Tourism, 12, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.jort.2015.09.001

Gren I.M., Marbuah G. 2022. A meta-analysis of the recreational value of fishing. https://www.researchgate.net/publication/358849198_A_meta-analysis_of_the_recreational_value_of_fishing

de Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics, 41(3), 393–408. https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7

Groves R.M., Fowler Jr F J., Couper M.P., Lepkowski J.M., Singer E., Tourangeau R. 2011. Survey methodology. John Wiley & Sons. ISBN: 978-0-470-46546-2

Gupta N., Nautiyal P., Borgohain A., Sivakumar K., Mathur V.B., Chadwick M.A. 2016. Catch-and-release angling as a management tool for freshwater fish conservation in India. Oryx, 50(2), 250–256. https://doi.org/10.1017/S0030605314000787

GUS 2013. Uczestnictwo Polaków w sporcie i rekreacji ruchowej w 2012r. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa. ISBN: 978-83-7027-528-0. Online: 1.06. 2023r. Protokół dostępu: https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/kultura-turystyka-sport/sport/uczestnictwo-polakow-w-sporcie-i-rekreacji-ruchowej-w-2012-r-,4,2.html

Haines-Young R., Potschin M. B. 2018b. Revision of the common international classification for ecosystem services (CICES V5.1): a policy brief. One Ecosystem, 3, e27108. https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e27108

Haines-Young R., Potschin M.B. 2018a. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf

Hammen C. 2005. Stress and depression. Annual Review of Clinical Psychology, 1, 293-319. https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.1.102803.143938

Henderson K.A., Gibson H.J. 2013. An integrative review of women, gender, and leisure: increasing complexities. Journal of Leisure Research, 45(2), 115–135. https://doi.org/10.18666/jlr-2013-v45-i2-3008

Hernández-Morcillo M., Plieninger T., Bieling C. 2013. An empirical review of cultural ecosystem service indicators. Ecological Indicators, 29, 434-444. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.01.013

Hickley P. 2009. Recreational fisheries – social economic and management aspects. W: Fisheries, Sustainability and Development. (Red.) Wramner P., Ackefors H., Cullberg M. Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry, Stockholm, 169-188. ISBN: ISBN: 978-0-852-38248-6

Hirons M., Comberti C., Dunford R. 2016. Valuing cultural ecosystem services. Annual Review of Environment and Resources, 41(1), 545–574. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085831

Ho C.H., Payne L., Orsega-Smith E., Godbey G. 2003. Parks, recreation and public health. Parks & Recreation (Ashburn), 38(4), 18–27.

Hoffmann R.C. 1997. Fishers' craft and lettered art: tracts on fishing from the end of the Middle Ages University of Toronto Press, ss. 403. ISBN 0-8020-7853-2

Holland S.M., Ditton R.B. 1992. Fishing trip satisfaction: a typology of anglers. North American Journal of Fisheries Management, 12(1), 28-33. https://doi.org/10.1577/1548-8675(1992)012<0028:FTSATO>2.3.CO;2

Hossu C.A., Iojă I.C., Onose D.A., Niţă M.R., Popa A.M., Talabă O., Inostroza L. 2019. Ecosystem services appreciation of urban lakes in Romania. Synergies and trade-offs between multiple users. Ecosystem Services, 37, 100937. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100937

Hühn D., Arlinghaus R. 2011. Determinants of hooking mortality in freshwater. W: The angler in the environment: social, economic, biological and ethical dimensions. Materiały konferencyjne 5. światowej konferencji wędkarstwa rekreacyjnego. (Red.): Beard Jr T.D., Arlinghaus R., Sutton S.G. American Fisheries Society, Bethesda. ISBN 978-1-924874-24-0.

Inland Fisheries Ireland. 2013. Socio-economic study of recreational angling in Ireland. Final report, ss. 161. Online: 1.06. 2023r. Protokół dostępu: https://www.eaa-europe.org/topics/socio-economics/ireland.html

Jackson S.B., Stevenson K.T., Larson L.R., Peterson M.N., Seekamp E. 2021. Outdoor activity participation improves adolescents' mental health and well-being during the COVID-19 pandemic. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(5), 2506. https://doi.org/10.3390/ijerph18052506

Jawaid A., Gomolka M., Timmer A. 2022. Neuroscience of trauma and the Russian invasion of Ukraine. Nature Human Behaviour, 6(6), 748-749. https://doi.org/10.1038/s41562-022-01344-4

Jobstvogt N., Watson V., Kenter J.O. 2014. Looking below the surface: The cultural ecosystem service values of UK marine protected areas (MPAs). Ecosystem Services, 10, 97-110. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.09.006

Johnson C., Bowker J., Cordell H. 2001. Outdoor recreation constraints: an examination of race, gender, and rural dwelling. Journal of Southern Rural Sociology, 17(1), 111–133.

Karpiński E.A. 2017. Prawne aspekty rekreacyjnych połowów ryb na wodach śródlądowych w krajach Unii Europejskiej na przykładzie Polski, Finlandii i Portugalii [Praca magisterska], Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Karpiński E.A., Skrzypczak A. 2020. Rechtliche Aspekte des Freizeitangelns in Polen und Deutschland. W: Rekultivierung und Revitalisierung der Bergbaufolgelandschaften in Polen und Deutschland: Planungs-, Naturund Kulturvoraussetzungen. (Red.): Cała M., Schlenstedt J., Ostręga A. Kraków, Wydawnictwo AGH, s.147-156. ISBN 978-83-66016-68-2

Karpiński E.A. 2023. Angler In Urban Space – Opportunities And Threats To The Quality Of Ecosystem Services. Materiały konferencyjne Konferencji Ecoserv 2023, Poznań

Kaur A., 2013. Maslow's need hierarchy theory: applications and criticisms. Global Journal of Management and Business Studies. 3, 1061–1064. Online 1.12.2023r. Protokół dostępu: https://www.ripublication.com/gjmbs_spl/gjmbsv3n10_03.pdf

Kearney R.E. 2002. Recreational fishing: value is in the eye of the beholder. Recreational fisheries: ecological, economic and social evaluation, W: Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation. (Red.): Pitcher T.J., Hollingworth C.E. Blackwell Science, Oxford: 17-33. https://doi.org/10.1002/9780470995402.ch2

Kotus J. 2022. The concept of agency in contemporary geographic reflection. Is it a step towards the narrative of agency of place? Geographia Polonica, 95(2), 121-137. https://doi.org/10.7163/GPol.0229

Kulczyk S., Woźniak E., Derek M. 2018. Landscape, facilities and visitors. An integrated model of recreational ecosystem services. Ecosystem Services, 31 491–501. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.02.016

Kulczyk S., Matczak P., Gerlée A., Derek M., Mączka K. 2022. Człowiek – przyroda – rozwój możliwości wykorzystania koncepcji kulturowych usług ekosystemowych w zarządzaniu, planowaniu i promocji gminy lub region. Materiały konferencyjne warsztatów tematycznych dotyczących kulturowych usług ekosystemowych, Urwitałt.

Landry C.E., Bergstrom J., Salazar J., Turner D. 2021. How Has the COVID-19 Pandemic Affected Outdoor Recreation in the US? A Revealed Preference Approach. Applied Economic Perspectives and Policy, 43(1), 443–457. http://doi.org/10.2139/ssrn.3690373

Lennox R.J., Falkegård M., Vøllestad L.A., Cooke S.J., Thorstad E.B. 2016. Influence of harvest restrictions on angler release behaviour and size selection in a recreational fishery. Journal of Environmental Management. 176, 139–148. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.03.031

Lewin W.C., Strehlow H.V., Ferter K., Hyder K., Niemax J., Herrmann J.P., Weltersbach M.S. 2018. Estimating post-release mortality of European sea bass based on experimental angling. ICES Journal of Marine Science, 75(4), 1483-1495. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx240

Lewin W-C., Arlinghaus R., Mehner T. 2006. Documented and potential biological impacts of recreational fishing: insights for management and conservation. Reviews in Fisheries Sciences, 14(4), 305-367. https://doi.org/10.1080/10641260600886455

Liddle M., Scorgie, H. 1980. The effects of recreation on freshwater plants and animals: A review. Biological Conservation, 17(3), 183–206. https://doi.org/10.1016/0006-3207(80)90055-5

Likert R. 1932. A Technique for the Measurement of Attitudes. Archives of Psychology, 140, 5-55.

Lisowski A. 2012. O miejscu geografii społeczno-ekonomicznej w geografii i systemie nauki. Przegląd Geograficzny, 84(2), 171-198. https://doi.org/10.7163/PrzG.2012.2.1

Liu Y., Bailey J.L. Davidsen J.G. 2019. Social-cultural ecosystem services of sea trout recreational fishing in Norway. Frontiers in marine science, 6, 178. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00178

Lyman J., 2002. Subsistence Versus Sport: Cultural Conflict on the Frontiers of Fishing. W: Global Challenges in Recreational Fisheries (Red.): Aas Ø. Blackwell Publishing, Oxford: 292-302. https://doi.org/10.1002/9780470697597

Manfredo M.J., Driver B.L., Tarrant M.A. 1996. Measuring leisure motivation: a metaanalysis of the recreation experience preference scales. Journal of Leisure Research 28(3), 188–213. https://doi.org/10.1080/00222216.1996.11949770

Marks L. 2012. Timing of the Late Vistulian (Weichselian) glacial phases in Poland. Quaternary Science Reviews, 44, 81–88. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2010.08.008

Maxwell R.J., Zolderdo A.J., De Bruijn R., Brownscombe J.W., Staaterman E., Gallagher A.J., Cooke S.J. 2018. Does motor noise from recreational boats alter parental care behaviour of a nesting freshwater fish? Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems, 28(4), 969–978. https://doi.org/10.1002/aqc.2915

McCormick J.L., Quist M.C., Schill D.J. 2013. Self-reporting bias in Chinook salmon sport fisheries in Idaho: implications for roving creel surveys. North American Journal of Fisheries Management, 33(4), 723-731. https://doi.org/10.1080/02755947.2013.808293

McNiel J.N., Harris D.A., Fondren K.M. 2012. Women and the Wild: Gender Socialization in Wilderness Recreation Advertising. Gender Issues, 29(1-4), 39-55. https://doi.org/10.1007/s12147-012-9111-1

Mehner T., Rapp T., Monk C.T., Beck M.E., Trudeau A., Kiljunen M., Hilt S., Arlinghaus R. 2018. Feeding Aquatic Ecosystems: Whole-Lake Experimental Addition of Angler's Ground Bait Strongly Affects Omnivorous Fish Despite Low Contribution to Lake Carbon Budget. Ecosystems, 22, 346–362. https://doi.org/10.1007/s10021-018-0273-x

Mendiratta U., Khanyari M., Velho N., Suryawanshi K., Kulkarni N.U. 2021. Key informant perceptions on wildlife hunting in India during the COVID-19 lockdown. Current Science, 122(4), 448-454 https://doi.org/10.18520/cs/v122/i4/448-454

Meybeck M. 1995. Global distribution of lakes. W: Physics and chemistry of lakes. (Red.): Lerman A., Imboden D.M., Gat J.R. 1-35. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-85132-2_1

Michel M., Kayasseh E.S. 2011. The legal situation of animals in Switzerland: Two Steps forward, one step back-many steps to go. Journal of Animal Law, 7, 1–42. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: http://www.afgoetschel.com/de/downloads/legal-situation-of-animals-in-switzerland.pdf

Midway S.R., Lynch A.J., Peoples B.K., Dance M., Caffey R. 2021. COVID-19 influences on US recreational angler behavior. PLoS ONE, 16, e0254652. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254652

Miller R.L. 2003. Sampling, snowball: accessing hidden and hard-to-reach populations. W: The AZ of social research: A dictionary of key social science research concepts. (Red.): Miller R.L., Brewer J.D. Sage Publications, Londyn. 274–280.

Muoneke M.I., Childress W.M. 1994. Hooking mortality: a review for recreational fisheries. Reviews in Fisheries Science, 2(2), 123-156. https://doi.org/10.1080/10641269409388555

Navrud S. 2001. Economic valuation of inland recreational fisheries: empirical studies and their policy use in Norway. Fisheries Management and Ecology 8(4-5), 369–382. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2001.00267.x

Nesaratnam S.T. 2023 The Effects of Pollutants on the Aquatic Environment. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: https://www.open.edu/openlearn/ocw/mod/oucontent/view.php?id=18241&printable=1

Niesar M., Arlinghaus R., Rennert B., Mehner T. 2004. Coupling insights from a carp, Cyprinus carpio, angler survey with feeding experiments to evaluate composition, quality and phosphorus input of groundbait in coarse fishing. Fisheries Management and Ecology, 11(3-4), 225–235. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2004.00400.x

Norman G. 2010. Likert scales, levels of measurement and the “laws” of statistics. Advances in health sciences education, 15(5), 625-632. https://doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y

Nyboer E.A., Embke H.S., Robertson A.M., Arlinghaus R., Bower S., Baigun C., Beard D., Cooke S.J., Cowx I.G., Koehn J.D., Lyach R., Milardi M., Potts W., Lynch A.J. 2022. Overturning stereotypes: The fuzzy boundary between recreational and subsistence inland fisheries. Fish and Fisheries, 23(6) 1282-1298. https://doi.org/10.1111/faf.12688

Oh C.O., Ditton R.B. 2008. Using recreation specialization to understand conservation support. Journal of Leisure Research. 40(4), 556–573. https://doi.org/10.1080/00222216.2008.11950152

Organa A. 2017. The Role of Recreational Fisheries in the Sustainable Management of Marine Resources. W: Globefish Highlights a Quarterly Update on World Seafood Markets, FAO: Rzym. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: http://www.fao.org/3/a-i7332e.pdf

Ostrom E. 2007. A diagnostic approach for going beyond panaceas. PNAS, 104(39), 15181–15187. https://doi.org/10.1073/pnas.0702288104

Ostrom E., Janssen M.A., Anderies J.M. 2007. Going beyond panaceas. PNAS, 104(39), 15176–15178. https://doi.org/10.1073/pnas.0701886104

Pander J., Dobler A.H., Hoos P., Geist J. 2022. Environmental Pollution by Lost Fishing Tackle: A Systematic Assessment in Lake Eixendorf. *Environments,* 9(11), 144. https://doi.org/10.3390/environments9110144

Panelli R. 2010. More-than-human social geographies: Posthuman and other possibilities. Progress in human geography, 34(1), 79-87. https://doi.org/10.1177/03091325091050

Parker C., Scott S., Geddes A. 2019. Snowball sampling. W: SAGE Research Methods Foundations. (Red.): Atkinson P., Delamont S., Cernat A., Sakshaug J.W., Williams R.A. SAGE Publications Ltd., Thousand Oaks https://doi.org/10.4135/9781526421036831710

Pearce W., Niederer S., Özkula S.M., Sánchez Querubín N. 2019. The social media life of climate change: Platforms, publics, and future imaginaries. Wiley interdisciplinary reviews: Climate change, 10(2), e569. https://doi.org/10.1002/wcc.569

Pilar P.M., Rafael M.C., Félix Z.O., Gabriel G.V. 2019. Impact of sports mass media on the behavior and health of society. A systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(3), 486. https://doi.org/10.3390/ijerph16030486

Pilch T., Bauman T., Radźko A. 2010. Zasady badań pedagogicznych: strategie ilościowe i jakościowe. Wydawnictwo Akademickie „Żak", Warszawa.

Pinder A.C., Raghavan R., Britto J.R., Cooke S. 2020. COVID-19 and biodiversity: The paradox of cleaner rivers and elevated extinction risk to iconic fish species. Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems, 30(6), 1061–1062. https://doi.org/10.1002/aqc.3416

Pitcher T.J., Hollingwort C.E. 2002. Fishing for fun: where's the catch. Recreational fisheries: Ecological, economic and social evaluation. W: Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation. (Red.) Pitcher T.J., Hollingworth C.E. 1-16. Oxford: Blackwell Science. https://doi.org/10.1002/9780470995402.ch1

Policansky D. 2002. Catch-and-release recreational fishing: A historical perspective. W: Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation. (Red.) Pitcher T.J., Hollingworth C.E. 74–93. Oxford: Blackwell Science. https://doi.org/10.1002/9780470995402.ch6

Pope K.L., Pegg M.A., Cole N.W., Siddons S.F., Fedele A.D., Harmon B.S., Ruskamp R.L., Turner D.R., Uerling C.C. 2016. Fishing for ecosystem services. Journal of Environmental Management 183(2), 408–417. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.04.024

Prevodnik K., Vehovar V. 2020. Methodological issues when interpreting changes in social phenomena over time: Perceptions of relative difference, absolute difference, and time distance. Sociological Methods & Research, 52(2), 803–840. https://doi.org/10.1177/0049124120914948

Pringle H. 1997. Ice Age communities may be earliest known net hunters. Science, 277(5330), 1203-1205. http://doi.org/10.1126/science.277.5330.1203

Pulford E., Polidoro B.A., Nation M. 2017. Understanding the relationships between water quality, recreational fishing practices, and human health in Phoenix, Arizona. Journal of Environmental Management 199, 242–250. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.046

PZW 2010. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: https://www.pzw.org.pl/pliki/prezentacje/33/wiadomosci/32131/pliki/pzw.pdf

PZW 2023. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: https://www.pzw.org.pl/pzw/

Raison T., Nagrodski A., Suski C.D., Cooke S.J. 2014. Exploring the Potential Effects of Lost or Discarded Soft Plastic Fishing Lures on Fish and the Environment. Water, Air, & Soil Pollution 225, 1–11. https://doi.org/10.1007/s11270-014-1869-1

RAPR 2018. Regulamin Amatorskiego Połowu Ryb [Regulations for Amateur Fishing]. Available online:https://www.pzw.org.pl/pliki/prezentacje/1767/wiadomosci/44202/pliki/regulamin_amatorskiego_polowu_ryb_ 2018_tekst_jednolity.pdf

Ready R.C., Poe G.L., Lauber T.B., Connelly N.A., Stedman R.C., Rudstam L.G., 2018. The potential impact of aquatic nuisance species on recreational fishing in the Great Lakes and Upper Mississippi and Ohio River Basins. Journal of Environmental Management, 206, 304–318. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.10.025

Reid D.D. 2008. Overview of recreational fishing in Australia. W: Global Challenges in Recreational Fisheries (Red.): Aas Ø. Blackwell Publishing, Oxford: 13–18. https://doi.org/10.1002/9780470697597

Reynaud A., Lanzanova D. 2017. A global meta-analysis of the value of ecosystem services provided by lakes. Ecological Economics, 137, 184–194. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.03.001

Rose J.D. Arlinghaus R., Cooke S.J., Diggles B.K., Sawynok W., Stevens E.D., Wynne C.D. 2014. Can fish really feel pain? Fish and Fisheries, 15(1), 97-133. https://doi.org/10.1111/faf.12010

Rowan J.J. 1876. The emigrant and sportsman in Canada. E. Stanford, Londyn, ss.440. ISBN 978-04-61615-59-3

Sahrange D., Lundbeck J. 1992. A History of Fishing, Springer Science & Business Media, Berlin, ss. 348. ISBN 9783642774119

Salz R.J., Loomis D.K. 2005. Recreation Specialization and Anglers' Attitudes Towards Restricted Fishing Areas. Human Dimensions of Wildlife, 10(3), 187–199. https://doi.org/10.1080/10871200591003436

Salz R.J., Loomis D.K., Finn K.L. 2001. Development and Validation of a Specialization Index and Testing of Specialization Theory. Human Dimensions of Wildlife, 6(4), 239–258. https://doi.org/10.1080/108712001753473939

Schramm H.L., Gerard P.D. 2004. Temporal changes in fishing motivation among fishing club anglers in the United States. Fisheries Management and Ecology, 11(5), 313–321. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2004.00384.x

Schroeder S.A., Fulton D.C., Currie L., Goeman T. 2006. He said, she said. Gender and angling specialization, motivations, ethics, and behaviors. Human Dimensions of Wildlife, 11(5), 301–315. https://doi.org/10.1080/10871200600894928

Scott D., Shafer C. 2001. Recreational Specialization: A Critical Look at the Construct. Journal of Leisure Research. 33. 319-343. https://doi.org/10.1080/00222216.2001.11949944

Sobolewski W., Borowiak D., Borowiak M., Skowron R. 2014. Baza danych jezior Polski i jej wykorzystanie w badaniach limnologicznych. PICADOR Komunikacja Graficzna s.c., Lublin. Online 1.12.2023r. Protokół dostępu: https://kl.ug.edu.pl/download/BDJP.pdf

Stokes G.L., Lynch A.J., Lowe B.S., Funge-Smith S., Valbo-Jørgensen J., Smidt S.J. 2020. COVID-19 pandemic impacts on global inland fisheries. Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(47), 29419–29421. https://doi.org/10.1073/pnas.2014016117

Strayer D.L. 2010. Alien species in fresh waters: Ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future. Freshwater Biology, 55(1), 152–174. https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2009.02380.x

Struna N.L. 1996. People of prowess: sport, leisure, and labor in early Anglo-America. University of Illinois Press, ss. 288. ISBN 978-0252065521

Sumińska M., Podgórski R., Bogusz-Górna K., Skowrońska B., Mazur A., Fichna M. 2022. Historical and cultural aspects of obesity: From a symbol of wealth and prosperity to the epidemic of the 21st century. Obesity Reviews, 23(6), e13440. https://doi.org/10.1111/obr.13440

Taleb N.N. 2007. Black Swans and the Domains of Statistics. The American Statistician. 61(3), 198-200. https://doi.org/10.1198/000313007X219996

Tarrant M.A., Manfredo M.J., Bayley P.B., Hess R. 1993. Effects of recall bias and nonresponse bias on self-report estimates of angling participation. North American Journal of Fisheries Management, 13(2), 217-222.

Tavakol M., Dennick R. 2011. Making sense of Cronbach's alpha. International Journal of medical education, 2,53–55. https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd

Toivonen A.-L. 2002. A survey of the economic value of Nordic recreational fisheries. W: Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation. (Red.) Pitcher T.J., Hollingworth C.E. Blackwell Science, Oxford, s.137–143. ISBN: 978-0-632-06391-8

Toivonen A.-L., 2008. Recreational fishing in Finland. W: Global Challenges in Recreational Fisheries. (Red.) Aas Ø. Blackwell Publishing, Oxford, pp. 21–25. https://doi.org/10.1002/9780470697597

Tufts B.L., Holden J., DeMille M. 2015. Benefits arising from sustainable use of North America's fishery resources. Economic and conservation impacts of recreational angling International Journal of Environmental Studies, 72(5), 850–868. https://doi.org/10.1080/00207233.2015.1022987

Tversky A., Kahneman D. 1981. The framing of decisions and the psychology of choice. Science, 211(4481), 453-458. https://doi.org/10.1126/science.7455683

Ünal-Karagüven M.H. 2009. Psychological impact of an economic crisis: A Conservation of Resources approach. International Journal of Stress Management, 16(3), 177-194. https://doi.org/10.1037/a0016840

Vehovar V., Toepoel V., Steinmetz S. 2016. Non-probability sampling. W: The sage handbook of survey methodology. (Red.): Wolf C., Joye D., Smith T.W., Fu Y. Sage Publications, Londyn: 328–345.

Walton I., Cotton C. 2015: Wędkarz doskonały, czyli wypoczynek człowieka myślącego. Akapit, Lublin. ISBN 978-83-7825-028-9

Wallace K.J. 2007. Classification of ecosystem services. Problems and solutions. Biological Conservation, 139(3–4): 235–246. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.07.015

Wardropper C.B., Dayer A.A., Goebel M.S., Martin V.Y. 2021. Conducting conservation social science surveys online. Conservation Biology, 35(5), 1650-1658. https://doi.org/10.1111/cobi.13747

Wawak J. 2019. Traktat o wędkarstwie. (Red.): Pieśniak M. Red Tag sp. z o.o., Kraków.

Weltersbach M.S., Lewin W-C., Gröger J.P., Strehlow H.V. 2019. Effect of lure and bait type on catch, size, hooking location, injury and bycatch in the western Baltic Sea recreational cod fishery. Fisheries Research, 210, 121–130. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.10.002

Weltersbach M.S., Strehlow H.V. 2013. Dead or alive—estimating post-release mortality of Atlantic cod in the recreational fishery. ICES Journal of Marine Science, 70(4), 864–872. https://doi.org/10.1093/icesjms/fst038

Whitfield A.K., Becker A. 2014. Impacts of recreational motorboats on fishes: a review. Marine Pollution Bulletin. 2014, 83(1), 24-31. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.03.055

Winfield I.J. 2016. Recreational fisheries in the UK: natural capital, ecosystem services, threats, and management. Fisheries Science, 82(2), 203-212. https://doi.org/10.1007/s12562-016-0967-y

Witwicki M. 1956. Platon, Sofista [tłumaczenie]. Wydawnictwo Marek Derewiecki, Warszawa ss.143. ISBN 83-88524-47-6

World Bank 2012. The Hidden harvest, the global contribution of capture fisheries. Washington, DC, World Bank. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: http://hdl.handle.net/10986/11873

Wołos A., Kapusta A., Mickiewicz M., Czerwiński T., 2016, Aktualne problemy gospodarki rybacko-wędkarskiej i wędkarskiej w pytaniach i odpowiedziach, Komunikaty Rybackie, 3, 26, s. 27–32.

World Bank. 2016. Fishing for poverty. Online 1.06.2023r. Protokół dostępu: https://sailorsforthesea.org/programs/ocean-watch/fishing-poverty

Wright W. 1858. Fishes and Fishing: Artificial Breeding of Fish, Anatomy of Their Senses, Their Loves, Passions, and Intellects. TC Newby. ISBN 9781443771641

Yellen J.E., Brooks A.S., Cornelissen E., Mehlman M.J., Stewart K. 1995. A middle stone age worked bone industry from Katanda, Upper Semliki Valley, Zaire. Science, 268(5210), 553-556. https://doi.org/10.1126/science.7725100

Zalewski M., Schiemer F., Thorpe J. 2001. Fish and land-inland water ecotones-Overview and synthesis. International Journal of Ecohydrology and Hydrobiology, 1(1-2), 261-266.

Zygmuntowicz D. 2017. Platon, Prawa [tłumaczenie]. Wydawnictwo Marek Derewiecki, Kęty, ss. 664. ISBN 978-83-64408-97-7

Spis tabel i rycin

Tabele

Tabela 1. Cele, pytania oraz hipotezy badawcze zrealizowane w artykułach naukowych, wchodzących w skład dysertacji doktorskiej.
Tabela 2. Charakterystyka środowiska badanego (N=1292)
Tabela 3. Wyniki eksploracyjnej analizy czynnikowej (EFA) komponentów czterech potrzeb motywujących do uczestnictwa we współczesnym wędkarstwie.
Tabela 4. Wyniki regresji porządkowej (z funkcją łączącą probit) predyktorów socjodemograficznych i ekonomicznych (zmienne niezależne) względem potrzeb motywacyjnych (zmienne zależne).
Tabela 5. Preferencje wędkarzy dotyczące praktyk wędkarskich względem złowionych ryb.
Tabela 6. Model regresji porządkowej z funkcją łączącą logit dla preferowanej specjalizacji połowowej.
Tabela 7. Preferencje postępowania z rybami i modelu łowiska „złów i wypuść" (C&R) oraz „złów i zabierz" (C&K) wśród wędkarzy o różnej specjalizacji.
Tabela 8. Charakterystyka preferencji i zachowań środowiskowych oraz opinii wśród grup o różnej specjalizacji połowowej.
Tabela 9. Charakterystyka postaw uczestników współczesnego wędkarstwa odczuwających redukcję stresu pandemicznego poprzez wędkowanie oraz niedeklarujących takich odczuć
Tabela 10. Procedura identyfikacji charakteru usług ekosystemowych we współczesnym wędkarstwie w aspekcie preferowanego postępowania ze złowionymi rybami.
Tabela 11. Charakterystyka postaw i preferencji uczestników współczesnego wędkarstwa opartego na usłudze ekosystemowej o różnym charakterze na podstawie średniej oceny punktowej 5-cio stopniowej skali Likerta (±SD).
Tabela 12. Charakterystyka postaw i preferencji uczestników współczesnego wędkarstwa przed pandemią COVID-19 oraz podczas pandemii na podstawie średniej oceny punktowej 5-cio stopniowej skali Likerta (±SD).

Ryciny

Ryc. 1. Harmonogram prac nad dysertacją doktorską.
Ryc. 2. Lokalizacja gmin/miejscowości, z których pochodzą badani wędkarze.
Ryc. 3. Lokalizacja preferowanych łowisk ankietowanych wędkarzy.
Ryc. 4. Ordynacyjny triplot analizy redundancji (RDA) dla grup socjodemograficznych wędkarzy, ich potrzeb motywacyjnych oraz preferowanego modelu praktyki wędkarskiej.
Ryc. 5. Wędkarstwo podczas pandemii COVID-19 w aspekcie postaw i reakcji wędkarzy wobec ich preferencji i zaangażowania w wędkarstwo (analiza redundancji w przestrzeni ordynacyjnej - triplot RDA).
Ryc. 6. Analiza redundancji w przestrzeni ordynacyjnej (triplot RDA) postaw i reakcji wędkarzy o jednoznacznych odczuciach pozytywnego wpływu wędkarstwa na redukcję stresu związanego z pandemią COVID-19 na tle charakterystyk społeczno-demograficznych oraz preferencji i zaangażowania w wędkarstwo.
Ryc. 7. Analiza redundancji w przestrzeni ordynacyjnej (triplot RDA) postaw i preferencji wędkarzy stowarzyszonych i niestowarzyszonych, korzystających z usług ekosystemowych o różnym charakterze na tle charakterystyk ekonomiczno-demograficznych.
Ryc. 8. Analiza redundancji w przestrzeni ordynacyjnej (triplot RDA) postaw i preferencji wędkarzy stowarzyszonych i niestowarzyszonych, korzystających z usług ekosystemowych o różnym charakterze wobec ich zaangażowania w wędkarstwo.

Oświadczenia kandydata oraz współautorów dotyczące ich wkładu w przygotowanie opublikowanych artykułów naukowych

Olsztyn, 25.04.2024r.
(miejscowość, data)

Emil Andrzej Karpiński
(imię i nazwisko kandydata)
Geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna
(dyscyplina naukowa)

Przewodniczący Rady Naukowej Dyscypliny
Geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
dr hab. inż. Adam Senetra, prof. UWM

OŚWIADCZENIE
autora rozprawy doktorskiej

Oświadczam, że w pracy pod tytułem: Skrzypczak A.R., Karpiński E.A. 2020. New insight into the motivations of anglers and fish release practices in view of the invasiveness of angling. Journal of Environmental Management, 271, 111055. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111055, mój wkład merytoryczny w jej przygotowanie polegał na: opracowaniu metodologii badań, analizie formalnej, gromadzeniu i dostarczeniu materiału badawczego, zarządzaniu danymi, pisaniu tekstu oryginalnego oraz jego przeglądzie i edycji wraz z odpowiedzią na recenzje, wizualizacji danych oraz pozyskaniu finansowania.

Karpiński Emil Andrzej
(podpis kandydata)

Olsztyn, 25.04.2024r.

(miejscowość, data)

Emil Andrzej Karpiński

(imię i nazwisko kandydata)

Geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna

(dyscyplina naukowa)

Przewodniczący Rady Naukowej Dyscypliny
Geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
dr hab. inż. Adam Senetra, prof. UWM

OŚWIADCZENIE

autora rozprawy doktorskiej

Oświadczam, że w pracy pod tytułem: Karpiński E.A., Skrzypczak A.R. 2021. Environmental Preferences and Fish Handling Practice among European Freshwater Anglers with Different Fishing Specialization Profiles. Sustainability, 13(23), 13167. https://doi.org/10.3390/su132313167, mój wkład merytoryczny w jej przygotowanie polegał na: opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu metodologii badań, analizie formalnej, gromadzeniu i dostarczeniu materiału badawczego, zarządzaniu danymi, pisaniu tekstu oryginalnego oraz jego przeglądzie i edycji wraz z odpowiedzią na recenzje, wizualizacji danych, pozyskaniu finansowania oraz nadzorze i administrowaniu projektem.

Karpiński-Emil Andrzej

(podpis kandydata)

Olsztyn, 25.04.2024r.

(miejscowość, data)

Emil Andrzej Karpiński

(imię i nazwisko kandydata)

Geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna

(dyscyplina naukowa)

Przewodniczący Rady Naukowej Dyscypliny
Geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
dr hab. inż. Adam Senetra, prof. UWM

OŚWIADCZENIE

autora rozprawy doktorskiej

Oświadczam, że w pracy pod tytułem: Karpiński E.A., Skrzypczak A.R. 2022. The Significance of Angling in Stress Reduction during the COVID-19 Pandemic - Environmental and Socio-Economic Implications. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(7), 4346. https://doi.org/10.3390/ijerph19074346, mój wkład merytoryczny w jej przygotowanie polegał na: opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu metodologii badań, analizie formalnej, gromadzeniu i dostarczeniu materiału badawczego, zarządzaniu danymi, pisaniu tekstu oryginalnego oraz jego przeglądzie i edycji wraz z odpowiedzią na recenzje, wizualizacji danych, pozyskaniu finansowania oraz nadzorze i administrowaniu projektem.

.....

(podpis kandydata)

Olsztyn, 25.04.2024r.
(miejscowość, data)

dr hab. inż. Andrzej Skrzypczak, prof. UWM
(tytuł zawodowy/stopień/tytuł naukowy, imię i nazwisko)

Przewodniczący Rady Naukowej Dyscypliny
Geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
dr hab. inż. Adam Senetra, prof. UWM

OŚWIADCZENIE
współautora

Oświadczam, że w pracy pod tytułem: Karpiński E.A., Skrzypczak A.R. 2022. The Significance of Angling in Stress Reduction during the COVID-19 Pandemic - Environmental and Socio-Economic Implications. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(7), 4346. https://doi.org/10.3390/ijerph19074346, mój wkład merytoryczny w jej przygotowanie polegał na: analizie formalnej, pisaniu tekstu oryginalnego, wizualizacji danych oraz pozyskaniu finansowania.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie w/w pracy przez mgr Emila Andrzeja Karpińskiego jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład kandydata mgr Emila Andrzeja Karpińskiego polegający na: opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu metodologii badań, analizie formalnej. gromadzeniu i dostarczeniu materiału badawczego, zarządzaniu danymi, pisaniu tekstu oryginalnego oraz jego przeglądzie i edycji wraz z odpowiedzią na recenzje, pozyskaniu finansowania oraz nadzorze i administrowaniu projektem.

.....
podpis

Olsztyn, 25.04.2024r.
(miejscowość, data)

dr hab. inż. Andrzej Skrzypczak, prof. UWM
(tytuł zawodowy/stopień/tytuł naukowy, imię i nazwisko)

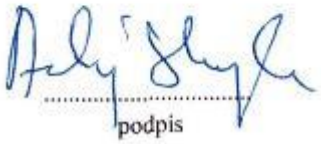
Przewodniczący Rady Naukowej Dyscypliny
Geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
dr hab. inż. Adam Senetra, prof. UWM

OŚWIADCZENIE
współautora

Oświadczam, że w pracy pod tytułem: Skrzypczak A.R., Karpiński E.A. 2020. New insight into the motivations of anglers and fish release practices in view of the invasiveness of angling. Journal of Environmental Management, 271, 111055. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111055, mój wkład merytoryczny w jej przygotowanie polegał na: opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu metodologii badań, analizie formalnej, dostarczeniu materiału badawczego, zarządzaniu danymi, pisaniu tekstu oryginalnego oraz jego przeglądzie i edycji wraz z odpowiedzią na recenzje, wizualizacji danych, pozyskaniu finansowania oraz nadzorze i administrowaniu projektem.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie w/w pracy przez mgr Emila Andrzeja Karpińskiego jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład kandydata mgr Emila Andrzeja Karpińskiego polegający na: opracowaniu metodologii badań, analizie formalnej, gromadzeniu i dostarczeniu materiału badawczego, zarządzaniu danymi, pisaniu tekstu oryginalnego oraz jego przeglądzie i edycji wraz z odpowiedzią na recenzje, wizualizacji danych oraz pozyskaniu finansowania.



podpis

Olsztyn, 25.04.2024r.
(miejscowość, data)

dr hab. inż. Andrzej Skrzypczak, prof. UWM
(tytuł zawodowy/stopień/tytuł naukowy, imię i nazwisko)

Przewodniczący Rady Naukowej Dyscypliny
Geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
dr hab. inż. Adam Senetra, prof. UWM

OŚWIADCZENIE
współautora

Oświadczam, że w pracy pod tytułem: Karpiński E.A., Skrzypczak A.R. 2021. Environmental Preferences and Fish Handling Practice among European Freshwater Anglers with Different Fishing Specialization Profiles. Sustainability, 13(23), 13167. https://doi.org/10.3390/su132313167, mój wkład merytoryczny w jej przygotowanie polegał na: analizie formalnej, pisaniu tekstu oryginalnego oraz jego przeglądzie i edycji wraz z odpowiedzią na recenzje i pozyskaniu finansowania.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie w/w pracy przez mgr Emila Andrzeja Karpińskiego jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład kandydata mgr Emila Andrzeja Karpińskiego polegający na: opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu metodologii badań, analizie formalnej, gromadzeniu i dostarczeniu materiału badawczego, zarządzaniu danymi, pisaniu tekstu oryginalnego oraz jego przeglądzie i edycji wraz z odpowiedzią na recenzje, wizualizacji danych, pozyskaniu finansowania oraz nadzorze i administrowaniu projektem.

.....
podpis

Kopie opublikowanych prac wchodzących w skład cyklu publikacji

Journal of Environmental Management 271 (2020) 111055

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Environmental Management

journal homepage: http://www.elsevier.com/locate/jenvman

Research article

New insight into the motivations of anglers and fish release practices in view of the invasiveness of angling

Andrzej R. Skrzypczak *, Emil A. Karpiński

Department of Tourism, Recreation & Ecology, Institute of Engineering and Environmental Protection, University of Warmia and Mazury, Oczapowskiego St. 5, 10-719, Olsztyn, Poland

ARTICLE INFO

Keywords:
Fish handling
Fish stocks protection
Motivational needs
Recreational angling
Socio-demographic conditions

ABSTRACT

The popularity of angling on a global scale reflects the individual needs of people from different social groups in many countries. The socio-economic background and intensity of needs are variable over time and can be modified. These arguments support the development and need to update research among anglers. A new insight into angling research is to link the hierarchy of needs with socio-economic factors concerning and the preferences of anglers in handling fish. These relationships were analyzed using ordinal probit regression and graphically interpreted in an ordination space. The endogenous need for communing with nature is constant in its intensity, regardless of any external factors. Other needs weaken with increasing income, education levels and years engaged in angling. The majority of anglers support releasing fish (66%) and say that the possibility of keeping the fish is not important (62%). It is crucial to identify those anglers for whom the possibility of keeping fish is important and who do not feel extremely negative about releasing fish. The study found that they represent about 25% of the angling population. These findings help to explain the variation in the invasive impact of the identified motivational-preferential profiles of anglers. Cooperation between the associated angling communities and water managers is crucial. By gathering anglers around their own fishing places, they can implement their own educational and organizational solutions.

1. Introduction

1.1. Angling as a socioeconomic phenomenon

Water recreation is a very important way of using water for many populations, both in developing and developed countries. Nowadays, recreation is defined as a psychophysiological and social experience, which is conducted in free time (Manfredo et al., 1996). According to research (Metin et al., 2017), recreational angling is one of the main forms of outdoor recreational activities. The number of active anglers ranges from 220 million to 700 million depending on the estimates. Such a difference is caused by limited data, especially in less-developed countries. Participation in recreational fishing activity is growing on a global scale, especially due to the expansion of the middle class in developing countries (Organa, 2017). Estimated participation rates prepared by Arlinghaus et al. (2014) show that anglers constitute about 10.5% of the population in the industrialized world. Recreational angling in the perspective of the present research is considered a male-dominated activity. The average share of women in the angling community from most countries is from 2.0% to 5.0% (Floyd et al., 2006; Reid, 2008). The FAO report shows that in 44 countries there is an absolute lack of women in fishing (including, for example, Finland and Lithuania) (Funge-Smith, 2018). However, according to Toivonen (2008) and Domarkas and Radaitytė (2008) these countries have the highest participation rate of women in angling (34% and 40%, respectively). This proves that the angling data was not verified properly. In many cases, recreational fishing in national-level reports to the FAO has probably been omitted.

Currently, angling is the foundation of economic support for freshwater fish management in many countries, but it is not the only angling impact on the economy. Even with lack or incomplete data about anglers, the profits are noticeable, especially across developed countries. Total angling-related costs are a multi-billion Euros per year industry. Anglers' expenditures are heterogeneous, including, for example, transport, equipment, accessories and clothing, accommodation and excursions, education and license fees (Navrud, 2001; Kohl, 2002; Toivonen, 2002).

* Corresponding author.
E-mail address: sandacz@uwm.edu.pl (A.R. Skrzypczak).

https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111055
Received 31 January 2020; Received in revised form 12 June 2020; Accepted 3 July 2020
Available online 10 July 2020
0301-4797/© 2020 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1.2. Anglers' motivations and consumption in research

The motivation for outdoor recreation has already been extensively studied (see e.g. Manfredo et al., 1996; Raadik et al., 2010; Budruk and Wilhelm Stanis, 2013). As well, the motivation for angling and diversification of anglers itself has also been extensively studied (see e.g. Fedler and Ditton, 1986, 1994; Schuhmann and Schwabe, 2004; Shramm and Gerard, 2004; Arlinghaus and Mehner, 2004; Copeland et al., 2017). All motivating needs identified in these studies refer to the basic motivations for rest and recreation in the natural environment which have been described by, among others, Dillard and Bates (2011). It follows from these studies that the popularity of angling in the world is a reflection of individual human needs from different social groups in many countries and the main endogenous factor is the need for contact with nature. Various human needs may lead to increased specialization in satisfying them. It is worth noting that recreation specialization can also partly explain the anglers' environmental behavior regarding environmental protection (see, e.g. Salz et al., 2001, Salz and Loomis, 2005; Oh and Ditton, 2008; Hawkins et al., 2009). Oh et al. (2007) and Erickson et al. (2019) found a slightly different hierarchy of needs among tournament anglers and the need for public perception and reputation were more distinct. The essence of recreational angling is the whole ritual of the fishing trip. Its major components include: preparation of gear, choosing a fishing spot and being with friends (Arlinghaus et al., 2007). Nevertheless, in many less-developed countries, the main motive for angling is still obtaining additional food (Funge-Smith, 2018). Fedler and Ditton (1986) identified three groups of anglers with different intensity of consumption needs and they concluded that the importance of relaxation, being outdoors, escaping the daily routine, getting exercise and experiencing natural surroundings generally decreases with increasing consumption preferences of anglers.

Angling is an ecosystem service with huge potential and gaining importance, especially in inland waters (Pope et al., 2016). At the same time, research shows that this environment-based recreation industry seems to be increasingly harmful to the environment itself. According to Lennox et al. (2016), recreational fisheries are a high-pressure factor on fish, causing over-exploitation in waters around the world (Post et al., 2002). Catch-and-release is often considered a solution for over-exploitation of fish in recreational fisheries (Cooke and Schramm, 2007). This assumption is based on the theory that anglers derive the majority of their satisfaction from the fish capture experience rather than from the harvest and consumption of the fish that they catch. Further, it is assumed that catch-and-release fishing is substitutable for catch-and-keep fishing, although this is not always the case (Breadmore et al., 2011).

Studies on angling show that many factors determine its invasiveness and these must be considered regarding nature and habitat protection. These include changes in social attitudes and behaviors, the introduction of non-native (mostly invasive) species, pollution, fish welfare and mortality, the rights of many water users and restoring diversity or reducing over-exploitation (Arlinghaus et al., 2002; Cooke and Cowx, 2006; Pope et al., 2016). It is important to realize that fish resources are declining and this can be stopped only by regulations or the cooperation of anglers (Arlinghaus et al., 2007). At the same time, it should be noted that socioeconomic differences and attitudes are variable in time and can be caused by different traditions, law and economics on the state-level (Arlinghaus et al., 2002). These arguments support the expansion and need to update research among anglers in terms of progressive socio-economic changes in the world. In this respect, one of the more interesting regions is Central Europe. During the several decades of the communist regime, obtaining additional food was a common motivation for fishing in Poland and other Central European countries, including the Czech Republic and Hungary (Bnińska and Wołos, 2008; Navrátil, 2009; Ivancso-Horváth and Ercsey, 2016). Freshwater fisheries were centrally controlled and focused on intensive commercial fishing, especially in Poland (Leopold et al., 1986; Skrzypczak and Mamcarz, 2006). Over 650,000 Polish anglers are registered in the Polish Angling Association, which is the largest association of anglers and leaseholders of waters in Poland. The political and economic transformation revealed the real economic and social importance of angling. The intensity of commercial fishing has decreased several times. The economic profitability of private fishing companies is based mainly on the sale of angling licenses (Bnińska and Wołos, 2008).

1.3. Research objectives

The popularity of angling and its specificity as an ecosystem service requires identification of all factors that can explain the relationship between motivations and preferred type of pressure. These factors can accumulate and multiply the risks of damage in fish stocks and the aquatic environment. So far, no comprehensive research has been conducted among anglers which analyses their motivational needs, socio-economic factors, activity and engagement or preferences for the handling of fish.

The main goal of this study was a multidimensional analysis of the relations between socio-economic and demographic factors versus the motivation system for angling and preferences concerning two utilitarian recreational fishing models, i.e. catch-and-release and catch-and-keep. It is hypothesized that the socioeconomic factors can modify the anglers' needs and their intensity and fishing preferences. The second assumption was that in the anglers' community there are groups with different motivational-preferential profiles. To verify these hypotheses the following research questions were formulated: 1) to what extent do socioeconomic and engagement factors explain the variability of motivational needs among anglers; 2) what is the acceptance among anglers for two different models of handling fish; 3) whether there are differences in the intensity of motivation needs between socio-economic groups 4) whether there are relations between motivational needs and preferences for fishing among anglers representing different social groups and whether these relations make it possible to identify categories of anglers potentially differing in the level of invasive impact on fish stocks.

2. Materials and methods

2.1. Design of the survey questionnaire and data collection

The survey was constructed in Polish and English versions using the Google Forms platform (https://docs.google.com). The full questionnaire is available in the Table SM1 (Supplementary Material). The final survey contained 41 measures of angling needs and two items to determine preferences in the treatment of caught fish, as well as 13 questions to identify sociodemographic features and the recreational activity of anglers, e.g. age, education level, income, years of engaged in angling and money spent on the hobby per year. The margin of sampling error (MoE) at confidence level $\alpha = 95\%$ for each sociodemographic subgroup was calculated. Most researchers accept MoE of up to 8%, considering the test results to be appropriate for the entire population (DataStar, 2008; Dillman et al., 2014).

All questions about motivational needs were adapted from the original full set of 328 Recreation Experience Preference (REP) items divided into 19 domains (Driver, 1983). Driver's *Master list of items for REP* was shortened and adjusted to keep the highest relevance for angling recreation and reduce the time needed to complete the survey. The changes included a reduction and simplification without changing the survey substance. Due to the very comprehensive source material, this is common practice amongst researchers exploring motivation purposes (Manfredo et al., 1996; Raadik et al., 2010; Budruk and Wilhelm Stanis, 2013). All questions were carefully selected based on an analysis of previous studies among anglers (Fedler and Ditton, 1986; Arlinghaus and Mehner, 2004; Schuhmann and Schwabe, 2004) and studies of other forms of recreational activity in the natural environment (Wang et al.,

2015). On this basis, seven main domains and 41 items which characterized them were selected, i.e. *leisure, rest and relaxation*, *image and prestige*, *contact with nature*, *emotions*, *social relationships*, *knowledge and skills* and *self-realization and self-esteem*. The research on anglers' motivational needs was based on these domains (Table SM2 - Supplementary Material).

Anglers' preferences for two fishing practices, i.e. catch-and-release (C&R) and catch-and-keep (C&K) were identified based on two items: 1) "The possibility of keeping each caught fish is important to me"; 2) "I release caught fish according to the 'no-kill' principle".

In the survey, the questions related to needs and preferences were measured on a typical 5-point Likert scale, where "1" was the equivalent of "I strongly disagree" and "5" meant "strongly yes" with "3" meant "I have no opinion or it is difficult to determine it" (neutral opinion). The five-point Likert scale is widely used in motivational and sociodemographic research (Navrátil et al., 2009; Norman, 2010).

The pre-test survey was carried out directly on a group of 28 active anglers. The results showed that all dimensions reached Cronbach's α coefficient between 0.72 and 0.83, which means good reliability. In related literature, the recommendation for Cronbach's alpha to prove the validity of the scale is varied, ranging from 0.5 to 0.8 (Manfredo et al., 1996; Tavakol and Dennick, 2011).

Website links with the questionnaire were disseminated online, including official websites of the Polish Angling Association, by social media on Facebook pages, anglers' discussion groups and internet forums. The survey was widespread from February till July of 2019. The questionnaire was fully anonymous and not limited by age. The time required to complete the survey was about 8–15 min. In total, 709 respondents provided complete answers to the survey questions., This number of completed questionnaires is large enough to apply to the population as a whole (MoE ±3.68%, α = 95%). The majority of the answers came from those who spoke Polish (96.0%) and lived in Poland (94.9%).

2.2. Statistical data analysis

A complete set of answers to questions about the motivating needs of anglers were subjected to exploratory factorial analysis (EFA) using Varimax rotation with Kaiser normalization. The usefulness of factorial analysis to reduce the number of variables was verified using a Kaiser-Meyer-Olkin sample adequacy test value 0.93 (admission criterion > 0.60), its statistical significance ($p < 0.05$) and Bartlett's sphericity test value 0.008 (admission criterion < 0.100). It was assumed that only high factor loadings (>0.65) were taken into account in the next stage of the analysis. In addition, it was determined that the criterion of the retaining factor analysis eigenvalue will be greater than 1.0 and variance will explain more than 5%. The set of 41 items was reduced to 20 with the highest importance in explaining variability. They were concentrated into four groups of factors. Those procedures improve the Cronbach α coefficient within four dimensions to range from 0.79 to 0.88.

The assumption of a non-linear distribution of Likert scale was made (Liddell and Kruschke, 2018). The ordinal regression analysis with link function probit was used to assess the potential impact of sociodemographic and economic indicators (independent variables) on variability in the needs of motivating anglers (dependent variables). The fitting of the regression model was explained by the Nagelkerke *Pseudo* R^2 coefficient and the statistical significance of the test $\square^2$. The statistical significance of *b* coefficient ordinal regression with a link function probit was tested using Wald's statistics for non-linear models. For each sociodemographic and economic predictors, the reference level one of the subgroup was determined (the parameter *b* has been assigned the value zero because it was redundant). Independent variables such as: "age", "marital", "domicile", "employment", "license costs" and "distance traveled" proved to be statistically insignificant components of ordinal regression models. The predictors "age" and "marital" showed statistically significant ($p < 0.05$) strong correlations with the "experience" explanatory variable. The Pearson correlation coefficient between them was: 0.692 and 0.578 respectively. The factorial analysis and ordinal probit regression analysis were performed in IMAGO PRO SPSS Statistics version 25.

The statistical significance of differences in the preferred model of dealing with caught fish was examined based on the *t*-test for dependent samples ($p < 0.05$). To analyze the intensity of motivational needs in the sociodemographic groups of anglers, a one-way ANOVA and a Tukey HSD post hoc test were used. All statistical significance tests were performed using STATISTICA version 13.3 software.

Redundancy analysis (RDA) is a canonical form of principal component analysis (PCA) and is one of the so-called linear techniques that can be used in socio-economic research (Misztal, 2017). The RDA was used to summarize the relations between motivational needs and the preferred fishing practices, which explains the expectations and behavior of individual groups of anglers. This ordination linear method is appropriate if the longest gradient in the dataset is shorter than 3.0 standard deviations (<1.2 SD). Each variable in the model (motivating needs and preferred fishing practice) was tested for significance using Monte Carlo permutation tests (499 random permutations). All parameters were standardized using log (x+1)-transformation (ter Braak and Šmilauer, 2018). All variables explained a significant amount of variability and were statistically significant ($p < 0.05$). The redundancy analysis was performed using CANOCO version 5.11 software.

3. Results

3.1. Summary of responses – socio-demographic characteristics of anglers

The vast majority of the survey respondents were men (near 92.0%), as is shown in Table SM3 (Supplementary Material). The most numerous age category was 25–40 years (nearly 47.9%) and the least numerous age group were respondents < 25 (about 14.0%). The studied group was dominated by anglers with higher (43.2%) and secondary education (41.6%). Most respondents were married (58.1%) and employed (77.9%). Almost half of those surveyed (49.4%) came from villages or towns (up to 25.000 inhabitants). The majority of respondents (50.1%) indicated that their annual income was between €6000 and €12,000.

The respondent group was diversified in terms of socio-economic involvement indicators related to angling. In terms of experience, about 22.6% of anglers were defined as newcomers (<10 years of engaged in angling).

The most experienced group (more than 30 years in angling) represented 25.8% of the studied population. About 27.6% spent more than €500 on their hobby per year and only 20.7% spent less than €100. For 40.9% of the respondents, expenses on fishing licenses amounted to between 10% and 33%. Anglers traveled various distances to their favorite fishing spots. Only 19.2% had that kind of spot within 3 km from their place of residence and 23% had to travel more than 30 km. About 39.1% of surveyed anglers can be classified as very active, practicing their hobby at least once a week. Slightly more than fourth of all population (26.9%) went fishing only a few times a year. Most of the surveyed anglers (81.4%) were members of an angling association. The margin of sampling error (MoE) indicates that all sociodemographic subgroups were useful in reflecting the whole population (Table SM3).

3.2. Motivational needs in angling

Based on an exploratory factorial analysis (EFA), the list of respondent answers was reduced (initial set of 41 questions - supplementary material). Four main factors were identified as motivational needs which explain the participation in angling recreation (Table 1). These factors are characterized by eigenvalues >1.0 and explained 61.46% of the total variance. All factors were based on anglers' responses, which brings factor loadings >0.650, otherwise, the items were dropped.

Table 1
Exploratory factorial analysis (EFA) results for the four components of motivating needs for anglers.

Principal factors - the motivating needs	Items	Score (mean ± SD)	Factor loadings	Eigenvalue	Total variance (%)	Cronbach's α
Reputation	To build your image amongst others	1.92 ± 1.17	0.787	5.60	28.01	0.82
	To let others know that I am doing it	1.95 ± 1.18	0.757			
	To make a good impression on others	1.52 ± 0.93	0.736			
	To show off my outfit and equipment to others	1.62 ± 0.99	0.711			
	To tell others about my achievements	2.48 ± 1.30	0.669			
Escape to nature	To enjoy the smells and sounds of nature	4.49 ± 0.83	0.804	3.57	17.87	0.88
	To admire the scenery	4.59 ± 0.70	0.785			
	To observe and study nature	4.34 ± 0.96	0.773			
	To experience peace and quiet	4.57 ± 0.77	0.771			
	To be closer to nature	4.58 ± 0.78	0.733			
	To experience open space	4.39 ± 0.89	0.693			
	To be far from crowded places	4.44 ± 0.88	0.672			
Social ties	To meet and get to know new people	3.10 ± 1.36	0.806	1.58	7.90	0.84
	To spend time with friends or companions	3.57 ± 1.27	0.794			
	To be with people who share similar values	3.49 ± 1.29	0.781			
	To be with people respected in the society	2.87 ± 1.33	0.703			
Excitement & Self-fulfilment	To feel thrills or excitement	4.41 ± 0.87	0.795	1.52	7.59	0.79
	To check and improve my abilities and skills	4.10 ± 1.06	0.735			
	To feel an adrenaline rush	3.94 ± 1.24	0.725			
	To understand my passion for doing it better	4.33 ± 0.89	0.709			

Cronbach's α coefficient is considered the least acceptable, ranging from 0.79 to 0.88. The factor that explained the highest percentage of variability (28.01%) was called *reputation*. It was based on questions about the conscious intention to raise one's own reputation and prestige through fishing. The average score shows that the vast majority of respondents did not identify angling with a need to improve their image or build their position in the social group. The relatively most intense was the need to tell others about one's achievements. The second factor was called *escape to nature*. The nature of the questions reflects the need for contact with nature and separation from everyday duties. This factor explained 17.87% of the total variance. The highest mean score and the lowest SD indicates the unanimity of anglers and the highest intensity of this need. For the factor called *social ties*, the respondents showed relative neutrality (mean score from 2.89 to 3.57) and divergence in their motivational needs (highest SD from 1.27 to 1.36). The need to be with people respected in society was potentially of the least importance. The anglers' answers also identified a positive correlation with the realization of the need for *excitement & self-fulfillment*. This factor had the smallest share in the explanation of the total variability (7.59%).

3.3. Anglers' preferences for fishing practice and fish caught

Anglers showed different and unobvious preferences for the fish caught (Table 2). Most preferred releasing fish ("agree" and "strongly agree"). In total, they represented 66.1% of respondents. At the same time, 61.5% indicated that the possibility of taking caught fish, characteristic of the C&K model, was not important for them ("disagree" and "strongly disagree"). Neutral attitudes towards releasing or keeping fish were declared by 21.5% and 18.6% of anglers, respectively. The mean scores for C&R and C&K models are statistically different ($t_{(1,\ 707)} = 19.07$, $p < 0.001$) and have a negative linear correlation ($t_{(1,\ 707)} = -26.49$, $p < 0.001$; $r_{(709)} = -0.706$, $p < 0.001$).

Table 2
Anglers' preferences for fishing practice and fish caught (N = 709).

Opinion	Fishing practice			
	catch&release		catch&keep	
	%	N	%	N
Strongly disagree	4.7	33	42.3	300
Disagree	7.7	55	19.2	136
Neutral (no preferences)	21.5	152	18.6	132
Agree	23.1	164	10.4	74
Strongly agree	43.0	305	9.5	67
Likert score (mean ± SD)*	3.92 ± 1.17[a]		2.26 ± 1.36[b]	
Pearson's coefficient *r* (cross-correlation)	−0.706			

*Statistically different, $p < 0.001$.

The relationship between the preference for fish release and the need to keep fish is linear, but cross-correlations are not fully symmetrical (Fig. 1). Respondents were divided into five groups according to their preferences for the C&R model and differ statistically in their opinions on the importance of keeping fish (ANOVA, $F_{(4,\ 704)} = 178.45$, $p < 0.001$). Simultaneously, the group of anglers who identify themselves most strongly with the C&R model ("strongly agree", 43.0% of respondents) most strongly rejected the possibility to keep fish after fishing (mean score 1.31 ± 0.81). However, among anglers divided into five groups according to their preferences for the C&K model, opinions about the release of caught fish were less differentiated. Respondents for whom the possibility of taking fish was important ("agree", i.e. 10.5% of respondents) or very important ("strongly agree", i.e. 9.4% of respondents) did not differ statistically in their opinions on the C&R model. The average ratings for the opinions on the potential release of fish for the two groups did not differ ($p > 0.05$) and amounted to 2.65 ± 0.89 and 2.52 ± 1.38, respectively. The relatively high SD value suggests

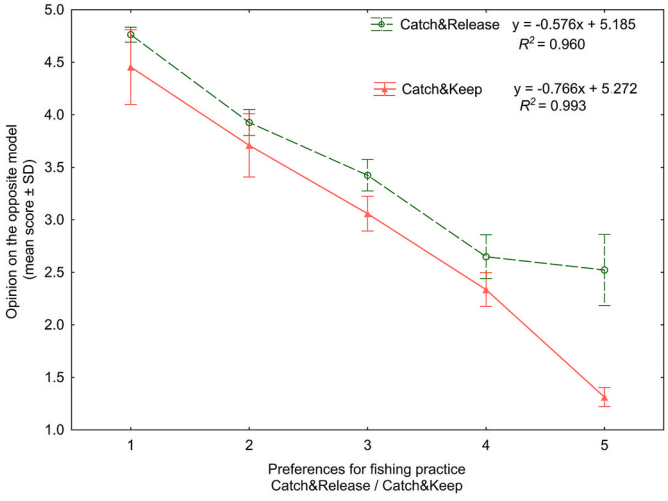


Fig. 1. The relationship between angler's preferences for different fishing practice.

that anglers with the highest tendency to keep fish do not categorically reject fishing according to the C&R model.

3.4. Sociodemographic determinants of the angler's motivational needs and preferred fishing practice

Sociodemographic and economic indicators, as well as anglers' engagement and activity (as independent variables), explained the variability of motivation needs (as dependent variables) to a low degree. This was indicated by the results of ordinal probit regression analysis (Table 3). All regression models were characterized by high statistical significance but were explained differently. Predictive factors contributed significantly to the explanation of 25.2% of the variability of *excitement and self-fulfillment*. For the *escape to nature* factor, the predicators explained only 5.8% of the variability, and 10.7% of the variability for the *reputation* factor. Only the predicators "education" ($W = 7.665$, $p < 0.01$) "income" ($W = -6.271$, $p < 0.05$) and "experience" ($W = 6.107$, $p < 0.05$) had a statistically significant contribution to the explanation of the first of these needs. At the same time, all three of them proved to be the most universal, as they were statistically significant components of the model of each motivating factor. The following predictors had the highest statistical significance ($p < 0.001$): "activity" ($W = 54.252$), "experience" ($W = 20.134$), "costs" ($W = 19.869$), "income" ($W = 17.401$) and "gender" ($W = 13.834$).The regression coefficients b for all predicator categories are listed in Table SM4. Increase in value of coefficient b in relation to the reference level for "income" means that with higher anglers' income, the intensity of motivating needs decreased. A similar relationship occurred between the three motivating needs (except "escape to nature") and experience.

In sociodemographic groups associated with predictors important for ordinal probit regression models, statistically significant differences in the needs motivating angling were found (Table SM5). Compared to men, the participation of women participating in this form of recreation was explained to a higher degree by the need to *fulfill social ties* ($F_{(1, 707)} = 13.28$, $p < 0.001$) and the need for *excitement and self-fulfillment* was less relevant ($F_{(1, 707)} = 19.06$, $p < 0.001$). A decrease in the importance of all motivating factors for people with the highest annual income (>€12,000) compared with anglers earning less was observed. When it comes to reputational needs ($F_{(2, 706)} = 11.55$, $p < 0.001$), satisfying *social ties* ($F_{(2, 706)} = 7.06$, $p < 0.001$), as well as *excitement and self-fulfillment* ($F_{(2, 706)} = 10.41$, $p < 0.001$), these differences are statistically more significant than for escape and to be in contact with nature ($F_{(2, 706)} = 4.26$, $p < 0.05$). Respondents with primary and secondary education identified their hobbies more closely with the need for *reputation* ($F_{(2, 706)} = 8.95$, $p < 0.001$) and the need to fulfill *social ties* ($F_{(2, 706)} = 7.45$, $p < 0.001$) rather than people with tertiary education. In the most experienced group (>30 years engaged in angling), the importance of the need for satisfying social ties was significantly reduced. ($F_{(3, 705)} = 7.72$, $p < 0.001$). The increase in fishing activity was related to the growing importance of motivational needs such as *reputation* ($F_{(3, 705)} = 5.92$, $p < 0.001$) and *excitement and self-fulfillment* ($F_{(3, 705)} = 14.99$, $p < 0.001$). The intensity of the latter of these motivations increased with the expenditures on fishing ($F_{(3, 705)} = 11.35$, $p < 0.001$). For those who spent more than €250 per year on their hobby, the needs related to *social ties* were more important ($F_{(3, 705)} = 6.07$, $p < 0.01$). The importance of this need was also significantly higher among organization members ($F_{(1, 707)} = 6.61$, $p < 0.05$). For this group of respondents, angling was more identified with raising their reputation ($F_{(1, 707)} = 7.33$, $p < 0.01$).

The motivational needs that explain the preferences and attitudes of individual sociodemographic groups are illustrated by the ordered space of RDA1 and RDA2 (Fig. 2). The sum of all the canonical eigenvalues was 0.5349. The first axis accounted for 39.8% of the total variance of response data (motivating needs in sociodemographic groups). The needs of *excitement and self-fulfillment* ($r = -0.8062$) and *reputation* ($r = -0.4973$) were strongly correlated with RDA1 and make the greatest contribution in motivation explanation. The need to *escape to nature* has slightly stronger correlations with the RDA1 axis ($r = -0.3509$) than to the RDA2 axis ($r = 0.2680$). The need to fulfill *social ties* was the most strongly correlated with RDA2 ($r = -0.3364$). The two RDA factors explain a total of 43.5% of the variability of response data. The cumulative percentage variance of fitted response data (motivating needs and preferred fishing practice) for both RDA axes is 100% (including RDA1 91.5%). Strong correlations between the RDA1 axis and C&R model ($r = -0.7394$) and C&K model ($r = 0.7607$) were also noted. They are visible in the strong positive correlations between the motivational needs: *reputation*, *excitement and self-fulfillment* and also *escape to nature*.

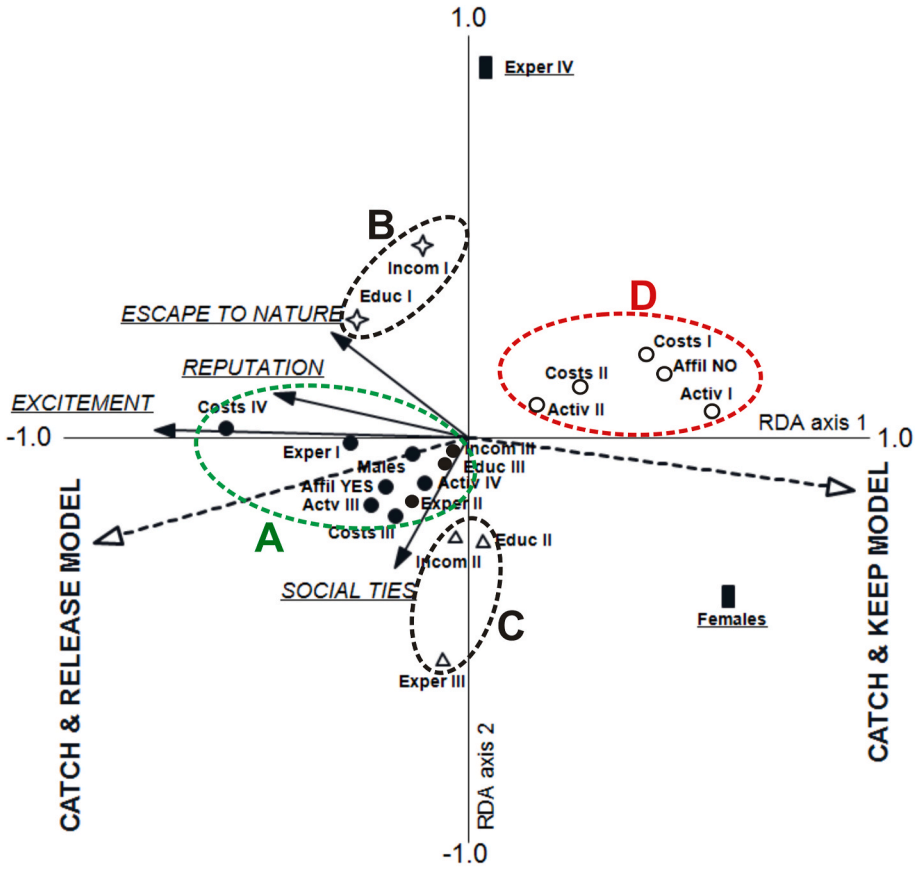
In turn, there was a weakness of correlation between the latter of these needs and to fulfill social ties The strong negative correlations between preferences toward two different fishing practices are clear. The preferred model C&R has positive correlations with all motivating needs. It is most strongly correlated with *excitement and self-fulfillment*. The preference of the model C&K shows the strongest negative correlations with the needs of *excitement and self-fulfillment* and *reputation*.

The ordination space in graphic interpretation allows four invasive categories of motivational-preferential profiles to be distinguished among anglers (Fig. 2). They are characterized by different relationships between motivational needs and preferred fishing practice, as described in detail in Table SM6. The invasive categories reflects the preferences to handling fish, i.e. slightly invasive with preferences for the C&R model; moderately invasive for neutral attitudes towards C&R and C&K; strongly invasive with preferences for C&K model. Most of the identified sociodemographic groups should be qualified in the slightly invasive category. Among them, the preferences for the C&R model were the strongest, and the possibility of keeping the caught fish was the least important. Anglers spending over €500 a year on their hobbies were most motivated by the need for *excitement and self-fulfillment* and firmest in declaring the release of caught fish. The preferences toward the strongly invasive category are completely different. Non-attached anglers, occasional anglers and those who incur the lowest expenses for their hobbies prefer the C&K model. The group of anglers with the greatest experience (>30 years of engaged in angling) and women differ

Table 3
Results of ordinal regression (with link function probit) of sociodemographic and economic predictors (independent variables) on the motivating needs (dependent variables) of anglers (N = 709). The statistical significance of the maximum value of the *W* statistics reflects the usefulness of predicators for the non-linear regression model.

Sociodemographic and economic predictors	Maximum value of Wald statistics (*W*) for motivating needs[a]			
	Reputation	Escape to nature	Social ties	Excitement & Self-fulfilment
Gender	0.002	0.343	13.834***	8.678**
Age	2.372	0.175	1.712	0.591
Income	12.328***	6.271*	13.273***	17.401***
Education	4.178*	7.665**	10.953**	11.068**
Marital	0.191	0.102	1.485	3.244
Domicile	0.434	2.054	3.018	0.682
Employment	2.136	1.836	1.812	1.107
Experience	4.597*	6.107*	20.134***	9.939**
Activity	10.089**	0.031	9.081**	54.252***
Costs	0.219	1.701	11.598**	19.869***
License costs	0.008	0.563	2.271	0.800
Distance traveled	2.391	2.220	2.602	1.102
Affiliated	6.073*	2.589	4.924*	0.020
Regression model fitting				
−2 log Likelihood	3517.742	3657.644	3736.095	2924.956
$\chi^2_{(df=25)}$	80.038***	42.116*	115.067***	203.439***
Pseudo R^2	0.107	0.058	0.150	0.252

[a] Test of significance of the regression model's coefficient b ($W_{critical} = 3.841$): *$p < 0.050$ **$p < 0.010$ ***$p < 0.001$.



RDA axes summary	RDA1	RDA2	Total variance
Eigenvalues	0.398	0.137	1.000
Pseudo-canonical correlations	0.768	0.423	-
Cumulative percentage variance:			
of response data	39.8	43.5	-
of fitted response data	91.5	100.0	
Sum of all eigenvalues:	-	-	1.0000
Sum of all canonical eigenvalues:	-	-	0.5349

Fig. 2. Ordination triplot of redundancy analysis (RDA) for sociodemographic groups of anglers and its motivating needs and preferred model of fishing practice. Both canonical axes are linear combinations of explanatory variables. Vectors pointing in the same direction indicate a positive correlation, vectors crossing at right angles indicate a near-zero correlation, while vectors pointing in opposite direction show a high negative correlation. The closer the group is to the center of the ordinal space, the more averaged the explanatory variables are. Inserted table shows summary of the results of the RDA including eigenvalues, correlations and percentage of variation explained by the two canonical axes (RDA1 and RDA2). The correlation of all axes is significant in the Monte Carlo permutation test ($F = 5.3864$, $p = 0.006$). For sociodemographic groups of anglers abbreviations, see TableSM5. For categories of motivational-preferential profiles: A, B, C, and D abbreviations, see TableSM6.

from the selected four categories of motivational-preferential profiles. For the most experienced anglers, the need for *escape to nature* becomes relatively more important. These anglers are most neutral towards both the release of the caught fish and the need to retain them. On the other hand, the ordination space reflects the association of angling with the need to fulfill *social ties* by women. Moreover, the need for *excitement & self-fulfillment* is statistically less important than for men. However, the women's preferences to the C&K model are the closest to the "strongly invasive" profile category.

4. Discussion

4.1. Determinants of motivational background

The results of the study show that sociodemographic indicators explain the motivation for recreational angling only to a limited extent. At the same time, the intensity of motivations was related to angling preferences and behavior. The anglers' attitudes were most strongly connected with: income and education, frequency of fishing (activity), the costs involved in the activity (costs), membership in clubs (affiliated), years of being engaged in angling (experience), and (indirectly) gender. The main need was to *escape to nature* and it includes enjoying nature and escaping from pressure (either personal, social or physical) factors. It was the least related to sociodemographic and economic factors. The second most important motive was *excitement and self-fulfillment*. This need result in a greater fishing frequency and expenses on angling. At the same time, its lower intensity was linked to "income growth" and "engaged in angling". The latter of these indicators was correlated with an angler's age. A similar correlation was found by Schramm and Gerard (2004) during studies of temporary changes in angler motivation. This means that the main endogenous motivating factor (*escape to nature*) emerges in youth and avid anglers rarely occur in old age. Studies conducted among anglers in the United States show that most anglers begin fishing before 14 years of age (FHWAR, 2011).

In the opinion of the respondents, the realization of the need for public perception and image (*reputation*) is the least important. On the other hand, its importance is statistically increasing among anglers with the lowest income and education and among the least engaged in angling, i.e. the youngest. Moreover, it is relatively more important for the most active avid anglers and affiliated anglers. The need to maintain and develop social ties is a slightly more important factor. It was relatively most important for lower-income and less-educated anglers with less angling-related experience, i.e. younger anglers. This group may be equivalent to the respondents identified in the Shramm and Gerard studies (2004). In their results, the family and social motive was the most important for those who had more family members to support. In the current study, *social ties* had the highest average score among women. Henderson and Gibson (2013) suggest that in leisure and

recreation behavior, women search for opportunities to strengthen their family relationships and family togetherness. This proves that in fishing, women also see opportunities to meet their social and family needs.

The current study found that the main need is relatively constant in intensity and independent of sociodemographic indicators although the intensity of the remaining needs weakens with an increase in income, education and with the number of years engaged in angling. Schramm and Gerard (2004), referring to the motivational memories of anglers, found that the importance of needs changes with the passing of years. For example, a decrease in the importance of family recreation and social relationships for angling was proven. However, the authors noted that the ranking of fishing motivations was not affected by age and (likely) not by the number of years engaged in fishing. According to Kaur (2013), despite the passage of time as well as social and generational changes taking place, the motivational basis for human activities has not changed. Nevertheless, the intensity of needs and ways to satisfy them varies among individuals and may change with age.

Based on previous research, it should be assumed that the predominance of any sociodemographic group in the study may affect the final interpretation of the results. It can be assumed that this will mainly concern the predictors that have the strongest connections with the intensity of motivating needs. In the current study, apart from men (92%), associated anglers were dominant (81%). In the remaining sociodemographic groups, the proportions were maintained. The percentage of women in the study seems small (8.0%), but was higher than the estimated in the angling community from most countries (Floyd et al., 2006; Reid, 2008). The wilderness is seen as a more "natural" environment for men. The lower participation of women is a result of the lower sense of personal safety in outdoor recreation activity and wilderness recreation, as well as socio-cultural background (Johnson et al., 2001; McNiel et al., 2012). Therefore, the findings on anglers' characteristics and motivations in sociodemographic groups should be interpreted as primarily male. In the research carried out by Copeland et al. (2017), men also dominated (92%). However, the majority of respondents did not belong to a fishing club or organization (57%). Furthermore, the vast majority had been engaged in angling for more than 10 years (93%) and fished more than once per month (90%). In the given socioeconomic structure of respondents, the main motivating needs were *relax and unwind* (29.6%) and *to be outdoors* (19.5%). At the same time, only 14.3% of anglers declared the motive *to spend time in natural areas* and 44.2% preferred fishing practice *catch for food, then catch and release*. It is noteworthy to mention that in the study by Copeland et al. (2017), U.S. anglers had a 58% share. Thus, the sociodemographic structure and ethnic factors can modify the anglers' needs and their intensity.

4.2. Preferential aspects for handling caught fish

The study found that economic indicators and years engaged in angling are linked to different preferences for handling caught fish. The results indicate that the possibility to keep fish was relatively important for anglers with 20–30 years of experience and anglers with secondary education and average income. At the same time, anglers with more than 30 years of experience were very neutral towards releasing or keeping the fish. The neutrality of these anglers may indicate lack of endogenous ethical beliefs. Therefore, their attitudes will potentially be influenced by socioeconomic factors. The importance of this phenomenon will increase with the ageing of the population and the collapse of the retirement benefits system at the same time. This is confirmed by studies of phenomena associated with ageing populations and deterioration of the economic status of seniors (European Commission, 2014). Changes in the age structure of the angling population have been confirmed by statistical research in Canada (Fisheries and Oceans Canada, 2012). In 2010, 55% of the country's anglers were in the 45–64 age category. At the same time, only 28% of all Canadians were in this age class. Between 2005 and 2010, the percentage of anglers aged $\geq$65 increased from 6% to 11% (almost doubling). Over the same period, the population of anglers increased by only 1% (Fisheries and Oceans Canada, 2012).

In the current study five groups of anglers were classified into the "strongly invasive" profile, i.e. unassociated anglers (19.62%), the least active anglers (respectively 26.94% and 33.99%) and anglers who spend the least money (respectively 20.73% and 24.26%). The average percentage share of these groups was 25.11% ($\pm$5.75). Meanwhile, Fedler and Ditton (1986) found no significant differences between groups of anglers with different intensity of consumption needs in the socio-economic variables of age, gender, education and income. Therefore, it must be considered that the link between sociodemographic factors and the incentive system has changed.

According to Schramm and Gerard (2004), the increase in income and increased costs of fishing corresponded with the lesser importance of fish acquisition for consumption. On the other hand, fish consumption was important for anglers who were not satisfied with their catch (fish rarely and caught only a few fish).In turn, anglers who were angling organization members were twice as active. For them, eating the fish they caught was potentially less attractive and did not constitute a need (Schramm and Gerard, 2004). One should consider what makes these anglers more willing to release fish. This may be due to saturation with the eating of fish as a result of frequent contact with large quantities of fish caught. High fishing activity and catching large amounts of fish, together with keeping just a small part of the fish for their own use, may give anglers a sense of harmlessness to the environment. According to Graefe (1981), fishermen in the low-participation category placed greater importance on catching more fish and eating them than anglers in the high-participation category. Research shows that this group may include women. Ready et al. (2018) found that female anglers fish less frequently and less intensively than male anglers.

The current study found that women's preferences were relatively close to the "strongly invasive" profile. The women were statistically different from men in such factors as preference for keeping caught fish, *social ties* and *excitement and self-fulfillment*. However, the potential impact of their attitudes and preferences on the environment should be considered as marginal. In addition, the current study does not show that women were a behavior modifier to their partner-angler since the "marital" factor was statistically irrelevant in the regression model to every motivation aspect.

Anglers belonging to organizations are more accepting of fish release. They represent the "slightly invasive" category of anglers. According to Copeland et al. (2017), anglers are more likely to participate in habitat management if they are members of an angling organization. Therefore, it should be assumed that the effectiveness of education and information campaigns is greater among members of an angling organization. In the study, anglers without membership were classified into the most invasive profile. The greater importance of fish consumption among non-associated anglers was indicated by Schramm and Gerard (2004). Therefore, the potential impact of angling on fish stocks can also be analyzed based on this indicator. However, the percentage of anglers remaining outside of organizations varies between countries (Copeland et al., 2017). Moreover, the dynamics of this phenomenon and its impact changes with the development of angling tourism. Research among Irish anglers showed that 69% of them were members of an angling organizationalthough, among foreign anglers surveyed in Ireland, only 23% were members of an angling club or organization (Tourism Development of International, 2013).

4.3. Anglers' fishing practice versus the management of fisheries resources

The study found that the vast majority of anglers tend to release fish. Over 66% support the principle of fish release. At the same time, almost 62% declared that the need to keep fish after fishing was not important to them. However, acceptance of the principle of releasing fish does not mean that all fish are released in fishing sites which allow anglers to keep their catch. Moreover, the available results of research on post-

release mortality are not obvious. Bartholomew and Bohnsack (2005) collected data from many studies and their meta-analysis showed that fish mortality can vary from almost 0% to even more than 95%. A similar rate is shown by Funge-Smith (2018). Therefore, even if most anglers declare a tendency to release fish, the cumulative effect of reducing fish stocks may be significant.

The scale of potential effects of releasing fish after being caught should be assessed in terms of the popularity of anglers following C&R rules. Current studies show that differences in the C&R ratio among countries are caused by laws, economic status of the population, tradition and provision necessity (Aas et al., 2002; Lyman, 2002; Policansky, 2002). The popularity of the C&R ratio varies even from 0% (some parts of eastern and northern Europe) to 10% (Scandinavia) and even up to 57% (USA) and 60% (globally), although it increased from 37% in 1981 to 54% in 1999 (Cooke and Cowx, 2004; Bartholomew and Bohnsack, 2005). In communities predominated by low-income and minority groups, the C&R ratio is also very low (Pulford et al., 2017).

Against the background of ethical controversy around the C&R principle, solutions based on the C&K principle have also been introduced and are implemented together with quantitative limits of fish. For example, in Germany, the Animal Protection Act has resulted in a social norm to kill each fish is not limited by length-based limit, protected seasons, protected species or quantity (Arlinghaus, 2007; Arlinghaus et al., 2007). In such an environment, implementation of scientific insight showing how to ameliorate the impact of C&R becomes difficult or even impossible.

This solution has a disadvantage since most of the specialized anglers are keen on so-called "medal fish" rather than consumption. In attractive C&R fishing spots, the same individual fish is often caught repeatedly. Therefore, a compulsory fishing model (C&K) prohibiting the release of fish does not seem attractive to them. If the law supports only a small limit and anglers cannot release any allowed fish in this limit, they will probably not be satisfied. In extreme situations, a planned day-trip will end very quickly when the limit is reached. In that case, a very strict law enforcing C&K may make angling less attractive to people.

According to Policansky (2002), fisheries organizations and many countries would prefer to limit than ban angling. Reducing the catch may allow sustainable development, where more anglers have access to fish in good shape. But it is highly dependent on anglers' attitude to it and the level of their practical knowledge about practice, and releasing techniques, which cause less post-release mortality among fish (Policansky, 2002; Cooke and Suski, 2005). Management of fisheries based on the C&R can help to reduce the negative impact of angling on the environment and fish populations. According to Arlinghaus et al. (2007), more skilled and educated anglers will pose less of a threat to the environment. Therefore, perhaps the education of anglers is better than banning angling (Arlinghaus et al., 2007).

An interesting factor for future research could be the member and non-member angler ratio. It appears that this element has been overlooked by fishing managers and most researchers and is covered by very limited data (Kohl, 2002; Copeland et al., 2017). In the state of present knowledge (see Arlinghaus et al., 2007), including the current study, associated anglers are more inclined to specialize and, consequently, cause less harm to the environment. Additionally, they spend more money on their hobby and are easier to educate on an organization level. This is a group which can provide positive changes for sustainable fisheries development.

5. Conclusions

The current study demonstrated that there are differences in the intensity of motivation needs among anglers. The relationship between these needs and socioeconomic factors is reflected in the activity and engagement indicators of anglers. It was found that the main endogenous need for experiencing nature is equally important for anglers belonging to different socioeconomic and demographic groups. The second most important need is excitement and self-fulfillment, and socioeconomic predictors explain its variability to the greatest extent. In addition, its intensity is positively correlated with increasing costs and activity of anglers, but negatively with their income.

It was demonstrated that there are relations between motivational needs and preferences for a fishing practice among anglers representing different social groups. The current study indicates that a greater inclination to the invasive model of fish handling is more characteristic for anglers who feel less need of excitement and self-fulfillment. At the same time, pro-ecological attitudes seem more characteristic for associated anglers, i.e. with a higher intensity of the need for social ties.

It is anticipated that these findings are relevant not just for fishing place managers, but also for natural resource conservation agencies. The implication of new solutions for the conservation of fish stocks requires an understanding of anglers' attitudes. It seems crucial to identify these groups of anglers for whom the possibility of taking fish is important or very important and, at the same time, they do not speak extremely negatively about their release. The vast majority of anglers show a great acceptance for releasing the fish. The estimated percentage of anglers, for which the possibility of keeping fish is very important, is not large.

The current study provides a foundation for more effective fisheries management and conservation of fish stocks. The hierarchy of anglers' needs and their relationship to socioeconomic factors and preferences for fish handling should be used by fisheries managers. The research also shows that pro-ecological attitudes can be more effectively shaped in the communities of associated anglers. Therefore, one solution to improve the protection of fish stocks could be the creation of angling communities around the fishing site. This is a task for managers, who do not have to transfer the initiative to create organizational structures to the anglers themselves. The integration of anglers around a specific area of water strengthens their awareness of the responsibility for fish stocks and the ecological condition of waters. By gathering anglers around their own fishing sites, they can implement their own educational and organizational solutions. It can be assumed that the mandatory order to release fish on a larger scale will not cause the popularity of angling recreation to decrease. Anglers will concentrate around those fishing grounds which will guarantee them a satisfactory level of fulfilment of their two most important needs. The relationship between these needs and the anglers' income and expenses suggests that a potential increase in the cost of servicing such fisheries will not result in their lack of interest. On the other hand, it may effectively eliminate the group with the lowest level of expenditure and activity, i.e. anglers with a tendency to keep fish. However, the final assessment of the profitability of such a solution always should be based on an analysis of local factors. The choice should be economically justified, environmentally safe and in accordance with the expectations of society.

Declaration of competing interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

CRediT authorship contribution statement

Andrzej R. Skrzypczak: Conceptualization, Formal analysis, Funding acquisition, Methodology, Project administration, Software, Supervision, Writing - original draft, Writing - review & editing. **Emil A. Karpiński:** Data curation, Investigation, Resources, Visualization, Writing - original draft, Writing - review & editing.

Acknowledgements

The survey was carried out thanks to the cooperation with the General Board of the Polish Angling Association and the regional authorities. Its implementation was possible through the involvement of

administrators of Internet platforms who disseminated access to the survey. The authors wish to thank all anonymous respondents for their time and commitment. This study was funded by Statutory project No 18.610.010-110.

Appendix B. Supplementary data

Supplementary data to this article can be found online at https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111055.

References

Aas, Ø., 2002. The next chapter: multicultural and cross-disciplinary progress in evaluating recreational fisheries. In: Pitcher, T.J., Hollingworth, C.E. (Eds.), Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation. Blackwell Science, Oxford, pp. 252–263. https://doi.org/10.1002/9780470995402.ch17.

Arlinghaus, R., 2007. Voluntary catch-and-release can generate conflict within the recreational angling community: a qualitative case study of specialised carp (Cyprinus carpio L.) angling in Germany. Fish. Manag. Ecol. 14 https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2007.00537.x, 191–171.

Arlinghaus, R., Cooke, S.J., Lyman, J., Policansky, D., Schwab, A., Suski, C., Sutton, S.G., Thorstad, E.B., 2007. Understanding the complexity of catch-and-release in recreational fishing: an integrative synthesis of global knowledge from historical, ethical, social, and biological perspectives. Rev. Fish. Sci. 15, 75–167. https://doi.org/10.1080/10641260601149432.

Arlinghaus, R., Tillner, R., Bork, M., 2014. Explaining participation rates in recreational fishing across industrialised countries. Fish. Manag. Ecol. 22, 45–55. https://doi.org/10.1111/fme.12075.

Arlinghaus, R., Mehner, T., Cowx, I.G., 2002. Reconciling traditional inland fisheries management and sustainability in industrialized countries, with emphasis on Europe. Fisheries 3, 261–316. https://doi.org/10.1046/j.1467-2979.2002.00102.x.

Arlinghaus, R., Mehner, T., 2004. Determinants of management preferences of recreational anglers in Germany: habitat management versus fish stocking. Limnologica 35, 2–17. https://doi.org/10.1016/j.limno.2004.10.001.

Bartholomew, A., Bohnsack, J.A., 2005. A review of catch-and-release angling mortality with implications for no-take reserves. Rev. Fish Biol. Fish. 15, 129–154. https://doi.org/10.1007/s11160-005-2175-1.

Bnińska, M., Wołos, A., 2008. Management of selected Polish commercial and recreational lake fisheries activities. Fish. Manag. Ecol. 8, 333–343. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2001.00269.x.

Budruk, M., Wilhelm Stanis, S.A., 2013. Place attachment and recreation experience preference: a further exploration of the relationship. Journal of outdoor recreation and tourism 1–2, 51–61. https://doi.org/10.1016/j.jort.2013.04.001.

Cooke, S.J., Cowx, I.G., 2004. The role of recreational fisheries in global fish crises. In: Bioscience, 54. CO, pp. 857–859. https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0857:TRORFI]2.0;2.

Cooke, S.J., Suski, C.D., 2005. Do we need species-specific guidelines for catch-and-release recreational angling to conserve diverse fishery resources. Biodivers. Conserv. 14, 1195–1209. https://doi.org/10.1007/s10531-004-7845-0.

Cooke, S.J., Cowx, I.G., 2006. Contrasting recreational and commercial fishing: searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. Biol. Conserv. 128, 93–108. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.019.

Cooke, S.J., Schramm, H.L., 2007. Catch-and-release science and its application to conservation and management of recreational fisheries. Fish. Manag. Ecol. 14, 73–79. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2007.00527.x.

Copeland, C., Baker, E., Koehn, J.D., Morris, S.G., Cowx, I.G., 2017. Motivations of recreational Fishers involved in fish habitat management. Fish. Manag. Ecol. 24, 82–92. https://doi.org/10.1111/fme.12204.

DataStar, 2008. What Every Researcher Should Know about Statistical Significance. http://www.surveystar.com/startips/significance.pdf. (Accessed 21 March 2020).

Dillard, J.E., Bates, D.L., 2011. Leisure motivation revisited: why people recreate. Manag. Leisure 16, 253–268. https://doi.org/10.1080/13606719.2011.613624.

Dillman, D.A., Smyth, J.D., Christian, L.M., 2014. Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: the Tailored Design Method. John Wiley & Sons, ISBN 978-1-118-45614-9, p. 528.

Domarkas, A., Radaitytė, E., 2008. Recreational fisheries in Lithuania: putting Lithuania on the recreational fishing map in Europe. In: Aas, Ø. (Ed.), Global Challenges in Recreational Fisheries. Blackwell Publishing, Oxford, pp. 30–34. https://doi.org/10.1002/9780470697597.

Driver, B.L., 1983. Master List of Items for Recreation Experience Preference Scales and Domains. USDA Forest Service, Fort Collins. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station Unpublished document. https://studylib.net/doc/7858444/1983-master-list-of-items-for-recreation-experience-prefe. (Accessed 21 January 2020).

Erickson, S., Leis, E., Simpson, S., 2019. Spending characteristics of bass, salmon, and walleye fishing tournament anglers in Wisconsin. Recreation, Parks, and Tourism in Public Health 3, 155–174. https://doi.org/10.2979/rptph.3.1.10.

European Commission, 2014. Population Ageing in Europe: Facts, Implications and Policies. European Union Publications, Research and Innovation, Brussels, p. 76. https://doi.org/10.2777/60452.

Fedler, A.J., Ditton, R.B., 1986. A framework for understanding the consumptive orientation of recreational fishermen. Environ. Man 10, 221–227. https://doi.org/10.1007/BF01867360.

Fedler, A.J., Ditton, R.B., 1994. Understanding angler motivations in fisheries management. Fisheries 19, 6–13. https://doi.org/10.1577/1548-8446(1994)019%3C0006:UAMIFM%3E2.0.CO.

FHWAR, 2011. National Survey of Fishing, Hunting, and Wildlife-Associated Recreation. United States Department of the Interior. https://doi.org/10.3886/ICPSR34699.v1. Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior, U.S. Fish and Wildlife Service, and U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau.

Fisheries, Oceans Canada, 2012. Survey of Recreational Fishing in Canada 2010. Fisheries and Oceans Canada, Ottawa, ISBN 978-1-100-54196-9, p. 27. https://www.eaa-europe.org/topics/socio-economics/outside-europe.html. (Accessed 21 January 2020).

Floyd, M., Nicholas, L., Lee, I., Lee, J.-H., Scott, D., 2006. Social stratification in recreational fishing participation: research and policy implications. Leisure Sci. 28, 351–368. https://doi.org/10.1080/01490400600745860.

Funge-Smith, S.J., 2018. Review of the State of World Fishery Resources: Inland Fisheries, vol. 3. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. C942 Rev, Rome, ISBN 978-92-5-130793-9, p. 397.

Graefe, A.R., 1981. Understanding diverse fishing groups: the case of drum fishermen. In: Clepper, H. (Ed.), Marine Recreational Fisheries 6. Sport Fishing Institute, Washington.

Hawkins, C., Loomis, D.K., Salz, R.J., 2009. A replication of the internal validity and reliability of a multivariable index to measure recreation specialization. Hum. Dimens. Wildl. 14 (4), 293–300. https://doi.org/10.1080/10871200902894568.

Henderson, K.A., Gibson, H.J., 2013. An integrative review of women, gender, and leisure: increasing complexities. J. Leisure Res. 45, 115–135. https://doi.org/10.18666/jlr-2013-v45-i2-3008.

Ivancso-Horváth, Z., Ercsey, I., 2016. A regional-based analysis of angling tourism. International Leisure Review 5, 71–98. https://doi.org/10.6298/ILR.2016.5.4.

Johnson, C., Bowker, J., Cordell, H., 2001. Outdoor recreation constraints: an examination of race, gender, and rural dwelling. Journal of Southern Rural Sociology 17, 111–133.

Kaur, A., 2013. Maslow's need hierarchy theory: applications and criticisms. Global J. Manag. Bus. Stud. 3, 1061–1064. https://www.ripublication.com/gjmbs_spl/gjmbsv3n10_03.pdf. (Accessed 21 January 2020).

Kohl, H., 2002. Social and Economic Value of Northern and Central Europe. European Anglers' Alliance. https://www.eaa-europe.org/files/eaa1_7935.pdf. (Accessed 21 January 2020).

Lennox, R.J., Falkegård, M., Vøllestad, L.A., Cooke, S.J., Thorstad, E.B., 2016. Influence of harvest restrictions on angler release behaviour and size selection in a recreational fishery. J. Environ. Manag. 176, 139–148. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.03.031.

Leopold, M., Bnińska, M., Nowak, W., 1986. Commercial fish catches as an index of lake eutrophication. Arch. Hydrobiol. 106, 513–524.

Liddell, T.M., Kruschke, J.K., 2018. Abalyzing ordinal data with metric models: what could possibly go wrong? J. Exp. Soc. Psychol. 76, 328–348. https://doi.org/10.1016/j.jesp.2018.08.009.

Lyman, J., 2002. Cultural values and change: catch and release in Alaska's sport fisheries. Am. Fish. Soc. Symp. 30, 29–36. https://doi.org/10.1080/10641260601149432.

Manfredo, M.J., Driver, B.L., Tarrant, M.A., 1996. Measuring leisure motivation: a meta-analysis of the recreation experience preference scales. J. Leisure Res. 28, 188–213. https://doi.org/10.1080/00222216.1996.11949770.

McNiel, J.N., Harris, D.A., Fondren, K.M., 2012. Women and the wild: gender socialization in wilderness recreation advertising. Gend. Issues 29, 39–55. https://doi.org/10.1007/s12147-012-9111-1.

Metin, T.C., Katirci, H., Yüce, A., Sariçam, S., Çabuk, A., 2017. An inventory study on the categorization and types of recreational activities. J. Acad. Soc. Sci. Stud. 59, 547–561. https://doi.org/10.9761/JASSS7159.

Misztal, M., 2017. On the use of redundancy analysis to study the property crime in Poland. Acta universitatis lodziensis. Folia Oeconomica 6, 99–109. https://doi.org/10.18778/0208-6018.332.07.

Navrátil, J., Martinát, S., Kallabová, E., 2009. Framework for utilizing angling as a tourism development tool in rural areas. Agr. Econ-Czech. 55, 508–551. https://doi.org/10.17221/2622-AGRICECON.

Navrud, S., 2001. Economic valuation of inland recreational fisheries: empirical studies and their policy use in Norway. Fish. Manag. Ecol. 8, 369–382. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2001.00267.x.

Norman, G., 2010. Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics. Adv. Health Sci. Educ. 15, 625–632. https://doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y.

Oh, C.O., Ditton, R.B., 2008. Using recreation specialization to understand conservation support. J. Leisure Res. 40 (4), 556–573. https://doi.org/10.1080/00222216.2008.11950152.

Oh, C.O., Ditton, R.B., Riechers, R., 2007. Understanding anglers' preferences for fishing tournament characteristics and policies. Environ. Man 40, 123–133. https://doi.org/10.1007/s00267-006-0010-7.

Organa, A., 2017. The Role of Recreational Fisheries in the Sustainable Management of Marine Resources, Globefish Highlights a Quarterly Update on World Seafood Markets. FAO, Rome. http://www.fao.org/3/a-i7332e.pdf. (Accessed 21 January 2020).

Policansky, D., 2002. Catch-and-release recreational fishing: a historical perspective. In: Pitcher, T.J., Hollingworth, C.E. (Eds.), Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation. Blackwell Science, Oxford, pp. 74–93. https://doi.org/10.1002/9780470995402.ch6.

Pope, K.L., Pegg, M.A., Cole, N.W., Siddons, S.F., Fedele, A.D., Harmon, B.S., Ruskamp, R.L., Turner, D.R., Uerling, C.C., 2016. Fishing for ecosystem services. J. Environ. Manag. 183, 408–417. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.04.024.

Post, J.R., Sullivan, M., Cox, S., Lester, N.P., Walters, C.J., Parkinson, E.A., Paul, A.J., Jackson, L., Shuter, B.J., 2002. Canada's recreational fisheries: the invisible collapse? Fisheries 27, 6–17. https://doi.org/10.1577/1548-8446(2002)027%3C0006:CRF%3E2.0.CO.

Pulford, E., Polidoro, B.A., Nation, M., 2017. Understanding the relationships between water quality, recreational fishing practices, and human health in Phoenix, Arizona. J. Environ. Manag. 199, 242–250. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.046.

Raadik, J., Cottrell, S.P., Fredman, P., Ritter, P., Newman, P., 2010. Understanding recreation experience preference: application at fulufjället national park, Sweden. Scand. J. Hospit. Tourism 10, 231–247. https://doi.org/10.1080/15022250.2010.486264.

Ready, R.C., Poe, G.L., Lauber, T.B., Connelly, N.A., Stedman, R.C., Rudstam, L.G., 2018. The potential impact of aquatic nuisance species on recreational fishing in the Great Lakes and Upper Mississippi and Ohio River Basins. J. Environ. Manag. 206, 304–318. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.10.025.

Reid, D.D., 2008. Overview of recreational fishing in Australia. In: Aas, Ø. (Ed.), Global Challenges in Recreational Fisheries. Blackwell Publishing, Oxford, pp. 13–18. https://doi.org/10.1002/9780470697597.

Salz, R.J., Loomis, D.K., 2005. Recreation specialization and anglers' attitudes towards restricted fishing areas. Hum. Dimens. Wildl. 10 (3), 187–199. https://doi.org/10.1080/10871200591003436.

Salz, R.J., Loomis, D.K., Finn, K.L., 2001. Development and validation of a specialization index and testing of specialization theory. Hum. Dimens. Wildl. 6 (4), 239–258. https://doi.org/10.1080/108712001753473939.

Schramm, H.L., Gerard, P.D., 2004. Temporal changes in fishing motivation among fishing club anglers in the United States. Fisheries Manag. Ecol. 11, 313–321. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2004.00384.x.

Schuhmann, P.W., Schwabe, K.A., 2004. An analysis of congestion measures and heterogeneous angler preferences in a random utility model of recreational fishing. Environ. Resour. Econ. 27, 429–450. https://doi.org/10.1023/b:eare.0000018517.33432.0b.

Skrzypczak, A., Mamcarz, A., 2006. Changes in commercially exploited populations of tench, Tinca tinca (L.) in lakes of Northeastern Poland. Aquacult. Int. 14, 179–193. https://doi.org/10.1007/s10499-005-9024-z.

Tavakol, M., Dennick, R., 2011. Making sense of Cronbach's alpha. Int. J. Med. Educ. 2, 53–55. https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd.

ter Braak, C.J.F., Šmilauer, P., 2018. Canoco Reference Manual and User's Guide: Software for Ordination (Version 5.10). Microcomputer Power, Ithaca NY USA, p. 536.

Toivonen, A.-L., 2002. A survey of the economic value of Nordic recreational fisheries. In: Pitcher, T.J., Hollingworth, C.E. (Eds.), Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation. Blackwell Science, Oxford, pp. 137–143.

Toivonen, A.-L., 2008. Recreational fishing in Finland. In: Aas, Ø. (Ed.), Global Challenges in Recreational Fisheries. Blackwell Publishing, Oxford, pp. 21–25. https://doi.org/10.1002/9780470697597.

Tourism Development of International, 2013. Socio-economic study of recreational angling in Ireland. Inland Fisheries Ireland 123. https://www.eaa-europe.org/topics/socio-economics/ireland.html.

Wang, Y.-H., Wang, Y.-H., Chiu, J.-H., Liou, J.-Y., Yang, Y.-S., 2015. Recreation benefit, recreation experience, satisfaction, and revisit intention – evidence from Mo zai dun story island. Journal of Business & Economic Policy 2, 53–61. http://jbepnet.com/journals/Vol_2_No_2_June_2015/6.pdf. (Accessed 21 January 2020).

Supplementary Material 1

Table SM1

The full survey questionnaire.

Demographics				
Question number	Options			
1. Gender	Female	Male		
2. Age	Enter correct value			
3. Earnings per month	Less than 500€	500-1000€	More than 1000€	
4. Education	Primary/vocational school	Secondary	Higher	
5. Marital status	Married	Not married (including widows/widowers, single and partnership)		
6. Place of residence	Village	town to 25 thousands of inhabitants	A city 25-100 thousands of inhabitants	A city over 100 thousands of inhabitants
7. Employment status	Working	Unemployed (including student, pensioner, retiree)		
8. How long have you been fishing for?	Less than 10 years	10-20 years	20-30 years	More than 30 years
9. How often do you fish?	A few times a week	About once a week	About 2-3 times a month	A few times a year
10. How much money do you spend on your hobby per year	Up to 100€	100-250€	251-500€	More than 500€
11. What percentage of that money is spent on fishing licenses/permits?	Up to 10 %	10-33%	More than 33%	
12. What is the distance you most often travel to fish?	Less than 3 km	3-10 km	10-30 km	More than 30 km
13. Are you member of angling organizations?	Yes	No		

Fishing preferences

If you do not agree with the statement, please circle "1" (Strongly disagree). If you agree with the statement, please circle "5" (Strongly YES). If you find the statement to be partially true, please circle "2" (Disagree), or "4" (Agree). If you do not have an opinion on a given topic or it is difficult to determine it, then please circle "3" (I have no opinion - neutral).

How much do you agree with this statement?		Strongly disagree	Disagree	I have no opinion	Agree	Strongly YES
1.	I release the fish I catch in accordance with the "no kill" principle	1	2	3	4	5
2.	The possibility of taking fish I have caught, home, is important to me	1	2	3	4	5

Motivation to angling

If you do not agree with the statement, please circle "1" (Strongly disagree). If you agree with the statement, please circle "5" (Strongly YES). If you find the statement to be partially true, please circle "2" (Disagree), or "4" (Agree). If you do not have an opinion on a given topic or it is difficult to determine it, then please circle "3" (I have no opinion - neutral).

How much do you agree with this statement?		Strongly disagree	Disagree	I have no opinion	Agree	Strongly YES
1.	To feel isolated from other people	1	2	3	4	5
2.	To make a good impression on others	1	2	3	4	5
3.	To be closer to nature	1	2	3	4	5
4.	To feel thrills or excitement	1	2	3	4	5
5.	To spend time with my family	1	2	3	4	5

6.	To check and improve my abilities and skills	1	2	3	4	5
7.	To test my endurance	1	2	3	4	5
8.	To tell others about my achievements	1	2	3	4	5
9.	To feel an adrenaline rush	1	2	3	4	5
10.	To make use of my equipment	1	2	3	4	5
11.	To be far from crowded places	1	2	3	4	5
12.	To admire the scenery	1	2	3	4	5
13.	To spend time with friends/ companions	1	2	3	4	5
14.	To develop or reinforce self -esteem	1	2	3	4	5
15.	To enjoy the smells and sounds of nature	1	2	3	4	5
16.	To understand my passion for doing it better	1	2	3	4	5
17.	To let others know that I am doing it	1	2	3	4	5
18.	To be with people who share similar values	1	2	3	4	5
19.	To escape the demands of everyday life	1	2	3	4	5
20.	To have stimulating and exciting new experiences	1	2	3	4	5
21.	To stick to my own value system	1	2	3	4	5
22.	To rest physically	1	2	3	4	5
23.	To meet and get to know new people	1	2	3	4	5
24.	To be with people respected in the society	1	2	3	4	5
25.	To be creative	1	2	3	4	5
26.	To experience open space	1	2	3	4	5
27.	To achieve a sense of self-reliance, independence etc.	1	2	3	4	5
28.	To show off my outfit and equipment to others	1	2	3	4	5
29.	To experience happiness	1	2	3	4	5
30.	To experience loneliness/ solitude	1	2	3	4	5
31.	To observe behavior of other people	1	2	3	4	5
32.	To know myself better	1	2	3	4	5
33.	To observe and study nature	1	2	3	4	5
34.	To have more privacy than at home	1	2	3	4	5
35.	To share what you have learned (skills and knowledge) with others	1	2	3	4	5
36.	To compete with others	1	2	3	4	5
37.	To explore and get to know the areas I fish at better	1	2	3	4	5
38.	To relieve tension	1	2	3	4	5
39.	To build your image amongst others	1	2	3	4	5
40.	To keep physically fit	1	2	3	4	5
41.	To experience peace and quiet	1	2	3	4	5

Table SM2
The main domains and 41 items which were used in research on anglers' motivational needs.

Principal factors - the motivating needs	Question number in survey	Items
Leisure, rest and relaxation	1	To feel isolated from other people
	11	To be far from crowded places
	19	To escape from the demands of everyday life
	22	To rest physically
	30	To experience loneliness/ solitude
	34	To have more privacy than at home
	38	To relieve tension
	41	To experience peace and quiet
Image and prestige	2	To make a good impression on others
	8	To tell others about my achievements
	17	To let others know that I am doing it
	24	To be with people respected in the society
	28	To show off my outfit and equipment to others
	36	To compete with others
	39	To build your image amongst others
Contact with nature	3	To be closer to nature
	12	To admire the scenery
	15	To enjoy the smells and sounds of nature
	26	To experience open space
	33	To observe and study nature
Emotions	4	To feel thrills or excitement
	9	To feel an adrenaline rush
	20	To have stimulating and exciting new experiences
	29	To experience happiness
Social Relationships	5	To spend time with my family
	13	To spend time with friends/ companions
	18	To be with people who share similar values
	23	To meet and get to know new people
	31	To observe behavior of other people
	35	To share what you have learned (skills and knowledge) with others
Knowledge and skills	6	To check and improve my abilities and skills
	10	To make use of my equipment
	16	To understand my passion for doing it better
	25	To be creative
	37	To explore and get to know the areas I fish at better
Self-realization/ self-esteem	7	To test my endurance
	14	To develop or reinforce self -esteem
	21	To stick to my own value system
	27	To achieve a sense of self-reliance, independence etc.
	32	To know myself better
	40	To keep physically fit

Table SM3
Sociodemographic and economic characteristics of the surveyed anglers with the number and percentage of respondents (N = 709).

Sociodemographic and economic characteristics	N	%	MoE* (%)
Gender			
Male	652	92.0	±2.1
Female	57	8.0	±7.0
Age			
<25 years	99	14.0	±6,8
25-40 years	340	47.9	±5.3
>40 years	270	38.1	±5.8
Income (per year)			
<6,000€	208	29.3	±6.2
6,000-12,000€	355	50.1	±5.2
>12,000€	146	20.6	±6.6
Education			
Primary/vocational	108	15.2	±6.8
Secondary school	295	41.6	±5.6
Higher	306	43.2	±5.6
Marital			
Yes	412	58.1	±4.8
No	297	41.9	±5.6
Domicile			
<25,000 inhabitants	350	49.4	±5.2
≥25,000 inhabitants	359	50.6	±5.2
Employment			
No	157	22.1	±6.5
Yes	552	77.9	±3.5
Experience (engaged in angling)			
<10 years	160	22.6	±6.5
10-20 years	193	27.2	±6.3
20-30 years	173	24.4	±6.4
>30 years	183	25.8	±6.3
Activity (the frequency of fishing)			
A few times a year	140	19.8	±6.6
2-3 times a month	137	19.3	±6.6
Once a week	241	34.0	±6.0
A few times a week	191	26.9	±6.3
Costs (of fishing per year)			
<100€	147	20.7	±6.5
100-250€	172	24.3	±6.4
251-500€	194	27.4	±6.3
>500€	196	27.6	±6.3
License costs (% in total costs)			
>33%	166	23.4	±6.4
10-33%	290	40.9	±5.7
<10%	253	35.7	±5.9
Distance traveled (to fishing grounds)			
Up to 3 km	136	19.2	±6.6
3-10 km	189	26.6	±6.3
10-30 km	221	31.2	±6.1
More than 30 km	163	23.0	±6.5
Affiliated			
Yes	577	81.4	±3.2
No	132	19.6	±6.8

***** Margin of sampling error (%) at 95% confidence interval

Table SM4

The ordinal probit regression coefficients (*b*) and standard error of estimation (SE) of sociodemographic and economic predictors (explanatory variables) on the motivating needs (dependent variables) of anglers (N = 709).

Sociodemographic and economic characteristics [1]	Reputation		Escape to nature		Social ties		Excitement & Self-fulfilment	
	b	SE(*b*)	*b*	SE(*b*)	*b*	SE(*b*)	*b*	SE(*b*)
Gender								
Male	0,006	0,153	0,088	0,150	-0,563***	0,151	0,448***	0,152
Age								
<25 years	-0,079	0,177	0,073	0,174	-0,204	0,174	0,140	0,182
25-40 years	0,169	0,110	-0,041	0,108	-0,141	0,108	0,071	0,111
Income								
<6,000€	0,469***	0,134	0,288*	0,131	0,476***	0,131	0,567***	0,136
6,000-12,000€	0,280*	0,110	0,268*	0,107	0,307**	0,107	0,345**	0,110
Education								
Primary/vocational	0,254*	0,124	0,042	0,123	0,332**	0,123	0,205	0,127
Secondary school	0,102	0,092	0,251**	0,091	0,298**	0,090	0,313**	0,094
Marital								
Yes	0,040	0,093	-0,029	0,091	0,124	0,102	0,171	0,095
Domicile								
<25,000 inhabitants	0,054	0,081	-0,115	0,080	0,139	0,080	0,069	0,083
Employment								
No	0,177	0,121	-0,193	0,142	-0,161	0,119	-0,130	0,124
Experience								
<10 years	0,311*	0,145	-0,296*	0,120	0,640***	0,143	0,340*	0,147
10-20 years	0,229	0,137	-0,071	0,134	0,593***	0,135	0,439**	0,139
20-30 years	0,091	0,127	0,119	0,125	0,465***	0,124	0,254*	0,128
Activity								
A few times a year	-0,414**	0,130	-0,001	0,128	-0,004	0,127	-0,985***	0,134
2-3 times a month	-0,187	0,123	-0,012	0,122	0,119	0,121	-0,377**	0,127
Once a week	-0,150	0,103	-0,018	0,102	0,275**	0,091	-0,334**	0,109
Costs								
<100€	-0,032	0,134	0,053	0,132	-0,399**	0,132	-0,549***	0,138
100-250€	0,020	0,119	-0,153	0,117	-0,390**	0,117	-0,522***	0,123
251-500€	0,051	0,110	-0,067	0,108	-0,100	0,108	-0,325**	0,115
License costs								
>33%	0,002	0,110	-0,081	0,109	-0,163	0,108	-0,100	0,112
10-33%	-0,008	0,091	0,034	0,090	-0,110	0,089	-0,038	0,094
Distance traveled								
Up to 3 km	-0,090	0,131	-0,192	0,129	-0,177	0,128	-0,141	0,134
3-10 km	-0,010	0,120	-0,066	0,118	-0,175	0,117	-0,082	0,122
10-30 km	0,173	0,112	-0,052	0,110	-0,141	0,110	0,025	0,115
Affiliated								
Yes	0,265*	0,108	-0,169	0,105	0,232*	0,105	-0,015	0,109

[1] Reference levels of sociodemographic and economic predictors (the parameter *b* has been assigned the value zero because it is redundant): Gender = Female; Age = >40 years; Income = >12,000€; Education = Higher; Marital = No; Domicile = ≥25,000 inhabitants; Experience = >30 years; Activity = A few times a week; Costs = >500€; License costs = <10%; Distance traveled = More than 30 km; Affiliated = No; *$p < 0.050$; **$p < 0.010$; ***$p < 0.001$;

Table SM5
Comparison intensity of motivating needs in sociodemographic groups of anglers (N = 709).

Sociodemographic characteristics of anglers		Motivating needs (mean score ± SD)[1]			
		Reputation	Escape to nature	Social ties	Excitement & Self-fulfilment
Gender	$F_{(1, 707)}$	0.12 NSD	1.42 NSD	13.28***	19.06***
Female		1.86 ± 0.72[a]	4.20 ± 0.79[a]	3.75 ± 0.89[a]	3.76 ± 0.86[a]
Male		1.90 ± 0.86[a]	4.30 ± 0.61[a]	3.22 ± 1.07[b]	4.24 ± 0.78[b]
Income	$F_{(2, 706)}$	11.55***	4.26*	7.06***	10.41***
I	<6,000€	2.07 ± 0.92[a]	4.27 ± 0.68[ab]	3.29 ± 1.07[a]	4.32 ± 0.73[a]
II	6,000-12,000€	1.89 ± 0.83[a]	4.35 ± 0.54[a]	3.40 ± 1.04[a]	4.23 ± 0.79[a]
III	>12,000€	1.64 ± 0.72[b]	4.17 ± 0.72[b]	2.97 ± 1.06[b]	3.94 ± 0.86[b]
Education	$F_{(2, 706)}$	8.95***	2.29 NSD	7.45***	16.87***
I	Primary and vocational	2.12 ± 0.96[a]	4.22 ± 0.65[a]	3.41 ± 0.98[a]	4.38 ± 0.75[a]
II	Secondary school	1.96 ± 0.87[a]	4.35 ± 0.66[a]	3.39 ± 1.11[a]	4.22 ± 0.83[ab]
III	Higher	1.76 ± 0.77[b]	4.26 ± 0.57[a]	3.08 ± 1.04[b]	4.01 ± 0.79[b]
Experience	$F_{(3, 705)}$	4.08**	2.74*	7.72***	7.51***
I	<10 years	2.03 ± 0.89[a]	4.18 ± 0.72[a]	3.41 ± 1.02[a]	4.19 ± 0.80[ab]
II	10-20 years	1.98 ± 0.88[a]	4.29 ± 0.58[ab]	3.40 ± 1.05[a]	4.37 ± 0.68[a]
III	21-30 years	1.84 ± 0.82[ab]	4.37 ± 0.62[b]	3.29 ± 0.98[a]	4.23 ± 0.78[a]
IV	>30 years	1.75 ± 0.81[b]	4.32 ± 0.58[ab]	2.95 ± 1.16[b]	3.99 ± 0.89[b]
Activity	$F_{(3, 705)}$	5.92***	0.66 NSD	3.05*	14.99***
I	A few times a year	1.69 ± 0.85[a]	4.30 ± 0.57[a]	3.03 ± 1.10[a]	3.64 ± 0.88[a]
II	2-3 times a month	1.81 ± 0.74[ab]	4.26 ± 0.65[a]	3.23 ± 1.03[ab]	4.15 ± 0.73[b]
III	Once a week	1.94 ± 0.82[ab]	4.26 ± 0.66[a]	3.36 ± 1.07[b]	4.27 ± 0.76[b]
IV	A few times a week	2.06 ± 0.93[b]	4.34 ± 0.61[a]	3.31 ± 1.06[ab]	4.55 ± 0.58[c]
Costs	$F_{(3, 705)}$	0.31 NSD	1.50 NSD	6.07**	11.35***
I	<100€	1.87 ± 0.81[a]	4.30 ± 0.66[a]	3.11 ± 1.14[a]	3.97 ± 0.92[a]
II	100-250€	1.88 ± 0.78[a]	4.22 ± 0.68[a]	3.10 ± 0.97[a]	4.10 ± 0.71[ab]
III	251-500€	1.94 ± 0.88[a]	4.27 ± 0.64[a]	3.39 ± 1.08[b]	4.21 ± 0.79[b]
IV	>500€	1.89 ± 0.92[a]	4.36 ± 0.53[a]	3.38 ± 1.07[b]	4.44 ± 0.72[c]
Affiliated	$F_{(1, 707)}$	7.33**	0.70 NSD	6.61*	3.04 NSD
Yes		1.94 ± 0.86[a]	4.28 ± 0.62[a]	3.31 ± 1.07[a]	4.23 ± 0.78[a]
No		1.71 ± 0.78[b]	4.33 ± 0.63[a]	3.04 ± 1.05[b]	4.06 ± 0.87[a]

[1] mean ± SD with the same letter index are not statistically different; *$p < 0.050$; **$p < 0.010$; ***$p < 0.001$; NSD - non-statistical differences ($F \leq F_{critical}$; $p \geq 0.05$)

Table SM6
Relations between motivational needs and preferences for fishing practice in sociodemographic groups.

Categories of motivational-preferential profiles		Characteristics of relationships	Sociodemographic characteristics
Slightly invasive - A		All motivational needs contribute to explaining the participation in fishing, although the intensity of the relations between them differs. The need for *excitement and self-fulfillment* is particularly important. It is most positively correlated with the high acceptance of the C&R model and shows the strongest negative correlations with the need to keep of caught fish.	This group includes men who are members of an angling organization and who have been engaged in angling for less than 20 years and people with higher education and income >12,000 € per year. Anglers who spend no less than €250 a year on their passion and are active at least once a week.
Moderately invasive	B	In addition to the important need to *escape to nature*, *reputation* can also have a potential meaning. The release of fish after capture is acceptable but not preferred. At the same time, the possibility of keeping caught fish is of little importance.	Anglers which have the lowest level of education and the lowest income.
	C	The impact of the need to fulfill social bonds is evident. The attitude to the release of fish is rather positive or at least neutral. At the same time, the ability to keep fish remains relatively important.	People with secondary education and average income (€6,000-12,000 per year). Anglers with 20-30 years of experience are also characteristic of this group.
Strongly invasive - D		This group is relatively least related to the analyzed system of motivational needs. In comparison with other anglers, the least significant are the needs of *excitement and self-fulfillment* and *social ties*. There is a lack of acceptance for the release of fish and the possibility to keep fish after capture is potentially the most important.	People with the least angling activity (fishing several times a year) and incurring the lowest expenses for their hobbies. These anglers are usually not members of a fishing organization.

sustainability

MDPI

Article

Environmental Preferences and Fish Handling Practice among European Freshwater Anglers with Different Fishing Specialization Profiles

Emil Andrzej Karpiński * and Andrzej Robert Skrzypczak *

Department of Tourism, Recreation & Ecology, Institute of Engineering and Environmental Protection, University of Warmia and Mazury, Oczapowskiego St. 5, 10-719 Olsztyn, Poland
* Correspondence: emil.karpinski@uwm.edu.pl (E.A.K.); sandacz@uwm.edu.pl (A.R.S.)

Abstract: Recreational specialization is characteristic of many activities, including recreational fishing, which is a popular and important form of recreation throughout the world. The pressure on the environmental resources used by anglers is increasing. It is becoming crucial to understand the preferences and behaviors of anglers, which can accumulate and multiply the risk of damage to fish stocks and aquatic habitats. The main objective of the study was to comprehensively analyze the differences between anglers with diverse specialization profiles. By investigating the fishing preferences within the context of the socioeconomic, demographic and engagement factors, three groups of anglers were identified: anglers who specialize in predatory fish, anglers who specialize in non-predatory fish and unspecialized anglers. Specialized anglers, regardless of type, were found to be more supportive of releasing caught fish (71% on average) and were less likely to keep them (16%) than unspecialized anglers (55% and 27%, respectively). Unspecialized anglers (26.5% of the surveyed population) show less commitment to ethical values. The potential negative environmental impact of the least specialized anglers is an accumulation of the preferences for the use of ground bait, artificial lures, and live fish as bait. Anglers specializing in predatory fish are the most critical in their evaluation of fish resources and water quality and are least attached to specific fisheries. This work provides insight into angler experience and it may help to better identify anglers who are disrespectful towards the fishing laws in place. The results of this work may be incorporated into fishery management strategies, including strategies to reduce naïve anglers and deter disrespectful anglers, which are lucrative in the fishing process.

Keywords: recreational fishing; angling specialization; fisheries management; fish handling; environmental impact

check for updates

Citation: Karpiński, E.A.; Skrzypczak, A.R. Environmental Preferences and Fish Handling Practice among European Freshwater Anglers with Different Fishing Specialization Profiles. *Sustainability* **2021**, *13*, 13167. https://doi.org/10.3390/su132313167

Academic Editor: Francesco Tiralongo

Received: 20 September 2021
Accepted: 23 November 2021
Published: 27 November 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Recreational fishing is a very popular way of spending free time. In the industrialized world, in countries with reliable data, the participation of the population in recreational fishing is 10.5% on average [1]. Its attractiveness is determined by the relatively low barriers to entry (both economic and skill) and the possibility of realization in a natural environment. The ancillary benefits, such as an additional source of food or profit (depending on the legislation in each country), are also important. However, according to most definitions (e.g., see, [2–6]) despite different approaches to the importance of particular aspects of angling, such as fun or sport, recreational angling cannot put the consumer-commercial approach in first place.

In every form of recreation, indoor or outdoor, there are various models of leisure activities that require various equipment, may have different environmental effects and are practiced by different groups of people [7]. This is manifested in various specialization behaviors. Many specific forms of recreation have been studied in this regard, e.g., [8–12].

Angling is no exception. Anglers around the world are not the same and researchers have classified them in different ways depending on who they are and how they act.

The first study of recreation specialization, made by Bryan [13], concluded that recreation specialization is a "continuum of behavior from general to particular, reflected by the equipment and skills used and activity setting preferences". There are several different methods for catching fish, including passive and active ones, using different types of equipment and skills (rods, lines, nets, kites, different lures, ground bait, etc.), variously affecting the environment and, of course, with different costs. On the basis of the findings of Bryan [14], it is reasonable to believe that fishing technique and equipment, as well as the time spent on the activity, affect final recreational success, with those who have more specialized equipment and who spend more time fishing likely to be more successful.

In view of the research that has been conducted to date, anglers vary in terms of socioeconomic backgrounds[15–17], the avidity expressed with activity and engagement [18,19], the motivation for angling [20,21], and expenditures on angling [22,23]. It has also been shown that anglers demonstrate a range of different attitudes towards the natural environment, with varying potential impacts on the environment [2,16,24–26], including consumptive behaviors towards the fish caught [21,27]. Under individual preferences and specialization behaviors, anglers differ in the choice of the fishing site itself [28,29] as well as the fish species [16,17,30,31]. From the reported findings, it can be concluded that it is particularly important to understand the preferences and behaviors of anglers, which can accumulate and multiply the risk of damage to fish stocks and aquatic habitats. by contrast, the unexplored area of specialization for freshwater anglers involves the phenomena and mechanisms of the fundamental choice determining the catch of species from different ecological formations, i.e., predatory and non-predatory fish.

The main goal of the current research was to comprehensively analyze the differences in the preferences and behaviors between anglers, targeted for predatory and non-predatory fish and for those who do not exhibit specialization preferences. It was assumed that this knowledge would contribute to a better understanding of the intensity of each group's potentially negative environmental impacts and their level of engagement.

It was hypothesized that socioeconomic factors may modify the specialization preferences of anglers or affect the lack of such preferences. This was based on the results of research into the determinants of the motivations of anglers, which may be related to their choices [21]. The second assumption was that, in accordance with recreation specialization theory, specialized anglers positively differ from unspecialized anglers in terms of engagement and scale of the potentially negative environmental impacts.

To verify these hypotheses, the following research questions were formulated: (1) To what extent do socioeconomic and engagement factors determine membership in a particular specialization group? (2) What is the difference in approach to the problem of handling caught fish between specific groups of anglers? (3) Which groups' preferences and behaviors potentially have the most negative environmental impact?

2. Materials and Methods

2.1. Design of the Questionnaire and Data Collection

The questionnaire, constructed on the Google Forms platform in two languages (English and Polish), was composed of 24 items divided into 3 parts. The first part measures sociodemographic and economic characteristics (7 items), including "gender", "age", "education level", "marital status", "place of residence", "employment status" and "earnings". The second part consisted of 4 items measuring engagement in angling ("experience", "frequency of angling", "money spent on the hobby" and "distance from the favorite fishing site"). The third part included 13 questions measuringfishing site preferences (whether anglers prefer to fish in lakes or rivers and whether they usually fish in one favorite spot), fish handling (releasing of fish according to the "no-kill" principle, i.e., catch-and-release, hereinafter referred to as C&R and the importance of keeping caught fish, i.e., catch-and-keep, hereinafter referred to as C&K), opinions on the environment (fish stock and water

quality of anglers' favorite fishing grounds), and preferences in the choice of equipment and fishing methods (common use of ground bait, artificial bait, live fish as a tackle, and preference for fishing from a boat). Those preferences and opinions were measured on a typical 5-point Likert scale, where "1" was equivalent of "strongly disagree", "5" meant "strongly agree", and "3" meant "I have no opinion or it is difficult to determine it" (neutral opinion). The 5-point Likert scale is widely used in preference and sociodemographic research (e.g., see [21,32,33]).

The fishing specialization of anglers was determined by two questions about preferences listed in Part 3 of survey: (1) "I usually fish for predatory fish"; (2) "I usually fish for non-predatory fish". The responses on a 5-point Likert scale were analyzed through a classification matrix (Table 1). On the basis of this, three groups were identified among the respondents: specialized in non-predatory fish (NPS), specialized in predatory fish (PS) and unspecialized (US). The NPS group consisted of anglers who answered that they prefer to fish for non-predatory fish (4–5) and, at the same time, spoke negatively (1–2) about catching predatory fish, or had a neutral opinion about catching them (3). Analogically, the PS group included anglers targeting predatory fish (4–5) and that did not focus on non-predatory fish (1–2), or had a neutral opinion about catching them (3). The US group consisted of anglers without clear answers for specialization in this context, who answered neutral (3), positive (4–5), or negative (1–2) to both questions, and those who answered negatively in one case and neutral in the other.

Table 1. The procedure of dividing surveyed anglers' into specialized groups.

Prefer Predatory / Prefer Non-Predatory		I Usually Fish for Predatory Fish				
		5	**4**	**3**	**2**	**1**
I usually fish for non-predatory fish	5	Unspecialized		Non-predatory specialized		
	4					
	3	Predatory specialized		Unspecialized		
	2					
	1					

Notes: unspecialized anglers (blue), anglers specializing in predatory fish (red) and non-predatory fish (green).

Classification to such groups seems to be justified by the already high specialization among anglers in catching specific fish species, which exists in angling reality since long time [34] and has also been described in the literature. The NPS anglers are most often identified as fishing for carp (*Cyprinus carpio*), grass carp (*Ctenopharyngodon idella*), bream (*Abramis brama*), roach (*Rutilus rutilus*), chub (*Squalius cephalus*), ide (*Leuciscus ideus*), and other popular and large cyprinids [16]. PS among which the most often fished mentioned in inland waters are large species, such as perch (*Perca fluviatilis*), pikeperch (*Sander lucioperca),* eel (*Anguilla anguilla*), catfish (*Silurus Glanis*) [35], pike (*Esox Lucius*) [36], and, especially, American muskie (*Esox masquinongy*) [37], as well as salmonid species [38]. It should be noted that the number of predatory and non-predatory fish species is very broad, and they are not limited to the above mentioned ones, but these represent the most common and major trends in the angling specialization in this area.

The questionnaire was anonymous and limited only by age (between 14 and 75 years old). It was targeted at people active on angling social media. Its dissemination was made throughout Polish and English language websites and social media links, e.g., angling associations and clubs, Facebook groups and fan pages, angler discussion groups, and Internet forums. The respondents were additionally encouraged to spread the questionnaire among their angling friends, with the restriction to complete it only once if it was noticed by someone in more than one source. The full questionnaire was widespread from August until November of 2019, and it is available in Table S1 (Supplementary Material). The time required to complete the questionnaire was about 4–8 min. In total, 718 respondents provided complete sets of answers.

The survey covered mainly Europeans residing in EU countries and the UK. Yet, determining the response rate seems impossible. Rough estimates based on the number of

people in the groups, indicate a size in the range of 100–300 thousands. However, there was no chance to estimate exactly how many people actually saw it, because of the desire to create viral-like content to increase the spread of the survey, which is a modern and effective way of transmission of the content [39]. Nevertheless, our results appropriatelyreflect the entire population, given the margin of the sampling error, which was calculated at a 95% confidence level (MoE ± 3.66%, for each sociodemographic subgroup between ±1.6% and ±7.2%) (Table S2). The smaller the error, the more confident the results are [40]. As a rule of thumb, most researchers accept a MoE at the 4–8% level to be adequate enough to consider the research results as representative of the general population [41].

2.2. Statistical Data Analysis

Complete sets of answers, characterizing the basic socioeconomic, demographic, and engagement characteristics, were carried out based on the frequency table characteristics. The percentages of the respondents at least agreeing with (Likert scale answers 4 and 5) and denying (Likert scale 1 and 2) with the statements about anglers' preferences and behaviors were analogically calculated. The assumption of a non-linear distribution of the Likert scale was made [42]. Non-parametric tests are found to provide better results when analyzing an ordinal scale such as the Likert [43]. With a large sample size, variation in the respondents' opinions were expressed not by the median, but as the mean with standard deviation. However, the statistical significance of the differences between anglers specialized groups preferences and behaviors were examined on the basis of the non-parametric Kruskal-Wallis ANOVA by ranks test for independent samples ($p < 0.05$). The relationship between the anglers' preferences for the C&R and C&K behavior was identified using cross-correlation analysis. All statistical significance tests were performed using STATISTICA version 13.3 software.

The ordinal regression analysis with link a function logit was used to assess the potential impact of the sociodemographic, economic, and engagement indicators (independent variables) on the specialization in angling (dependent variables). The fitting of the regression model was explained by the Nagelkerke Pseudo R^2 coefficient and the statistical significance of the test, χ^2. The statistical significance of the b-coefficient ordinal regression with a link function logit was tested using Wald's statistics for non-linear models. For each sociodemographic, economic, and engagement predictors, the reference level of one of the subgroups was determined (parameter b has been set to zero because it was redundant). Independent variables, such as "gender", "age", "earnings per month", "marital status", "employment status", "costs", and "distance traveled to fishing grounds" proved to be statistically insignificant components of the ordinal regression models. The ordinal logit regression analysis and the multidimensional visualization of the differences between the three specialization groups were performed in IMAGO PRO SPSS Statistics version 27.

3. Results

3.1. Summary of Responses:Sociodemographic, Economic, and Engagement Differences in Specialization Groups

Among all the respondents ($N = 718$), the three specialization groups had the following quantities: NPS = 276, PS = 252, and US = 190. The vast majority of respondents ($N = 685$) were male (Table S2). The largest disproportion can be seen in the PS group, where the female-to-male ratio is about 1/50 (it is about 1/15 in the other groups). The non-predatory specialized anglers were the youngest, with 19.2% younger than 26 years of age. This was also the group with the lowest earnings (84.8% with income less than EUR 1000/month). The group with the highest level of education was found to be the PS group (the ratio of those with tertiary education to those with secondary and primary education) and the NPS group had the lowest level. Similar proportions of marital status are seen in all groups (between 56.2–61.6%). The highest share of unemployed anglers is in the NPS group (28.6%). The PS group has the largest representation of people from urban areas (81.7%), while the NPS group had the largest from villages (28.3%).

The least inexperienced group was the PS group, with the smallest number of people with 10 or fewer years of experience (16.6%). The level of the most experienced anglers (more than 30 years) is comparable in the PS (29.8%) and US (29.5%) groups. The predatory specialized group also has the most avid anglers, with the largest proportion of anglers angling more than once a week (35.3%). Generally, only 7% of the surveyed anglers should be classified as occasional, and over 80% are considered avid anglers (there were no noticeable differences between groups in that matter). Members of the PS group spent more money on their hobby (63.9% spent more than EUR 250 per year). The group traveling the least frequently on long fishing trips is the NPS group with 33.3% of the journeys being more than 20 km from the place of residence.

Socioeconomic predictors and angler engagement indicators only partially explain the tendencies of anglers to specialize in fishing. The ordinal logit regression models for both specialized angler groups were characterized by high statistical significance (Table 2). However, no such significance was found for US anglers. Predictive factors contributed significantly to the explanation of 13.1% of the variability for the specialization in fishing for predatory fish, and 12.1% of the variability for anglers specialized in non-predatory fish.

Table 2. Results of ordinal regression, with a link function logit of 11 socioeconomic and engagement factors for angling predictors (independent variables) on the specialization (dependent variables) of anglers (N = 718).

Significant Predictors [1]	**Non-predatory Specialized**		**Predatory Specialized**		**Unspecialized**	
	b	***W***	***b***	***W***	***b***	***W***
Earnings per month						
Less than EUR 500	-	-	-	-	−0.928	4.543 *
Education						
Primary/vocational school	0.715	7.598 **	−0.977	11.056 ***	-	-
Place of residence						
Village	-	-	−0.509	4.550 *	-	-
Experience						
Less than 10 years	0.826	4.214 *	−0.801	4.106 *	-	-
10–20 years	1.106	8.033 **	−0.815	4.573 *	-	-
Activity						
A dozen or so times a year	-	-	−0.651	4.646 *	-	-
About 2–3 times a month	0.715	7.678 **	−1.131	17.893 ***	-	-
About once a week	0.514	5.535 *	−0.647	9.004 **	-	-
Regression model fitting						
−2 log Likelihood	882.541		849.097		787.211	
$\chi^2_{(df=29)}$	67.159 ***		71.560 ***		31.238	
Pseudo R^2 of Nagelkerke	0.121		0.131		0.062	

The statistical significance of the Wald's statistic (W) and the estimation parameter (b) reflect the usefulness of predicators for the non-linear regression model. [1] Non significant predictors ($p > 0.050$; $W_{critical} = 3.843$; $df = 1$): gender, age, earnings per month, marital status, employment status, costs, distance traveled to fishing grounds; * $p < 0.050$ ** $p < 0.010$ *** $p < 0.001$.

Only three predictors, i.e., education, experience, and activity, were statistically significant for explaining the variation within the two specialized groups. A higher inclination to specialize in non-predatory fishing was characteristic of anglers with the lowest level of education ($W = 7.598$, $p < 0.01$), and among those engaged in angling for no more than 20 years, with particular attention to anglers with between 10 and 20 years of experience ($W = 8.033$, $p < 0.01$). In addition, the inclination to fish at least once a week ($W = 5.538$, $p < 0.05$), and not less than 2–3 times a month ($W = 7.678$, $p < 0.01$), was significant for the NPS group. The significant predictors for the model explaining the inclination to catch predatory fish are characterized by a negative value of the estimation parameter b. This means that the lowest level of education is statistically the least characteristic for the PS group ($W = 11.056$, $p < 0.001$). Moreover, significant for the model is the lowest association of these anglers with less than 10 years engagement in angling ($W = 4.106$, $p < 0.05$), and between 10 and 20 years ($W = 4.573$, $p < 0.05$). Fishing 2–3 times per month ($W = 17.893$, $p < 0.001$) and once a week ($W = 9.004$, $p < 0.01$) are statistically the least characteristic for

the PS group. Furthermore, such specialization is statistically the least characteristic of anglers living in villages ($W = 4.550$, $p < 0.05$).

3.2. Specialization Versus Need to Keep Caught Fish

Groups showed different behavioral preferences towards the fish they caught. Unspecialized anglers showed more neutral attitudes towards both C&R and C&K models (Table 3). The US group was significantly less willing to release fish, and more willing to keep it than those in both the specialized groups. In this group, 27% reported that keeping fish is important to them, while 55% reported compliance with the C&R rules. The group of anglers who prefer releasing fish, in total, represented, respectively, 72% in the NPS group, and 69% in the PS group. These anglers are also very similar in their approaches to the second model. In the US group, very interesting is the share of undecided anglers on both questions, which is noticeably higher (5–15%) than in both the specialized groups.

Table 3. Anglers' specialized groups preferences for fish caught (C&R—catch & release; C&K—catch & keep).

Opinion	Non-Predatory ($N = 276$)		Predatory ($N = 252$)		Unspecialized ($N = 190$)	
	C&R	C&K	C&R	C&K	C&R	C&K
	Preference Composition %					
Strongly agree	49	7	44	6	34	13
Agree	23	9	25	10	21	14
Neutral (no preferences)	16	18	19	15	31	23
Disagree	7	21	8	24	8	18
Strongly disagree	4	46	4	44	6	32
[1] Likert score (mean ± SD)	4.05 ± 1.16^{A}	2.11 ± 1.27^{a}	3.98 ± 1.14^{A}	2.10 ± 1.24^{a}	3.69 ± 1.19^{B}	2.58 ± 1.39^{b}
Pearson's coefficient r (cross-correlation)	−0.589 *		−0.680 *		−0.644 *	

Notes: [1] Values with various superscripts (A, B / a, b) are significantly different for the same fish caught preferences between anglers' specialized groups using the non-parametric Kruskal-Wallis test (C&R: $H = 13.51$, $N = 718$, $df = 2$, $p = 0.0012$; C&K: $H = 17.61$, $N = 718$, $df = 2$, $p = 0.0002$); * statistically different, $p < 0.001$.

Greater differences between all groups can be seen in the C&K model. Unspecialized anglers strongly supporting the C&R model showed a greater willingness to keep fish by about 1 (NPS: 0.95; PS: 0.96) on a 5-point scale (Figure 1). The relationship between the models for fish release and the need to keep fish is linear, but the cross-correlations are not fully symmetrical. Anglers who do not prefer releasing fish (Figure 2) are also less common in specialized groups (11–12%) than in unspecialized groups (16%).

3.3. Anglers' Fishing Preferences and Behaviors

All groups are very keen on angling in the lakes (Table 4), with a mean score from 3.94 to 4.04, with 65.9–72.1% who agree that they usually fish in lakes (Table 5). However, the intensity of this desire for PS anglers is very similar for both lakes and rivers. For US and NPS anglers, the preference for fishing in rivers is significantly lower and rather neutral (46.3% and 49.6%, respectively). Predatory specialized anglers are also the least likely to fish in one preferred location, although all groups expressed neutral opinions (mean score from 2.95 to 3.41, with 35.7–46.4% agreeing). Nevertheless, it is worth adding that the preferences for fishing in rivers and one favorite fishery have quite a considerable divergence (highest SD from 1.29 to 1.45).

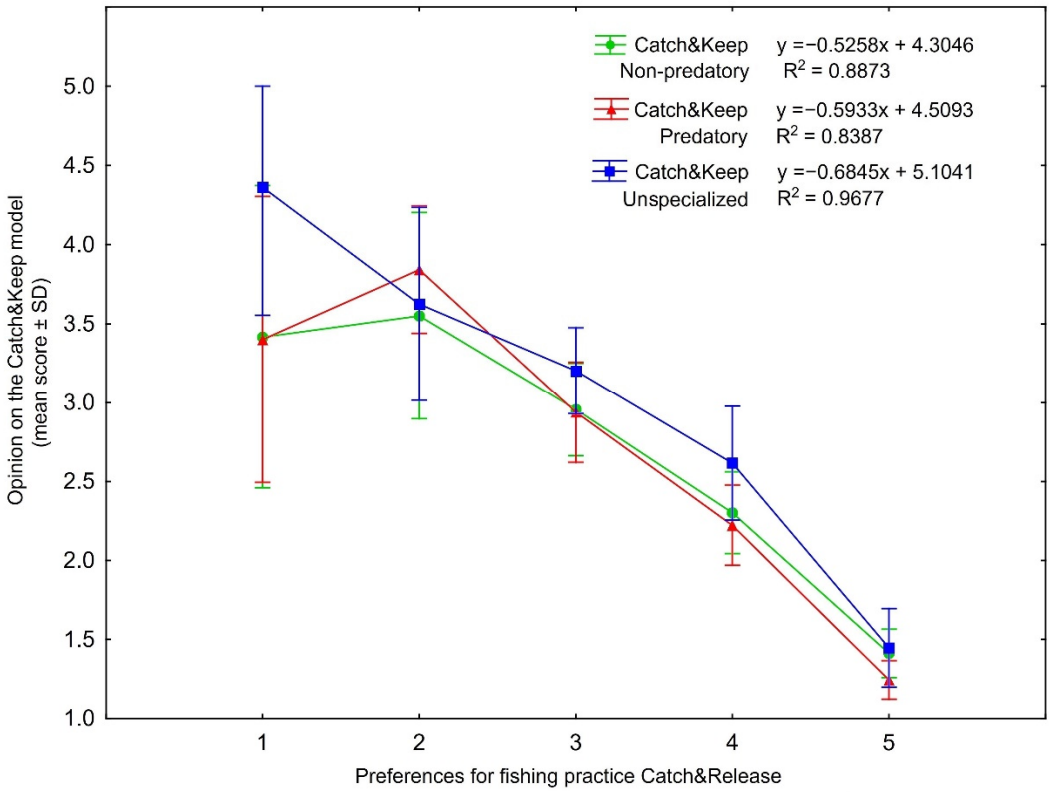


Figure 1. The relation between anglers' preferences for keeping caught fish (Catch&Keep model) and the answers for the opposite model for fishing practice (Catch&Release). The answers were expressed on a typical 5-point Likert scale.

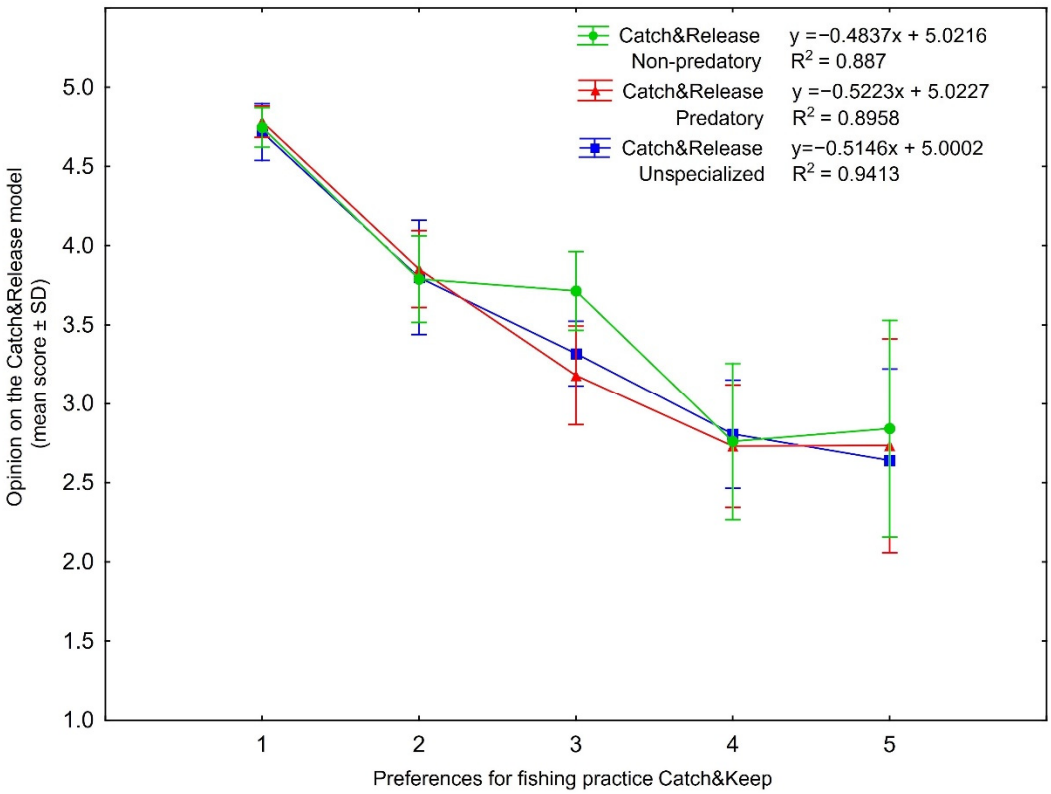


Figure 2. The relation between anglers' preferences for releasing caught fish (Catch&Release model) and the answers for the opposite model for fishing practice (Catch&Keep). The answers were expressed on a typical 5-point Likert scale.

Table 4. Differences between angler specialized groups (NPS: non-predatory specialized; PS: predatory specialized; US: unspecialized) on environment-related questions. Values with various superscripts are significantly different using the non-parametric Kruskal-Wallis test (N = 718, df = 2).

Anglers' Preferences and Behaviors	Likert Score (Mean and SD) in Groups		
	NPS	PS	US
I prefer to fish in lakes	4.04 ± 1.09	3.97 ± 1.15	3.94 ± 1.24
[1] I prefer to fish in rivers	3.36 ± 1.45 [a]	3.97 ± 1.32 [b]	3.41 ± 1.34 [a]
[2] I usually go fishing at one favorite fishing spot	3.30 ± 1.31 [a]	2.95 ± 1.36 [b]	3.28 ± 1.29 [a]
[3] I usually use ground bait	4.12 ± 0.96 [a]	2.21 ± 1.25 [b]	3.56 ± 1.30 [c]
[4] I usually use artificial baits as a tackle	2.39 ± 1.24 [a]	4.65 ± 0.80 [b]	3.69 ± 1.14 [c]
[5] I usually use live fishes as a tackle	1.53 ± 0.83 [a]	1.49 ± 0.89 [a]	1.89 ± 1.10 [b]
[6] I usually fish from a boat	1.56 ± 0.88 [a]	3.17 ± 1.43 [b]	2.50 ± 1.42 [c]
[7] I think that the fish stock in my fishing grounds is good	2.43 ± 1.26 [a]	2.09 ± 1.19 [b]	2.26 ± 1.23 [a,b]
[8] I think that the quality of water in my fishing grounds is good	2.99 ± 1.16 [a]	2.64 ± 1.26 [b]	2.82 ± 1.18 [a,b]

Notes: [a, b, c] values with various superscripts are significantly different between anglers' specialized groups using the non-parametric Kruskal-Wallis test [1] H = 32.45, p = 0.0000; [2] H = 9.93, p = 0.0070; [3] H = 234.51, p = 0.0000; [4] H = 335.35, p = 0.0000; [5] H = 23.19, p = 0.0000; [6] H = 169.57, p = 0.0000; [7] H = 10.71, p = 0.0047; [8] H = 10.50, p = 0.0052.

Table 5. Anglers' specialized groups (NPS: non-predatory specialized; PS: predatory specialized; US: unspecialized). Frequencies of anglers agreeing with (agree and strongly agree) and denying (disagree and strongly disagree) in environment-related questions (in percent).

Anglers Preferences and Behaviors	NPS		PS		US	
	Agreeing	Denying	Agreeing	Denying	Agreeing	Denying
I prefer to fish in lakes	72.1	10.1	65.9	12.7	66.3	13.7
I prefer to fish in rivers	49.6	29.0	66.3	15.1	46.3	25.3
I usually go fishing at one favorite fishing spot	46.4	28.3	35.7	35.3	44.2	27.7
I usually use ground bait	75.7	6.2	15.1	61.1	55.8	20.5
I usually use artificial baits as a tackle	19.6	58.0	92.5	3.6	60.5	14.7
I usually use live fishes as a tackle	3.3	89.9	4.4	86.1	9.5	74.7
I usually fish from a boat	4.7	83.0	43.7	32.1	23.7	51.6
I think that the fish stock in my fishing grounds is good	19.9	52.9	14.7	65.5	16.8	60.0
I think that the quality of water in my fishing grounds is good	34.1	32.6	29.0	46.4	33.2	44.7

As expected, the use of ground baits turned out to be the highest among NPS anglers. The preference for their use was expressed by 75.7% of these anglers. Only 6.2% of the NPS group denied using it, with a mean score of 4.12. An inverse relationship between both specialized groups can be seen for the preference for fishing with artificial bait. The predatory group (with a mean score of 4.65 and 92.5% of anglers agreeing) are the highest in this regard (with only 3.6% of the PS group denying usage). The unspecialized anglers indicated a more neutral attitude towards both of these behaviorss with means of 3.56 and 3.69, respectively, and 55.5–60.5% agreeing. Although each group rarely used live fish as bait (mean 1.49–1.89), the US group was significantly less negative about using this type of bait. In this group's population, 9.5% confirmed using it, with the proportion of the undecideds higher than in the specialized groups (15.8%). The most common use of boats during angling is by the PS group (mean score of 3.17, and 43.7% agreeing), while the NPS group use boats very rarely, with a mean score of 1.56, SD 0.88, and only 4.7% agreeing on that (without responses for "strongly agree"). The unspecialized group was significantly different to both the specialized groups, positioning itself between them with a mean score of 2.50 (SD 1.42), and 23.7% agreeing.

Interestingly, all groups expressed, at best, neutral opinions about the water quality and fish stocks. Anglers from the PS group were the most negative in this regard, with a

mean score of 2.09, and only 14.7% claiming that the fish stocks were good. Specialized groups were significantly different from each other, with the US group having features of both. Water quality was the most positively evaluated by the NPS group, with a mean score of 2.99, and 34.1% saying that the water condition was good. Depending on the group, 52.9–65.5% expressed disagreement with the statement that the fish stocks of the waters they fish are good. There is also a noticeably lower rating for fish stocks than water quality in all groups (about 0.55 on a 5-point scale, with about 14–16% fewer anglers agreeing on it). In summary, the three extracted groups showed different environmental preferences and behaviors.

4. Discussion

4.1. Determinants of Specialization among Anglers

The anglers in the NPS and PS groups are specialized in their recreational activity or are definitely heading towards specialization because of their overall engagement. Clearly, this is a representation of a specialization among men. Although the women in the study mostly preferred catching non-predatory fish (48%), their share in the group of respondents was only 4.5%. Nevertheless, this rate reflects the overall participation of women in angling, as confirmed by the results of recent studies, e.g., [44,45]. There are multiple reasons for this, often linked to sociocultural backgrounds, less leisure time and different prioritizations for it, a lowered sense of personal security, and simply less interest in this type of activity [46,47].

The current study found that demographics and socioeconomic indicators do not identify the specialization propensities of anglers. More significant relationships were found between the specialization choices and the years of engagement in fishingactivities. The anglers who were the least specialized (US) were found to be the most heterogeneous. This group combines the characteristics and preferences of anglers catching predatory and non-predatory fish; thus, it shows resistance to modeling. More differences were found between the specialized groups of anglers. The NPS anglers are relatively less experienced, with lower levels of education, and they come from smaller communities. By contrast, predator fishing is more characteristic for anglers who are urban residents with higher levels of education, longer engagement in fishing and the highest levels of activity. From this, it may be assumed that the specialization for predatory fishing comes with increasing years of engagement and higher activity. For the model explaining the specialization preferences, "education," "experience" and "activity" were found to be the most significant. Skrzypczak and Karpiński [21] show that these same predictors (as well as earnings) made the most significant contribution when explaining motivational needs in angling. When contrasting these with the education and experience of anglers, it indicates that for the NPS group, "Reputation", "Social ties" and "Excitement & Self-fulfilment" are significantly more important needs. On the basis of the above results, it can be seen that both specialized groups have their strengths and weaknesses in relation to the environment. Managers can try to capitalize on this. The NPS group, on the basis of their characteristics, could do well as local fisheries guards, while the PS group, could have a predisposition to be pro-environmental practitioners. However, this should be verified by managers at all times on the basis of local conditions and other factors related to the sustainable development. Arlinghaus and Mehner [16,48] have similarly characterized anglers highly specialized in carp fishing. They identified their motivational-ethical dissimilarities and their strong dependence on trophies. Carp-specialized anglers also have different expectations of the fishing grounds and are more C&R focused [49]. Beardmore et al. [50] linked the specializations of anglers to their motivational needs. They included trophy-seeking anglers as one of the most specialized groups. Their needs have been demonstrated to be satisfied by predatory and non-predatory fish species that reach large body sizes [50]. However, these studies did not find a link between specializations and angler experience. Moreover, Beardmore et al. [50] did not identify the fishing preferences of anglers for different ecological formations of fish. Specialization in catching them requires different

fishing techniques and a specific knowledge of fish biology. Therefore, experience and practical engagement is an attribute of specialized anglers.

4.2. Angler Specialization Versus Fish Handling

Specialized anglers showed more willingness to follow the rules of the C&R model and were less likely to consider it, as important to keep the fish they caught. This behavior is consistent with recreational specialization theory, which states that the support for rules and regulations increases with increasing specialization [13,14,18]. However, it should be noted that fishing, according to the guidelines of the C&R does not automatically cause the full rejection of the C&K, because its cross-relations are not fully symmetrical.

Identifying a more appropriate fishing model has been a source of dispute for many years. From an environmental perspective, C&R (e.g., more fish in the lake) is more preferred. However, from the perspective of fish health and the ethics towards them, C&K is better because it does not cause unjustified abuse, pain, suffering, or damage to a vertebrate, which, in some countries (e.g., Germany, Austria and Switzerland), is prohibited by law [49,51]. The interpretation of the differences in the data depends on which view is taken.

In the C&R context, NPS anglers were considered to be the least invasive; however, they were not significantly different from the PS group. The US anglers are considered to have the most negative impact on fish stocks. They can cause the overfishing of reservoirs to a greater extent than other groups.

Our results (more frequent desire to take fish), as well as the above-mentioned theory (e.g., less desire to enjoy simple recreation and to escape boredom) suggest that unspecialized anglers are presumably less oriented towards the fun aspectof angling [14,18]. They may feel that pursuing a hobby only for enjoyment is insufficient and may choose to compensate for the expense of the fishing trip in this way. Specialized individuals indicate a greater need for experiencing emotions and relaxation [19] than those with lower specialization rates. The implication is that US anglers will reach for other methods of satisfying their overall needs sooner than those who specialize. A possible reason is the greater awareness of the environmental consequences of angling among the specialized groups [36]. This has also been noted by Salz et al. [19]. It is also due to a greater willingness to learn more about angling and also to improve skills, as more skill is required to catch the right fish [26,50].

4.3. The Potential Impact of Specialization Groups on the Environment

Specialization groups demonstrate many different preferences and behaviors in terms of fishing techniques and the equipment used, which have potential impacts on the environment. These impacts are diverse, and the scale of an impact depends on its intensity [52]. In terms of the proven negative impacts of angling on the water quality, the preferred activity in the lake environment is unfavorable. Lakes are ecosystems that are particularly prone to the adverse effects of eutrophication [53].

Using ground bait is a common practice in freshwater non-predatory recreational angling. It is used to attract fish, mainly *Cyprinidae*, to the fishing ground [16]. The authors' own research shows that this practice is also common among US anglers. Anglers who specialize in catching predatory fish have the least impact on the environment in this respect (nine times less than NPS anglers and five times less than US anglers). The frequency with which they use bait may seem high, but it should be remembered that the PS anglers do not give up carp fishing altogether, nor does the NPS group give up the use of artificial lures entirely. The impact of ground baits has been described extensively, taking into account various aspects of the phenomenon, from the impact of bait on fishing success and their composition [54–56], to the impact on the environment [57–59], or even changes in fish behavior [59]. The issue seems to be serious on the grounds of sustainable development. Too much ground bait has a negative impact on the environment (it causes a decrease in water quality through its fertilization) and it does not need to be positively correlated with

an increase in the biomass of fish caught [54,55,57]. However, banning them would be harmful to the economy (revenue from licensing, production, etc.) and to the non-predatory angling community, who will underperform and become unsatisfied when fishing. As a result, they may abandon their hobby, which may have negative consequences for the whole fishing industry.

The current study shows that anglers who specialize in predator fishing are the most likely to use artificial lures, while live bait is marginally used. As many as 13 out of 14 anglers in this group use artificial baits, compared to only 1 in 5 anglers in the NPS group. However, artificial lures are also very popular among less specialized anglers. It has been proven in research that artificial lures and flies could be less mortal for fish than natural baits, for example, for salmonid fish [60–63], and that fewer fish of sub-legal sizes are caught [64]. Unfortunately, it is quite common for lures to remain in the fish orto be left in the environment as a result of a fish attack or the angler's inexperience. Artificial lures can be potentially harmful as a result of the line snaps, whether because of hooking onto the ground or surrounding elements or because of remaining in a fish that has swallowed such bait. The vast majority of such lures, because of the material they are made of, are not biodegradable. Even those that boast such a designation (such as some soft rubber lures) have not shown satisfactory biodegradability results in studies [65]. It should be assumed that specialized anglers using such equipment have sufficient skills and ecological awareness (i.e., they do not litter with such lures or their parts on purpose, and they also know how to professionally place such a lure in the set).

Specialization in predator fishing is associated with a more intensive use of boats. PS anglers use boats with nine times greater frequency than NPS anglers, who use them extremely rarely (only 5%). However, boats are also used relatively often by less specialized anglers. This supports the thesis by Beardmore et al. [50] that specialized anglers are more likely to fish from a boat, indicating, however, that this frequency is more the domain of anglers fishing for predatory fish. The consequences of using a boat while fishing vary widely [66].

The magnitude of the potentially negative environmental impacts is most often related to the type of boat propulsion. Even rowboats have a negative impact on fish [67]. However the greatest negative impact is associated with internal or external combustion engines. These include fish scaring and nesting disturbances [68], plant fragmentation [69,70], and environmental contamination by operating fluids [70].

There is an ecological and ethical dimension to using live fish as bait. The current research shows that it is a rather rarely used technique, but it is worth mentioning that the US group use live bait the most often (twice more than in the specialized groups). The environmental consequences of this phenomenon could be dangerous, and the role of US anglers is significant in this context. When live bait comes from another body of water, it is a potential threat to biodiversity and native species. This transfers not only vertebrates (which can be invasive), but also any potential diseases, parasites and viruses they may contain, e.g., as in the study of [71–73]. As a result, laws in some countries (e.g., Poland) prohibit such practices as they are potentially negative for biodiversity and many policies, for example, in the EU, are trying to prevent this phenomenon [74].

The quality of the water environment and fish resources for angling is very important to both anglers and managers. The results show that most anglers, regardless of their specialization, are not satisfied with the fish stocks or the environmental quality. The PS anglers turned out to be the most critical. The opinion of this group is particularly important because they demonstrate the greatest preference for fishing in rivers and atach the least importance to a favorite fishing ground. Most predatory fish species show less tolerance to the effects of eutrophication or climate change [75]. Therefore, PS anglers are potentially the most quickly affected by deteriorating water quality.

5. Management Recommendations

It can be concluded that more frequent fishing is a cause of the decline in fish stocks and, thus, environmental quality. This leads to a desire to limit fishing opportunities for anglers so that fish stocks can recover and be as attractive as possible. However, it is important to consider that the high frequency of fishing may also be the result of restrictions already in force. Daily bag limits, and other restrictions, are often already high in many places, e.g., [48], driving anglers to fish more frequently to meet their needs. These needs, in many cases, are crucial to fishing preferences.

Managers have an interest in gathering and promoting less environmentally damaging (specialized) anglers in their fisheries and discouraging those with the greatest potential negative impact, whose needs seem more utilitarian. The proposed ways of limiting negative impacts while seeking to maximize profits could be based on demand control on the basis of the number of anglers.

One of the solutions might be the implementation of a strict system for controlling the number of anglers in the fishery. This effect can be achieved by a bivariant solution. The first involves a limited number of seasonal permits, with no option to purchase short-term permits. This allows the "elite" anglers gathering around the fishery, for whom the element of prestige may be a decisive factor when choosing a fishery. In this case, the high price of licenses may compensate for the small number of anglers. The obvious necessary condition is extremely good fishing conditions supported by the fish stock.

The second system is to limit the permits to short-term only, preferably online. An electronic system can effectively limit the number of licenses for each day (or, for example, a weekend, or a week), and anglers purchase licenses until the limit is reached. In such a case, with a properly designed system, showing managers the number of people willing to buy licenses, the price could be set in the fairest market way, i.e., by analyzing the supply and demand.

In addition, the managers of specific fisheries, with a predominance of specific types of fish species, can use this knowledge to better manage the fishery, i.e., tailor it to the preferences of specific anglers while limiting its negative impact on the environment. The perceptions of anglers towards the environment and the fish stocks are important and, generally, not positive. According to responses, anglers will most likelygather at those types of fisheries where managers provide changes improving the attractiveness of the fish stocks and the condition of the environment. Thus, managers should put more effort into attractive stocking, especially in predatory fish sites. The attractiveness of such stocking should be based not on quantity, but on quality, which is important in the case of predatory fish. Therefore, such stocking could be based on trophy fish, which would have to be released after being caught. There is also an apparent need to improve the water quality. In such conditions, it would be worth promoting anglers who discard behaviors that drive the eutrophication of waters, i.e., those who do not use ground bait by offering them cheaper licenses (especially NPS and US anglers). Another solution that may provide more attractive fishing conditions is zoning, where a segment of the water body is excluded from commercial, or even recreational, use. In such a case, fish have a kind of refuge where they can rebuild their population. Such a solution should be especially important in ecologically valuable water bodies and spawn areas.

Managers should make good use of these indicators, for example, by creating dedicated communities around their fisheries on the basis of their attractiveness. In contrast, conservation agencies, as well as policymakers, should consider the appropriateness of limits on the basis of sustainability, rather than just conservation. In each case, such decisions should be made on the basis of the local conditions, taking into account the specific environment, the cost-effectiveness of such decisions, and community support assessed on the basis of proper insight. Not following these rules may cause the opposite effect in different communities. Pursuing the specializations of fisheries for particular species may eliminate the anglers with potentially the most negative environmental impact (US).

However, it should be noted that over-interference in waters, especially natural, may be contrary to the protection of biodiversity and the preservation of ecological balance.

6. Conclusions

This article provides a deeper insight into the problem of specialization and may support further research identifying anglers with the greatest potential negative impacts on the environment. This identification should translate into appropriate strategies for both marketing and fishing site creation.

The least specialized groups are more likely to take fish out of the environment. Using live fish as bait indicates that they show a greater tendency to use ethically questionable methods, although this topic needs to be explored in further studies. The attitudes of the specialized groups toward fish handling were found to be similar and appeared to be less oriented towards keeping fish (less consumptive) than the US group. It was shown that the largest proportion of anglers who fish most often are in PS group. They are also less attached to particular fishing grounds. There is, therefore, a greater challenge for managers over encouraging predatory anglers to stay in their particular fishery. The PS anglers are also more characteristic of urban areas and better educated and, therefore, may have a greater awareness of the need for self-education.

Supplementary Materials: The following are available online at https://www.mdpi.com/article/10.3390/su132313167/s1. Table S1: The full survey questionnaire. Table S2: Sociodemographic, economic and engagement characteristics of the surveyed anglers' specialized groups (NPS: non-predatory specialized; PS: predatory specialized; US: unspecialized) with the numbers and percentages of respondents (N = 718).

Author Contributions: Conceptualization, E.A.K.; methodology and formal analysis, E.A.K. and A.R.S.; resources, data collection and curation, E.A.K.; writing—original draft preparation, review and editing, E.A.K. and A.R.S.; visualization, E.A.K. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: The research was made in the frame of the budgetary theme of University of Warmia and Mazury in Olsztyn No. 29.610.022-110.

Institutional Review Board Statement: The study was designed according to the guidelines of the Declaration of Helsinki and the guidelines of the Research Ethics Committee of the University of Warmia and Mazury in Olsztyn. The study was not a clinical trial and did not involve sensitive data and as such did not need approval from a bioethics and ethics committee. The e-survey did not contain questions about data considered sensitive (concerning health, ethics, religion, etc.). Completion of the e-survey itself unambiguously indicated the respondents' voluntary consent to participate in the study, of which the respondents were informed at the beginning. Therefore, the ethical evaluation and obtaining consent for this study was waived due to the clear information at the beginning of the study that participation in the study is voluntary, fully anonymous (no technical possibility of linking the respondent with the answers in any way, even by the authors - a survey without contact with the respondent, online) and can be cancelled at any time for any reason, and this cancellation does not imply any consequences. No forms of pressure were used and no material benefit was given to participants for taking part in the study. The respondents were informed that data included in the questionnaire will be used only for scientific purposes and it will not be shared with third parties.

Informed Consent Statement: The need for consent to participate in the study was waived due to the nature of the study, which does not (and is not capable of) identifying any of the participants. The submission of the questionnaire itself implied a clear consent of the respondent to participate. The nature of the study (anonymous group survey) according to the guidelines of the Research Ethics Committee of the University of Warmia and Mazury does not require written consent of the participants.

Data Availability Statement: The data that support the findings of this study are available upon request from the corresponding author, and are in the Polish language.

Acknowledgments: The survey was carried out thanks to the cooperation with the angling associations, the administrators of Internet platforms, and to the groups and individuals who disseminated access to the survey. The authors wish to thank all anonymous respondents for their time and commitment.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Arlinghaus, R.; Tillner, R.; Bork, M. Explaining participation rates in recreational fishing across industrialised countries. *Fish. Manag. Ecol.* **2015**, *22*, 45–55. [CrossRef]
2. Arlinghaus, R.; Cooke, S.J. Recreational fisheries: Socioeconomic importance, conservation issues and management challenges. In *Recreational Hunting, Conservation and Rural Livelihoods: Science and Practice*, 1st ed.; Dickson, B., Hutton, J., Adams, W.M., Eds.; Blackwell Publishing Ltd.: Oxford, UK, 2009; pp. 39–58. ISBN 978-1405167857.
3. European Anglers Alliance. Recreational Angling Definition. European Anglers Alliance, 10th General Assembly of the EAA. Dinant. 2004. Available online: https://www.eaa-europe.org/files/eaa-angling-def-long-ver7-final-en_7066.pdf (accessed on 18 March 2021).
4. Pitcher, T.J. Evaluating the benefits of recreational Fisheries. In *Fisheries Centre Research Report 7 (2)*; Fisheries Centre, University of British Columbia: Vancouver, Canada, 1999.
5. Pitcher, T.J.; Hollingworth, C.E. Fishing for fun: Where's the catch? In *Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation*; Pitcher, T.J., Hollingworth, C.E., Eds.; Blackwell Science: Oxford, UK, 2002; pp. 1–16. ISBN 0-632-06391-2.
6. Policansky, D. Catch-and-release recreational fishing: A historical perspective. In *Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation*; Pitcher, T.J., Hollingworth, C.E., Eds.; Blackwell Science: Oxford, UK, 2002; pp. 74–94. ISBN 0-632-06391-2.
7. Haas, G.; Aukerman, G.V.; Jackson, J. *Water and Land Recreation Opportunity Spectrum Handbook*, 2nd ed.; United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation, Program and Administration, Denver Federal Center: Denver, CO, USA, 2011.
8. Asan, K.; Emeksiz, M. Outdoor recreation participants' motivations, experiences and vacation activity preferences. *J. Vacat. Mark.* **2018**, *24*, 3–15. [CrossRef]
9. Lamont, M.; Jenkins, J. Segmentation of Cycling Event Participants: A Two-Step Cluster Method Utilizing Recreation Specialization. *Event Manag.* **2013**, *17*, 391–407. [CrossRef]
10. Miller, C.A.; Graefe, A.R. Degree and Range of Specialization across Related Hunting Activities. *Leis. Sci.* **2000**, *22*, 195–204. [CrossRef]
11. Nourbakhsh, T.A. A Qualitative Exploration of Female Surfers: Recreation Specialization, Motivations, and Perspectives. Master's Thesis, California Polytechnic State University, San Luis Obispo, CA, USA, 2008. [CrossRef]
12. Sa, H.J.; Lee, C.W.; Kim, M.J.; Chun, S.B.; Nam, S.-B. Leisure Facilitators and Recreation Specialization for Female Participants in Running Events. *Asian Soc. Sci.* **2015**, *11*, 175. [CrossRef]
13. Bryan, H. Leisure Value Systems and Recreational Specialization: The Case of Trout Fishermen. *J. Leis. Res.* **1977**, *9*, 174–187. [CrossRef]
14. Bryan, H. Recreation Specialization Revisited. *J. Leis. Res.* **2000**, *32*, 18–21. [CrossRef]
15. Antia, U.; McConney, P.; Ditton, R.B. The Socio-Economic Characterization of Tournament Anglers in Barbados. Available online: http://aquaticcommons.org/13514 (accessed on 24 March 2021).
16. Arlinghaus, R.; Mehner, T. Socio-economic characterisation of specialised common carp (Cyprinus carpio L.) anglers in Germany, and implications for inland fisheries management and eutrophication control. *Fish. Res.* **2003**, *61*, 19–33. [CrossRef]
17. Rees, E.M.A.; Edmonds-Brown, V.R.; Alam, M.F.; Wright, R.M.; Britton, J.R.; Davies, G.D.; Cowx, I.G. Socio-economic drivers of specialist anglers targeting the non-native European catfish (Silurus glanis) in the UK. *PLoS ONE* **2017**, *12*, e0178805. [CrossRef]
18. Salz, R.J.; Loomis, D.K. Recreation Specialization and Anglers' Attitudes Towards Restricted Fishing Areas. *Hum. Dimens. Wildl.* **2005**, *10*, 187–199. [CrossRef]
19. Salz, R.J.; Loomis, D.K.; Finn, K.L. Development and Validation of a Specialization Index and Testing of Specialization Theory. *Hum. Dimens. Wildl.* **2001**, *6*, 239–258. [CrossRef]
20. Copeland, C.; Baker, E.; Koehn, J.D.; Morris, S.G.; Cowx, I.G. Motivations of recreational fishers involved in fish habitat management. *Fish. Manag. Ecol.* **2017**, *24*, 82–92. [CrossRef]
21. Skrzypczak, A.R.; Karpiński, E.A. New insight into the motivations of anglers and fish release practices in view of the invasiveness of angling. *J. Environ. Manag.* **2020**, *271*, 111055. [CrossRef]
22. Stoll, J.R.; Ditton, R.B. Understanding Anglers' Willingness to Pay Under Alternative Management Regimes. *Hum. Dimens. Wildl.* **2006**, *11*, 27–42. [CrossRef]
23. Sutton, S.G.; Stoll, J.R.; Ditton, R.B. Understanding Anglers' Willingness to Pay Increased Fishing License Fees. *Hum. Dimens. Wildl.* **2001**, *6*, 115–130. [CrossRef]
24. Arlinghaus, R. Understanding Recreational Angling Participation in Germany: Preparing for Demographic Change. *Hum. Dimens. Wildl.* **2006**, *11*, 229–240. [CrossRef]
25. Cowx, I.G.; Arlinghaus, R.; Cooke, S.J. Harmonizing recreational fisheries and conservation objectives for aquatic biodiversity in inland waters. *J. Fish Biol.* **2010**, *76*, 2194–2215. [CrossRef]

26. Oh, C.-O.; Ditton, R.B. Using Recreation Specialization to Understand Conservation Support. *J. Leis. Res.* **2008**, *40*, 556–573. [CrossRef]
27. Fedler, A.J.; Ditton, R.B. A framework for understanding the consumptive orientation of recreational fishermen. *Environ. Manag.* **1986**, *10*, 221–227. [CrossRef]
28. Hunt, L.M.; Camp, E.; Van Poorten, B.; Arlinghaus, R. Catch and Non-catch-related Determinants of Where Anglers Fish: A Review of Three Decades of Site Choice Research in Recreational Fisheries. *Rev. Fish. Sci. Aquac.* **2019**, *27*, 261–286. [CrossRef]
29. Oh, C.-O.; Sutton, S.G.; Sorice, M.G. Assessing the Role of Recreation Specialization in Fishing Site Substitution. *Leis. Sci.* **2013**, *35*, 256–272. [CrossRef]
30. Ditton, R.B.; Loomis, D.K.; Choi, S. Recreation Specialization: Re-conceptualization from a Social Worlds Perspective. *J. Leis. Res.* **1992**, *24*, 33–51. [CrossRef]
31. Hickley, P. Recreational fisheries—social economic and management aspects. In *Fisheries, Sustainability and Development*; Wramner, P., Ackefors, H., Cullberg, M., Eds.; Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry: Stockholm, Sweden, 2009; pp. 169–188. ISBN 91-85205-87-5.
32. Navrátil, J.; Martinát, S.; Kallabová, E. Framework for utilizing angling as a tourism development tool in rural areas. *Agric. Econ.* **2009**, *55*, 508–518. [CrossRef]
33. Norman, G. Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics. *Adv. Health Sci. Educ.* **2010**, *15*, 625–632. [CrossRef]
34. Locker, A. The social history of coarse angling in England AD 1750–1950. *Anthropozoologica* **2014**, *49*, 99–107. [CrossRef]
35. Hyman, A.A.; DiCenzo, V.J.; Murphy, B.R. Muddling management: Heterogeneity of blue catfish anglers. *Lake Reserv. Manag.* **2017**, *33*, 23–31. [CrossRef]
36. Gray, S.; Hilsberg, J.; McFall, A.; Arlinghaus, R. The structure and function of angler mental models about fish population ecology: The influence of specialization and target species. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2015**, *12*, 1–13. [CrossRef]
37. Landsman, S.J.; Wachelka, H.J.; Suski, C.D.; Cooke, S.J. Evaluation of the physiology, behaviour, and survival of adult muskellunge (Esox masquinongy) captured and released by specialized anglers. *Fish Res.* **2011**, *110*, 377–386. [CrossRef]
38. Golebie, E.J.; Miller, C.A.; Czesny, S.J. Heterogeneity of salmonid anglers in the southern Lake Michigan fishery. *Hum. Dimens. Wildl.* **2019**, *25*, 171–186. [CrossRef]
39. Berger, J.; Milkman, K.L. What Makes Online Content Viral? *J. Mark. Res.* **2012**, *49*, 192–205. [CrossRef]
40. Dillman, D.A.; Smyth, J.D.; Christian, L.M. *Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method*, 4th ed.; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2014; p. 528. ISBN 978-1-118-45614-9.
41. Data Star, 2008. What Every Researcher Should Know about Statistical Significance. Available online: http://www.surveystar.com/startips/significance.pdf (accessed on 21 March 2021).
42. Liddell, T.M.; Kruschke, J.K. Analyzing ordinal data with metric models: What could possibly go wrong? *J. Exp. Soc. Psychol.* **2018**, *79*, 328–348. [CrossRef]
43. Nanna, M.J.; Sawilowsky, S.S. Analysis of Likert scale data in disability and medical rehabilitation research. *Psychol. Methods* **1998**, *3*, 55–67. [CrossRef]
44. Arlinghaus, R.; Aas, Ø.; Alós, J.; Arismendi, I.; Bower, S.; Carle, S.; Czarkowski, T.; Freire, K.M.F.; Hu, J.; Hunt, L.M.; et al. Global Participation in and Public Attitudes Toward Recreational Fishing: International Perspectives and Developments. *Rev. Fish. Sci. Aquac.* **2021**, *29*, 58–95. [CrossRef]
45. van der Hammen, T.; Chen, C. Participation rate and demographic profile in recreational angling in The Netherlands between 2009 and 2017. *Fish. Res.* **2020**, *229*, 105592. [CrossRef]
46. Johnson, C.; Bowker, J.; Cordell, H. Outdoor recreation constraints: An examination of race, gender, and rural dwelling. *J. South. Rural Sociol.* **2001**, *17*, 111–133.
47. McNiel, J.N.; Harris, D.A.; Fondren, K.M. Women and the Wild: Gender Socialization in Wilderness Recreation Advertising. *Fem. Issues* **2012**, *29*, 39–55. [CrossRef]
48. Arlinghaus, R.; Mehner, T. A Management-Orientated Comparative Analysis of Urban and Rural Anglers Living in a Metropolis (Berlin, Germany). *Environ. Manag.* **2004**, *33*, 331–344. [CrossRef]
49. Arlinghaus, R. Voluntary catch-and-release can generate conflict within the recreational angling community: A qualitative case study of specialised carp, Cyprinus carpio, angling in Germany. *Fish. Manag. Ecol.* **2007**, *14*, 161–171. [CrossRef]
50. Beardmore, B.; Haider, W.; Hunt, L.M.; Arlinghaus, R. The Importance of Trip Context for Determining Primary Angler Motivations: Are More Specialized Anglers More Catch-Oriented than Previously Believed? *North Am. J. Fish. Manag.* **2011**, *31*, 861–879. [CrossRef]
51. Michel, M.; Kayasseh, E.S. The legal situation of animals in Switzerland: Two steps forward, one step back-many steps to go. *J. Anim. L* **2011**, *7*, 1–42.
52. Arlinghaus, R.; Cooke, S.J.; Lyman, J.; Policansky, D.; Schwab, A.; Suski, C.; Sutton, S.G.; Thorstad, E.B. Understanding the Complexity of Catch-and-Release in Recreational Fishing: An Integrative Synthesis of Global Knowledge from Historical, Ethical, Social, and Biological Perspectives. *Rev. Fish. Sci.* **2007**, *15*, 75–167. [CrossRef]
53. Nesaratnam, S.T. The Effects of Pollutants on the Aquatic Environment. Available online: https://www.open.edu/openlearn/ocw/mod/oucontent/view.php?id=18241&printable=1 (accessed on 19 March 2021).
54. Arlinghaus, R.; Niesar, M. Nutrient digestibility of angling baits for carp, Cyprinus carpio, with implications for groundbait formulation and eutrophication control. *Fish. Manag. Ecol.* **2005**, *12*, 91–97. [CrossRef]

55. Amaral, S.D.; Brito, D.; Ferreira, M.T.; Neves, R.; Franco, A. Modeling water quality in reservoirs used for angling competition: Can groundbait contribute to eutrophication? *Lake Reserv. Manag.* **2013**, *29*, 257–269. [CrossRef]
56. Czerniawski, R.; Domagała, J.; Pilecka-Rapacz, M. Analiza wielkości presji wędkarskiej oraz poziomu wprowadzanych bi-ogenów w zanętach w wodach zlewni środkowej i dolnej Drawy [Analysis of the size of fishing pressure and the level of in-troduced nutrients in the groundbait in the middle and lower Drawa river]. *Rocz. Nauk. PZW* **2010**, *23*, 119–130.
57. Czerniejewski, P.; Brysiewicz, A. Eksploatacja wędkarska oraz poziom biogenów wprowadzanych do jezior w zanętach wędkarskich na przykładzie zlewni górnej Myśli [Angling exploitation and the level of nutrients introduced to lakes in angling groundbait on the example of the upper Myśla River catchment area]. *Woda Sr. Obsz. Wiejskie.* **2018**, *18*, 23–35.
58. Niesar, M.; Arlinghaus, R.; Rennert, B.; Mehner, T. Coupling insights from a carp, Cyprinus carpio, angler survey with feeding experiments to evaluate composition, quality and phosphorus input of groundbait in coarse fishing. *Fish. Manag. Ecol.* **2004**, *11*, 225–235. [CrossRef]
59. Mehner, T.; Rapp, T.; Monk, C.T.; Beck, M.E.; Trudeau, A.; Kiljunen, M.; Hilt, S.; Arlinghaus, R. Feeding Aquatic Ecosystems: Whole-Lake Experimental Addition of Angler's Ground Bait Strongly Affects Omnivorous Fish Despite Low Contribution to Lake Carbon Budget. *Ecosystems* **2018**, *22*, 346–362. [CrossRef]
60. Cooke, S.J.; Suski, C.D.; Barthel, B.L.; Ostrand, K.G.; Tufts, B.L.; Philipp, D.P. Injury and Mortality Induced by Four Hook Types on Bluegill and Pumpkinseed. *North Am. J. Fish. Manag.* **2003**, *23*, 883–893. [CrossRef]
61. Cooke, S.J.; Suski, C.; Siepker, M.J.; Ostrand, K.G. Injury rates, hooking efficiency and mortality potential of largemouth bass (Micropterus salmoides) captured on circle hooks and octopus hooks. *Fish. Res.* **2003**, *61*, 135–144. [CrossRef]
62. Lewin, W.-C.; Arlinghaus, R.; Mehner, T. Documented and Potential Biological Impacts of Recreational Fishing: Insights for Management and Conservation. *Rev. Fish. Sci.* **2006**, *14*, 305–367. [CrossRef]
63. Taylor, M.J.; White, K.R. A Meta-Analysis of Hooking Mortality of Nonanadromous Trout. *North Am. J. Fish. Manag.* **1992**, *12*, 760–767. [CrossRef]
64. Weltersbach, M.S.; Lewin, W.-C.; Gröger, J.P.; Strehlow, H.V. Effect of lure and bait type on catch, size, hooking location, injury and bycatch in the western Baltic Sea recreational cod fishery. *Fish. Res.* **2019**, *210*, 121–130. [CrossRef]
65. Raison, T.; Nagrodski, A.; Suski, C.D.; Cooke, S.J. Exploring the Potential Effects of Lost or Discarded Soft Plastic Fishing Lures on Fish and the Environment. *Water Air Soil Pollut.* **2014**, *225*, 1–11. [CrossRef]
66. Burgin, S. Indirect Consequences of Recreational Fishing in Freshwater Ecosystems: An Exploration from an Australian Perspective. *Sustainability* **2017**, *9*, 280. [CrossRef]
67. Graham, A.L.; Cooke, S.J. The effects of noise disturbance from various recreational boating activities common to inland waters on the cardiac physiology of a freshwater fish, the largemouth bass (Micropterus salmoides). *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* **2008**, *18*, 1315–1324. [CrossRef]
68. Maxwell, R.J.; Zolderdo, A.J.; De Bruijn, R.; Brownscombe, J.W.; Staaterman, E.; Gallagher, A.J.; Cooke, S.J. Does motor noise from recreational boats alter parental care behaviour of a nesting freshwater fish? *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* **2018**, *28*, 969–978. [CrossRef]
69. Liddle, M.; Scorgie, H. The effects of recreation on freshwater plants and animals: A review. *Biol. Conserv.* **1980**, *17*, 183–206. [CrossRef]
70. Whitfield, A.; Becker, A. Impacts of recreational motorboats on fishes: A review. *Mar. Pollut. Bull.* **2014**, *83*, 24–31. [CrossRef] [PubMed]
71. Dextrase, A.J.; Mandrak, N. Impacts of Alien Invasive Species on Freshwater Fauna at Risk in Canada. *Biol. Invasions* **2006**, *8*, 13–24. [CrossRef]
72. De Lafontaine, Y.; Costan, G. *Introduction and Transfer of Alien Aquatic Species in the Great Lakes–St. Lawrence River Basin*; Natural Resources Canada, Canadian Forestry Service, Science Branch: Montréal, Canada, 2002.
73. Strayer, D.L. Alien species in fresh waters: Ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future. *Freshw. Biol.* **2010**, *55*, 152–174. [CrossRef]
74. Roy, H.; Schonrogge, K.; Dean, H.; Peyton, J.; Branquart, E.; Vanderhoeven, S.; Copp, G.; Stebbing, P.; Kenis, M.; Rabitsch, W.; et al. Invasive Alien Species-Framework for the Identification of Invasive Alien Species of EU Concern. Available online: https://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/Final%20report_12092014.pdf (accessed on 19 March 2021).
75. Matthews, W.J. *Patterns in Freshwater Fish Ecology*; Springer Science & Business Media: Berlin/Heidelberg, Germany, 2012.

Supplementary Material

Table S1. The full questionnaire.

Sociodemographic and economic characteristics					
Question number	Options				
1. Gender	Female	Male			
2. Age	Less than 19	19-25	26-40	41-65	66-75
3. Earnings per month	Less than 500€	500-1000€	1000-2000€	More than 2000€	
4. Education	Primary/vocational school	Secondary	Higher		
5. Marital status	Married	Not married	In partnership		
6. Place of residence	Village	A town to 25 thousands of inhabitants	A city 25 to 100 thousands of inhabitants	A city over 100 thousands of inhabitants	
7. Employment status	Working	Unemployed (including student, pensioner, retiree)			
Engagement in angling					
1. How long have you been fishing for?	Less than 10 years	10-20 years	20-30 years	30-40 years	More than 40 years
2. How often do you fish?	A few times a week	About once a week	About 2-3 times a month	A dozen or so times a year	A few times a year
3. How much money do you spend on your hobby per year	Up to 25€	25-100€	100-250€	251-500€	More than 500€
4. What is the distance you most often travel to fish?	Less than 5 km	5-20 km	More than 20km		
Preferences for fishing and environment					
1. I prefer to fish in lakes	Typical 5-point Likert scale				
2. I prefer to fish in rivers	Typical 5-point Likert scale				
3. I usually go fishing at one favorite fishing spot	Typical 5-point Likert scale				
4. I think that the fish stock in my fishing grounds is good	Typical 5-point Likert scale				
5. I think that the quality of water in my fishing grounds is good	Typical 5-point Likert scale				
6. I usually use ground bait	Typical 5-point Likert scale				
7. I usually use live fishes as a tackle	Typical 5-point Likert scale				
8. I usually use artificial lures as a tackle	Typical 5-point Likert scale				
9. I usually fish from a boat	Typical 5-point Likert scale				
10. I usually fish for predatory fish	Typical 5-point Likert scale				
11. I usually fish for non-predatory fish	Typical 5-point Likert scale				
12. I release the fish I catch in accordance with the "no kill" principle	Typical 5-point Likert scale				
13. The possibility of taking fish I have caught home, is important to me	Typical 5-point Likert scale				

Table S2. Sociodemographic, economic and engagement characteristics of the surveyed anglers' specialized groups (NPS: non-predatory specialized; PS: predatory specialized; US: unspecialized) with the number and percentage of respondents (N = 718).

CHARACTERISTICS	NPS		PS		US		MoE*
	N	%	N	%	N	%	[%]
I. SOCIODEMOGRAPHIC AND ECONOMIC							
1. Gender							
Female	16	6.8	5	2.0	12	6.3	±7.1
Male	260	93.2	247	98.0	178	93.7	±1.6
2. Age							
Less than 19	11	4.0	5	2.0	5	2.6	±7.2
19-25	42	15.2	21	8.3	16	8.4	±6.9
26-40	127	46.0	132	52.4	86	45.3	±5.3
41-65	82	29.7	82	32.5	70	36.9	±6.0
66-75	14	5.1	12	4.8	13	6.8	±7.1
3. Earnings per month							
Less than 500€	103	37.3	65	25.8	43	22.6	±6.1
500-1000€	131	47.5	125	49.6	99	52.2	±5.2
1000-2000€	34	12.3	46	18.3	35	18.4	±6.7
More than 2000€	8	2.9	16	6.4	13	6.8	±7.1
4. Education							
Primary/vocational school	55	19.9	22	8.7	31	16.3	±6.7
Secondary	120	43.5	106	42.1	75	39.5	±5.6
Higher	101	36.6	124	49.2	84	44.2	±5.5
5. Marital status							
Married	155	56.2	145	57.5	117	61.6	±4.7
Not married (also widows/widowers and single	82	29.7	58	23.1	41	21.6	±6.3
In partnership	39	14.1	49	19.4	32	16.8	±6.7
6. Place of residence							
Village	78	28.3	46	18.3	51	26.8	±6.4
Town to 25 thousands of inhabitants	68	24.6	60	24.8	47	24.7	±6.4
A city 25 to 100 thousands of inhabitants	47	17.0	55	21.8	42	22.2	±6.5
A city over 100 thousands of inhabitants	83	30.1	91	36.1	50	26.3	±6.1
7. Employment status							
Working	197	71.4	209	82.9	154	81.1	±3.4
Unemployed (including student, pensioner, retiree)	79	28.6	43	17.1	36	19.0	±6.5
II. ENGAGEMENT IN ANGLING							
1. How long have you been fishing?							
Less than 10 years	73	26.5	42	16.6	46	24.2	±6.4
10-20 years	92	33.3	59	23.4	43	22.6	±6.2
20-30 years	55	19.9	76	30.2	45	23.7	±6.4
30-40 years	33	12.0	45	17.9	29	15.3	±6.7
More than 40 years	23	8.3	30	11.9	27	14.2	±6.9
2. How often do you fish?							
A few times a year	22	8.0	17	6.8	12	6.3	±7.1
A dozen or so times a year	33	12.0	30	11.8	26	13.7	±6.8
About 2-3 times a month	60	21.7	36	14.3	47	24.7	±6.5
About once a week	101	36.6	80	31.8	63	33.2	±5.9
A few times a week	60	21.7	89	35.3	42	22.1	±6.3
3. How much money do you spend on your hobby per year							
Up to 25€	11	4.0	3	1.2	3	1.6	±7.2
25-100€	48	17.4	39	15.5	43	22.6	±6.6
100-250€	77	27.9	49	19.4	47	24.7	±6.4
251-500€	76	27.5	73	29.0	45	23.7	±6.2
More than 500€	64	23.2	88	34.9	52	27.4	±6.2
4. What is the distance you most often travel to fish?							
Less than 5 km	96	34.8	74	29.8	63	33.1	±6.0
5-20 km	88	31.9	82	32.5	56	29.5	±6.1
More than 20 km	92	33.3	95	37.7	71	37.4	±5.9

* MoE – Margin of sampling error (%) at 95% confidence interval

International Journal of
Environmental Research and Public Health

MDPI

Article

The Significance of Angling in Stress Reduction during the COVID-19 Pandemic—Environmental and Socio-Economic Implications

Emil Andrzej Karpiński * and Andrzej Robert Skrzypczak

Department of Tourism, Recreation & Ecology, Institute of Engineering and Environmental Protection, University of Warmia and Mazury, Oczapowskiego St. 5, 10-719 Olsztyn, Poland; sandacz@uwm.edu.pl
* Correspondence: emil.karpinski@uwm.edu.pl

Abstract: Recreational fishing and other outdoor recreational activities have been proven to have positive effects on mental health, including neutralizing pandemic stress. This study aims to identify the perceptions and behavior of recreational anglers during the COVID-19 pandemic along with identifying the factors that determine attitudes. This study is essential for understanding the complex economic, social, and environmental implications associated with a pandemic. Perceptions of pandemic stress reduction were confirmed by 63.8% of anglers, and nearly 98% felt there was no risk of infection from fishing. These feelings were most strongly positively associated and explained by a preference for fishing with friends and family and the frequency of fishing. Over 26% of respondents fished more frequently during the pandemic. Additional free time and the need to escape the pandemic media hype were the main factors for the increase in angler activity. The balance of benefits from changes in angler pandemic behavior was ambiguous. This was determined by considering the potential increase in pressure on the environmental resources that anglers use. Given the positive effects of angling on stress reduction, it is not advisable for policymakers to restrict recreational fishing access. Instead, best management practices should reduce sanitary bottlenecks to increase safety on fishing grounds.

Keywords: recreational fishing; aquatic environment; health; COVID-19; stress reduction; socio-economic conditions

check for updates

Citation: Karpiński, E.A.; Skrzypczak, A.R. The Significance of Angling in Stress Reduction during the COVID-19 Pandemic—Environmental and Socio-Economic Implications. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 4346. https://doi.org/10.3390/ijerph19074346

Academic Editors: Tadeusz Ambrozy, Tomasz Grzywacz and Jarosław Jaszczur-Nowicki

Received: 3 March 2022
Accepted: 2 April 2022
Published: 5 April 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

1.1. Social and Environmental Impacts of the Pandemic

The COVID-19 pandemic hit the world in early 2020 and resulted in a great extent of negative implications in both economics, e.g., [1,2], and society, e.g., [3]. The pandemic was very complex and had an ambiguous environmental impact, e.g., [4,5]. The pandemic made people realize the value of health protection. Although lockdown policies seemingly promoted health maintenance, they also had many side effects. Among the negative health effects, the most common were alcohol overuse, e.g., [6,7], excessive weight gain e.g., [8–10], domestic violence e.g., [11,12], and other severe psychological effects [13].

One way of neutralizing the direct and indirect social effects of the pandemic was participating in recreation and mass sports. Due to the implementation of sanitary and public health regime rules in most countries of the world, leisure and sports activities were partially or temporarily banned—especially indoors. These lockdown policies caused recreational activities to decline in most cases, e.g., [14]; however, long-term home isolation and reduced socializing led many to participate in recreational activities, especially outdoors, once restrictions were loosened [15,16]. Open-air outdoor recreation has been proven to have positive effects on mental health and can reduce stress, e.g., [17,18], including pandemic-related stress, e.g., [19].

1.2. Fishing during a Pandemic—A Literature Review

Angling is one of the most popular outdoor recreational activities [20]. The research so far shows that it is regarded as "giving a sense of security" in the pandemic. This is the result of anglers' subjective perspectives, and references to objective reasons are related to best angling practices and knowledge of the aerosol or fomite transmission of viruses, such as SARS-CoV-2 [21–23]. This is because of two key factors. The first is an open-air environment, which, according to research [22,24], significantly reduces the chance of a COVID-19 transmission. The second is its very specificity, which almost naturally enforces social distance, already referred to in the literature as "social fishstancing", e.g., [21]. The legal solutions in some regions, or of specific fisheries, often enforce a minimum distance between active anglers, and this legislation was in force before the pandemic [25,26]. The competition regulations on this issue also allowed distance to be maintained or were changed to allow this to occur [27,28]. The above specificity has led to an increased interest in fishing participation among many people. Anglers' choices, for example, those due to reduced mobility, have also changed due to the pandemic [21,23,29,30]. Nevertheless, many concerns are associated with the spread of COVID-19 in recreation, even outdoors [31], and it is essential to always take these risks into account. Moreover, despite the relatively mild way in which the pandemic has affected angling as a whole, anglers have not been spared from its risks and restrictions. For example, sharing a fishing spot, transportation, or boat began to become riskier [32]. Due to lockdown, there was also a lack of access to hotel services [33] or new gear and baits through disruptions of supply chains [34,35].

1.3. Research Objectives

This study aimed to identify anglers' activities, including their perceptions and behavior during the COVID-19 pandemic and the factors that caused these attitudes. Understanding that angling is based on a complex system of motivational needs (e.g., the leading need is to escape to nature [36,37]), it was assumed this form of recreation may reduce pandemic stress. It was also hypothesized that this sense of stress reduction was not dependent on socio-demographic factors or preferences and involvement in fishing. To verify these hypotheses, we asked the following: (1) to what extent do socioeconomic factors, as well as preference and engagement factors, explain the variability in anglers' feelings and behavior during the pandemic and (2) what factors determine the attitudes of anglers who feel most strongly their hobby has a positive impact on reducing pandemic stress? Understanding this is necessary for the rational management of water resources and their surroundings, which have proven to be, on the one hand, a relatively safe environment for recreation and, on the other hand, a critically needed resource for the psycho-physical regeneration of pandemic-affected populations. Changes in the behavioral patterns of society due to pandemics, in general, as well as policies and recommendations triggered by the pandemic, are also important in this context. This study is part of an important trend in understanding the complex economic, social, and environmental implications caused by the spread of the SARS-CoV-2.

2. Materials and Methods

2.1. Design of the Questionnaire and Data Collection

We used WAIs (Web-Assisted Interviews), which were constructed on the English and Polish Google Forms platforms (https://docs.google.com; last access on 1 September 2021). WAI surveys are easy, cheap, very efficient, and less error-prone compared to traditional questionnaires. They allow for faster access to and analyses of data. The weaknesses of WAIs are that we never know who is filling in the survey (which is always the case with anonymous surveys), and they are accessible only to people with access to the Internet. However, this drawback is of marginal importance in this study because it was within the methodological assumptions [38].

Our survey was based on 24 questions. The first 11 measured socio-demographic (e.g., age and education), economic (e.g., income and angling expenses), and engagement

in angling (e.g., association, avidity, and experience) characteristics. In these questions, respondents were asked to indicate the number closest to the truth according to their best knowledge or to use a yes/no option. The exemptions from this rule were questions about place of residence and education status. In the place of residence question, there was a "village" option in addition to numeric ranged values. In the education question, there were 3 options to choose from the following: primary, secondary, and tertiary, which were then converted into years of education (numerical data) before being included in the data analysis. The second part obtained opinions on attitudes and behavior regarding living and fishing during the SARS-CoV-2 pandemic (15 items). Answers to these questions were ranked on a typical 5-point Likert scale, where "1" was the equivalent of "I strongly disagree", "5" meant "I strongly agree", and "3" meant "I have no opinion, or it is difficult to determine" (neutral opinion). This scale is widely used in surveys designed to measure respondents' opinions [39,40].

The questionnaire was disseminated via various popular websites and social media platforms (e.g., angling associations and clubs, Facebook groups and fan pages, anglers' discussion groups, and internet forums) in English and Polish. Survey respondents were encouraged to distribute the survey among their angling communities with the restriction of completing the survey only once. This approach was intended to create viral content, which is a modern and effective way to reach the largest number of people [41]. The survey was widespread from July to August 2021. The assumption was that surveying at a time of relatively low levels of infection (summer) was expected to result in a lack of impact of lockdown-like policies on the respondents' judgment. This effect was further amplified by surveying after a year of operating in a so-called "pandemic environment." The questionnaire was fully voluntary, anonymous, and not limited by age. The time required to complete the survey was about 5 min. The full questionnaire is available in Table S1 (Supplementary Materials).

In total, 564 respondents provided complete answers to the survey questions. This number of completed questionnaires was large enough to apply to the population as a whole. The margin of sampling error (MoE) at confidence-level α = 95% was calculated (Table S2 (Supplementary Materials)). It was $\pm$4.13% for the whole sample and $\pm$3.6% to $\pm$8.0% for each socio-demographic subgroup. A rule of thumb researchers considers adequate to reflect the opinion of the entire population is a MoE of 4–8% [42,43]. Given the type of survey distributed, the sample included people who were active on angling social media. On this basis, it should be assumed that the survey mainly covered Europeans residing in EU countries and the UK. Yet, determining the response rate seems impossible due to, on the one hand, a desire to create viral content and, on the other hand, the ephemerality of this sort of data. Cautious estimates based on the reaches of the groups, the numbers of members, and their activity suggested that the number of anglers was between 10,000 and 500,000.

2.2. Statistical Analyses

Socio-economic, demographic, and engagement data were examined using frequency table characteristics. The percentages of respondents with statements related to angler preferences and behavior, expressed on a Likert scale, were calculated similarly; we assumed a non-linear distribution of the Likert scale [44]. Non-parametric tests are better for analyzing ordinal scale data, such as Likert data [45].

We examined the differences between the preferences and behavior of the anglers who indicated stress reduction and those who did not by using a non-parametric Kruskal–Wallis ANOVA rank-sum test for independent samples ($p < 0.05$). However, due to the large sample size, the variation in respondents' opinions was chosen to be shown not by median but by mean and standard deviation. All statistical significance tests were performed using Statistica version 13.3 software.

Redundancy analysis (RDA) was used to identify relationships between anglers' feelings and behavior during the pandemic and socio-economic and demographic factors,

as well as including their preferences and engagement in angling. RDA is a canonical form of principal component analysis and is one of the so-called linear techniques that can be used in socio-economic research [46]. This linear ordering method is appropriate when the greatest gradient in the dataset is less than 3.0 standard deviations [38]. The RDA space was used to explain the intensity of feelings of the following: reduction of pandemic stress by fishing; improvement in psychological condition and physical condition; fear of infection and getting sick; and acceptance of COVID-19 vaccination. In contrast, behaviors were explained by the following: increased frequency of fishing during the pandemic and reduced contact with family and friends. Anglers' responses were compositional and had a gradient of 0.2 SD unit lengths, so a linear method better explained the data.

Each variable that explained anglers' feelings and behavior was tested for statistical significance using Monte Carlo tests (499 random permutations). Data were normalized using the log (x + 1) transformation [47]. All variables explained a significant amount of variation and were statistically significant ($p < 0.05$). The explanatory variables (socio-demographic factors, preferences, and engagement indicators) were selected based on a variance inflation factor (VIF) of less than 10. During the RDA analysis, the numbers of response data (reactions and behavior) and explanatory variables were verified each time based on the values of the correlation coefficients of the explanatory variables and VIF. The purpose of this verification was to obtain the maximum value of the percentage of the explained total variance of response data [47]. Finally, 10 explanatory variables were implemented into the ordinal space, including age, education, income, domicile, costs (angling expenses), distance (to angling site), angling experience (angling seniority), avidity (angling frequency), and preference for fishing alone or with family or friends. RDA was performed using the Canoco version 5.11 software.

3. Results

3.1. Summary of Responses—Anglers across Sociodemographic, Economic, and Engagement Factors

Most of anglers surveyed were in the definitive working-age group (25–65 years) representing 79.3% of the surveyed population (Table S2). The age group potentially most vulnerable to the effects of a viral infection (older than 65 years) comprised 6.4% of the anglers. The most common income level (51.6%) was between 6 and 12 thousand Euros per year, and about one-third (34.5%) lived in small settlements (villages and towns up to 5000 people); 27.7% lived in large cities (over 100,000 people). Most of the respondents had a secondary (44.1%) or higher (39.4%) educational level. Their fishing experience ranged from novice to over 40 years of fishing, with the largest number of anglers (49%) having between 10 and 30 years.

The anglers were fairly active with 55.4% of the anglers taking at least one fishing trip per week; 10% were occasional anglers (less than once a month). Seventeen percent claimed they spent less than EUR 100 per year on their hobby (equipment expenses, licenses, travel, etc.) while 13.3% spent more than EUR 1000. Most (56.9%) spent between EUR 100 and 500. Twenty-seven percent traveled less than 5 km to their favorite fishing spot, and 12.3% traveled more than 50 km. About 26.1% had fished within urban areas. The vast majority (81.4%) of the surveyed anglers were associated with clubs or organizations. Almost half of them considered themselves fish tourists (47.9%). The margin of sampling error (MoE) indicated that all socio-demographic subgroups were useful in reflecting the whole population.

3.2. Anglers' Life Attitudes and Behavior during the Pandemic

The anglers' responded positively to stress-reducing capabilities of their hobby, with 63.8% agreeing (Table 1). They responded positively (61.1%) toward vaccination against COVID-19 with a mean of 3.56 ± 1.34. Simultaneously, the surveyed anglers were not very concerned about getting sick (or getting sick again); 16.5% of anglers were afraid of

getting sick (or getting sick again) in general in their lives (mean 2.07) and only 2.1% of the respondents were afraid of getting sick while fishing.

Table 1. Perceptions and behavior toward angling and life attitudes during the pandemic period.

Characteristic	Response Rate on the Likert Scale * (in Percent)					Mean Score (±SD)
	1	2	3	4	5	
1. Fishing reduces my stress about the pandemic (STRES_Reduc)	11.7	4.8	19.7	22.3	41.5	3.77 ± 1.34
2. During the pandemic period, I fished more often (FISH_Often)	23.9	12.2	37.8	10.7	15.4	2.81 ± 1.33
3. I am concerned about getting sick (or getting sick again) from COVID-19 (C-19_Fear)	53.2	13.3	17.0	5.9	10.6	2.07 ± 1.38
4. I have a positive attitude towards vaccination against COVID-19 (VACC_Yes)	22.3	4.8	13.8	12.8	46.3	3.56 ± 1.61
5. My mental condition during the pandemic period has improved (MMC_Impr)	33.0	22.3	37.2	4.8	2.7	2.22 ± 1.04
6. My physical condition during the pandemic period has improved (MPC_Impr)	35.6	27.1	23.4	7.4	6.5	2.22 ± 1.19
7. I fish with my family (FISH-FAM)	25.0	22.3	25.0	12.2	15.4	2.71 ± 1.37
8. I have limited contact with my family during the pandemic period (FAM-Cont_Lim)	27.6	11.7	20.2	22.9	17.6	2.91 ± 1.46
9. I fish with my friends (FISH-FRI)	13.8	11.7	26.6	18.1	29.8	3.38 ± 1.38
10. I have limited contact with my friends during the pandemic period (FRI-Cont_Lim)	25.0	9.1	18.1	22.3	25.5	3.14 ± 1.52
11. I fish alone (FISH-ALONE)	12.8	13.8	32.4	23.4	17.6	3.19 ± 1.25
12. I feel exposed to COVID-19 infection at the fishing spot (C-19_Exp)	89.9	8.0	0.5	0.5	1.1	1.15 ± 0.55
13. I have limited outdoor activities during the pandemic period (OUT-Activ_Lim)	46.8	15.4	20.7	10.1	6.9	2.14 ± 1.30

* Typical five-point Likert scale, where "1" was the equivalent of "I strongly disagree", "5" meant "strongly agree", and "3" meant "I have no opinion, or it is difficult to determine" (neutral opinion).

More than a quarter (26.1%) claimed to fish more often during the pandemic. Only 7.5% and 13.9% reported improved mental and physical fitness, respectively. Some respondents indicated they limited their contact with family (40.5%) and friends (48%) during the pandemic (Likert-scale answers four and five), even though they indicated fishing with family (28%) and friends (47.9%). Forty-one percent declared they fished alone. Only 17% claimed that they had limited their outdoor activities in general (a Likert-scale mean score of 2.14 with a SD of 1.30).

The anglers' preferences and engagement characteristics as explanatory factors for their perceptions and behavior during the pandemic were illustrated in the ordination space (Figure 1). Table 2 shows the summary of the results of the RDA, including the eigenvalues, correlations, and percentages of variation explained by all the canonical axes. The correlation of all the axes was significant in the Monte Carlo permutation test ($F = 6.8$, $p = 0.001$). The sum of all the canonical eigenvalues was 0.8122. The two RDA factors explained a total of 73.23% of the variability of response data, with the RDA1 axis accounting for 59.27% of the total variance (in anglers' life attitudes and behavior during the pandemic). The following were most strongly correlated with the RDA1 axis: increased frequency of angling ($r = -0.836$), acceptance of vaccination ($r = 0.837$), feeling reduced pandemic stress by angling ($r = -0.746$), fear of COVID-19 ($r = 0.611$), limiting contact with family ($r = 0.729$), and limiting contact with friends ($r = 0.648$). In contrast, feelings of an improved mental condition showed stronger correlations with the RDA2 axis ($r = 0.603$) than with the RDA1 axis ($r = -0.541$). The cumulative percentage variance of the fitted response data for both RDA axes was 90.16% (including RDA1 (72.97%)). Among the variables explaining the anglers' perceptions and behavior during the pandemic, the strongest correlations with the RDA1 axis showed a preference for fishing alone ($r = 0.7145$) or with family ($r = -0.7135$) or friends ($r = -0.8367$), as well as angling seniority ($r = 0.7177$) and avidity ($r = -0.5425$). Thus, feelings of pandemic stress reduction were most strongly positively related to and explained by a preference for fishing with friends and family and an activity index, i.e., angling frequency.

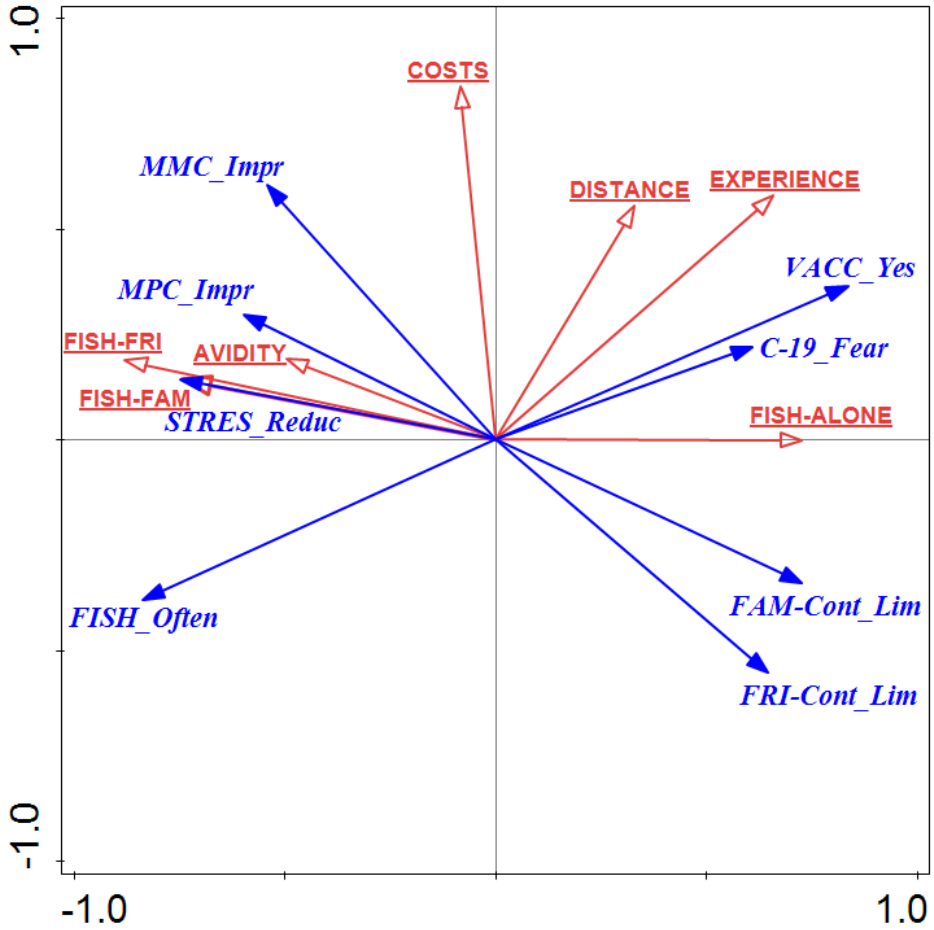


Figure 1. Ordination triplot of redundancy analysis (RDA) of anglers' feelings and behavior induced by the COVID-19 pandemic (response data-blue arrows) in relation to their angling preferences and engagement (explanatory variables—red arrows. Both canonical axes are linear combinations of explanatory variables. Vectors pointing in the same direction indicate a positive correlation, vectors crossing at right angles indicate a near-zero correlation, while vectors pointing in opposite directions show a high negative correlation. The closer the group is to the center of the ordinal space, the more averaged the explanatory variables are. Abbreviations: STRES_Reduc, feeling of stress reduction by angling; MPC_Impr, feeling of improvement in physical condition; MMC_Impr, feeling of improvement in mental condition; VACC_Yes, positive attitude toward vaccination against COVID-19; C-19_Fear, feeling afraid of getting sick from COVID-19; FAM-Cont_Lim, limiting contact with family; FRI-Cont_Lim, limiting contact with friends; FISH_Often, fishing more often during the pandemic.

Furthermore, a preference for such behavior was positively related to the well-being of the improved mental states and physical conditions of the anglers. In contrast, feelings of improved mental and physical conditions were at odds with reduced contact with family and friends. Feelings of pandemic stress reduction were most strongly negatively related and explained by a preference for fishing alone. Simultaneously, anglers with this preference showed greater tendencies to reduce social contact. In contrast, the tendency to reduce contact with family and friends was not exhibited by anglers undertaking an increased fishing activity during the pandemic. This activity was negatively related to a fear of infection and was less frequent in the anglers with more seniority. The limiting factor for undertaking more activity was a greater distance from a favorite fishing spot.

Table 2. Summary statistics for RDA of COVID-19 pandemic-induced feelings and behavior among socio-demographic groups of anglers (response data) versus their preferences and engagement in angling (explanatory variables, *VIF* * < 10).

Axes	1	2	3	4	Total Variance
Eigenvalues	0.5927	0.1396	0.0448	0.0216	1.000
Pseudo-canonical correlation	0.9516	0.9070	0.8157	0.8933	
Cumulative percentage variance					
of response data	59.27	73.23	77.71	79.87	
of fitted response data	72.97	90.16	95.68	98.33	
Sum of all eigenvalues					1.0000
Sum of all canonical eigenvalues					0.8122

* Variance inflation factor.

3.3. Factors of Perceived Pandemic Stress Reduction

Respondents indicating stress reduction showed a significantly higher reduction of overall outdoor activity in their social space; however, they did fish more often (Table 3). Though they showed more of a fear of getting sick and less of an improvement in their physical and mental states, as well as a greater reduction in their contact with friends, these four indicators did not significantly differ from anglers reporting no reduction in pandemic stress. In contrast, the "no-reduction" group of respondents had statistically different and more positive attitudes toward vaccination and limited contact with their families to a lower extent.

Table 3. Differences between anglers' groups with different stress reduction perceptions: with a noticeable reduction of pandemic stress through angling (Likert score answers 4–5; N = 360; MoE = 5.0%) and without it (Likert score answers 1–2; N = 93; MoE = 7.5%). Results are presented using the mean score ±SD.

Anglers' Characteristics and Behavior	Feeling of Stress Reduction through Angling	
	Positive	No Effect
[1] During the pandemic period, I fished more often	3.02 ± 1.36^{A}	2.46 ± 1.21^{B}
I am concerned about getting sick (or getting sick again) from COVID-19	2.12 ± 1.44	2.00 ± 1.26
[2] I have a positive attitude towards vaccination against COVID-19	3.48 ± 1.66^{A}	3.71 ± 1.53^{B}
My mental condition during the pandemic period has improved*	2.10 ± 1.06	2.29 ± 1.06
My physical condition during the pandemic period has improved*	2.14 ± 1.22	2.39 ± 1.32
[3] I have limited contact with my family during the pandemic period*	3.00 ± 1.55^{A}	2.55 ± 1.33^{B}
I have limited contact with my friends during the pandemic period*	3.14 ± 1.65	3.03 ± 1.50
I fish with my family	2.74 ± 1.39	2.71 ± 1.23
I fish with my friends	3.48 ± 1.42	3.45 ± 1.41
I fish alone	3.23 ± 1.27	3.12 ± 1.20
I feel exposed to COVID-19 infection at the fishing spot	1.13 ± 0.52	1.18 ± 0.59
[4] I have limited outdoor activities during the pandemic period	2.25 ± 1.38^{A}	1.81 ± 1.19^{B}

Values with various superscripts (^{A},^{B}) are significantly different using the non-parametric Kruskal–Wallis test ($N = 453$, $df = 1$); [1] $H = 4.17$, $p = 0.0411$; [2] $H = 3.91$, $p = 0.0479$; [3] $H = 4.65$, $p = 0.0353$; [4] $H = 5.61$, $p = 0.0178$.

Among the respondents who most strongly felt the effects of fishing on stress reduction, significant linear correlations were found between behavior toward reducing contact with family and friends (r = 0.924, $p < 0.001$), indicating a significant tendency to reduce social contact. Therefore, the answers to two questions were combined in the ordination space; "I have limited contact with my family during the pandemic period" and "I have limited contact with my friends during the pandemic period" were combined into "I have limited contact with my friends and family during the pandemic period." Additionally, the feeling of an improved physical condition in this group of respondents was strongly correlated with the feeling of an improved psychological condition (r = 0.813, $p < 0.001$) and justified the desirability of looking for explanatory factors for the feeling of an overall improved

psycho-physical condition. Therefore, in the ordination space, the answers to the questions "My mental condition has improved" and "My physical condition has improved" were combined into "My mental and physical condition has improved." Four sociodemographic variables, i.e., age, education, income, and domicile, explained the behavior and responses among the anglers who most strongly felt the effects of angling on reducing COVID-19 pandemic stress (Figure 2). The total variance was 8.7426, and the correlation of all the axes was significant in the Monte Carlo permutation test (F = 20.20; p = 0.002). The sum of all the canonical eigenvalues was 0.8349 (Table 4).

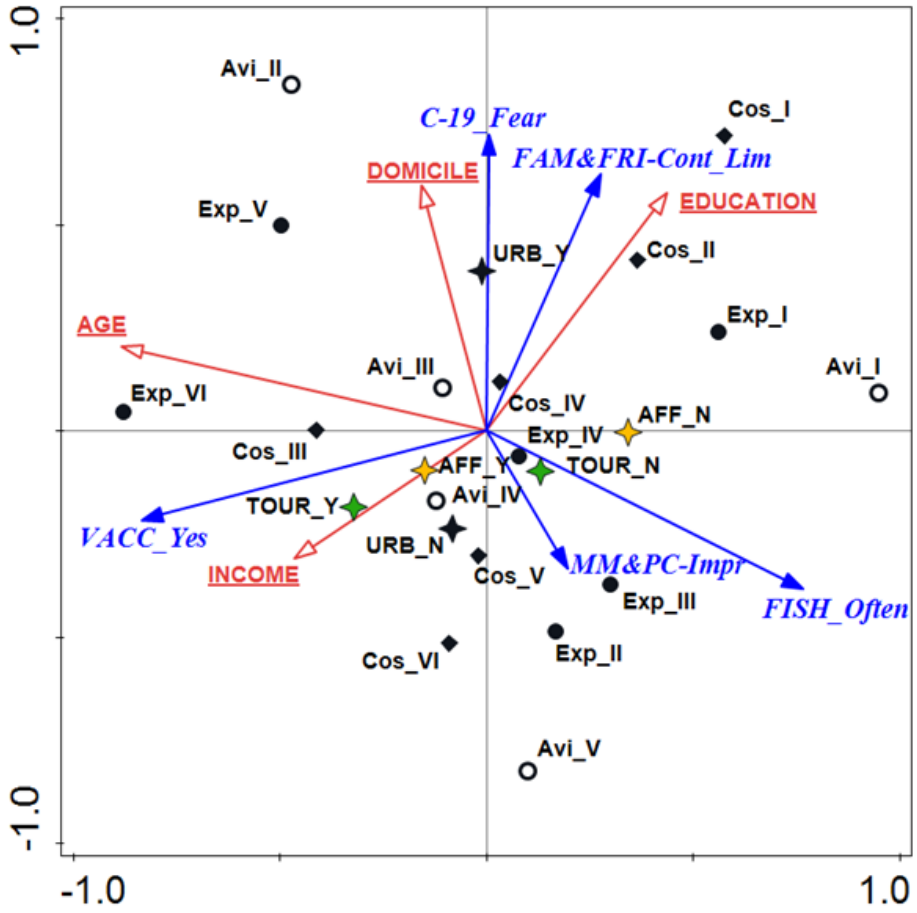


Figure 2. Triplot ordinal redundancy analysis (RDA) of reactions and behavior among anglers feeling positive effects of fishing on COVID-19 pandemic stress reduction (response data-blue arrows) versus socio-demographic factors (explanatory variables-red arrows). Abbreviations: VACC_Yes, positive attitude toward vaccination against COVID-19; C-19_Fear, feeling afraid of getting sick from COVID-19; FAM&FRI-Cont_Lim, limiting social contact with family and friends; FISH_Often, fishing more often during the pandemic; MM&PC_Impr, feeling of improvement in mental and physical conditions. For the anglers' groups of preference and engagement abbreviations, see Table S2 (black circle-Experience categories; white circle-Avidity categories; black diamond-Cost categories; green star—two categories based on responses to the question "Fishing is the main tourism motive", including positive-TOUR_Y and negative-TOUR_N; yellow star-two categories based on responses to the question "Affiliation in angling association", including positive-AFF_Y and negative-AFF_N; black star-two categories based on responses to the question "Most visited angling spot is in the urban area", including positive-URB_Y and negative-URB_N).

Table 4. Summary statistics for RDA of anglers' reactions and behavior and perceived positive effects of angling on COVID-19 pandemic stress reduction (response data) versus selected socio-demographic factors (explanatory variables, *VIF* * < 10).

Axes	1	2	3	4	Total Variance
Eigenvalues	0.7687	0.0569	0.0093	0.0755	1.000
Pseudo-canonical correlation	0.9585	0.7458	0.3903	0.0000	
Cumulative percentage variance					
of response data	76.87	82.56	83.49	91.04	
of fitted response data	92.07	98.89	100.00		
Sum of all eigenvalues					1.0000
Sum of all canonical eigenvalues					0.8349

* Variance inflation factor.

The first two components of the RDA explained 82.56% of the total variance in the response data, of which the first axis accounted for 76.87%. More frequent angling during the pandemic (r = 0.76) and positive attitudes toward vaccination (r = −0.83) were most strongly correlated with this axis. In contrast, a fear of getting sick, improved mental and physical conditions, and reduced social contact were most strongly correlated with RDA2 (correlation coefficients r = 0.72, r = −0.48, and r = 0.62, respectively). The anglers' ages and incomes were the sociodemographic factors most strongly correlated with the first axis (correlation coefficients r = –0.88 and r = −0.46, respectively). This means that the acceptance of vaccination increased with age and income. Such preferences were mainly the characteristics of the anglers: affiliated, practicing angling tourism, with the longest period of engagement (over 40 years), average spending (from EUR 100 to 250), and fishing relatively frequently (several times a month).

However, the anglers' places of residence and education were most strongly correlated with RDA2 (correlation coefficients r = 0.47 and r = 0.45, respectively). A greater fear of getting sick was correlated with a more intense limitation of social contact (r = 0.73) and was felt most strongly by the anglers from larger urban centers. Their favorite angling sites were usually in a city. They were characterized by relatively significant angling experience (ranging from 31 to 40 years) and usually fished at a low activity level (a dozen or so times a year). A more intense reduction in contact with family and friends was correlated with increased education and was most characteristic among the anglers with the least expenditure on their hobby (up to EUR 100).

The anglers with wide ranges of seniority (ranging from 5 to 30 years) and who fished at the highest frequency (a few times a week) declared feeling an improvement in psycho-physical condition during the pandemic period. This was also the group that spent the most on their hobby, i.e., more than EUR 500, but did not prefer angling tourism. A feeling of improvement in one's psycho-physical condition negatively correlated with the sizes of the anglers' domiciles and did not coincide with an increased frequency of angling. An increase in angling activity during the pandemic with no apparent improvement in mental and physical conditions was found mainly among unaffiliated anglers, those with the least angling seniority (less than 5 years), and those who were angling the least frequently, usually a few times a year. Their attitudes were simultaneously negatively correlated with vaccination acceptance (r = −0.502) and limitation of social contact (r = −0.610). More frequent angling during the pandemic was most uncharacteristic of the oldest anglers (age 65+) with a correlation coefficient magnitude of r = −0.732.

4. Discussion

4.1. Angling as a Safe Activity during the Pandemic

Coping with stress and mental health problems brought on by limited social contact and isolation are important issues during the COVID-19 pandemic [13]. Research has indicated the positive stress reduction potential of outdoor recreational activities [17,18]. Additionally, recreation has a positive effect on neutralizing other pandemic effects, such as

weight gain, e.g., [8–10]. As can be seen from this and other studies, e.g., [21], angling can be viewed as an activity that can significantly reduce the negative social and psychological impacts of pandemics.

One of the most important issues in this matter is the perception of angling as a safe form of recreation during a pandemic. Recent studies, e.g., [21,23], as well as this paper, have indicated that anglers perceive their hobby as a safe activity. Almost 98% were not afraid of getting sick during fishing, while two-thirds (66.5%) were not afraid of getting sick at all. This means that about 32% of the surveyed people who were in some way concerned about the possibility of contracting SARS-CoV-2 did not notice this concern while fishing. This perception can, of course, be due to many factors, both subjective and objective. We focused on the objective causes resulting from the characteristics of angling as a recreational activity.

There are two primary reasons why anglers may believe that angling will be a relatively "safe haven" during a pandemic. The first is the aspect of maintaining social distance. In most parts of the world, due to imposed restrictions during the COVID-19 pandemic, a safe distance between people (usually 1.5–2 m) was recommended. In fishing, this term was called social fishstancing. However, such, and even greater, distances were usually maintained for strictly practical purposes and were in force before the pandemic for pragmatic, not health, reasons. For example, in specific fisheries, e.g., [25], sporting rules during competitions regulating the size of a fishing spot, e.g., [27], or best practices required a distance between anglers not fishing together (e.g., in Poland, 10 m from the angler and 50 m from the boat) [26]. In addition to maintaining sanitary safety, fishstancing allows you to maintain freedom of movement and reduces the danger of accidentally hooking a fellow angler. One way to maintain distance during pandemics was to keep a "one-rod distance", which was a popular method of promoting fishstancing on social media. Of course, it depends on the methods, techniques, and equipment used. There are situations where, due to the characteristics of the technique (e.g., passive carp fishing techniques), this rule is marginal. Other methods, e.g., shared fishing from boats, especially small ones, make it very difficult to keep your distance, but in that matter, some regulations were changed [28]. Worldwide policies and restrictions on being outdoors were more related to limiting mobility and avoiding crowds than to not being outdoors per se [48]; therefore, sports events and larger gatherings were prohibited. Anglers and other participants in wildlife activities (e.g., hunters and birdwatchers) changed their ways of conducting recreation to make it more local, closer to home, and in smaller groups, ergo without the crowds [21,49,50].

This is the second important factor in the relative safety of angling—the outdoors. Outdoor activities comprise most, if not all, angling activities in the world. According to research [21], the virus's transmission in open areas is less likely to occur. There are positive conditions for not accelerating virus transmission through angling. Droplets mainly affect other organisms from distances of up to 1 m before dropping on the ground [51]. Thus, keeping up about 2 m of distance in most cases should be enough.

The current factor that reduces pandemic fear is the ability to receive a vaccination [52]. An interesting, previously unexplored topic was the attitude of recreationists toward COVID-19 vaccination. Anglers who participated in our study, despite positive subjective feelings about the safety of their hobby, did not differ from the European average in their acceptance of vaccination for COVID-19. Nearly 60% had an unequivocally positive attitude toward it, while the European average was about 58% (full vaccination in December 2021). It is worth noting that at the time of the dissemination of the survey, the vaccination rates in Europe were about 30% [53]. There was a clear increase in the acceptance of vaccination with age, which seems very valuable in considering a current scientific consensus claiming that the elderly are most at risk of death from COVID-19, e.g., [54,55]. It was also noticeable that people with a higher acceptance of vaccination, for example, the group without a feeling of stress reduction through angling, at the same time were less likely to limit contact with their families. In the context of the current medical consensus, e.g., [56,57], which

indicates that the vaccine does not prevent virus transmission, this seems quite unwise. This also demonstrates that our hypothesis of reducing pandemic fear through vaccination is plausible. An open question is whether such a sense of security brings more positives (mental health) or negatives (physical health) to a person. There was also a considerably positive response toward vaccination from anglers angling alone and those who needed to travel to greater distances to reach their favorite fishing spot. Additionally, acceptance also increased as earnings increased. In the group experiencing a reduction in stress, both affiliated anglers and angling tourism enthusiasts were more numerous in accepting vaccination than non-affiliated and non-tourist anglers. It is reasonable to assume that the acceptance of vaccination and the desire to return to a pre-pandemic lifestyle by undergoing it may stem from a desire to move freely in relative safety.

Another aspect worth mentioning is not participating in outdoor recreation with infections, which should be good practice for every form of recreation with or without a pandemic. However, a scientific consensus has identified a so-called "symptomless infection" with which we can transmit SARS-CoV-2 without having any symptoms. Anglers should behave responsibly by not going fishing when they feel that the risk of contracting an infection is very high in the days before fishing, even when there are no symptoms. Another issue is the use of the same accessories by two or more anglers. This is rather rare, so transfer by fomites is also limited.

4.2. Anglers' Social Needs during a Pandemic

Reducing stress and improving physical and mental well-being by fishing were positively correlated with avidity and fishing with family and/or friends. Moreover, it was negatively correlated with fishing alone. Those most fearful of infection, often the most experienced (the elderly), isolated themselves more and limited contact with others and thus were less characteristic in the group that claimed to fish more often. Based on these results, it is reasonable to believe that individuals who isolated themselves in their daily lives as a result of lockdown policies sought compensation for their losses in social connectedness during recreational activities.

Fishing is not a particularly popular recreational activity for fulfilling social needs. When fishing, anglers are usually more focused on their activities and observing nature than on other anglers. According to Karpiński and Skrzypczak, variations in this behavior may be related to angler specialization [58]. Our research indicates that when anglers are out fishing, they are most likely to go there alone. If they are not alone, they go with friends or family with whom, regardless of daily pandemic conditions, they socialize anyway. Simultaneously, they tend to limit meetings with family and friends (40% and 47%, respectively). This may suggest that the people with whom they fish are not included in this group. According to Skrzypczak and Karpinski, social connectedness is a differentiated need across socio-demographic factors, such as gender, income, education, activity, spending, experience, and membership in angling organizations [58]. Thus, while social ties are not a particularly important motivational factor, they probably take on a somewhat different meaning during a pandemic. Although most people limited gatherings, it has been noticed that among anglers, not limiting all possible contact had a positive effect on reducing stress. It is reasonable to assume that contact with family and friends was not reduced by the pandemic as much as the reduction of attending gatherings (with strangers). This, of course, did not eliminate risk, but it did reduce it by limiting it to a pool of people they knew well. Recreationists themselves consider gatherings in close communities safe [59].

Midway et al. concluded that the pandemic caused changes in the system of needs motivating angling. Their study found that the need for "contact with nature" was the only motivating factor in which no changes in preferences were noted [21]. The constancy and priority of this need, while the dynamics of the other motivations are variable, have also been demonstrated in other studies [36,37]. Therefore, pandemic changes in lifestyle, including lockdown with its consequences, should not be considered the main direct

reasons for first contact with angling. They should be considered primarily as factors of increased activity by anglers who discovered a passion for fishing earlier. Such a conclusion is justified given the identified strong correlation of age with angling experience in all the studied age groups of anglers found in studies of their motivational needs [37].

4.3. The Effect of the Pandemic on Angler Behavior and Activity

If one way to reduce pandemic stress is through outdoor recreation, and fishing is considered a relatively safe form of recreation, this raises a question: could the search for safe forms of outdoor recreation contribute to the increased popularity of fishing worldwide? The occurrence of such a trend during a pandemic may result in an increased pressure on environmental resources. It is therefore important to identify the main factor of such a trend.

Our survey showed that anglers have not decreased their overall outdoor activity significantly during the pandemic. To be precise, the group with a revealed stress reduction factor angled with approximately the same frequency. About 26.1% of all the surveyed anglers claimed to have increased frequency. A large proportion of respondents (37.8%) could not say whether the frequency of their fishing had increased or not. It is, therefore, reasonable to believe that their activity had remained at a similar level. In the group of anglers showing an increased frequency of angling, the least numerous anglers were those who had a long distance to their favorite fishing spot, were the most experienced, were the oldest (a high natural correlation between age and experience), and tended to fish alone.

As recent studies showed, closures did not necessarily result in a reduced angling pressure. In fact, many researchers found that pressure on reservoirs was rather somewhat higher than in the years before the pandemic [21,29,49]. Many factors contributed to this situation. One of the main concerns is the perception of angling as a safe activity, described above. The second is a lack of closure of open spaces by lockdown policies while closing many forms of indoor recreation as a result of implementing restrictions (less frequent closures relative to indoor spaces). Others are related to changes in amounts of leisure time because of lockdown policies. According to Mendiratta et al., job loss and changes in work characteristics (online work—reduced mobility and reduced working hours) in many situations resulted in increased leisure time resources although were often combined with less money to live on [49]. This may have increased fishing in general and the danger of an increased motivation for subsistence fishing.

Stokes et al. and Mendiratta et al. noted that the increased importance of these needs increased during lockdown periods, especially among the groups with the lowest income statuses [29,49]. The increase in fishing activity among these demographic groups was also confirmed by our research. The anglers may have been forced to meet the subsistence needs caused by job loss, which was not present in the pre-pandemic period. However, this conclusion appears to be ambiguous. Midway et al. noted that angling for subsistence appeared to be of decreasing importance during the pandemic [21]. The key issue here may seem to be the average level of wealth of the surveyed group.

Midway et al. found that anglers with a small but statistically significant increase in fishing frequency caught more fish than before the pandemic. This would need to be looked at in terms of different causes [21]. More free time may also have resulted in longer stays on each of these trips. In particular, anglers who lived close to their fishing sites could effectively spend more time on the fishing activity itself. This is also a factor that potentially increases the level of pressure. Thus, increased leisure time and the identified need to escape from pandemic stress and media noise, which, according to Fullana et al., intensify pandemic fear, could be identified as factors that increase angler activity [60]. Simultaneously, it should be assumed that these factors will occur in different intensities in different social groups. In identifying them, it is worth noting the relationship of the proportion of each socio-demographic group of anglers more frequently angling in the pandemic relative to their proportion in the entire group of respondents—the percentage

difference index (PDI). The more the magnitude of this index exceeds 1.0, the greater the importance of the group in potentially increasing pressure on fish stocks.

In identifying the effect of more time on the increase in angler activity during the pandemic, one would need to consider the factor of angler age and work activity. For example, the increase in free time due to job loss may not have been experienced by the 65+ age category (6.4% of respondents in our study). Potentially, they would not have experienced the anxiety of job loss. In contrast, anxiety about an immediate life-threatening illness had the potential be the most stressful, which translated into the highest acceptance of vaccination. However, this group did not seek more frequent angling as they accounted for only 2.0% of the more frequent anglers in the pandemic (PDI 0.31). Based on data indicating that the populations of the "Western world" are aging and their economic statuses are deteriorating, as well as data indicating the aging of the angler population [61,62], the sense of security of older anglers should be considered crucial for the future development of angling.

Our respondent group was dominated by anglers who fished at least once a week or more often, with a total of 55.4%. In contrast, among those who reported more frequent fishing in the pandemic, the proportion of these anglers was over 75.5%. The ratio of these two quantities (PDI 1.36) indicates that the higher frequency of fishing was most characteristic of those who were already most intensively involved in fishing before the pandemic. Thus, it is reasonable to conclude that they already had a relatively large amount of leisure time and had the most strongly developed need to fish. Confirming the trend of increased angler fishing activity compared to the pre-pandemic season are the results of a study by Skrzypczak and Karpiński, who found similar fishing intensities among European anglers in 39% of respondents [37].

Among those fishing more frequently during the pandemic, there was an increase in the percentage of rural residents (PDI 1.17) and those in metropolitan areas with more than 100,000 residents (PDI 1.11). In the group of more frequent anglers, the rate of increase in the percentage share was slightly higher among anglers whose most frequented fishing spot was located in a city (PDI 1.09). It is worth noting that nearly 43% of such anglers lived in cities of more than 100,000 inhabitants. More than 71% of the anglers who fished more intensively during the pandemic and visited urban fishing grounds most commonly used fishing grounds located within 10 km of their place of residence. Among all those fishing more frequently in the pandemic, anglers commuting about 6–10 km to fishing grounds had the highest percentage difference index (PDI 1.47). At the same time, more than 61% of the more frequent fishers belonged to the socioeconomic group reporting angling expenditures in the range of EUR 100 to 500 (PDI 1.08). However, anglers spending between EUR 500 and 1000 had the highest percentage difference index (PDI 1.44). Among the more frequent fishing respondents, males aged 26–40 years predominated (44.9%), but they also dominated the study population (42.6%). The greatest increase in participation in more frequent angling compared to that of the entire group of respondents was observed in the youngest age category, i.e., those under 25 years old (PDI 2.12). The correlation of the anglers' ages with their fishing experience confirms this pattern. More frequent fishing was more characteristic of less experienced anglers. For anglers with less than 5 years of angling experience, the ratio was 2.04. In the other angling experience categories, i.e., anglers with 5–10 years and 11–20 years of angling experience, the ratios were much lower at 1.20 and 1.16, respectively. Thus, it should be assumed that if more free time and the potential fear of losing one's job are factors in the increase of angling activity, they concern mainly young people, i.e., those still at school and at the forefront of their professional career. According to Pinder et al., anglers who are young or have been fishing for a short time have the most detrimental impact on fish stocks [63]. Thus, the potential increase in the negative impacts of angling on fish stocks could be a very real consequence of the pandemic.

5. Conclusions and Managerial Implications

The prominence of angling in the perceived reduction of pandemic stress in anglers' self-perception is undeniable. In contrast, the balance of benefits from changes in anglers' pandemic behavior is ambiguous. This is determined by the potential increase in pressure on the environmental resources that anglers use. Nevertheless, the dynamics of anglers' behavior and their responses in the social domain are very different.

Among the anglers who experienced reduced pandemic stress while fishing, the respondents with the least involvement in fishing (less spending, a lower frequency of fishing, and the least experience) were the anglers most probably concerned about SARS-CoV-2 infections and limited contact with friends and family. Meanwhile, anglers who did not report that fishing reduced their stress went fishing less often. However, less frequent fishing does not mean less time spent fishing. As mentioned above, anglers revealed changes in behavior during the pandemic by fishing closer to home. This could mean that they were averaging out fishing longer with the same or decreasing the number of trips. However, this is only a conjecture that should be clarified in future research.

Policymakers must weigh the disadvantages of restrictions against safety gained for society's health at the national and local levels. Careful choices need to be made about how future lockdowns will affect society, the economy, and the environment because it seems obvious that the inherent rights of people to connect with nature cannot fall victim to the virus or other illnesses. Considering the established positive effects of angling on stress reduction, policymakers should not impose restrictions on access to fisheries, especially with best practices for reducing the impact of "sanitary bottlenecks" to reduce pandemic risks. Our research suggests the opposite—that there is no legitimate need for far-reaching restrictions on recreational fishing, either for economic or social reasons. However, the environmental impact of so-called pandemic angling is currently uncertain and should be an area of particular concern for researchers in the near future.

Our final conclusions are somewhat ambivalent. From the one side, it is important to remember that a low risk is a risk, and during a pandemic, all people should be aware of that. SARS-CoV-2 can be dangerous to everyone, even those vaccinated or recovered, and there are not many risk-free activities, even outdoors and in remote areas [31]. However, from the other side, knowing that recreational fishing is a multi-billion Euro industry [64], we can only repeat Ludwig von Mises, who said that "the source of all wealth and prosperity is production—not restriction. Any restriction should be decided upon after a detailed evaluation of its costs and benefits. No reasonable person can dispute this rule." Furthermore, we can paraphrase him that there are, of course, moments when people may justify restrictions. For example, fire prevention regulations are restrictive and raise costs, but their price is justified by avoiding a larger disaster [65]. One is left to wonder: should we be afraid of such a fire during fishing?

6. Study Limitations

In examining anglers' attitudes toward the pandemic and its limitations, the authors based their analysis on objective arguments that angling recreation is relatively safe, especially in the context of many other activities. At the same time, it should be noted that anglers are inherently positive about their hobby. Thus, they may be suggestive and subjectively oriented toward any aspect of their activity, regardless of the extent to which it reflects pandemic reality. There is a lack of information about susceptibility to anxiety and the causes of this fear. Vulnerability to pandemic stress may be due to many social, economic, and health factors that we did not ask about. The stressful impact of a pandemic may be due to fears of job and income losses (this will affect the economically active younger portion of the population). It may also be worsened by economic status (e.g., access to savings that can be drawn upon at a difficult time) and responsibility for those in the respondents' care. An additional burden factor during a pandemic may be the presence of civilization diseases that contribute to increased mortality among those infected with SARS-CoV-2. Furthermore, we do not know to what extent the accumula-

tion of COVID-19 stress factors may influence depressive states and decisions to abandon recreational activities among anglers. It should be taken into account that even if angling in the majority of respondents (63.8%) induces feelings of stress reduction, it does not exclude that for some anglers, stress levels translate into the abandonment of recreational activities. For this reason, among others, a separate part of the analysis focused on only the group of respondents who explicitly identified with a sense of pandemic stress reduction. It should be noted that our study was dominated by affiliated anglers (81.4%) but did not include an analysis of the potential relationships between and impacts between the affiliated group and environmental consequences and stress reduction. It might also be interesting in the future to explore non-anglers' perspectives on this activity in terms of the institutional response to the pandemic crisis (e.g., do non-anglers consider this activity safe or appropriate in a pandemic, or have they changed their approaches to angling during the pandemic?).

Supplementary Materials: The following supporting information can be downloaded at: https://www.mdpi.com/article/10.3390/ijerph19074346/s1, Table S1: The full survey questionnaire., Table S2: Sociodemographic, economic, and engagement in the angling of the surveyed anglers with the number and percentage of respondents (N = 564).

Author Contributions: Conceptualization, E.A.K.; methodology and formal analysis, E.A.K. and A.R.S.; resources, data collection and curation, E.A.K.; writing—original draft preparation, review and editing, E.A.K. and A.R.S.; visualization, E.A.K. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: The research was made in the frame of the budgetary theme of University of Warmia and Mazury in Olsztyn No. 29.610.022-110. The APC was funded by University of Warmia and Mazury in Olsztyn.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki, and approved by the Scientific Research Ethics Committee of University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Decision no. 26/2021 from 20 December 2021).

Informed Consent Statement: The need for consent to participate in the study was waived due to the nature of the study, which does not (and is not capable of) identifying any of the participants. The submission of the questionnaire itself implied a clear consent of the respondent to participate.

Data Availability Statement: The data that support the findings of this study are available upon request from the corresponding author, and are in the Polish language.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Ahmad, T.; Haroon, M.P.; Mukhtiar, B.; Hui, J. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic and economic impact. *Pak. J. Med. Sci.* **2020**, *36*, 73–78. [CrossRef] [PubMed]
2. Pak, A.; Adegboye, O.A.; Adekunle, A.I.; Rahman, K.M.; McBryde, E.S.; Eisen, D.P. Economic consequences of the COVID-19 outbreak: The need for epidemic preparedness. *Front. Public Health* **2020**, *8*, 241. [CrossRef] [PubMed]
3. Akat, M.; Karataş, K. Psychological Effects of COVID-19 Pandemic on Society and Its Reflections on Education. *Turk. Stud.* **2020**, *15*, 1–13. [CrossRef]
4. Bashir, M.F.; Benjiang, M.A.; Shahzad, L. A brief review of socio-economic and environmental impact of COVID-19. *Air Qual. Atmos. Health* **2020**, *13*, 1403–1409. [CrossRef] [PubMed]
5. Rupani, P.F.; Nilashi, M.; Abumalloh, R.A.; Asadi, S.; Samad, S.; Wang, S. Coronavirus pandemic (COVID-19) and its natural environmental impacts. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* **2020**, *17*, 4655–4666. [CrossRef]
6. Koopmann, A.; Georgiadou, E.; Kiefer, F.; Hillemacher, T. Did the General Population in Germany Drink More Alcohol during the COVID-19 Pandemic Lockdown? *Alcohol Alcohol.* **2020**, *55*, 698–699. [CrossRef]
7. Thompson, K.; Dutton, D.J.; MacNabb, K.; Liu, T.; Blades, S.; Asbridge, M. Original quantitative research–Changes in alcohol consumption during the COVID-19 pandemic: Exploring gender differences and the role of emotional distress. *Health Promot. Chronic Dis. Prev. Can.* **2021**, *41*, 254–263. [CrossRef]
8. Baysun, Ş.; Akar, M.N. Weight Gain in Children During the COVID-19 Quarantine Period. *J. Paediatr. Child Health* **2020**, *56*, 1487–1488. [CrossRef]
9. Zeigler, Z. COVID-19 Self-quarantine and weight gain risk factors in adults. *Curr. Obes. Rep.* **2021**, *12*, 1–11. [CrossRef]

10. Zhu, Q.; Li, M.; Ji, Y.; Shi, Y.; Zhou, J.; Li, Q.; Qin, R.; Zhuang, X. "Stay-at-Home" Lifestyle Effect on Weight Gain during the COVID-19 Outbreak Confinement in China. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 1813. [CrossRef]
11. Humphreys, K.L.; Myint, M.T.; Zeanah, C.H. Increased risk for family violence during the COVID-19 pandemic. *Pediatrics* **2020**, *146*, e20200982. [CrossRef] [PubMed]
12. Malathesh, B.C.; Das, S.; Chatterjee, S.S. COVID-19 and domestic violence against women. *Asian J. Psychiatry* **2020**, *53*, 102227. [CrossRef]
13. Brooks, S.K.; Webster, R.K.; Smith, L.E.; Woodland, L.; Wessely, S.; Greenberg, N.; Rubin, G.J. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: Rapid review of the evidence. *Lancet* **2020**, *395*, 912–920. [CrossRef]
14. Landry, C.E.; Bergstrom, J.; Salazar, J.; Turner, D. How Has the COVID-19 Pandemic Affected Outdoor Recreation in the US? A Revealed Preference Approach. *Appl. Econ. Perspect. Policy* **2021**, *43*, 443–457. [CrossRef]
15. O'Connell, T.S.; Howard, R.A.; Hutson, G. The Impact of COVID-19 on Outdoor Recreation Participation in Canada. Initial Report on a National Study of Outdoor Recreationists. 2020. Available online: https://www.coeo.org/wp-content/uploads/2020/06/Initial-Report-the_impact_of_covid_on_or_in_canada.pdf (accessed on 30 December 2021).
16. Rice, W.L.; Mateer, T.; Taff, B.D.; Lawhon, B.; Reigner, N.; Newman, P. Longitudinal Changes in the Outdoor Recreation Community's Reaction to the COVID-19 Pandemic: Final Report on a Three-phase National Survey of Outdoor Enthusiasts. *SocArXiv* **2020**. [CrossRef]
17. Buchanan, T. Mental health benefits of outdoor recreation. In *Social Benefits of Outdoor Recreation*; Kelly, J.R., Ed.; University of Illinois at Urbana-Champaign: Champaign, IL, USA, 1981; pp. 26–31, ISBN 0-4613-8293-8.
18. Ho, C.H.; Payne, L.; Orsega-Smith, E.; Godbey, G. Parks, recreation and public health. *Parks Recreat. Ashburn* **2003**, *38*, 18–27.
19. Jackson, S.B.; Stevenson, K.T.; Larson, L.R.; Peterson, M.N.; Seekamp, E. Outdoor activity participation improves adolescents' mental health and well-being during the COVID-19 pandemic. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 2506. [CrossRef]
20. Metİn, T.C.; Katırcı, H.; Yüce, A.; Sarıçam, S.; Cabuk, A. An inventory study on the categorization and types of recreational activities. *J. Soc. Sci. Stud.* **2017**, *59*, 547–561.
21. Midway, S.R.; Lynch, A.J.; Peoples, B.K.; Dance, M.; Caffey, R. COVID-19 influences on US recreational angler behavior. *PLoS ONE* **2021**, *16*, e0254652. [CrossRef]
22. Bulfone, T.C.; Malekinejad, M.; Rutherford, G.W.; Razani, N. Outdoor transmission of SARS-CoV-2 and other respiratory viruses: A systematic review. *J. Infect. Dis.* **2021**, *223*, 550–561. [CrossRef]
23. Apriesnig, J.L.; Thompson, J. Recreational Marine Fishing in the time of COVID-19. In Proceedings of the Agricultural and Applied Economics Association (AAEA)–Annual Meeting, Austin, TX, USA, 1–3 August 2021. [CrossRef]
24. Weed, M.; Foad, A. Rapid scoping review of evidence of outdoor transmission of COVID-19. *MedRxiv* **2020**. [CrossRef]
25. FRCC. Fort Ritchie Community Center Bass Fishing Tournament Rules and Regulations. 2021. Available online: https://thefrcc.org/bass-fishing-tournament-rules-regulations (accessed on 21 December 2021).
26. RAPR. Regulamin Amatorskiego Połowu Ryb [Regulations for Amateur Fishing] 2018. Available online: https://www.pzw.org.pl/pliki/prezentacje/1767/wiadomosci/44202/pliki/regulamin_amatorskiego_polowu_ryb_2018_tekst_jednolity.pdf (accessed on 3 November 2021).
27. PZW. Regulamin Zawodów w Wędkartstwie Spławikowym [Rules of Float Fishing Competition] 2010. Available online: http://www.pzw.org.pl/pliki/prezentacje/2558/wiadomosci/25965/pliki/v_regulamin_zawodow_w_wedkarstwie_splawikowym.pdf (accessed on 3 November 2021).
28. FIPS-M. Federation Internationale de la Peche Sportive en Mer-International Competition Rules for Sea Angling. 2021. Available online: https://www.fips-m.org/upload/pdf/reglementsFIPS-M/2021/General%20Rules%202021%20EN.pdf (accessed on 30 December 2021).
29. Stokes, G.L.; Lynch, A.J.; Lowe, B.S.; Funge-Smith, S.; Valbo-Jørgensen, J.; Smidt, S.J. COVID-19 pandemic impacts on global inland fisheries. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2020**, *117*, 29419–29421. [CrossRef] [PubMed]
30. Paradis, Y.; Bernatchez, S.; Lapointe, D.; Cooke, S.J. Can You Fish in a Pandemic? An Overview of Recreational Fishing Management Policies in North America During the COVID-19. *Crisis* **2021**, *46*, 81–85. [CrossRef]
31. Freeman, S.; Eykelbosh, A. *COVID-19 and Outdoor Safety: Considerations for Use of Outdoor Recreational Spaces*; National Collaborating Centre for Environmental Health: Vancouver, BC, Canada, 2020; p. 829. Available online: https://ncceh.ca/sites/default/files/COVID-19%20Outdoor%20Safety%20-%20April%2016%202020.pdf (accessed on 30 December 2021).
32. Barbieri, D.M.; Lou, B.; Passavanti, M.; Hui, C.; Hoff, I.; Lessa, D.A.; Sikka, G.; Chang, K.; Gupta, A.; Fang, K.; et al. Impact of COVID-19 pandemic on mobility in ten countries and associated perceived risk for all transport modes. *PLoS ONE* **2021**, *16*, e0245886. [CrossRef]
33. Le, D.; Phi, G. Strategic responses of the hotel sector to COVID-19: Toward a refined pandemic crisis management framework. *Int. J. Hosp.* **2021**, *94*, 102808. [CrossRef]
34. Black, S.; Glaser-Segura, D. Supply chain resilience in a pandemic: The need for revised contingency planning. *Manag. Dyn. Knowl. Econ.* **2020**, *8*, 325–343. [CrossRef]
35. Afriana, W.; Abdulkadir, A.; Azis, H. COVID-19 Pandemic and Welfare of Fishermen Kamal Muara. *J. Bus. Entrep.* **2021**, *5*, 32–40. [CrossRef]
36. Fedler, A.J.; Ditton, R.B. Understanding angler motivations in fisheries management. *Fisheries* **1994**, *19*, 6–13. [CrossRef]

37. Skrzypczak, A.R.; Karpiński, E.A. New insight into the motivations of anglers and fish release practices in view of the invasiveness of angling. *J. Environ. Manag.* **2020**, *271*, 111055. [CrossRef]
38. Bradburn, N.M.; Sudman, S.; Wansink, B. *Asking Questions: The Definitive Guide to Questionnaire Design-for Market Research, Political Polls, and Social and Health Questionnaires*; Jossey-Bass: San Francisco, CA, USA, 2004; p. 446, ISBN 0-7879-7088-3.
39. Navrátil, J.; Martinát, S.; Kallabová, E. Framework for utilizing angling as a tourism development tool in rural areas. *Agric. Econ.* **2009**, *55*, 508–518. [CrossRef]
40. Norman, G. Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics. *Adv. Health Sci. Educ.* **2010**, *15*, 625–632. [CrossRef] [PubMed]
41. Berger, J.; Milkman, K.L. What Makes Online Content Viral? *J. Mark. Res.* **2012**, *49*, 192–205. [CrossRef]
42. DataStar. What Every Researcher Should Know about Statistical Significance. 2008. Available online: http://www.surveystar.com/startips/significance.pdf (accessed on 21 March 2021).
43. Dillman, D.A.; Smyth, J.D.; Christian, L.M. *Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method*, 4th ed.; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2014; p. 528, ISBN 978-1-118-45614-9.
44. Liddell, T.M.; Kruschke, J.K. Analyzing ordinal data with metric models: What could possibly go wrong? *J. Exp. Soc. Psychol.* **2018**, *76*, 328–348. [CrossRef]
45. Nanna, M.J.; Sawilowsky, S.S. Analysis of Likert scale data in disability and medical rehabilitation research. *Psychol. Methods* **1998**, *3*, 55–67. [CrossRef]
46. Misztal, M. On the use of redundancy analysis to study the property crime in Poland. *Acta Univ. Lodziensis. Folia Oeconomica* **2017**, *6*, 99–109. [CrossRef]
47. ter Braak, C.J.F.; Šmilauer, P. *Canoco Reference Manual and User's Guide: Software for Ordination (Version 5.10)*; Microcomputer Power: Ithaca, NY, USA, 2018.
48. WHO. Advice for the Public: Coronavirus Disease (COVID-19). 2021. Available online: https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub (accessed on 3 November 2021).
49. Mendiratta, U.; Khanyari, M.; Velho, N.; Suryawanshi, K.; Kulkarni, N.U. Key informant perceptions on wildlife hunting in India during the COVID-19 lockdown. *bioRxiv* **2021**. [CrossRef]
50. Randler, C.; Tryjanowski, P.; Jokimäki, J.; Kaisanlahti-Jokimäki, M.L.; Staller, N. SARS-CoV2 (COVID-19) Pandemic lockdown influences nature-based recreational activity: The case of birders. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 7310. [CrossRef]
51. Atkinson, J.; Chartier, Y.; Pessoa-Silva, C.L.; Jensen, P.; Li, Y.; Wing-Hong, S. Annex C, Respiratory Droplets. In *Natural Ventilation for Infection Control in Health-Care Settings*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2009; pp. 77–81. Available online: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK143281/ (accessed on 12 November 2021).
52. Babicki, M.; Malchrzak, W.; Hans-Wytrychowska, A.; Mastalerz-Migas, A. Impact of Vaccination on the Sense of Security, the Anxiety of COVID-19 and Quality of Life among Polish. A Nationwide Online Survey in Poland. *Vaccines* **2021**, *9*, 1444. [CrossRef]
53. OWiD. Our World in Data-Coronavirus (COVID-19) Vaccinations. 2021. Available online: https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID_WRL (accessed on 2 December 2021).
54. Albitar, O.; Ballouze, R.; Ooi, J.P.; Ghadzi, S.M.S. Risk factors for mortality among COVID-19 patients. *Diabetes Res. Clin. Pract.* **2020**, *166*, 108293. [CrossRef]
55. Mahase, E. Coronavirus: COVID-19 has killed more people than SARS and MERS combined, despite lower case fatality rate. *Br. Med. J.* **2020**, *368*, m641. [CrossRef]
56. Singanayagam, A.; Hakki, S.; Dunning, J.; Madon, K.J.; Crone, M.A.; Koycheva, A.; Derqui-Fernandez, N.; Barnett, J.L.; Whitfield, M.G.; Varro, R.; et al. Community transmission and viral load kinetics of the SARS-CoV-2 delta (B. 1.617. 2) variant in vaccinated and unvaccinated individuals in the UK: A prospective, longitudinal, cohort study. *Lancet Infect. Dis.* **2022**, *22*, 183–195. [CrossRef]
57. Franco-Paredes, C. Transmissibility of SARS-CoV-2 among fully vaccinated individuals. *Lancet infect. Dis.* **2022**, *22*, 16. [CrossRef]
58. Karpiński, E.A.; Skrzypczak, A.R. Environmental Preferences and Fish Handling Practice among European Freshwater Anglers with Different Fishing Specialization Profiles. *Sustainability* **2021**, *13*, 13167. [CrossRef]
59. Humagain, P.; Singleton, P.A. Exploring tourists' motivations, constraints, and negotiations regarding outdoor recreation trips during COVID-19 through a focus group study. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2021**, *36*, 100447. [CrossRef]
60. Fullana, M.A.; Hidalgo-Mazzei, D.; Vieta, E.; Radua, J. Coping behaviors associated with decreased anxiety and depressive symptoms during the COVID-19 pandemic and lockdown. *J. Affect. Disord.* **2020**, *275*, 80–81. [CrossRef]
61. European Commission. *Population Ageing in Europe: Facts, Implications and Policies*; Research and Innovation; European Union Publications: Brussels, Belgium, 2014; p. 76. [CrossRef]
62. Fisheries and Oceans Canada. *Survey of Recreational Fishing in Canada 2010*; Fisheries and Oceans: Ottawa, ON, Canada, 2012; p. 27, ISBN 978-1-100-54196-9. Available online: https://www.eaa-europe.org/topics/socio-economics/outside-europe.html (accessed on 21 December 2021).
63. Pinder, A.C.; Raghavan, R.; Britton, J.R.; Cooke, S. COVID-19 and biodiversity: The paradox of cleaner rivers and elevated extinction risk to iconic fish species. *Aquat. Conserv.* **2020**, *30*, 1061–1062. [CrossRef]

64. Organa, A. The Role of Recreational Fisheries in the Sustainable Management of Marine Resources. In *Globefish Highlights a Quarterly Update on World Seafood Markets*; FAO: Rome, Italy, 2017. Available online: http://www.fao.org/3/a-i7332e.pdf (accessed on 30 December 2021).
65. von Mises, L. *Human Action: A Treatise on Economics*; Yale University Press: New Haven, CT, USA, 1953. Available online: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsnuk&AN=edsnuk.vtls001052288&lang=pl&site=eds-live (accessed on 22 December 2021).

Table S1. The full survey questionnaire.

No.	Question	Options				
I. Sociodemographic, economic, and engagement in angling						
1	Age	Type in the correct value according to your best knowledge				
2	Income (per month)					
3	Domicile - place of residence (in thousands of inhabitants)					
4	Experience - how long have you been fishing for? (in years)					
5	Avidity - how often do you fish? (days in a year)					
6	Costs - how much money do you spend on your hobby (equipment expenses, licenses, travel, etc.) per year (in Euro)					
7	Distance - what is the distance you travel to your most visited fishing spot? (in kilometers)					
8	Education	Primary	Secondary	Higher		
9	Tourism - is fishing the main motive of your tourist trips?	Yes	No			
10	Association - are you a member of an angling organization/association?	Yes	No			
11	Urban site - is the fishing spot you most often visit in an urban area?	Yes	No			
II. Perceptions and behaviors towards angling and life attitudes during the SARS-CoV-2 virus pandemic (how much do you agree with the statement?)*						
1	Fishing reduces my stress about the pandemic	1	2	3	4	5
2	During the pandemic period I fished more often	1	2	3	4	5
3	I am concerned about getting sick (or getting sick again) from Covid-19	1	2	3	4	5
4	I have a positive attitude towards vaccination against Covid-19	1	2	3	4	5
5	My mental condition during the pandemic period has improved	1	2	3	4	5
6	My physical condition during the pandemic period has improved	1	2	3	4	5
7	I fish with my family	1	2	3	4	5
8	I have limited contact with my family during the pandemic period	1	2	3	4	5
9	I fish with my friends	1	2	3	4	5
10	I have limited contact with my friends during the pandemic period	1	2	3	4	5
11	I fish alone	1	2	3	4	5
12	I feel exposed to Covid-19 infection at the fishing spot	1	2	3	4	5
13	I have limited outdoor activities during the pandemic period	1	2	3	4	5

*If you do not agree with the statement, please circle "1" (Strongly disagree) or "2" (Disagree). If you agree with the statement, please circle "5" (Strongly agree) or "4" (Agree). If you do not have an opinion on a given topic or it is difficult to determine it, then please circle "3" (I have no opinion - neutral).

Table S2. Sociodemographic, economic, and engagement in the angling of the surveyed anglers with the number and percentage of respondents (N = 564).

Characteristic & structure of categories		N	%	MoE* (%)
I. SOCIODEMOGRAPHIC AND ECONOMIC				
1. Age (years)				
A_I	Less than 25	81	14.4	7.7
A_II	25-40	240	42.6	6.3
A_III	41-65	207	36.7	6.6
A_IV	66-85	36	6.4	8.0
2. Income (monthly)				
Inc_I	Less than 500€	129	22.9	7.3
Inc_II	500-1000€	291	51.6	5.7
Inc_III	1000-2000€	99	17.6	7.5
Inc_IV	More than 2000€	45	8.0	7.9
3. Domicile (in thousands of inhabitants)				
Dom_I	Village	138	24.5	7.2
Dom_II	Town to 5	45	8.0	7.9
Dom_III	A city 5 to 50	171	30.3	6.9
Dom_IV	A city 51-100	54	9.6	7.9
Dom_V	A city over 100	156	27.7	7.0
4. Education (level)				
Edu_I	Primary	93	16.5	7.5
Edu_II	Secondary	249	44.1	6.2
Edu_III	Higher	222	39.4	6.4
II. ENGAGEMENT IN ANGLING				
1. Experience (years)				
Exp_I	Less than 5	51	9.0	7.9
Exp_II	5-10	96	17.0	7.5
Exp_III	11-20	129	22.9	7.3
Exp_IV	21-30	147	26.1	7.1
Exp_V	31-40	69	12.2	7.7
Exp_VI	More than 40 years	72	12.8	7.7
2. Avidity (frequency of angling)				
Avi_I	A few times a year	54	9.6	7.9
Avi_II	A dozen or so times a year	72	12.8	7.7
Avi_III	About 2-3 times a month	126	22.3	7.3
Avi_IV	About once a week	174	30.9	6.9
Avi_V	A few times a week	138	24.5	7.2
3. Costs (per year)				
Cos_I	Up to 25€	36	6.4	8.0
Cos_II	25-100€	60	10.6	7.8

Cos_III	100-250€	171	30.3	6.9
Cos_IV	251-500€	150	26.6	7.1
Cos_V	500-1000€	72	12.8	7.7
Cos_VI	More than 1000€	75	13.3	7.7
4. Distance (to most often fished spot in km)				
Dis_I	Less than 5	153	27.1	7.0
Dis_II	6-10	102	18.1	7.5
Dis_III	11-30	171	30.3	6.9
Dis_IV	31-50	69	12.2	7.7
Dis_V	51-70	36	6.4	8.0
Dis_VI	More than 70	33	5.9	8.0
5. Fishing is the main tourism motive				
TOUR_Y	Yes	270	47.9	6.0
TOUR_N	No	294	52.1	5.7
6. Affiliation in angling association				
AFF_Y	Yes	459	81.4	3.6
AFF_N	No	105	18.6	7.4
7. Most visited angling spot is in the urban area				
URB_Y	Yes	147	26.1	7.1
URB_N	No	417	73.9	4.2

* Margin of sampling error (%) at 95% confidence interval

POLISH JOURNAL OF NATURAL SCIENCES
Abbrev.: Pol. J. Natur. Sc., Vol 37(3): 407–440, Y. 2022

CC BY NC ND

DOI: 10.31648/pjns.8674

ANGLING IN CULTURAL AND PROVISIONING ECOSYSTEM SERVICES

Emil Andrzej Karpiński

ORCID: 0000-0001-8332-4200
Department of Tourism, Recreation, and Ecology
University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland

Key words: recreational fishing, social-ecological system, socio-economic factors, social geography.

Abstract

Recreational fishing is one of the most common recreational activities in the aquatic environment and a very complex social-ecological system (SES). It provides real benefits to anglers and as such, is considered an ecosystem service (ES). This article seeks to identify the scale and nature of cultural and provisioning ES in angling concerning socio-economic and engagement indicators. It also focuses on affiliation and preferred company of other anglers and preference for fishing in different waterbodies. Cultural service anglers were most numerous (68.5%) in this context and were clearer in their environmental and social preferences and characteristics. Anglers expecting to provision are harder to classify, making their behavior in the environment less certain. Association in organizations/clubs proves to be a key social factor that can influence anglers in the context of final ES choice. Despite uneven distribution, the lakes are the most frequently preferred by anglers.

Introduction

Angling is a very popular recreational activity practiced by many people worldwide (ARLINGHAUS et al. 2015, 2021). It is reported that currently in industrialized countries, recreational inland angling (the most frequently manifested and accessible way of recreational fishing) is subject to more pressure than commercial and subsistence fishing altogether (ARLINGHAUS et al. 2002). However, regardless of the level of development, recreational fisheries takes place in different legal and political (e.g. KARPIŃSKI 2017, KARPIŃSKI and SKRZYPCZAK 2019, MORTON et al. 2016, RADOMSKI et al. 2001), economic (e.g. FEDLER 2009, HUGHES 2015,

Address: Emil A. Karpiński, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland, e-mail: emil.karpinski@uwm.edu.pl

Terluin 2003), historical (e.g. Near and Rechner 1993), sociocultural (e.g. Hughes 2015, Near and Rechner 1993, Skrzypczak and Karpiński 2020) and environmental (e.g. Cowx 2015, Dill 1993) domains, which makes angling an interdisciplinary activity. Recreational fishing generates great economic benefits. For example, spending in the United States in 2011 accounted for $41-48 billion and its economic impact equals around $115 billion (Arlinghaus et al. 2015, Tufts et al. 2015). It is also connected to social life, both in terms of jobs in many industry sectors (Arlinghaus, et al. 2017, Organa 2017, Tufts et al. 2015), and an increase in the quality of life of societies in the terms of well-being (e.g. Bracken and Oughton 2014, Fenichel et al. 2013, Liu et al. 2019, Skrzypczak et al. 2022).

Review of social-ecological research in angling

Angling also has an impact on the environment. However the positive and negative impacts are inconclusive both for fresh and marine waters (Furgała-Selezniow et al. 2012, Hughes 2015, Karpiński and Skrzypczak 2021, Lewin et al. 2019, Schafft et al. 2021). Based on its above mentioned characteristics and current research (Arlinghaus et al. 2016, 2017), angling is a strongly coupled social-ecological system (hereinafter SES) with a strong impact on sustainable development (e.g. Arlinghaus et al. 2016, Taylor and Suthers 2021, Ward et al. 2016). In the literature, a social-ecological system is characterized as: "a system of closely interconnected and interdependent elements of ecological and social subsystems influenced by political, cultural, economic or historical factors" (Dumieński et al. 2019) or "a set of critical resources (natural, socioeconomic and cultural) whose flow and use is regulated by a combination of ecological and social systems" (Redman et al. 2004). SES thus indicates that social and ecological systems are linked through feedback mechanisms. This concept is very meaningful in the sustainable development context and is gaining more and more attention in social geography. As assumed in the basis of the SES according to Ostrom (2007) and Ostrom et al. (2007) SES are very complex and difficult to interpret easily. They are also resistant to rapid adaptation. Every system, even the smallest, is very complex, multivariate, nonlinear, multi-scale, and changing. It requires a vast amount of interdisciplinary work to learn as much as possible about all its components. And this requires an integrated approach by all users and participants in the system.

The SES concept emphasizes humans as an inseparable part of nature interacting with it and getting something in return from nature

(BOULANGEAT et al. 2022). And as such, the concept is inevitably linked to ecosystem services (hereinafter ES), which constitutes everything that humans receive from the environment (WALLACE 2007). Recreational fishing is also such a service, and according to The Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) it is within the cultural (biotic) section service (code 3.1.1.1.) which is aggregating services "using the environment for sport and recreation; using nature to help stay fit" (HAINES-YOUNG and POTSCHIN 2012, 2018). Placing angling as a cultural service is also indicated in other studies (e.g. HIRONS et al. 2016, HOSSU et al. 2019, JOBSTVOGT et al. 2014). Most researchers, because of its recreational character, classify it as a cultural, recreational service (HERNÁNDEZ-MORCILLO et al. 2013, KULCZYK et al. 2018). It is very lucrative service with a total valuation of about a $815 billion (COSTANZA et al. 1997, de GROOT et al. 2002). Recreation ES is the most known cultural ES (ABUALHAGAG and VALÁNSZKI 2021). Generally, it is the main ecosystem service produced by aquatic ecosystems and thus contributes significantly to human well-being (ARLINGHAUS et al. 2002, 2017, FAO 2012, LIU et al. 2019, REYNAUD and LANZANOVA 2017).

However, angling is not only a cultural service. Given that the phenomenon of recreational fishing itself is very complex and its perception from both the cultural and legal side varies around the world, it would be wrong to assume that it only has a cultural side (LIU et al. 2019, WINFIELD 2016). In practice, the potential benefits of angling are also of a provisioning nature (the fish and its value after catching) which contrasts with cultural benefits, where the fish is merely an add-on and a way to achieve the main goal of angling - pursuing a hobby (LIU et al. 2019). However, it should be noted that this division, although often based on internal beliefs, is not given permanently. The choice of the final ES depends on the individual angler and may change over time depending on the situation. Even if anglers' main motive has never been nutrition, eventually some of the fish caught may become so. Research now indicates that the trend is changing and that the distinction between recreational and subsistence fishing is slowly blurring (NYBOER et al. 2022). The Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) indicates in the provisioning services section that there are "animals reared for nutrition, materials or energy" as well as "Wild animals (terrestrial and aquatic) used for nutritional purposes". Anglers catching fish mainly for above mentioned purposes should be treated as using provisioning final ES. Other anglers should be counted as using cultural ES (HAINES-YOUNG and POTSCHIN 2012, 2018). But we should remember that there are also anglers seeking, to varying degrees, both of these benefits of recreational fishing.

Research objectives

A more precise framework for angling ES based on the identification of the final ecosystem service from the individual angler's point of view is necessary. The purpose of this article is to indicate to what extent, in freshwater environments, anglers in their preferences and behaviors are more connected to cultural services and to what extent to provisioning services. It also aims to find out what preferences are exhibited by anglers who are not clear in their indications of using cultural or provisioning angling ES. The present study sought to determine the preliminary characteristics of groups with different attitudes toward the use of angling ES and whether they have different characteristics in terms of socioeconomic background and angling engagement. Finally, it is also the intention of the author to provide evidence of what other factors may influence the use of various angling ES.

In this regard, the following research questions were formulated: (1) identify the scale and nature of the angling recreation background in the context of cultural and provisioning ecosystem services concerning socio-economic and engagement indicators; (2) the impact of association on the choice of different ES in angling (3) connecting the cultural and provisioning background of angling to the preference for angling in the different aquatic environments (lakes, rivers and artificial water bodies) and the preferred social relationships while angling.

A better understanding of anglers in this regard and their behavior will result in: a better understanding of the impact of anglers on the economy and the environment; a more precise framework for valuing the overall capitalization of recreational fisheries; identifying the characteristics, causes, and effects of environmental and social behavior of anglers in particular aquatic spaces; an important point of reference, for a better understanding of human-environment relations and the effective development of environmental policy.

Materials and Methods

Design of the questionnaire and data collection

The data set for this article consisted of two surveys widespread in 2019 (February to November) and 2021 (July to September). These surveys were completed by a total of 1292 people, of which the first survey was completed by 722 and the second by 570 anglers. These two data series

were designed to examine whether there have been changes in the angling community during a period of dynamic changes in societies in recent years (including pandemics). Since socioeconomic and demographic issues, as well as engagement, can change over time for each angler, it was determined that if an angler completed both surveys in both years, he or she was considered a separate respondent.

Both questionnaires were anonymous and limited only by age (more than 14 y/o) and the time required to answer questions took about 5 minutes. The questionnaires were distributed through Internet websites, forums, and social media platforms (e.g. angling clubs and associations, Facebook groups and fan pages, anglers' discussion groups, and Internet forums) in English and Polish. Therefore, the sample consists of people present on angling media. Considering the spatial impact of the sites, groups, and profiles, it should be assumed that the survey covered mainly European residents with special attention to anglers who speak the Polish language (which does not mean that they fish in Poland) who constituted 96.0% in the first survey and 99.5% in the second survey (questionnaires completed in Polish). Due to the inability to conclude how many people saw the survey, response rate seems to be impossible to obtain. Rough estimates based on followers of social media groups used indicate that, it could have been up to 500 000 people who saw the survey.

Both surveys were constructed in the Google Forms platform (https://docs.google.com/forms) in two languages (English and Polish) and were composed of 22 questions. Those questions were related to socioeconomic status, demographics, engagement in angling, preferences for choice of the aquatic environment, and angling with companionship. There were also two questions designed to indicate whether the angler surveyed was willing to use its hobby as a provisioning service ("The possibility of keeping each caught fish is important to me"), or whether this need was not the leading one ("I release caught fish according to the 'no-kill' principle"). Socioeconomic, demographic, and engagement questions were formulated to answer one of the categories indicated earlier or to indicate correct to the facts, value.

The geographic location of anglers' domicile and favorite fishing grounds was also the subject of the survey, however, due to the sensitivity of this data in combination with other questions, for fear of respondents quitting the survey too soon, it was not mandatory. However, even so, some anglers answered in an incomplete or elusive manner, such as: lake, pond, river, secret, or I don't have favorite fishing ground, etc. Of the 965 people who responded to this question, 685 surveys were useful and were used to show the geographic location of anglers' domiciles and 680 of their

favorite fishing sites. According to the Polish central statistical office, inland waters explored by anglers in Poland account for about 2% of the country's area, of which about 49.1% are lakes, about 40.6% are rivers and 10.3% is water in artificial reservoirs and standing water (GUS 2022). The geographical distribution of respondents in this matter was entered by the author into Google My Maps tool and presented with the use of Google Maps (https://www.google.com/maps).

Questions about all preferences (place, companions, fish handling) were measured on a typical 5-point Likert scale. The "1" was used to express "I strongly disagree" while "5" meant "I strongly agree" with "3" meant "I have no opinion or it is difficult to determine it" (neutral opinion). This scale is widely used in social sciences to express preferences and opinions (e.g., NAVRÁTIL et al. 2009, NORMAN 2010, SKRZYPCZAK and KARPIŃSKI 2020). All questions, the exact method of answering, and possible choices can be seen in Appendix 1 (Table 1.1).

A small portion of paper surveys were used (3.6% of the second survey). This portion was widespread in older people angling communities that prefer this type of survey. Traditional surveys were collected fully anonymously and the data was manually added to the automatically generated web-assisted interviews (WAI) survey data. WAI is a completely anonymous type of survey and less error-prone in comparison to traditional questionnaires (BRADBURN et al. 2004). It also allows faster access and analysis of the data. Non-probability sampling methods were chosen, because of their lower costs in money, time, and resources as well as their simplicity in recruiting scattered populations. Additionally, survey respondents were encouraged to distribute it among their well-known angling communities involving non-random snowball sampling with the information to complete the survey only once (MILLER 2003, PARKER et al. 2019, VEHOVAR et al. 2016). It was assumed that it should prevent issues of "double filling" the survey. Surveys that looked like they were filled out without commitment (e.g. same answer to all questions on a Likert scale, mutually exclusive answers) were removed from further analyses.

Considering the smallest possible set of assumed respondents, 11.6% of Poles declaring that they have angling skills (GUS 2012), and assuming a 95% level of confidence and 5% margin of error, a minimum of 385 survey responses was required. Questionnaires used in the following study combined had the margin of sampling error calculated at a 95% confidence level indicating MoE ±2.73% for the whole sample and between ±1.1% and ±2.7% for each extracted sociodemographic subgroup. The smaller the error, the more confident the results are (DILLMAN 2014). Most researchers as a rule of thumb, accept MoE up to 8% at a 95% confidence level (DATA STAR 2008).

Respondents were classified into different groups based on cross-questions to indicate how they handled the fish they caught: 1)"The possibility of keeping each caught fish is important to me" and 2)"I release caught fish according to the 'no-kill' principle". The responses using a 5-point Likert scale were analyzed through a classification matrix which can be seen in Table 1. Three following groups were extracted: *Provisioning*, *Cultural*, and *Mixed* (provisioning-cultural). *Provisioning* was the group of anglers for whom it, was important when angling, to be able to supply fish and this need seems to be predominant. This group consists of anglers who were rather, or strongly disagreed with releasing the fish and, at the same time, were at least neutral in keeping them. Also, anglers neutral in releasing, but positive in keeping fish were included in this group. The second group was *Cultural*. It was made of anglers for whom the desire to release the fish after catching it, was dominant, while the need to keep fish was absent or neutral. This group also consisted of anglers speaking negatively about keeping fish but neutral in releasing them. The last group, *Mixed*, consisted of anglers who do not have a clear opinion on how they were addressing these issues (both questions on the Likert scale were "3") or their opinion was of a mixed, provisioning-cultural nature (both questions "1" and "2"; or both questions "4" and "5").

Table 1

The procedure of dividing surveyed anglers into angling ES groups

Specification	Likert scale	The possibility of keeping each caught fish is important to me				
		1	2	3	4	5
I release caught fish according to the 'no-kill' principle	1	**4**	**4**	**6**	**23**	**35**
	2	**7**	**5**	**23**	**33**	**17**
	3	**42**	**35**	**118**	**37**	**27**
	4	**84**	**132**	**59**	**20**	**17**
	5	**447**	**52**	**34**	**14**	**17**

Notes: Numbers represent the number of anglers giving answers to both questions in an exact manner. ■ *mixed* anglers, ■ *provisioning*, and □ *cultural*

Statistical data analysis

To highlight socioeconomic, demographic, and angling engagement differences in a deeper way the percentage difference index (PDI) was used. It is a useful indirect source of information showing whether any groups were over- or underrepresented in any question. The further the size of this index is away from 1.0, the further this group is away from the

average proportions calculated for the population under study. In other words, the more this index approaches zero, the less characteristic is the presence of a given group in each aspect, and when it is greater than 1 the more characteristic is the presence of a given group in a given aspect. Behaviors indicating more than 0.1 (10%) dynamics were indicated.

The statistical significance of differences between datasets and between groups was examined based on the t-test for dependent samples ($p < 0.05$). To analyze it a one-way ANOVA and a Tukey HSD for unequal N post hoc test were used. All statistical significance tests were performed using STATISTICA version 13.3 software. To find the variable that most differentiates the three anglers' groups surveyed, I-Trees classification pre-analysis was performed using STATISTICA version 13.3 software. The goal of this analysis was the construction of a model to obtain subsets that are maximally homogeneous from the point of view of the value of the dependent variable.

Preferences for fishing spots and social relationships while angling among anglers identified with different types of ecosystem services and association status were tested with the non-metric multidimensional scaling (NMDS) ordination analysis. The Bray-Curtis distance measure, two axes, and stress formula type 2 were applied for log-transformed variables (Ter Braak and Šmilauer 2018). The analysis was conducted using CANOCO 5.11.

Redundancy analysis (RDA), as a canonical form of principal component analysis and one of the linear techniques used in socio-economic research, has been used to the identification of the relationship between anglers' fishing spot preferences as well as social preferences and sociodemographic factors and engagement indices. The usefulness of this linear ordering method is determined by the size of the standard deviation in the dataset, i.e. when the largest gradient in the dataset does not exceed 3.0 (Ter Braak and Šmilauer 2018). The RDA space was used to explain the preferences of six groups of anglers identified with different kinds of ecosystem services and various affiliation statuses. Anglers' responses were compositional and had a gradient of 0.2 SD unit lengths, so a linear method better explained the data. Each variable that explained anglers' preferences was tested for statistical significance using Monte Carlo tests (499 random permutations). Data were normalized using the log $(x + 1)$ transformation (Ter Braak and Šmilauer 2018). All variables explained a significant amount of variation and were statistically significant ($p < 0.05$).

The explanatory variables (sociodemographic factors and engagement indicators) were selected based on a variance inflation factor (VIF) of less than 10. During the RDA analysis, the numbers of response data (prefer-

ence for the environment of the fishing spots and social relations while angling) and explanatory variables were verified each time based on the values of the correlation coefficients of the explanatory variables and VIF. The purpose of this verification was to obtain the maximum value of the percentage of the explained total variance of response data (TER BRAAK and ŠMILAUER 2018). Finally, the eight explanatory variables were implemented into the ordinal space, including age; educational level; annual income; place of residence expressed in the number of inhabitants; distance to the most visited fishing spot; avidity expressed by the frequency of angling; experience expressed by years of engagement in angling; average annual spending on angling. RDA was performed using the Canoco version 5.11 software.

Results

All respondents were classified under the 3 groups with different perceptions of ES use (Figure 1), i.e., *Provisioning* ($N = 201$); *Cultural* ($N = 885$), and provisioning-cultural *Mixed* ($N = 206$). All groups were predominantly male (93.3%) which can be seen in Table 2. Women in *Provisioning* and *Mixed* groups were represented more frequently than in the *Cultural* group with PDI respectively 1.11 and 1.30. The age category that has the most participants was 25–40 y/o with about 45.3% of all anglers under study.

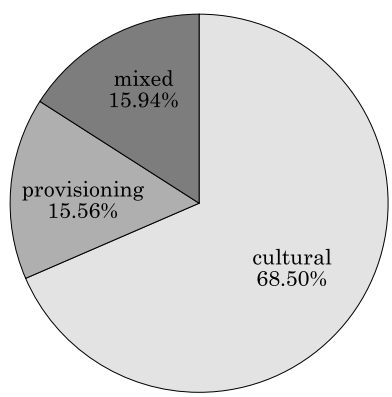


Fig. 1. Results of the classification matrix (Table 1) with the division of anglers into three groups with different perceptions of ES use

The Mixed group in this regard was characterized by high dynamics of proportions concerning the oldest and youngest group, where there was an overrepresentation of younger (up to 18 y/o) anglers (PDI = 1.48) and an

underrepresentation of oldest (more than 65 y/o) anglers with PDI = 0.75. It was slightly different in the *Provisioning* group, where the youngest anglers were less than the average in the surveyed population (PDI = 0.76), but this was at the expense of not the oldest group, but the group at the beginning of their careers (19–25 years; PDI = 1.29). In terms of earnings, proportionally, the largest number of highest earners (more than €24 000 per year) were in the *Mixed* group (PDI = 1.30) and accounted for 8.3% of this group, while the largest number of lowest earners (less than €5 000 per year) were in the *Provisioning* group (PDI = 1.19) and accounted for as much as 31.3% of this group. There were few noteworthy differences in educational status between the groups. It is noticeable that the *Cultural* group had the largest number with secondary education, while in the other two groups higher education was most represented. However, across the surveyed population, these two educational statuses were very close to each other (secondary 42.6% and higher 41.9%). Also, marital and employment status also do not indicate any intra-group variability. With regard to marital status, married anglers predominate (54.8%), while the employment status showed that there were far more employed (76.9%) in the population under study. Anglers were most often recruited from large cities with more than 100 000 residents (30.2%), from where anglers from the *Mixed* group (34.9% with PDI = 1.16) were especially common. In addition, this group had proportionally the fewest anglers from rural centers (PDI = 0.74). These, on the other hand, were relatively most often found in the *Provisioning* group (PDI = 1.11).

Angling engagement matters at first glance seem to reveal a bit more variability. Anglers with up to 30 years of experience predominate (23.8–25% for anglers with up to 10 years of experience; 10–20 and 20–30, respectively). The smallest number of the most experienced was evident in the *Mixed* group while the *Provisioning* group has the largest amounts of least (PDI = 1.11) and most (PDI = 1.19) experienced anglers. *Mixed* anglers in the largest proportion were occasional, as 18.4% (PDI = 1.48) fish only a few times a year. At the same time, this group shows an underrepresentation of anglers who fish most often, i.e. several times a week (PDI = 0.79). Most surveyed anglers practice their hobby with a frequency of approximately once a week (32.8%). When it comes to spending, anglers typically spend at least the equivalent of €100 per year (81.2%). Anglers from the *Cultural* group relatively spending the least (less than 25 euros per year) on their hobby are more represented (PDI = 1.13), although it was only 4.6% of those surveyed in this group, but only 1.9% of those who pay the least were in the *Mixed* group (PDI = 0.47). In contrast, there were relatively few anglers in the *Provisioning* group who spend the amount of more

than 500 euros per year on their hobby (PDI = 0.88). The largest percentage of surveyed anglers travel between 5 and 30 kilometers to their favorite fishing spot (46.4%). Anglers in the *Provisioning* group were more likely to visit closer fishing grounds (up to 5 km) – PDI = 1.15, and less likely to visit fishing grounds farther than 30 km (PDI = 0.88). Anglers in the *Mixed* group were opposite – they had their favorite fisheries closer less often (PDI = 0.89). They do, however, have their favorite fishery more than 30 km from their place of residence (31.1% and PDI = 1.31). The affiliation question seems to be perceived quite differently by all groups. Although in each group, more than two-thirds confirm that they were affiliated, but this varies widely. Anglers in the *Cultural* group were most often affiliated and only less than 1 in 6 were not. In the *Provisioning* group, 30.8% were unaffiliated (PDI = 1.61). The *Mixed* group seems to be in between the *Provisioning* and the *Cultural* group in this regard.

Table 2

Sociodemographic, economic, and engagement characteristics of groups of anglers divided based on their preference to choose the predominant angling ES (N = 1292)

Characteristics		Cultural (N = 885)		Provisioning (N = 201)		Mixed (N = 206)	
		N	%	N	%	N	%
I. Sociodemographic and economic							
1. Gender	male	831	93.9	186	92.5	188	91.3
	female	54	6.1	15	7.5	18	8.7
2. Age	less than 19	33	3.7	6	3.0	12	5.8
	19–25	84	9.5	26	12.9	20	9.7
	26–40	393	44.4	93	46.3	99	48.1
	41–65	321	36.3	64	31.8	66	32.0
	66–75	54	6.1	12	6.0	9	4.4
3. Earnings per year [€]	less than 5 000	223	25.2	63	31.3	54	26.2
	5 000–12 000	454	51.3	100	49.8	96	46.6
	11 000–24 000	155	17.5	26	12.9	39	18.9
	more than 24 000	53	6.0	12	6.0	17	8.3
4. Education	primary/vocational school	132	14.9	34	16.9	35	17.0
	secondary	390	44.1	80	39.8	80	38.8
	higher	363	41.0	87	43.3	91	44.2
5. Marital status	married	484	54.7	104	51.7	120	58.2
	not married (also widows/ widowers and single)	234	26.4	58	28.9	51	24.8
	in partnership	167	18.9	39	19.4	35	17.0

cont. Table 2

6. Place of residence	Village	222	25.1	54	26.9	37	18.0
	town to 25 thousand inhabitants	226	25.5	51	25.4	54	26.2
	a city with 25 to 100 thousand of inhabitants	176	19.9	39	19.4	43	20.9
	a city with over 100 thousand of inhabitants	261	29.5	57	28.3	72	34.9
7. Employment status	working	676	76.4	154	76.6	163	79.1
	unemployed (including student, pensioner, and retiree)	209	23.6	47	23.4	43	20.9
II. Engagement in angling							
1. How long have you been angling?	less than 10 years	207	23.4	53	26.4	48	23.3
	10–20 years	216	24.4	51	25.4	56	27.2
	20–30 years	228	25.8	43	21.4	52	25.2
	30–40 years	123	13.9	24	11.9	29	14.1
	more than 40 years	111	12.5	30	14.9	21	10.2
2. How often do you fish?	a few times a year	101	11.4	22	11.0	38	18.4
	a dozen or so times a year	67	7.6	22	11.0	16	7.8
	about 2–3 times a month	198	22.4	31	15.4	40	19.4
	about once a week	284	32.1	70	34.8	70	34.0
	a few times a week	235	26.5	56	27.8	42	20.4
3. How much money do you spend on your hobby per year?	up to 25 €	41	4.6	8	4.0	4	1.9
	25–100 €	128	14.5	29	14.4	33	16.0
	100–250 €	223	25.2	64	31.8	63	30.6
	251–500 €	239	27.0	54	26.9	55	26.7
	more than 500 €	254	28.7	46	22.9	51	24.7
4. What is the distance you most often travel to fish?	less than 5 km	263	29.7	69	34.3	55	26.7
	5–30 km	422	47.7	90	44.8	87	42.2
	more than 30 km	200	22.6	42	20.9	64	31.1
5. Affiliation in angling association/club	yes	746	84.3	139	69.2	160	77.7
	no	139	15.7	62	30.8	46	22.3

Two data series (2019 and 2021) were subjected to a test of statistical differences between responses to the same questions about angling behavior and preferences during and before the pandemic. Only preferences for

angling in rivers and streams and angling with the presence of family changed in a statistically significant way during the pandemic time regarding earlier period (Table 3). During the pandemic, the preference for angling with family declined, it should be noted, however, that anglers tended to have a negative attitude toward it regardless of the year of the survey (averages below 3 on the Likert scale). The preference for angling in rivers and streams increased significantly. In addition, it should be noted that this was not at the expense of a decline in preference for angling in lakes. Nevertheless, it is worth mentioning that all statistically significant differences have a significant variance (high SD).

Table 3

Differences between datasets used in the study (2019 and 2021)

Anglers' behavior and preferences	N = 722 2019	N = 570 2021
I release caught fish according to the 'no-kill' principle	3.99±1.19	3.88±1.17
The possibility of keeping each caught fish is important to me	2.18±1.34	2.21±1.32
I prefer to fish in lakes	3.91±1.28	3.94±1.25
I prefer to fish in rivers and streams*	3.55±1.43^{A}	3.79±1.39^{B}
I prefer to fish in artificial water bodies (ponds, artificial lakes, etc.)	2.48±1.29	2.35±1.38
I fish alone	3.01±1.32	3.11±1.36
I fish with my family**	2.69±1.43^{A}	2.44±1.31^{B}
I fish with my friends	3.35±1.33	3.40±1.41

The questions were measured by a 5-point Likert scale

Values with various superscripts (A; B) are significantly different using a one-way ANOVA and a Tukey HSD post hoc test for unequal N (df = 1290). * p = 0.0040; ** p = 0.0021

Based on the selection of anglers into the groups from the methodology section (Table 1), naturally, the two cross-questions were statistically significantly different and characterized by great between-group discrepancies which can be seen in Table 4. However, the other following observations were made in this regard. There was a very high number of undecideds in the *Mixed* group (57.3%) in both questions (Table 5). It was also relatively high in the *Provisioning* group (31.8%) for no-kill reference. The anglers in the *Cultural* group were the most confident in their answers, as indicated by the low percentage of "3" answers given on these questions on a Likert scale and also by averages closer to the mean extremes on a 5-point scale.

Table 4

Differences between different anglers' ES preference groups. Results are presented using the mean score ±SD

Anglers' behavior and preferences	Cultural	Provisioning	Mixed
I release caught fish according to the 'no-kill' principle*	4.52±0.65^{A}	2.00±0.80^{B}	3.34±0.94^{C}
The possibility of keeping each caught fish is important to me**	1.46±0.68^{A}	4.25±0.69^{B}	3.34±0.98^{C}
I prefer to fish in lakes	3.93±1.22	3.78±1.42	4.04±1.29
I prefer to fish in rivers and streams***	3.72±1.43^{A}	3.30±1.42^{B}	3.69±1.31^{A}
I prefer to fish in artificial water bodies (ponds, artificial lakes, etc.)	2.50±1.33	2.25±1.37	2.28±1.31
I fish alone	3.04±1.33	3.08±1.40	3.10±1.30
I fish with my family	2.53±1.36	2.68±1.47	2.66±1.39
I fish with my friends♦	3.48±1.35^{A}	3.17±1.43^{b}	3.12±1.31^{B}

$^{A, B, C}$ values with various superscripts are significantly different between angling ecosystem service choice groups different using a one-way ANOVA and a Tukey HSD post hoc test for unequal N (df = 1289): $^{*; **}$ $p = 0.0000$; *** $p = 0.0069$ for C-P and $p = 0.0136$ for M-P; ♦ $p = 0.0195$ for C-M, and ^{b} $p = 0.0603$ for C-P

Table 5

Anglers' ES preference groups. Frequencies of anglers agreeing with (agree and strongly agree) and denying (disagree and strongly disagree) in the environment and social-related questions (in percent)

Anglers' characteristics and behavior	Cultural		Provisioning		Mixed	
	agreeing	denying	agreeing	denying	agreeing	denying
I release caught fish according to the 'no-kill' principle	91.3	–	–	68.2	33.0	9.7
The possibility of keeping each caught fish is important to me	–	89.5	85.6	–	33.0	9.7
I prefer to fish in lakes	66.2	15.3	64.2	24.4	69.4	12.1
I prefer to fish in rivers and streams	60.2	21.4	48.8	32.3	51.5	14.6
I prefer to fish in artificial water bodies (ponds, artificial lakes, etc.)	21.9	51.9	18.9	61.7	16.5	56.3
I fish alone	34.8	38.9	42.3	28.4	34.0	26.2
I fish with my family	24.1	53.1	49.8	25.7	25.7	51.0
I fish with my friends	51.8	25.1	29.9	37.9	37.9	32.0

Respondents from the *Provisioning* group showed significantly less keenness on angling in rivers and streams than the two other groups. It should be also noted that they were more temperate when it came to indicate a preference for angling in any specified type of water (lakes, rivers, or artificial). This group had the highest percentage of anglers indicating that they do not prefer to fish in all the indicated aquatic environments.

However, only 33 anglers indicated that they do not prefer any of the indicated environments while 65.5% of this amount were *Provisioning* anglers. The results indicate that the anglers surveyed were evenly spread across the country (Figure 2) and likewise their favorite fishing grounds (Figure 3) indicating that angling is popular regardless of the location of residence and the number of water bodies in the community. The location of any indicated places of residence and favorite fishing grounds in Europe can be found in Appendix 2 (Figure 2.1, Figure 2.2).

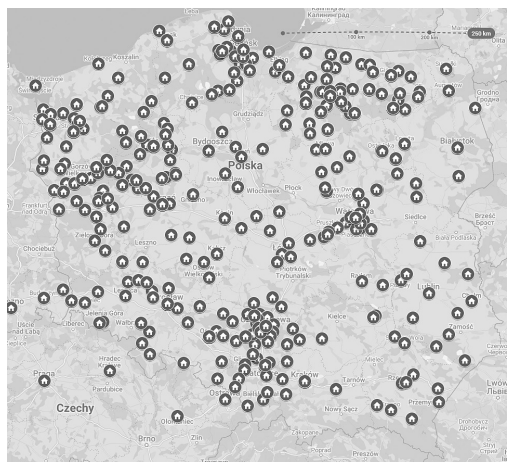


Fig. 2. Location of the communities of origin of the surveyed anglers (N = 678)
Source: own elaboration based on Google My Maps (Maps data: ©2023 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google, Inst. Geogr. National

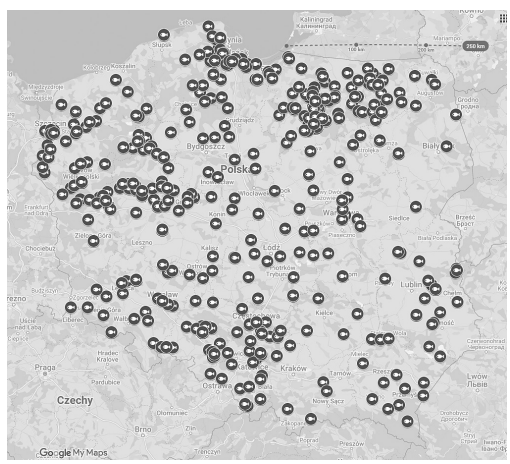


Fig. 3. Location of the favorite fishing grounds of the surveyed anglers (N = 670)
Source: own elaboration based on Google My Maps (Maps data: ©2023 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google, Inst. Geogr. National

All the groups showed no differences in attitudes toward angling alone (a rather neutral attitude) and angling with family (a moderately negative attitude). In terms of fishing in the presence of friends, anglers in the *Cultural* group show a moderately positive attitude towards this type of activity, while the other two groups were rather neutral on this issue. They most often indicate that they fish with friends (51.8%, which was 9 percentage points higher than *Provisioning* and 13.9 percentage points higher than *Mixed*). They were also the most likely to indicate that they do not fish alone or with family.

In the results of the interaction trees pre-analysis (Appendix 3, Figure 3.1, Figure 3.2), it was shown that the factor that most differentiated all groups internally was their affiliation status. In this regard, all groups were significantly different. The results of this separation can be seen in Figures 4 and 5. Consequently, follow-up analyses were carried out based on the assignment of groups of anglers to 6 distinct subgroups separating the 3 main groups according to the affiliated-unaffiliated dividing line.

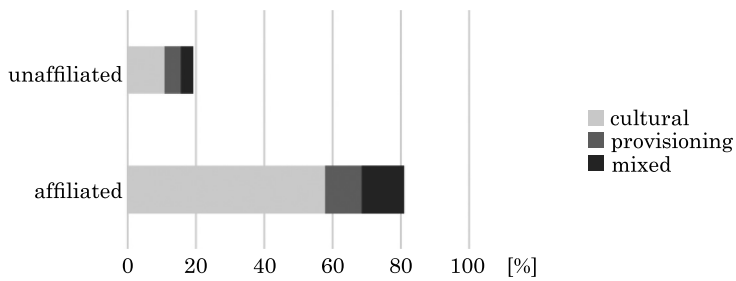


Fig. 4. Proportion of affiliated and unaffiliated anglers in three identified groups choosing different angling ES approach: cultural provisioning and mixed

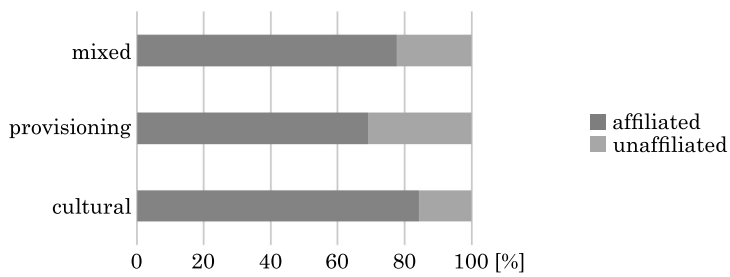


Fig. 5. Proportion of cultural, provisioning, and mixed groups in two affiliation groups: affiliated and unaffiliated

All preferences toward fisheries and social relationships were tested in a reduced ordination space using NMDS (Figure 6). With a stress value of 0.0003, this analysis visualized similarities and dissimilarities among anglers of different ecosystem service use and affiliation status. Most of the indexes included in the analysis were negatively correlated with the NMDS 1 axis (Appendix 4, Table 4.1). This axis explains 74.6% of the total variation. The separation of the affiliated *Cultural* ES group was most strongly determined by their preference for fishing in artificial reservoirs and in the company of friends. In turn, the separation in the ordination space of anglers from the *Provisioning*-affiliated group (PA) and *Mixed*-affiliated (MA) groups was due to this group's preference for river fisheries and angling in the company of family. The preference for angling alone especially in lake fisheries had the greatest influence on the separation of *Mixed*-unaffiliated group. In contrast, environmental-sociological preferences proved least useful in characterizing unaffiliated anglers with identified cultural or provisioning behavioral backgrounds.

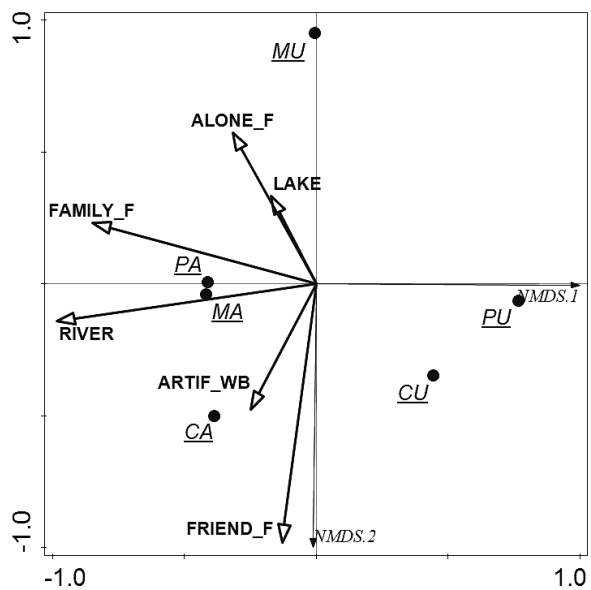


Fig. 6. NMDS triplot based on preferences toward different waterbodies and the sociological aspect of angling among anglers identified with different types of ecosystem services use
Abbreviations: LAKE – preference for fishing in lake; RIVER – preference for fishing in rivers and streams; ARTIF_WB – preference for fishing in artificial waterbodies; ALONE_F – preference for fishing alone; FAMILY_F – preference for fishing with family; FRIEND_F – preference for fishing with friend; CA – Cultural affiliated; PA – Provisioning affiliated; MA – Mixed, provisioning-cultural, affiliated; CU – Cultural unaffiliated; PU – Provisioning unaffiliated; MU – Mixed, provisioning-cultural, unaffiliated.

In ordination space, correlations were determined between preferred fishery and accompanied angling in anglers with different affiliation statuses and connection to ES and economic-demographic variables (Figure 7).

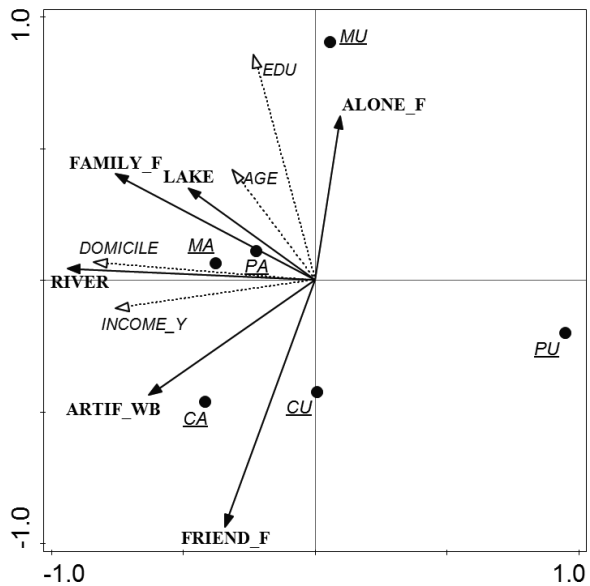


Fig. 7. Triplot of ordinal redundancy analysis (RDA) of environmental and sociological preferences among anglers with different kinds of ecosystem services use and various association statuses (response data, arrows) versus demographic-economic factors (explanatory variables, dotted arrows). Abbreviations: LAKE – preference for fishing in a lake; RIVER – preference for fishing in rivers and streams; ARTIF_WB – preference for fishing in artificial ponds; ALONE_F – preference for fishing alone; FAMILY_F – preference for fishing with family; FRIEND_F – preference for fishing with a friend; INCOME_Y – annual income; DOMICILE – place of residence expressed in a number of inhabitants; AGE – age expressed in a number of years; EDU – educational level; CA – Cultural affiliated; PA – Provisioning affiliated; MA – Mixed, provisioning-cultural, affiliated; CU – Cultural unaffiliated; PU – Provisioning unaffiliated; MU – Mixed, provisioning-cultural, unaffiliated.

For each group of anglers, the correlation of all axes was significant by Monte Carlo permutation test ($F = 3.31$, $p = 0.044$) with a total variance of 17.47 and explanatory variables accounting for 83.8% of the variance. The sum of all canonical eigenvalues was 0.8384 (Appendix 5, Table 5.1). The first two components of RDA explained 96.86% of the total variance in the response data, with the first axis accounting for 75.62%. The preference for fishing alone, a characteristic of MU anglers, was most positively correlated with educational level. In contrast, among PA and CA anglers, the preference for lake angling and for fishing with family correlated most positively with age. At the same time, among these anglers, the preference

for river angling increased with their average annual earnings and residence in larger urban areas. Among *Cultural* anglers of different association statuses, the preference for fishing in artificial reservoirs and in the company of friends correlated in varying degrees with average earnings (positively) and with age and level of education (negatively).

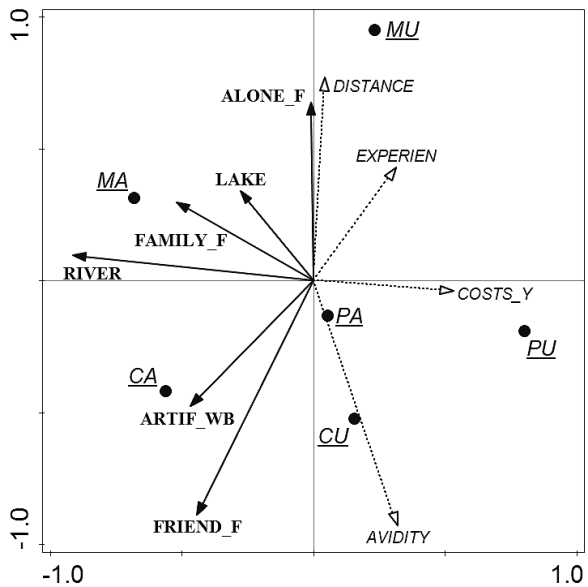


Fig. 8. Triplot ordinal redundancy analysis (RDA) of environmental and sociological preferences among anglers with different kinds of ecosystem services and various association statuses (response data, arrows) versus engagement indices (explanatory variables, dotted arrows). Abbreviations: LAKE – preference for fishing in a lake; RIVER – preference for fishing in rivers and streams; ARTIF_WB – preference for fishing in artificial water bodies; ALONE_F – preference for fishing alone; FAMILY_F – preference for fishing with family; FRIEND_F – preference for fishing with a friend; DISTANCE – distance to the most visited angling spot; AVIDITY – avidity expressed by the frequency of angling; EXPERIEN – experience expressed by years of engagement in angling; COSTS_Y – average annual spending on angling; CA – Cultural affiliated; PA – Provisioning affiliated; MA – Mixed, provisioning-cultural, affiliated; CU – Cultural unaffiliated; PU – Provisioning unaffiliated; MU – Mixed, provisioning-cultural, unaffiliated.

For RDA analysis of the relationship between respondents' preferences and indicators of their engagement in angling (Figure 8), for each group of respondents, the correlation of all axes was significant in a Monte Carlo permutation test ($F = 3.68$, $p = 0.038$) with a total variance of 24.77 and explanatory variables accounting for 86.4% of the variance. The sum of all canonical eigenvalues was 0.8636 (Appendix 6, Table 6.1). The first two components of RDA explained 84.74% of the total variance in the

response data, with the first axis accounting for 65.63%. The preferences of MA anglers were negatively correlated with spending and angling frequency in varying degrees of intensity. Increasing the frequency of angling had the strongest effect on separating CN anglers in the ordination space. In contrast, the preference of CA anglers showed the strongest negative correlations with angling experience and distance from the most frequently visited fishing grounds. The preference of MU anglers for angling alone was most strongly positively correlated with distance traveled to fishing grounds and somewhat less strongly with experience. At the same time, the behavior of these anglers was negatively correlated with the frequency of angling. They were also least keen on angling in a group of friends. The placement of the PA group close to the axis intersection indicates that they were the most difficult to identify under the influence of the indicated factors and have the least connection with them. In contrast, the PU group show a positive correlation with angling expenditures however, they were found to be the least correlated with the other indicators of both engagement and environmental-sociological components of analysis.

Discussion

Duality of angling ES in the social-ecological system

The results of the study show that angling in terms of ecosystem services demonstrates some kind of duality in its basis. The anglers in the groups, named in this work, *Provisioning*, and *Cultural* are people who indicate quite clearly the nature of the final service they expect from angling recreation. For the first, provisioning is important, while for the second it is not the most important part of angling. However, it should be borne in mind that this distinction is not certain and unchangeable. As Ostrom (2007) and Ostrom et al. (2007) wrote, in the case of social-ecological systems and the internal connections of these systems, one cannot think that it will be easy to find solutions to the problems of human use of the environment. And this use brings great benefits to the whole world year after year and should be managed wisely (Organa 2017, Tufts et al. 2015). SES management is very difficult, as they are very complex systems and the same behaviors can give different outcomes in different places (Ostrom 2007, Ostrom et al. 2007). It would be foolish to think that scientists, or even more so, politicians, will be able to effectively manage the space at the human-environment interface in a simple way. It, therefore, requires, a colossal amount of interdisciplinary, social geography, work, of which this article is a part, and as much knowledge as possible about all

the components of this system. It also requires the development of good practices that will be implemented by all users and participants of the system and, finally, educational programs.

Social-ecological systems, among them, recreational fisheries as a highly coupled SES (ARLINGHAUS et al. 2016, 2017), can depend on local factors, change non-linearly over time and operate differently in different types of space depending on their adaptive capacity and resilience. Such systems are also at high risk of experiencing so-called black swans (NUÑEZ and LOGARES 2012, TALEB 2007). A good example would be changes that occurs from a pandemic. With two sets of data (2019 and 2021), it was indicated that family ties while angling, lost strength, although it is worth noting that they were already not very strong before the pandemic. At that time recreational activities, even outdoors in fairly safe locations as angling (e.g. MIDWAY et al. 2021, KARPIŃSKI and SKRZYPCZAK 2022, SKRZYPCZAK et al. 2022), were prohibited or temporarily banned with the "closure" of some public spaces including recreation sites, e.g. parks forests or other locations by the water (e.g. FREEMAN and EYKELBOSH 2020, VOLENEC et al. 2021). In this period the preference to fish in rivers, which are less exposed, and on the other hand, more accessible internationally and in Poland than lakes (DILL 1993, MEYBECK 1995, SOBOLEWSKI et al. 2014), increased at the expense of artificial waterbodies. However, it is unclear whether these changes have had a temporal character or have already permanently entered people's consciousness.

The concept of final service is crucial because, between the start of angling and the final service drawn from angling, there are a number of activities of different nature. This character is mainly cultural in origin containing a whole series of services from the biotic and abiotic part of cultural ES (HAINES-YOUNG and POTSCHIN 2018). Identifying the cultural services of recreational fisheries in particular, rather than attempting to measure these services in monetary terms, is essential to better resource management (LIU et al. 2019, WINFIELD 2016) However, it should be remembered that anglers can look for a variety of ES benefits while fishing. These include, of course, *Provisioning* (JOBSVOGT et al. 2014, WINFIELD 2016). Although it should be clear that the nature of this ES is mainly the domain of commercial fishing – not recreational. Final ES is not well distinguished in policies, for example in the Guidance on the Application of CICES HAINES-YOUNG and POTSCHIN (2018) is not clear whether angling is more cultural or provisioning ES. The CICES spreadsheet (CICES 2023) points out, that angling is a cultural ES, for example "using the environment for sport and recreation; using nature to help stay fit", or "using nature to destress"– which is generally what angling is. But

from the other side in the above-mentioned Guidance (HAINES-YOUNG and POTSCHIN 2018) in the chapter "final services and concept" there is the following sentence: "If the focus is on the service of recreational fishing, the fish caught would be regarded as a final service" which is not entirely true and needs to be resolved, because in purely recreational fishing, fish are only the means to satisfy a set of needs, e.g.: excitement, self-fulfilment, social ties, and especially contact with nature (SKRZYPCZAK and KARPIŃSKI 2020).

Angling and its internal connections are not black and white. It is important to recognize this gradient shifting towards provisioning or cultural ES, for particular groups of people, especially for those in the non-identified *Mixed* group. As the results showed, *Mixed* takes on a different character forming, on the one hand, a group of unaffiliated solitary anglers angling least often in the presence of other people (3.6%) and affiliated anglers, who are similar in their preferences to anglers in the affiliated *Provisioning* group (making up a significant group of about 23.1% of the anglers surveyed). The matter of affiliation in an organization or angling club in the context of angler behavior has gathered some interest from researchers already (COPELAND et al. 2017, GUPTA et al. 2016, KOHL et al. 2002, SCHRAMM and GERARD 2004, SKRZYPCZAK and KARPIŃSKI 2020) and it is shown, that affiliated group could be crucial for the management of waters, especially, when they are cooperating with fishing site managers. They are more accepting of fish release and participate in water protection as well as tending to be more specialized, ergo, more precise and causing less harm to the environment. They are also potentially easier to educate. In contrast to them, there are unaffiliated anglers who are characterized in research as more consumptive and invasive (SCHRAMM and GERARD 2004, SKRZYPCZAK and KARPIŃSKI 2020). This article also shows that unaffiliated anglers are more difficult to characterize, less decisive, and less predictable in their choices and preferences. Unaffiliated anglers in the *Provisioning* group have the lowest preference for the "no-kill" but their willingness to take fish is no higher than the affiliated *Provisioning* group. Which may indicate less respect for wildlife. However, it should be noted that the possibilities and nature of affiliation also depend on the specifics of angling law in the particular country. *Cultural* anglers regardless of the association are rather related to the social nature of angling.

Choice of final angling ecosystem service versus ethical and legal status

The different approaches to handling caught fish and, consequently, the choice of the final ES also involve ethical issues of dealing with living organisms. The catch and release and catch and keep approaches are not right or wrong, and both approaches to angling have their pros and cons (ARLINGHAUS et al. 2007). At first glance, it appears that *Provisioning* angling is closer to subsistence fishing and is worse for the environment, because of the depletion of fish from waterbodies (BOOI et al. 2022). However, in the context of behavior toward a living organism, this behavior appears to be less controversial (ARLINGHAUS et al. 2007). If carried out in a proper, skillful manner, it seems more "merciful" than releasing a fish that is alive but not fully healthy. We should keep in mind that some of the fish due to various types of events (e.g.: lack of angling skills, conditions, swallowing the bait too deep) finally, do not survive and cannot be a part of the angling ES once again. Then it is not counted as a cultural part, nor provisioning. Studies indicate that mortality, depending on conditions, can be as high as 90%. However, such fish are not wasted, as in the vast majority of cases they provide biomass, but instead of for humans, for other predatory fish, or birds (BARTHOLOMEW and BOHNSACK 2005, LEWIN et al. 2018). The problem of human conduct with other living organisms and ethical issues in this regard has already been recognized by social geography researchers trying to explore the background and consequences of such behavior (among others: BRAITHWAITE and BOULCOTT 2007, KOTUS 2022, PANELLI 2010, ROSE et al. 2014, SNEDDON 2009). However, it seems that the golden mean on this issue will never be found due to the differences between the following opposite approaches: human, as the "crown of creation", and human, as merely a part of the world. This has also been turned into binding laws in some countries, such as Germany, Austria, and Switzerland (ARLINGHAUS et al. 2007, MICHEL and KAYASSEH 2011). The clause "prohibition of abuse of vertebrates" is indicated there. Angling falls under this clause and forces anglers to kill caught fish as quickly and "humanely" as possible (with few exceptions, such as protected fish caught by accident). The results of this work, as well as others (KARPIŃSKI and SKRZYPCZAK 2021, SKRZYPCZAK and KARPIŃSKI 2020), indicated that the tendency to release fish is more clear than the tendency to keep them. Among anglers opting to keep fish, unwillingness to release them is lower than in the corresponding opposite situation. There is either a bias of unwillingness to answer truthfully, but not really legally, or simply that the need to keep fish for anglers, in general, is lower than the need to

release them. It is also worth noting briefly here that in both non-cultural groups, the percentage of women reflected in the PDI index was significantly higher. This may be related to the characteristics of women in recreational fishing already indicated in the studies (SCHROEDER et al. 2006, SKRZYPCZAK and KARPIŃSKI 2020) as seeking more utilitarian, concrete benefits from angling.

Environmental and social aspects of the cultural and provisioning background of angling

The results show the greatest preference for fishing in lakes, regardless of any group of respondents. Lakes accumulate in the northern part of Europe and Poland's landscapes covering the main areas of the last glaciation where lakes are more common (MARKS 2012). Rivers are much more evenly geographically distributed throughout the country, therefore, are more accessible, while reservoirs and artificial waters were found throughout the whole of Poland, but they are predominantly located in the southern part (LAKES 2023). The nature of potential pressure magnitude on the respective water types seems to be more correlated with their quantity than with their accessibility (GUS 2022). The pressure on lakes is the highest, as 2 out of 3 anglers prefer them. The lowest is in artificial water bodies. However, it should be remembered that this is only a preference and may differ from the actual number of hours of angling on the types of waters and a single angler may prefer different types of waters at the same time and fish on them. The fact that for artificial reservoirs the most characteristic (21.9% preferring this type of water) is the most numerous group of *Cultural* anglers seems to be a positive trend. Although the preference is still rather negative. Due to the often anthropogenic nature of these reservoirs, they reduce somewhat the pressure on natural waters. *Cultural* anglers, however, seem to be more versatile in their preference for angling in different types of reservoirs. *Provisioning* anglers seem to be the least diverse in this regard, especially the most elusive in indicating pressure on reservoirs was the group of unaffiliated *Provisioning* anglers (4.8%), who are the most difficult to capture in any framework of choice or preference, whether water or socioeconomic, or involvement and they are the ones who could potentially represent the greatest source of uncertainty about behavior on the water. It is also interesting to note the lack of any preference was shown by 1 in 40 respondents. While their importance to the whole may seem marginal, one has to wonder whether this is due to indifference to angling on any water bodies, or whether there is another reason for it.

Aspects of angling in a presence of other people appear to be linked in some groups to a preference for the final ES used. The *Mixed* group is similar to the *Cultural* in cases of fishing alone or with family, but they prefer less angling with friends. On the other side are *Provisioning* anglers who are more likely to fish with family or alone, while the *Cultural* ones are most likely to fish in the company of friends. Perhaps the presence of people you do not directly influence makes anglers more hesitant to take the fish they catch. There is, some kind of pressure on *Provisioning* to behave "properly" (whatever anglers think it means) towards sustainable development but, in reality, another angler who might catch the fish in the future. This behavior is reflected in the theory of "Social Norms" in terms of both fellow anglers and bystanders, who can also influence anglers' decisions around the water (Berkowitz 2005, Grasmick and Green 1980). The theory indicates that individuals mistakenly perceive the attitudes and behaviors of other people as different from their own, when in fact they are not. It is called "pluralistic ignorance" and it often occurs with problematic or risky behaviors (which tend to be overestimated) and with healthy or protective behaviors (which tend to be underestimated).

As the study by Bova et al. (2017) showed, anglers can manifest this type of ignorance. Despite having a fairly high attachment to the rules, they tend to overestimate inappropriate behaviors in other anglers, especially as the social distance from those anglers increases. This may also be related to the aforementioned development of animal rights, which causes anglers to view others, usually non-anglers, as behaving inappropriately (Riepe and Arlingaus 2014).

One of the effects of pluralistic ignorance is that individuals may change their behavior to get closer to the misperceived norm, i.e. to behave on the fishing ground in the best manner and such behavior can occur among anglers and can be a positive factor as long as the angling community can show best practices and social disapproval for unethical or incorrect behavior. However, this situation is related not only to the perception of social norms, but also to other factors, not dependent on society, but on the internal desires of a particular angler or group of anglers, dependent on a number of socioeconomic factors or internal motivational needs. Among them, the aforementioned tendency of women to keep fish was identified. Women also show a greater desire to fulfill social ties while angling (Skrzypczak and Karpiński 2020) and so are more likely to fish in the company of family. These factors cannot be neglected and should be developed in further studies of the topic.

Conclusions

Given that *Cultural* anglers are the most numerous, and, in the largest proportion affiliated, there is a reasonable assumption that these are the anglers who will be most likely to submit to suggestions on environmental use from legislators as well as managers. Any form of education aimed at better use of the environment and reducing the negative impact on it should start in this community to have the best effect. Managers should seek to organize anglers, as this seems to be of environmental and social benefit to them even in small communities and on artificial waters. Affiliated *Cultural* anglers can serve as a driving force for introducing more sustainable angling solutions and, through their social control, influence other anglers as well. *Cultural* anglers are closer to the values of angling as an activity that is more about angling than catching a fish and their ES use is more broad and complicated to valuation than provisional anglers, which are easier to quantify in money.

With the introduction of the association factor, as the dividing line between anglers, respondents classified in the *Mixed* group for the most part adopt provisioning behavior, while the remaining part forms a separate group rather than being closer to the *Cultural* group. Affiliation is a clear reinforcement of the social component in the angling and cultural part of ES.

The result shows that anglers expecting measurable in biomass benefits (ES) from angling account for between 4.5% and 31.5% of anglers' population depending on the magnitude of desire to keep fish, but more rigorous research is needed to determine the specific behavioral characteristics of this group. The unaffiliated anglers are generally less likely to prefer artificial waters and, given their hard-to-define preferences, they may be the most unpredictable angling users of natural water bodies.

A comparison of behavioral preferences from the two surveys indicated that the pandemic had no substantial impact on the behavior shift of surveyed anglers.

Biases and future studies

The author is aware that this is a preliminary study that raises the issue of the heterogeneity of angler ecosystem services more than it solves it. In future research on this topic, researchers should focus on a more insightful attempt to divide anglers based on multiple differentiating criteria than the final ES criterion used in this article. For example, it is known what expectations and preferences for handling fish these groups have, but we do not know what social and environmental behaviors they exhibit during angling.

References

ABUALHAGAG A., VALÁNSZKI I. 2021. *Overview analysis of cultural ecosystem services. Mapping indicators and categories classification*. Pol. J. Nat. Sc., 36(3): 333–358.

ARLINGHAUS R., MEHNER T., COWX I.G. 2002. *Reconciling traditional inland fisheries management and sustainability in industrialized countries, with emphasis on Europe*. Fish Fish., 3: 261–316.

ARLINGHAUS R., COOKE S.J., LYMAN J., POLICANSKY D., SCHWAB A., SUSKI C., SUTTON S.G., THORSTAD E.B. 2007. *Understanding the complexity of catch-and-release in recreational fishing. An integrative synthesis of global knowledge from historical, ethical, social, and biological perspectives*. Rev. Fish. Sci., 15: 75–167, https://doi.org/10.1080/10641260601149432.

ARLINGHAUS R., TILLNER R., BORK M. 2015. *Explaining participation rates in recreational fishing across industrialised countries*. Fish. Manag. Ecol., 22(1): 45–55.

ARLINGHAUS R., COOKE S.J., SUTTON S.G., DANYLCHUK A.J., POTTS W., FREIRE K.D.M., ALÓS J., DA SILVA E.T., COWX I.G., VAN ANROOY R. 2016. *Recommendations for the future of recreational fisheries to prepare the social-ecological system to cope with change*. Fish. Manag. Ecol., 23(3–4): 177–186.

ARLINGHAUS R., ALÓS J., BEARDMORE B., DAEDLOW K., DOROW M., FUJITANI M., HÜHN D., HAIDER W., HUNT L.M., JOHNSON B.M., JOHNSTON F., KLEFOTH T., MATSUMARA S., MONK C., PAGEL., POST J.R., RAPP T., RIEPE C., WARD H., WOLTER C. 2017. *Understanding and managing freshwater recreational fisheries as complex adaptive social-ecological systems*. Rev. Fish. Sci. Aquac., 25(1): 1–41.

ARLINGHAUS R., AAS Ø., ALÓS J., ARISMENDI I., BOWER S., CARLE S., CZARKOWSKI T., FREIRE M.F.K., HU J., HUNT L.M., LYACH R., KAPUSTA A., SALMI P., SCHWAB A., TSUBOI J., TRELLA M., MCPHEE D., POTTS W., WOŁOS A., YANG Z.J. 2021. *Global participation in and public attitudes toward recreational fishing: international perspectives and developments*. Rev. Fish. Sci. Aquac., 29(1): 58–95.

BARTHOLOMEW A., BOHNSACK J.A. 2005. *A review of catch-and-release angling mortality with implications for no-take reserves*. Rev. Fish Biol. Fish., 15: 129–154.

BERKOWITZ A.D. 2005. *An overview of the social norms approach. Changing the culture of college drinking. A socially situated health communication campaign*, 1: 193–214.

BOOI S., MISHI S., ANDERSEN O. 2022. *Ecosystem services: a systematic review of provisioning and cultural ecosystem services in estuaries*. Sustainability, 14(12): 7252.

BOULANGEAT I., ALLAIN S., CROUZAT E. GIRARD S., GRANJOU C. POIRIER C., RUAULT J.F., PAILLET Y., ARPIN, I. 2022. *From human-nature dualism towards more integration in socio-ecosystems studies*. In: Human-nature interactions. Ed. I. Misiune, D. Depellegrin, L. Egarter Vigl, L. Springer, Cham, Switzerland, pp. 37–51, https://doi.org/10.1007/978-3-031-01980-7_4.

BOVA C.S., HALSE S.J., ASWANI S., POTTS W.M. 2017. *Assessing a social norms approach for improving recreational fisheries compliance*. Fish. Manag. Ecol., 24(2): 117–125.

BRACKEN L.J., OUGHTON E. 2014. *How to make sense of our rivers: using assemblage to understand angling*. Wiley Interdiscip. Rev. Water, 1(3): 315–322.

BRADBURN N.M., SUDMAN S., WANSINK B. 2004. *Asking questions: the definitive guide to questionnaire design-for market research, political polls, and social and health questionnaires*. San Francisco, CA, USA, Jossey-Bass, p. 446.

BRAITHWAITE V.A., BOULCOTT P. 2007. *Pain perception, aversion and fear in fish*. Dis. Aquat. Org., 75(2): 131–138.

BURGIN S. 2017. *Indirect consequences of recreational fishing in freshwater ecosystems. An exploration from an australian perspective*. Sustainability, 9(2): 1–18, https://doi.org/10.3390/su9020280.

CICES 2023. Common International Classification of Ecosystem Services Version 5.1 Spreadsheet, https://cices.eu/resources/, access: 30.01.2023.

COPELAND C., BAKER E., KOEHN J.D., MORRIS S.G., COWX I.G. 2017. *Motivations of recreational Fishers involved in fish habitat management*. Fish. Manag. Ecol., 24: 82–92, https://doi.org/10.1111/fme.12204.

Costanza R., D'Arge R., De Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., Van Den Belt M. 1997. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature, 387(6630): 253–260.

Cowx I.G. 2015. *Characterisation of inland fisheries in Europe*. Fish. Manag. Ecol., 22(1): 78–87.

Data Star 2008. *What every researcher should know about statistical significance*, http://www.surveystar.com/startips/significance.pdf, access: 21.01.2023.

Dill W.A. 1993. *Inland fisheries of Europe*. Rome: FAO, EIFAC Technical Paper. 52, Suppl., p. 281.

Dillman D.A. Smyth J.D. Christian L.M. 2014. *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: the tailored design method,* 4th ed.; John Wiley and Sons: Hoboken, NJ, USA, pp. 528.

Dumieński G., Lisowska A., Tiukało A. 2019. *Adaptability of a socio-ecological system. The case of a polish municipality at risk of flood*. Prace Geograficzne, 159: 25–48.

FAO 2012. *Recreational fisheries*. Rome, FAO. Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 13. p. 176.

Fedler T. 2009. *The economic impact of recreational fishing in the Everglades region*. The Everglades Foundation, pp. 1–17.

Fenichel E.P., Abbott J.K., Huang B. 2013. *Modelling angler behaviour as a part of the management system: synthesizing a multi-disciplinary literature*. Fish Fish., 14(2): 137–157.

Freeman S. Eykelbosh, A. 2020. *COVID-19 and outdoor safety. Considerations for use of outdoor recreational spaces*. National Collaborating Centre for Environmental Health: Vancouver, BC, Canada, p. 829, https://ncceh.ca/sites/default/files/COVID-19%20Outdoor%20Safety%20-%20April%2016%202020.pdf, access: 30.01.2023.

Furgała-Selezniow G., Skrzypczak A., Kajko A., Wiszniewska K., Mamcarz, A. 2012. *Touristic and recreational use of the shore zone of Ukiel Lake (Olsztyn, Poland)*. Pol. J. Nat. Sc., 27(1): 41–51.

Główny Urząd Statystyczny. 2013. *Uczestnictwo Polaków w sporcie i rekreacji ruchowej w 2012 r*., https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/kultura-turystyka-sport/sport/uczestnictwo-polakow-w-sporcie-i-rekreacji-ruchowej-w-2012-r-,5,1.html, access: 20.01.2023.

Główny Urząd Statystyczny. 2022. *Mały rocznik statystyczny Polski 2022*, https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/maly-rocznik-statystyczny-polski-2022,1,24.html, access: 21.01.2023.

Grasmick H.G., Green D.E. 1980. *Legal punishment, social disapproval and internalization as inhibitors of illegal behavior*. J. Crim. L. & Criminology, 71: 325.

de Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M. 2002. *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*. Ecol. Econ., 41(3): 393–408.

Gupta N., Nautiyal P., Borgohain A., Sivakumar K., Mathur V.B., Chadwick, M.A. 2016. *Catch-and-release angling as a management tool for freshwater fish conservation in India*. Oryx, 50(2): 250–256.

Haines-Young R., Potschin M. 2012. *Common International Classification of Ecosystem Services*. Centre for Environmental Management, University of Nottingham, Nottingham.

Haines-Young R., Potschin M. 2018. *Revision of the common international classification for ecosystem services (CICES V5. 1): a policy brief*. One Ecosystem, 3, e27108.

Hernández-Morcillo M., Plieninger T., Bieling C. 2013. *An empirical review of cultural ecosystem service indicators*. Ecol. Indic., 29: 434–444.

Hirons M., Comberti C., Dunford R. 2016. *Valuing cultural ecosystem services*. Annu. Rev. Environ. Resour., 41(1): 545–574.

Hossu C.A., Iojă I.C., Onose D.A., Niță M.R., Popa A.M., Talabă O., Inostroz L. 2019. *Ecosystem services appreciation of urban lakes in Romania. Synergies and trade-offs between multiple users*. Ecosyst. Serv., 37, 100937.

Hughes R.M. 2015. *Recreational fisheries in the USA: economics, management strategies, and ecological threats*. Fish Sci., 81(1): 1–9.

Jobstvogt N., Watson V., Kenter J.O. 2014. *Looking below the surface. The cultural ecosystem service values of UK marine protected areas (MPAs)*. Ecosyst. Serv., 10: 97–110.

Karpiński E.K. 2017. *Legal aspects for recreational fishing practice on inland waters in European Union on the example of Poland, Finland and Portugal*. Master thesis. Department of Tourism, Recreation and Ecology, University of Warmia and Mazury in Olsztyn.

KARPIŃSKI E.A., SKRZYPCZAK A. 2019. *Rechtliche aspekte des freizeitangelns in Polen und Deutschland*. In: *Rekultivierung und revitalisierung der bergbaufolgelandschaften in Polen und Deutschland: Planungs-, Natur und Kulturvoraussetzungen*. Eds. M. Cała, J. Schlenstedt, A. Ostręga. Wydawnictwo AGH, Kraków, Poland, pp.147–156.

KARPIŃSKI E.A., SKRZYPCZAK A.R. 2021. Enviro*nmental preferences and fish handling practice among european freshwater anglers with different fishing specialization profiles*. Sustainability, 13(23): 1–16, https://doi.org/10.3390/su132313167.

KOHL H., 2002. *Social and economic value of northern and central Europe*. European Anglers' Alliance, https://www.eaa-europe.org/files/eaa1_7935.pdf, access: 21.01.2020.

KOTUS J. 2022. *The concept of agency in contemporary geographic reflection. Is it a step towards the narrative of agency of place?* Geogr. Pol., 95(2): 121–137.

KULCZYK S., WOŹNIAK E., DEREK, M. 2018. *Landscape, facilities and visitors. An integrated model of recreational ecosystem services*. Ecosyst. Serv., 31: 491–501.

LAKES 2023. *Distribution of natural and artificial lakes, underground and termal waters in Poland*, http://wlaczpolske.pl/pliczki/352, access: 30.01.2023.

LEWIN W.C., STREHLOW H.V., FERTER K., HYDER K., NIEMAX J., HERRMANN J.P., WELTERSBACH M.S. 2018. *Estimating post-release mortality of European sea bass based on experimental angling*. ICES J. Mar. Sci., 75(4): 1483–1495.

LEWIN W.C., WELTERSBACH M.S., FERTER K., HYDER K., MUGERZA E., PRELLEZO R., RADFORD Z., ZARAUZ L., STREHLOW H.V. 2019. *Potential environmental impacts of recreational fishing on marine fish stocks and ecosystems*. Rev. Fish. Sci. Aquac., 27(3): 287–330.

LIU Y., BAILEY J.L., DAVIDSEN J.G. 2019. *Social-cultural ecosystem services of sea trout recreational fishing in Norway*. Front. Mar. Sci., 6: 1–13.

MARKS L. 2012. *Timing of the Late Vistulian (Weichselian) glacial phases in Poland*. Quat. Sci. Rev., 44: 81–88.

MEYBECK M. 1995. *Global distribution of lakes*. In: *Physics and chemistry of lakes*. Eds. A. Lerman, D.M. Imboden, J.R. Gat. Springer, Berlin, Heidelberg, https://doi.org/10.1007/978-3-642-85132-2_1.

MICHEL M. KAYASSEH, E.S. 2011. *The legal situation of animals in Switzerland. Two STEPS forward, one step back-many steps to go*. J. Anim. L., 7: 1–42.

MIDWAY S.R., LYNCH A.J., PEOPLES B.K., DANCE M. CAFFEY R. 2021. *COVID-19 influences on US recreational angler behavior*. PLoS ONE. 16: e0254652.

MILLER R.L. 2003. *Sampling, snowball: accessing hidden and hard-to-reach populations*. In: *The AZ of social research: A dictionary of key social science research concepts*. Ed. R.L. Miller, J.D. Brewer, Sage Publications, London, England, pp. 274–280.

MORTON J., ARIZA E., HALLIDAY M., PITA C. 2016. *Valuing the wild salmon fisheries of Scotland: the social and political dimensions of management*. Mar. Policy, 73: 35–45.

NAVRÁTIL J. MARTINÁT S. KALLABOVÁ E. 2009. *Framework for utilizing angling as a tourism development tool in rural areas*. Agric. Econ., 55: 508–518.

NEAR J.P., RECHNER P.L. 1993. *Cross-cultural variations in predictors of life satisfaction. An historical view of differences among West European countries*. Soc. Indic. Res., 29(1): 109–121.

NORMAN G. 2010. *Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics*. Adv. Health Sci. Educ., 15: 625–632.

NUÑEZ M.A., LOGARES R. 2012. *Black Swans in ecology and evolution. The importance of improbable but highly influential events*. Ideas in Ecology and Evolution, 5: 16–21.

NYBOER E.A., EMBKE H.S., ROBERTSON A.M., ARLINGHAUS R., BOWER S., BAIGUN C., BEARD D. COOKE S.J., COWX I.G., KOEHN J.D., LYACH R., MILARDI M., POTTS W., LYNCH A.J. 2022. *Overturning stereotypes. The fuzzy boundary between recreational and subsistence inland fisheries*. Fish. Fish., 23(6): 1282–1298.

ORGANA A. 2017. *The role of recreational fisheries in the sustainable management of marine resources*. In: *Globefish highlights a quarterly update on world seafood markets*, FAO, Rome, Italy, pp.65–68, http://www.fao.org/3/a-i7332e.pdf, access: 30.01.2023.

OSTROM E. 2007. *A diagnostic approach for going beyond panaceas*. PNAS, 104(39): 15181–15187.

OSTROM E., JANSSEN M.A., ANDERIES J.M. 2007. *Going beyond panaceas*. PNAS, 104(39): 15176–15178.

PANELLI R. 2010. *More-than-human social geographies. Posthuman and other possibilities*, Prog. Hum. Geogr., 34(1): 79–87.

Parker C., Scott S. Geddes A. 2019. *Snowball sampling*. SAGE Res. Methods found, https://dx.doi.org/10.4135/9781526421036831710.

Radomski P.J., Grant G.C., Jacobson P.C., Cook M.F. 2001. *Visions for recreational fishing regulations*. Fisheries, 26(5): 7–18.

Redman C., Grove M.J. Kuby L. 2004. *Integrating social science into the Long Term Ecological Research (LTER) network. Social dimensions of ecological change and ecological dimensions of social change*. Ecosystems, 7(2): 161–171.

Reynaud A., Lanzanova D. 2017. *A global meta-analysis of the value of ecosystem services provided by lakes*. Ecol. Econ., 137: 184–194.

Riepe C., Arlinghaus R. 2014. *Explaining anti-angling sentiments in the general population of Germany: an application of the cognitive hierarchy model*. Hum. Dimens. Wildl., 19(4): 371–390.

Rose J.D., Arlinghaus R., Cooke S.J., Diggles B.K., Sawynok W., Stevens E.D., Wynne C.D. 2014. *Can fish really feel pain?* Fish Fish., 15(1): 97–133.

Schafft M., Wegner B., Meyer N. Wolter, C., Arlinghaus, R. 2021. *Ecological impacts of water-based recreational activities on freshwater ecosystems: a global meta-analysis*. Proc. Royal Soc. B, 288(1959): 20211623.

Schramm H.L., Gerard P.D. 2004. *Temporal changes in fishing motivation among fishing club anglers in the United States*. Fisheries Manag. Ecol., 11: 313–321, https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2004.00384.x.

Schroeder S.A., Fulton D.C., Currie L., Goeman, T. 2006. *He said, she said. Gender and angling specialization, motivations, ethics, and behaviors*. Hum. Dimens. Wildl., 11(5): 301–315.

Skrzypczak A.R. Karpiński E.A. 2020. *New insight into the motivations of anglers and fish release practices in view of the invasiveness of angling*. J. Environ. Manag., 271: 111055.

Skrzypczak A.R., Karpiński E.A., Józefacka N.M., Podstawski R. 2022. *Impact of personal experience of COVID-19 disease on recreational anglers' attitudes and behaviors*. Int. J. Environ. Res. Public Health., 19(24): 16551.

Sneddon L.U. 2009. *Pain perception in fish. Indicators and endpoints*. ILAR J., 50(4): 338–342.

Sobolewski W, Borowiak D., Borowiak M., Skowron R. 2014. *Baza danych jezior Polski i jej wykorzystanie w badaniach limnologicznych*. PICADOR Komunikacja Graficzna s.c., Lublin, https://kl.ug.edu.pl/download/BDJP.pdf, access: 30.01.2023.

Taleb N.N. 2007. *Black swans and the domains of statistics*, Am. Stat., 61:3, 198–200.

Taylor M. D., Suthers I.M. 2021. *The socio-ecological system of urban fisheries in estuaries*. Estuaries Coasts, 44(7): 1744–1751.

Ter Braak C.J.F., Šmilauer P. 2018. *Canoco reference manual and user's guide. Software for Ordination (Version 5.10);* Microcomputer Power: Ithaca, NY, USA.

Terluin I.J. 2003. *Differences in economic development in rural regions of advanced countries: an overview and critical analysis of theories*. J. Rural Stud., 19(3): 327–344.

Tufts B.L., Holden J., DeMille M. 2015. *Benefits arising from sustainable use of North America's fishery resources. Economic and conservation impacts of recreational angling*. Int. J. Environ. Stud., 72(5): 850–868.

Wallace K.J. 2007. *Classification of ecosystem services. Problems and solutions*. Biol. Conserv., 139(3–4): 235–246.

Ward H.G., Allen M.S., Camp E.V., Cole N., Hunt L.M., Matthias B., Post J.R., Wilson K., Arlinghaus, R. 2016. *Understanding and managing social-ecological feedbacks in spatially structured recreational fisheries: the overlooked behavioral dimension*. Fisheries, 41(9): 524–535.

Winfield I.J. 2016. *Recreational fisheries in the UK. Natural capital, ecosystem services, threats, and management*. Fish. Sci., 82(2): 203–212.

Vehovar V., Toepoel V., Steinmetz S. 2016. *Non-probability sampling*. In: *The sage handbook of survey methodology*. Ed. C. Wolf, D. Joye, T.W. Smith, Y. Fu. Sage Publications, London, England, pp. 328–345.

Volenec Z.M., Abraham J.O., Becker A.D., Dobson A.P. 2021. *Public parks and the pandemic. How park usage has been affected by COVID-19 policies*. PloS one, 16(5): e0251799.

Appendix 1

Table 1.1

The full survey questionnaire

Question	Options					MoE* [%]
I. Sociodemographic, economic, and engagement in angling						
Age	type in the correct value according to your best knowledge					1.1–2.7
Income (per month)						1.3–2.7
Place of residence (in thousands of inhabitants)						2.2–2.5
How long have you been angling for? (in years)						1.8–2.4
How often do you fish? (days in a year)						1.5–2.6
How much money do you spend on your hobby (equipment expenses, licenses, travel, etc.) per year (in Euro)?						1.1–2.4
What is the distance you travel to your most visited fishing spot? (in kilometers)?						2.3–2.7
Name of the municipality or district where you live						–
What is the name of your favorite fishing spot?						–
Gender	male		female	–		1.4
Education	primary		secondary	higher		2.0–2.7
What is your marital status?	married		not married	partnership		2.1–2.7
What is your employment status	employed		unemployed	–		2.3
Are you a member of an angling organization/association?	yes		no	–		2.1
II. Perceptions and behaviors towards angling**						
I release caught fish according to the 'no-kill' principle	1	2	3	4	5	1.3–2.7
The possibility of keeping each caught fish is important to me	1	2	3	4	5	1.5–2.7
I prefer to fish in lakes	1	2	3	4	5	1.3–2.7
I prefer to fish in rivers and streams	1	2	3	4	5	1.8–2.7
I prefer to fish in artificial water bodies (e.g., ponds, artificial lakes, etc.)	1	2	3	4	5	1.6–2.6
I fish alone	1	2	3	4	5	1.9–2.5
I fish with my family	1	2	3	4	5	1.9–2.5
I fish with my friends	1	2	3	4	5	1.8–2.5

* MoE – margin of sampling error [%] at 95% confidence interval calculated for the distinguished groups (see Table 3). MoE for Likert scale questions was calculated for every option from 1 to 5.

** If you do not agree with the statement, please circle "1" (Strongly disagree) or "2" (Disagree). If you agree with the statement, please circle "5" (Strongly agree) or "4" (Agree). If you do not have an opinion on a given topic or it is difficult to determine it, then please circle "3" (I have no opinion – neutral).

Appendix 2

The surveyed anglers – location of the communities of origin and favorite fishing grounds

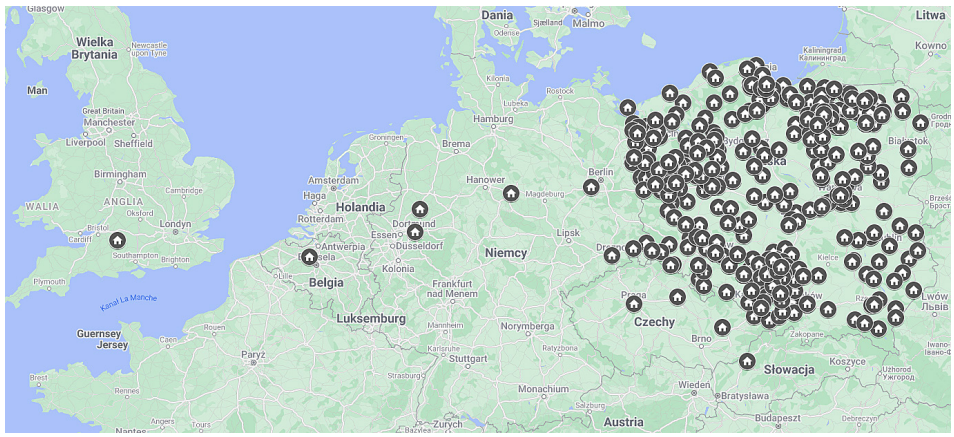


Fig. 2.1. Location of the communities of origin of the surveyed anglers (N = 685)
Source: own elaboration based on Google My Maps (Maps data: ©2023 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google, Inst. Geogr. National)

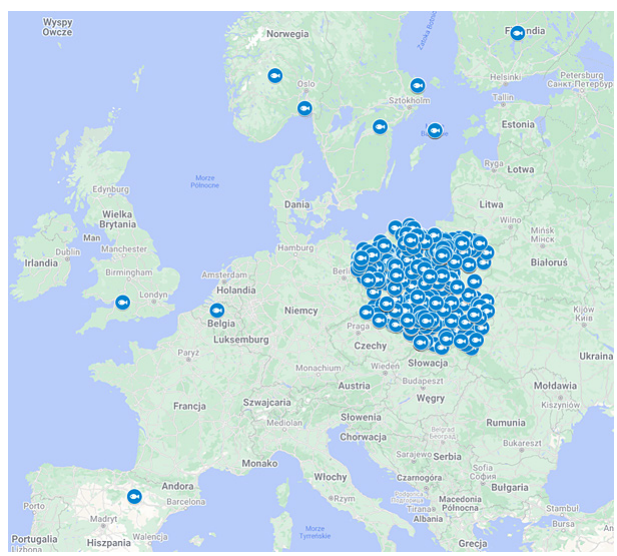


Fig. 2.2. Location of the favorite fishing grounds of the surveyed anglers (N = 680)
Source: own elaboration based on Google My Maps (Maps data: ©2023 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google, Inst. Geogr. National)

Appendix 3

Tree graph for different ES grups (1st node)

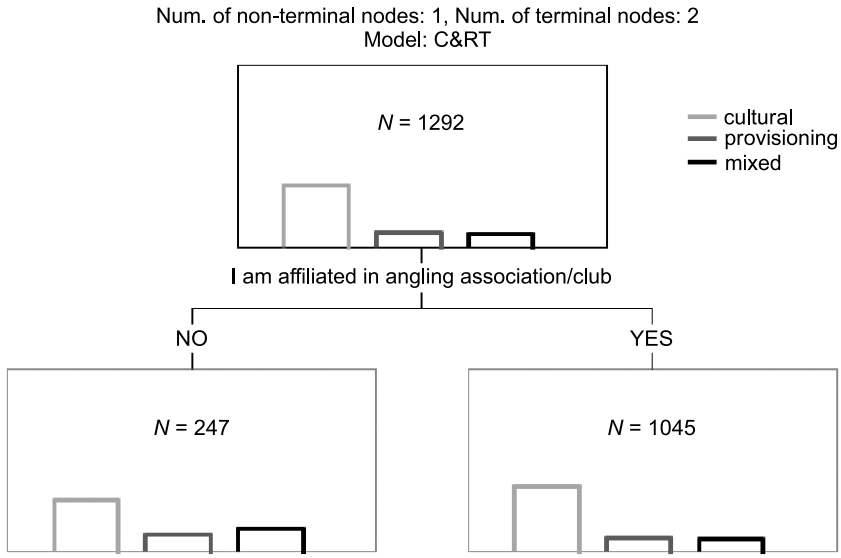


Fig. 3.1. Results of interaction tree pre-analysis for all distinguished ES preferred use groups (only 1st node)

Appendix 4

Supplementary Table for Figure 6

Table 4.1

Response of environmental and sociological preferences of anglers with different kinds of ecosystem services and various association statuses to NMDS 1 and NMDS 2

Anglers' characteristics	NMDS 1	NMDS 2
LAKE, preference for fishing in a lake	-0.1711	0.3335
RIVER, preference for fishing in rivers and streams	-0.9842	-0.1407
ARTIF_WB, preference for fishing in artificial ponds	-0.2487	-0.4752
ALONE_F, preference for fishing alone	-0.3169	0.5747
FAMILY_F, preference for fishing with family	-0.8473	0.2324
FRIEND_F, preference for fishing with a friend	-0.1294	-0.9796

Appendix 5

Supplementary Table for Figure 7

Table 5.1

Summary statistics for RDA of anglers' environmental and sociological preferences with different kinds of ecosystem services and various association status (response data) versus demographic-economic factors (explanatory variables, *VIF** < 10)

Axes	1	2	3	4	Total variance
Eigenvalues:	0.6340	0.1780	0.0226	0.0037	1.000
Pseudo-canonical correlation	0.9766	0.9990	0.8293	0.7257	–
Cumulative percentage variance					
of response data:	63.40	81.20	83.46	83.84	–
of fitted response data:	75.62	96.86	99.56	100.00	–
Sum of all eigenvalues	–				1.0000
Sum of all canonical eigenvalues	–				0.8384

* variance inflation factor

Appendix 6

Supplementary Table for Figure 8

Table 6.1

Summary statistics for redundancy analysis of environmental and sociological preferences among anglers with different kinds of ecosystem services and various association status (response data) versus engagement indices (explanatory variables, *VIF** < 10)

Axes	1	2	3	4	Total variance
Eigenvalues:	0.5668	0.1651	0.1237	0.0080	1.000
Pseudo-canonical correlation	0.9229	0.9560	0.9949	0.6877	–
Cumulative percentage variance					
of response data:	56.68	73.18	85.55	86.36	–
of fitted response data:	65.63	84.74	99.07	100.00	–
Sum of all eigenvalues	–				1.0000
Sum of all canonical eigenvalues	–				0.8636

* variance inflation factor

Native speaker correction by James Gypson

Accepted for print 21.02.2023