

TADEUSZ PENCZAK

**PRZYDATNOŚĆ BADAŃ MONITORINGOWYCH DLA GOSPODARKI  
ZASOBAMI RYB W RZEKACH**

THE USEFULNESS OF MONITORING THE FISH RESOURCES  
MANAGEMENT IN RIVERS

Katedra Ekologii i Zoologii Kregowców  
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska  
Uniwersytet Łódzki  
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

**ABSTRACT**

In this article, I want to remind future authors dedicated to the topic which conditions must be met in order for a study to be considered as monitoring. The overriding obligation is the continuous unification of methods and activities throughout the research period. The site of the test stand in the river must be permanent and the tools used for the fish must always be the same, as well as the parameters of the position description and water quality. Fishing must take place in the same month, and there are also time intervals between the collection of subsequent samples. No innovations in the methods of sampling fish and fish habitat descriptions are allowed if the effectiveness of sampling has changed.

**Key words:** full methodology unification, site location, fish sampling methods, time intervals, statistics.

## 1. WSTĘP

Utrzymujący się proces degradacji rzek, także i w naszym kraju, odpowiedzialny jest za wyraźne ograniczanie różnorodności biologicznej. Proces ten był przedmiotem licznych badań krajowych (Penczak 2008). Jażdżewski i inni (2014) przedstawili tabelaryczny zestaw wykonanych w kraju badań monitoringowych populacji ryb i ich habitatów, w kilkunastu, różnej wielkości zlewniach; pominięto w tym opracowaniu niektóre prace z terenu Polski, a opublikowane w międzynarodowych, indeksowanych czasopismach. Obiecujący jest fakt, że w kilku systemach rzecznych, zróżnicowanych pod względem wielkości zlewni, badania monitoringowe są kontynuowane, co podnosi ich znaczenie i ułatwia śledzenie zachodzących zmian w składzie gatunkowym ryb i ich liczebności (Spellerberg 1991) bez szukania pomocy w odpowiednich do tematu analizach statystycznych. Zmienianie podczas monitoringu metod statystycznych do analizy danych nie jest powszechnie akceptowane (Mahon i Smith 1989).

W temacie propagowania wiedzy o miarach różnorodności gatunkowej i biomonitoringu, na szczególną uwagę zasługuje metodyczne opracowanie Głowackiego (2013), w którym autor, opierając się na danych z licznych miar różnorodności, pomaga w zrozumieniu problematyki monitoringu, w trudnych do badania systemach rzecznych.

Tematem niniejszego artykułu jest głównie omówienie kilku zasad zawartych w definicji 'monitoringu' (Spellerberg 1991), które dość często są niepoprawnie stosowane w badaniach terenowych, a następnie udostępniane w publikacjach. Ponieważ wszystkie są ważne i mogą podważyć zasadność nazwania danych badań monitoringowymi, podjąłem próbę ich przybliżenia autorom przyszłych prac w tym temacie i to jest głównym celem niniejszego artykułu.

## 2. UNIFIKACJA W BADANIACH MONITORINGOWYCH

W pierwszej kolejności poleciłbym publikację Spellerberga (1991) na temat monitorowania ekologicznych zmian, ja skupiłem uwagę głównie na błędach popełnianych przez autorów w pobieraniu prób do tych badań jak i stosowaniu niejednorodnych narzędzi połowu ryb, ale to nie wszystkie problemy i ograniczenia, o których trzeba pamiętać przez cały okres planowanego monitoringu. Przystępując do badań monitoringowych należy podjąć wszystkie badawcze, metodyczne decyzje podczas pierwszego terminu tych badań (Spellerberg 1991). Dotyczy to, zwłaszcza metod wyboru stanowisk, a następnie poboru prób do badań. A to dlatego, że w monitoringu koniecznym jest przestrzeganie **unifikacji** i dotyczy to lokalizacji stanowisk, sprzętu połowowego, metod połowu, prezentacji wyników, a ulepszenia, na żadnym etapie tych badań są niedozwolone.

Pomimo tych 'prawd' opisanych szczegółowo przez Spellerberga (1991) znane mi są publikacje, w których autor informuje, że w pierwszym terminie łowił sieciami (bez ważnych wyjaśnień czy stawianymi czy ciągnionymi), a w następnym stosował pole elektryczne, sic.! – te badania nie są monitoringowe. A wiadomo, że stosowane dotąd metody jak i ich efektywność w pozyskiwaniu ryb może być znacząco różna (Casselmann i inni 1990, Penczak 1996 i 2008, Penczak i inni 1997, 1998 i 2003).

Ważnym problemem monitoringu są fakty: 1) czy próba ryb do badań oparta jest na jednym połowie, tzw. 'liczebność względna', uzyskana zawsze na tą samą jednostkę 'wysiłku', albo 2) czy parametrem do badań jest zagęszczenie, obliczone na podstawie minimum trzech sukcesywnych połowów, co pozwala ocenić wartość wariancji i błąd obciążający uzyskany pomiar zagęszczenia. Struktura zespołów ryb badana jest głównie w oparciu o względną liczebność, bo koszty badań są wówczas niewielkie; najniższe są dla parametru – gatunek obecny (1), lub go brak (0), ale tak obrazowane zespoły mają ograniczoną wartość poznawczą (Penczak 2018).

Próby ryb do badań pobierane są z tych samych stanowisk, rozlokowanych na podobnych morfologicznie odcinkach cieku, a ich długość mierzona jest zawsze na tym samym brzegu. Długość odcinka zależy od wielkości rzeki i można jednoznacznie ustalić w oparciu o regułę Beklemisheva (Backiel i Penczak 1989, Penczak i inni 2012).

Przystępując do badań monitoringowych musimy mieć informacje czy w badanej rzece obecne są gatunki uznane za wędrowne, bo nie są one obecne przez cały rok wzdłuż jej całego biegu. A gdy są obecne to występują jako narybek w dużej liczbie i małej biomasy, lub tylko jako tzw. tarlaki – niewielka liczba dużych osobników. Ale to nie koniec problemów bo ostatnie badania krajowe ujawniły, że gatunki fakultatywnie rzeczne i rzeczne 'nie wędrowne' też mają nawet kilku/kilkudziesięcio-kilometrowe 'home range' w sezonie lub roku (Gerking 1959), a w Polsce to zjawisko było opisane w nizinnych strumieniu (Penczak 2006a) oraz dużych, nizinnych rzekach Polski Środkowej (Penczak 2006b). Stąd zalecane jest pobieranie prób ryb w tym samym sezonie, ale bezpieczniej w tym samym miesiącu.

W kolejnych terminach przesuwanie stanowiska o kilkanaście lub kilkadziesiąt metrów w górę lub w dół spławnej rzeki, z uwagi na utrudniony lub zlikwidowany dojazd do rzeki, narusza definicję monitoringu. Jednakże na stanowisko można dopłynąć z innego miejsca, lub brzegu korzystając z silnika zaburtowego lub za pomocą wiosła puchowego. Upływ czasu pomiędzy kolejnymi terminami badań jest w danym monitoringu taki sam. Przez pracowników naszej katedry został on oceniony na podstawie średniej długości życia wszystkich gatunków: 10 lat w dużych rzekach i 5 lat w małych rzekach (Penczak i inni 2006, 2007); w kraju są już ustalone krótsze długości życia dla gatunków ryb

(Prus i inni 2016), ale z uwagi na zasady/prawa monitoringu nie wprowadzono w trakcie obecnych badań żadnych zmian.

W przypadku badania małych cieków, w których możliwe jest tylko brodzenie z anodami, można wyszukać dojazd ze sprzętem połowowym, bo na drogach są bardziej lub mniej solidne mosty oraz zjazdy z nich przynajmniej na jeden brzeg.

### 3. DYSKUSJA

Wiadomym jest, że łowność każdego narzędzia w wodzie płynącej, czy stojącej jest jakościowo i ilościowo różna (Casselman i inni 1990, Penczak i inni 1998), stąd do badań jednorazowych szukamy narzędzia połowowego, które jest optymalne i zapewnia dla danego akwenu pozyskanie najbardziej reprezentacyjnych jakościowo i ilościowo prób ryb. Jednakże do badań monitoringowych wybieramy narzędzie i metodę, które pozwolą w jednym dniu wykonać odpowiednie badania na jednym, a korzystniej na 2 lub więcej stanowiskach. Jednak na uwadze mamy zawsze zasadę 'unifikacji badań'.

Do badań nad inwentaryzacją ryb w rzekach Polski, za pomocą pola elektrycznego przystąpiłem w latach 60. stosując agregat, który wykonałem, korzystając z pomocy fizyków i mechaników rodzimej uczelni (Penczak 1967b). Podjąłem również badania sprawdzające jego przydatność przy zbieraniu reprezentatywnych prób ryb w rzekach (Penczak 1967a). Późniejsze badania wykazały, że w rzekach o przepływie większym niż  $1 \text{ m}^3/\text{sek}^{-1}$  bioróżnorodność gatunkowa oceniana w tym samym dniu sieciami (nawet zmodyfikowanymi do takich badań) i za pomocą pola elektrycznego różni się do 50% na korzyść drugiego sprzętu połowowego (Penczak i inni 1998).

Krajowe badania terenowe, w których brałem udział wykonywane były zgodnie z założeniami Spellerberga (1991). Potwierdziły one poczynione wcześniej spostrzeżenia, że pierwsze gatunki wchodzące do rzek po istotnej poprawie jakości wody to taksony fakultatywnie rzeczne (Penczak i Koszalińska 1993, Kruk i Penczak 2003). I to one formowały najbogatsze ilościowo populacje, z najwyższymi wartościami biomasy. Pojawienie się wędkarzy na brzegach rzek wcześniej zanieczyszczonych jest ważną informacją, że jakość wody ulega sukcesyjnej poprawie, a do rzeki zaczynają się przemieszczać najpierw gatunki odporniejsze na zanieczyszczenie wody (Penczak i Koszalińska 1993, Penczak 1996).

### **PODZIĘKOWANIA**

Anonimowym recenzentom dziękuję za krytyczne uwagi i poprawki wniesione do maszynopisu pracy. Badania finansowane przez Polski Związek Wędkarski.

### **4. SUMMARY**

In this article, I want to remind the researchers what conditions must be met for a manuscript to be treated as a monitoring work (see Spellerberg 1991). The following application and interpretation of conditions related to the monitoring of rivers are discussed: 1) permanent placement of fish sampling sites and the distance between them, depending on the size of the watercourse, 2) the uniform use of fishing tools and methods throughout the research period, 3) samples of fish for the study were collected in the same season, and better still from the exact same month, which is especially important because there are migratory fish in the watercourse (see text), and 4) the time intervals between successive fishing dates are fixed (see text).

### **5. LITERATURA**

- Backiel T., Penczak T. 1989. The Fish and Fisheries in the Vistula River and its Tributary, the Pilica River. 488–503. W: River Symposium, Honey Harbour, Ontario, Canada. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, 100.
- Casselmann J.M., Penczak T., Carl L., Mann R.H., Holcik J., Woitowich W.A. 1990. An evaluation of fish sampling methodologies for large river systems. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 37, 4, 521–551.
- Gerking S.D. 1959. The restricted movement of fish populations. *Biol. Rev.*, 34, 221–242.
- Głowacki Ł. 2013. Biomonitoring a prawdziwa różnorodność rzędu pierwszego. *Rocz. Nauk. PZW*, 26, 5–19.
- Jażdżewski M., Rachlewska D., Zięba P., Marszał L., Przybylski M. 2014. Monitoring Ichtyofauny rzek – cele i problemy. *Rocz. Nauk. PZW*, 27, 129–145.
- Kruk A., Penczak T. 2003. Impoundment impact on populations of facultative riverine fish. *Int. J. Limn.*, 39, 197–210.
- Mahon R., Smith R.W. 1989. Demersal fish assemblages on the Scotian Shelf. Northwest Atlantic: spatial distribution and persistence. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 46 (Suppl. 1), 134–152.
- Penczak T. 1967a. Biologiczne i techniczne podstawy połowy ryb stałym prądem elektrycznym. *Prz. Zool.*, 11, 2, 114–131.
- Penczak T. 1967b. Rola agregatu prądu stałego i ankiety w poznaniu rybostanu rzek. *Prz. Zool.*, 11, 1, 18–24.

- Penczak T. 1996. Natural regeneration of endangered fish populations in the Pilica drainage basin after reducing human impacts. 121–133. In: Kirchhofer A., Hefti D. (Eds.). Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. Advances in Life Sciences. Birkhäuser Verlag, Basel–Boston–Berlin, ss. 341.
- Penczak T. 2006a. Restricted-movement paradigm: fish displacements in a lowland streamlets. *Pol. J. Ecol.*, 54, 145–149.
- Penczak T. 2006b. Movement pattern and growth ratio of tagged fish in two lowland rivers of central Poland. *Pol. J. Ecol.*, 54, 267–282.
- Penczak T. 2008. Znaczenie monitoringu w badaniach ichtiofauny rzek dla potrzeb racjonalnej gospodarki rybacko wędkarskiej. *Użytkownik Rybacki – Nowa rzeczywistość*, Wyd. PZW, 53–59.
- Penczak T. 2018. Does the use of various population parameters affect fish assemblages Structures? *Int. J. Lim.*, 54, 10.
- Penczak T., Agostinho A.A., Latini J.D. 1997. Three seine nets sampling applied to the littoral zone of two Brazilian tropical rivers with reduced velocity (Brazil). *Fish. Res.*, 31, 93–106.
- Penczak T., Agostinho A.A., Latini J.D. 2003. Rotenone calibration of fish density and biomass in a tropical stream samples by two removal methods. *Hydrobiol.*, 510, 23–38.
- Penczak T., Galicka W., Kruk A., Zięba G., Marszał L., Koszaliński H., Tybulczuk S. 2007. Ichtiofauna dorzecza Pilicy w piątej dekadzie badań. Część II. Dopyływy. *Rocz. Nauk. PZW*, 20, 35–81.
- Penczak T., Głowacki Ł., Kruk A., Galicka W. 2012. Implementation of a self-organizing map for investigation of impoundment impact on fish assemblages in a large, lowland river: Long-term study. *Ecol. Model.*, 227, 64–71.
- Penczak T., Gomes L.C., Bini L.M., Agostinho A.A. 1998. The importance of qualitative inventory sampling using electric fishing and nets in a large, tropical river (Brazil). *Hydrobiol.*, 389, 89–100.
- Penczak T., Koszalińska M. 1993. Populations of dominant fish species in the Narew River under human impacts. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 40, 1, 59–75.
- Penczak T., Kruk A., Zięba G., Marszał L., Koszaliński H., Tybulczuk S., Galicka W. 2006. Ichtiofauna dorzecza Pilicy w piątej dekadzie badań. Część I. Pilica. *Rocz. Nauk. PZW*, 19, 103–122.
- Prus P., Wiśniewolski W., Adamczyk M. (red.) 2016. Przewodnik Metodyczny do Monitoringu Ichtiofauny w rzekach Biblioteka Monitoringu Środowiska, ss. 92.
- Spellerberg I.F. 1991. *Monitoring Ecological Change*. Cambridge University Press, Cambridge, ss. 334.

**Deklaracja autorów o udziale w przygotowaniu publikacji:**

Praca nie posiada autorów nieujawnionych.