

# RYBACTWO ŚRÓDLĄDOWE

Praca zbiorowa  
pod redakcją Jana A. Szczerbowskiiego



Instytut Rybactwa Śródlądowego  
im. Stanisława Sakowicza

Olsztyn 1993

## Spis treści

<b>PRZEDMOWA</b> .....	11
<b>Wstęp</b> .....	13
<b>Wody śródlądowe J. A. Szczerbowski i współautorzy</b> .....	19
Charakterystyka ogólna .....	19
Rzeki .....	22
Klasyfikacja rzek .....	26
Zbiorniki zaporowe .....	32
Klasyfikacja zbiorników .....	35
Jeziora .....	39
Klasyfikacja jezior .....	43
Stawy .....	50
Stawy pstrągowe <i>K. Goryczko</i> .....	51
Stawy karpiove <i>A. Krüger</i> .....	53
<b>Środowisko wodne i występujące w nim organizmy J. A. Szczerbowski,</b> <b><i>B. Zdanowski</i></b> .....	63
Czynniki abiotyczne .....	63
Morfologia zbiorników .....	63
Ruchy wody .....	64
Temperatura .....	68
Światło .....	73
Rozpuszczone gazy .....	77
Tlen .....	77
Dwutlenek węgla .....	83
Azot .....	84
Metan .....	84
Siarkowodór .....	84
Amoniak i inne gazy .....	84
Odczyn wody .....	85
Skład chemiczny wody .....	88
Zasolenie .....	91
Pierwiastki biogenne .....	92
Węgiel .....	92
Fosfor .....	93
Azot .....	94
Krzem .....	94
Siarka .....	95
Żelazo .....	95
Mikroelementy .....	95
Związki organiczne .....	96
Zawiesina i osady denne .....	99
Czynniki biotyczne <i>J. A. Szczerbowski</i> .....	102
Podział ekologiczny .....	102
Drobnoustroje .....	102
Roślinność wyższa .....	105
Zwierzęta .....	110
Pierwotniaki .....	110

Gąbki .....	111
Jamochłony .....	111
Płazińce .....	112
Wrotki .....	112
Pierścienice .....	112
Pijawki .....	113
Mięczaki .....	113
Stawonogi .....	113
Pajęczaki .....	115
Owady .....	116
Ryby .....	119
Płazy .....	120
Ptaki .....	121
Ssaki .....	123
<b>Eutrofizacja wód <i>B. Zdanowski</i></b> .....	124
Charakterystyka ogólna .....	124
Zasobność jezior w biogeny .....	125
Dopływ biogenów ze zlewni .....	126
Dopływ biogenów z osadów dennych .....	128
Rola ryb w krążeniu materii .....	129
Zmiany w środowisku pod wpływem eutrofizacji .....	132
Wpływ eutrofizacji na ryby .....	135
<b>Zanieczyszczenie wód <i>K. Lossow</i></b> .....	137
Stan czystości wód w Polsce .....	137
Główne źródła zanieczyszczeń wód .....	138
Wpływ ścieków na odbiomik .....	141
Samoczyszczanie wód .....	146
Oczyszczanie ścieków .....	149
Przeróbka osadów ściekowych .....	156
<b>Ekologiczne podstawy rybactwa <i>J. A. Szczerbowski</i></b> .....	159
Warunki produkcji .....	159
Zagęszczenie populacji .....	168
Rozrodczość .....	169
Śmiertelność .....	172
Struktura wieku .....	175
Rozwój populacji .....	177
Długość życia i tempo wzrostu .....	178
Przemieszczanie się populacji .....	179
Produkcja .....	180
Interakcje między gatunkami i odżywianie się ryb .....	182
Wpływ połowów na populację .....	184
<b>Biologia, znaczenie gospodarcze, chów i hodowla oraz odłowy raków, minogów i ryb</b> .....	187
Zasady systematyki i nazewnictwa <i>J. A. Szczerbowski</i> .....	187
Raki <i>J. A. Szczerbowski</i> .....	188
Rak szlachetny .....	189
Rak błotny .....	189
Rak pręgowaty .....	189
Rak amerykański .....	189

Zasady pozyskiwania i wychowu raków .....	190
Minogi <b>J. A. Szczerbowski</b> .....	193
Minog morski .....	193
Minog rzeczny .....	194
Minog strumieniowy .....	194
Ryby <b>J. A. Szczerbowski i współautorzy</b> .....	194
Jesiotrowate .....	198
Bieluga .....	200
Sterlet (czeczuga) .....	200
Jesiotr syberyjski .....	200
Jesiotr rosyjski .....	200
Jesiotr zachodni .....	200
Węgorzowate .....	201
Węgorz europejski .....	201
Łososiowate .....	208
Łosoś <b>R. Bartel</b> .....	209
Troć <b>R. Bartel</b> .....	211
Troć morska .....	211
Troć jeziorowa .....	214
Pstrąg potokowy <b>R. Bartel</b> .....	215
Pstrąg tęczyowy <b>K. Goryczko</b> .....	216
Chów i hodowla .....	218
Rozród .....	222
Wychów narybku .....	222
Wychów ryb towarowych .....	226
Żywienie .....	227
Pstrąg źródlany <b>K. Goryczko</b> .....	233
Głowacica - <b>K. Goryczko</b> .....	234
Głębielowate .....	236
Sielawa .....	237
Sieja .....	241
Peluga .....	247
Lipieniowate .....	249
Lipień .....	249
Stynkowate .....	251
Stynka .....	252
Muławkowate .....	252
Muławka .....	252
Szczupakowate .....	253
Szczupak .....	253
Karpowate .....	259
Płoć, płotka .....	259
Jelec .....	261
Kleń .....	261
Jaź .....	262
Strzebla przekopowa .....	263
Strzebla potokowa .....	263
Wzdręga, krasnopiórka .....	264
Amur biały .....	264

Boleń, rap .....	267
Słonecznica, owsianka .....	267
Lin .....	268
Świnka .....	270
Kiełb .....	271
Kiełb Kesslera .....	271
Kiełb białołętwy .....	271
Brzana .....	271
Brzanka .....	272
Brzana karpicka (krągłotuska) .....	272
Ukleja .....	272
Piekelnica, szweja, bystrzanka .....	273
Krąp .....	273
Leszcz .....	274
Rozpiór, siniec .....	277
Certa .....	277
Ciosa .....	280
Różanka, siekierka .....	280
Karaś pospolity .....	280
Karaś chiński .....	282
Karp <b>A. Krüger</b> .....	284
Chów stada podstawowego .....	288
Rozród .....	289
Podchów wylęgu .....	292
Chów materiału obsadowego w pierwszym roku .....	295
Chów materiału zarybieniowego w drugim roku .....	306
Chów ryb konsumpcyjnych .....	310
Chów karpia w jeziorach .....	312
Tołpyga biała .....	314
Tołpyga pstra .....	320
Kozowate .....	321
Śliz .....	321
Kozia .....	322
Kozia złotawa .....	322
Piskorz .....	322
Sumowate .....	322
Sum .....	322
Sumikowate .....	325
Sumik karłowaty .....	325
Dorszowate .....	325
Miętus .....	326
Ciernikowate .....	326
Cierniczek .....	326
Ciernik, kolka, kat .....	327
Głowaczowate .....	327
Głowacz białołętwy .....	327
Głowacz przęgółętwy .....	328
Kolcowate .....	328
Bass wielkogębowy .....	329

Bass słoneczny .....	330
Okoniowate .....	330
Sandacz .....	331
Okoń .....	337
Jazgarz .....	338
<b>Gospodarka rybacka J. A. Szczerbowski i współautorzy .....</b>	<b>341</b>
Podstawy prawne .....	341
Rybackstwo śródlądowe w Polsce .....	343
Podstawowe zasady i elementy gospodarowania .....	347
Rybackstwo w potokach i rzekach .....	348
Rybackstwo w zbiornikach zaporowych .....	349
Rybackstwo jeziorowe .....	350
Rybackstwo stawowe <b>A. Krüger</b> .....	353
Chów ryb metodami przemysłowymi .....	362
Melioracje rybackie .....	366
Zabiegi melioracyjne w wodach płynących .....	368
Zabiegi melioracyjne w wodach stojących .....	376
Poprawianie warunków rozrodu .....	378
Zapobieganie przyduchom .....	379
Rekultywacja jezior .....	380
Sztuczny rozród ryb, inkubacja ikry i wychów materiału zarybieniowego	
<b>A. Krüger, K. Goryczko, J. A. Szczerbowski</b> .....	382
Pozyskiwanie, przewożenie i przetrzymywanie tarlaków .....	382
Hypofizacja .....	384
Usypianie ryb .....	389
Sztuczne tarło .....	391
Warunki inkubacji ikry .....	397
Pielęgnacja ikry i wylęgu .....	402
Przewożenie materiału zarybieniowego .....	406
Zarybianie .....	418
Zarybianie potoków i rzek .....	418
Zarybianie jezior i zbiorników zaporowych .....	421
Introdukcja i aklimatyzacja .....	423
Ochrona ryb .....	425
Narzędzia i metody połowu ryb <b>W. Dembiński</b> .....	428
Surowce i materiały używane do budowy narzędzi połowu .....	428
Włókna .....	428
Przędza .....	429
Wyroby powroźnicze .....	431
Liny stalowe i włókiennie-stalowe .....	434
Charakterystyka techniczna rybackich wyrobów sieciowych .....	434
Podstawowe prace sieciarskie .....	439
Krojenie sieci .....	439
Łączenie sieci .....	440
Obsadzanie sieci .....	441
Zbrojenie narzędzi połowu .....	445
Rodzaje narzędzi i sposoby ich stosowania .....	447
Okrężnice .....	447
Niewody .....	450

Narzędzia włóczne .....	458
Dragi .....	459
Narzędzia podrywkowe .....	459
Narzędzia nakrywkowe .....	460
Narzędzia zastawne .....	460
Narzędzia pułapkowe .....	462
Narzędzia haczykowe .....	473
Narzędzia kolne .....	474
Urządzenia odłowowe .....	475
Elektryczne połowy ryb .....	476
Magazynowanie, wstępne zabezpieczenie i transport ryb towarowych	
<b>J. Zamojski</b> .....	479
Magazynowanie ryb żywych .....	482
Transport ryb żywych .....	488
Ryby świeże .....	490
Metody przedłużania trwałości ryb świeżych .....	491
Ryby mrożone .....	495
Wpływ mrożenia na jakość surowca rybnego .....	496
Warunki przechowywania ryb mrożonych .....	497
Transport chłodniczy .....	498
Śnięcie ryb i szkody w rybactwie .....	499
Szkody rybackie w stawach .....	500
Szkody w rybactwie jeziorowym i rzeczonym .....	501
<b>Zdrowotność ryb M. Studnicka</b> .....	505
Wpływ stresu na organizm ryb .....	505
Zapobieganie stanom stresowym .....	507
Odporność i zakażenie .....	510
Patogenność drobnoustrojów .....	510
Czynniki odporności nieswoistej i swoistej .....	511
Stymulowanie odporności nieswoistej .....	513
Wpływ żywienia na zdrowotność ryb .....	515
Wybrane choroby ryb .....	517
Choroby wirusowe .....	517
Choroby bakteryjne .....	519
Erytrodermatitis .....	519
Wrzodzienica .....	519
Vibrioza .....	520
Myksobakteriozy .....	520
Zapalenie pęcherza pławnego .....	520
Choroby grzybicze .....	522
Choroby pasożytnicze .....	523
Choroby nowotworowe .....	523
Choroby środowiskowe .....	524
Branchionekroza (martwicze zapalenie skrzelii) .....	524
Profilaktyka ogólna .....	524
<b>Literatura</b> .....	527
<b>Skorowidz nazw, terminów polskich i łacińskich oraz nazwisk</b> .....	545

## Wstęp

Rybołówstwo było od wieków jednym ze sposobów zdobywania pożywienia, a dla ludności mieszkającej nad większymi wodami głównym zajęciem i źródłem utrzymania. W średniowieczu nie prowadzono jeszcze racjonalnej gospodarki rybackiej. Bogactwo ichtiofauny umożliwiało niczym nie ograniczoną eksploatację. Prawo do połowu miała jednak tylko niewielka grupa ludzi, która doskonaliła technikę i sposoby pozyskiwania ryb.

Zwiększające się zapotrzebowanie, zwłaszcza w okresach nie sprzyjających połowom, sprawiło, że zaczęto budować stawy. Początkowo służyły one tylko do przetrzymywania ryb. Z czasem zaczęto ryby rozmnażać, a w końcu hodować, przechodząc od rybołówstwa do rybactwa.

Początki chowu, a później hodowli karpia w Polsce sięgają XV wieku (Szczygielski 1967). Intensywniejszy rozwój nastąpił w w. XVI. Do najstarszych i największych rejonów chowu i hodowli ryb w stawach należą południowo-zachodnia Małopolska i Górny Śląsk, czyli doliny rzek: Baryczy, Bzury, Górnej Wisły i Odry, a zwłaszcza Kotlina Oświęcimska, gdzie stawy istniały już w XIII wieku. Stawiarstwo rozwijało się także w okolicach Milicza, Żmigrodu i Przygodzic oraz w zlewni Bzury, m.in. w Łyszkowicach. W pierwszej połowie XVII w. wojny zahamowały rozwój rybactwa. Pewne ożywienie nastąpiło dopiero w drugiej połowie XVIII w., wskutek relatywnego wzrostu cen karpia i zwiększenia opłacalności chowu.

Stosunkowo duże zasługi dla rozwoju gospodarki karpiowej w pierwszej połowie XVI wieku położyli Seweryn Boner oraz rodzina Myszkowskich działający głównie w starostwach oświęcimskim, zatorskim i wieluńskim. Marcin Myszkowski - kasztelan wieluński był pionierem wielkostawowej, gospodarki karpiowej, za co obdarzono go przydomkiem „Karp”. W XVIII w. na czoło producentów wysunął się ośrodek kalisko-sieradzki z największym gospodarstwem w Przygodzicach, które rocznie sprzedawało około 37 ton ryb. Praktyka stawiarstwa korzystała już w tych czasach z literatury specjalistycznej, wśród której najcenniejszą pozycją była wydana w 1573 r. praca Strumieńskiego *O sprawie, sypaniu, wymierzaniu i rybieniu stawów, także o przekopach, ważeniu i prowadzeniu wody*.

W okresie XVI–XVIII wieku rybołówstwo było już drugorzędnym działem rybactwa. Rozwijano w nim techniki połowów, m.in. przez zastosowanie dużych sieci w postaci włoków i niewodów.



W początkach XIX w. gospodarka stawowa ponownie utraciła popularność. Można nawet mówić o jej upadku. Wiązać to należy z ogólną sytuacją kraju i wysokością w stosunku do ryb ceną zboża, do którego produkcji zaczęto wykorzystywać stawy. W połowie XIX w. stawiarstwo należało do najbardziej zaniedbanych dziedzin rolnictwa.

Zmiana nastąpiła wraz z uprzemysłowieniem i rozwojem miast. Intensyfikowano produkcję wprowadzając nowe metody wychowu. Na szczególną uwagę zasługuje system przesadkowy opracowany przez Tomasza Dubisza (1813-1888). Skrócił on cztero-pięcioletni cykl produkcji do dwóch-trzech lat, wprowadził też podział stawów na różne kategorie zależnie od wieku ryb i potrzeb hodowlanych.

W tym czasie w rzekach i jeziorach ubywało ryb. Wiązać to należy z zanieczyszczaniem wód ściekami przemysłowymi, regulacją rzek i rabunkową gospodarką. Hamulcem tego procesu było znalezienie możliwości sztucznego zapładniania ikry (1842 r.), co umożliwiło zwiększenie zarybiania wód materiałem produkowanym w wylęgarniach. Pierwsza wylęgarnia ryb powstała w Dubiu pod Krakowem w 1851 r. Założycielem jej był J. Radziwoński. Duże zasługi dla rozwoju rybactwa w tym czasie położył Maksymilian Nowicki (1826-1890). W 1879 r. powstało już Krajowe Towarzystwo Rybackie, które wydawało „Okólnik Rybacki”, zaś w następnym roku w Galicji wprowadzono na wskroś nowoczesną ustawę o rybołówstwie. W Krakowie z inicjatywy Z. Fiszera powstał już w 1896 r. pierwszy klub sportowo-wędkarski.

TABELA 1

Produkcja ryb słodkowodnych w Polsce w latach 1923 i 1938

Rodzaj produkcji	1923		1938	
	t	%	t	%
Stawowa	6 000	41,0	13 000	54,2
Jeziorowa	6 700	45,7	7 000	29,2
Rzeczna	1 950	13,3	4 000	16,6
R a z e m	14 650	100,0	24 000	100,0

W okresie międzywojennym Polska stała się największym producentem karpia w Europie. W latach 1936-1939 ogólna powierzchnia stawowych gospodarstw rybackich wynosiła 88 775 ha (Baranowski i inni 1970), a roczna ich produkcja nieco przekraczała 13 tys. ton (tab. 1). Pięćdziesiąt gospodarstw produkujących pstrągi miało łączną powierzchnię 55,2 ha. Średnia wydajność stawów karpowych (wraz z żywieniem) w latach 1936-1938 wynosiła 163 kg/ha. Wielkość produkcji jezioro-

wej szacowano na około 7 tys. ton, przy wahaniami wydajności 25-40 kg/ha. Ze względu na skład gatunkowy poławianych ryb najlepsze efekty uzyskiwano w województwie poznańskim, gdzie cenniejsze gatunki stanowiły 50% odłowu. Z rzek pozyskiwano około 4 tys. ton ryb. Podstawę prawną gospodarki stanowiła ustawa o rybołówstwie z 1932 r., która obowiązywała aż do r. 1985.

W 1929 r. utworzono Związek Organizacji Rybackich, którego celem było prowadzenie jednolitej polityki rybackiej oraz upowszechnianie wiedzy w wydawanym od 1928 r. „Przeglądzie Rybackim”. Związek działał nieprzerwanie aż do 1948 r., kiedy przemianowano go na Zrzeszenie Hodowców i Producentów Ryb działające w ramach Związku Samopomocy Chłopskiej.

Warunki działania rybactwa śródlądowego w okresie powojennym uległy istotnym zmianom. Powierzchnia stawów w stosunku do okresu przedwojennego zmniejszyła się o 22 250 ha, a jezior wzrosła o 99 314 ha (tab. 2).

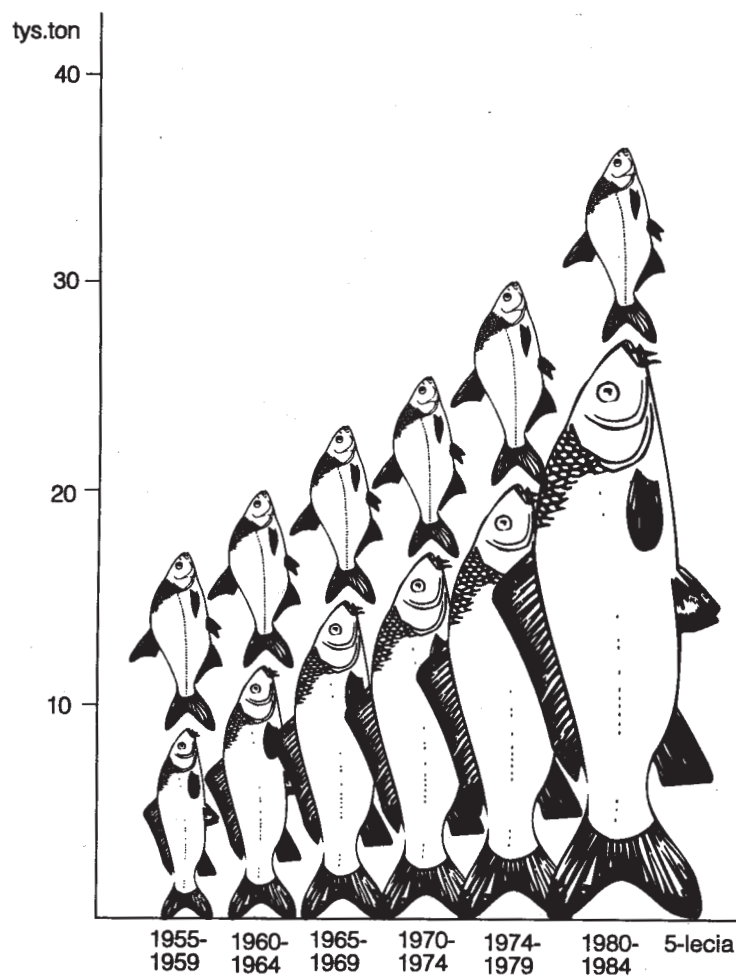
TABELA 2

Powierzchnia stawów i jezior w Polsce oraz wyniki produkcji przed rokiem 1939 i w roku 1945

	Stawy		Jeziora	
	obszar ha	produkcja t	obszar ha	produkcja t
Polska w granicach 1939 r.	88 775	13 003	217 536	6 940
Ziemie włączone do ZSRR	31 400	2 935	103 536	2 774
Pozostało w granicach Polski z 1939 r.	57 375	10 068	114 000	4 165
Ziemie przyłączone po wojnie	9 150	110	202 850	8 113
Łącznie w granicach Polski w 1945 r.	66 525	10 178	316 850	12 278

Ogólna produkcja w pierwszych latach po wojnie była zbliżona do uzyskiwanej w 1938 r.

W 1947 r. wznowiono wydawanie „Przeglądu Rybackiego” i praktycznie kontynuowano działalność we wszystkich istniejących w okresie międzywojennym placówkach naukowych. Obok działających już dawniej katedr rybactwa na SGGW w Warszawie i Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie i Akademii Rolniczej w Poznaniu, dodatkowo uruchomiono Katedrę Limnologii i Rybactwa przy WSR we Wrocławiu, a nieco później katedry przy WSR w Lublinie i w Szczecinie. W marcu 1950 r. z działających dotychczas Towarzystw Rybackich powstał Polski Związek Wędkarski. W styczniu 1951 r. rozpoczął działalność Instytut Rybactwa Śródlądowego z siedzibą w Olsztynie, a 1 września tego roku utworzono Wydział Rybacki przy WSR w Olsztynie. Umożliwiło to lepsze wykorzystanie kadry naukowej i dydaktycznej, i koncentrację badań nad racjonalniejszym wykorzystaniem wód śród-



Rys. 1. Średnia roczna produkcja ryb w Polsce w kolejnych 5-letnich okresach (karp - stawy, leszcz - jeziora)

lądowych. W tym samym okresie (26 maja 1951 r.) powołano Centralny Zarząd Rybactwa Śródlądowego, któremu podporządkowano działalność rybacką w całej Polsce. W miejsce dawnych okręgów utworzono 8 inspektoratów rejonowych. W dziedzinie organizacji nauki i dydaktyki szczególnie zasłużył się wówczas Stanisław Sakowicz. Od 1949 r. w miejsce „Przeglądu Rybackiego” zaczęto wydawać „Gospodarkę Rybną”. W 1966 r. Wydział Rybacki WSR w Olsztynie podzielono na część morską, którą przeniesiono do Szczecina, tworząc przy WSR Wydział Rybactwa Morskiego (od 1972 r. Wydział Rybactwa Morskiego i Technologii Żywności), a z pozostałej w Olsztynie części - Oddział Rybactwa Śródlądowego przy Wydziale Zootechnicznym. W październiku 1970 r. przekształcono go w Wydział Ochrony Wód i Rybactwa Śródlądowego.

Kłopoty związane z organizacją produkcji spowodowały likwidację rejonowych oddziałów Zjednoczenia (1974) i utworzenie w każdym niemal województwie wielozakładowych przedsiębiorstw na pełnym wewnętrznym rozrachunku gospodarczym. W końcu 1974 r. zlikwidowano również Zjednoczenie, a państwowe gospodarstwa rybackie podporządkowano Centralnemu Zarządowi Przedsiębiorstw Gospodarki Rolnej, gdzie powołano Wydział Rybactwa. Zmiany w gospodarce i organizacji zarządzania doprowadziły w 1982 r. do likwidacji CZ PGR i utworzenia Zrzeszenia Państwowych Gospodarstw Rybackich. Równoległe działały Zrzeszenia Producentów Ryb Rolników Indywidualnych.

Zachodzące zmiany społeczno-polityczne doprowadziły w 1989 r. do likwidacji Zrzeszeń. Szereg gospodarstw podzielono na mniejsze i efektywniej działające jednostki organizacyjne. Część z nich w ramach restrukturyzacji stało się oddziałami Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa z zamiarem utworzenia Jednoosobowych Spółek Skarbu Państwa, a następnie ich sprywatyzowania.

Produkcja ryb śródlądowych w okresie powojennym zwiększała się wyraźnie i w latach 1955-1985 wzrastała przeciętnie o 3,0% rocznie, czyli o około 800 ton. Wzrost ten w dziesięcioleciu 1976-1985 wynosił 4,2% (rys. 1). W 1984 r. produkcja rybacka osiągnęła 45,4 tys. ton i była prawie dwukrotnie większa od średniego poziomu w latach 1953-1984. Całość przyrostu opierała się głównie na rybactwie stawowym, gdzie roczny przyrost miał średnio wielkość 688 ton. Utrzymanie produkcji ryb jeziorowych na wyrównanym poziomie osiągnięto przy stale pogarszających się warunkach środowiska i systematycznie zwiększającym się odłowem ryb przez wędkarzy. Szacunkowe dane wskazują, że całkowita produkcja (łącznie z materiałem zarybieniowym) w latach 1990-1992 wzrosła do około 50-60 tys. ton.