

Maciej Mickiewicz

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Analiza ekonomicznej efektywności zarybień jezior użytkowanych przez Gospodarstwo Jeziorowe Sp. z o.o. w Ełku

Wstęp

Ekonomiczna efektywność zarybień to porównanie nakładów poniesionych na materiał zarybieniowy danego gatunku wprowadzony do wód z efektem tego zabiegu w postaci wartości odłowionych ryb tego gatunku (Dąbrowski i Kozuń 1964, Leopold 1975, Bnińska 1994, Turkowski 2002). Prace nad określeniem efektywności zarybień jezior w Polsce, żeby przytoczyć tylko badania oparte na wieloletnich danych o odłowach i zarybieniach grup wielu jezior o dużych łącznych powierzchniach, koncentrowały się w zasadzie na trzech gatunkach – węgorzu, sielawie i siei. Badano również efektywność zarybień kilkoma gatunkami jednocześnie na tych samych, dużych pod względem powierzchni, analizowanych wodach jezior, rzek i zbiorników zaporowych, przykładowo zarybienia szczupakiem, sandaczem i karpem wód użytkowanych przez jednego użytkownika rybackiego (Nowak 1984, Bnińska 1985, Wołos i in. 2009). W przypadku koregonidów i węgorza, analizy efektywności zarybień były przeprowadzone najpełniej i przy wykorzystaniu najobszerniejszych materiałów. Prace na temat gospodarki węgorzem koncentrowały się głównie na analizach efektywności zarybiania jezior narybkiem szklistym (Leopold i Bnińska 1985, Moriarty i in. 1990, Leopold i Wołos 2001). W pracach związanych z gospodarką koregonidami, analizowano efektywność zarybień w zależności od czynników środowiskowych i częstotliwości zarybień, a także badano metody alokacji materiału zarybieniowego oraz porównywano efektywność zarybień jezior wylęgiem i formami podchowanyymi (Szczerbowski 1977, Wołos i in. 1995, Czernik 1997, 1998, Bnińska i Wołos 1998, Falkowski i Wołos 1998, Leopold i Wołos 1998, Wołos 1998, Wołos i Bnińska 1998, Wołos i in. 1998, Turkowski 2002).

W wyżej przytoczonych, polskich pracach, dotyczących przede wszystkim koregonidów i węgorza badano efektywność zarybień ograniczoną np. do porównań wielkości odłowów w jeziorach zarybianych i nie zarybianych danym gatunkiem lub porównań jednego określonego wskaźnika, z reguły z pominięciem wielkości połowów wędkarskich, a do okresu transformacji własno-

ściowej w rybactwie – praktycznie bez uwzględniania kryteriów opłacalności ekonomicznej zabiegu zarybiania.

Gospodarstwo Jeziorowe Sp. z o.o. w Ełku prowadzi gospodarkę rybacką na 44 jeziorach położonych na Pojezierzu Ełckim o łącznej powierzchni wynoszącej około 6000 ha. Typ gospodarki rybackiej, jaką prowadzi, określany jest jako gospodarka rybacko-wędkarska, tzn. taka gospodarka, w której produkcyjne możliwości wód realizowane są zarówno poprzez odłowy ryb prowadzone za pomocą narzędzi rybackich, jak i poprzez dopuszczenie w szerokim zakresie do prowadzenia amatorskich połowów ryb – wędkarstwa (Wołos i Falkowski 2006). Na podstawie umowy dzierżawy jezior, zawartej ze Skarbem Państwa, Gospodarstwo Jeziorowe Sp. z o.o. w Ełku zobowiązane jest rokrocznie przeznaczać na zarybiania jezior środki finansowe o wartości co najmniej 15% wartości odłowionych z jezior ryb towarowych.

Celem niniejszego opracowania jest oszacowanie na podstawie analiz wartości ryb odłowionych za pomocą narzędzi rybackich i poprzez połowy wędkarskie oraz wartości materiału zarybieniowego wprowadzonego do jezior, ekonomicznej efektywności zarybień przeprowadzanych przez Gospodarstwo Jeziorowe Sp. z o.o. w Ełku. Ponadto porównana zostanie efektywność zarybień jezior użytkowanych przez to gospodarstwo z efektywnością zarybień jezior w Polsce.

Materiały i metody

Wykonanie niniejszego opracowania oparto na następujących grupach materiałów oraz danych literaturowych:

- Informacje na temat hurtowych cen jeziorowych ryb towarowych oraz najważniejszych form materiału zarybieniowego stosowanych przez jeziorowe gospodarstwa rybackie w 2005 roku (Mickiewicz 2010).
- Informacje na temat wielkości i struktury gatunkowej odłowów rybackich jeziorowych ryb towarowych z lat 1998-2005 uzyskane od Gospodarstwa Jeziorowego Sp. z o.o. w Ełku.

- Informacje na temat ilości i rodzaju materiału zarybieniowego wprowadzonego do jezior z lat 1998-2005 uzyskane od Gospodarstwa Jeziorowego Sp. z o.o. w Ełku.
- Informacje na temat wartości sprzedanych w latach 1998-2005 zezwoleń wędkarskich uzyskane od Gospodarstwa Jeziorowego Sp. z o.o. w Ełku.
- Dane na temat wielkości i struktury gatunkowej odłowów wędkarskich z lat 1998-2005, uzyskane drogą ankietowych badań wędkarzy amatorsko połowiących ryby w jeziorach użytkowanych rybacko przez Gospodarstwo Jeziorowe Sp. z o.o. w Ełku. Łącznie w badanym okresie zebrano 874 ankiety.

Niniejsze opracowanie wykonano przy zastosowaniu następujących podejść metodycznych:

- W analizach uwzględniono średnie ceny hurtowe ryb oraz średnie ceny najważniejszych form materiału zarybieniowego stosowane przez jeziorowe gospodarstwa rybackie w Polsce (Mickiewicz 2010), a nie w Gospodarstwie Jeziorowym Sp. z o.o. w Ełku, ze względu na potrzebę uzyskania porównywalności efektywności zarybień w obu grupach jezior.
- W analizie danych o gospodarce rybackiej prowadzonej przez Gospodarstwo Jeziorowe Sp. z o.o. w Ełku wykorzystano wartości finansowe (zł) odłowów i zarybień wyliczone na podstawie średnich cen hurtowych ryb towarowych poszczególnych gatunków oraz średnich cen poszczególnych form materiału zarybieniowego stosowanych przez jeziorowe gospodarstwa rybackie w 2005 roku. Otrzymane wartości finansowe analizowano w odniesieniu do powierzchni badanych jezior jako wskaźnik (zł/ha).
- Analizie efektywności zarybień poddano jedynie najważniejsze gatunki, które były przedmiotem gospodarki zarybieniowej w badanym okresie 1998-2005. Były to:
 - węgorz *Anguilla anguilla* (L.),
 - sieja *Coregonus lavaretus* (L.),
 - sielawa *Coregonus albula* (L.),
 - szczupak *Esox lucius* L.,
 - sandacz *Sander lucioperca* (L.),
 - sum *Silurus glanis* (L.),
 - lin *Tinca tinca* (L.),
 - karaś pospolity *Carassius carassius* (L.) i karaś srebrzysty *Carassius auratus gibelio* Bloch. łącznie,
 - karp *Cyprinus carpio* L.
- Obliczono średnie roczne w latach 1998-2005 struktury gatunkowe odłowów gospodarczych i odłowów wędkarskich z jezior użytkowanych rybacko przez Gospodarstwo Jeziorowe Sp. z o.o. w Ełku (%).
- Na podstawie rocznych w latach 1998-2005 struktur gatunkowych odłowów wędkarskich oraz rocznej w latach 1998-2005 wartości sprzedanych przez Gospodarstwo Jeziorowe Sp. z o.o. w Ełku zezwoleń na węd-

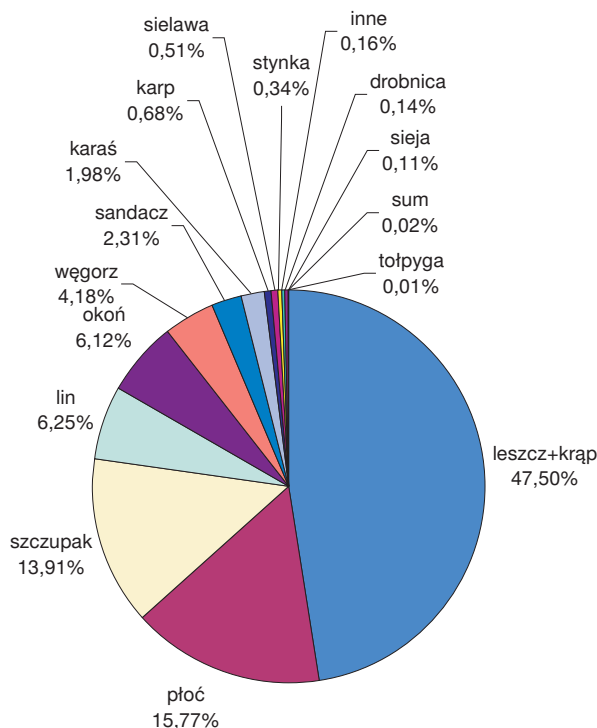
kowanie obliczono wartość odłowów wędkarskich poszczególnych gatunków ryb (zł). Otrzymane wartości finansowe analizowano w odniesieniu do powierzchni badanych jezior jako wskaźnik (zł/ha).

- Znając roczne w latach 1998-2005 wartości odłowów rybackich i wędkarskich oraz wartości zarybień, obliczono dla poszczególnych lat wskaźnik ekonomicznej wartości zarybień – wartość (zł/ha) odłowu ryb danego gatunku przypadającą na 1 zł/ha wartości zarybienia tym gatunkiem w danym roku. Następnie dla badanego okresu 1998-2005 obliczono średni roczny wskaźnik ekonomicznej efektywności zarybień. Zastosowanie takiego podejścia metodycznego do określenia efektywności zarybień nie zmusza do przeprowadzania skomplikowanych doświadczeń związanych z czynnikami biologicznymi (np. określenia stopnia przeżywalności danej formy materiału zarybieniowego czy określenia tempa wzrostu populacji danego gatunku w poszczególnych jeziorach). Dla obliczonych dla każdego badanego gatunku średnich rocznych ekonomicznych współczynników efektywności zarybień scharakteryzowano ich podstawowe miary statystyczne – odchylenie standardowe (SD) oraz współczynnik zmienności (V%).
- Wskaźniki ekonomicznej efektywności zarybień dla badanych gatunków obliczone dla wód Gospodarstwa Jeziorowego Sp. z o.o. w Ełku porównano z obliczonymi przy zastosowaniu tej samej metodyki wskaźnikami ekonomicznej efektywności zarybień w jeziorach polskich w latach 1995-2007, przy czym wskaźniki te dotyczyły jedynie rybackich odłowów gospodarczych (Mickiewicz 2010).
- Niektóre zagadnienia metodyczne szerzej przedstawiono i poddano dyskusji w rozdziale „Wyniki i dyskusja”.
- W dalszej części opracowania Gospodarstwo Jeziorowe Sp. z o.o. w Ełku będzie nazywane Gospodarstwem Jeziorowym w Ełku.

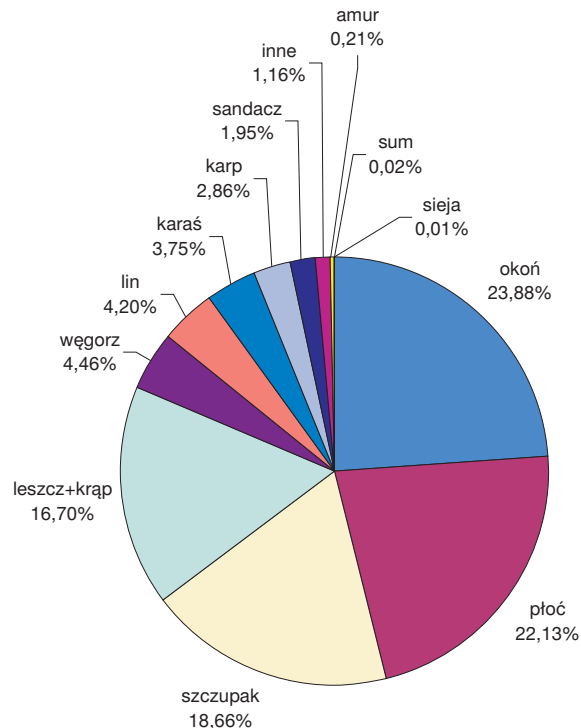
Wyniki i dyskusja

W strukturze gatunkowej średnich rocznych w latach 1998-2005 odłowów gospodarczych ryb z jezior użytkowanych przez Gospodarstwo Jeziorowe w Ełku (rys. 1) dominowały leszcz i krąp z udziałem około 47% całkowitej masy odłowionych ryb, zaś na kolejnych miejscach znajdowały się płoć (około 16%), szczupak (około 14%), lin i okoń (po około 6%). Udział węgorza w masie odłowów całkowitych stanowił około 4%, zaś sandacza około 2%. Masa odłowów pozostałych gatunków (karaś, karp, sielawa, stynka, inne, drobnica nietowarowa, sieja, sum, tołpyga, amur) nie przekraczała w przypadku żadnego z nich 2% całkowitej średniej rocznej w latach 1998-2005 masy odłowów, a łącznie stanowiła niecałe 4% (rys. 1).

Porównując strukturę gatunkową odłowów ryb prowadzonych przez Gospodarstwo Jeziorowe w Ełku, ze struk-



Rys. 1. Struktura gatunkowa średnich rocznych w latach 1998-2005 odłowów gospodarczych z jezior Gospodarstwa Jeziorowego w Ełku (100%= 120669 kg)



Rys. 2. Struktura gatunkowa średnich rocznych w latach 1998-2005 odłowów wędkarskich z jezior Gospodarstwa Jeziorowego w Ełku (100%=5493,25 kg)

turami gatunkowymi ogólnopolskich odłowów ryb jeziorowych, w latach 2002, 2003 i 2004 (Wołos 2005), stwierdzić trzeba, iż były nieco odmienne i świadczyć mogą zarówno o nieco lepszym stanie ekosystemów jezior użytkowanych przez Gospodarstwo Jeziorowe w Ełku, jak i nieco wyższej jakości gospodarowania. Udział w ogólnopolskich jeziorowych odłowach całkowitych leszcza i krąpia wynosił około 40%. Może to świadczyć o intensywniejszej eksploatacji tych gatunków przez to gospodarstwo, gdzie stanowiły one około 47%, poprzez odłowy regulacyjne nadmiernie rozwijających się pod wpływem procesu eutrofizacji populacji leszcza i krąpia, a zatem wyższej jakości gospodarowania. Udział płoci, okonia i węgorza był na zbliżonym poziomie, co w Gospodarstwie Jeziorowym w Ełku, natomiast udział gatunków litoralowych (szczupak, lin i karas) w odłowach z jezior ełckich wynosił około 22% i był wyższy, niż w ogólnopolskich jeziorowych odłowach całkowitych, gdzie wynosił w latach 2002-2004 około 13-14%. Fakt ten z kolei może świadczyć o wyższej jakości ekosystemów jeziorowych w okolicach Ełku, niż przeciętnie w Polsce, czemu jednak przeczą udziały w odłowach koregonidów – sielawy i siei, które w odłowach ogólnopolskich stanowiły około 5-7%, a w odłowach Gospodarstwa Jeziorowego w Ełku niecały 1%. Udział sandacza w jeziorowych odłowach ogólnopolskich wynosił około 4%, zaś w jeziorach ełckich jedynie około 2%. Biorąc pod uwagę wyższy niż przeciętnie w Polsce udział w odłowach całkowitych leszcza i krąpia, niższy udział sandacza nie świadczy raczej o lepszym stanie ekosystemów jeziorowych w okolicach Ełku, tylko

o wyższej niż przeciętnie w Polsce presji drapieżniczej gatunków rybożernych, zwłaszcza kormorana czarnego na jeziorach ełckich, skierowanej w dużej mierze – jak można sądzić po analizie struktury gatunkowej odłowów – właśnie na sandacza oraz koregonidy, czyli sielawę i sieję. Teza ta zdaje się znajdować swoje potwierdzenie również w analizach efektywności zarybień poszczególnymi badanymi gatunkami.

W średniej rocznej w latach 1998-2005 gatunkowej strukturze odłowów wędkarskich z jezior Gospodarstwa Jeziorowego w Ełku (rys. 2) dominowały okoń i plóc z udziałami wynoszącymi odpowiednio: około 24% i około 22% całkowitej masy odłowów, zaś na kolejnych miejscach znajdowały się szczupak (około 19%), leszcz i krąp łącznie (około 17%), węgorz, lin i karas (po około 4%). Masa odłowów pozostałych gatunków (karp, sandacz, inne, amur, sum, sieja) nie przekraczała w przypadku żadnego z nich 3% całkowitej średniej rocznej w latach 1998-2005 masy odłowów wędkarskich, a łącznie stanowiła nieco ponad 6%, w tym karp i sandacz stanowiły blisko 5% (rys. 2).

Gatunkową strukturę odłowów wędkarskich z jezior użytkowanych rybacko przez Gospodarstwo Jeziorowe w Ełku można odnieść do ogólnopolskiej struktury gatunkowej odłowów wędkarskich z jezior w roku 2004 (Wołos i in. 2005). W strukturze tej udział okonia wyniósł około 17%, płoci około 27%, szczupaka około 17%, leszcza i krąpia około 21%, węgorza 4%, lina 5%, karasia 1,5%, zaś karpia i sandacza po około 2,5%. Wyższe w odłowach wędkarskich z jezior ełckich niż w ogólnopolskich odłowach wędkarskich

udziały szczupaka i okonia, niższe leszcza i krąpia oraz płoci mogą świadczyć po pierwsze o nieco lepszej jakości ekosystemów etckich jezior, a po drugie o intensywniejszym odławianiu narzędziami rybackimi małych sortymentów gatunków ryb rozwijających się nadmiernie pod wpływem procesu eutrofizacji, przede wszystkim właśnie krąpia, leszcza i płoci. Ponadto wyższy udział w odłowach wędkarskich karasia (a także szczupaka) w jeziorach etckich może świadczyć o lepszym funkcjonowaniu stref litoralu w tych jeziorach, niż przeciętnie w Polsce.

Jak już wspomniano wyżej, na podstawie znanej dla każdego roku w latach 1998-2005 struktury gatunkowej odłowów wędkarskich oraz znanej dla każdego roku w latach 1998-2005 wartości sprzedanych przez Gospodarstwo Jeziorowe w Ełku zezwoleń na wędkowanie obliczono wartość odłowów wędkarskich poszczególnych analizowanych gatunków ryb (zł). Przykładowo udział szczupaka w gatunkowej strukturze odłowów wędkarskich wyniósł w danym roku 19%, zatem w tym samym roku również 19% wartości sprzedanych zezwoleń wędkarskich oznaczało wartość odłowionego szczupaka. Otrzymałą wartość finansową przeliczono w odniesieniu do powierzchni badanych jezior jako wskaźnik (zł/ha), po czym dodano do wartości odłowów rybackich szczupaka, obliczonej również jako wskaźnik (zł/ha) na podstawie znanej dla danego roku masy odłowionego szczupaka i jego średniej ceny jako ryby towarowej, stosowanej przez jeziorowe gospodarstwa rybackie w 2005 roku. Następnie wskaźnik wartości odłowów rybackich i wędkarskich szczupaka w danym roku (zł/ha) porównywano ze wskaźnikiem wartości zarybień tym gatunkiem (zł/ha), obliczonym na podstawie znanej dla danego roku ilości materiału zarybieniowego szczupaka wprowadzonego do jezior etckich oraz średnich cen wszystkich użytych form materiału zarybieniowego tego gatunku stosowanych przez jeziorowe gospodarstwa rybackie w 2005 roku. W ten sposób obliczono wskaźnik ekonomicznej efektywności zarybień szczupakiem jezior użytkowanych przez Gospodarstwo Jeziorowe w Ełku.

Przyjęta metodyka obliczenia wartości zarybień i odłowów rybackich, a zwłaszcza wędkarskich może budzić pewne wątpliwości. Jeśli chodzi o zastosowanie w przypadku Gospodarstwa Jeziorowego w Ełku średnich cen ryb towarowych i materiału zarybieniowego stosowanych w 2005 roku przez jeziorowe gospodarstwa rybackie w Polsce, a nie cen stosowanych przez to gospodarstwo, wyjaśnienie jest proste – uczyniono tak w celu osiągnięcia porównywalności wskaźników ekonomicznej efektywności zarybień jezior etckich z tym samym wskaźnikiem dotyczącym badań ogólnopolskich. Jeśli zaś chodzi o metodykę obliczenia wartości odłowów wędkarskich poszczególnych analizowanych gatunków, to niebagatelnym może być zarzut, iż zastosowana w obliczeniu wartość sprzedanych zezwoleń wędkarskich nie jest tożsama z rzeczywistą, rynkową wartością ryb odłowionych przez wędkarzy, tzn. jest znacznie niższa (Wołos 2000, 2005, Wołos i in. 2004a). Niestety, dane o odłowach wędkarskich z jezior użytkowanych przez Gospodarstwo Jeziorowe w Ełku uzyskano drogą ankietyzacji wędkarzy, a nie rejestracji odłowów wędkarskich, co za tym idzie obliczenie rzeczywistej masy odławianych przez wędkarzy poszczególnych gatunków ryb wymagałoby zastosowania przybliżonych szacunków, a to z kolei mogłoby budzić uzasadnione zastrzeżenia, co do jakości uzyskanych wyników. Zastosowana metodyka pod tym względem nie budzi wątpliwości, natomiast można uznać, iż wartość ryb odłowionych przez wędkarzy obliczona przy jej zastosowaniu ulega zaniżeniu.

Pod względem wartości odłowów rybackich z jezior użytkowanych przez Gospodarstwo Jeziorowe w Ełku (tab. 1) zdecydowanie dominowały szczupak z udziałem blisko 36% całkowitej wartości odłowów rybackich analizowanych gatunków oraz węgorz z udziałem około 35%, a w następnej kolejności lin (ok. 16%); warto wspomnieć jeszcze o sandaczu (ok. 8%). Pod względem wartości odłowów wędkarskich dominantem był zdecydowanie szczupak (około 52%), zaś subdominantami węgorz i lin (odpowiednio po około 12%); udziały wartości odłowów wędkarskich karasia i karpia wynosiły

TABELA 1

Średnie roczne w latach 1998-2005 wartości odłowów rybackich i wędkarskich oraz wartości zarybień dla poszczególnych analizowanych gatunków ryb w jeziorach użytkowanych przez Gospodarstwo Jeziorowe w Ełku.

Gatunek	Wartość odłowów rybackich		Wartość odłowów wędkarskich		Wartość odłowów rybackich i wędkarskich		Wartość zarybień	
	[zł/ha]	%	[zł/ha]	%	[zł/ha]	%	[zł/ha]	%
węgorz	28,38	34,45	1,77	12,28	30,15	31,16	1,77	5,06
sielawa	1,37	1,66	0,00	0,00	1,37	1,42	2,08	5,93
sieja	0,30	0,37	0,01	0,02	0,31	0,32	2,46	7,01
szczupak	29,35	35,62	7,50	52,26	36,85	38,09	8,27	23,62
sandacz	6,53	7,92	0,79	5,50	7,32	7,56	14,01	39,99
sum	0,04	0,05	0,01	0,05	0,05	0,05	0,13	0,38
lin	13,38	16,24	1,73	12,00	15,11	15,61	0,18	0,52
karaś	1,95	2,36	1,43	9,97	3,38	3,49	1,11	3,17
karp	1,09	1,32	1,13	7,90	2,22	2,30	5,01	14,31
Razem:	82,39	100,00	14,37	100,00	96,76	100,00	35,02	100,00

odpowiednio około 10% i około 8%. Pod względem udziału w całkowitej wartości zarybieni analizowanych gatunków dominował zdecydowanie sandacz (około 40%), następnie szczupak (około 24%) i karp (około 14%), warto wspomnieć też o siei, sielawie i węgorzu, których udziały wyniosły odpowiednio około 7%, 6% i 5%.

Odnosząc dane przedstawione w tabeli 1 do danych ogólnopolskich z okresu 1995-2007 (Mickiewicz 2010), stwierdzić trzeba, iż udział wartości odłowów szczupaka i lina w jeziorach etckich był znacznie wyższy, zaś udział wartości odłowów węgorza i sandacza, a także sielawy i siei był niższy, niż w jeziorach polskich. W przypadku zarybieni, w średniej rocznej w latach 1995-2007 ich wartości w jeziorach polskich dominowały węgorz z udziałem około 31%, szczupak z udziałem około 21% oraz sielawa i karp z udziałami wynoszącymi po około 14% (*op. cit.*). Z gatunków tych w jeziorach etckich porównywalne udziały w całkowitej wartości zarybieni miały jedynie szczupak i karp, udziały węgorza i sielawy były zdecydowanie niższe, natomiast udział sandacza w wartości zarybieni jezior etckich był niemal 10-krotnie wyższy, niż w wartości zarybieni jezior polskich (odpowiednio: 40% i niecałe 5%), wyniósł około 14 zł/ha, podczas gdy wartość zarybieni jezior polskich sandaczem wyniosła niecałe 2 zł/ha (*op. cit.*). Niestety, niemożliwe jest porównanie danych o strukturze gatunkowej wartości odłowów wędkarskich z jezior etckich z danymi ogólnopolskimi.

Możliwe jest natomiast porównanie ekonomicznej efektywności zarybieni jezior użytkowanych przez Gospodarstwo Jeziorowe w Etku z ogólnopolską efektywnością zarybieni jezior z lat 1995-2007 (Mickiewicz 2010), jednak przy ważnym zastrzeżeniu – efektywność zarybieni jezior etckich, mierzona jako wskaźnik ekonomicznej wartości zarybieni (wartość (zł/ha) odłowu ryb danego gatunku przypadająca na 1 zł/ha wartości zarybienia tym gatunkiem w danym roku), odnosi się do łącznej wartości odłowów rybackich i wędkarskich, natomiast efektywność zarybieni jezior polskich, tylko do wartości odłowów rybackich (tab. 2 i 3).

W przypadku jezior polskich (tab. 2), najwyższą średnią roczną wartość współczynnika ekonomicznej efektywności zarybieni odnotowano dla sandacza (4,21 zł/ha). Oznacza to, iż jedna złotówka na hektar jeziora zainwestowana w zarybienia sandaczem przyniosła 3,21 zł/ha dochodu. Jednak wysokie zarówno odchylenie standardowe, jak i współczynnik zmienności (tab. 2) oznaczają, iż wartość ta charakteryzowała się niestabilnością w badanym okresie 1995-2007. Podobnie było z węgorzem, następnym w kolejności gatunkiem, którego współczynnik ekonomicznej efektywności zarybieni wyniósł 2,32 zł/ha. Natomiast w przypadku lina (2,16 zł/ha), sielawy (2,09 zł/ha) oraz szczupaka (1,31 zł/ha) można mówić o stabilnej wielkości współczynnika ekonomicznej efektywności zarybieni. W przypadku pozostałych gatunków, tzn. siei, suma, kara-

TABELA 2

Średnie roczne w latach 1995-2007 współczynniki ekonomicznej efektywności zarybieni jezior polskich (w zł/ha odłowu rybackiego/1 zł/ha zarybienia) oraz charakteryzujące je miary statystyczne – odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (V) (Mickiewicz 2010).

Gatunek	Współczynnik efektywności zarybieni [zł/ha odłowu / 1 zł/ha zarybienia]	SD	V%
węgorz	2,32	1,06	45,67
sielawa	2,09	0,45	21,68
sieja	0,45	0,22	49,23
szczupak	1,31	0,35	26,71
sandacz	4,21	3,36	79,84
sum	0,12	0,09	76,67
lin	2,16	0,64	29,79
karaś	0,85	0,39	45,33
karp	0,27	0,21	79,03

TABELA 3

Średnie roczne w latach 1998-2005 współczynniki ekonomicznej efektywności zarybieni jezior użytkowanych przez Gospodarstwo Jeziorowe w Etku (w zł/ha odłowu rybackiego i wędkarskiego/1 zł/ha zarybienia) oraz charakteryzujące je miary statystyczne – odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (V).

Gatunek	Współczynnik efektywności zarybieni [zł/ha odłowu / 1 zł/ha zarybienia]	SD	V%
węgorz	7,47	7,40	99,08
sielawa	1,67	1,95	116,82
sieja	0,16	0,27	162,83
szczupak	5,26	2,02	38,32
sandacz	0,59	0,27	45,64
sum	0,03	0,07	282,84
lin	83,55	178,59	213,75
karaś	15,42	26,56	195,41
karp	0,69	0,58	83,68

sia i karpia można powiedzieć, iż zarybienia były nieefektywne z punktu widzenia ekonomicznej efektywności zarybieni mierzonej jedynie wielkością odłowu gospodarczego, dokonywanego za pomocą rybackich narzędzi połowu (Mickiewicz 2010).

W przypadku jezior etckich (tab. 3), najwyższą średnią roczną wartość współczynnika ekonomicznej efektywności zarybieni odnotowano dla lina (83,55 zł/ha). Jednak bardzo wysokie zarówno odchylenie standardowe, jak i współczynnik zmienności (tab. 3) oznaczają, iż wartość ta charakteryzowała się niestabilnością w badanym okresie 1998-2005. Podobnie było z karasiem, następnym w kolejności gatunkiem, którego współczynnik ekonomicznej efektywności zarybieni wyniósł 15,42 zł/ha, oraz z węgorzem (7,47 zł/ha). Ekonomiczna efektywność zarybieni tymi gatunkami jest co prawda bardzo wysoka, lecz jednocześnie bardzo niestabilna w badanym okresie 1998-2005. Natomiast w przypadku szczupaka (5,26 zł/ha) można mówić zarówno

o wysokiej, znacznie wyższej niż przeciętnie w Polsce, jak i jednocześnie bardzo stabilnej wartości współczynnika ekonomicznej efektywności zarybień. Współczynnik ten w przypadku sielawy również jest dodatni, gdyż jedna złotówka na hektar jeziora zainwestowana w zarybień sielawą przyniosła 0,67 zł/ha zysku, ale wartość ta charakteryzuje się dużym współczynnikiem zmienności, a więc nie jest już tak stabilna. W przypadku pozostałych gatunków, tzn. siei, sandacza, suma i karpia można powiedzieć, iż zarybień były nieefektywne z punktu widzenia ekonomicznej efektywności zarybień.

Aby porównać dane zawarte w tabelach 2 i 3, warto jeszcze przeanalizować, jak w badanym okresie 1998-2005 kształtował się wskaźnik ekonomicznej efektywności zarybień jezior ęłckich dla poszczególnych badanych gatunków (tab. 4).

Analizując dane zawarte w tabeli 4, trzeba stwierdzić, iż wysoki średni roczny w latach 1998-2005 współczynnik efektywności zarybień jezior ęłckich linem zdeterminowany został przez jego wartości w trzech ostatnich latach analizowanego okresu. Przy braku zarybień lub zarybieniach o bardzo niewielkiej wartości (średnio rocznie w latach 1998-2005 0,18 zł/ha – tab. 1) oraz jednocześnie silnej populacji z tarła naturalnego i skutecznej jej eksploatacji, zarówno rybackiej, jak i wędkarskiej, została osiągnięta tak wysoka efektywność zarybień linem. Z podobną sytuacją mieliśmy do czynienia w przypadku karasia, a także, choć już w znacznie mniejszym stopniu – węgorza. Oznaczać to może, iż nie należy intensywnie zarybiać linem, bo populacja naturalna tego gatunku jest wystarczająco silna. W przypadku karasia nasuwa się taki sam wniosek. Jeśli zaś chodzi o węgorza, to wydaje się, iż również dotychczasowy poziom wartości zarybień tym gatunkiem jest wystarczający dla uzyskania znacznie wyższego niż ogólnopolski ekonomicznego współczynnika efektywności zarybień tym gatunkiem, jednak przy bardziej regularnych, tzn. rocznych zarybieniach można liczyć może nie tyle na dalsze jego zwiększenie, ile utrzymanie na uzyskanym, wysokim poziomie.

W przypadku szczupaka, kolejnego gatunku, którego współczynnik ekonomicznej efektywności zarybień był bar-

dzo wysoki, znacznie wyższy niż ogólnopolski, stwierdzić trzeba, iż stosowane zarybień są na optymalnym poziomie, tzn. zapewniają efektywny odłów rybacki i wędkarski tego gatunku przy jednoczesnym utrzymaniu w jeziorach ęłckich silnej populacji szczupaka.

Sielawa w jeziorach ęłckich charakteryzowała się również dodatnim współczynnikiem efektywności zarybień (choć nieco niższym, niż ogólnopolski, ale pamiętać trzeba, iż również wartość zarybień sielawą jezior ęłckich była niższa, niż jezior polskich), ale przy tym niestabilnym. Spodziewać się można, iż przy nieco wyższych, a przy tym regularnych, rocznych zarybieniach tym gatunkiem, ich ekonomiczna efektywność może znaleźć się na ogólnopolskim poziomie, a nawet go przewyższyć. Zależne to jest oczywiście również od stopnia intensywności eksploatacji sielawy, a także, co wydaje się najważniejsze, czynników środowiskowych.

Zarybień karpem jezior ęłckich nie przynosiły efektów ekonomicznych (lub relatywnie nieduże, jak w latach 2002, 2003 i 2004 – tab. 4). Choć stwierdzić też trzeba, iż współczynnik ekonomicznej efektywności zarybień karpem tych jezior był wyższy, niż w przypadku jezior polskich. Wydaje się, iż należy je prowadzić jedynie na takim poziomie, aby zapewnić wędkarzom możliwość złowienia w wybranych jeziorach ęłckich karpia, mając na uwadze jego dużą atrakcyjność wędkarską, nie licząc na jakiegokolwiek odłowy rybackie tego gatunku.

Sytuacja związana z wartością ekonomicznego współczynnika efektywności zarybień jezior ęłckich sandaczem zasługuje na szersze omówienie. Jak już wspomniano, udział sandacza w wartości zarybień jezior ęłckich był niemal 10-krotnie wyższy, niż w wartości zarybień jezior polskich (odpowiednio: 40% i niecałe 5%), wyniósł około 14 zł/ha, podczas gdy wartość zarybień jezior polskich sandaczem wyniosła niecałe 2 zł/ha (Mickiewicz 2010). Zarybiano przy tym regularnie, rocznie. Przy tak intensywnych zarybieniach, ich dodatnią efektywność ekonomiczną odnotowano tylko w jednym roku z analizowanego okresu 1998-2005. W roku 2004 1 zł/ha zarybień tym gatunkiem przyniósł odłów rybacki i wędkarski o wartości 0,12 zł/ha. W pozostałych z analizowanych lat efektywność ekono-

TABELA 4

Zmiany w latach 1998-2005 współczynnika ekonomicznej efektywności zarybień jezior użytkowanych przez Gospodarstwo Jeziorowe w ętku (w zł/ha odłowy rybackiego i wędkarskiego/1 zł/ha zarybień) dla poszczególnych analizowanych gatunków.

Gatunek	węgorz	sielawa	sieja	szczupak	sandacz	sum	lin	karas	karp
Rok	Współczynnik efektywności zarybień [zł/ha odłowy / 1 zł/ha zarybień]								
1998	7,95	0,19	0,13	7,13	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
1999	17,66	4,91	0,29	7,64	0,74	0,00	0,00	11,82	0,14
2000	8,57	0,05	0,10	7,25	0,37	0,00	0,00	0,00	0,59
2001	0,00	3,13	0,77	4,71	0,33	0,00	0,00	7,38	0,15
2002	0,00	0,24	0,00	2,82	0,45	0,21	0,00	0,28	1,15
2003	17,99	0,77	0,00	4,50	0,40	0,00	13,79	0,00	1,23
2004	0,00	0,29	0,00	2,37	1,12	0,00	147,51	26,94	1,56
2005	7,59	3,79	0,01	5,68	0,54	0,00	507,11	76,95	0,70

miczna zarybień była ujemna. Pływie z tego wniosek, iż należy zaprzestać intensywnych zarybień sandaczem, ograniczając się tylko do sporadycznego zarybiania kilku, starannie wybranych jezior. Być może przyczyną braku efektywności zarybień jezior ętckich sandaczem są ich warunki naturalne, nieodpowiednie już dla tego gatunku, a być może – co bardziej prawdopodobne, o czym mogą świadczyć dane literaturowe (Krzywosz i in. 2009, Abramczyk 2010) – presja ze strony kormorana czarnego, na którą niestety Gospodarstwo Jeziorowe w Ełku nie ma wpływu.

W przypadku efektywności ekonomicznej zarybień jezior ętckich zarówno sieją, jak i sumem, trzeba stwierdzić, iż zarybiania te były zbyt małe i zbyt nieregularne, aby można było liczyć na wartości dodatnie współczynników efektywności tych zarybień. Z podobną sytuacją mamy do czynienia również w skali ogólnopolskiej (tab. 2). Zatem jedynym celem prowadzenia tych zarybień może być w chwili obecnej utrzymanie siebie i suma jako gatunków ryb występujących w wodach jezior ętckich.

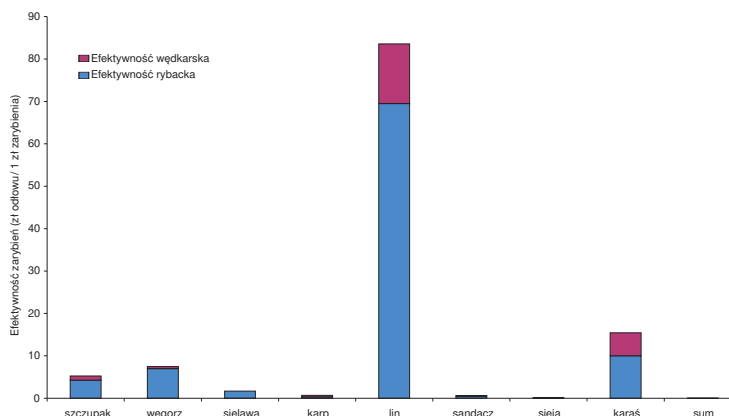
Na zakończenie warto jeszcze przedstawić, jak kształtowała się średnia roczna w latach 1998-2005 ekonomiczna efektywność zarybień jezior ętckich poszczególnymi analizowanymi gatunkami w podziale na wartość współczynnika efektywności zarybień dla odłowów rybackich i wędkarskich (rys. 3). Zwraca tutaj uwagę znacznie niższa wartość współczynnika efektywności zarybień dla odłowów wędkarskich, niż dla odłowów rybackich. Przyczyną tego stanu rzeczy jest przyjęta metodyka obliczenia wartości odłowów wędkarskich, poprzez którą siłą rzeczy zaniżono tę wartość, o czym już wcześniej wspomniano.

Jak pokazały ostatnie przeprowadzone na większą skalę badania presji wędkarskiej na jeziora, globalny odłów wędkarski z jezior osiągnął w 2004 roku 8640 ton ryb, podczas gdy w tym samym roku odłowy rybackie oszacowano na 2890 ton (Wołos i in. 2005). W strukturach gatunkowych tych odłowów, szczupak stanowił 17,3% odłowów wędkarskich, a tylko 9,0% odłowów rybackich, lin 5,1% wędkarskich, 3,2% rybackich, karaś 1,5% wędkarskich, 1,8% rybackich, węgorz 4,1% wędkarskich, 5,5% rybackich, zaś sandacz 2,5% wędkarskich, 4,0% rybackich (*op. cit.*).

Rzeczywistą wartość ryb odłowionych przez wędkarzy z jezior w 1998 roku oszacowano na około 173 zł/ha (Wołos 2000), zaś w 2003 roku na około 184 zł/ha (Wołos i in. 2004a). Tymczasem w 1998 roku wartość opłat wędkarskich wniesionych na rzecz podmiotów uprawnionych do rybactwa jeziorowego wyniosła około 70 zł/ha (Leopold i Wołos 1999), zaś w 2003 roku około 82 zł/ha (Wołos i in. 2004b), wartości te zatem w obu przypadkach były ponad

dwukrotnie niższe, niż oszacowana rzeczywista wartość ryb odłowionych przez wędkarzy.

Ostatnie badania ankietowe wędkarzy przeprowadzone na jeziorach użytkowanych rybacko przez Gospodarstwo Jeziorowe w Ełku dotyczyły efektów wędkowania w 2008 roku (Wołos 2009). Wyniki tych badań pokazały, iż oszacowane odłowy wędkarskie na jeziorach ętckich wyniosły około 65,8 ton ryb, co dało wydajność na poziomie 11 kg/ha, podczas gdy odłowy rybackie w tym samym, 2008 roku wyniosły 97,7 ton ryb, czyli 16,3 kg/ha. Tak więc całkowita wydajność jezior ętckich w 2008 roku wyniosła 27,3 kg/ha (*op. cit.*). W tej wydajności udział połowów wędkarskich wyniósł około 40%, zaś rybackich około 60%.



Rys. 3. Średnia roczna w latach 1998-2005 efektywność zarybień [zł odłowu / 1 zł zarybiania] jezior w Gospodarstwie Jeziorowym w Ełku (efektywność rybacka i wędkarska).

Literatura

- Abramczyk A. 2010 – Określanie strat ekonomicznych w rybactwie spowodowanych przez kormorana czarnego *Phalacrocorax carbo sinensis* na przykładzie jeziora Selment Wielki – Kom. Ryb. (w druku).
- Bnińska M. 1985 – The possibilities of improving catchable fish stocks in lakes undergoing eutrophication – J. Fish. Biol., 27 (Supl. A): 253-261.
- Bnińska M., 1994 - Praktyczne metody analizy efektywności zarybiania jezior – W: Aktualne problemy rybactwa jeziorowego (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 51-70.
- Bnińska M., Wołos A. 1998 – Effectiveness of coregonid management versus environment quality. Arch. Ryb. Pol., vol. 6, fasc. 2, 295-314.
- Czerkies P. 1997 – Porównanie efektów zarybień jeziora Garbaś Duży wylęgiem i narybkiem sielawy. W: Rybactwo jeziorowe. Znaczenie, zarządzanie, gospodarowanie (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 105-109.
- Czerkies P. 1998 – Porównanie efektów zarybień jeziora Garbaś Duży wylęgiem i narybkiem letnim sielawy (cz. II) – W: Gospodarka koregonidami - uwarunkowania i efektywność (red.) A. Wołos, M. Bnińska, Wyd. IRS Olsztyn: 81-87.
- Dąbrowski B., Kozuń J. 1964 – Metoda oceny opłacalności zabiegów gospodarczych w rybactwie – Roczn. Nauk Rol., 83, 4: 499-516.
- Falkowski S., Wołos A., 1998. Analysis of whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) landings and stockings in 106 lakes in 1967-1994. Arch. Ryb. Pol., vol. 6, fasc. 2, 345-360.
- Krzywosz T., Szymkiewicz M., Traczk P. 2009 – Rola zwierząt prawnie chronionych w rybactwie województwa warmińsko-mazurskiego – W: Diagnoza aktualnego stanu oraz perspektywy rozwoju rybactwa śródlądowego i nadbrzeżnych obszarów rybackich w województwie warmińsko-mazurskim (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 163-178.
- Leopold M. 1975 – Trudności metodyczne badania zależności połowów węgorza od zarybiania – Roczn. Nauk Rol., 96, 4:7-26.
- Leopold M., Bnińska M. 1985 – Zwiększenie efektywności zarybiania jezior narybkiem szklстым węgorza. Brosz. IRS Olsztyn, 141: 8.

- Leopold M., Wołos A., 1998 - Effectiveness of vendace (*Coregonus albula* L.) stockings as affected by stocking frequencies. Arch. Pol. Fish., 6, 2: 287-293.
- Leopold M., Wołos A. 1999 – Ocena kondycji ekonomicznej jeziorowych gospodarstw rybackich w 1998 roku – W: Rybactwo jeziorowe (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 17-22.
- Leopold M., Wołos A. 2001 – Znaczenie i efektywność gospodarki węgorzem – W: Wybrane aspekty gospodarki rybacko-wędkarskiej w warunkach procesu eutrofizacji (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 19-31.
- Mickiewicz M. 2010 – Intensywność i efektywność zarybień jezior po okresie transformacji własnościowej w rybactwie. Praca doktorska, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, maszynopis: 112.
- Moriarty Ch., Bnińska M., Leopold M. 1990 – Eel, *Anguilla anguilla* L., stock and yield in Polish lakes. Aquacult. and Fish. Man., 21: 347 – 355.
- Nowak W. 1984 – Stan i perspektywy gospodarki rybackiej na małych jeziorach (poniżej 20 ha powierzchni). Praca doktorska, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, maszynopis: 82.
- Szczerbowski J. A. 1977 – Efektywność zarybiania jezior sieją – Roczn. Nauk Rol., 4, 98, 2: 117-133.
- Turkowski K. 2002 – Uwarunkowania ekonomicznej efektywności zarybień jezior koregonidami – Rozprawy i monografie (Dissertations and Monographs), Wyd. UW-M, Olsztyn: 86.
- Wołos A., Falkowski S., Abramczyk A. 1995 – Management of coregonines in the big State Fish Farm EtK-production, stocking practice, and effectiveness. Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol., 46: 387-396.
- Wołos A., Bnińska M. 1998 – Effectiveness of coregonid management on the background of fish yield changes in 25 Polish lakes. Arch. Pol. Fish., 6, 2: 315-328.
- Wołos A., Falkowski S., Czerkies P. 1998 – Changes in whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) and vendace (*Coregonus albula* L.) fisheries in Lake Gołdopiwo due to eutrophication and management policies. Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol., 50: 523-530.
- Wołos A. 1998 – Gospodarka koregonidami w warunkach sukcesji gatunkowej – W: Gospodarka koregonidami. Uwarunkowania i efektywność (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 45-54.
- Wołos A. 2000 – Ekonomiczne znaczenie wędkarstwa w gospodarstwach uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior – Arch.Ryb.Pol.,8,1: 54.
- Wołos A., Mioduszevska H., Chmielewski H. 2004a – Wielkość i struktura odłowów wędkarskich w 2003 roku – W: Stan rybactwa jeziorowego w 2003 roku (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 17-28.
- Wołos A., Czerwiński T., Mickiewicz M. 2004b – Sytuacja ekonomiczno-finansowa gospodarstw rybackich w 2003 roku – W: Stan i uwarunkowania funkcjonowania rybactwa w 2003 roku (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 35-40.
- Wołos A. 2005 – Charakterystyka produkcji towarowej z jezior w 2004 roku – W: Stan rybactwa jeziorowego w 2004 roku (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 17-30.
- Wołos A., Mioduszevska H., Chmielewski H. 2005 – Wielkość i struktura odłowów wędkarskich oraz ich wpływ na całkowitą produkcję jeziorową w 2004 roku – W: Stan rybactwa jeziorowego w 2004 roku (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 17-30.
- Wołos A., Falkowski S. 2006 – Pojęcie kompleksowej gospodarki rybacko-wędkarskiej – W: Rybactwo, wędkarstwo, ekorozwój (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 27-37.
- Wołos A. 2009 – Wędkarstwo jako rodzaj rekreacji i jego wpływ na gospodarkę rybacką – W: Diagnostyka aktualnego stanu oraz perspektywy rozwoju rybactwa śródlądowego i nadbrzeżnych obszarów rybackich w województwie warmińsko-mazurskim (red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 179-189.
- Wołos A., Chmielewski H., Grzegorzczak J., Miętus A. 2009 – Rejestracja połowów wędkarskich w wodach użytkowanych przez katowicki i częstochowski Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego w 2008 roku (red.) A. Wołos, Wyd. Edycja, Olsztyn: 232.

Przyjęto po recenzji 21.07.2010 r.

ANALYSIS OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF STOCKING LAKES EXPLOITED BY LAKE ENTERPRISE, LTD. IN EŁK

Maciej Mickiewicz

ABSTRACT. The aim of the study was to estimate the economic effectiveness of stocking conducted by Lake Enterprise, Ltd. (Gospodarstwo Jeziorowe Sp. z o.o.) in EtK based on the analysis of the value of catches made with commercial fishing gear and recreational fishing and the value of released stocking material. Additionally, the effectiveness of the stocking performed by this company was compared with that in other Polish lakes. The study is based on the following materials and data from the literature: prices of commercial lake fish and stocking material used by lake fisheries enterprises in 2005 (Mickiewicz 2010); information on the size and species structure of lake fisheries catches; the quantity and type of stocking material introduced into the lakes; the value of fishing permits sold during the 1998-2005 period by Lake Enterprise, Ltd. in EtK; and the size and species composition of recreational fishing catches from the 1998-2005 period drawn from questionnaires completed by recreational fishers. The results obtained permitted concluding that the coefficient of the economic effectiveness of the stocking programs conducted in EtK lakes was higher in comparison to nation-wide data with regard to eel, pike, tench, Crucian carp and carp, while it was lower with regard to vendace, whitefish, pikeperch, and wels catfish. The discussion of the results indicated that the method applied for estimating the fisheries effectiveness of stocking EtK lakes could have decidedly underestimated effectiveness.

Keywords: lake fisheries management, lake stocking effectiveness, recreational fishing