

ANDRZEJ WITKOWSKI<sup>1\*</sup>, MARCIN POPIOŁEK<sup>2</sup>, JAN KOTUSZ<sup>1</sup>,  
KRZYSZTOF WAWER<sup>3</sup>, JACEK STEFANIAK<sup>1</sup>

**ICHTIOFAUNA DZIKIEJ ORLICY (DORZECZE ŁABY, POLSKA) –  
DZIESIĘĆ LAT PÓŹNIEJ**

ICHTHYOFAUNA OF THE DZIKA ORLICA RIVER (ELBE BASIN, POLAND)  
TEN YEARS LATER

<sup>1</sup> Uniwersytet Wrocławski, Muzeum Przyrodnicze, ul Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław, Polska

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Biologii, ul. Koźuchowska 5b,  
51-631 Wrocław, Polska

<sup>3</sup> Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego we Wrocławiu, Kingfisher Club,  
ul. Kazimierza Wielkiego 65, 50-077 Wrocław, Polska

**ABSTRACT**

The work is a continuation of a monitoring study, started in 2003–2005, of the ichthyofauna of the Dzika Orlica River, which along the first 33 km of its course forms a natural border between Poland and the Czech Republic. In that section, the river flows through areas protected under the European Natura 2000 network. During the research carried out in 2013 and 2014 electrofishing was performed in 14 sites. Among the 10 species recorded in the river, brook lamprey, brown trout and bullhead dominated in abundance, biomass and frequency of occurrence. Because the river flows through protected areas, the ichthyofauna is mainly affected by natural factors and minimally affected by fly fishing. As a result, fish populations there consist of only low numbers of brook trout and rainbow trout. In comparison with the previous period of study there were no significant differences in abundance of native species and the only new ones are two American species of trout. In the Dzika Orlica, large numbers of two partly protected fish species in Poland (brook lamprey, bullhead) were recorded during the latest monitoring study.

**Key words:** mountain river, protected area / Natura 2000, long term study, water quality, species composition, fish assemblages.

---

\* Autor do korespondencji: [a.witkowski@biol.uni.wroc.pl](mailto:a.witkowski@biol.uni.wroc.pl)

## 1. WSTĘP

Podjęcie decyzji o współfinansowaniu przez ZG PZW kosztów badań naukowych użytecznych dla tej wędkarskiej organizacji, jako rybackiego użytkownika wód, bardzo szybko uwidoczniło swoje efekty. Jeżeli chodzi o badania ichtiofaunistyczne rzek to w krótkim czasie praktycznie wymazane zostały wszystkie białe plamy na ichtiologicznej mapie Polski (Witkowski i Kotusz 2008). W zaistniałej sytuacji ciężar większości obecnie prowadzonych badań przesunięty został w kierunku monitoringu ichtiofauny naszych rzek (Jażdżewski i inni 2012, 2014), co jest konieczne przy dalszej obecności Polski w Unii Europejskiej (Makomaska-Juchiewicz i Baran 2012).

Degradacja środowiska wodnego prowadzi do spadku bioróżnorodności ryb (Cowx 2002), stąd też istnieje potrzeba stałego (co 5–10 lat) monitorowania stanu ichtiofauny. Monitoring powinien być przeprowadzany cyklicznie poprzez obserwacje ekosystemów i poszczególnych gatunków (Przybylski 1997, Penczak 2008). Obowiązek prowadzenia badań monitoringowych przez nasz kraj wynika z podpisanej w 1993 r. Konwencji o Różnorodności Biologicznej, a po akcesji Polski do UE również „Dyrektywy Ptasiej”, „Dyrektywy Siedliskowej” oraz „Ramowej Dyrektywy Wodnej”. Ta ostatnia wprowadza ocenę jakości wód na podstawie wskaźników biologicznych, w tym również zespołów ryb. Zgodnie z prawem UE Polska została włączona do Obszaru Natura 2000, czyli Europejskiej Sieci Obszarów Chronionych, a przez to jest zobowiązana do stałego monitorowania gatunków i ich siedlisk. Działania te reguluje ponadto Ustawa o Ochronie Przyrody (2004 r.).

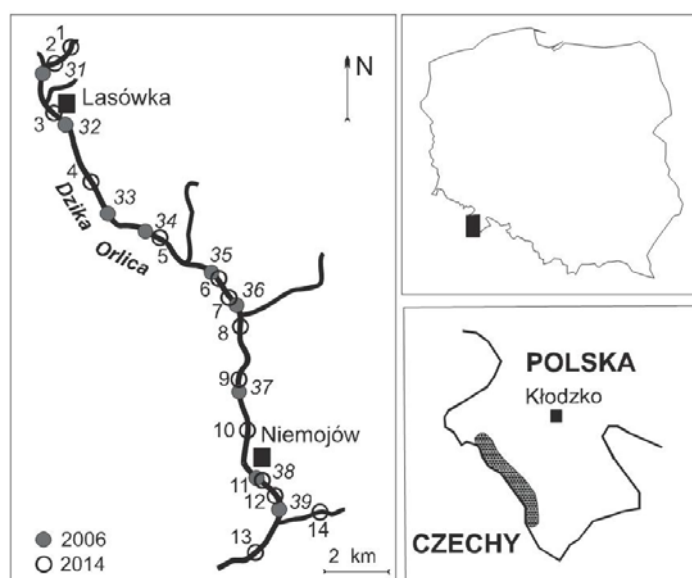
Pierwsze wzmianki o ichtiofaunie Dzikiej Orlicy (w języku czeskim Divoká Orlicé), pochodzące z połowy lat pięćdziesiątych i siedemdziesiątych XX wieku podaje Oliva (1952), Dyk (1957, 1958), Hochman (1964), Lohniský (1968, 1976, 1977, 1984), Witkowski (1972, 1975), Lusk i inni (1998), a ich podsumowanie zawarte jest w pracy Lohniský i Lusk 1998). Po raz pierwszy ta góraska rzeka została szczegółowo zbadana w latach 2003–2005 (Witkowski i inni 2006).

Celem obecnej pracy było: 1) scharakteryzowanie struktury zespołów ichtiofauny oraz, 2) ocena zmian w rozszedleniu, zagęszczeniu i biomacie ryb, w tym również składzie gatunkowym, jakie zaszły w okresie 10 lat, z zachowaniem wszystkich wymogów ustalonych dla badań monitoringowych.

## 2. TEREN BADAŃ

Rzeki mające swoje źródła na terenie Polski, a należące do innych dorzeczy niż Wisły i Odry stanowią zaledwie 0,3% całego naszego systemu wodnego. W tej liczbie znalazło się kilka górnych odcinków rzek i strumieni z dorzeczy Dunaju, Dniestru, Pregoly, Niemna, rzek przymorskich i Morza

Północnego obejmujące zlewisko Łaby. W Polsce suma części zlewni rzek i strumieni stanowiących dopływy Łaby wynosi 239,8 km<sup>2</sup> (Dziubek 1993). Największą z nich jest zlewnia Dzikiej Orlicy. Zlewnia ta na obszarze granicznym z Republiką Czeską obejmuje 72,1 km<sup>2</sup>, zaś długość tej rzeki na terenie Polski wynosi 33 km (Kotlina Kłodzka). Jej źródła znajdują się w obszarze wododziałowym na wschód od rezerwatu „Torfowisko pod Zieleńcem”, w Górach Bystrzyckich, na wysokości ok. 800 m n.p.m. (Rys. 1).



**Rys. 1.** Rozmieszczenie stanowisk w systemie Dzikiej Orlicy: pełne kółka – stanowiska połowów z publikacji w roku 2006, puste kółka – aktualne stanowiska.

**Fig. 1.** Distribution of sampling sites in the Dzikiej Orlica River system: solid circles – sampling sites in the publication of 2006, empty circles – current sites.

Woda w rzece jest brunatno zabarwiona z racji zasilania jej z licznych tu torfowisk. Na całej długości rzeka jest nieuregulowana i z wyjątkiem kilku małych stopni i progów (o wysokości 0,3–0,6 m) płynie prawie naturalnym korytem. Po stronie polskiej rzeka przyjmuje kilka małych dopływów. Największe z nich to potoki spływające z zachodnich stoków Gór Bystrzyckich: Mostowy Potok w Lasówce, Tartaczny w Rudawie i Jelenik w Lesicy. W miejscu gdzie Dzikiej Orlica wpływa na teren Republiki Czeskiej utworzony został rezerwat *Zemska brana* z racji unikalnego, przełomowego, charakteru rzeki w tym odcinku (Režný 1977). Na terenie Czech Divoká Orlicé łączy się z Tiché Orlicé w miejscowości Týniště n. Orlicé (135 km rzeki) i uchodzi jako Orlicé do Łaby w Hradec Kralowe. Divoká Orlicé ma

powierzchnię zlewni 806,5 km<sup>2</sup>, a Tichá Orlicé 755,5 km<sup>2</sup>, zaś całe dorzecze Orlicy 2 037 km<sup>2</sup>.

Rzeka ta na całym polskim odcinku płynie przez tereny które ze względu na swoje walory przyrodnicze objęte zostały szczególną troską (Smoczyk 2008, Świerkosz i inni 2012). Są to Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk europejskiej sieci Natura 2000; ze strony polskiej – Góry Orlickie (PLH020060), Dzika Orlica (PLH020061) i ścisły rezerwat (*Torfowisko pod Zieleńcem*), a ze strony Rep. Czeskiej – Zaorlicko (CZ0523267) i Trčkov (CZ0520600), oraz Obszar Specjalny Ochrony Ptaków (CZ0521015).

### 3. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2013–2014 roku, w trzech okresach (czerwiec, lipiec i październik) na 13 stanowiskach zlokalizowanych wzdłuż biegu Dzikiej Orlicy, oraz na jednym stanowisku (nr 14) znajdującym się na potoku Jelenik w Lesicy. Pobór prób przeprowadzono z zachowaniem zunifikowanej metody elektropołowu (Penczak 1967). Ze względu na niewielkie rozmiary i głębokość cieków elektropołowami objęto odcinki, według reguły Beklemisheva, o długości od 150 do 200, a sporadycznie 250 m. Połowy były prowadzone przy pomocy bateryjnego urządzenia połowowego IUP 12, lub zestawu opartego o spalinowy agregat prądotwórczy. W trakcie badań wykonano ponadto opisy siedlisk i dokumentację fizjograficzną (charakterystykę morfometryczną) oraz dokonano pomiarów parametrów fizyko-chemicznych wody (pH, przewodnictwo, nasycenie tlenem i temperaturę wody) przy użyciu wieloparametrowego miernika elektronicznego „Elmetron” / Zabrze (Tab. 1). W źródłiskowych odcinkach, (st. 1–2), ze względu na bardzo niskie przewodnictwo wody (35–40  $\mu\text{S cm}^{-1}$ ) koniecznym było jej zasolenie poprzez użycie soli kuchennej (NaCl). W tym celu bryły soli umieszczane były w korycie potoku (Lenon i Parker 1958). Złowione ryby były identyfikowane do gatunku, liczone, ważone, a następnie uwalniane w miejscu złowienia. Gatunki analizowano według ich przynależności do ekologicznych grup rozrodczych / gildii (Balon 1975, 1981).

W celu dokonania analizy struktury i rozmieszczenia ichtiofauny wykorzystano dwa wskaźniki biocenotyczne: dominacji ( $D_i$ ) i stałości występowania ( $C_i$ ), wykorzystując poniższe wzory:  $D_i = n_i/N \times 100$ ,  $C_i = s_i/S \times 100$ , gdzie:  $n_i$  – liczba osobników gatunku  $i$ ;  $N$  – liczba wszystkich osobników w próbie;  $s_i$  – liczba stanowisk, na których dany gatunek był obecny;  $S$  – łączna liczba stanowisk.

Zmiany w ichtiofaunie Dzikiej Orlicy jakie nastąpiły w okresie ostatnich 10 lat (2004–2014) analizowano obliczając indeks wymiany fauny (Diamond i May 1977):  $T = [k + e] / S_1 + S_2$ , gdzie:  $k$  – liczba gatunków nowo stwierdzonych,  $e$  – liczba gatunków ponownie nie stwierdzonych, a  $S_1$  i  $S_2$  – liczby gatunków w poprzednich i obecnych badaniach.

**Tabela 1.** Parametry morfometryczne koryta rzeki Dzikiej Orlicy i Strumienia Lesica oraz podstawowe parametry fizykochemiczne wody na stanowiskach poboru prób: 1. pon. „Torfowiska pod Zielencem”, 2. pow. Lasówki, 3. Lasówka, 4. Piaskowice, 5. Mostowice, 6. „Nowe rancho” 7. pow. Rudawy, 8. OW w Rudawie, 9. pon. Rudawy, 10. pow. Niemiojowa, 11. Niemiojów, 12. Niemiojów-Lesica, 13. Lesica - „Zemska brana”, 14. Potok Jelenik w Lesicy.

Objaśnienia: N – naturalny; Cr – częściowo regulowany, Li – las iglasty, Łg – łąka góraska, Zg – zabudowania gospodarcze. Morphometric parameters of the Dzikiej Orlica and Lesica Stream river beds and selected physico-chemical parameters of water at sampling sites: 1. below „Torfowisko pod Zielencem”, 2. above Lasówka, 3. Lasówka, 4. Piaskowice, 5. Mostowice, 6. „Nowe rancho”, 7. above Rudawa, 8. OW at Rudawa, 9. below Rudawa, 10. above Niemiojów, 11. Niemiojów, 12. Niemiojów-Lesica, 13. Lesica - „Zemska brana”, 14. Stream Jelenik in Lesica.

Explanations: N – natural, Cr – partly regulated, Li – coniferous forest, Łg – mountain meadows, Zg – farm buildings.

Nr Stanowiska / Site no.	1	2	3	4	5	6	7
Data poboru prób / Sampling date	16-06-2014	04-10-2014	16-06-2014	07-06-2014	07-06-2014	16-06-2014	07-07-2013
Średnia szerokość rzeki / Mean river width [m]	4,5	3	8	6,5	6	6,5	12
Średnia (maks.) głębokość / Mean (max.) river depth [m]	0,15 (0,5)	0,25 (0,70)	0,25 (0,70)	0,20 (1,0)	0,25 (0,70)	0,15 (0,30)	025 (0,50)
Drzewa i krzaki wzdłuż brzegów / Trees and bushes along banks [%]	100	30	20	70	75	100	100
Rośliny zanurzone / Submerged plants [%]	0	0	0	0	0	0	0
Budowa dna / Bottom substrate [%]:							
Głazy / Boulders	30	10	0	0	85	70	10
Kamienie / Stones	70	60	80	50	15	30	85
Żwir / Gravel	0	25	20	30	0	0	0
Piasek / Sand	0	5	0	15	0	0	5
Muł / Mud	0	0	0	5	0	0	0
Charakter koryta rzecznego / Features of river channel	N	N	Cr	N	Cr	N	N
Tereny przyległe / Adjacent area	Li	Łg	Łg	Łg, Li	Łg	Łg, Li	Li
Przewodnictwo wody / Water conductivity [ $\mu$ S cm <sup>-1</sup> ]	47	51	120	113	120,7	106	107,9
Nasylenie tlenem / Oxygen saturation [%]	84	72,4	93	73,3	77,5	92	75,6
pH	7,2	7,8	7,1	7,8	7,8	7,5	7,67

**Tabela 1.** Ciąg dalszy.  
**Table 1.** Continued.

Nr Stanowiska / Site no.	8	9	10	11	12	13	14
Data poboru prób / Sampling date	16-06-2014	16-06-2014	17-06-2014	08-07-2013	17-06-2014	16-06-2014	17-06-2014
Średnia szerokość rzeki / Mean river width [m]	10	10	11	16	13	24	1,4
Średnia (maks.) głębokość / Mean (max.) river depth [m]	0,35 (0,40)	0,30 (0,55)	0,40 (1,20)	0,25 (0,70)	0,30 (0,60)	0,30 (0,80)	0,15 (0,30)
Drzewa i krzaki wzdłuż brzegów / Trees and bushes along banks [%]	100	100	100	100	100	100	100
Rośliny zanurzone / Submerged plants [%]	0	0	0	0	0	0	0
Budowa dna / Bottom substrate [%]:							
Głazy / Boulders	30	20	40	25	5	30	70
Kamienie / Stones	65	55	60	60	80	65	30
Żwir / Gravel	5	25	0	15	10	5	0
Piasek / Sand	0	5	0	0	5	0	0
Muł / Mud	0	0	0	0	0	0	0
Charakter koryta rzecznego / Features of river channel	N	N	N	N	N	N	N
Tereny przyległe / Adjacent area	Łg, Li	Li	Łg, Li	Li	Li, Zg	Łg, Li	Łg, Li
Przewodnictwo wody / Water conductivity [ $\mu\text{S cm}^{-1}$ ]	98	101,1	96,1	93	98,4	97,7	59,2
Nasylenie tlenem / Oxygen saturation [%]	92	78,2	72,2	75	96,7	93,2	94
pH	7,57	7,55	7,76	7,15	7,64	7,71	7,57



#### 4. WYNIKI I Dyskusja

##### Skład gatunkowy i zmiany ichtiofauny

W Dzikiej Orlicy odłowiono na 13 stanowiskach oraz w potoku Jelenik 1381 minogów i ryb należących do 10 gatunków o łącznej masie 33,185 g (Tab. 2). W badanym granicznym odcinku współdominującymi gatunkami pod względem liczebności były: minóg strumieniowy ( $D = 49,24\%$ ), pstrąg potokowy (25,56%) i głowacz białopłetwy (18,25). Te gatunki wykazują również najwyższe wskaźniki stałości występowania ( $C$  od 50 do 100%). Pozostałe 7 gatunków (7% wszystkich stwierdzonych) charakteryzuje się niskimi udziałami w liczebności całkowitej ichtiofauny i łącznie stanowiły one 6,94% wszystkich odłowionych ryb.

Skład gatunkowy ichtiofauny Dzikiej Orlicy nie odbiega od innych rzek o podobnym charakterze i rozmiarach (Solewski 1965, Witkowski 1979, 1984a, Starmach 1982, 1984) należących do prowincji atlantycko-bałtyckiej według podziału zoogeograficznego Bănărescu (1964). Dla tej rzeki czescy badacze (Lohniský 1968, 1976, 1977, Lusk i inni 1998) wymieniają 24 rodzime gatunki. Według Lohniský'ego i Luska (1998) Divoká Orlice fizjograficznie zaliczana jest do rzek o górskim i podgórskim charakterze, a według zespołów ryb klasyfikowana jest do strefy pstrąga (132–135 km, spadek 11,5–6,7‰) i lipienia (89–33 km, spadek 3,4–2,2‰).

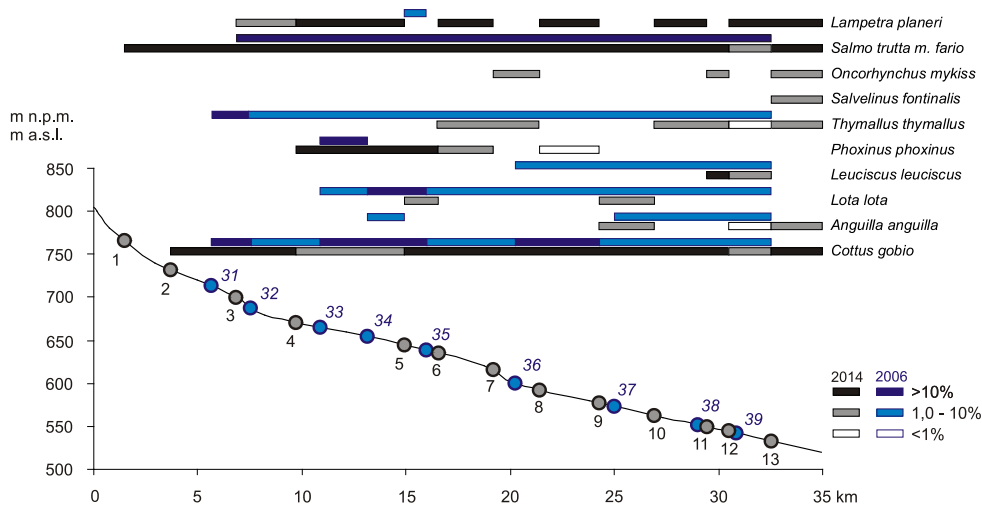
**Tabela 3.** Zmiany składu gatunkowego ichtiofauny w górnym biegu (polski odcinek) Dzikiej Orlicy w różnych okresach badań.

**Table 3.** Changes in ichthyofauna in the upper section of the Dzika Orlica River (Polish part) in studies carried out in different periods.

Gatunek / Species	Aktualne dane / Current study	Witkowski i inni (2006)	Lohniský (1976–1984)
<i>Lampetra planeri</i>	+	+	+
<i>Anguilla anguilla</i>	+	+	–
<i>Phoxinus phoxinus</i>	+	+	+
<i>Leuciscus leuciscus</i>	+	+	+
<i>Salmo trutta m. fario</i>	+	+	+
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	+	–	+ ?
<i>Salvelinus fontinalis</i>	+	–	–
<i>Thymallus thymallus</i>	+	+	+
<i>Lota lota</i>	+	+	–
<i>Cottus gobio</i>	+	+	+
Razem gatunków / Total no. of species	10	8	7



Górny, przygraniczny odcinek ma pstragowy charakter, gdzie jak potwierdziły nasze badania (Witkowski 1972, Witkowski i inni 2006) występuje 4–6 gatunków (pstrąg potokowy *Salmo trutta m. fario*, głowacz białopłetwy *Cottus gobio*, strzebla potokowa *Phoxinus phoxinus*, minóg strumieniowy *Lampetra planeri*, lipień *Thymallus thymallus* i jelec *Leuciscus leuciscus*) (Rys. 2).



**Rys. 2.** Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Dzikiej Orlicy. Kolory granatowy i niebieski korespondują z danymi z publikacji w roku 2006, skala szarości z danymi aktualnymi.

**Fig. 2.** Distribution of fish and lamprey species along the course of the Dzikiej Orlica River. Dark-blue and blue colours correspond to data of the publication of 2006, grey scale to current data.

W okresie ostatnich 10 lat nie ubył żaden z gatunków wcześniej stwierdzonych (Tab. 3). Do składu gatunkowego Dzikiej Orlicy należy dodać pstrąga tęczowego *Oncorhynchus mykiss* i źródlanego *Salvelinus fontinalis* (indeks wymiany fauny wynosi 0,11), które są wpuszczane co pewien czas, jednak są one szybko wylawiane przez wędkarzy i przez to nie zawsze były odnotowywane tam w trakcie wcześniej prowadzonych badań. Po czeskiej stronie granicy występują ponadto: szczupak *Esox lucius*, płoć *Rutilus rutilus*, kleń *Leuciscus cephalus*, kiełb *Gobio gobio*, brzana *Barbus barbus*, ukleja *Alburnus alburnus*, certa *Vimba vimba*, śliz *Barbatula barbatula*, okoń *Perca fluviatilis*, jazgarz *Gymnocephalus cernuus*, miętus *Lota lota* i węgorz *Anguilla anguilla* (Lohniský i Lusk 1998). Dwa ostatnie gatunki często opuszczają ten zbiornik i penetrują górne dorzecze, przyczyniając się w ten sposób do zmniejszenia ilości pstrąga potokowego, głowacza białopłetwego i strzebli potokowej (Witkowski i inni 2006).

**Tabela 4.** Lista gatunków ryb i minogów stwierdzonych w systemie Dzikiej Orlicy (część polska). Klasyfikacje gatunków do grup rozrodczych przyjęto za Balonem (1975). **I** – pochodzenie gatunku: N – rodzimy, I – introdukowany, Nt – rodzimy, translokowany. **II** – preferencje habitatowe: R – gatunki reofilne, E – gatunki eurytopowe (Schiemer i Waidbacher 1992). **IIIPL / IIICR** – kategorie IUCN dla Polski (Witkowski i inni 2009) / kategorie IUCN dla Czeskiej Rep. (Lusk i inni 2004). **IVPL / IVCR** – formy ochrony w Polsce / formy ochrony w Czeskiej Rep.: P – gatunek chroniony całkowicie, w – wymiar ochronny, s – sezon ochronny, l – limit połowu. **V** – stałość występowania (w %). **VI** – dominacja (w %).

**Table 4.** List of fish and lamprey species recorded in the Dzika Orlica River system (Polish part). Classification of reproductive guilds according to Balon (1975). **I** – species origin: N – native, I – introduced, Nt – native, translocated. **II** – habitat preferences: R – rheophilic species, E – eurytopic species (Schiemer and Waidbacher 1992). **IIIPL / IIICR** – IUCN categories of threat in Poland (Witkowski et al. 2009) / IUCN categories of threat in the Czech Rep. (Lusk et al. 2004). **IVPL / IVCR** – conservation measures in Poland / conservation measures in the Czech Rep.: P – species strictly protected by law, w – protective size, s – protective season, l – catch limit. **V** – stability of occurrence (in %). **VI** – dominance (in %).

Grupy rozrodcze / Reproductive guilds	I	II	IIIPL	IIICR	IVPL	IVCR	V	VI
Pelagiofilna / Pelagophilous (A.1.1)								
<i>Anguilla anguilla</i>	Nt	E	CD	NT	w, l	w, s, l	21,43	0,58
Lito-pelagiofilna / Litho-pelagophilous (A.1.2)								
<i>Lota lota</i>	Nt	R	VU	VU	w, l	w, s, l	14,29	0,14
Fito-litofilne / Phyto-lithophilous (A.1.4)								
<i>Leuciscus leuciscus</i>	N	R	LC	LC	l	l	14,29	1,52
Litofilna / Lithophilous (A.2.1)								
<i>Thymallus thymallus</i>	N	R	CD	NT	w, s, l	w, s, l	42,86	0,58
<i>Phoxinus phoxinus</i>	N	R	VU	VU	P	P	35,71	3,69
Litofilna / Lithophilous (A.2.3)								
<i>Lampetra planeri</i> (l)	N	R	NT	EN	P	P	50,00	49,24
<i>Salmo trutta m. fario</i>	N	R	CD	LC	w, s, l	w, s, l	100,00	25,56
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	I	R	I	I	w, l	w, l	21,43	0,36
<i>Salvelinus fontinalis</i>	I	R	I	I	w, l	w, l	7,14	0,07
Speleofilna / Speleophilous (B.2.7)								
<i>Cottus gobio</i>	N	R	VU	VU	P	P	85,71	18,25

Wśród grup rozrodczych pod względem udziału w liczebności całkowitej zdecydowanie przeważały (wliczając w to głowacza białopłetwego) gatunki litofilnej grupy. Pozostałe grupy lito-pelagiofilna (miętus), pelagiofilna (węgorz) i fito-litofilna (jelec), stanowią zaledwie 2,24% (Tab. 4).

W Dzikiej Orlicy stwierdzano występowanie kilku gatunków zagrożonych (w niskich kategoriach), ale ich status jest w tej rzece daleko lepszy niż to wynika z krajowej listy *Czerwona lista ryb i minogów – stan 2009* (Witkowski i inni 2009). Za główną przyczynę takiego stanu ichtiofauny Dzikiej Orlicy uważamy wysoką czystość jej wód jak i brak innych oddziaływań o antropogenicznym charakterze. Z gatunków narażonych na wyginięcie (VU) na innych obszarach Polski należą występujące tu nadal licznie, a nawet bardzo licznie: minóg strumieniowy, głowacz białopłetwy i miętus, a bliskie zagrożenia (NT) to strzebla potokowa i jelec (Tab. 4). Gatunki zależne od ochrony (CD) to węgorz, lipień i pstrąg potokowy. Nasza klasyfikacja częściowo pokrywa się z zaszeregowaniem niektórych gatunków przez czeskich badaczy. Według Luska i Hanela (2000) oraz Hanela i Luska (2005) do kategorii „krytycznie zagrożony” (EN) należy minóg strumieniowy, do kategorii „narażony na wyginięcie” (VU) strzebla potokowa, głowacz białopłetwy i miętus, a do „bliski zagrożenia” (NT) lipień i węgorz.

W górnym dorzeczu Dzikiej Orlicy występują 2 gatunki ryb objęte ochroną częściową w Polsce – minóg strumieniowy i głowacz białopłetwy (Tab. 4).

### **Zagęszczenie i biomasa ryb**

Wartości obu tych wskaźników ekologicznych zmieniały się nieregularnie (Tab. 2) w zależności od lokalizacji stanowiska, a szczególnie od odległości stanowiska od źródeł, szerokości i głębokości rzeki oraz składu gatunkowego zespołu ichtiofauny. Wpływ zanieczyszczenia wód powierzchniowych oraz zabudowy poprzecznej (główne czynniki oddziałujące na strukturę ichtiofauny) jest znikomy, dlatego też w niewielkim stopniu modyfikują one zagęszczenie i biomasa ryb (Penczak 1969, 1972, 1975, Kostrzewa 2000, Penczak 2004, Penczak i inni 1991, 1994, 1999, 2010). Największe wartości tych wskaźników odnotowano w przypadku najmniejszych cieków (potok Jelenik, st.14) oraz w strefie źródłiskowej tej rzeki (st. 1–2). Jest to zrozumiałe ze względu na to, że efektywność elektropołów ryb w odcinkach cieków najpłytszych i wąskich jest największa (Szczerbowski i inni 1968, Witkowski 1984b, Penczak 1985). Pod względem udziału w biomacie całkowitej odłowionych ryb zdecydowanie dominowały gatunki rodzime – pstrąg potokowy (56,09%), minóg strumieniowy (17,78%), głowacz białopłetwy (7,35%) i lipień (6,03%), a kolejne miejsce zajmował introdukowany tu pstrąg tęczy (4,67%).

### Przegląd gatunków

#### **Minóg strumieniowy – *Lampetra planeri*** (Bloch, 1784)

Stanowiska: 3, 4, 6, 8, 10, 12, 13.

W trakcie poprzednich badań (2004 r.) gatunek ten miał wyraźnie niższe oba wskaźniki cenologiczne ( $C = 0,11\%$  i  $D = 0,12\%$ ). W okresie 10 lat nie nastąpiły żadne istotne zmiany parametrów fizyko-chemicznych wód Dzikiej Orlicy, ani też nie przeprowadzono żadnych, istotnych zmian w korycie rzeki, które tłumaczyłyby odnotowane różnice. Ponadto skład ekipy połowowej był taki sam, co w poprzednim okresie. Wydaje się, że mogą one wynikać z niskiej efektywności połowu larw minogów, które wymagają specyficznego sposobu prowadzenia i ułożenia anodoczerpaka. Kierując się wskaźnikami ewaluacyjnymi dla stanu populacji zaproponowanymi do Państwowego Monitoringu Środowiska (Marszał 2012) należy go ocenić jako „stan właściwy” (najwyższa ocena) na większości aktualnie badanych stanowiskach.

#### **Węgorz – *Anguilla anguilla*** (Linnaeus, 1758)

Stanowiska: 9, 12–13.

W poprzednim okresie wartości  $C$  i  $D$  dla tego gatunku miały podobne wartości do uzyskanych obecnie (Tab. 4) i wynosiły odpowiednio: 33,0% i 0,51%. Gatunek ten nie należy do typowych elementów górskich cieków, a jego obecność wiąże się z wieloletnimi zarybieniami zbiornika zaporowego *Pastviny* przez czeskie organizacje wędkarskie/rybackie (Lohnisky 1977, Řiha 1971), z którego rozprzestrzenił się po całym górskim dorzeczu Orlicy (Lohniský i Lusk 1998). Węgorz w Dzikiej Orlicy występuje wyspowo, choć największe ilości odnotowano, w obu okresach, w dolnym (polskim) odcinku tej rzeki tuż przed jej wpływem na terytorium Republiki Czeskiej. Największy osobnik miał długość 55 cm ( $TL$ ). Obecność tego drapieźnika prawdopodobnie zagraża większości rodzimych (minóg strumieniowy, strzebla potokowa głowacz białopłewy) oraz eksploatowanych wędkarsko gatunków (lipień, pstrąg potokowy) w górnym dorzeczu Dzikiej Orlicy.

#### **Strzebla potokowa – *Phoxinus phoxinus*** (Linnaeus, 1758)

Stanowiska: 4–6, 8, 12.

Aktualnie gatunek ten najliczniej zasiedla środkowy bieg Dzikiej Orlicy, od Piaskowic po Mostowice. W dolnym odcinku w porównaniu z badaniami przeprowadzonymi w latach 2003–2005 areał strzebli nieco się zmniejszył. Nie została ona stwierdzona ponownie w strefie przyźródłowej (st. 31 w publikacji Witkowski i inni 2006), a poniżej tego miejsca odnotowywano już tylko pojedyncze osobniki, co mogło być związane z obecnością miętusa i węgorza. Analiza kilku przewodów pokarmowych tych drapieźników wykazała, że strzebla potokowa (tak w poprzednim okresie, jak i obecnie) stanowiła główny składnik ich diety (Witkowski i inni 2006).

**Jelec – *Leuciscus leuciscus*** (Linnaeus, 1758)

Stanowiska: 11–12.

Niewielkie stadka tego gatunku oraz pojedyncze osobniki odnotowywane były w dolnym, polskim odcinku Dzikiej Orlicy (Lohniský 1968, Witkowski i inni 2006). W okresie ostatnich 10-ciu lat zarówno rozszedlenie jak i podstawowe wskaźniki cenologiczne (*C* i *D*) jelca nie uległy istotnym zmianom (Tab. 4).

**Lipień – *Thymallus thymallus*** (Linnaeus, 1758)

Stanowiska: 6, 7, 10–13.

Lipień nigdy nie był gatunkiem zbyt licznym w górnym biegu Dzikiej Orlicy (Hochman 1964, Lohniský 1968, Witkowski 1972, 1975). W trakcie ostatnich badań złowiono 9 osobników. Jego obecność odnotowano od miejscowości Piaskowice do rezerwatu *Zemska brana* (miejsce wpływu rzeki na terytorium Rep. Czeskiej). W porównaniu z danymi z 2003–2005 r. jego aktualny areal uległ niewielkiemu zmniejszeniu w wyniku skrócenia zasiedlanego odcinka rzeki o ok. 4–5 km. Nie został stwierdzony w m. Lasówka, gdzie w poprzednim okresie należał do grupy dominantów (Witkowski i inni 2006).

**Pstrąg źródlany – *Salvelinus fontinalis*** (Mitchill, 1815)

Stanowisko 13.

Jeden osobnik, o długości 25 cm (*TL*), został złowiony tuż powyżej *Zemskej brany*. Pochodził on prawdopodobnie z zarybień prowadzonych przez czeski związek wędkarski (CRZ), który to w latach ubiegłych wielokrotnie zarybiał Dziką Orlicę (Lohniský 1968), lub też pochodził z hodowli rekreacyjnej zlokalizowanej przy ośrodku wypoczynkowym w Rudawie.

**Pstrąg tęczowy – *Oncorhynchus mykiss*** Walbaum, 1792

Stanowiska: 7, 11, 13.

Kilka osobników pstrąga tęczowego zostało złowionych w Dzikiej Orlicy po raz pierwszy. Jak podawał Lohniský (1977) gatunek ten był wprowadzany przez Český Rybářský Svaz (CRZ) dla uatrakcyjnienia łowisk w wodach otwartych. Rozmiary łowionych ryb były wyrównane i wynosiły ok. 30 cm (*TL*), co świadczy, że złowione pstrągi musiały uciec z hodowli lub zostały wypuszczone niedawno.

**Pstrąg potokowy – *Salmo trutta m. fario*** Linnaeus, 1758

Stanowiska: 1–14.

Pstrąg potokowy jest jedynym gatunkiem, który występował, tak we wcześniejszym okresie jak i podczas badań realizowanych w 2014 r., na wszystkich stanowiskach. Rozmiary większości osobników były niewielkie (Witkowski i inni 2006). Przeciętny ich rozmiar wahał się od 18 do 22 cm

(TL). Osobniki które osiągnęły wymiar ochronny (25 cm) spotykane były bardzo rzadko. Największy pstrąg potokowy złowiony w Dzikiej Orlicy miał 38 cm długości całkowitej.

**Miętus – *Lota lota*** (Linnaeus, 1758)

Stanowiska: 5, 9.

Liczebność miętusa podczas ostatnio prowadzonych badań była niewielka. Złowiono zaledwie dwa osobniki tego gatunku, w tym jednego o długości całkowitej 42 cm. Największy miętus złowiony w listopadzie 2000 r. w tej niewielkiej górskiej rzece miał długość 73 cm. Kolejnych pięć dużych miętusów o rozmiarach ok. 50–70 cm obserwowano podczas ich tarła (grudzień 2001) pod mostem w Nemojowie (Jerzy Karasiński inf. ustna, 07.07.2014). Podobnie jak w przypadku węgorza, obecność miętusa w górskiej partii Dzikiej Orlicy to efekt migracji tego gatunku ze zbiornika *Pastviny* (Lohniský 1977). Jak wykazały wcześniejsze badania treści pokarmowej miętusów złowionych w tej rzece (Witkowski i inni 2006) gatunek ten swoją presję skierował tam na strzeblę potokową i na narybek pstrąga potokowego.

**Głowacz białopłetwy – *Cottus gobio*** (Linnaeus, 1758)

Stanowiska: 2–13.

Gatunek ten, podobnie jak i pstrąg potokowy, charakteryzuje się szerokim występowaniem w Dzikiej Orlicy. Zasiadła on rzekę na prawie całej długości jej granicznego odcinka (ok. 28 km biegu rzeki) z wyjątkiem partii źródłiskowej. Jego wskaźnik stałości występowania (C) nie uległ istotnym zmianom i wynosił odpowiednio 89 i 85,71% w latach 2004 i 2014. Największą jego liczebność odnotowano w górnym biegu Dzikiej Orlicy (st. 2 i 3, 5–7 oraz 9) gdzie zagęszczenie wynosiło 4,25–2,13 osobników\* – 100m<sup>-2</sup>, a biomasa odpowiednio 41,71–15,40 g. W dolnym biegu oba te parametry były wyraźnie niższe, co wiązało się być może z większą liczebnością węgorza i miętusa. W porównaniu z wcześniejszymi danymi (Witkowski 1972) obecnie odnotowuje się w Dzikiej Orlicy wyraźnie mniejszą liczebność tego gatunku niż przed 45 laty. Pomimo tego, stan populacji głowacza białopłetwego określony wskaźnikami zaproponowanymi do Państwowego Monitoringu Środowiska kwalifikuje go do najwyższej oceny („stan właściwy”) na zdecydowanej większości aktualnie badanych stanowisk kontrolnych (Kotusz 2012).

### PODZIĘKOWANIA

Autorzy składają serdeczne podziękowania Prof. dr hab. Lubomirowi Hanel'owi (Czech University of Environmental and Life Sciences, Prague) za przekazane niepublikowane dane dotyczące aktualnej sytuacji ryb

i minogów (kategoryzacja według IUC) oraz o chronionych gatunkach ryb w Republice Czeskiej.

Za pomoc w pracach terenowych dziękujemy następującym osobom: mgr Jerzemu Karasińskiemu, Adamowi Kocikowi, mgr Grzegorzowi Skórzewskiemu i mgr inż. Sylwestrowi Zwaduchowi.

## 5. SUMMARY

The article presents results of a monitoring study, which is a continuation of a study made in 2004, of the ichthyofauna of the Dzikia Orlica River. For the first 33 km of its course the river forms a natural border between Poland and the Czech Republic. Here the river flows through areas protected under the European Natura 2000, network and its valley is very attractive (Fig. 1–2). During research carried out in 2014 electrofishing (CPUE standard method) was used to sample fish in 14 sites (Tab. 1, Photo 1–3), where 1,381 lampreys and fish were caught and their density and biomass were estimated (Tab. 2). The location of the sites along the river is presented in Fig. 1 and the abundance of fish species in the sampled sites in the latest and the former study in Fig. 2.

Among the 10 species recorded in the river, brook lamprey (*Lampetra planeri*), brown trout (*Salmo trutta* m. *fario*) and bullhead (*Cottus gobio*) were dominants in abundance, biomass and frequency of occurrence (Tab. 2, 4). Because the river flows through protected areas, its ichthyofauna is affected by only natural factors and at the same time by a minimal impact of fly fishing. As a result, the fish populations of the catchment consist of only small numbers of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*).

In comparison with the previous period of study (2003–2005) no significant differences in the abundance of native species were observed, and the only new fishes are the two American species of trout (Tab. 3). In the Dzikia Orlica, high numbers of two fish species that are partly protected in Poland (*L. planeri*, *C. gobio*) were noted during the recent investigations. The native/introduced/translocated status and the threat status of each fish species according to Polish and Czech categorizations is presented.

Also, habitat preference (rheophilous/eurytopic) and the affinity of each species to reproductive guilds is described. Native species decisively dominated in terms of biomass, constituting about 90% of all fish species. The lithophilous guild (including *C. gobio*) was the decisive dominant, as compared with the pelagophilous and litho-pelagophilous guilds, both in terms of abundance and occurrence stability (Tab. 4).

## 6. LITERATURA

- Balon E.K. 1975. Reproductive guilds of fishes. A proposal and definition. J. Fish. Res. Bd. Canada, 32, 821–863.
- Balon E.K. 1981. Additions and amendments to the classification of reproductive styles in fishes. Env. Biol. Fish., 6, 377–389.
- Bănărescu P. 1964. Einige Fragen zur Herkunft und Verbreitung der Süßwasserfischfauna der europäisch-mediterranen Unterregion. Arch. Hydrobiol., 57, 15–134.
- Cowx I.G. 2002. Analysis of threats to freshwater fish conservation: past and present challenges. ss. 201–220 (W: Conservation of freshwater fishes: options for the future. Red. M.J. Colares-Pereira, M.M. Coelho, I.G. Cowx). Fishing News Books, Blackwell, London.
- Diamond J.M., May R.M. 1977. Species turnover rate on island. Dependence on census interval. Science, 197, 4300, 266–270.
- Dziubek A.M. (red.) 1993. Gospodarka zasobami wodnymi dorzecza górnej i środkowej Odry. RZGW we Wrocławiu. ss. 194.
- Dyk V. 1957. Nejvyšší polohy výskytu pstruha obecného formy potoci v ČSR. Zoologické listy, 6, 358–388.
- Dyk V. 1958. Lipan podhorní [*Thymallus thymallus* (L., 1758)] v různých nadmorských polohách ČSR a Zakarpatské Ukrajiny SSR. Biologické práce SAV, Bratislava, 4, 5–32.
- Hanel L., Lusk S. 2005. Ryby a mihule České republiky. Rozšíření a ochrana. Česki svas ochránců přírody, Vlašim. ss. 467.
- Hochman L. 1964. K podmínkám růstu lipana v povodí Divoké Orlice. Živočišna Vyroba, 9, 601–608.
- Jażdźewski M., Błońska D., Marszał L., Przybylski M., Pietraszewski D., Tybulczuk S., Zieliński P., Pietraszewski D., Grabowska J., Zięba G. 2012. Monitoring ichtiofauny systemu rzecznoego Skrwy Prawej: kontynuacja w latach 2010–2011. Rocz. Nauk PZW, 25, 5–25.
- Jażdźewski M., Rachalewska D., Zięba G., Marszał L., Przybylski M. 2014. Monitoring ichtiofauny rzek – cele i problemy. Rocz. Nauk. PZW, 27, 129–145.
- Kostrzewa J. 2000. Wpływ degradacji rzeki na ichtiofaunę w jej dopływach. Uniwersytet Łódzki, Łódź (praca doktorska).
- Kotusz J. 2012. Głowacz białopłetwy – *Cottus gobio* Linnaeus, 1758. ss. 171–185 (W: Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Red. M. Makomaska-Juchiewicz, P. Baran). Cz. III. Biblioteka monitoringu środowiska, GIOŚ, Warszawa.
- Lenon R.E., Parker P.S. 1958. Application of salt in electrofishing. Special Scientific Report US Fish and Wildlife Service. Fisheries, 280, 1–12.
- Lohniský K. 1968. Kruhousti a ryby povodí Labe a Stenavy v severovýchodních Čechách. (Vertebrata: Cyclostomata et Teleostei). Fontes Musei Reginaehradecensis, 1968, 1–66.
- Lohniský K. 1976. Aklimatizované a zavlečené druhy ryb v severovýchodních Čechách. Acta Musei Reginaehradecensis, A. 14 (1973), 121–128.
- Lohniský K. 1977. Kruhousti a ryby. ss. 565–606 (W: Příroda Orlických Hor a Podorlicka. Red. Z. Roček). Stát. Zemed. Nakladatelství, Praha.



- Lohniský K. 1984. Změny rozšíření a druhové skladby ichtyofauny východních Čech v posledních desetiletích. Zpravodaj KMVC Hradec Králové, přír. vědy, 10, 2–136.
- Lohniský K., Lusk S. 1998. Historical development and the present state of the ichthyofauna within hydrological system of the River Orlice (River Elbe drainage basin). Biodiversity of Fishes in the Czech Republic, 2, 117–229.
- Lusk S., Halačka K., Luskova V. 1998. Effect of an extreme deluge on the fish communities in the upper reaches of the Tichá Orlicé (the Labe drainage area). Czech. J. Anim. Sci., 44, 531–536.
- Lusk S., Hanel L. 2000. The Red list of lampreys and fishes in the Czech Republic – Version 2000. Biodiversita ichtyofauny, ČR, 3, 5–13.
- Lusk S., Hanel L., Luskova V. 2004. Red List of the ichthyofauna of the Czech republic: development and present status. Folia Zool., 53, 215–226.
- Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.) 2012. Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Cz. III. Biblioteka monitoringu środowiska, GIOŚ, Warszawa.
- Marszał L. 2012. Minóg strumieniowy – *Lampetra planeri* (Bloch, 1784). ss. 101–117 (W: Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Red. M. Makomaska-Juchiewicz, P. Baran). Cz. III. Biblioteka monitoringu środowiska. GIOŚ, Warszawa.
- Oliva O. 1952. Revize československých kaprovitých ryb (Cyprinidae) z přehledem jejich druhotných pohlavních znaků. Rozpravy II. tř. Čes. akademie, 1(63), 1–43.
- Penczak T. 1967. Biologiczne i techniczne podstawy połowu ryb stałym prądem elektrycznym. Przegląd Zoologiczny, 11, 124–131.
- Penczak T. 1969. Wpływ zanieczyszczenia wody na pogłowie ryb w rzekach województwa łódzkiego. Gosp. Ryb., 11, 16–18.
- Penczak T. 1972. Wpływ ścieków Częstochowy i Radomska na strukturę zgrupowań ryb w Warcie. Ochr. Przyr., 37, 345–360.
- Penczak T. 1975. Ichthyofauna of the catchment area of the River Ner and perspectives of its restitution in connection with the erection of a collective sewage treatment plant for the Agglomeration of the City of Łódź. Acta Hydrobiol., 17, 1–20.
- Penczak T. 1985. Influence of site area on the estimation of the density of fish populations in a small river. Aquacult. Fish. Management, 1, 273–285.
- Penczak T. 2004. Impact of impoundment (1985–2000) on fish assemblages in a large lowland river. Ecohydrol. & Hydrobiol., 4, 12–138.
- Penczak T. 2008. Znaczenie monitoringu w badaniach ichtyofauny rzek dla potrzeb racjonalnej gospodarki rybacko-wędkarskiej. ss. 54–59 (W: Użytkownik – nowa rzeczywistość. Red. M. Mizieliński). Wyd. PZW, Warszawa.
- Penczak T., Galicka W., Koszaliński H. 1991. Fish populations, density and biomass in the Warta river: pre- and post-impoundment study. Acta Univ. Lodz., Folia Limnol., 5, 59–77.
- Penczak T., Czernik K., Koszaliński H. 1999. Połowy wędkarskie na odcinku Warty poniżej piętrzenia. Roczn. Nauk. PZW, 12, 95–104.
- Penczak T., Galicka W., Marszał L., Zaczyński A., Głowacki Ł., Koszaliński H. 1994. Wpływ piętrzenia na dynamikę populacji i produkcję ryb w rzece Warcie: 1985–

1993. ss. 21–26 (W: Wpływ zbiornika Jezioro na populacje ryb rzeki Warty. Red. T. Penczak). Wyd. PZW, Warszawa.
- Penczak T., Kruk A., Grabowska J., Śliwińska A., Koszaliński H., Zięba G., Tybulczuk S., Galicka W., Marszał L. 2010. Wpływ stopniowej poprawy jakości wody w rzece Ner na regenerację ichtiofauny. Roczn. Nauk. PZW, 23, 97–227.
- Przybylski M. 1977. Monitoring ichtiofauny rzek. ss. 29–40 (W: Wędkarstwo w ochronie wód i rybostanów. Red. T. Backiel). Wyd. PZW, Warszawa.
- Režný K. 1977. Geologicke pomery. 5. Zemepisne pomery. ss. 220–273 (W: Příroda Orlických Hor a Podorlicka. Red. Z. Roček). Stát. Zemed. Nakladelstvi, Praha.
- Řiha J. 1971. Rybařský průvodce. Kraj východočeský a severočeský. Praha, ss. 186.
- Schiemer F., Waidbacher H. 1992. Strategies of conservation of a Danubian fish fauna. ss. 365–382 (W: River conservation and management. Red. P.J. Boom, P. Calow, G.E. Petts). John Wiley & Sons Ltd, London.
- Smoczyk M. 2008. Dolina Dzikiej Orlicy. Specjalny Obszar Ochrony siedlisk europejskiej sieci Natura 2000. Klub Przyrodników, Świebodzin, ss. 1–43.
- Solewski W. 1965. Rybostan potoku Białka Tatrzańska ze szczególnym uwzględnieniem charakterystyki pstrąga potokowego (*Salmo trutta morpha fario* L.). Acta Hydrobiol., 7, 197–224.
- Starmach J. 1982. Stream ecosystems in mountain grassland (West Carpathians). 11. Fish. Acta Hydrobiol., 14, 67–102.
- Starmach J. 1984. Fish zones of the River Dunajec upper catchment basin. Acta Hydrobiol., 25/26, 415–427.
- Szczerbowski J., Grudniewski C., Draganik B. 1968. Efektywność odłowu ryb przy pomocy agregatu prądowłórczego w potoku Košno. Zeszyty Nauk. WSR Olsztyn, 24, 509–520.
- Świerkosz K., Liberacka H., Lysiak M., Zając K. 2012. Obszary Natura 2000 na Dolnym Śląsku. RDOŚ we Wrocławiu, Wrocław, 331 pp.
- Witkowski A. 1972. Characteristic of *Cottus gobio* L. from streams Dzika Orlica and Kamienny Potok in Lower Silesia. Polskie Archiwum Hydrobiologii, 29, 403–419.
- Witkowski A. 1975. The grayling (*Thymallus thymallus* (L.)) from the rivers of the Lower Silesia. Acta Hydrobiologica, 17, 355–370.
- Witkowski A. 1979. Ichtyofauna górnego dorzecza Nysy Kłodzkiej. Fragm. faun., 25, 37–72.
- Witkowski A. 1984a. The structure of groups and the numbers of fish populations in the River Nysa Kłodzka upper catchment basin. Acta Hydrobiol., 25/26, 429–449.
- Witkowski A. 1984b. Structure of communities and biomass of ichthyofauna in the Biebrza River, its old river beds and affluents. Pol. Ecol. Stud., 10, 447–474.
- Witkowski A., Kotusz J. 2008. Stan ichtiofaunistycznych badań inwentaryzacyjnych rzek Polski. Roczn. Nauk PZW, 21, 23–60.
- Witkowski A., Kotusz J., Kuszniarz J., Popiołek M., Baldy K. 2006. Ichtyofauna polskich dopływów dorzecza Łaby. Roczn. Nauk PZW, 19, 25–45.
- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb. Chronimy Przyr. Ojcz., 65, 33–53.

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

Współautorzy niniejszej publikacji w następujący sposób przyczynili się do jej powstania: AW – 70% i JK – 30% – przygotowanie projektu badań i programu pracy, opracowanie danych, interpretacja wyników i przygotowanie manuskryptu. AW – 30%, MP – 25%, JK – 15%, KW – 15% i JS – 15% – zbieranie danych i prowadzenie badań. Pomiędzy żadnymi współautorami nie istnieje konflikt interesów. Praca nie ma autorów nieujawnionych .



**Fot. 1.** Elektropolów na stanowisku nr 1, poniżej rezerwatu „*Topielisko pod Zieleńcem*” (fot. A. Witkowski).

**Photo. 1.** Electrofishing in site 1, below nature reserve „*Topielisko pod Zieleńcem*” (photo A. Witkowski).



**Fot. 2.** Dzika Orlica, stanowisko 7 (środkowy bieg), powyżej Rudawy (fot. A. Witkowski).

**Photo. 2.** Dzika Orlica, site 7 (mid-course), above the Rudawa village (photo A. Witkowski).



**Fot. 3.** Dziką Orlicą, stanowisko 13 (dolny bieg), powyżej czeskiego rezerwatu „Zemska brana” (fot. A. Witkowski).

**Photo. 3.** Dziką Orlicą, site 13 (lower course), above Czech nature reserve „Zemska brana” (photo A. Witkowski).

