

Ochrona ekosystemów wodnych na obszarach zurbanizowanych i uprzemysłowionych

ANDRZEJ T. JANKOWSKI, ANDRZEJ CZYŁOK

Katedra Geografii Fizycznej, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec,
ajank@us.edu.pl, kgf@wnoz.us.edu.pl

Zarys treści: Region Górnego Śląska postrzegany jest jako obszar zdegradowany i silnie antropogenicznie przekształcony. Powoduje to, że przy planowaniu nowych inwestycji nie rozważa się możliwości istnienia na tym terenie obszarów przyrodniczo cennych. Badania dowodzą, że na terenach poeksploatacyjnych zachodzą zjawiska sukcesji pierwotnej, w której licznie uczestniczą gatunki wcześniej wyparte z ekosystemów dojrzałych i gatunki rzadkie zaliczane do grupy zagrożonych wyginięciem. Dotyczy to w głównej mierze ekosystemów wodnych. Fakt ten winien zostać uwzględniany przy decyzjach dotyczących gospodarowania na terenach, gdzie występują obszary zawodnione.

Słowa kluczowe: górnictwo węgla kamiennego, tereny zdegradowane, Górny Śląsk
Key words: hard coal mining, degraded areas, Upper Silesia

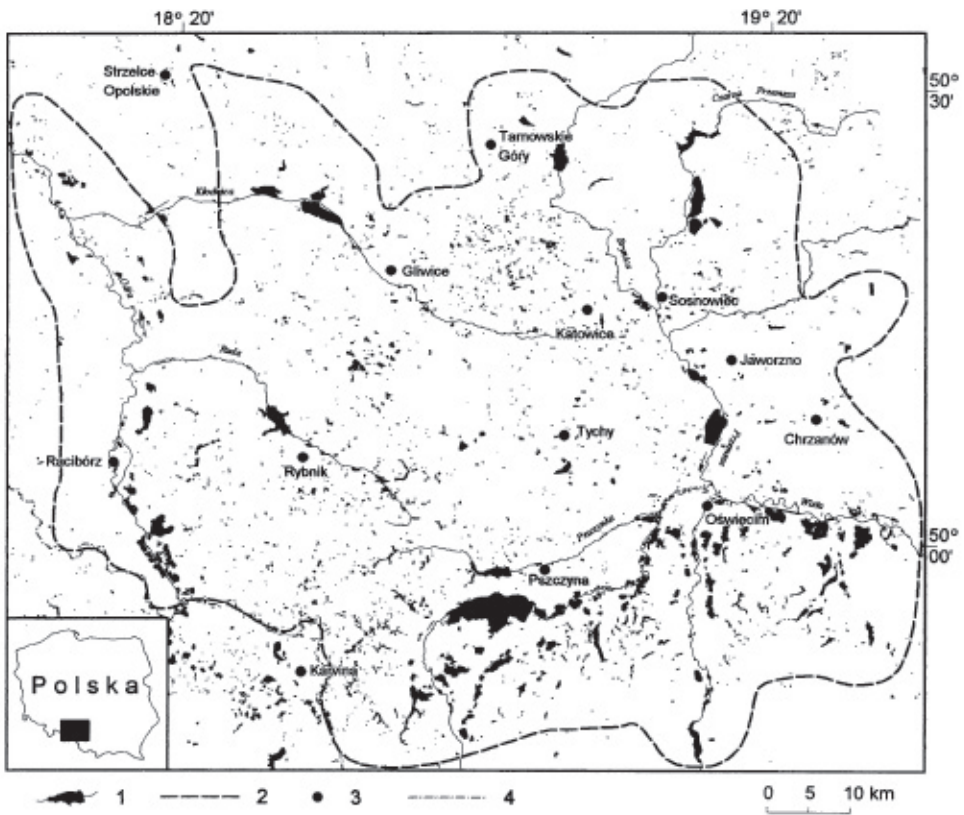
Wstęp

Typową cechą krajobrazu górnośląskiego jest obecność wielu zbiorników wodnych, których geneza nie ma charakteru naturalnego. Występująca na tym terenie wielowiekowa presja przemysłowa, objawiająca się występowaniem przemysłu wydobywczego i przetwórczego, spowodowała daleko idące zmiany w przebiegu naturalnych procesów fizycznogeograficznych, skutkujące wyraźnymi antropogenicznymi przekształceniami krajobrazu. Podziemna eksploatacja surowców, głównie węgla kamiennego, a także rud cynku i ołowiu, obecnie ograniczona w wyniku restrukturyzacji działalności przemysłowej, przyczyniła się do zaistnienia subsydencji gruntu, wyrażającej się powstaniem obniżen terenu zwanych nieckami osiadania, bądź nieckami zapadliskowymi. Do takich obniżen napływa woda spływająca po powierzchni terenu (spływ powierzchniowy) oraz dopływa woda podziemna górnego poziomu wodonośnego. W ten sposób powstało wiele zbiorników wodnych, których powierzchnia ulega zmianie w zależności od intensywności procesu osiadania terenu, bądź też podejmowanych działań odwodnieniowych, jeśli ich formowanie odbywało się na obszarze o określonym przeznaczeniu lub zagospodarowaniu infrastrukturalnym. Wielkość osiadania terenu zależy od metody eksploatacji, miąższości warstwy eksploatowanego złoża, warunków geologicznych nadkładu.

Zbiorniki i ekosystemy wodne

Na temat genezy zbiorników, rozwoju i wzajemnych relacji wód powierzchniowych i podziemnych jest już liczna literatura hydrogeologiczna i hydrologiczna, zebrana w ostatnio opublikowanych pracach syntetycznych autorstwa A. Rózkowskiego (2008) i M. Rzętały (2008). Nie wszystkie jednak niecki osiadania są wypełnione wodą. W miejscach, gdzie między eksploatowanym górotworem a powierzchnią terenu występuje warstwa utworów nieprzepuszczalnych, niecki osiadania wypełnia woda, natomiast gdzie takich utworów nie ma, są one suche. Procesem towarzyszącym podziemnej eksploatacji kopalni są systematycznie prowadzone odwodnienia górotworu. W przypadku braku utworów nieprzepuszczalnych w nadkładzie, następuje infiltracja wód powierzchniowych aż do odwadnianego górotworu, natomiast jeśli utwory nieprzepuszczalne występują – zasięg podziemnych odwodnień kończy się na tej warstwie.

Pierwsze badania występowania antropogenicznych zbiorników wodnych na obszarze górnośląskim (Jankowski 1987; Jankowski, Wach 1980; Ziemońska 1979) wykazały, że niezależnie od wyżej wymienionych, występujących w nieckach osiadania czy zapadliskach, są jeszcze inne zbiorniki. Można wśród nich wyodrębnić następujące genetyczne typy: wyrobiska popiaskowe, wyrobiska po materiale ilastym, wyrobiska po eksploatacji skał litych, zespoły stawów hodowlanych, zbiorniki zaporowe i sztuczne – związane z zamierzoną działalnością człowieka i powiązane z cyklem produkcyjnym zakładów przemysłowych. Należą do nich małe zbiorniki określonego przeznaczenia, takie jak: osadniki wód dołowych, popłuczkowych, przemysłowych, pochłodniczych, oczyszczalnie ścieków, zbiorniki przeciwpożarowe i inne. Przeprowadzona w latach 1977–1979 inwentaryzacja na obszarze Górnośląskiego Obszaru Przemysłowego o powierzchni 1967 km² wykazała istnienie 1707 zbiorników wodnych o łącznej powierzchni 43,104 km², co stanowi ponad 2% badanej powierzchni (Jankowski, Wach 1980). Porównanie wyników kartowania z rozkładem przestrzennym zbiorników w początkach lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku, udokumentowanym na mapach topograficznych, wykazało znaczną ich zmienność czasowo-przestrzenną. Stwierdzono, że w ciągu dwudziestu lat na badanym obszarze 775 zbiorników uległo zanikowi (wynik postępującej urbanizacji terenu, prac odwodnieniowych, procesu naturalnego zarastania), 707 zbiorników zachowało się w zmienionych kształtach, natomiast zbiorników nowych pojawiło się aż 1005. Dużą ich liczbę stanowiły zbiorniki o charakterze przemysłowym, ale znaczącą liczebnie grupą genetyczną są zbiorniki powstałe w nieckach osiadania i wyrobiskach po materiale ilastym i piaszczystym. Dalsze badania występowania antropogenicznych zbiorników wodnych i ich czasowo-przestrzennej dynamiki doprowadziło do zinwentaryzowania ich kilku tysięcy z jednoczesnym stwierdzeniem, że są one efektem różnorodnych zabiegów hydrotechnicznych, względnie też niezamierzonym skutkiem działalności gospodarczej. Tak duża liczba zbiorników legła u podstaw wprowadzenia dla obszaru górnośląskiego terminu „pojezierze antropogeniczne” (Czaja 2003, Jankowski 1987, 1999; Jankowski, Rzętała 2004), a w ostatnim syntetycznym opracowaniu M. Rzętały (2008) określenia „Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne” (ryc. 1). M. Rzętała (2008) określił gęstość zbiorników wodnych w rejonie górnośląskim (ryc. 2) i jego jeziorność (ryc. 3), przyjmując do obliczeń pole podstawowe w postaci kwadratu o boku 10 km. Stwierdził też: „W granicach GPA (Górnośląskiego Pojezierza Antropo-



Ryc. 1. „Górnśląskie Pojezierze Antropogeniczne” na początku XXI w. (Rzętała 2008)

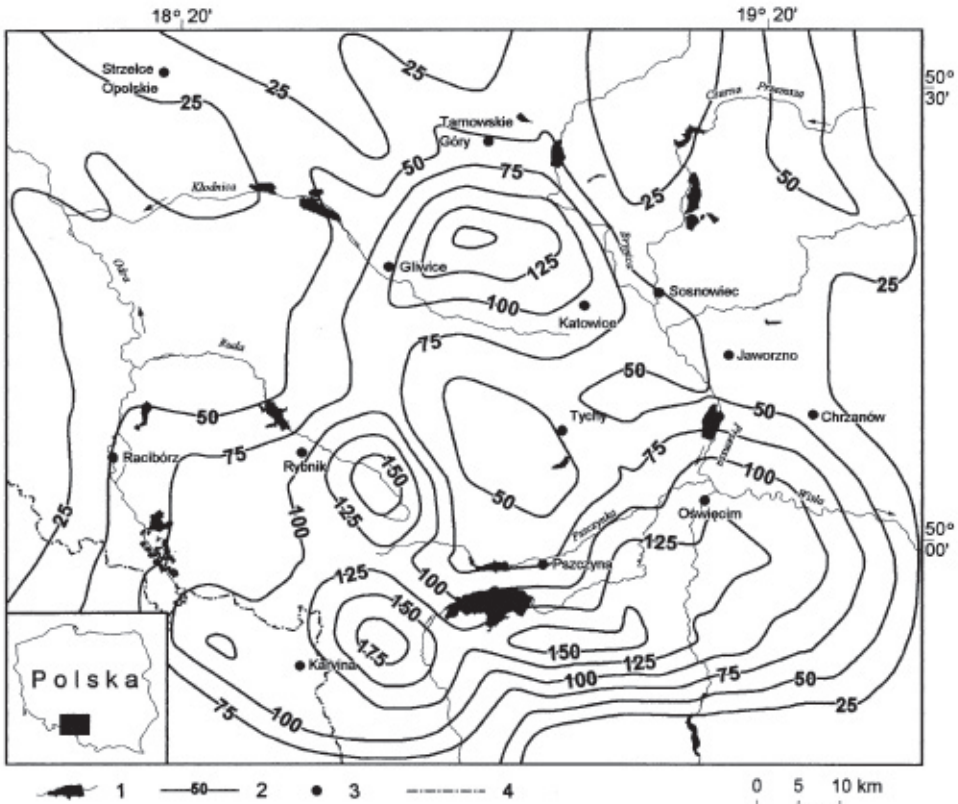
1 – ciek i zbiorniki wodne, 2 – granica „Górnśląskiego Pojezierza Antropogenicznego”, 3 – główne miejscowości, 4 – granica państwa

Fig. 1. “Upper Silesia Anthropogenic Lake District” in the beginning of the 21st century (Rzętała 2008)

1 – streams and water reservoirs, 2 – border of the “Upper Silesia Anthropogenic Lake District”, 3 – main places, 4 – country border

genicznego – przyp. A.T. Jankowski) o powierzchni 6766 km² współcześnie występują 4773 zbiorniki wodne o łącznej powierzchni 185,4 km². Jeziorność wynosi 2,74%, a średnia gęstość zbiorników wodnych – 70,54 zbiorników na 100 km²” (Rzętała 2008). Tak duże nasycenie tego obszaru zbiornikami antropogenicznymi powoduje, że jeziorność obszaru górnośląskiego jest porównywalna z jeziornością Pojezierza Mazurskiego i Pomorskiego (Choiński 2007).

Najliczniejszą grupę stanowią zbiorniki małe o powierzchni do 0,5 ha, należące do grupy zbiorników sztucznych oraz zbiorniki w wyrobiskach i nieckach osiadania lub zapadliskach po eksploatacji węgla. Analiza materiałów archiwalnych i kartograficznych wskazuje, że już w czasach średniowiecznych na tym obszarze piętrono wodę na wielu małych rzekach do napędzania młynów, tartaków, a także kuźnic. Odrębne miejsce zajmują kompleksy stawów hodowlanych w dorzeczu górnej Wisły i Odry, które były



Ryc. 2. Jeziorność (zbiornikowość) regionu górnośląskiego (Rzętała 2008)

1 – ciek i zbiorniki wodne, 2 – izolnie procentowego udziału powierzchni zbiorników wodnych na 100 km², 3 – główne miejscowości, 4 – granica państwa

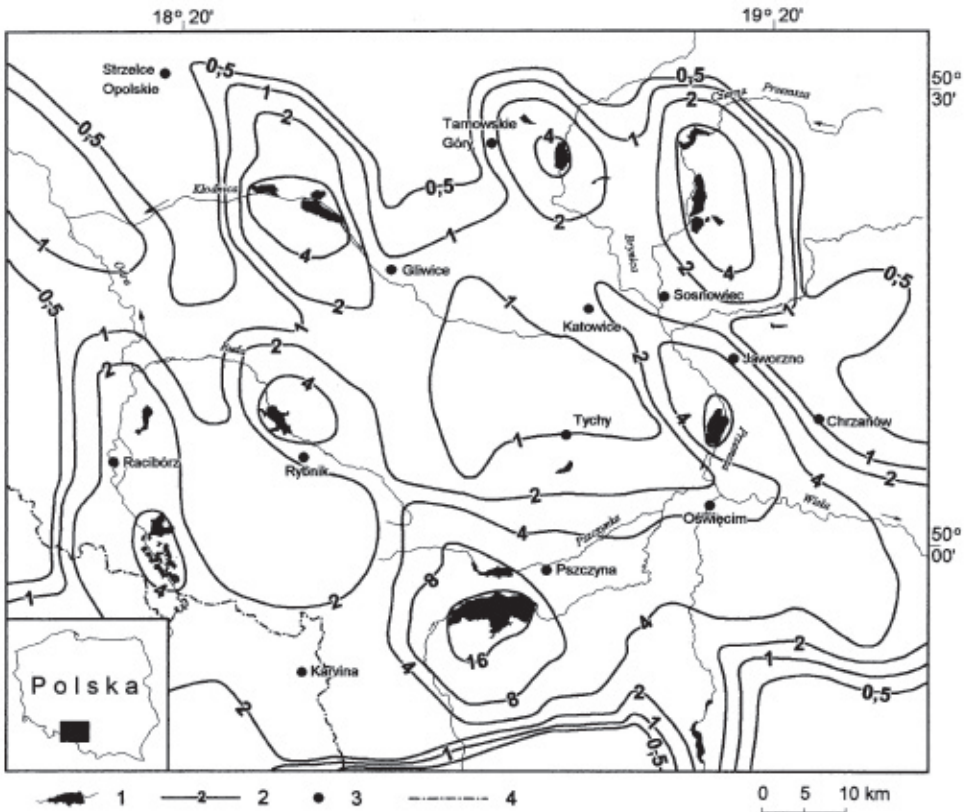
Fig. 2. Lakes degree (reservoirs degree) of the Upper Silesia region (Rzętała 2008)

1 – streams and water reservoirs, 2 – isolines of percentage of water reservoir surface in an area of 100 km², 3 – main places, 4 – country border

i są obszarem siedliskowym dla ptaków wodno-błotnych. Istotne znaczenie rekreacyjne i gospodarcze mają również zbiorniki zaporowe oraz w dużych wyrobiskach popiaskowych.

Zachodzące w minionych dwudziestu pięciu latach osłabienie działalności przemysłu oraz jego restrukturyzacja, a zwłaszcza zmniejszenie uciążliwych emisji, przyczyniło się do poprawy stanu pozbawionych presji ekosystemów. Szczególnie widoczne są przypadki regeneracji ekosystemów, z uwagi na towarzyszące im bogactwo gatunkowe, w obrębie różnej genezy zbiorników wodnych.

Rozpoznanie wartości przyrodniczych na obszarach poeksploatacyjnych dostarczyło przykładów wskazujących, że cenne układy ekologiczne tworzą się w strefie wysięków wód na obrzeżach zbiorników powstałych w wyniku eksploatacji piasków (Czyłok 2004). Występuje ona na nieprzepuszczalnych poziomach gliniastych, po których sączy



Ryc. 3. Gęstość zbiorników wodnych w regionie górnośląskim (Rzętała 2008)

1 – ciek i zbiorniki wodne, 2 – izoliny gęstości zbiorników wodnych wyrażone ich liczbą na 100 km², 3 – główne miejscowości, 4 – granica państwa

Fig. 3. Density of water reservoirs in the Upper Silesia region (Rzętała 2008)

1 – streams and water reservoirs, 2 – isolines of density of water reservoirs expressed by their number in an area of 100 km², 3 – main places, 4 – country border

się woda z naruszonych w trakcie eksploatacji warstw wodonośnych. W miejscach takich zaczynają się formować inicjalne torfowiska niskie. Pośród kobierców, znajdujących się pod całkowitą ochroną roszcdek: okrągłolistnej *Drosera rotundifolia* i długolistnej *D. anglica*, skrzypu pstrego *Equisetum variegatum*, widłaczka torfowego *Lycopodiella inundata*, kruszczyka błotnego *Epipactis palustris*, znaleziono umieszczone w *Polskiej czerwonej księdze roślin* ginące storczyki – lipiennika Loesela *Liparis loeseli*, wyblina jednolistnego *Malaxis monophyllos* oraz zanikającą formę tłustosza dwubarwnego *Pinguicula vulgaris* ssp. *bicolor* (Kaźmierczakowa, Zarzycki, red. 2001). W zagłębieniach wypełnionych wodą rozmnażają się zanikające w całej Europie płazy: ropucha paskówka *Bufo calamita* oraz ropucha zielona *B. viridis* (Diesener, Reichholf 1985).

Zdarzało się, że w ramach prowadzonych zgodnie z prawem prac rekultywacyjnych, których celem było przywrócenie lasu na obszarach poeksploatacyjnych, likwidowano

unikatowe ekosystemy ze stanowiskami ginących roślin lub zwierząt. Aby miejsca takie ochronić, uczyniono z nich użytki ekologiczne (na przykład „Młaki nad Pogorią I”). Przygotowywane są materiały do objęcia ochroną innych cennych stanowisk, m.in. na wysiękach w obrębie wyrobiska Kuźnica Warężyńska.

Szczególnie cenne przypadki regeneracji ekosystemów, z uwagi na towarzyszące im bogactwo gatunkowe obserwuje się w zbiornikach wodnych o różnej genezie. Prawie wszystkie występujące na obszarze górnośląskim zbiorniki mają antropogeniczny charakter. Rzutuje to na specyfikę formujących się w takich szczególnych warunkach ekosystemów i ich znaczenie w ochronie przyrody. Wysoki udział pośród zbiorników na tym terenie, zwłaszcza w dolinie górnej Wisły i Odry, mają stawy hodowlane. Tradycja hodowli ryb w stawach przyklasztornych w Europie sięga VII w. (Brylińska 1986). Specyfika współczesnej intensywnej hodowli ryb polega na wysuszeniu większości stawów na zimę i ich wczesnowiosennym napełnianiu wodą. Ekosystemy takie, po każdym przesuszeniu muszą się formować od nowa. Z tymi siedliskami związane są zamieszczone w *Polskiej czerwonej księdze zwierząt – Kręgowce* takie ptaki jak: helmiata *Netta rufina*, bąk *Botaurus stellaris*, bączek *Ixobrychus minutus*, ślepowron *Nycticorax nycticorax* (Głowaciński, red. 2001). W celu zachowania siedlisk rzadkich gatunków ptaków a także roślin, już w 1957 r. objęto ochroną rezerwatową pochodzący z XV w. rozległy kompleks pocysterskich stawów o nazwie „Łęczczok”. Ekstensywna hodowla ryb prowadzona jest tu w taki sposób, by obok siedlisk ptaków chronić kotewkę orzecha wodnego *Trapa natans* – roślinę krytycznie zagrożoną, zamieszczoną w *Polskiej czerwonej księdze roślin*. W stawach rezerwatu rosną także inne znajdujące się pod całkowitą lub częściową ochroną gatunki: salwinia pływająca *Salvinia natans*, grzybień biały *Nymphaea alba*, grązel żółty *Nuphar lutea*.

Już w średniowieczu, a może i wcześniej, piętrono wodę aby napędzała młyny, tartaki a także kuźnice, w których formowano kęsy i przedmioty z żelaza. W obrębie takiego właśnie stawu w Rybnickiej Kuźni jeszcze w 1929 r. rosła w jedynym miejscu w Polsce unikalna paproć – marsylia czterolistna *Marsilea quadrifolia*. Dziś na tym miejscu znajduje się osiedle mieszkaniowe. Jedną kępkę tej rośliny znaleziono ponownie w 1973 r. na brzegu Zbiornika Goczałkowickiego. Kępka ta została wykopana i przekazana do Ogrodu Botanicznego w Warszawie, gdzie jest rozmnażana wegetatywnie (Baryła, Zajac, Zarzycki 2001).

W początkowym okresie rozbudowy przemysłu i towarzyszącej jej urbanizacji podstawowym materiałem budowlanym była cegła, a nowe obiekty kryto ceramiczną dachówką. Równolegle rozwijały się zatem zakłady ceramiki budowlanej. Towarzyszyły im rozległe pola poeksploatacyjne zwane gliniankami. Po zakończeniu wydobywania gliny wyrobiska wypełniały się wodą, często pochodzącą z przeciętych w trakcie eksploatacji poziomów wodonośnych lub wodą opadową. Niestety, w ramach prac rekultywacyjnych prawie wszystkie takie zbiorniki zostały zasypane śmieciami lub odpadami górnictwem. W jednej spośród zachowanych jeszcze glinianek utrzymały się stanowiska raków szlachetnych *Astacus astacus* i różanki *Rhodeus sericeus*, składającej ikrę do skrzelu małży (Czyłok, Szymczyk 2004). Oba te gatunki zamieszczone są w polskich czerwonych księgach zwierząt (Głowaciński, red. 2001; Głowaciński, Nowacki, red. 2004).

Szczególnie specyficzne dla tego regionu są wielkoobszarowe kopalnie piasku używanego do wypełniania podziemnych pustek, które powstają w trakcie eksploatacji wę-

gła kamiennego. Tam, gdzie eksploatowane złoża były odwadniane przy pomocy pomp, po zakończeniu eksploatacji piasku wyrobiska wypełniły się wodą. Zbiorniki takie często zasilane są czystymi wodami z przeciętych podczas eksploatacji poziomów wodonośnych. Na wyspach i obrzeżu nowego zbiornika, który powstał po zalaniu części wyrobiska popiaskowego Kuźnica Warężyńska, obok liczącej tysiące osobników populacji wspomnianego lipiennika Loesela, pojawiają się rzadkie gatunki ptaków umieszczone w *Polskiej czerwonej księdze zwierząt – Kręgowce*, takie jak: podróżniczek *Luscinia svecica*, bąk *Botaurus stellaris*, bączek *Ixobrychus minutus*, rybitwa białoczelna *Sterna albifrons* (Głowaciński, red. 2001). Gatunki te zamieszczone są także w załączniku II dyrektywy EWG. W krajach należących do UE siedliska tych ptaków winny być chronione. W 2008 r. podjęto działania zmierzające do utworzenia na najcenniejszych przyrodniczo fragmentach zbiornika Kuźnica Warężyńska obszaru Natura 2000 (informacja ustna: Paweł Kmieciak i Artur Szymczyk).

W centrum aglomeracji przemysłowej przy granicy Bytomia, Chorzowa i Piekar Śląskich, pośród hałd odpadów przemysłu cynkowego i węglowego, w strefie niecek osiadania dawnych kopalń węgla, istnieje zespół zalewisk, w których występują rzadkie gatunki ptaków, a nawet płazów. Gniazdują tu zamieszczone w *Polskiej czerwonej księdze zwierząt – Kręgowce* takie ptaki jak: bączek, bąk, rożeniec *Anas acuta*, i kilka innych uważanych za unikalne (Głowaciński, red. 2001). W celu ochrony tych cennych siedlisk powołano w 1997 r. zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Żabie Doły”.

Interesujące siedliska powstają w zbiornikach przemysłowych, do których wprowadzane są zasolone wody kopalniane. W jednym z takich zbiorników w Knurowie stwierdzono w 1997 r. rupię morską *Ruppia maritima*. Jest to aktualnie jedyne stanowisko śródlądowe tego rosnącego w słonych wodach gatunku, zamieszczonego w *Polskiej czerwonej księdze roślin* (Urbisz, Urbisz 2001).

Wykorzystane do pokrycia potrzeb wodnych ludności i przemysłu aglomeracji górnośląskiej zbiorniki zaporowe charakteryzują się znacznymi wahaniami zwierciadła wody, co nie sprzyja rozwojowi strefy szuwarowej i gniazdowaniu ptaków wodno-błotnych. Zbiorniki te spełniają jednak ważne funkcje, jako miejsca odpoczynku i żerowania ptaków w okresie jesiennych i wiosennych wędrówek.

Na obszarze leżącego w dolinie górnej Wisły Zbiornika Goczałkowickiego i terenów sąsiednich, usytuowanych na południe od niego, na których znajdują się zespoły stawów hodowlanych, utworzono Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000. W strefie ujścia Wisły do zbiornika gniazduje kilka gatunków ptaków zamieszczonego w *Polskiej czerwonej księdze zwierząt – Kręgowce* (Głowaciński, red. 2001). Do szczególnie interesujących należą tu przypadki łęgów czapli purpurowej *Ardea purpurea*, rybitwy białowąsej *Chlidonias hybridus*. Na sąsiednich stawach od kilkudziesięciu lat utrzymuje się łęgowa populacja ślepowrona *Nycticorax nycticorax*. Ostatnio gnieźdzą się one na wyspie w obrębie dawnej żwirowni położonej w dolinie Soły koło Oświęcimia.

Zakończenie

Trwająca przez stulecia presja przemysłowa, a szczególnie przemysłu wydobywczego i przetwórczego oraz urbanizacyjna sprawiły, że region Górnośląska postrzegany

jest jako obszar zdegradowany, silnie antropogenicznie przekształcony, określane często jako obszar kłęski ekologicznej. Takie stereotypowe poglądy powodują, że przy planowaniu nowych inwestycji nie rozważa się możliwości istnienia na terenach poeksploatacyjnych obszarów przyrodniczo cennych. Tymczasem na takim nowo odsłoniętym podłożu zachodzą zjawiska sukcesji pierwotnej, w której licznie uczestniczą gatunki wcześniej wyparte z ekosystemów dojrzałych.

Często przy formowaniu się takich inicjalnych układów ekologicznych uczestniczą gatunki rzadkie zaliczane do grupy zagrożonych wyginięciem. Są to najczęściej gatunki, które w naturalnym szeregu sukcesyjnym uczestniczą w formowaniu jej początkowych etapów i w miarę zawansowania stabilizacji ekosystemów ich nisze ekologiczne stopniowo zanikają, na przykład w wyniku ocienienia przez gatunki drzewiaste.

Przeprowadzone analizy wartości przyrodniczych wskazują na formowanie się w zbiornikach antropogenicznych i ich otoczeniu cennych i unikalnych układów ekologicznych z udziałem licznych populacji gatunków zagrożonych wyginięciem. Fakt ten winien zostać uwzględniany przy decyzjach dotyczących gospodarowania na terenach, gdzie występują obszary zawodnione. Aby zachować te wartości dla przyszłych pokoleń, należy podejmować badania nad metodami czynnej ochrony ekosystemów wodnych.

Literatura

- Baryła J., Zajac M., Zarzycki K., 2001, *Marsilea quadrifolia* L. *Marsylia czterolistna*, [w:] R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki (red.), *Polska czerwona księga roślin*, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków, 61–62.
- Brylińska M., 1986, *Ryby słodkowodne Polski*, PWN, Warszawa, ss. 429.
- Choiński A., 2007, *Limnologia fizyczna Polski*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań, ss. 547.
- Czaja S., 2003, *Zbiorniki i pojezierza antropogeniczne*, [w:] *Człowiek i woda*, PTG, Oddz. Katowice, 22–30.
- Czyłok A., 2004, *Wyrobiska po eksploatacji piasku na Wyżynie Śląskiej i ich roślinność*, [w:] J. Partyka (red.), *Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko Częstochowskiej*, t. 1, Przyroda, Wyd. Ojcowski Park Narodowy, Ojców, 205–212.
- Czyłok A., Szymczyk A., 2004, *Doświadczenia nad czynną ochroną różanki *Rhodeus sericeus* (Pallas 1776) w woj. śląskim*, *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 60, 4, 63–71.
- Diesener G., Reichholf J., 1985, *Steinbachs Naturführer: Lurche und Kriechtiere*, Mosaik Verlag GmbH, Monachium, ss. 287.
- Głowaciński Z. (red.) 2001, *Polska czerwona księga zwierząt – Kręgowce*, Państwowe Wyd. Rolnicze i Leśne, Warszawa, ss. 449
- Głowaciński Z., Nowacki J. (red.), 2004, *Polska czerwona księga zwierząt – Bezkręgowce*, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss. 448.
- Jankowski A.T., 1987, *Wpływ urbanizacji i uprzemysłowienia na zmiany stosunków wodnych w rejonie śląskim w świetle dotychczasowych badań*, *Geographia, studia et dissertationes*, 10, 62–99.
- Jankowski A.T., 1999, *Antropogeniczne zbiorniki wodne na obszarze górnośląskim*, *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geographia*, 29, Nauki Matematyczno-Przyrodnicze, 103, 129–142.
- Jankowski A.T., Rzętała M., 2004, *Stan badań limnologicznych w regionie górnośląskim*, [w:] *Jezióra i sztuczne zbiorniki wodne – funkcjonowanie, rewitalizacja i ochrona*, Wydział Nauk o Ziemi UŚ, Polskie Towarzystwo Limnologiczne, Polskie Towarzystwo Geograficzne, Sosnowiec, 101–115.
- Jankowski A.T., Wach J., 1980, *Uwagi o zbiornikach antropogenicznych na terenie GOP i jego obrzeżenia*, [w:] *Przeobrażenia środowiska geograficznego w obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych*, Materiały Sympozjum Polsko-Czechosłowackiego, Instytut Geografii UŚ, Polskie Towarzystwo Geograficzne, Sosnowiec, 65–76.

- Kaźmierczakowa R., Zarzycki K., (red.), 2001, *Polska czerwona księga roślin*, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków, ss. 664.
- Różkowski A., 2008, *Historia badań i stan rozpoznania hydrogeologicznego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i obszarów przyległych*, Wyd. UŚ, Katowice, ss. 204.
- Rzętała M., 2008, *Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego*, Wyd. UŚ, Katowice, ss.172.
- Urbisz A. Urbisz An., 2001, *Ruppia maritima* L. *rupia morska*, [w:] R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki (red.), *Polska czerwona księga roślin*, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków, 408–410.
- Ziemońska Z., 1979, *Rola zbiorników wodnych pochodzenia antropogenicznego w uprzemysłowionym obszarze Wyżyny Śląskiej*, Folia Geographica, ser. Geogr. Phys., 12, 123–136.

Andrzej T. Jankowski, Andrzej Czyłok

Protection of water ecosystems in urbanized and industrial areas

Summary

Upper Silesia is perceived as a degraded and anthropogenically transformed region. Therefore, the possibility that areas of great natural values can be found here is not taken into account while planning new investments. Research has demonstrated that in post-extraction lands the processes of primary succession take place, and numerous species which participate in these processes include those previously wiped out from mature ecosystems as well as rare species belonging to the group of threatened with extinction. This mainly concerns water ecosystems. The decisions referring to land management in regions where waterlogged areas occur should take this fact into consideration.

