

PROBLEMY RYBACKIEGO ZAGOSPODAROWANIA STARORZECZY W KRAJOBRAZIE ROLNICZYM DOLINY ŁYNY¹

Katarzyna Glińska-Lewczuk

Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Osadnictwo i rolnicza działalność ludzka od pradziejów rozwijały się w dolinach rzecznych, wykorzystując ich naturalne bogactwa. Warunki fizjograficzne dolin rzecznych stanowią zawsze dość istotny próg rozwoju przestrzennego, lecz równocześnie sprzyjają zachowaniu elementów struktury przyrodniczej dolin i utrzymaniu ciągłości korytarza ekologicznego [GACKA-GRZESIKIEWICZ 1999].

Rozwój społeczno-gospodarczy na terenach dolin rzecznych, czyli na obszarach bez wątplenia środowiskowo wrażliwych, powinien być dostosowany do stanu zasobów przyrodniczych w taki sposób, aby je racjonalnie użytkować, zapewniając ich odnawialność. Właściwa gospodarka na obszarach rolnych ma służyć ochronie zasobów przyrody żywej, ale wymaga umiejętnego sterowania zachodzącymi w niej procesami [DAUER, BUDZYŃSKA 1999].

Starorzecza stanowią istotny element ekosystemów dolinowych rzek meandrujących. Są to zazwyczaj zbiorniki o wysokiej trofii, z ogromnym bogactwem gatunkowym organizmów stagnofilnych. Niektóre z nich mają stałe połączenie z rzeką, zwiększając tym samym gamę warunków, a co za tym idzie różnorodność oraz liczebność gatunkową organizmów [GLIŃSKA-LEWCZUK 2004]. Spowalniając odpływ wód wezbraniowych, starorzecza zwiększają poziom wód gruntowych i zmieniają mikroklimat otoczenia oraz powiększają spektrum siedlisk krajobrazu dolinowego [ŻELAZO, POPEK 2002].

W związku z szybkimi przemianami biogeochemicznymi i ewolucją tych zbiorników potęgowanymi przez intensywne użytkowanie rolnicze żyznych dolin rzecznych, należałoby skoncentrować na nich większą uwagę. Jednym ze sposobów przeciwdziałania szybko postępującej eutrofizacji tych nietrwałych zbiorników jest właściwie prowadzona w nich gospodarka rybacka. W warunkach hodowlanych wzrost i rozwój ryb pochodzących z różnych środowisk wymaga dostosowania zbiorników do biologicznych potrzeb funkcjonowania poszczególnych gatunków tych organizmów. Starorzecza natomiast poprzez odziedziczone po rzece cechy morfometryczne niejako narzucają potencjalnym użytkownikom zarówno

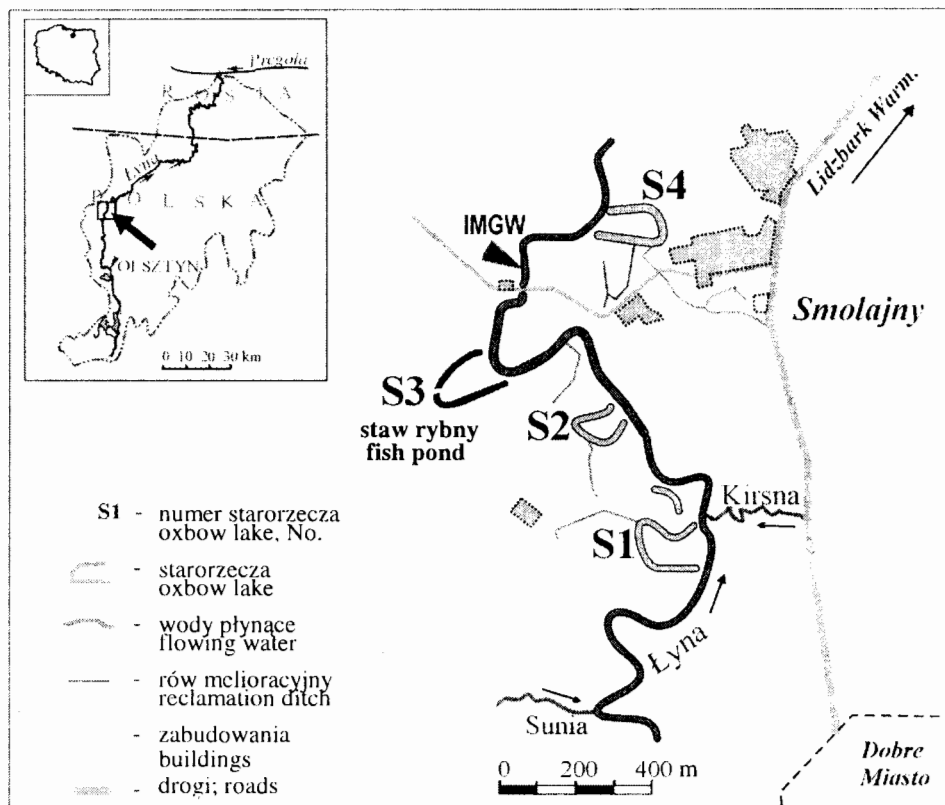
¹ Praca naukowa finansowana ze środków KBN w ramach grantu Nr 3PO6S00424.

określoną powierzchnię, wydłużony kształt, wyrównane dno i kilkumetrowe głębokości. Niektórzy badacze [BIENIARZ i in. 2000] zaliczają starorzecza do stawów naturalnych, choć MASTYŃSKI i WAJDOWICZ [1994] za stawy uznają jedynie zbiorniki sztuczne, spuszczalne, do których ze względu na położenie w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki i wysoki poziom wód gruntowych starorzecza nie należą.

Celem prezentowanej pracy było ukazanie możliwości przystosowania starorzeczy do chowu ryb oraz czynników ograniczających inwestycje tego typu. Na przykładzie obiektu zlokalizowanego w dolinie środkowej Łyny w Smolajnach koło Dobrego Miasta przedstawiono sposób adaptacji starorzecza na staw rybny. Przedstawiono także alternatywne możliwości użytkowania starorzeczy jako rekreacyjnych łowisk wędkarskich.

Materiał i metody

Badania nad możliwością zagospodarowania starorzeczy prowadzono w dolinie środkowej Łyny między Dobrym Miastem a Lidzbarkiem Warmińskim (rys. 1).



Rys. 1. Lokalizacja starorzecza adaptowanego na staw rybny w Smolajnach
Fig. 1. Location of the oxbow lake adapted to a fish pond in Smolajny

Szczegółowym badaniom poddano obiekt stawowy położony pomiędzy 170+600 a 170+800 km biegu Łyny. Zlokalizowany jest on ok. 4 km na północ od Dobrego Miasta, na terenie należącym do Technikum Rolniczego we wsi Smolajny. Starorzecze funkcjonuje jako staw rybny od 1998 r.

Przy realizacji badań wykorzystano projekt techniczny adaptacji starorzecza na stawy rybne wykonany w 1996 roku w Katedrze Melioracji i Kształtowania Środowiska ówczesnej Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie. Badania hydrologiczne obejmowały codzienne obserwacje wodowskazowe prowadzone na posterunku IMGW w Smolajnach, położonym ok. 0,5 km biegu rzeki poniżej badanego obiektu oraz ustalenie wpływu stanów wody w korycie rzeki na zasoby wód w starorzeczu. Badania fizykochemiczne wód wykonywano na stawie w okresie IV 2002– V 2004. Pomiary właściwości termiczno-tlenowych wykonano dwukrotnie: latem (12 VII 2002 r.) oraz zimą (12 I 2004 r.). Wykonano wówczas pionowe profile w rejonie głęboczka. Charakterystykę składu chemicznego wody badanego starorzecza opisano w pracy GLIŃSKIEJ-LEWCZUK i KOBUSA [2004]. Realizację badań na omawianym obiekcie umożliwił i wsparł merytorycznie dyrektor Technikum Rolniczego w Smolajnach.

Wyniki i dyskusja

Łyna między Dobrym Miastem a Lidzbarkiem Warmińskim ma kręty bieg na całej długości. Rzeka meandrując na badanym odcinku tworzy liczne zakola i meandry, których amplitudy wahają się od ok. 57 m do 450 m, przy średniej 230 m. Dno doliny w najszerszym miejscu nie przekracza 1,2 km. Starorzecza są istotnym elementem w krajobrazie meandrującej Łyny. Na odcinku Dobrze Miasto – Lidzbark Warmiński jest ich łącznie 60. Oznacza to, że średnio na 1 km długości rzeki przypada ok. 1,5 starorzecza.

Starorzecza reprezentują zróżnicowane stadia rozwoju i szerokie spektrum trofii [GLIŃSKA-LEWCZUK 2004]. Podobnie jak w innych dolinach rzecznych, najmłodsze obiekty położone są w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki i przylegają najczęściej bezpośrednio do współczesnego koryta Łyny zachowując stałe z nim połączenie (typ otwarty). Natomiast najstarsze – zanikające, nie mają połączenia bezpośredniego z rzeką (typ zamknięty) i położone są w pewnym oddaleniu zarówno u podnóża stoków doliny, jak i w środkowej części terasy.

Do powstania starorzeczy w rejonie Smolajn przyczyniły się ostatecznie prace regulacyjne prowadzone w dolinie środkowej Łyny pod koniec lat 70-tych XX wieku. Największym zmianom uległy krótkie odcinki rzeki Łyny tworzące duże meandry oraz odcinki dłuższe o rozbudowanym korycie. Pozytywnym efektem w trakcie prostowania koryta Łyny było pozostawienie połączenia odciętych meandrów z rzeką, w każdym przypadku ramieniem od strony wody dolnej. W następstwie tych prac najlepiej zachowane jak dotąd są cztery „młode” starorzecza, gdyż stale są wypełnione wodą względnie dobrej jakości. Do nich należy także starorzecze w Smolajnach, oznaczone symbolem S3 (rys. 1), będące przedmiotem niniejszej pracy.

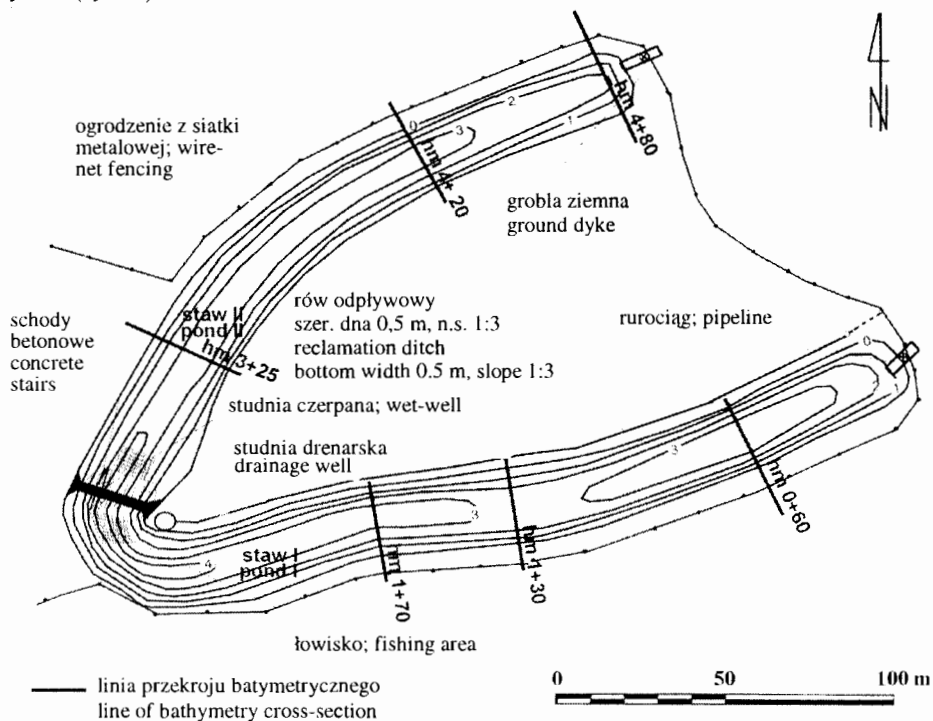
Położenie starorzeczy na terasie zalewowej powoduje, iż ich funkcjonowanie oraz cechy morfometryczne zależą bezpośrednio od reżimu hydrologicznego rzeki. Jest on także głównym czynnikiem regulującym ilość i jakość zasobów wodnych tych zbiorników [GLIŃSKA-LEWCZUK 2004].

Reżim hydrologiczny rzek o dużych amplitudach stanów wód jest ważnym czynnikiem decydującym o możliwościach adaptacji starorzecza na staw rybny (o ile położone jest ono na obszarze międzywala). Rzeka będąc głównym źródłem zasilania stawu rybnego w wodę, w sytuacjach ekstremalnych może przyczynić się do obniżenia jego produktywności wskutek niskiego poziomu wody lub podczas wezbrań (powodzi) doprowadzić może do ucieczki ryb poza staw.

Biorąc pod uwagę powyższe okoliczności, starorzecze S3 funkcjonujące jako staw rybny oddzielono od koryta rzeki szerokimi wałami ziemnymi i ogrodzono brzegi siatką (także przed kłusownikami). Woda z rzeki przelewa się tu do ramienia od strony wody górnej przy stanie wody wynoszącym 305 cm, a do ramienia od strony wody dolnej dopiero przy stanie równym 315 cm, nie licząc połączenia zbiornika z korytem rurociągami umieszczonymi w groblach, tj. 2 m powyżej stanu średniego Łyny. Dno doliny w okolicy Smolajń, pomimo prac regulacyjnych, bywa zalewane niemal co roku, zawsze w porze ociepleń śródziemnych lub roztopów wiosennych. Woda ponad powierzchnią utrzymywać się może nawet do trzech miesięcy, często w postaci warstwy lodu (zimą). W okresie badawczym nie stwierdzono jednak zalania doliny powyżej obwałowań stawu.

Charakterystyka obiektu

W wyniku odcięcia starego koryta Łyny trzema groblami utworzono 2 stawy rybne (rys. 2).



Rys. 2. Sposób rozwiązania technicznego zastosowanego przy adaptacji starorzecza na staw rybny

Fig. 2. Technical solution applied to the oxbow lake transformation into fish pond

Dwie grodze z podwójnymi ściankami szczelnymi z krawędziaków typu Lar-sena wypełnionymi gliną piaszczystą powstały w miejscach połączenia starorzecza z rzeką, trzecia podzieliła odcinek byłego koryta na dwa zbiorniki, co umożliwia w nich niezależny chów. Stawy połączone są z rzeką rurociągami o średnicy 350 mm i długości 3,5 m każdy z wstawionymi kratami i zastawką umożliwiającą zamknięcie i odpompowanie wody ze zbiorników. Otwarte rurociągi ułatwiają wymianę wody między stawem a rzeką.

Istotne znaczenie dla polepszenia warunków sanitarnych w każdym stawie ma przepływ wody. Połączenie stawu z korytem rzeki za pomocą rurociągu uzależnione jest ściśle od reżimu hydrologicznego Łyny i wpływa bezpośrednio na warunki produkcyjne w stawie. Napełnianie stawów w warunkach ekstremalnie niskich przepływów wody w korycie Łyny o prawdopodobieństwie wystąpienia 1% nie powoduje zakłócenia przepływu nienaruszalnego w rzece. Obiekt stawowy ma charakter zbiornika niespuszczalnego i jego opróżnianie wymaga użycia pompy o wydajności $1150 \text{ dm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$, i odprowadzenia wody rowem otwartym do rzeki. Do odpompowania stawów umieszczono ześlizgi betonowe w pobliżu dzielącej je grobli.

Prace ziemne obejmowały również wyrównanie dna i skarp. U podstawy grobli wyłożono dno betonowymi płytami tworzącymi oddzielne łowiska dla każdego ze stawów. Pomiaru głębokości wykonano w siedmiu przekrojach pomiarowych przed i po wykonaniu robót ziemnych.

Staw odziedziczył kształt – podobnie jak inne starorzecza w sąsiedztwie – po dawnym korycie Łyny, dlatego też charakteryzuje go niewielka powierzchnia ($10,7 \text{ tys m}^2$), wysoki wskaźnik wydłużenia (16,9). Podczas prac budowlanych, ówczesne starorzecze zostało pogłębione o 0,2–0,5 m, a jego obecna głębokość średnia wynosi 2,13 m. W wyniku pogłębienia zwiększyła się także pojemność stawu do 22,8 tys. m^3 . Wybrane parametry morfometryczne starorzecza przy stanie wody $H = 100 \text{ cm}$ (68,87 m n.p.m.) na wodowskazie w Smolajnach przedstawia tabela 1.

Tabela 1; Table 1

Właściwości morfometryczne stawu
Morphometrical properties of the fish pond

Parametr; Parameter	Jednostka; Unit	Wartość; Value
Powierzchnia; Area	(ha)	1,071
Długość linii brzegowej; Shoreline length	(m)	970
Wskaźnik rozwoju linii brzegowej Index of shoreline development	–	2,64
Długość maksymalna; Maximal length	(m)	473
Szerokość maksymalna; Maximal width	(m)	28,0
Szerokość średnia; Medium width	(m)	22,6
Wskaźnik wydłużenia; Elongation index	–	16,9
Pojemność; Capacity	(m^3)	22 789
Głębokość maksymalna; Maximal depth	(m)	4,20
Głębokość średnia; Medium depth	(m)	2,13

Właściwości fizykochemiczne wody

Przyrosty ryb w stawach hodowanych zależą od wielu czynników, wśród których wyraźnie dominują dwie grupy. Pierwsza to warunki środowiskowe, głównie parametry fizykochemiczne wody, z których na pierwszym miejscu trzeba wymienić temperaturę i zawartość tlenu. Do drugiej należą warunki troficzne, zapewniające odpowiednią ilość pożywienia przypadającego na jednego osobnika [WOJDA 2003]. Termika i warunki tlenowe mogą limitować występowanie ryb w ogóle lub różnicować środowiska na strefy bytowania ryb o określonych wymaganiach [SZCZERBOWSKI 1985].

Badane starorzecze to zbiornik polimiktyczny, w którym niewielka (płytko) masa wody jest łatwo poruszana przez wiatr. W porównaniu z głębszymi jeziorami, niewielka głębokość starorzeczy sprawia, że krótkofalowe promieniowanie słoneczne pochłaniane jest przez powierzchnię dna, a następnie w postaci promieniowania długofalowego oddawane jest do wody. Często znaczna obecność zawiesiny w tych zbiornikach również powoduje szybsze ogrzewanie się wody wskutek absorpcji energii. Wszystko to wpływa na wydłużenie okresu wegetacji i powoduje intensywny rozwój zwierząt pokarmowych oraz zwiększenie okresu wzrostowego ryb w starorzeczach. Badany obiekt cechuje szybkie nagrzewanie się wierzchnich warstw wody do względnie wysokich temperatur (24°C) po bardzo krótkiej homotermii wiosennej. Efektem tego są dość znaczne różnice temperatury ($10\text{--}12^{\circ}\text{C}$ przy różnicy głębokości 2,75 m) i gęstości wody w przekroju pionowym, których wiatr nie może zakłócić, co w znacznym stopniu utrudnia cyrkulację wody w głębozłach.

Profilowanie tlenowe stawu, wykonane w okresie letnim i zimowym, wykazało charakterystyczny dla płytkich zbiorników przebieg. Latem, mimo wysokich temperatur przy powierzchni wody, nie stwierdzono zawartości tlenu niższej od $5\text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$. Ponadto, w tym okresie rozkład zawartości tlenu w profilu pionowym wykazuje dużą równomierność. Jest to zapewne efektem wspomnianej wyżej cyrkulacji, a także rozwijającej się w zbiorniku roślinności.

Po długo panującym okresie zlodzenia (ponad 2 miesiące) deficyt tlenowy w wodzie zbiornika zaczynał się tuż pod powierzchnią tafli lodu. Dla ryb takich jak karp, lin, sum, karaś dolna granica zawartości tlenu, przy której ryby te mogą zimować, wynosi ok. $2\text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$, a więc w tym czasie w stawie nie panowały zbyt korzystne warunki tlenowe. Warunki beztlenowe w badanym stawie panowały jedynie w strefie naddennej w okresach zimowych, gdy na powierzchni była pokrywa lodowa. Procesy biologiczne przebiegające w osadach dennych, pochłaniając tlen z wód przydennych, miały także wpływ na deficyt w nadległej o ok. 0,5 m warstwie wody.

Woda w stawie ulegała natlenieniu szczególnie na granicy kontaktu z rzeką (poprzez rurociąg), spotęgowanym wymianą wód poprzez stałe wahania zwierciadła w korycie rzeczonym. W efekcie przemieszczanie się mas wody z jednego do drugiego zbiornika kształtuje w ten sposób warunki tlenowe w stawie.

Wykształcenie układu termicznego zbiorników wodnych uzależnione jest oczywiście od wielu innych czynników, takich jak: konfiguracja terenu, kształt i położenie zbiorników względem dominującego kierunku wiatrów, temperatura powietrza, rozkład i rodzaj roślinności brzegowej.

Zjawiska stagnacji i cyrkulacji konsekwentnie pociągają za sobą zmiany chemizmu i trofii wód. Przesłanką do wnioskowania o przydatności do celów

rybackich wody starorzecza poza temperaturą i tlenem jest zasobność zbiornika w pokarm. Czynnikiem ograniczającym tu rozmiar produkcji, tak jak w innych stawach karpioowych, jest powierzchnia i objętość, a co za tym idzie biomasa pokarmu naturalnego.

Pod względem właściwości fizykochemicznych wody [GLIŃSKA-I. EW CZUK, KOBUS 2004] staw stwarza możliwość hodowli ryb karpioatych. Większość parametrów mieści się w pierwszej klasie czystości dla wód powierzchniowych, w tym także mineralne formy azotu i fosfor fosforanowy. Podwyższona zawartość fosforu ogólnego ($0,89 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) jest wskaźnikiem żyzności tego zbiornika i podwyższa jego wartość jako żerowiska.

Zagospodarowanie stawu

Biorąc pod uwagę warunki morfologiczno-termiczne i klasyfikację rybacką, starorzecza posiadają charakter jezior linowo-szczupakowych, i najlepsze warunki bytowania znajdują tu karpioate limnofilne (karp, lin, karaś), karpioate towarzyszące (płoc, wzdreğa, krąp) oraz drapieżne (szczupak, okoń, sum).

W pierwszym roku produkcji stawy obsadzono krocziem karpia w ilości 60 kg i narybkiem suma w ilości 40 kg. Uzyskano duży przyrost jednostkowy ryb, tj. ok. 1,325 kg na sztukę karpia i 1,375 kg na sztukę suma na pokarmie naturalnym. W drugim roku stawy obsadzono narybkiem szczupaka w liczbie ok. 800 sztuk. Pułapkowo odłowione ryby stanowiły jednostkowe sztuki ze względu na stosowane tu kłusownictwo. W 2001 roku obsadę szczupaka powtórzono. Nie zostały one jeszcze odłowione w 2004 r.

Podsumowanie i wnioski

Specyfika warunków siedliskowych starorzeczy, na które składa się morfologia zbiornika, bezpośrednia wymiana wody z rzeką, wysoka jakość wody, w tym przede wszystkim warunki tlenowe starorzeczy, stwarza możliwość chowu ryb w zbiornikach tego typu. Niemniej jednak inwestycje polegające na adaptacji starorzeczy na stawy hodowlane wymagają bardzo starannego rozpoznania warunków przyrodniczych i ekonomicznych.

Ważną grupę czynników ograniczających przekształcenia starorzeczy w stawy rybne są warunki przyrodnicze. Z uwagi na bezpośrednie sąsiedztwo rzeki, podstawowym czynnikiem ograniczającym inwestycję tego typu jest reżim hydrologiczny rzeki. Pojawiające się często w dolinach zarówno niżówki głębokie, jak i powódzie wymagają od inwestorów kosztochłonnych zabezpieczeń w postaci wałów ziemnych i ogrodzeń przed ewentualną ucieczką ryb.

Przedmiotem rybackiego lub rekreacyjnego zagospodarowania powinny być jedynie zbiorniki, na obszarze których nie występują prawnie chronione gatunki roślin i zwierząt. Z tej formy użytkowania wyklucza je przyrodnicze znaczenie starorzeczy jako użytków ekologicznych. Optymalnym rozwiązaniem byłoby natychmiastowe zagospodarowanie na ten cel meandrów odciętych bezpośrednio po wyprostowaniu koryta rzecznego.

W przypadku adaptacji starorzecza Łyny na staw rybny w Smolajnach koło Dobrego Miasta ekonomiczna opłacalność tej inwestycji obniżają głównie niewielka powierzchnia stawu (ok. 1 ha) oraz konieczny duży nakład energii na odpom-

powanie wody ze stawu podczas planowanej odłówki. Ważnym problemem jest ponadto kłusownictwo, które w znacznym stopniu zmniejsza wyniki połowów. Jednocześnie jest ono sygnałem sugerującym potrzebę zagospodarowania starorzeczy jako łowisk rekreacyjnych.

Nie mniej jednak inwestycje tego typu mogą mieć, podobnie jak obiekt w Smolajnach, przeznaczenie raczej dydaktyczne w kierunku kształcenia młodzieży z technikum rolniczego, zdobywającej specjalizację w zakresie rybactwa. Planowane jest także wdrożenie koncepcji zagospodarowania stawu dla celów rekreacyjno-wędkarskich jako komercyjne łowisko specjalne.

Wnioski

Analiza warunków siedliskowych przekształconego na staw rybny starorzecza w Smolajnach umożliwia sformułowanie następujących wniosków:

1. Warunki siedliskowe starorzecza, a w szczególności termika wód, warunki tlenowe, troficzne oraz fizykochemiczne są dogodne dla egzystencji stagnofilnych organizmów wodnych, a także do hodowli ryb karpiowatych limnofilnych (karp, lin, karaś) oraz drapieżnych (szczupak, sum).
2. Prawidłowa gospodarka rybacka prowadzona w starorzeczu ogranicza proces jego degradacji, powstrzymując intensywność zarastania i zamulania.
3. Funkcjonowanie starorzeczy adaptowanych na stawy rybne skorelowane jest ściśle z reżimem hydrologicznym rzeki. Atutem funkcjonującego zbiornika jest stała wymiana wody stawu z wodą rzeczną, co polepsza jego warunki tlenowe.
4. Czynnikiem ograniczającym możliwości przekształcenia starorzeczy na stawy jest duża amplituda stanów wód rzecznych. Wysokie wody zalewające dolinę mogą w ekstremalnych przypadkach prowadzić do ucieczki ryb, dlatego funkcjonowanie stawów wymaga odpowiedniego zabezpieczenia (obwałowanie i ogrodzenie).
5. Starorzecza to ważne elementy krajobrazu dolin rzecznych, które poza walorami przyrodniczymi pełnią funkcje gospodarcze, poznawczo-dydaktyczne oraz rekreacyjne. Pomimo niskiej opłacalności ekonomicznej, zaprezentowany staw ma przeznaczenie głównie dydaktyczne z możliwością przyszłego zagospodarowania rekreacyjno-wędkarskiego.

Literatura

BIENIARZ K., KOWNACKI A., EPLER P. 2000. *Biologia stawów rybnych*. Cz. I, Wyd. IRŚ, Olsztyn: 261 ss.

DAUER I., BUDZYŃSKA K. 1999. *Strategia ochrony środowiska na terenach użytkowanych rolniczo w dolinie Wisły Środkowej, w świetle przygotowań do członkostwa w Unii Europejskiej*, w: *Problemy ochrony i renaturalizacji dolin dużych rzek Europy*. M. Kucharczyk (red.), Wyd. UMCS, Lublin: 157–164.

GACKA-GRZESIKIEWICZ E. 1999. *Przeciwdziałanie antropogenicznym przekształceniom dolin rzecznych*, w: *Problemy ochrony i renaturalizacji dolin dużych rzek Europy*. M. Kucharczyk (red.), Wyd. UMCS, Lublin: 9–17.

GLIŃSKA-LEWCZUK K. 2004. *Walory przyrodnicze starorzeczy w dolinie środkowej Łyny*. Mat. III Ogólnopolskiej Konf. Nauk. „Bliskie naturze kształtowanie dolin rzecznych”. Rajgród, 7–9 VI 2004 (płyta CD).

GLIŃSKA-LEWCZUK K., KOBUS SZ. 2004. *Możliwości rybackiego użytkowania starorzeczy na przykładzie obiektu w Smolajnach*. Roczniki AR w Poznaniu (w druku).

MASTYŃSKI J., WAJDOWICZ Z. 1994. *Rybackstwo w jeziorach zaporowych*. Wyd. AR w Poznaniu: 229 ss.

ROZPORZĄDZENIE 2004. *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 11.02.2004 r. (Dz. U. Nr 32, poz. 284) w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód*.

SZCZERBOWSKI J. 1985. *Rybackstwo jeziorowe i rzeczne*. Wyd. II. PWRiL, Warszawa: 325 ss.

WOJDA R. 2003. *Analiza wyników produkcyjnych chowu ryb na tle biotycznych i abiotycznych elementów ekosystemu*, w: *Kształtowanie się elementów obiegu materii w systemach stawów o funkcji gospodarczej i ekologicznej*. Wyd. IMUZ, Falenty: 69 ss.

ŻELAZO J., POPEK Z. 2002. *Podstawy renaturyzacji rzek*. SGGW, Warszawa: 80–81.

Słowa kluczowe: dolina środkowej Łyny, starorzecza, jakość wody, staw rybny, zagospodarowanie

Streszczenie

W pracy przedstawiono możliwości i problemy zagospodarowania starorzeczy na stawy rybne lub łowiska rekreacyjne dla wędkarzy w kontekście cech morfologicznych starorzeczy i własności fizykochemicznych ich wód. Zespół cech środowiska przyrodniczego starorzeczy, jak: morfologia, warunki termiczno-tlenowe, a także parametry jakości wody stwarzają możliwość ekstensywnego chowu ryb. Starorzecza mają dogodne warunki dla egzystencji organizmów stagnofilnych oraz chowu ryb karpioatych limnofilnych (karp, lin, karaś) oraz drapieżnych (szczupak, sum). Na przykładzie starorzecza zaadaptowanego na staw rybny w Smolajnach stwierdzono w pierwszym roku duży przyrost jednostkowy ryb, tj. ok. 1,32 kg na sztukę karpia i 1,38 kg na sztukę suma na pokarmie naturalnym. Pozytywnym czynnikiem w funkcjonowaniu stawu jest stały dopływ dobrze natlenionej wody rzecznej. Jednakże reżim rzeczny jest także jednym z czynników przysądających o tym kierunku wykorzystania i wymuszającym zakres inwestycji. Ponadto efektywność inwestycji obniża wykorzystanie pomp w celu osuszenia zbiorników, a także powszechne kłusownictwo. Z uwagi na niewielką opłacalność inwestycji, prezentowany obiekt służy głównie celom dydaktycznym, a w przyszłości wykorzystany zostanie także na łowisko rekreacyjne.

PROBLEMS OF FISHERY MANAGEMENT OF THE OXBOW LAKES IN AGRICULTURAL VALLEY OF ŁYNA RIVER

Katarzyna Glińska-Lewczuk

Department of Land Reclamation and Environmental Management,
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

Key words: middle Łyna river valley, oxbow lakes, water quality, fish pond, management

Summary

The study was carried out to recognize the possibilities and problems concerning management of oxbow lakes as the fish ponds and also as the terrain of recreation fishing, consider morphological qualities of oxbow lakes, chemical and physical parameters of water. The complex of natural environment conditions such as morphology, oxygen and thermal conditions as well as the water quality create the possibility for extensive fish breeding in such reservoirs. Oxbow lakes are favorable for living of stagnant water organisms as well as breeding of cyprinids (carp *Cyprinus carpio*, tench *Tinca tinca*, crucian carp *Carassius carassius*) and predatory fish (pike *Esox lucius*, sheatfish *Silurus glanis*). First year of breed gave quite large annual growth of carp on natural food (on average 1375 g). An advantageous factor in the pond operation system is a constant inflow of well oxygenated river water. However, the hydrological regime of river is one of main factors limiting transformation of an oxbow lake into fish pond. Moreover, the efficiency of investment is not too high due to difficult ponds emptying that needs the pumps to be used. There is also a serious problem with poaching. Due to low economic efficiency presented object is assigned mainly for educational purposes and its recreational utilization may be possible in the future.

Dr Katarzyna **Glińska-Lewczuk**

Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

Plac Łódzki 2

10-756 OLSZTYN

e-mail: kaga@uwm.edu.pl