

### Panel 3:

## ROLA PARKÓW NARODOWYCH W OCHRONIE FAUNY

### Importance of the national parks for fauna conservation

- prof. dr hab. Zbigniew Głowaciński (koordynator panelu) – Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, al. Mickiewicza 33, 31–120 Kraków; glowacinski@iop.krakow.pl; opis panelu poniżej; artykuł – patrz Prace oryginalne (str. 291);
- prof. dr hab. Kajetan Perzanowski – Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Instytut Architektury Krajobrazu, ul. Konstantynów 1H, 20–708 Lublin; kajetan.perzanowski@kul.pl; artykuł – patrz Prace oryginalne (str. 301);
- prof. dr hab. Krzysztof Kukula – Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Biologii Środowiska, ul. Zelwerowicza 4, 35–601 Rzeszów; kkukula@ur.edu.pl; artykuł opublikowano poniżej;
- dr Robert Rozwałka – Zakład Zoologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20–033 Lublin; arachnologia@wp.pl;
- dr Tomasz Olbrycht – Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, ul. Ćwiklińskiej 1, 35–601 Rzeszów; tkolbr@ur.edu.pl;
- mgr Damian Nowak – Magurski Park Narodowy, Krempna 59, 38–232 Krempna; dnowak@magurskipn.pl;
- dr hab. Jacek Wasilewski – Instytut Biologii Akademii Pedagogicznej w Krakowie, ul. Podbrzezie 3, 31–054 Kraków; wasilj@gmail.com;
- dr Przemysław Wasiak – Bieszczadzki Park Narodowy, Ośrodek Informacji i Edukacji Turystycznej BdPN w Lutowiskach, 38–713 Lutowska 2; ph.wasiak@wp.pl;

Pierwsze światowe parki narodowe – jak Yellowstone (1872, USA), Yosemite (1890, USA), Banff (1885, Kanada) czy Tongariro NP (1887, N. Zelandia) – powstały głównie z uwagi na wybitne walory krajobrazowe i geologiczne nie naruszonego przez człowieka terenu. Z czasem jednak coraz większego znaczenia nabierała ochrona biotyczna, czyli całych biogeosystemów i fizjocenozy,

w tym charakterystycznej dla poszczególnych regionów geograficznych fauny. Szczególną rolę w ochronie fauny odgrywają duże parki narodowe i rezerwy przyrody, jak w większości afrykańskie, amerykańskie czy australijskie, stając się często ostatnimi ostojami zwierząt endemicznych, reliktowych i dużych, wymagających wielkich przestrzeni życiowych. Rozwój cywilizacji dwudziestego stulecia przestrzeń tę zaczął dramatycznie zabierać. Stąd wymowne tytuły słynnych filmów dokumentalnych Bernarda Grzimka – „Nie ma miejsca dla dzikich zwierząt” (1956), czy też „Serengeti nie może umrzeć” (1959) – filmów zasadniczo poświęconych ochronie „wielkiej fauny” afrykańskiej.

Panel faunistyczny (3) konferencji zdominowała tematyka dotycząca roli polskich parków narodowych w ochronie zagrożonej ekstynkcją rodzimej fauny i szczególnie narażonych grup zwierząt, jak też wskazywano na rozwiązania jakie ochronie przyrody podsuwa współczesna nauka, zwłaszcza ekologia i biologia zachowawcza/konserwatorska (*conservation biology*).

Zaprezentowano następujące tematy:

1. Prof. Zbigniew Głowaciński – „Parki narodowe – ich znaczenie dla ochrony fauny”. Było to wystąpienie wprowadzające do tematu, jak też zawierające ogólne refleksje o roli parków narodowych i rezerwatów przyrody w ochronie zwierząt wyższych w świetle dotychczasowych doświadczeń i zaleceń ekologii. Artykuł opublikowano w Pracach oryginalnych (str. 291).

2. Prof. Kajetan Perzanowski – „Znaczenie parków narodowych jako ‘stepping stones’ w korytarzach migracyjnych dużych ssaków”. Artykuł opublikowano w Pracach oryginalnych (str. 301).

3. Prof. Krzysztof Kukula – „Zagrożenia ichtiofauny i bezkręgowców wodnych w parkach narodowych na przykładzie Bieszczadzkiego Parku Narodowego i jego otoczenia”. Referat opublikowano poniżej.

4. Dr Tomasz Olbrycht i dr Robert Rozwałka – „Rola parków narodowych w ochronie *in situ* bezkręgowców, szczególnie saprofagów, ksylo- i kambiofagów”.

Referenci zwrócili uwagę na brak dobrego rozeznania pod względem występowania i zmian populacyjnych wielu ważnych biocenotycznie i ochroniarsko gatunków bezkręgowców w polskich parkach narodowych. Jak się okazuje, nawet o nadobniczy alpejskiej *Rosalia alpina* nasza wiedza jest nie w pełni satysfakcjonująca. Jakkolwiek bezkręgowce w krajowych ekosystemach są grupą zwierząt nieproporcjonalnie większą od kręgowców, to jednak – według R. Rozwałki – traktuje się je drugoplanowo. Wyrazem tego jest wydzielenie w tej grupie zbyt małej liczby gatunków cennych pod względem przyrodniczym i zasługujących na ochronę. Istotnym problemem w ochronie bezkręgowców jest ich trudna rozpoznawalność i ograniczone możliwości kontroli ich stanu populacyjnego i rozwoju. Referenci przypomnieli znane zalecenia badaczy, aby w parkach narodowych nie likwidować zasobów martwego drewna, ani też nie niszczyć roślin żywicielskich rzadkich i zagrożonych gatunków bezkręgowców, zwłaszcza

z rzędu owadów. Wskazano na duże znaczenie parków narodowych w ochronie rzadkich chrząszczy saproksylicznych, ze szczególnym uwzględnieniem wspomnianej już nadobnicy alpejskiej, dalej zgmiotka cynobrowego *Cucujus cinnaberrinus*, zagłębka brudkowanego *Rhysodes sulcatus* czy ponurka Schneidera *Boros schneideri*. Dla ochrony tej grupy owadów najbardziej wskazana jest ochrona ścisła starych lasów. W przypadku ksylo-kambiofagów i saprofagów jest ona najbardziej efektywna. Według T. Olbrychta w naszych warunkach klimatycznych drewno w lesie rozkłada się od 12 do ok. 100 lat. Np. rozkład jodły przebiega w czterech fazach, przy czym w całym procesie dekompozycji martwego drewna uczestniczy kilkadziesiąt gatunków samych tylko chrząszczy. Zatem rola parków narodowych w ochronie bezkręgowców leśnych sprowadza się przede wszystkim do ochrony całych ekosystemów leśnych z przestojami starych drzewostanów i zalegającym martwym drewnem. Autorzy postulują: (a) dokładne ewidencjonowanie i monitorowanie gatunków chronionych i najbardziej zagrożonych ekstynkcją, (b) przyznanie priorytetu ochronie *in situ*, (c) wpływanie na populacje poprzez ochronę ich naturalnych siedlisk, (d) utrzymanie korytarzy ekologicznych łączących populacje będące w rozproszeniu, (e) zasilanie populacji zanikających zewnętrznym, w tym także hodowlanym materiałem genetycznym (dobry przykład z niepylakiem apollo *Parnassius apollo* w Pienińskim PN), (f) zabiegi ochrony czynnej, m.in. przez zapobieganie zarastaniu siedlisk kserotermicznych i łąkowych, (g) dla ochrony saprofagów i gatunków związanych biologicznie ze starym drzewostanem i murszejącym drewnem w parkach narodowych utrzymanie większych powierzchni leśnych pod ochroną ścisłą.

5. Mgr Damian Nowak – „Ochrona ptaków w parkach narodowych na przykładzie Magurskiego Parku Narodowego”.

Referent poinformował o prowadzonym w Magurskim PN monitoringu ptaków na powierzchniach próbnych, będących częścią innych systemów monitoringu ornitologicznego na poziomie regionalnym i krajowym. Ponadto przedstawił problem niedoboru danych terenowych, co utrudnia ocenę trendów liczebnościowych w parkowych populacjach ptaków. Zwrócił uwagę na problem zbyt małego w polskich parkach narodowych udziału powierzchni ochrony ścisłej. W Magurskim Parku Narodowym tą formą ochrony objęte jest zaledwie 12,5% jego powierzchni. Zdaniem referenta ochrona ścisła najlepiej zabezpiecza siedliska łąkowe ptaków różnych stadiów rozwojowych lasu, zwłaszcza stadiów klimaksowych, o cechach pierwotnych. Drzewostany objęte ochroną ścisłą są znakomitym polem do badań porównawczych fauny ptaków z innych obszarów w kraju i na których prowadzi się gospodarkę leśną. Według referenta, w polskich parkach narodowych zbyt mało wykorzystuje się potencjał badawczy wynikający z ochrony ścisłej.

6. Dr hab. Jacek Wasilewski – „Ochrona ptaków i innych kręgowców w parkach narodowych w nawiązaniu do sytuacji w Magurskim PN”.

Referent, w uzupełnieniu poprzedniego wystąpienia, uznał, że ochrona dużych ssaków przez dzisiejsze parki narodowe jest niewystarczająca. Natomiast w przypadku drobnych kręgowców, w tym ptaków czy gryzoni, jest ona wystarczająca. W prawidłowo prowadzonych parkach narodowych ptakom nic nie grozi. Zagrożenia mieszczą się poza parkami, a należą do nich przede wszystkim intensywna gospodarka i chemizacja rolnictwa. Wiele ptaków ginie podczas migracji w sieciach. W kontekście faunistycznym referent z uznaniem wypowiedział się o dotychczas stosowanej w parkach narodowych ochronie biernej.

7. Dr Przemysław Wasiak – „Parki narodowe jako główne ostoje zwierząt”.

Według referenta parki narodowe powinny być traktowane, jako ważne miejsca rozrodowe i rezerwuary fauny, zwłaszcza gatunków zagrożonych i ginących. Ze strony ostoi parkowych należy się spodziewać dyspersji osobników na tereny słabiej zasiedlone lub nie zasiedlone i migracji gatunków. Niektóre gatunki wychodzą poza park, gdzie czynią pewne szkody w uprawach i są łowiecko redukowane, jak np. w przypadku jeleni z Bieszczadzkiego PN. Ostrzegł przed pojawiającym się pomysłem obciążania kosztami park narodowy za szkody wyrządzane przez zwierzęta poza parkiem. Byłoby to rozwiązanie absurdalne, karające parki za sukcesy osiągnięte w ochronie fauny i zagrażające ich finansom.

W dyskusji udział wzięli: prof. Kajetan Perzanowski, prof. Jerzy Solon, prof. Krzysztof Kukula i prowadzący panel prof. Zbigniew Głowaciński.

Prof. Perzanowski zwrócił uwagę na problem ustalenia równowagi między oczekiwaną w parku wysoką liczbą ssaków kopytnych (wypasanie polan, utrzymanie drapieżników), a poziomem powodowanych przez nie szkód gospodarczych i ekologicznych. Jak dotąd tego problemu nie udało się rozwiązać i, jak sądzi dyskutant, trudno zakładać, że to się uda.

Prof. Solon podał przykład z Kampinoskiego PN, gdzie notuje się wysokie zagęszczenia dzików, jeleni i łosi, a Rada Naukowa tegoż Parku jednogłośnie uznała konieczność redukcji/regulacji tych gatunków, przeprowadzanej jednakże poza granicami Parku. Wcześniej ustaliła relacje między populacją łosi i jeleni występujących w Parku dla ustalenia racjonalnej proporcji ich redukcji.

Prowadzący sesję panelową przypomniał też o wielkim i nie rozwiązany dotychczas problemie gradacji korników i innych owadów leśnych, żerujących na liściach, korzeniach i kłodach osłabionych drzew w parkach narodowych i rezerwatach leśnych. Istnieje wiele kontrowersji i sporów, nawet między entomologami leśnymi, co do tego jak radzić sobie ze zjawiskami o charakterze gradacyjnym na terenach ściśle chronionych. Jest to jednak specyficzny temat nadający się na osobną konferencję naukową.

Krzysztof Kukula

## ROLA PARKÓW NARODOWYCH W OCHRONIE FAUNY WODNEJ

### Role of national parks in protecting the aquatic fauna

**Abstract:** The existence of different forms of protection does not release the fauna of rivers and streams from hazards. The rising problem with tourist traffic in national parks is related to the problem of water pollution, and many of the existing sewage treatment plants do not fulfill their role. As the peak of tourist traffic and the increase in the amount of waste water coincide with the low water level in streams, this increases the threat to water biocoenoses. The natural reconstruction of the ichthyofauna is due to the migration from the lower parts of the river system. This is only possible when there are no barriers. Barriers, such as damping thresholds or poorly constructed culvert under roads, are often located outside the protected area. They may interfere with the ability of the fish population to migrate to spawning or feeding grounds. In the national parks survived the streams, which only slightly changed by the activity of man. As with any ecosystem, its protection is only effective when we protect species with the protection of their habitats. Protective measures, especially in the case of fish, can not be limited to national park areas, as many species migrate permanently from the streams of the parks outside their area and vice versa.

### Wstęp

Granice zlewni są dla większości zwierząt wodnych nieprzekraczalne, a jedynie owady mogą je pokonywać w przypadku dwuetapowych cykli życiowych. Oczywiście na sytuację w środowisku wodnym wpływają również procesy zachodzące w lądowej części zlewni. W ochronie fauny i ekosystemów wodnych odpowiednią skalą rozważań jest zlewnia (Allan i Castillo 2009; Januchowski-Hartley i in. 2013). Analizy dotyczące potoków parków narodowych powinny uwzględniać perspektywę czasową, jak i przestrzenną. Nie wystarczy ograniczyć się do skali lokalnej, jaką są ciekły w obrębie parków. Nawet zlewnia lokalna, choć wydaje się odpowiednią skalą, to nie zawsze jest ona wystarczająca. Jeżeli bierze się pod uwagę gatunki ryb dwuśrodowiskowych, nie można pominąć drożności całego szlaku migracyjnego między potokami będącymi miejscem ich rozrodu, a ujściem głównej rzeki do morza. Dość duży park narodowy, jakim jest Bieszczadzki Park Narodowy, ze znacznym udziałem miejsc z ochroną ścisłą, wydaje się idealnym obiektem do oceny roli parków narodowych w ochronie fauny wodnej.

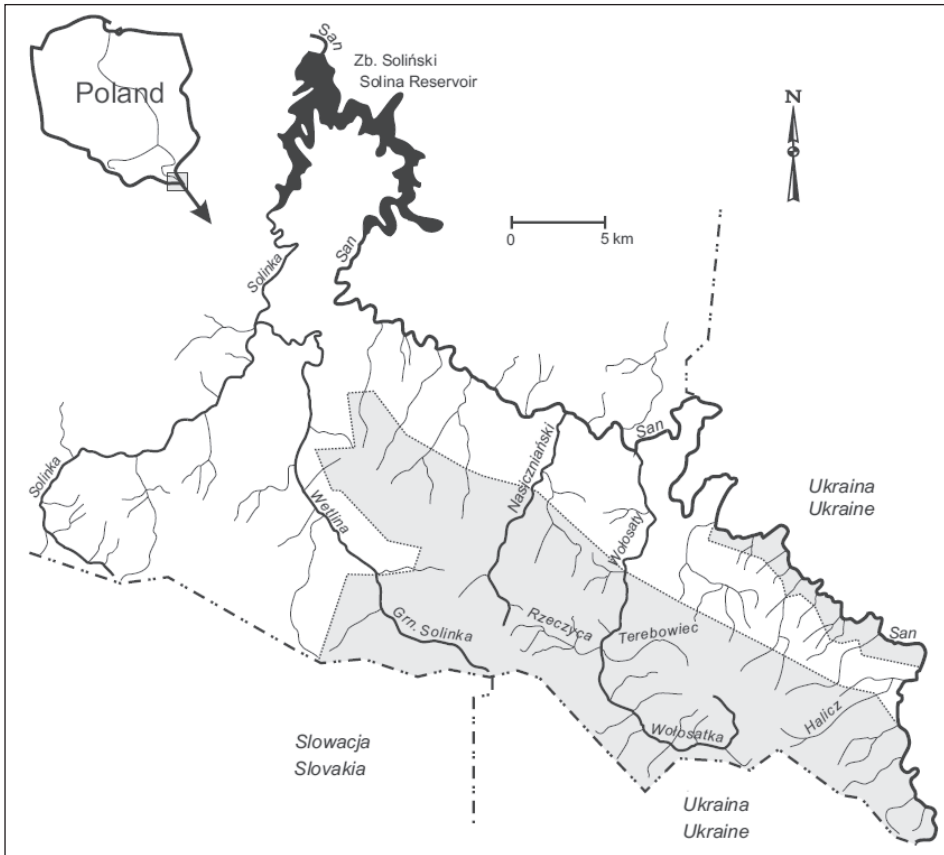
## Bieszczadzki Park Narodowy – studium przypadku

Aby ocenić rolę „ochronną” Bieszczadzkiego Parku Narodowego dla ichtiofauny należałoby dokonać oceny stanu zachowania i zachodzących w faunie Parku zmian. Ewaluacja, z perspektywy historycznej, powinna obejmować całe dorzecze Sanu, i dalej, od ujścia Sanu do Wisły, także jej środkową i dolną część, aż do Bałtyku. Choć brak danych naukowych, można przypuszczać, że istotnym elementem biocenozy potoków górskich w czasach przed budową i przegrodzeniem głównych rzek był łoś *Salmo salar* i troć wędrowna *S. trutta* m. *trutta*. Przyczyny braku tych gatunków leżą zdecydowanie poza obszarem górskim, a podstawową jest zaporę wodną na Wiśle we Włocławku. Blokują ona możliwość dotarcia tych gatunków na tarliska w Karpatach.

Współcześnie w hydrologii Bieszczadów Wysokich kluczową rolę odgrywa zbiornik zaporowy w Solinie. Przegrodzenie rzeki i powstanie dużego akwenu ma dla zlewni górnego Sanu szereg konsekwencji, także przyrodniczych, które będą istniały nawet po udrożnieniu zapory we Włocławku (Kukuła 2003a). Najwyższe pasma Bieszczadów odwadniane są przez lewobrzeżne dopływy Sanu, z których największe to Solinka z Wetliną i potok Wołosaty. Bieszczadzki Park Narodowy obejmuje swym zasięgiem znaczny fragment dorzecza górnego Sanu (Ryc. 1). Pozostała część dorzecza znajduje się na terenie dwóch sąsiadujących z BdPN parków krajobrazowych. Zróżnicowanie form ochrony przyrody i niejednakowy stopień zagospodarowania terenu sprawiają, że poszczególne ciek wodne są w różnym stopniu poddane działaniu czynników antropogenicznych (Kukuła, Szczęsny 2000).

Bieszczadzkie wody są równie cenne jak ekosystemy lądowe tego obszaru, a ich wartość przyrodnicza jest bardzo wysoka. Wśród opisanych tu bezkręgowców wodnych znaleziono wiele gatunków, których stanowiska w Polsce znane są tylko z Bieszczadów (Bylak, Kukuła 2016). Natomiast ichtiofauna potoków bieszczadzkich zasadniczo nie odbiega swoim składem od spotykanej w innych karpackich dopływach Wisły, z dominacją głowacza przegopletwego *Cottus poecilopus*, pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario* i strzebli potokowej *Phoxinus phoxinus* (Kukuła 2003b). Dane współczesne wskazują na obecność w potokach BdPN co najmniej 15 gatunków ryb i minogów (Kukuła Bylak 2016). Niektóre z nich znaleźć można na listach zwierząt chronionych i w Polskiej czerwonej księdze zwierząt, np. głowacze *Cottus* (Głowaciński 2001).

Ichtiofauna w zlewni górnego Sanu zmieniła się w ostatnim półwieczu. Zmiany są w głównej mierze wynikiem powstania zbiornika zaporowego w Solinie. Spadła liczebność niektórych, pospolitych niegdyś gatunków, zaś ichtiofauna górnego biegu Sanu jest izolowana od dolnej części dorzecza (Kukuła 2003b). Zagrożeniem, które pojawiło się po wybudowaniu zbiornika zaporowego w Solinie, jest konkurencja i drapieżnictwo ze strony gatunków migrujących w



**Ryc. 1.** Dorzecze górnego Sanu, oraz potoki Bieszczadzkiego Parku Narodowego.  
**Fig. 1.** The upper San River basin, and streams of the Bieszczady National Park.

górnę Sanu i jego dopływów (Kukuła 2003a; Conallin i in. 2012; Kukuła Bylak 2016). Mimo tych zmian wartość przyrodnicza zespołów ryb występujących w Bieszczadach oceniana jest bardzo wysoko, choć nie odbiega swoim składem od zlewni innych karpackich dopływów Wisły. Decyduje duża liczebność gatunków zagrożonych w innych rejonach oraz odpowiednia struktura populacji (Bylak 2011; Bylak, Kukuła 2016).

Koryta potoków i rzek bieszczadzkich mają w większości charakter naturalny. Przed poszerzeniem BdPN doszło do dewastacji koryt potoków, co miało związek z transportem drzew korytami potoków z miejsc ich wyrębu. Wykorzystanie potoków jako dróg transportu drewna spowodowało widoczne do tej pory niekorzystne zmiany w faunie. Poza parkiem narodowym istnieje w zlewniach lokalnych inne, związane z eksploatacją lasu zagrożenie – długotrwałe zmętnienie wody powodowane przez spływy z miejsc wyrębu i składowania drewna

(Bylak i Kukuła 2016). Skutkiem jest zanik wielu gatunków fauny bezkręgowej i ryb na silnie zamulanych odcinkach potoków (Carling i McCahon 1987; Extence i in. 2013; Bylak i Kukuła 2017). Dla ichtiofauny zagrożeniem w skali lokalnej jest również kłusownictwo. Nasilenie tego zjawiska w niektórych potokach jest dość duże i zależy głównie od wielkości ruchu turystycznego. Największej presji podlega pstrąg potokowy i w wielu potokach kłusownictwo jest główną przyczyną spadku zagęszczenia i biomasy pstrąga potokowego. Dotyczy to głównie obszaru poza BdPN, jednak wpływ tych działań widoczny jest także tu (Bylak 2011; Kukuła i Bylak 2016).

W środowisku potoków górskich naturalnym elementem są silne i nieprzewidywalne zmiany warunków środowiskowych (zamarzanie wody, wysoka temperatura w lecie itp.). Mogą one powodować śmierć wielu osobników, a nawet wymieranie całych populacji. Naturalna odbudowa fauny odbywa się dzięki migracjom z dolnych części systemu rzecznoego. Jest to możliwe tylko wtedy, gdy nie ma barier (Doeg i Koehn 1994; Jungwirth i in. 1998; Allan i Castillo 2009). Bariery to powszechny problem, przy czym często są to bariery ulokowane poza obszarem chronionym. Takie obiekty jak duże zapory wodne są właściwie barierą nieusuwalną, bo nawet po udrożnieniu Wisły we Włocławku, np. w przypadku cieków karpackich, zapory w Solinie czy w Czorsztynie i tak blokują ostatecznie możliwości migracji ryb w górę. Pamiętać należy jednak, że zmiany w ichtiofaunie mogą powstać także po wybudowaniu znacznie mniejszych przegród. Przeszkodami utrudniającymi wędrówki są źle skonstruowane przepusty pod drogami lub progi przy ujęciach wód. Mogą one zakłócać ważne dla prawidłowego funkcjonowania populacji ryb możliwości migracji do miejsc tarła czy na żerowiska (Gosset i in. 2006; Kukuła 2006).

## Podsumowanie

W parkach narodowych przetrwały potoki, które tylko w nieznacznym stopniu zostały zmienione przez działalność człowieka. Ich prawie naturalny charakter pozwala na ich uznanie za stanowiska referencyjne. Jak w przypadku każdego ekosystemu, jego ochrona jest skuteczna jedynie, gdy ochronę gatunków łączymy z ochroną ich siedlisk. W środowisku wodnym utrzymanie dobrego stanu ekologicznego w pierwszej kolejności wymaga wyeliminowania zanieczyszczeń wody. Działania ochronne, szczególnie w przypadku ryb, nie mogą być ograniczone tylko do terenów parków narodowych, gdyż wiele gatunków stale migruje z potoków parków poza ich obszar i odwrotnie. Ważne jest zatem utrzymanie ciągłości cieków. Tym bardziej, że parki mogą być także refugium pozwalającym na przetrwanie gatunków w sytuacji pogorszenia się warunków poza obszarem chronionym. Istnienie różnych form ochrony (parki narodowe, parki krajobrazowe, obszary „Natura 2000”) nie uwalnia fauny rzek i potoków od zagrożeń. Ze



wzrastającym w parkach narodowych ruchem turystycznym wiąże się problem zanieczyszczenia wody. Wiele z istniejących oczyszczalni ścieków nie spełnia swojej roli, a szczyt natężenia ruchu turystycznego i wzrost ilości ścieków pokrywa się z niszówkami, co potęguje zagrożenia dla biocenoz wodnych.

## Literatura

- Allan J. D., Castillo M. M. 2009. Stream ecology. Structure and function of running waters. 2<sup>nd</sup> ed. Springer. Dordrecht. pp. 436.
- Bylak A. 2011. Opracowanie faunistyczne w zakresie kręgloustych i ryb na potrzeby sporządzenia projektu Planu Ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego. ss. 46, mapy. (manuskrypt, BdPN)
- Bylak A., Kukuła K. 2016. Makrobezkręgowce wodne. W: Górecki A, Zemanek B. Bieszczadzki Park Narodowy – 40 lat ochrony. Bieszczadzki Park Narodowy, Ustrzyki Górne, 261–272.
- Bylak A., Kukuła K. 2017. Concrete slab ford crossing – an anthropogenic factor modifying aquatic invertebrates communities. Aquatic Ecosystem Health and Management – in press.
- Carling P.A., McCahon, C.P. 1987. Natural siltation of brown trout (*Salmo trutta* L.) spawning gravels during low-flow conditions. In: Craig, J.F. & Kemper, J.B. (eds.) Regulated streams: Advances in ecology. Plenum Press, New York, 229–244.
- Conallin J., Jyde M., Filrup K., Pedersen S. 2012. Diel foraging and shelter use of large juvenile brown trout (*Salmo trutta*) under food satiation. Knowledge and management of aquatic ecosystems, 404: 1–6.
- Doeg, T.J., Koehn J.D. 1994. Effects of draining and desilting a small weir on downstream fish and macroinvertebrates. Regulated Rivers Research and Management 9: 263–278.
- Extence C.A., Chadd R.P., England J., Dunbar M.J., Wood P.J., Taylor, E.D. 2013. The assessment of fine sediment accumulation in rivers using macro-invertebrate community response. River Research and Applications 29: 17–55.
- Głowaciński Z. (red.) 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa, ss. 452.
- Gosset C., Rives J., Labonne J. 2006. The effect of habitat fragmentation on spawning migration of brown trout (*Salmo trutta* L.). Ecology of Freshwater Fish 15: 247–254.
- Januchowski-Hartley S.R., McIntyre P.B., Diebel M., Doran P.J., Infante D.M., Joseph C., Allan J.D. 2013. Restoring aquatic ecosystem connectivity requires expanding inventories of both dams and road crossings. Frontiers in Ecology and the Environment 11: 211–217.
- Jungwirth M., Schmutz S., Weiss, S. 1998. Fish migration and fish bypasses. Fishing News Books. Blackwell Science, 438 pp.
- Kukuła K. 2003a. Ichthyofauna of a mountain river upstream from a big dam reservoir (the upper San River, South-eastern Poland). Fundamental and Applied Limnology 157: 413–431.
- Kukuła K. 2003b. Structural changes in the ichthyofauna of the Carpathian tributaries of the River Vistula caused by anthropogenic factors. Suppl. Acta Hydrobiologica 4: 1–63.

- Kukuła K. 2006a. A low stone weir as a barrier for the fish in a mountain stream. *Pol. J. Env. Stud.* 15: 132–137.
- Kukuła K. 2006. Perch, *Perca fluviatilis* L. migrations in the drainage area of the mountainous Solina Dam Reservoir, Poland. *Suppl. ad Acta Hydrobiol.* 8: 55–63.
- Kukuła K., Bylak A. 2016. Ryby. W: Górecki A, Zemanek B. Bieszczadzki Park Narodowy – 40 lat ochrony. Bieszczadzki Parka Narodowy, Ustrzyki Górne, 273–278.
- Kukuła K., Szcześnie B. 2000. Ekologiczne uwarunkowania ochrony ekosystemów wodnych Bieszczadów Zachodnich. W: Michalik S., Pawłowski J. (red.): Ekologiczne i biogeograficzne uwarunkowania ochrony zasobów przyrodniczych Bieszczadzkiego Parku Narodowego i otuliny. *Monografie Bieszczadzkie* 10: 79–114.

## Summary

The distinguishing feature of the aquatic environment is the existence of sharp boundaries separating them from the land environments. In the protection of fauna and aquatic ecosystems, a suitable scale of consideration is the catchment area. An analysis of the national park streams should take into account the time perspective (including historical factors) and the spatial perspective. It is not enough to limit ourselves to local scales, which are the watercourses within the parks. If two environmental fish species are taken into consideration, the entire migration route between the streams of their breeding sites and the mouth of the main river into the sea can not be ignored. Outside the national parks, there are other hazards in the catchment area, such as those associated with the forest exploitation – long-term water turbidity caused by runoff from logging sites. In local scale, poaching is also a threat to ichthyofauna. The intensity of this phenomenon in some streams is quite large and depends mainly on the volume of tourism. In the mountain streams natural are strong and unpredictable changes in environmental conditions. Natural restoration of fauna occurs through migration from the lower parts of the river system. This is only possible when there are no barriers. Barriers are a common problem, often with barriers located outside the protected area. Changes in the ichthyofauna can also occur after the construction of much smaller partitions, such as poorly constructed culverts under the road or thresholds in the water intakes. They may interfere with the ability of the fish population to migrate to spawning or feeding grounds. In national parks there still survived streams only slightly altered by human activity, allowing them to be recognized as reference sites. As with any ecosystem, their protection is only effective when we protect species together with habitats. Protective measures, especially in the case of fish, can not be limited to national park areas, as many species migrate permanently from the streams of the parks outside their area and vice versa.