

AKADEMIA ROLNICZA W SZCZECINIE

WYDZIAŁ NAUK O ŻYWNOŚCI I RYBACTWA
ZAKŁAD BIOLOGII RYB

Agnieszka Rybczyk

**WYBRANE ASPEKTY BIOLOGII ORAZ CHARAKTERYSTYKA
MORFOMETRYCZNA KARASIA SREBRZYSTEGO (*CARASSIUS
AURATUS GIBELIO*, BLOCH 1783) Z ZALEWU SZCZECIŃSKIEGO I
POJEZIERZA LESZCZYŃSKIEGO.**



*Dysertację częściowo wykonano w ramach
projektu badawczego promotorskiego
nr 3 PO 6Z 019 22 finansowanego przez
Komitet Badań Naukowych w latach 2002 – 2004*

pod kierunkiem

Profesora dr hab. Jerzego Szypuły

Szczecin 2004

AKADEMIA ROLNICZA W SZCZECINIE

WYDZIAŁ NAUK O ŻYWIENIU I RYBACTWA

ZAKŁAD BIOLOGII RYB

Analiza rybak

WYBRANE ASPEKTY BIOLOGII ORAZ CHARAKTERYSTYKA

MORFOMETRYCZNA KLASA PRĘDKIŚCIEGO (CARASSIUS

AURATUS GIBELI) W WYDZIALE WYDZIAŁU SZCZECIŃSKIEGO

POD REDAKCJĄ DR. HENRIKI WYDZIAŁU SZCZECIŃSKIEGO



C2-D, 59434

Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego
ul. Żelazna 17, 71-031 Szczecin
tel. 091 423 10 10, 423 10 11, 423 10 12, 423 10 13, 423 10 14, 423 10 15, 423 10 16, 423 10 17, 423 10 18, 423 10 19, 423 10 20, 423 10 21, 423 10 22, 423 10 23, 423 10 24, 423 10 25, 423 10 26, 423 10 27, 423 10 28, 423 10 29, 423 10 30, 423 10 31, 423 10 32, 423 10 33, 423 10 34, 423 10 35, 423 10 36, 423 10 37, 423 10 38, 423 10 39, 423 10 40, 423 10 41, 423 10 42, 423 10 43, 423 10 44, 423 10 45, 423 10 46, 423 10 47, 423 10 48, 423 10 49, 423 10 50, 423 10 51, 423 10 52, 423 10 53, 423 10 54, 423 10 55, 423 10 56, 423 10 57, 423 10 58, 423 10 59, 423 10 60, 423 10 61, 423 10 62, 423 10 63, 423 10 64, 423 10 65, 423 10 66, 423 10 67, 423 10 68, 423 10 69, 423 10 70, 423 10 71, 423 10 72, 423 10 73, 423 10 74, 423 10 75, 423 10 76, 423 10 77, 423 10 78, 423 10 79, 423 10 80, 423 10 81, 423 10 82, 423 10 83, 423 10 84, 423 10 85, 423 10 86, 423 10 87, 423 10 88, 423 10 89, 423 10 90, 423 10 91, 423 10 92, 423 10 93, 423 10 94, 423 10 95, 423 10 96, 423 10 97, 423 10 98, 423 10 99, 423 10 100

pod kierownictwem

Prof. dr hab. Józefa Szupli

Szczecin 2004

D.397 | 2016

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	2
2. Cel pracy	4
3. Charakterystyka środowiska	5
3.1. Zalew Szczeciński	5
3.2. Jezioro Wnieńc	9
3.3. Jezioro Łosiewskie	12
3.4. Jezioro Zbąszy	14
3.5. Wody podziemne okolicy „Dolina Odra”	15
3.6. Ściek w Strzelcach Krajeńskich	17
4. Materiał	17
5. Metodyka badań	19
5.1. Charakterystyka biologiczna	19
5.1.1. Wiek ryb	19
5.1.2. Określanie tempa wzrostu długości i masy	20
5.1.3. Zależność pomiędzy długością a masą ciała ryb	24
5.1.4. Kondycja ryb	24
5.1.5. Pokarm i odżywianie	25
5.2. Charakterystyka infortonek	27
5.3. Analiza statystyczna wyników	32
6. Wyniki	34
6.1. Charakterystyka biologiczna	34
6.1.1. Rozkład długości, masy i wieku ryb z poszczególnych stacji	34
6.1.2. Rozkład długości, masy i wieku ryb z poszczególnych stacji	42
6.1.2.1. Zalew Szczeciński (V 2000)	42
6.1.2.2. Ściek w Strzelcach Krajeńskich (V 2000)	45
6.1.2.3. Zalew Szczeciński (VI 2000)	48

**Panu Profesorowi
Jerzemu Szypule
za cenne wskazówki, wnikliwą ocenę,
krytyczne uwagi i życzliwą pomoc**

serdecznie dziękuję

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	2
2. Cel pracy	4
3. Charakterystyka środowiska	5
3.1. Zalew Szczeciński	5
3.2. Jezioro Wonieść	9
3.3. Jezioro Łoniewskie	12
3.4. Jezioro Zbęchy	14
3.5. Wody pochłonicze elektrowni „Dolna Odra”	15
3.6. Staw w Strzelcach Krajeńskich	17
4. Materiał	17
5. Metodyka badań	19
5.1. Charakterystyka biologiczna	19
5.1.1. Wiek ryb	19
5.1.2. Określanie tempa wzrostu długości i masy	20
5.1.3. Zależność pomiędzy długością a masą ciała ryb	24
5.1.4. Kondycja ryb	24
5.1.5. Pokarm i odżywianie się ryb	25
5.2. Charakterystyka morfometryczna	27
5.3. Analiza statystyczna wyników	32
6. Wyniki	34
6.1. Charakterystyka biologiczna	34
6.1.1. Rozkład długości, masy i wieku ryb dla całości materiału.....	34
6.1.2. Rozkład długości, masy i wieku ryb z poszczególnych zbiorników	42
6.1.2.1. Zalew Szczeciński (IV 2000)	42
6.1.2.2. Staw w Strzelcach Krajeńskich (V 2000)	45
6.1.2.3. Zalew Szczeciński (VI 2000)	48

6.1.7.1. Tempo wzrostu ryb z Zalewu Szczecińskiego	120
6.1.7.2. Tempo wzrostu ryb z Pojezierza Leszczyńskiego	126
6.1.2.4. Jezioro Wonieść (VII 2000)	51
6.1.2.5. Jezioro Zbęchy (XI 2000)	54
6.1.2.6. Jezioro Łoniewskie (XII 2000)	57
6.1.2.7. Jezioro Wonieść (III 2001)	60
6.1.2.8. Jezioro Wonieść (III 2002)	63
6.1.2.9. Jezioro Łoniewskie (V 2002)	65
6.1.2.10. Jezioro Wonieść (IX 2002)	69
6.1.2.11. Jezioro Zbęchy (XI 2002)	72
6.1.3. Zależność pomiędzy długością a masą ciała karasia srebrzystego	75
6.1.4. Kondycja ryb	77
6.1.5. Współczynnik krawędziowy	82
6.1.6. Wzrost długości i masy karasia srebrzystego w poszczególnych zbiornikach	92
6.1.6.1. Zalew Szczeciński (IV 2000)	93
6.1.6.2. Zalew Szczeciński (VI 2000)	97
6.1.6.3. Jezioro Wonieść (VII 2000)	99
6.1.6.4. Jezioro Zbęchy (XI 2000)	102
6.1.6.5. Jezioro Łoniewskie (XII 2000)	105
6.1.6.6. Jezioro Wonieść (III 2002)	108
6.1.6.7. Jezioro Łoniewskie (V 2002)	111
6.1.6.8. Jezioro Wonieść (IX 2002)	114
6.1.6.9. Jezioro Zbęchy (XI 2002)	117
6.1.7. Zbiorcza charakterystyka wzrostu karasia srebrzystego z badanych rejonów (Zalew Szczeciński i Pojezierze Leszczyńskie).....	119

6.1.7.1. Tempo wzrostu ryb z Zalewu Szczecińskiego	120
6.1.7.2. Tempo wzrostu ryb z Pojezierza Leszczyńskiego	126
6.1.8. Pokarm i odżywianie się ryb	133
6.2. Charakterystyka morfometryczna	145
6.2.1. Cechy przeliczalne	145
6.2.2. Cechy wymierzalne	157
7. Dyskusja	171
7.1. Charakterystyka biologiczna	171
7.2. Charakterystyka morfometryczna	185
8. Wnioski	191
9. Literatura	193

Do niedawnych czasów, z punktu widzenia znaczenia w gospodarce rybackiej karas srebrzysty traktowany był dość pobieżnie, do lat 90. - tych nie miał większego znaczenia (przez rybaków często był traktowany jako „chwast” rybny). Jednakże z biegiem lat sytuacja się zmieniła, przykładowo do jezior na południu Wielkopolski trafił w latach 80. - tych, najpierw przypadkowo - wędrując, a później już na skutek świadomej działalności człowieka. W wyniku zagrybiania jezior, leżących głównie w sąsiedztwie stawów, podgatunek ten pojawił się w odłowach ryb jeziorowych, choć z początku nielicznie, z czasem zaczął ustanawiać rekordy wydajności. W 1994 roku odłow karasia srebrzystego wyniósł 227 kg, w 1995 - 803 kg, w 1996 przekroczył 1000 kg. Rekordowe odłow karasia srebrzystego w tym gatunku odnotowano w 1999 roku - 4420 kg tej ryby, w latach 2000 - 2005 odłow - nie spadły poniżej 3700 kg. Procentowy udział karasia srebrzystego w ogólnych odłowach w latach 1990 - 1994 wynosił od 0,06 do 0,08 %, od 1995 roku znacznie wzrósł od 2,0% do 10,47 % (Wolny i Lipiński 1999, Lipiński i in. 1994). Udział karasia srebrzystego w odłowach w jeziorach, które były maksymalnie zarybione

1. Wstęp

Karaś srebrzysty (*Carassius auratus gibelio*), określany jako ryba Dalekiego Wschodu (Gąsowska 1934, 1936) pojawił się w Polsce na początku XX wieku.

Znaczenie gospodarcze karasia srebrzystego jako ryby jadalnej jest największe w krajach południowo – wschodniej Azji. W Europie i na innych kontynentach odgrywa również rolę ryby ozdobnej hodowanej w stawach i akwariach. W Europie północnej nie jest obiektem wyspecjalizowanych połowów, występuje rzadko i nielicznie, rośnie stosunkowo wolno, natomiast w Europie południowej uważany jest za gatunek o dużych walorach smakowych i odżywczych (Szczerbowski 1996).

Do niedawnych czasów, z punktu widzenia znaczenia w gospodarce rybackiej karaś srebrzysty traktowany był dość pobieżnie, do lat 90 – tych nie miał większego znaczenia (przez rybaków często był traktowany jako „chwast” rybny). Jednakże z biegiem lat sytuacja się zmieniła, przykładowo do jezior na południu Wielkopolski trafił w latach 80 – tych, najpierw przypadkowo – wędrując, a później już na skutek świadomej działalności człowieka. W wyniku zarybiania jezior, leżących głównie w sąsiedztwie stawów, podgatunek ten pojawił się w odłowach ryb jeziorowych, choć z początku nieliczny, z czasem zaczął ustanawiać rekordy wydajności. W 1994 roku odłowy karasia srebrzystego wyniosły 227 kg, w 1995 – 860,5 kg, w 1996 przekroczyły 1000 kg. Rekordowe odłowy karasia srebrzystego w tych rejonach osiągnięto w 1999 roku – 4420 kg tej ryby, w latach 2000 – 2002 odłowy nie spadły poniżej 3750 kg. Procentowy udział karasia srebrzystego w ogólnych odłowach w latach 1990 – 1994 wynosił od 0,06 do 0,52 %, od 1995 roku znacznie wzrósł od 2,01 do 10,47 % (Wołos i Leopold 1999, Leopold i in. 1998). Udział karasia srebrzystego odławianego w jeziorach, które były najintensywniej zarybiane

tym podgatunkiem w stosunku do pozostałych jezior gospodarstwa Osieczna, wynosił od 70,6 do 98,5 %. Karaś srebrzysty nabiera coraz większego znaczenia w Polsce jako ryba konsumpcyjna ze względu na walory smakowe oraz stosunkowo niską cenę, ponadto ze względu na osiągnięte rozmiary stał się również atrakcją dla wędkarzy (Łakomy 2004, materiały niepublikowane).

W dostępnej literaturze spotyka się stosunkowo niewiele opracowań dla tego podgatunku w zakresie cech morfometrycznych, a jeszcze mniej w badaniach nad tempem wzrostu, masy i kondycji tych ryb.

Cechy morfometryczne scharakteryzowane były głównie przez badaczy rosyjskich, są to prace napisane wiele lat temu: Gudkov 1985, Zambrowicz 1979, Kukuradze i Marijash 1975, Astanin i Podgornyj 1963, Bănărescu 1964. Również Skóra (1971) i Białokoz (1986) zajmowali się dość szczegółowo cechami biometrycznymi karasia srebrzystego. Oprócz Boroniów (1996), Szczerbowski (1996), Rybczyk (2000) i Szczerbowkiego (2002) nie udało się znaleźć innych współczesnych danych na temat biometrii karasia srebrzystego.

Wielu autorów zajęło się przynależnością taksonomiczną tego podgatunku, pierwsze badania na temat systematyki tych ryb prowadzili: Argientov (1860), Warpachowski (1898) nazywając omawiany podgatunek jako *Carassius vulgaris*; Berg (1908) podaje nazwę *Carassius carassius*. W 1933 roku Drjagin dla karasia srebrzystego z jezior na obszarze Kołymo – Indigirskoj wymienia nazwę *Carassius auratus gibelio*. Tematem tym zajmowali się również Gołovinskaja i in. (1965), Gomelskij (1982), Silin (1983), Vasilieva i Vasiliev (2000) oraz Wheeler (2000).

Niezbyt często podejmowanym tematem dotyczącym karasia srebrzystego była również analiza wieku i tempa wzrostu długości oraz masy (Makara 1979 i 1980, Sedlár 1980, Demina 1980, Szczerbowski 1996, Szczerbowski 2002) a także odżywianie (Rolik i Rembiszewski 1987, Specziar 1997 i 1998, Sanderson 1998).

Nieco większe zainteresowanie wśród badaczy wzbudziła biologia rozrodu karasia srebrzystego (Gorjunova 1960, Astanin i Podgornij 1968, Gołovinskaja i Romaszov 1974), który rozmnaża się poprzez naturalną gynogenezę. W obecnych czasach głównie tym zagadnieniem zajmują się naukowcy z Japonii (Zou i in. 2001, Yue i Orban 2002, Wen 2003), a także genetyką kariotypu tego podgatunku (Vasiliev 1985, He 1990) oraz hybrydami (Gomelskij i in. 1988, Straňai 2000, Źikić 2001).

2. Cel pracy

Karaś srebrzysty zaczyna odgrywać coraz ważniejszą rolę w ichtiologii, ekologii (Witkowski 1998, Mickiewicz i Wołos 1988) a głównie w gospodarce rybackiej. Informacje dotyczące charakterystyki biologicznej i biometrycznej karasi srebrzystych na terenie Polski są niezbędne do podejmowania racjonalnych decyzji gospodarczych oraz do planowania jakiegokolwiek gospodarki rybackiej. Niezbyt obszerna literatura na ten temat skłoniła autorkę niniejszej pracy do rozpoczęcia badań, których celem było:

- określenie i porównanie struktury wieku, tempa wzrostu długości i masy pozyskanych karasi srebrzystych;
- określenie kondycji pozyskanych ryb;
- próba określenia składu pokarmu karasi srebrzystych pozyskanych z różnych zbiorników, a także określenia współczynników intensywności żerowania tych ryb w różnych sezonach roku;
- scharakteryzowanie morfometrycznych cech oraz porównanie ich pomiędzy poszczególnymi próbami;
- przedstawienie uzyskanych wyników w świetle danych literaturowych.

3. Charakterystyka środowiska

3.1. Zalew Szczeciński

Zalew Szczeciński jest wodnym zbiornikiem przybrzeżnym typu jeziora przepływowego, intensywnie przepłukiwanym wodami pochodzenia lądowego. Wody całego systemu hydrograficznego Zalewu mieszczą się między równoleżnikami 53°24' N (południowy kraniec jeziora Dąbie) i 54°08'5 N (Peenemünde), co daje rozciągłość południkową około 82 km, oraz między południkami 13°45' E (Peenemünde) i 14°45'5 E (wschodni kraniec Zatoki Wrzosowskiej) co daje rozciągłość równoleżnikową około 70,5 km.

Linia brzegowa Zalewu o długości około 243 km jest na ogół mało urozmaicona, jednakże obejmuje kilka głęboko wciętych w ląd zatok: jezioro Nowowarpieńskie, Roztokę Odrzańską, Zatoke Skoszewską, jezioro Wicko, Usedomer See. Wokół Zalewu ciągnie się wzdłuż brzegów szeroki pas rozległych, płytkich mielizn, podwodnych uskoków o głębokościach poniżej 2 m, a często wypływających się poniżej 1 m. Powierzchnia Zalewu bez jeziora Dąbie wynosi 910 km². Średnia głębokość wynosi 3,8 m, maksymalna zaś 6,3 m (jeden mały głęboczek w pobliżu granicy z Niemcami ma 8,2 m).

Od morza Zalew izolują wyspy Uznam i Wolin, zbudowane z mierzei i kos, których podłożem są utwory dyluwialne. Połączeniem wodnym z morzem są trzy wąskie i wydłużone cieśniny: Dziwna, Świna i Piana. Przez cieśniny odbywa się wymiana wód w obu kierunkach, a więc odprowadzany jest do morza nadmiar wód gromadzonych w obrębie zbiornika oraz okresowo doprowadzana jest woda słona z Zatoki Pomorskiej (Majewski 1980).

Właściwy Zalew stanowi główne ogniwo systemu estuariowego Odry, składającego się z rozgałęzionego odcinka ujściowego dolnego biegu Odry, przepływowego jeziora Dąbie, samego Zalewu, cieśnin łączących wody Zalewu z morzem i Zatoki Pomorskiej. Na Zalew składają się dwie odrębne pod względem ukształtowania części: Wielki Zalew o stosunkowo dużych

głębokościach w swej części centralnej w postaci rozległego zagłębienia usytuowanego prostopadle do osi toru wodnego i Mały Zalew o niewielkich głębokościach i wyrównanym dnie. Strefa podziału obu części znajduje się pośrodku dłuższej osi Zalewu, w przewężeniu utworzonym przez Półwysep Starowarpiński i wysuwająca się od południa rozległą ławicę Repziner Haken oraz przez cypel wyspy Uznam i wkraczającą od północy głęboko w Zalew Mieliznę Osiecką. Obie ławice są rozdzielone wąską, głęboką rynną stanowiącą główną drogę wymiany wód dennych między Wielkim i Małym Zalewem. Z orientacyjnych obliczeń bilansu wodnego dla Zalewu (Mikulski, za Mutko 1994) wynika, że w dekadzie 1951 – 1960 dopływ wód rzecznych wynosił około $15 \text{ km}^3/\text{rok}$ wobec napływu wód morskich w ilości $7,5 \text{ km}^3$. Opady oszacowano na $0,55 \text{ km}^3/\text{rok}$ przy parowaniu na poziomie $0,77 \text{ km}^3/\text{rok}$. Wieloletnie badania wykazują, że w okresie od lutego do maja, wysokim stanom wody towarzyszą prądy z Zalewu do Zatoki, zaś jesienią, skutkiem wiatrów sztormowych, przeważają prądy skierowane przeciwnie. Stosunki termiczno – tlenowe Zalewu określa jego niewielka głębokość i duża powierzchnia. Latem woda osiąga 20°C (maksymalnie 25°C), zimą - 0°C . Zawartość tlenu w okresie lata zwykle przewyższa 100%, wartość maksymalną przesylenia - 206%, stwierdzono w 1976 roku. Wody północnej części Zalewu mają niższą zawartość tlenu co tłumaczy się większą intensyfikacją procesów mineralizacji materii organicznej. W pierwszej połowie lat 90 – tych, odnotowano spadek poziomu biogenów z $2,03$ do $1,3 \text{ mg NH}_4/\text{dm}^3$ oraz z $0,3$ do $0,1 \text{ mg PO}_4/\text{dm}^3$ (Mutko 1994). Podwyższone pH, charakterystyczne dla wód zeutrofizowanych i związane z masowym rozwojem fitoplanktonu, szczególnie zaznacza się w części północnej akwenu, gdzie w 1983 roku odnotowano maksimum pH 10,0 jest to przekroczenie granicy toksyczności dla ryb łososiowatych (Opuszyński-1979). W części południowej, pozostającej pod wpływem wód Odry, w 1981 roku wartości maksymalne nie przekroczyły pH 8,9. Charakterystyczne dla Zalewu jest zróżnicowanie i zmienność zasolenia w zależności od miejsca oraz

od pory roku. Obszary przyujściowe Dziwnej, Świny i Piany odznaczają się największym zasoleniem ale także największą jego zmiennością. Wiktor (1962), wyodrębnia 3 rejony w obrębie Zalewu wyraźnie różniące się produkcją biologiczną oraz składem gatunkowym organizmów: rejon przyujściowy, środkowy – Wielki Zalew oraz południowy – Roztokę Odrzańską. Rejon przyujściowy charakteryzuje największa zmienność warunków hydrologicznych i zasolenia, a granice jego są zmienne. Występuje tu najwięcej organizmów bałtyckich, wśród których dominują gatunki planktonowe, pojawiające się wraz z wlewami wód morskich. Wielki Zalew obejmuje największą powierzchnię a zmienność warunków jest dużo mniejsza. Odznacza się największą produkcją biologiczną (Wiktor 1971) i zamieszkiwany jest głównie przez gatunki słodkowodne. Monotonne dno misy środkowej obszarów Zalewu pokrywają osady mułu z domieszką detrytusu i skorupki mięczaków. Bliżej brzegów drobnoziarnisty muł przechodzi w piasek, a przy granicy ze stokiem ławicy przybrzeżnej – w silnie zamulony piasek. Zewnętrzną część niecki Zalewu zajmują drobnoziarniste i średnioziarniste piaski – tworzą one ławicę przybrzeżną. Stok ławicy sięga głębokości 2 – 3 metrów. Roślinność oczeretowa (głównie trzcina) porasta dno miejscami do głębokości 1 m. Roślinność o liściach pływających oraz łąki podwodne, występujące na niektórych tylko połaciach dna, nie sięgają poza strefę 2 m głębokości. Stoki mielizn w wielu miejscach zasiedlone są przez kolonie racicznicy *Dreissena polymorpha*, która szczególnie licznie i na dużych obszarach występuje w Zatoce Skoszewskiej i w Roztoce Odrzańskiej. Racicznica stanowi 87% biomasy fauny dennej w całym zbiorniku (Wiktor 1969). Roztoka Odrzańska różni się trofią (ze względu na sąsiedztwo Szczecina). Charakterystyczny dla Zalewu jest brak strefowości flory (Garbacik – Wesołowska 1969); a jej mozaikowe rozmieszczenie wiąże się z ukształtowaniem dna zbiornika. Liczne wypłycaenia porośnięte roślinnością zanurzoną mają szczególne znaczenie jako tarliska i żerowiska ryb.

3. Wszystkie wchodzące w skład ichtiofauny Zalewu gatunki ryb reprezentują trzy grupy troficzne. Ze względu na charakter pobieranego pokarmu możemy wyróżnić: bentofagi, ryby planktonożerne oraz ryby drapieżne. Ryb typowo roślinożernych brak jest w Zalewie Szczecińskim. Jedynie płoć korzysta okresowo z pokarmu roślinnego jako z pokarmu uzupełniającego jej dietę. Najobszerniejszą grupę stanowią bentofagi, są one reprezentowane przez najliczniejszą liczbę gatunków, odgrywają też najpoważniejszą rolę w biocenozie jak i w połowach przemysłowych. W tej grupie dominuje płoć (*Rutilus rutilus*) i leszcz (*Abramis brama*), mniej liczny jest krap (*Blicca björkna*) i jazgarz (*Gymnocephalus cernua*), w rejonie południowym również dość liczny jest rozpiór (*Abramis ballerus*).

Ryby planktonożerne reprezentowane są jedynie przez dwa gatunki stale bytujące w wodach Zalewu: stynkę i ukleję. Wśród ryb drapieżnych najliczniejszy w wodach Zalewu jest sandacz (*Stizostedion lucioperca*), mniej liczny jest okoń (*Perca fluviatilis*) i szczupak (*Esox lucius*) (Majewski 1980).

W Zalewie Szczecińskim obok ryb słodkowodnych, występują również gatunki wędrowne oraz gatunki bałtyckie. Z ryb wędrownych są tu reprezentowane gatunki typowe dla wód przyujściowych, jak certa (*Vimba vimba*), sieja (*Coregonus lavaretus lavaretus*), czy wreszcie rzadko obecnie pojawiający się parposz (*Alosa fallax*). Rzadko spotyka się tu także typowe wędrowne gatunki, jak troć (*Salmo trutta m. trutta*) i łosoś (*Salmo salar*). Jedynym liczny, intensywnie żerującym w tym zbiorniku i eksploatowanym przemysłowo gatunkiem tej grupy jest węgorz (*Anguilla anguilla*). Z gatunków bałtyckich w wodach Zalewu goszczą jedynie szprot, śledź i stornia. Pojawiają się jednak tak sporadycznie i nielicznie, że nie odgrywają większej roli w biocenozie Zalewu (Majewski 1980).

3.2. Jezioro Wonieść

Jezioro Wonieść, jest zbiornikiem retencyjnym, utworzonym na bazie naturalnych jezior oraz położonych między nimi łąk, pastwisk, gruntów ornych, lasów i nieużytków w latach 1974 – 1982.

Jeziora zostały spiętrzone za pomocą ziemnych zapór: czołowej i pięciu bocznych. Dodatkowo wykopano Kanał Przerzutowy, którym kierowany jest do zbiornika nadmiar wód Kościańskiego Kanału Obry (Łakomy 2003). Zbiornik podzielono zaporą na dwa zbiorniki w układzie kaskadowym:

- zbiornik górny, obejmujący jeziora: Drzeczckowskie (51,6 ha), Witosławskie (57,8 ha) i Wojnowickie (70,5 ha);
- zbiornik dolny z jeziorami Jezierzyskim (59,0 ha) i Wonieskim (zwanym także Wonieść) (122,0 ha).

Jeziora wchodzące w skład zbiornika Wonieść pod względem fizyczno – geograficznym Polski położone są w mezoregionie Pojezierza Krzywińskiego, wchodzącego w skład makroregionu Pojezierza Leszczyńskiego. Pod względem administracyjnym są to tereny dwóch powiatów: leszczyńskiego ziemskiego i kościańskiego. Zbiornik zajmuje wąską rynną polodowcową, jego długość wynosi około 12,7 km, a szerokość waha się od 200 do 1300 m. Powierzchnia zwierciadła wody przy maksymalnym spiętrzeniu 70,25 m npm., łącznie ze stawami rybnymi wynosi 776,47 ha, w tym powierzchnia stawów zajmuje 136,37 ha. Pojemność opisywanego akwenu wraz ze stawami rybnymi wynosi 13,535 mln m³ (Źródło: WIOŚ 2002).

Gospodarka wodna w zbiorniku prowadzona jest w cyklu rocznym: po okresie zimowym, od marca, następuje napełnianie zbiornika i stawów rybnych do maksymalnego poziomu, następnie woda jest spuszczana aby uzyskać rezerwę powodziową na wypadek powodzi letniej. Napełnianie odbywa się wodami z własnej zlewni oraz wodami z Kanału Kościańskiego Obry poprzez Kanał Przerzutowy. Głównym naturalnym dopływem do zbiornika jest Samica

Osiecka dopływająca z południa od jeziora Łoniewskiego i uchodząca jako Kanał Wonieść na północ do Kościańskiego Kanału Obry. Drugą, powstałą w sposób sztuczny, drogą napełniania zbiornika jest Kanał Przerzutowy, zapewniający przerzut wielkich wód Kanału Kościańskiego Obry. Kanałem Przerzutowym rocznie można przerzucić około 11 mln m³ wody. Rozbiór wody do nawodnień następuje w lipcu, sierpniu i we wrześniu. Z końcem września rozpoczyna się stopniowe opróżnianie zbiornika, późną jesienią opróżniane są również stawy rybne.

Stan środowiska. Szczegółowa analiza wykonana na podstawie badań przeprowadzonych w latach 1984 – 1987 przez Zakład Ochrony Środowiska w Zielonej Górze udowodniła, że zbiornik Wonieść jako samodzielny obiekt hydrotechniczny zaczął zmieniać dotychczasowe naturalne ekosystemy w kierunku sztucznych. Na podstawie zaobserwowanych zmian i procesów zachodzących w otoczeniu tego akwenu oceniono, że przyrodniczy stan tego zbiornika ulega stałym przemianom zarówno w strefie litoralowej, jak i strefie limnetycznej oraz profundalowej. Budowa zbiornika wodnego, zmieniła oddzielne ekosystemy jeziorne w jeden nowy, nie do końca jeszcze wykształcony i ustabilizowany ekosystem (Szybowski i Tonder 1987).

Badania WIOŚ w Lesznie wykazały, iż stan sanitarny zbiornika odpowiada klasie III; ocena punktowa stanu czystości poszczególnych jezior wykazała na ich pozaklasowość, także w końcowej ocenie wody całości zbiornika Wonieść zostały zakwalifikowane jako nie odpowiadające normom czystości wód jeziorowych.

Głównym źródłem zanieczyszczeń jest zanieczyszczona woda przerzucana z Kanału Obry.

Spiętrzenia i cykliczne wahania poziomu wód spowodowały zanik litoralu, stanowiącego naturalną barierę ochronną, będącą strefą aktywnego życia biologicznego. Strefy litoralu jezior uległy przebudowie, polegającej na

zmianach ilościowych i jakościowych zanurzonej roślinności makrofitowej (Łakomy 2003).

Gospodarka rybacka. Pomimo tego, iż jezioro Wonieść traktowane jest jako jeden ekosystem, gospodarka rybacka prowadzona jest na poszczególnych jeziorach, wchodzących w skład zbiornika Wonieść w sposób odrębny.

Jeziora: Drzeczkowe, Witosławskie i Wojnowickie należą do rybackiego typu jezior sandaczowych, natomiast Jezierzycie i Wonieskie do jezior typu leszczowego.

Początkowo, tuż po zbudowaniu zbiornika Wonieść, obszary zatopionej roślinności lądowej stanowiły doskonałe tereny tarliskowe dla ryb fitofilnych.

Obszary te wykorzystywał przede wszystkim szczupak, zaobserwowano jego nagły i niezwykle dynamiczny, lecz szybko przemijający wzrost, zarówno liczebności jak i biomasy. Korzystne warunki szybko ustąpiły po rozłożeniu się

roślinności i zamuleniu zalanych terenów. W przypadku jeziora Wonieskiego, w stosunku do jego poprzedniej powierzchni, zalaniu uległy znaczne obszary łąk,

pastwisk i nieużytków, wpłynęło to na wysoki wzrost połowów szczupaka i lina w tym jeziorze w latach 1983 – 1987. W 1985 roku, w trzy lata od oddania

zbiornika do użytku, tylko z jeziora Wonieskiego odłowiono ponad 4 tony węgorza. Odłów węgorza w 1985 roku z jezior: Wonieskie i Wojnowickie

stanowił 55 % rocznego połowu węgorza w Zakładzie Państwowego Gospodarstwa Rybackiego Osieczna w Poznaniu, prowadzącego gospodarkę

rybacką na 30 jeziorach (Łakomy 2003). Jednakże spadek odłowów węgorza nie był spowodowany zmianą warunków lecz odbiciem regresu w gospodarce

jeziorowej, jaki dotknął rybactwo jeziorowe w Polsce (Mickiewicz i Wołos 2002). Po kilku latach widać ogólny spadek odłowów w jeziorze Wonieść. Przekształcenie jezior w zbiornik zaporowy okazało się niezwykle istotnym

utrudnieniem przy prowadzeniu odłowów jesiennych. Stosowanie narzędzi

ciągnionych wymaga większych powierzchni równego dna, pozbawionego

niszczących sieci i utrudniających prawidłowe wykonanie zaciągu zaczepów.



Nowe zalane tereny nie zostały przygotowane do rybackiego wykorzystania zbiornika.

Ponieważ karaś srebrzysty pozyskany do badań ze zbiornika Wonieść, pochodził z okolic jeziora Wonieskiego, dane dotyczące odłowów i zarybiania podano nie ogólnie dla całego zbiornika, lecz do jeziora Wonieskiego, będącego jego częścią. W jeziorze Wonieskim w latach 1988 – 2003 prowadzona była gospodarka rybacka ukierunkowana na systematyczne połowy 6 gatunków ryb (węgorz, sandacz, szczupak, karaś, leszcz i płóc). Odłowy pozostałych gatunków występujących w wodach jeziora były nieregularne (Aneks 1) i ograniczały się tylko do poszczególnych lat, co związane było z okresowymi zarybieniami (Aneks 2). Średnia łączna wydajność ryb z tego jeziora wynosiła 28,11 kg/ha, udział karasia w tych połowach wyniósł 0,56 kg/ha. Największą wydajność połowową dla karasia srebrzystego zaobserwowano w 2000 roku – 217,4 kg. Prawdopodobnie związane jest to z tym, iż w tym jeziorze zarybiania karasiem srebrzystym pierwszy raz dokonano dopiero 1999 roku.

3.3. Jezioro Łoniewskie

Jezioro Łoniewskie położone jest w odległości około 8 km na północny wschód od Leszna, w bezpośrednim sąsiedztwie miasta Osieczna. Jezioro i jego zlewnia objęte są ochroną systemową: znajdują się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Krzywińsko Osieckiego. Na wschód od jeziora znajduje się obszar uznany jako użytek ekologiczny, obejmujący trzcinowisko o powierzchni 40,3 ha.

Jezioro Łoniewskie jest zbiornikiem przepływowym, położonym w zlewni Samicy Osieckiej. Powierzchnia lustra wody wynosi 102,0 ha, objętość 2193,3 tys. m³, głębokość maksymalna jest równa 5,4 m (średnia 2,1 m). Rynna jeziora ukierunkowana jest równoleżnikowo, jego linia brzegowa jest średnio

rozwinęta (1,83 WL). Dno jeziora jest silnie zamulone. Roślinność brzegowa otacza niezbyt szerokim pasem większość jeziora, poza terenem kąpielisk.

Stan środowiska. W bezpośrednim sąsiedztwie akwenu znajduje się miejscowość Osieczna, licząca około 2 tys. mieszkańców. Miasto do niedawna posiadało jedynie kanalizację burzową, a podstawowym problemem ekologicznym było odprowadzanie nieoczyszczonych ścieków z części budynków miejskich poprzez nielegalne przyłącza do tej kanalizacji i dalej do jeziora. W 2001 roku wybudowano nową oczyszczalnię ścieków, jednakże praca oczyszczalni nie przebiegała w prawidłowy sposób ze względu na małą ilość ścieków (gdyż skanalizowano około jednej trzeciej obszaru Osiecznej). Dodatkowym źródłem zanieczyszczeń wód jest zrzut ścieków z oczyszczalni komunalnej z Kąkolewie, doprowadzanych dopływem od strony południowo – zachodniej.

Spośród wszystkich wskaźników branych pod uwagę w ocenie czystości jeziora jedynie wartość tlenu rozpuszczonego w warstwie naddennej i stężenia fosforanów w warstwie powierzchniowej wiosną odpowiadały klasie I, pozostałe wskaźniki nie odpowiadały normom. Wartości wskaźników określających stopień zanieczyszczenia materia organiczną przekroczone były w niezbyt wielkim stopniu, natomiast dość duże przekroczenia zaobserwowano w dopuszczalnej wartości przewodności elektrolitycznej właściwej wskazującej na nadmierne zanieczyszczenie wód substancjami nieorganicznymi. Największe przekroczenia dotyczyły zawartości azotu i wskaźników produkcji pierwotnej: zawartość chlorofilu „a” wynosiła średnio 181 mg/m^3 (724 % wartości dopuszczalnej). Widzialność krążka Secchiego była mała – wiosną 0,8 m, latem 0,3 m. Jezioro Łoniewskie systematycznie badane jest pod względem czystości wód od 1981 roku, badania te wykazują pogarszanie się jakości wód do 2001 roku. W roku 2002 badania wskazały na nieznaczną poprawę stanu wód, choć w dalszym ciągu są to wody pozaklasowe. Zmniejszył się stopień zanieczyszczenia

materia organiczną, nieorganiczną i biogenami, zwłaszcza związkami azotu. Wody jeziora są bardzo żyzne, o czym świadczy masowy rozwój fitoplanktonu.

Gospodarka rybacka. Z punktu widzenia rybackiego jezioro Łoniewskie należy do typu jezior linowo – szczupakowych. Występują w nim następujące gatunki ryb: węgorz, szczupak, sandacz, okoń sum, amur biały, tołpyga biała i pstra, lin, płoć, karp, karaś pospolity oraz karaś srebrzysty.

Zapisy w księgach gospodarczych, dotyczące połowów poszczególnych gatunków (Aneks 3) i prowadzonych zabiegów gospodarczych w tym zarybianie (Aneks 4), przedstawiono od 1988 do 2003 roku. W tym czasie pozyskiwano 16 gatunków ryb, jednakże gospodarka rybacka w tym zbiorniku oparta była na regularnym, corocznym pozyskaniu tylko 8 z nich. Średnia wydajność połowowa w analizowanym okresie wynosiła 33,89 kg ryb/ha, z czego karaś srebrzysty odławiany dopiero od 1995 roku stanowił 1,98 kg/ha (5,84 %). Wielkość odłowów karasia srebrzystego wyraźnie wzrasta do 2001 roku, następnie spada w kolejnych latach, co związane jest z zarybianiem karasiem srebrzystym opisywanego jeziora.

3.4. Jezioro Zbęchy

Jezioro Zbęchy położone jest w zlewni Rowu Wyskoć. Powierzchnia lustra wody tego akwenu wynosi 108,9 ha, a objętość 4636,1 tys. m³. Linia brzegowa niezbyt mocno rozwinięta, WL= 1,88. Głębokość maksymalna jeziora wynosi 8,5 m (średnia 4,3 m), jezioro osiąga długość 2610 m, a w najszerszym miejscu ma 725 m.

Zbęchy jest jeziorem częściowo stratyfikowanym – w okresie letnim w głębozku występuje warstwa metalimnionu od głębokości około 6 m.

Stan środowiska. W 1987 roku na podstawie wskaźników fizykochemicznych jezioro zakwalifikowano do III klasy czystości, pod względem bakteriologicznym wody odpowiadały I klasie. Badania jeziora

przeprowadzone w 1998 roku, wykazały że pod względem fizyko-chemicznym wody odpowiadały II klasie (Źródło: WIOŚ w Poznaniu).

W zlewni bezpośredniej jeziora brak jest punktowych źródeł zanieczyszczeń. Jezioro zanieczyszczane jest związkami pochodzącymi z nawożenia poprzez spływy z pól i rowy melioracyjne; rowy biegnące od strony wsi Zbęchy są dodatkowo zanieczyszczone ściekami socjalno – bytowymi z pobliskich gospodarstw.

Jezioro Zbęchy zaliczane jest do grupy jezior o obniżonej jakości wód i niekorzystnych warunkach naturalnych, podatnych na wpływy z zewnątrz.

Gospodarka rybacka. W jeziorze Zbęchy w latach 1988 – 2003 prowadzona była gospodarka rybacka skierowana na systematyczne połowy 5 gatunków ryb (węgorz, sandacz, szczupak, lin i leszcz). Pozostałe gatunki odławiane były dość nieregularnie: karaś, okoń, płoć i krap, a jeszcze inne sporadycznie: amur, tołpyga, sum, jaź oraz wzdreğa. Średnia wieloletnia wydajność ryb z tego jeziora wynosiła 10,90 kg/ha, z czego udział karasia stanowił 1/10 tej wydajności - 1,0 kg/ha (Aneks 5). Zarybianie jeziora jest niezbyt regularne. Pierwszy raz narybek oraz kroczek karasia srebrzystego wpuszczono 1992 roku, jednakże nie zarybiano nim od tej pory jeziora w każdym roku (Aneks 6).

3.5. Wody pochłonicze elektrowni „Dolna Odra”

Elektrownia „Dolna Odra” znajduje się w Nowym Czarnowie, przy której usytuowana jest Rybacka Stacja Doświadczalna Zakładu Akwakultury Akademii Rolniczej w Szczecinie.

Termika wody pochłoniczej elektrowni „Dolna Odra” uzależniona jest od szeregu czynników, z których do najważniejszych można zaliczyć: warunki klimatyczne, temperaturę wody w kanale doprowadzającym (wody w rzece Regalicy), liczbę pracujących bloków energetycznych oraz stopień

wykorzystania ich mocy. Według uzyskanego przez elektrownię zezwolenia wodno – prawnego, podczas pracy wszystkich bloków energetycznych i przy całkowitym wykorzystaniu ich nominalnej mocy (1600 MW), temperatura doprowadzanej wody pochłódniczej nie może przekraczać 32°C. Wyłączenie jednego bloku, jak również zmniejszenie mocy pozostałych, powoduje obniżenie temperatury wody, natomiast ponowne jego włączenie wywołuje szybki jej wzrost (2 - 3°C). Jednak podstawowym czynnikiem powodującym wahania temperatury wody pochłódniczej w dużym przedziale czasowym jest zmienność warunków klimatycznych. W sezonie letnim różnica temperatur pomiędzy wodą pobieraną przez elektrownię a odprowadzaną wynosi 7 - 8°C, zimą różnica ta jest większa i waha się od 9 do 12°C (Dąbkowski 1995). Ważnym czynnikiem decydującym o przydatności wody do chowu ryb jest jej natlenienie. Latem wartość tego parametru ulega dość, znacznym wahaniom, przy czym zmienność ta w nieznacznym stopniu uzależniona jest od ilości wody odprowadzanej z elektrowni. Poziom tlenu w wodzie pochłódniczej zależy głównie od jego zawartości w wodzie rzeki Regalicy. Zawartość tlenu w wodzie pochłódniczej w okresie letnim utrzymuje się w zakresie 7 – 8 mg/dm³ (jest to poziom optymalny dla narybku i kroczków karpi). Jedynie w okresach, gdy poziom w rzece Regalicy ulegał obniżeniu tj. w okresach bezdeszczowych i utrzymującej się wysokiej temperatury powietrza, zawartość tlenu czasami ulegał spadkowi do wartości krytycznej dla chowu karpi (1 – 1,5 mg/dm³). Zastosowanie przez elektrownię „Dolna Odra” systemu sztucznego natleniania wody w dużym stopniu ograniczyło możliwość występowania deficytów tlenowych.

Ogólnie dobre warunki (jakość wody pochłódniczej) pozwalają na chów karpi i innych gatunków ryb: udany wychów amura białego, sumów europejskiego i afrykańskiego, tilapii, węgorza, lina, ryb jesiotrowatych, a w okresie zimowym pstrąga tęczowego (Sadowski i in 1999).

3.6. Staw w Strzelcach Krajeńskich

Zbiornik jest bezprzepływowym stawem przydomowym, w kształcie prostokąta o długości 50 i szerokości 20 metrów. Położony jest w naturalnym zagłębieniu w miejscowości Brzoza, w odległości 5 km od Strzelec Krajeńskich. Głębokość zbiornika wynosi 1,20 m. Ze względu na wysoką żyzność, staw ten jest silnie zarośnięty roślinnością zanurzoną (głównie moczarka kanadyjska i różne gatunki rdestnic). Wysokie temperatury wody latem (do 25°C) oraz szybki rozkład dużej ilości substancji organicznych powodują iż w miesiącach letnich i zimowych obserwuje się corocznie przyduchy. Zjawisko to, jak również niewielka zawartość tlenu w wodzie przyczyniają się do nietypowego dla stawów składu ichtiofauny z przewagą karasia srebrzystego. Na dnie zbiornika występuje gruba warstwa mułu miejscami o miąższości przekraczającej 0,5 m. Niekorzystne warunki hydrochemiczne panujące w stawie uniemożliwiają wykorzystywanie akwenu do produkcji innych gatunków ryb (informacja ustna: Czerniejewski).

4. Materiał

Materiał do badań stanowiły karasie srebrzyste zebrane w latach 2000 – 2002, pochodzące z odłowów w różnych okresach czasu z następujących zbiorników: Zalew Szczeciński, Elektrownia „Dolna Odra”, przydomowy staw w Strzelcach Krajeńskich, oraz z jezior: Łoniewskiego, Wonieść i Zbęchy.

Ryby pozyskiwano w trakcie połowów komercyjnych w jeziorach Łoniewskim, Wonieść i Zbęchy wiosną i latem wontonami o średnicy oczka 35, 40 i 50 cm oraz za pomocą żaków, natomiast w okresie jesienno - zimowym narzędziami ciągnionymi. Ryby z Zalew Szczecińskiego i Strzelec Krajeńskich łowiono za pomocą mieroży, natomiast ryby z „Dolnej Odry”, ze względu na niewielkie ich wymiary, pozyskano samodzielnie za pomocą podbieraka.



Bezpośrednio po pozyskaniu, ryby lodowano i przewożono je do laboratorium Zakładu Biologii Ryb Akademii Rolniczej w Szczecinie.

Ogólnie do badań zebrano 1160 sztuk karasia srebrzystego, pobieranych w 12 próbach w różnych okresach czasu.

Szczegółowe zestawienie danych dotyczących zebranego materiału przedstawiono w tabeli 1.

Tab.1. Zestawienie liczebności prób karasia srebrzystego (szt.) do badań biologiczno – morfometrycznych w latach 2000 – 2002.

Akwen	Liczba osobników	Data pozyskania
Wody pochłodnicze elektrowni „Dolna Odra”	66	12.02.2000
Zalew Szczeciński	96	06.04.2000
Staw w Strzelcach Krajeńskich	112	15.05.2000
Zalew Szczeciński	81	25.06.2000
Jezioro Wonieść	105	17.07.2000
Jezioro Zbęchy	100	21.11.2000
Jezioro Łoniewskie	100	13.12.2000
Jezioro Wonieść	98	05.03.2001
Jezioro Wonieść	100	16.03.2002
Jezioro Łoniewskie	100	15.05.2002
Jezioro Wonieść	100	02.09.2002
Jezioro Zbęchy	102	10.11.2002
RAZEM	1160	–

5. Metodyka badań

5.1. Charakterystyka biologiczna

Dla wszystkich ryb poddanych badaniom biologicznym określano długość całkowitą i długość ciała (*longitudo totalis*, *longitudo corporis*) z dokładnością do 1 mm, masę jednostkową (W_1) oraz masę bez wnętrzości (W_2) na wadze elektronicznej z dokładnością do 0,1 g.

W analizie biologicznej określono wiek, tempo wzrostu długości i masy ryb, kondycję ryb oraz oznaczono skład pokarmu.

5.1.1. Wiek ryb

Wiek ryb opisano na podstawie 1160 ryb, natomiast badania tempa wzrostu długości i masy ryb przeprowadzono na 1094 osobnikach karasia srebrzystego.

Wiek ryb określano na podstawie łusek. Z każdej ryby pobierano 4-5 łusek z miejsca położonego nad linią naboczną pod pierwszym promieniem płetwy grzbietowej (Brylińska 1991). Przed przystąpieniem do oznaczenia wieku, każdą łuskę oczyszczano z resztek śluzu w roztworze wody amoniakalnej a następnie przygotowywano z nich preparaty. Odczytów wieku dokonywano pod mikroskopem pomiarowym, mierząc całkowity promień łuski (R) oraz promienie kolejnych pierścieni rocznych ($r_1, r_2, r_3, \dots, r_n$). Odczytów dokonywano na dwóch częściach łuski: na części kaudalnej i lateralnej, z dokładnością do 0,01 mm. Do obliczeń wykorzystano pomiary z lateralnej (bocznej) części łuski.

Podstawą określenia wieku było założenie, że w ciągu jednego roku powstaje jeden pierścień roczny. Jego granicę stanowi skraj strefy zagęszczonych sklerytów powstającej w wyniku zahamowania wzrostu w okresie zimowo – wiosennym (Szypuła i in. 2001). Pierścienie dodatkowe

identyfikowano zgodnie z zaleceniami Karpińskiej – Waluś (1961) oraz Nabiałka (1984).

W celu określenia momentu zakładania się nowego pierścienia rocznego zbadano zmiany współczynnika krawędziowego Kr (Backiel 1962) dla 884 sztuk karasia srebrzystego (były to próby: Zalew Szczeciński: IV i VI 2000, jezioro Wonieść: VII 2000, III i IX 2002, jezioro Zbęchy: XI 2000 i XI 2002, jezioro Łoniewskie: XII 2000 i V 2002). Ze względu na brak ciągłości czasowej w poborze prób analiza tego współczynnika miała charakter orientacyjny.

Współczynnik krawędziowy Kr obliczano wg wzoru:

$$Kr = \frac{R - r_n}{r_n - r_{n-1}}$$

gdzie :

R – całkowity promień łuski (mierzony od centrum do krawędzi łuski);

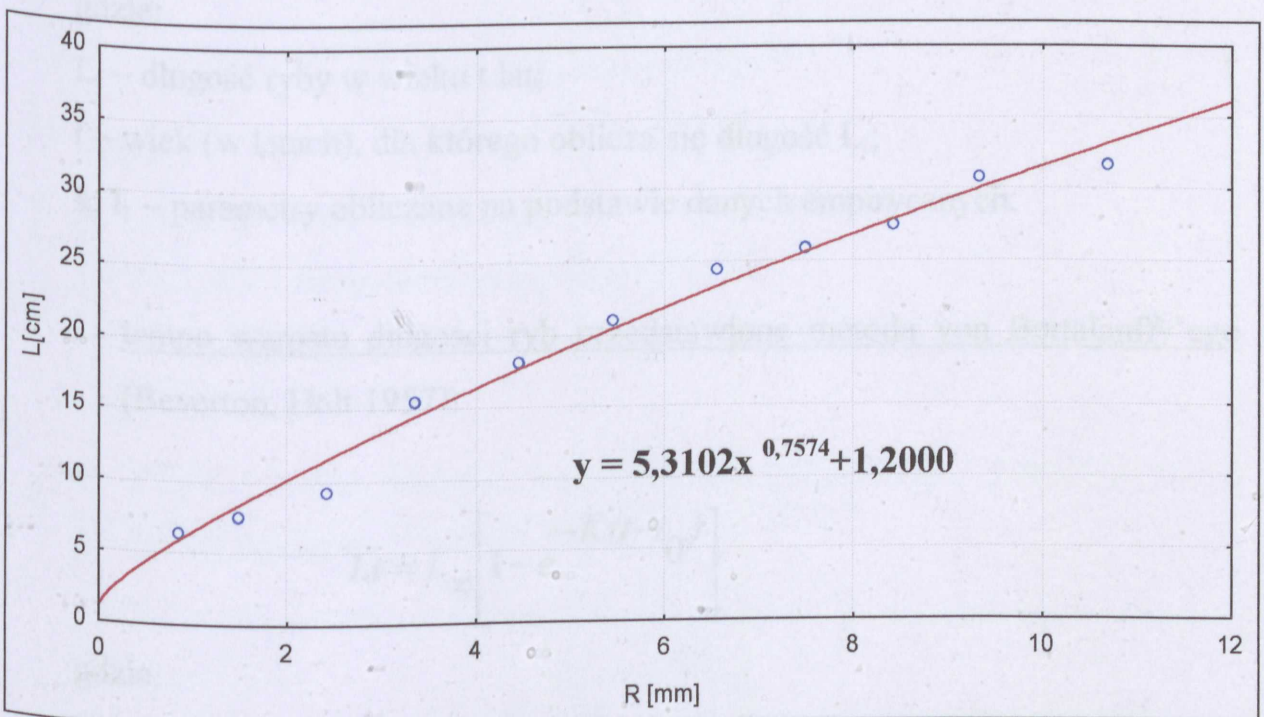
r_n – promień mierzony od centrum do ostatniego pierścienia rocznego;

r_{n-1} – promień mierzony od centrum do przedostatniego pierścienia rocznego.

5.1.2. Określanie tempa wzrostu długości i masy ryb

Tempo wzrostu długości ryb przeprowadzono na podstawie analizy łusek 884 karasi srebrzystych (Zalew Szczeciński: IV i VI 2000, jezioro Wonieść: VII 2000, III i IX 2002, jezioro Zbęchy: XI 2000 i XI 2002, jezioro Łoniewskie: XII 2000 i V 2002).

Przy oznaczaniu tempa wzrostu długości ryb wykorzystano metodę odczytów wstecznych. Wykreślenie zależności pomiędzy długością ciała ryby a długością promienia łuski dało krzywoliniowy charakter powyższej zależności (Rys.1), w związku z czym zastosowano korektę promienia łuski metodą Vovka (1956) z uwzględnieniem długości standardowej wynoszącej 12 mm, przy której u karasia srebrzystego zakłada się łuska (Szczerbowski 2002). Penaz (1981) podaje długość ok. 10 mm, jednak ze względu na to, iż praca Szczerbowskiego (2002) jest bardziej aktualna, do obliczeń użyto wynik z pracy wyżej wymienionego autora.



Rys.1. Zależność L – R u karasia srebrzystego.

Uzyskane wyniki z odczytów wstecznych za pomocą metody Vovka, wykorzystano do przedstawienia wzrostu karasia srebrzystego oraz określenia parametrów matematycznych modeli wzrostu długości oraz masy ryb (Szypuła i in. 2001). Ze względu na to, iż opisywany w niniejszej pracy podgatunek jest stosunkowo słabo przebadany, wyniki opracowano przy pomocy 5 modeli matematycznych. Zastosowano taką liczbę modeli również w celu późniejszego

porównania oraz wyłonienia modelu najbardziej dopasowanego do odczytów wstecznych.

Są to następujące modele:

- tempo wzrostu długości ryb przedstawione metodą Forda – Walforda (Rounsefell, Everhart 1953):

$$L_t = l_1 \frac{1 - k^t}{1 - k}$$

gdzie:

L_t – długość ryby w wieku t lat;

t – wiek (w latach), dla którego oblicza się długość L_t ;

k, l_1 – parametry obliczane na podstawie danych empirycznych.

- tempo wzrostu długości ryb przedstawione metodą von Bertalanffy’ego (Beverton, Holt 1957):

$$L_t = L_\infty \left[1 - e^{-K(t-t_0)} \right]$$

gdzie:

L_t – długość ryby w wieku t lat;

t – wiek (w latach), dla którego oblicza się długość L_t ;

e – podstawa logarytmów naturalnych;

L_∞, K, t_0 - parametry obliczane na podstawie danych empirycznych.

- tempo wzrostu długości ryb przedstawione metodą Gompertza (Cięglewicz, Draganik 1969):

$$L_t = a * b^{ct}$$

gdzie:

L_t – długość ryby w wieku t lat;

t – wiek, dla którego oblicza się długość l_t ;

a, b, c – parametry obliczane na podstawie danych empirycznych.

- tempo wzrostu długości ryb przy zastosowaniu wielomianu 2 – go stopnia
(Szypuła 1977):

$$L_t = a + bt + ct^2$$

gdzie:

L_t – długość ryby w wieku t lat;

t – wiek, dla którego oblicza się długość L_t ;

a, b, c – parametry obliczane na podstawie danych empirycznych.

- tempo wzrostu długości ryb obliczane przy pomocy zmodyfikowanej funkcji potęgowej (Szypuła 1977):

$$L_t = At^B + C$$

gdzie:

L_t – długość ryby w wieku t lat;

t – wiek, dla którego oblicza się długość L_t ;

A, B, C – parametry obliczane na podstawie danych empirycznych.

- tempo wzrostu masy ryb przedstawione za pomocą zmodyfikowanego równania von Bertalanff'ego (Minet 1973):

$$W_t = W_\infty \left[1 - e^{-K(t-t_0)} \right]^n$$

gdzie:

W_∞ - masa asymptotyczna;

n – wykładnik potęgi ze wzoru określającego zależność pomiędzy długością a masą ciała ryb.

Do wyliczenia wzrostu masy metodą von Bertalanffy'ego potrzebne są dane dotyczące empirycznych mas - W_t , aby je uzyskać przeliczono długości z odczytów wstecznych na masę oraz wykorzystano parametry „ k ” i „ n ” otrzymane z zależności L/W . Wartości parametrów K i t_0 przyjęto identyczne jak w równaniu wzrostu długości von Bertalanfy'ego.

Średnie długości i masy jednostkowe ryb obliczone metodą odczytów wstecznych oraz matematycznymi modelami wzrostu określano oddzielnie dla ryb z poszczególnych zbiorników.

5.1.3. Zależność pomiędzy długością a masą ciała ryb

Zależność pomiędzy długością a masą ciała ryb określono przy pomocy funkcji potęgowej:

$$W = kL^n$$

gdzie:

W – masa całkowita ryby (g);

L – długość ryby (cm);

k, n – parametry stałe, obliczane na podstawie danych empirycznych.

5.1.4. Kondycja ryb

Kondycję ryb oceniano na podstawie współczynników kondycji:

Fultona – K:

$$K = \frac{W_1 * 100}{L^3}$$

gdzie:

W_1 – masa całkowita ryby (g);

L – długość ciała ryby (cm).

Współczynnik kondycji **Le Crena** – K_L (Le Cren 1951, Szypuła 2002), określano według wzoru:

$$K_L = \frac{W_1 * 100}{L^3}$$

gdzie:

W_1 – masa całkowita ryby (g);

L – długość ciała ryby (cm);

n – wykładnik potęgi z zależności „długość – masa” określony dla wszystkich ryb.

Współczynnik Clark – K_C (Ritterbusch – Nauwerck 1995), obliczano według podobnej formuły jak we współczynniku Fultona i Le Crena, z tą różnicą że do wzorów zamiast masy całkowitej (W_1) podstawiano masę ryby po wypatroszeniu, którą określono jako (W_2). Po podstawieniu masy W_2 do wzoru Fultona oznaczono go jako K_{C1} , natomiast dla Le Crena jako K_{C2} .

5.1.5. Pokarm i odżywianie się ryb

Materiał do badań stanowiły karasie srebrzyste pozyskane w roku 2000 i 2001. Większość prób stanowią ryby pozyskane w roku 2000 – jest to 6 prób dających ogółem 594 sztuki karasia srebrzystego, natomiast w 2001 roku

pozyskano jedną próbę – 98 sztuk. Łącznie więc pokarm i odżywianie się ryb określono na podstawie zawartości przewodów pokarmowych 692 osobników.

Ryby pochodziły z następujących zbiorników i okresów: Zalew Szczeciński (IV 2000 – 96 sztuk i VI 2000 – 81 sztuk), przydomowy staw w Strzelcach Krajeńskich (V 2000 – 112 sztuk), j. Wonieść (VII 2000 – 105 sztuk), j. Zbęchy (XI 2000 – 100 sztuk), j. Łoniewskie (XII 2000 – 100 sztuk) i j. Wonieść (III 2001 – 98 sztuk). Należy podkreślić, iż poszczególne próby miesięczne pochodziły z różnych akwenów z wyjątkiem Zalewu Szczecińskiego i jeziora Wonieść, skąd pozyskano po dwie próby.

Pobierane przewody pokarmowe były konserwowane w 80 % roztworze etanolu. Zawartość przewodu pokarmowego rozcieńczano w 100, 50 lub 20 ml wody (w zależności od stopnia napełnienia przewodu pokarmowego), otrzymaną po rozcieńczeniu zawartość przenoszono na komorę planktonową. Podstawą do określenia ilościowego i jakościowego składu pokarmu karasia srebrzystego były wyniki analizy zawartości przewodów pokarmowych. Analiza pokarmu polegała na oznaczeniu poszczególnych gatunków skorupiaków planktonowych, korzystając z klucza Rybaka (1971) i Pennaka (1953) oraz określeniu ich liczebności pod mikroskopem przy powiększeniu x 250. Wyniki oznaczeń przeliczano na całą objętość treści pokarmowej jednej ryby. Skład pokarmu określano metodami: liczbowego udziału poszczególnych składników pokarmowych (UL), udziału wagowego (UW) oraz częstości ich występowania (CZW). Przy obliczaniu masy poszczególnych składników pokarmowych posługiwano się masami standardowymi (Szypuła 1965, Kosova 1961, Załachowski i in. 1974; Morduchaj – Bołtowskiej 1954).

Nieco inaczej badano pokarm ryb pozyskanych z przydomowego stawu w Strzelcach Krajeńskich. Zawartość przewodów pokarmowych analizowano drogą bezpośredniego ważenia pokarmu, a następnie dodatkowo określano gatunki poszczególnych organizmów w masie pokarmowej. Zastosowano ten sposób, gdyż w przewodach pokarmowych karasi srebrzystych z tego zbiornika

przeważał detrytus. Po określeniu masy pokarmowej, oznaczeniu poszczególnych składników i przemnożeniu ich przez masy standardowe, odejmowano uzyskane masy od mas całkowitych uzyskanych z bezpośredniego ważenia.

Oceniono również intensywność żerowania karasia srebrzystego stosując ogólny wskaźnik spożycia wyrażony w procentach masy ciał ryb (Szypuła i in. 2001, Czerniejewski i Rybczyk 2002).

5.2. Charakterystyka morfometryczna

Jednym z celów niniejszej pracy było opracowanie zebranego materiału pod względem morfometrycznym. Wykorzystano do tego 758 sztuk karasia srebrzystego – podzielonych na 8 prób. Materiały do badań zebrano w latach 2000 – 2001. Pochodzą one z 4 różnych akwenów i z różnych okresów roku. Jako pierwsze pozyskano karasie srebrzyste z pochłoniczych wód elektrowni „Dolna Odra” w lutym 2000 - próba liczyła 66 sztuk. Następnie w kwietniu i czerwcu 2000 pobrano ryby z Zalewu Szczecińskiego, odpowiednio 96 i 81 sztuk. W maju 2000 pozyskano ryby (112 sztuk) z dzikiego stawu przydomowego leżącego w okolicach Strzelec Krajeńskich. Kolejne 3 próby złowiono na terenie pojezierza leszczyńskiego: w lipcu 2000 z jeziora Wonieść – 105, w listopadzie (jeziro Zbęchy) i grudniu 2000 (jeziro Łoniewskie) po 100 karasi srebrzystych. Ostatnią próbę, którą wykorzystano do badań morfometrycznych pobrano również z pojezierza leszczyńskiego - z jeziora Łoniewskiego - w marcu 2001 i liczyła ona 98 osobników karasia srebrzystego.

Ryby poddawane analizie biometrycznej przywożono do zakładu w stanie zamrożonym.

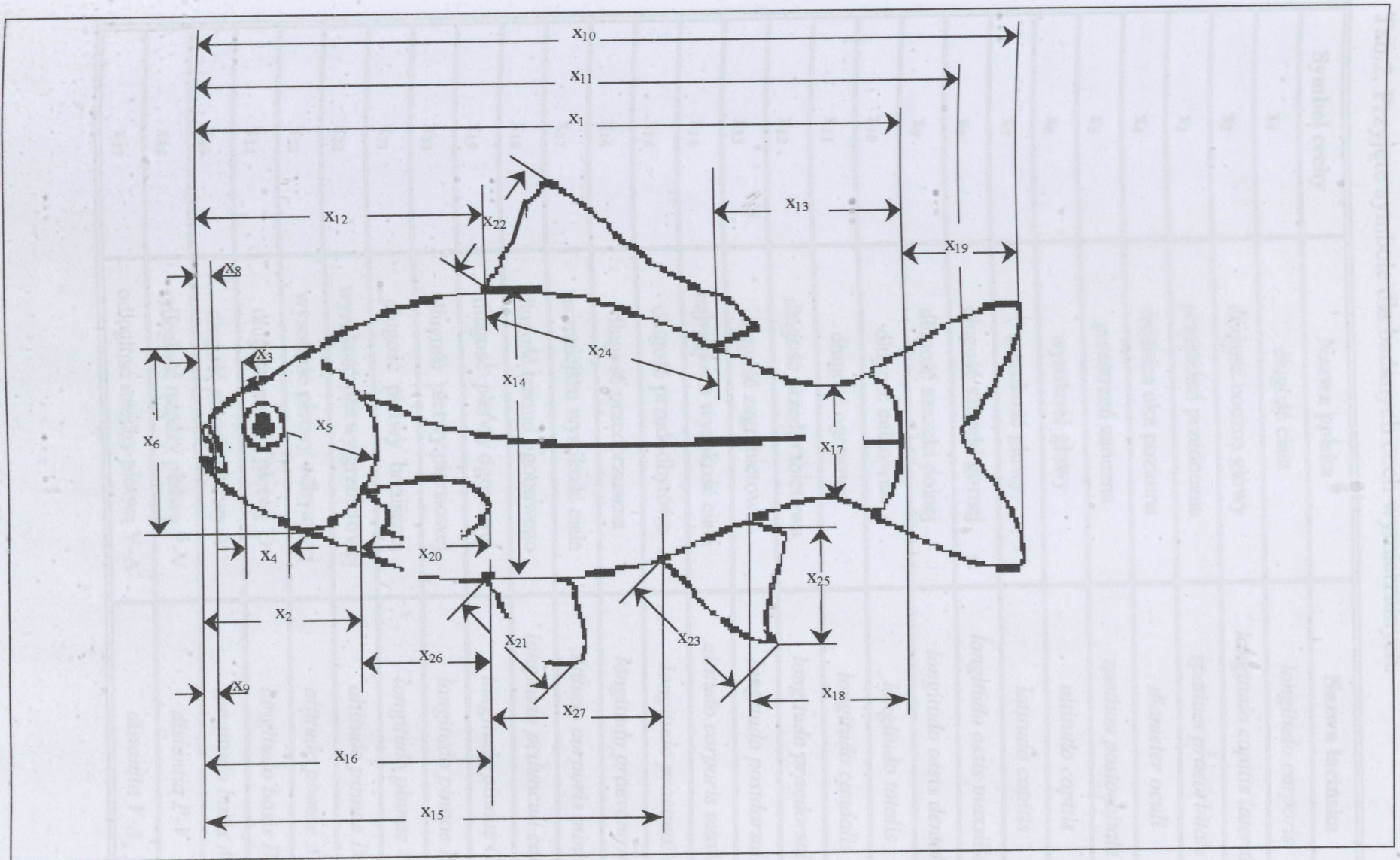
Każdy osobnik został przebadany pod kątem 27 cech wymierzalnych (Tab.2) i 15 cech przeliczalnych (Tab.3). W związku z tym, że spośród całości

zebranego materiału znaleziono tylko jednego osobnika płci męskiej, badania wykonano dla poszczególnych prób, bez uwzględniania płci.

Wszystkie pomiary zostały wykonane suwmiarką z dokładnością do 0,1 mm. Masę ryb określano na wadze elektronicznej z dokładnością do 0,1g.

Pomiary liniowe ciała ryb przeprowadzono na podstawie schematu podanego przez Brylińską (1991). Schemat pomiarów liniowych przedstawiono na rysunku 2.

Cechy wymierzalne opracowano posiłkując się ogólnie stosowaną metodą polegającą na wyliczeniu procentowych wartości poszczególnych cech względem długości ciała (*longitudo corporis* – x_1) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis* – x_2). Metoda ta jest powszechnie stosowana w pracach dotyczących różnych gatunków ryb (Kozikowska 1961, Gąsowska 1973). Dodatkowo przy określaniu zależności pomiędzy zmiennymi posłużono się analizą regresji i współczynników korelacji (Rybczyk 2000, Więcaszek 1996, Antoszek 1988, Czerniejewski 2003).



Rys. 2. Schemat pomiarów liniowych karasia srebrzystego.

Tab.2. Przyjęte symbole dla badanych cech wymierzalnych.

Symbol cechy	Nazwa polska	Nazwa łacińska
x ₁	długość ciała	<i>longitudo corporis</i>
x ₂	długość boczna głowy	<i>longitudo capitis lateralis</i>
x ₃	przestrzeń przedocznna	<i>spatium praeorbitale</i>
x ₄	średnica oka pozioma	<i>diameter oculi</i>
x ₅	przestrzeń zaocznna	<i>spatium postorbitale</i>
x ₆	wysokość głowy	<i>altitudo capitis</i>
x ₇	szerokość głowy	<i>latitudo capitis</i>
x ₈	długość szczęki górnej	<i>longitudo ossis maxillare</i>
x ₉	długość szczęki dolnej	<i>longitudo ossis dentale</i>
x ₁₀	długość całkowita	<i>longitudo totalis</i>
x ₁₁	długość ogonowa	<i>longitudo caudalis</i>
x ₁₂	długość przedgrzbietowa	<i>longitudo praedorsale</i>
x ₁₃	długość zagrzbietowa	<i>longitudo postdorsale</i>
x ₁₄	największa wysokość ciała	<i>altitudo corporis maxima</i>
x ₁₅	długość przedodbytowa	<i>longitudo praeanalis</i>
x ₁₆	długość przedbrzusznna	<i>longitudo praeventrale</i>
x ₁₇	najmniejsza wysokość ciała	<i>altitudo corporis minima</i>
x ₁₈	długość trzonu ogonowego	<i>longitudo pedunculi caudae</i>
x ₁₉	długość płetwy ogonowej	<i>longitudo pinnae C</i>
x ₂₀	długość płetwy piersiowej	<i>longitudo pinnae P</i>
x ₂₁	długość płetwy brzusznej	<i>longitudo pinnae V</i>
x ₂₂	wysokość płetwy grzbietowej	<i>altitudo pinnae D</i>
x ₂₃	wysokość płetwy odbytovej	<i>altitudo pinnae A</i>
x ₂₄	długość nasady płetwy D	<i>longitudo basis D</i>
x ₂₅	długość nasady płetwy A	<i>longitudo basis A</i>
x ₂₆	odległość między płetwą P-V	<i>distantia P-V</i>
x ₂₇	odległość między płetwą V-A	<i>distantia V-A</i>

Analizując cechy przeliczalne wyszczególniono i określono 15 tych cech.

Liczbę łusek (l.l.) liczono po lewej stronie ciała wzdłuż linii nabocznej, a liczbę rzędów nad i pod linią naboczną w kierunku nasady płetwy grzbietowej i płetwy brzusznej.

Wyrostki filtracyjne (sp.br.) liczono pod binokulem, na pierwszym łuku skrzelowym w dwóch rzędach.

Liczbę kręgów (vt.) liczono wraz z aparatem Webera (4 kręgi) po lewej stronie ciała ryby.

W celu opisanego wzoru zębów gardłowych (os.ph.) posłużyła praca Horoszewicz (1960).

Policzono liczbę promieni twardych i miękkich we wszystkich płetwach oraz liczbę promieni w błonie podskrzelowej.

Liczba łusek (l.l.)	<i>Numerus radiorum</i>	B
Liczba rzędów nad i pod linią naboczną (r.d.B)	<i>Numerus radiorum pinnarum dorsalis</i>	A
Liczba rzędów nad i pod linią naboczną (r.d.A)	<i>Numerus radiorum pinnarum analis</i>	C
Liczba wyrostków filtracyjnych (sp.br.)	<i>Numerus radiorum</i>	P
Liczba kręgów (vt.)	<i>Numerus vertebrae</i>	vt
Wzrostki filtracyjne (os.ph.)	<i>Os pharyngeae inferioris, fornicata dentata</i>	os. ph.
Liczba promieni twardych i miękkich w płetwie grzbietowej (r.d.B)	<i>Numerus radiorum durorum pinnarum dorsalis</i>	r.d.B
Liczba promieni twardych i miękkich w płetwie brzusznej (r.d.A)	<i>Numerus radiorum durorum pinnarum analis</i>	r.d.A
Liczba promieni twardych i miękkich w płetwie ogonowej (r.d.V)	<i>Numerus radiorum durorum pinnarum caudalis</i>	r.d.V
Liczba promieni twardych i miękkich w błonie podskrzelowej (r.d.P)	<i>Numerus radiorum durorum pinnarum pectoralis</i>	r.d.P

3.3. Analiza statystyczna uzyskanych wyników

W celu zbadania poszczególnych cech biologicznych i morfologicznych uzyskane wyniki opracowano statystycznie w programie Excel. Wyniki, dotyczące statystyki opisującej średnia arytmetyczna (\bar{x}),

Tab.3. Przyjęte symbole dla badanych cech przeliczalnych.

Cecha	Nazwa łacińska	Przyjęty symbol
Liczba promieni miękkich w płetwie grzbietowej	<i>Numerus radiorum pinnae dorsalis</i>	D
Liczba promieni miękkich w płetwie odbytovej	<i>Numerus radiorum pinnae analis</i>	A
Liczba promieni miękkich w płetwie ogonowej	<i>Numerus radiorum pinnae caudalis</i>	C
Liczba promieni miękkich w płetwie brzusznej	<i>Numerus radiorum pinnae ventralis</i>	V
Liczba promieni miękkich w płetwie piersiowej	<i>Numerus radiorum pinnae pectoralis</i>	P
Liczba wyrostków filtracyjnych na łuku skrzelowym	<i>Numerus spinarum ad arcum branchiorum</i>	sp.br.
Liczba łusek (rzędów podłużnych) nad i pod linią naboczną	<i>Numerus squamarum (ordinum longitudinalium) supraet infra lineam lateralem</i>	l.l. $\frac{s}{i}$
Liczba łusek w linii nabocznej	<i>Numerus squamarum lineae lateralis</i>	l.l.
Liczba kręgów	<i>Numerus vertebrarum</i>	vt.
Liczba promieni w błonie podskrzelowej	<i>Numerus radiorum branchialis</i>	r. branch.
Kości gardłowe dolne, wzór zębów gardłowych	<i>Ossa pharynges inferiore, formula dentium</i>	os. ph.
Liczba promieni twardych w płetwie grzbietowej	<i>Numerus radiorum durorum pinnae dorsalis</i>	r.d.D
Liczba promieni twardych w płetwie odbytovej	<i>Numerus radiorum durorum pinnae analis</i>	r.d.A
Liczba promieni twardych w płetwie brzusznej	<i>Numerus radiorum durorum pinnae ventralis</i>	r.d.V
Liczba promieni twardych w płetwie piersiowej	<i>Numerus radiorum durorum pinnae pectoralis</i>	r.d.P

5.3. Analiza statystyczna uzyskanych wyników

W celu zanalizowania poszczególnych cech biologicznych i morfometrycznych, uzyskane wyniki opracowano statystycznie w programie Excel i Statistica, dokonując następujących obliczeń: średnia arytmetyczna (\bar{x}),

odchylenie standardowe (S), średni błąd średniej (m) oraz współczynnik zmienności (V). Ponadto w celu dokładniejszego usytuowania poszczególnych ryb w próbach w wyliczeniach zastosowano dodatkowo medianę (Mn) oraz dolny i górny kwartył (Q25 i Q75). Mediana, zwana też wartością środkową, nie zależy od wartości krańcowych, lecz określa wartość średnią parametrów, które znajdują się w dolnej i górnej granicy wyznaczonej klasy (Stanisz 2001).

Ruszczyc (1981) podkreśla duże znaczenie współczynnika zmienności (względna miara rozrzutu zbioru liczb, przedstawiająca stosunek odchylenia standardowego do średniej arytmetycznej, wyrażony w %) w analizie statystycznej.

Weryfikacja hipotezy o równości średnich została poprzedzona zbadaniem normalności rozkładu analizowanej cechy (zastosowano test Shapiro – Wilka) oraz test homogeniczności wariancji (test Levene,a). Istotność różnic badano przy pomocy analizy wariancji, jako test post – hoc zastosowano test Scheffe’go (Stanisz 2001). Aby wyłonić te cechy, które mają największy udział i znaczenie diagnostyczne przy odróżnianiu badanych grup zastosowano moduł krokowej analizy dyskryminacyjnej (Reist 1986). Dodatkowo dla zobrazowania różnic w wybranych cechach pomiędzy poszczególnymi grupami ryb użyto hierarchicznej metody aglomeracyjnej, której miarą jest odległość euklidesowa obliczana wg wzoru:

$$\text{Odległość} \quad (x,y) = \left[\sum_i (X_i - Y_i)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

gdzie:

x,y – obiekty, których odległość jest obliczana.

Wartość tego parametru wskazuje na odległość geometryczną (niepodobieństwo) w przestrzeni wielowymiarowej.

Do badania zależności pomiędzy zmiennymi posłużono się analizą regresji. Dopasowanie funkcji liniowej do danych empirycznych oceniano

obliczając współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R) i współczynnika determinacji (R^2). Istotność współczynników korelacji pomiędzy cechami zbadano testem t Studenta (Parker 1978).

6. Wyniki

6.1. Charakterystyka biologiczna

6.1.1. Rozkład długości, masy i wieku ryb dla całości materiału

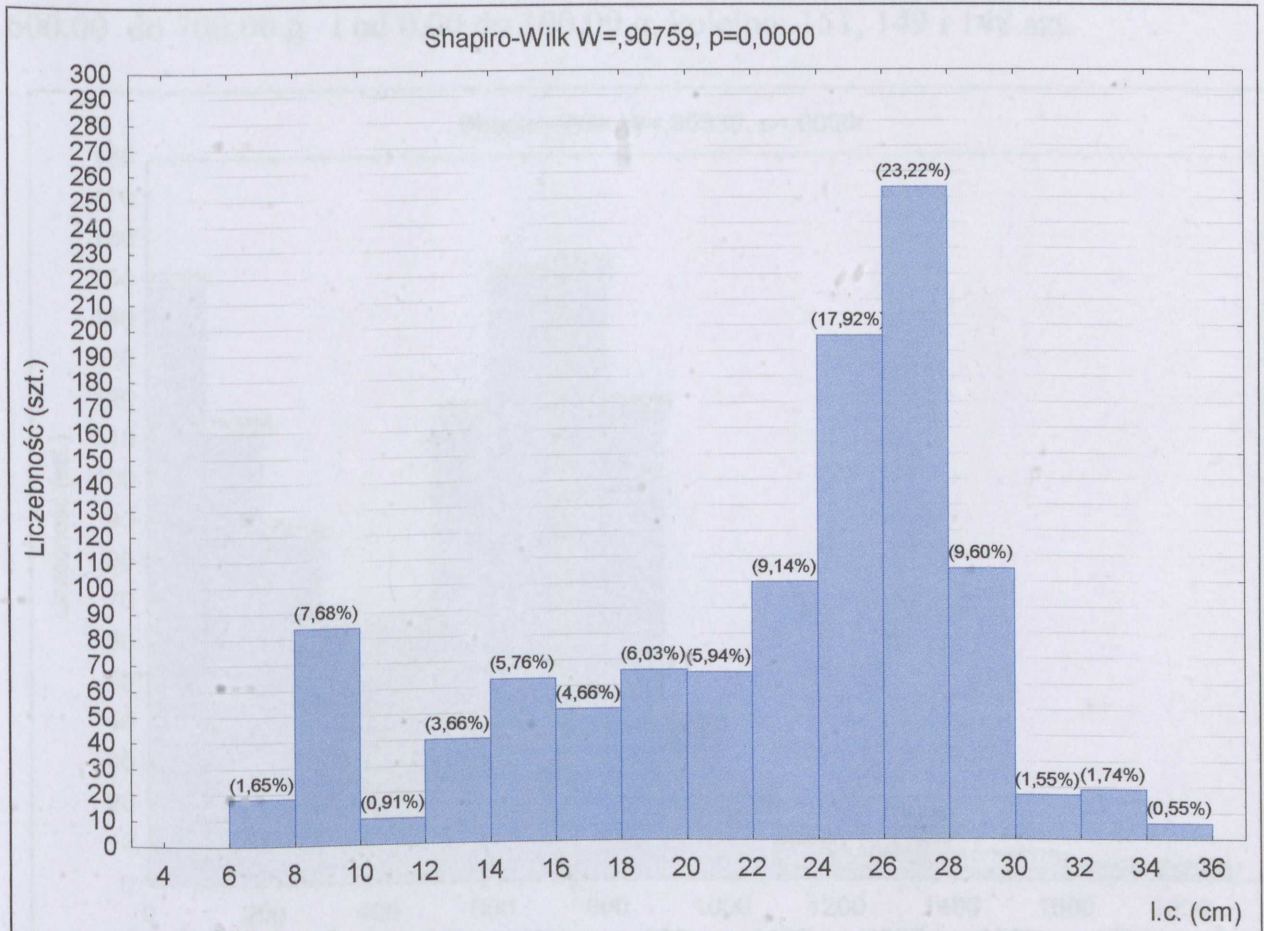
Do opisanego rozkładu wieku wzięto pod uwagę 1160 ryb, pochodzących z 12 zbiorników (Tab.4). Natomiast do rozkładów: długości ciała, masy jednostkowej W_1 oraz masy po wypatroszeniu W_2 posłużono się 1094 osobnikami karasia srebrzystego. W wymienionych rozkładach pominięto próbę z pochodniczych wód ekotrowni „Dolna Odra” (II 2000), gdyż ryby pozyskane z tego akwenu były wyłącznie w wieku 0+.

Tab.4. Skład wiekowy karasia srebrzystego z poszczególnych akwenów.

Zbiornik \ Wiek	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	Razem
Wody pochłonicze elektrowni „Dolna Odra” II 2000 (szt.)	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66
%	100										100
Zalew Szczeciński IV 2000 (szt.)	-	5	21	35	19	12	3	1	-	-	96
%		5,21	21,88	36,46	19,79	12,50	3,13	1,04			100
Staw w Strzelcach Krajeńskich V 2000 (szt.)	49	55	7	1	-	-	-	-	-	-	112
%	43,75	49,11	6,25	0,89							100
Zalew Szczeciński VI 2000 (szt.)	-	12	13	14	17	19	6	-	-	-	81
%		14,81	16,05	17,28	20,99	23,46	7,41				100
Jeziro Wonieść VII 2000 (szt.)	-	-	2	27	28	26	16	5	1	-	105
%			1,90	25,71	26,67	24,76	15,24	4,76	0,95		100
Jeziro Zbęchy XI 2000 (szt.)	-	-	10	26	35	19	5	2	2	1	100
%			10,00	26,00	35,00	19,00	5,00	2,00	2,00	1,00	100
Jeziro Łoniewskie XII 2000 (szt.)	-	9	3	36	35	12	3	-	1	1	100
%		9,00	3,00	36,00	35,00	12,00	3,00		1,00	1,00	100
Jeziro Wonieść III 2001 (szt.)	-	-	4	16	32	23	18	4	1	-	98
%			4,08	16,33	32,65	23,47	18,37	4,08	1,02		100
Jeziro Wonieść III 2002 (szt.)	-	14	22	8	26	21	6	3	-	-	100
%		14,00	22,00	8,00	26,00	21,00	6,00	3,00			100
Jeziro Łoniewskie V 2002 (szt.)	-	12	19	21	21	22	4	1	-	-	100
%		12,00	19,00	21,00	21,00	22,00	4,00	1,00			100
Jeziro Wonieść IX 2002 (szt.)	-	13	21	24	21	17	4	-	-	-	100
%		13,00	21,00	24,00	21,00	17,00	4,00				100
Jeziro Zbęchy XI 2002 (szt.)	-	3	12	28	27	21	10	1	-	-	102
%		2,94	11,76	27,45	26,47	20,59	9,80	0,98			100
Razem (szt.)	115	132	134	236	261	192	75	17	5	2	1160
%	9,91	11,38	11,55	20,34	22,50	16,55	6,47	1,47	0,43	0,17	100

Najwięcej karasi srebrzystych stwierdzono w 4 – tej grupie wieku – 261 sztuk (22,50%) i w grupie 3 – latków – 236 sztuk, co stanowi 20,34% wszystkich pozyskanych ryb. Najmniejszą liczbę ryb stanowiły ryby 9 – cio, 8 – mio, i 7 – letnie; odpowiednio: 2 (0,17%), 5 (0,43%) i 17 sztuk (1,47%) karasi srebrzystych w wymienionych grupach wieku.

Jak wynika z rysunku 3, dominowały ryby w klasie długości 26 – 28 cm – 254 sztuki (23,22% z całej próby); licznie reprezentowany był również przedział 24 – 26 cm – 196 ryb (17,92%), najmniej natomiast ryb było w klasach długości: 34 – 36 i 10 – 12 cm, odpowiednio: 6 (0,55%) i 10 ryb (0,91%).

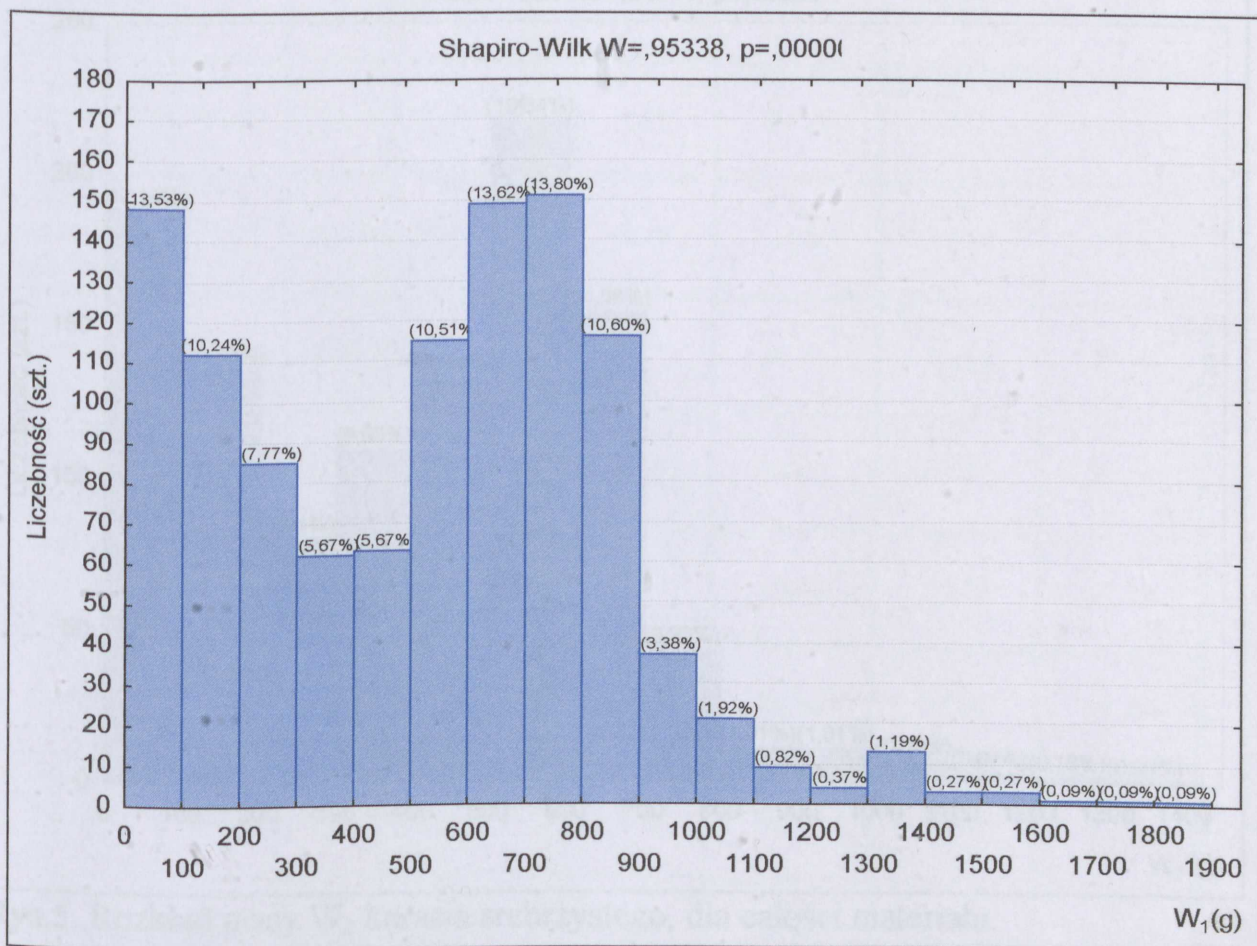


Rys.3. Rozkład długości ciała karasia srebrzystego, dla całości pozyskanego materiału.

Długość ciała wszystkich pozyskanych karasi srebrzystych zawierała się w granicach od 7,00 do 35,50 cm, przy średniej 22,31 cm oraz medianie 24,60 cm. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby w przedziale od 18,20 do 27,00 cm (Tab.5)

Na rysunkach 4 i 5 i tabelach 6 i 7 zamieszczono dane dotyczące masy ciała (W_1) i masy ciała po wypatroszeniu (W_2) dla wszystkich zbadanych ryb. Masa ciała ryb (W_1) mieściła się w granicach od 13,30 do 1850,00 g. Średnia wyniosła

331,60 g, natomiast rozstęp kwartlny mieścił się w granicach od 221,80 do 760g wobec mediany 580,00g. Tak szeroki rozstęp kwartylny należy tłumaczyć różnorodnością (długości i masy) pozyskanego materiału. Jak wynika z rysunku 4, dominowały ryby w 3 klasach masy: w zakresie od 700,00 do 800,00 g od 600,00 do 700,00 g i od 0,00 do 100,00 g, kolejno: 151, 149 i 148 szt.

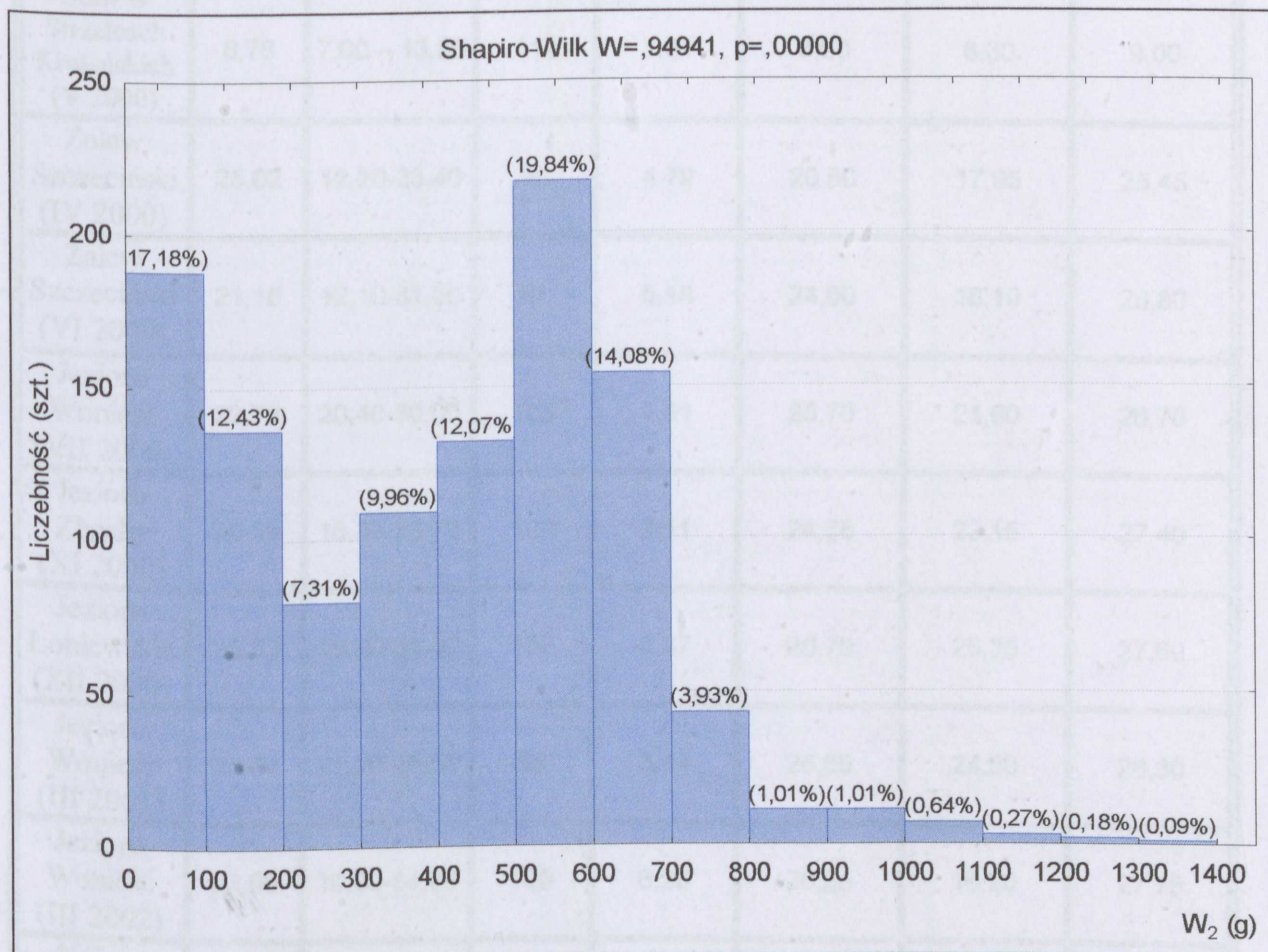


Rys.4. Rozkład masy W_1 karasia srebrzystego, dla całości materiału.

Najmniejszą klasę ryb stanowiły osobniki o masie mieszczącej się w granicach od 1600,00 do 1700,00 g, od 1700,00 do 1800,00 i od 1800,00 do 1900,00 g – po 1 sztuce od 1400,00 do 1500,00 i od 1500,00 do 1600,00 g – po 3 szt. i w klasie od 1200,00 do 1300,00 g – 4 szt. (Rys.4).

Średnie masy ryb po wypatroszeniu (W_2) zawierały się w granicach od 9,80 do 1340,00 gramów przy średniej ogólnej 247,72g. Rozstęp kwartlny zawierał się w przedziale od 158,50 do 581,20 gram, przy medianie 431,20g. Po

wypatroszeniu dominowały ryby o masie od 500,00 do 600,00 g (217 szt.) i od 0,00 do 100 g (188 szt.). Najmniej natomiast było ryb mieszczących się w następujących zakresach masy: od 1100,00 do 1200,00 – 3 szt., od 1200,00 do 1300,00 – 2 szt. i od 1300,00 do 1400,00 – 1 szt. (Rys. 5).



Rys.5. Rozkład masy W_2 karasia srebrzystego, dla całości materiału.

Tab.5. Wybrane wartości statystyczne długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników.

Zbiornik	Średnia	Zakres	n	S	Mediana	Dolny kwartył Q25	Górny kwartył Q75
Staw w Strzelcach Krajeńskich (V 2000)	8,78	7,00 – 13,80	112	1,01	8,60	8,30	9,00
Zalew Szczeciński (IV 2000)	25,62	12,20-33,40	96	4,79	20,50	17,95	25,45
Zalew Szczeciński (VI 2000)	21,18	12,10-31,50	81	5,18	24,60	18,10	26,80
Jezioro Wonieść (VII 2000)	22,76	20,40-30,00	105	1,91	25,70	24,60	26,70
Jezioro Zbęchy (XI 2000)	25,29	18,30-33,70	100	3,11	24,55	23,15	27,40
Jezioro Łoniewskie (XII 2000)	26,53	19,00-34,40	100	2,67	26,70	25,35	27,60
Jezioro Wonieść (III 2001)	26,74	21,30-35,50	98	3,14	26,55	24,50	28,30
Jezioro Wonieść (III 2002)	23,09	10,90-34,50	100	6,28	26,25	16,20	27,75
Jezioro Łoniewskie (V 2002)	22,35	10,90-32,00	100	5,61	24,50	17,10	27,45
Jezioro Wonieść (IX 2002)	20,65	12,10-34,50	100	5,46	19,45	16,10	26,25
Jezioro Zbęchy (XI 2002)	23,89	12,20-33,40	102	4,31	25,35	21,80	26,60
OGÓLEM	22,31	7,00-35,50	1094	6,50	24,60	18,20	27,00

Tab.6. Wybrane wartości statystyczne masy ciała (W_1) karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników.

Zbiornik	Średnia	Zakres	n	S	Mediana	Dolny kwartył Q25	Górny kwartył Q75
Staw w Strzelcach Krajeńskich (V 2000)	25,59	13,30-101,40	112	11,74	22,85	20,15	26,05
Zalew Szczeciński (IV 2000)	406,41	58,00-1340,60	96	282,32	273,70	201,00	641,65
Zalew Szczeciński (VI 2000)	534,01	52,60-1189,90	81	309,21	596,00	237,80	811,50
Jezioro Wonieść (VII 2000)	613,85	325,00-920,00	105	127,59	605,00	520,00	689,00
Jezioro Zbęchy (XI 2000)	691,85	380,00-1720,00	100	256,34	607,50	510,00	795,00
Jezioro Łoniewskie (XII 2000)	771,16	250,00-1540,00	100	232,62	780,00	645,00	880,00
Jezioro Wonieść (III 2001)	756,86	320,00-1850,00	98	310,43	720,00	560,00	860,00
Jezioro Wonieść (III 2002)	540,47	50,50-1382,40	100	333,65	651,00	167,65	799,50
Jezioro Łoniewskie (V 2002)	496,12	42,10-1089,00	100	297,28	624,05	188,45	752,55
Jezioro Wonieść (IX 2002)	390,89	69,80-1328,80	100	296,39	276,20	150,55	709,95
Jezioro Zbęchy (XI 2002)	571,49	58,00-1189,90	102	267,61	655,00	321,10	768,40
OGÓLEM	522,03	13,30-1850	1094	331,60	580,00	221,80	760,00

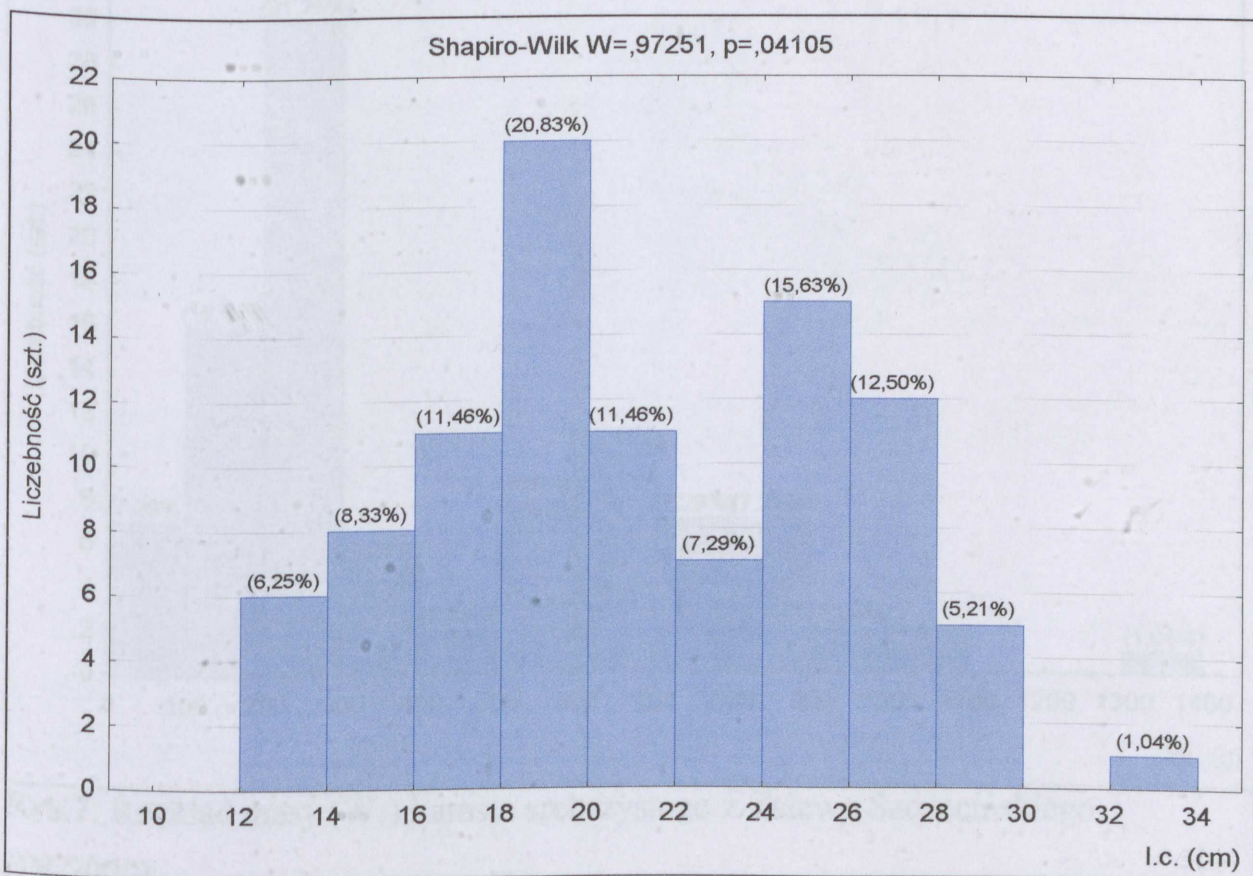
Tab.7. Wybrane wartości statystyczne masy ciała (W_2) karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników.

Zbiornik	Średnia	Zakres	n	S	Mediana	Dolny kwartył Q25	Górny kwartył Q75
Staw w Strzelcach Krajeńskich (V 2000)	20,06	9,80-70,10	112	8,26	17,80	16,15	20,85
Zalew Szczeciński (IV 2000)	310,24	51,80-920,90	96	202,80	229,10	160,10	492,50
Zalew Szczeciński (VI 2000)	393,99	44,40-824,10	81	222,84	415,60	168,00	610,00
Jezioro Wonieść (VII 2000)	495,59	265,00-750	105	101,86	500,00	430,00	550,00
Jezioro Zbęchy (XI 2000)	511,35	295,00-1220,00	100	187,38	440,00	380,00	595,00
Jezioro Łoniewskie (XII 2000)	578,00	190,00-1090,00	100	170,52	580,00	496,00	665,00
Jezioro Wonieść (III 2001)	567,70	250,00-1340,00	98	226,69	510,50	420,00	650,00
Jezioro Wonieść (III 2002)	404,96	31,10-1075,80	100	249,84	507,95	112,10	606,25
Jezioro Łoniewskie (V 2002)	388,82	30,20-941,00	100	242,78	443,55	133,45	607,70
Jezioro Wonieść (IX 2002)	281,02	50,00-894,90	100	222,39	182,80	109,15	521,80
Jezioro Zbęchy (XI 2002)	430,30	51,80-946,00	102	208,72	502,95	239,90	590,80
OGÓLEM	394,81	9,80-1340,00	1094	249,76	431,20	158,50	581,20

6.1.2. Rozkład długości, masy i wieku ryb w poszczególnych zbiornikach

6.1.2.1. Zalew Szczeciński (IV 2000)

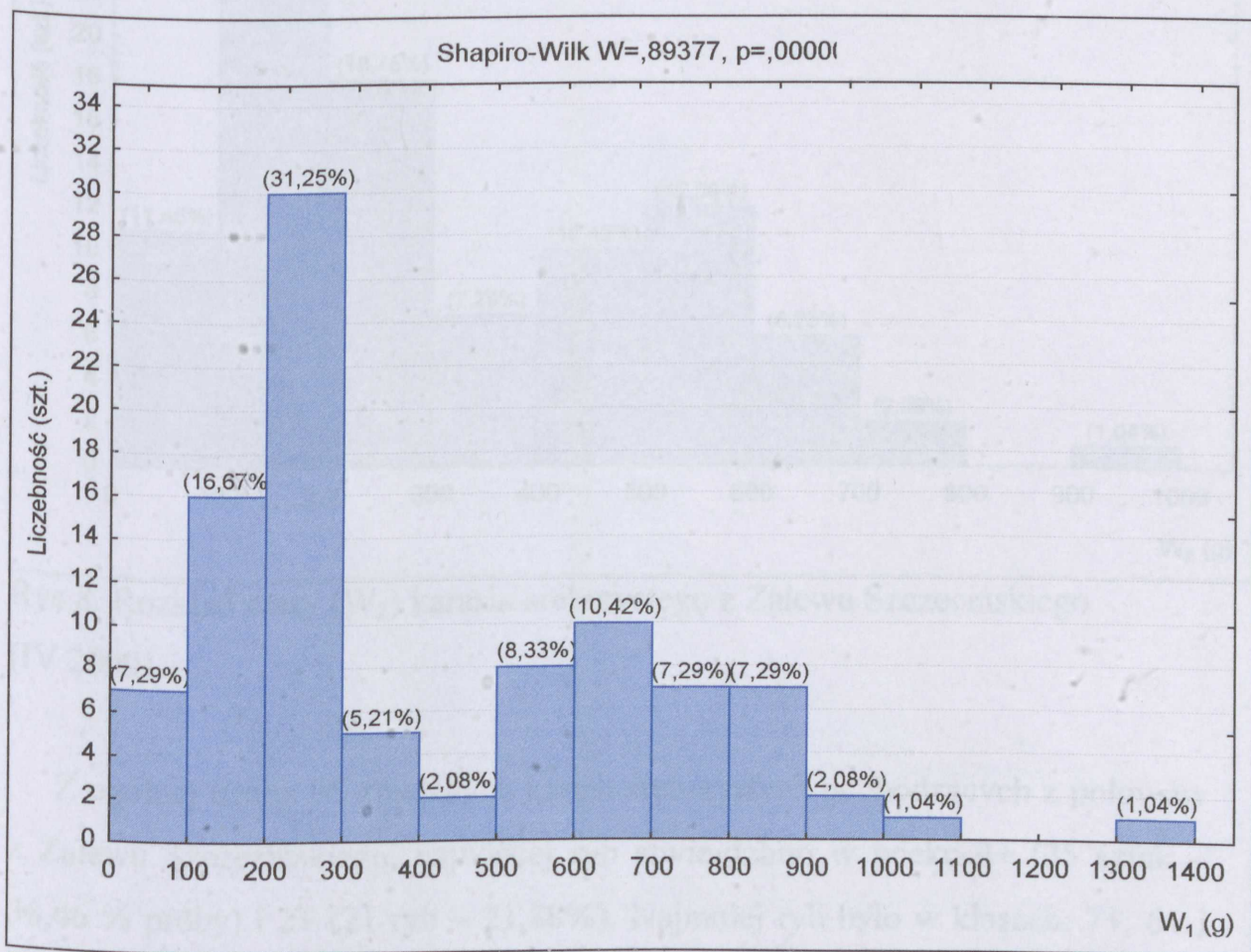
Długość ciała (l.c.) pozyskanych z Zalewu Szczecińskiego karasi srebrzystych mieściła się w zakresie od 12,20 do 33,40 cm, przy średniej 25,62 cm oraz medianie 17,95 cm. Odchylenie standardowe wyniosło 4,79 cm. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby w przedziale od 17,95 do 25,45 cm. Analizując skład długościowy (Rys.6) ryb z Zalewu Szczecińskiego wyróżniono 10 klas (co 2 cm). Najwięcej karasi srebrzystych stwierdzono w 3 klasach: od 18 do 20, od 24 do 26 i od 26 do 28 cm, odpowiednio: 20, 15 i 12 sztuk. Najmniej ryb stwierdzono w klasie od 32 do 34 cm – 1 szt.



Rys.6. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000).

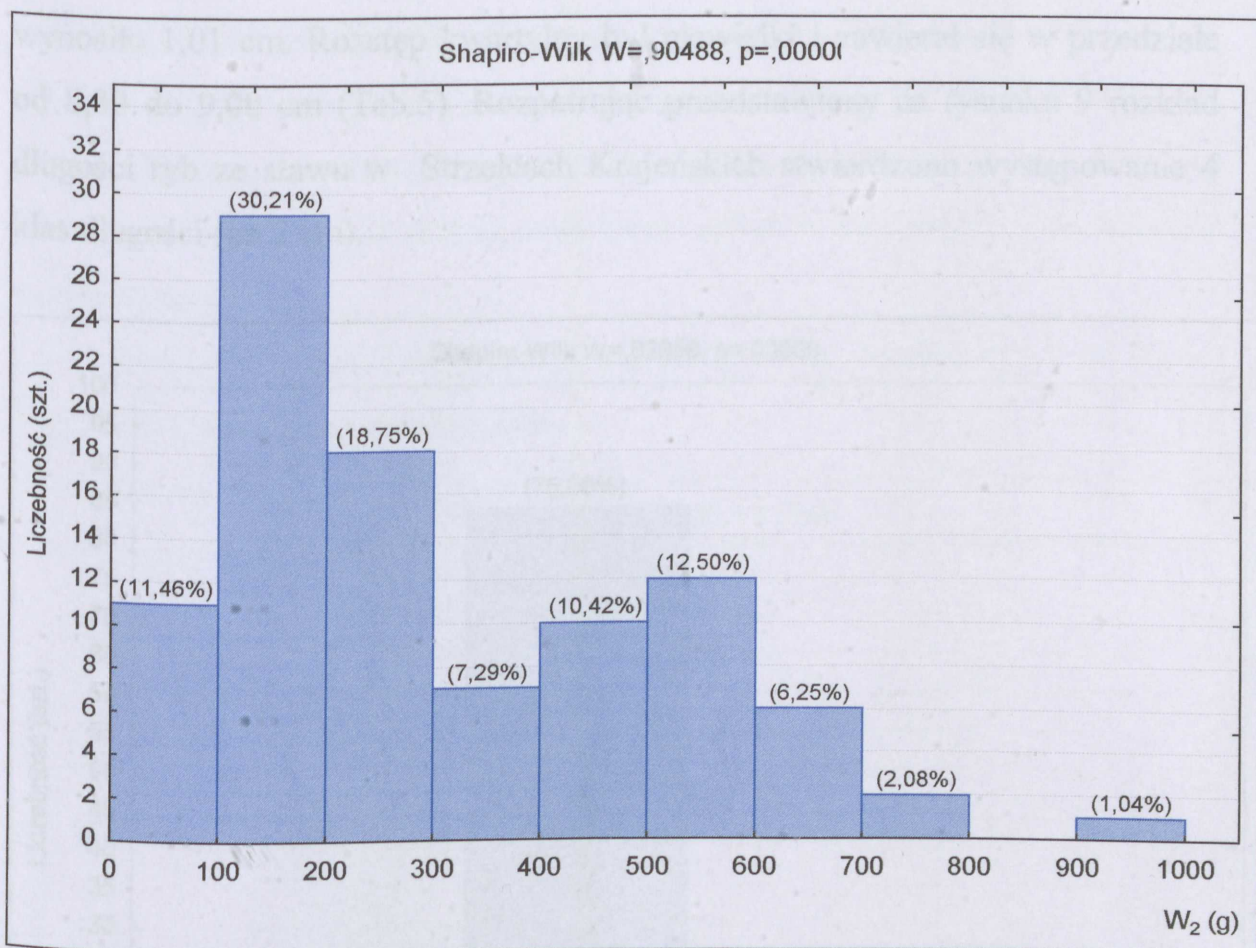
Średnia masa jednostkowa (W_1) ryb pozyskanych z Zalewu Szczecińskiego wyniosła 406,41 g i zawierała się w zakresie od 58,00 do 1340,60g, natomiast średnia masa ryb po wypatroszeniu (W_2) – 310,24g (zakres 51,80 – 920,90g). Rozstęp kwartylny dla powyższych parametrów mieści się w granicach odpowiednio 201,00 – 641,65 g oraz 160,10 – 492,50 g wobec mediany 273,70 i 229,10 g (Tab. 6 i 7).

Na rysunkach 7 i 8 zamieszczono rozkład mas W_1 i W_2 pozyskanych karasi srebrzystych. Jak wynika z rysunku 7 dominowały ryby o masie od 200,00 do 300,00 g i od 100,00 do 200,00 g, najmniej natomiast ryb (po 1 sztuce) było w klasach: od 1000,00 do 1100,00 g i od 1300,00 do 1400,00 g.



Rys.7. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000).

Analizując rozkład masy karasia srebrzystego po wypatroszeniu (W_2) stwierdzono dominację ryb o masie od 100,00 do 200,00g, natomiast najmniej było ryb w klasach od 700,00 do 800,00 g (2 szt.) i od 900,00 do 1000,00 g – tylko jedna ryba (Rys.8).

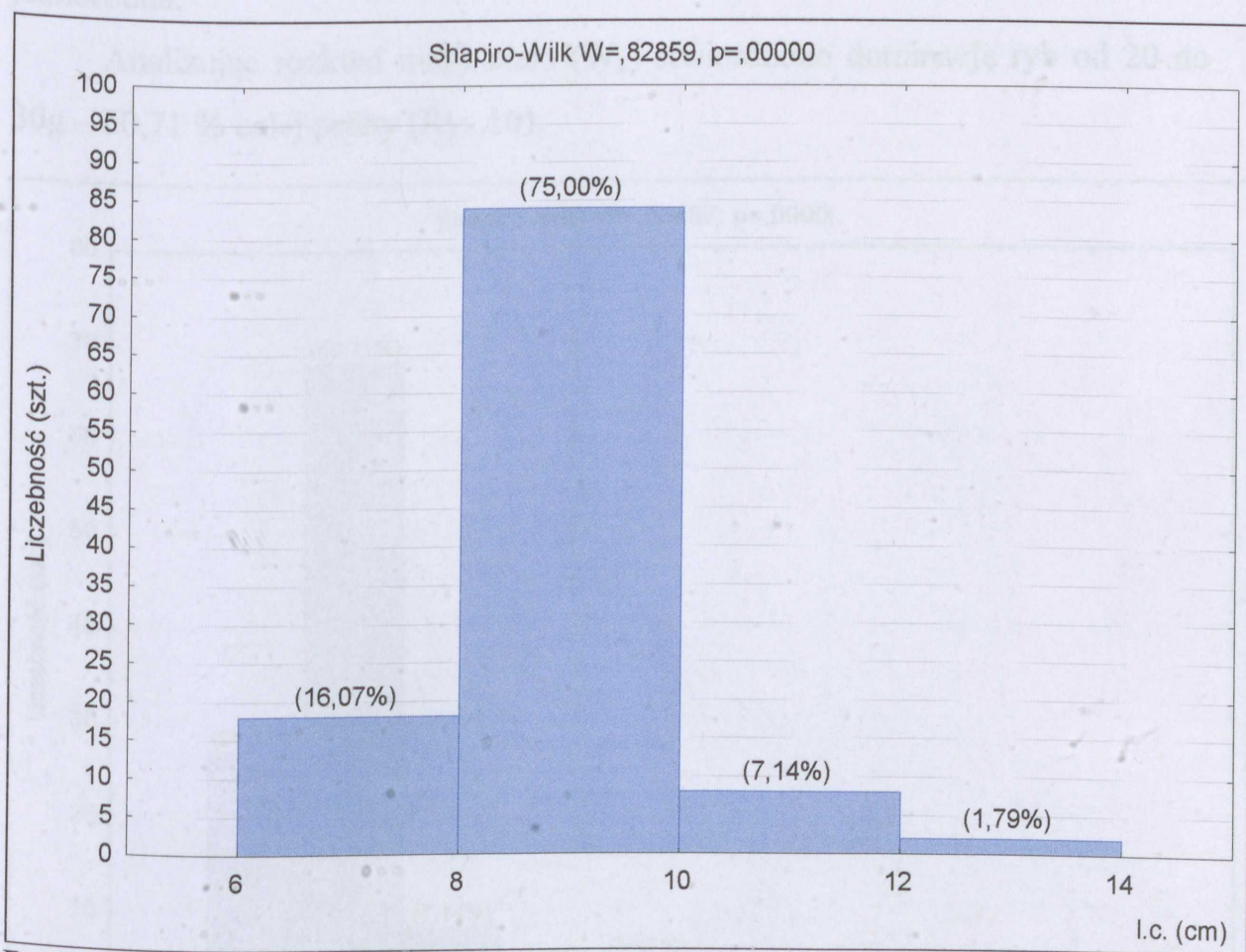


Rys.8. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000).

Z ogólnej liczby 96 zbadanych karasi srebrzystych pochodzących z połowów z Zalewu Szczecińskiego, najwięcej ryb stwierdzono w wieku 3+ (35 sztuk – 36,46 % próby) i 2+ (21 ryb – 21,88%). Najmniej ryb było w klasach: 7+, 6+ i 1+, odpowiednio: 1 (1,04%), 3 (3,13%) i 5 (5,21%) sztuk (Tab.4).

6.1.2.2. Staw w Strzelcach Krajeńskich (V 2000)

Karasia srebrzyste pozyskane z przydomowego stawu w Strzelcach Krajeńskich były niewielkich rozmiarów i mieściły się w zakresie od 7,00 do 13,80 cm, przy średniej 8,78 cm i medianie 8,60 cm. Odchylenie standardowe wynosiło 1,01 cm. Rozstęp kwartylny był niewielki i zawierał się w przedziale od 8,30 do 9,00 cm (Tab.5). Rozpatrując przedstawiony na rysunku 9 rozkład długości ryb ze stawu w Strzelcach Krajeńskich stwierdzono występowanie 4 klas długości (co 2 cm).

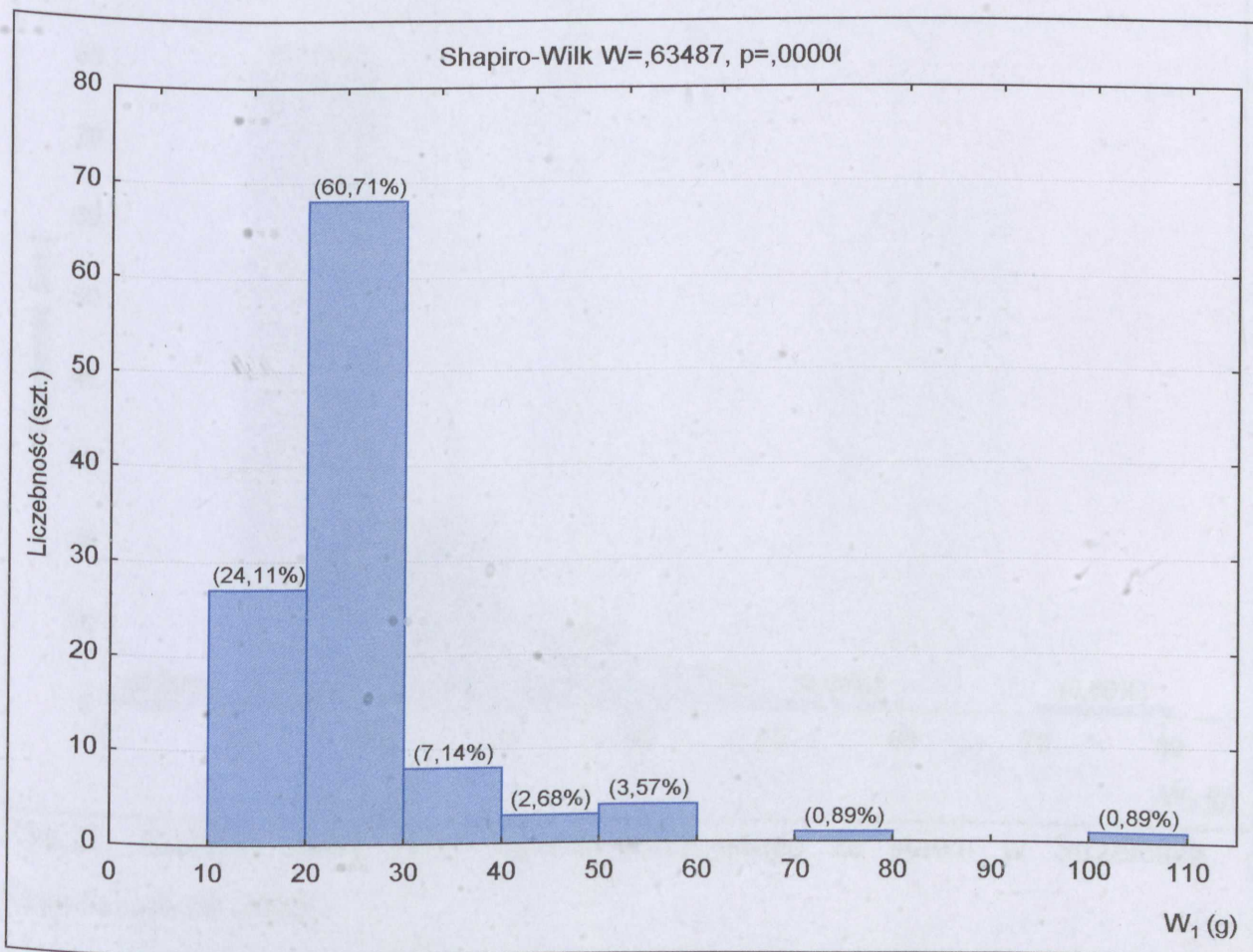


Rys.9. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000).

Największy udział karasi srebrzystych zanotowano w zakresie 8 – 10 cm (aż 75 % ryb znalazło się w tej klasie). Najmniejszą ilość ryb stwierdzono w klasie od 12 do 14 cm – 2 szt., co stanowiło zaledwie 1,79% całej populacji.

Ze względu na niewielką masę ryb pozyskanych ze stawu w Strzelcach Krajeńskich, w porównaniu z innymi próbami, masy ryb W_1 i W_2 pogrupowano w klasach masy co 10 g. Średnia masa jednostkowa (W_1) karasi srebrzystych wyniosła 25,59g i mieściła się w dość szerokim zakresie od 13,30 do 101,40g (Tab.6). Rozstęp kwartlny był znacznie węższy (20,15 – 26,05 g) przy medianie 22,85g, co wskazuje iż mimo szerokiego zakresu W_1 próba była bardziej jednorodna.

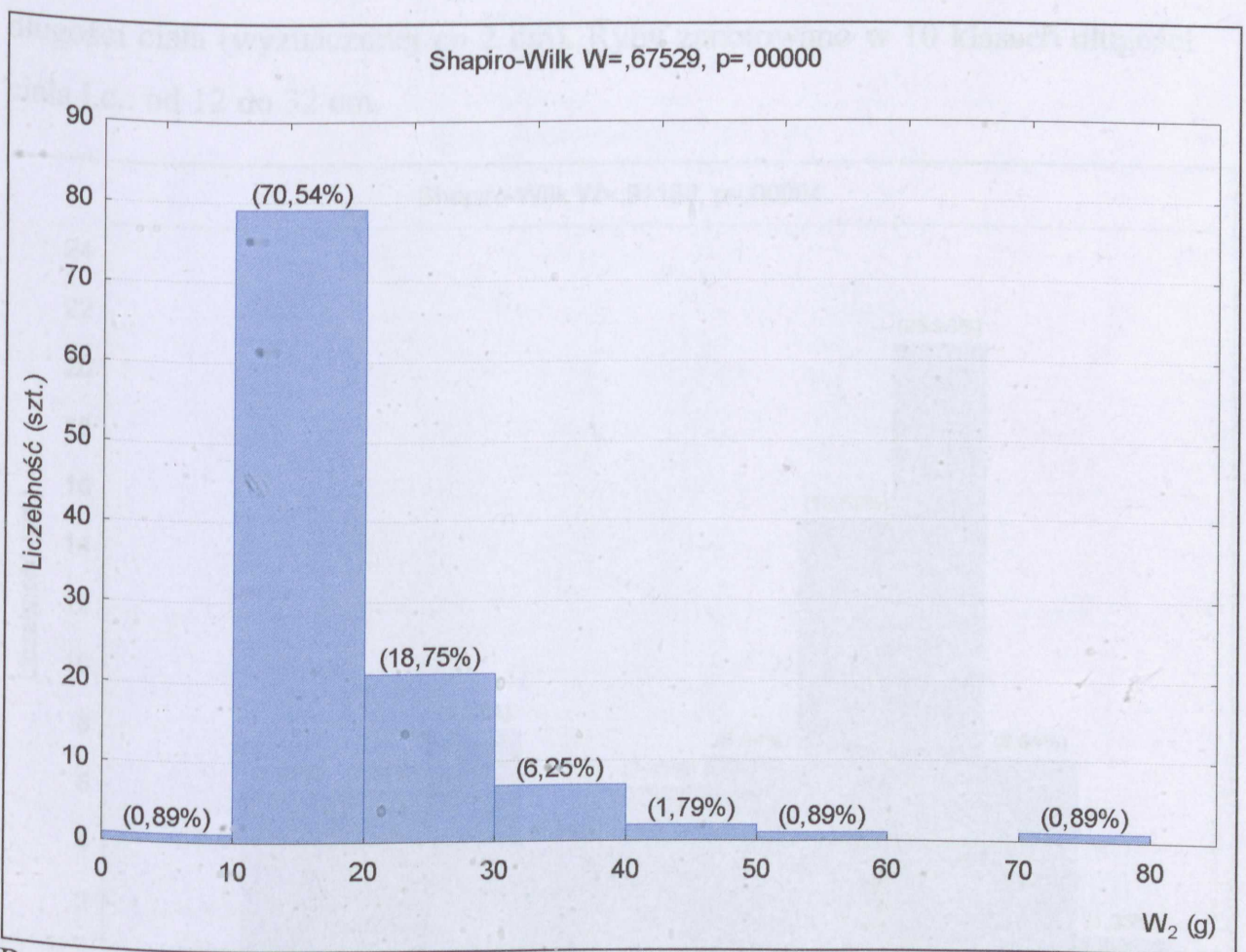
Analizując rozkład masy ciała (W_1) stwierdzono dominację ryb od 20 do 30g – 60,71 % całej próby (Rys.10).



Rys.10. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000).

Masa ryb po wypatroszeniu (W_2) zawierała się w granicach od 9,80 do 70,10g przy średniej 20,06g. Odchylenie standardowe wyniosło 8,26 g. Rozstęp kwartylny wyniósł 16,15 do 20,85g; mediana – 17,80g (Tab.7). Jak obrazuje rysunek 11, po wypatroszeniu dominowały ryby w klasie od 10,00 do 20,00g, znalazło się w niej 79 osobników karasia srebrzystego, co stanowiło 70,54% badanej próby, o czym świadczy również wymieniona wcześniej średnia wartość W_2 oraz mediana.

Po jednej rybie stwierdzono w zakresach masy: 0,00 – 10,00g, 50,00 – 60,00g i 70,00 – 80,00g (razem stanowiły 2,68% całej populacji).

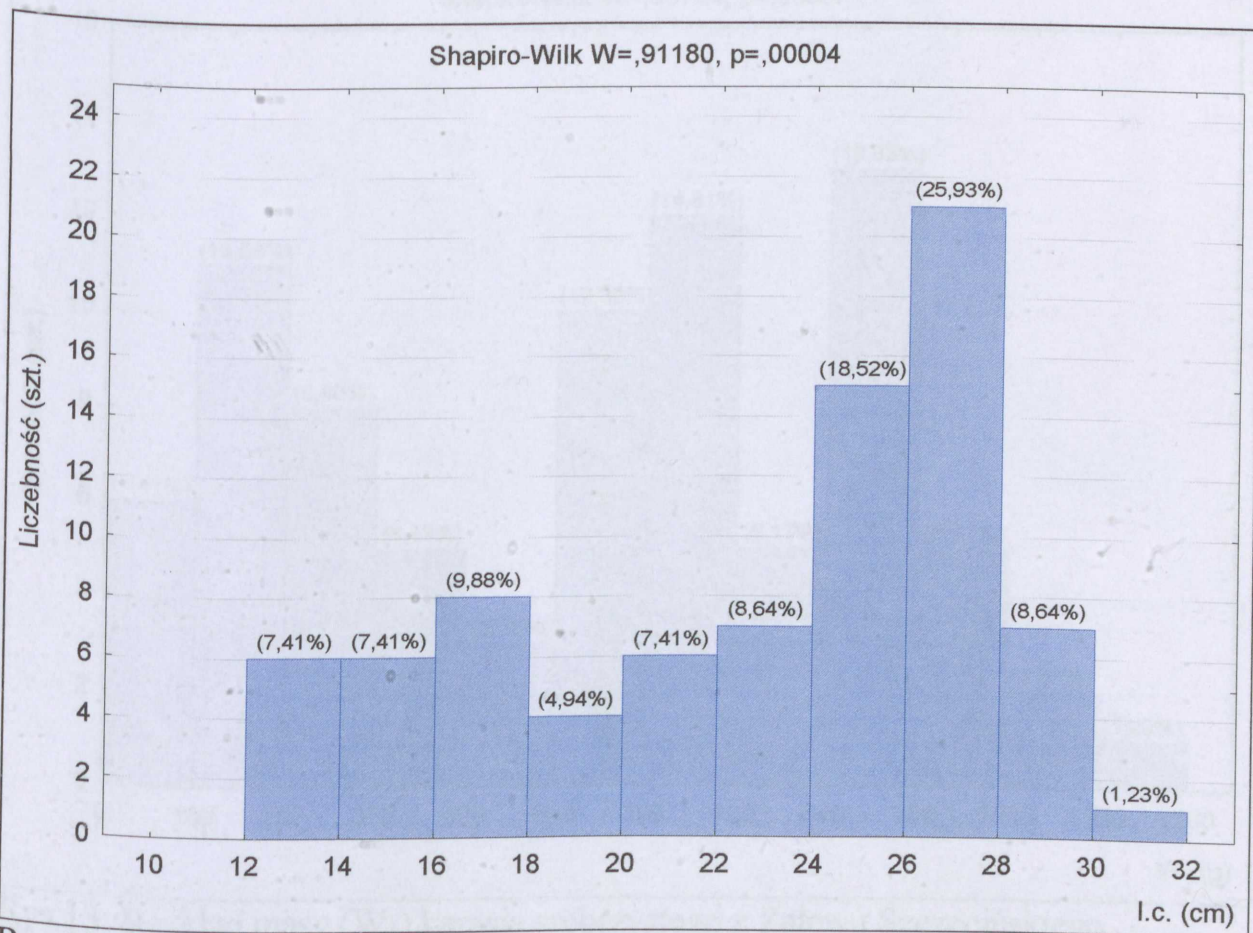


Rys.11. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000).

Analizując skład wiekowy karasi srebrzystych ze Strzelec Krajeńskich (Tab.4), stwierdzono iż dominowały ryby w kasie 1+ – 55 sztuk (49,11% całej próby) i 0+ – 49 sztuk co stanowi 43,75 % próby.

6.1.2.3. Zalew Szczeciński (VI 2000)

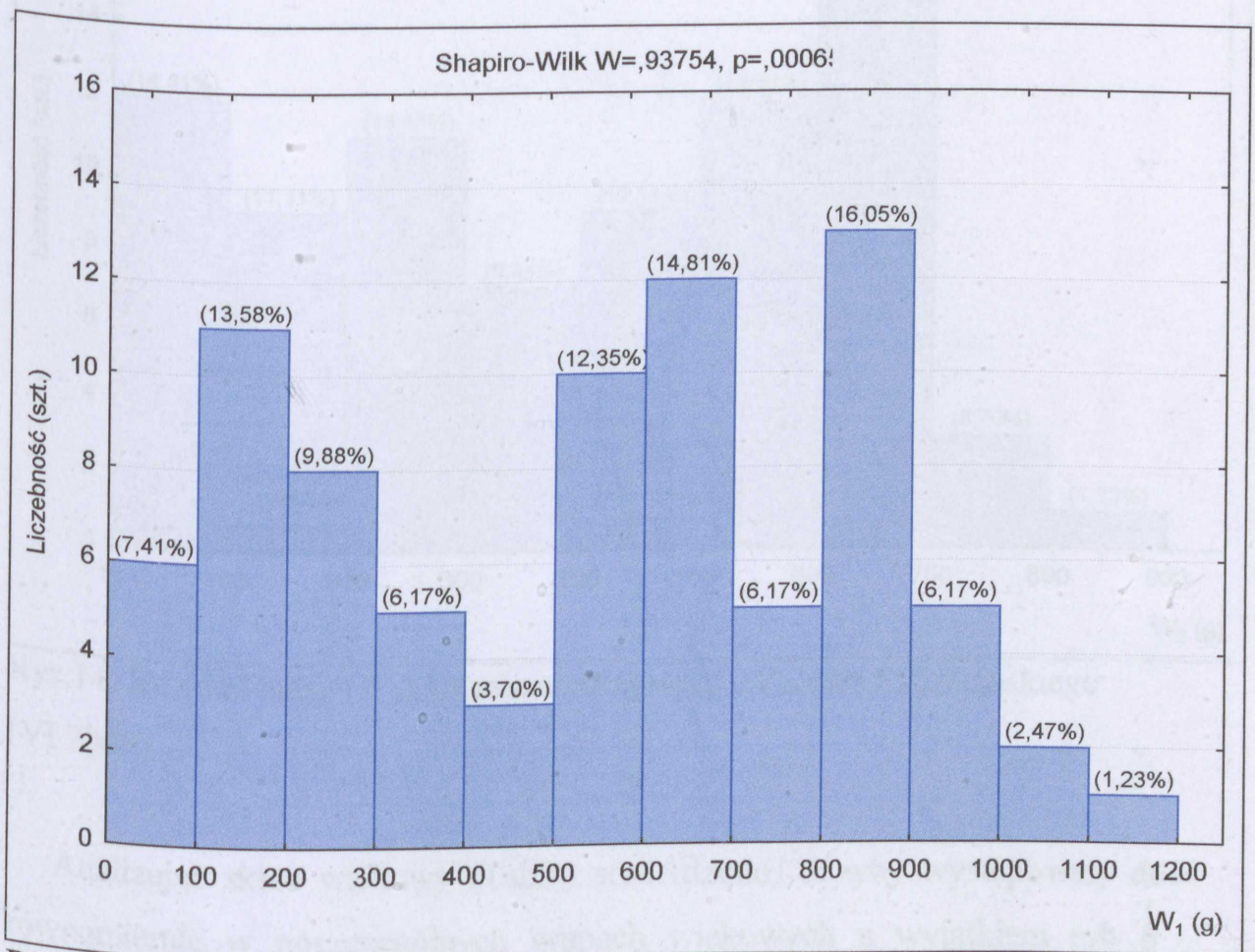
Karacie srebrzyste pozyskane z Zalewu Szczecińskiego mieściły się w zakresie długości ciała (l.c.) od 12,10 do 31,50 cm przy średniej 21,18 cm. Odchylenie standardowe wyniosło 5,18 cm. Rozstęp kwartylny zawierał się w przedziale od 18,10 do 26,80 cm przy medianie 24,60 (Tab.5). Na rysunku 12 przedstawiono liczebność karasi srebrzystych w poszczególnych klasach długości ciała (wyznaczonej co 2 cm). Ryby zanotowano w 10 klasach długości ciała l.c.: od 12 do 32 cm.



Rys.12. Rozkład długości (l.c.) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000).

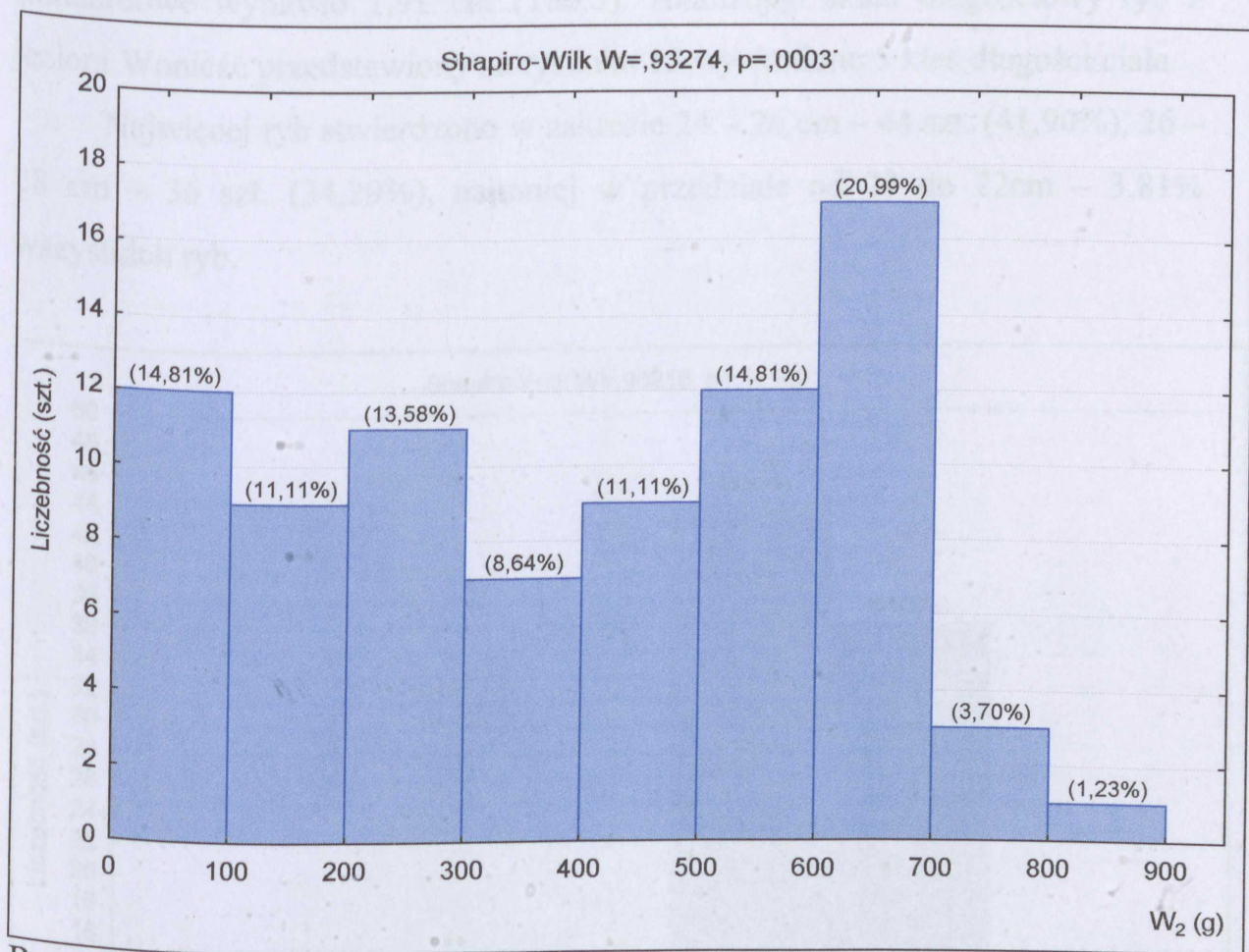
Jak wynika z przedstawionego rozkładu dominowały ryby w zakresie od 26 do 28cm (25,93%) i od 24 do 26cm (18,52% badanej próby). Natomiast zaledwie jedną rybę stwierdzono w klasie długości od 30 do 32 cm (1,23%).

Zakres masy jednostkowej (W_1) karasi srebrzystych z Zalewu Szczecińskiego wyniósł 52,60 – 1189,90g, przy znacznie węższym rozstępie kwartylnym mieszczącym się w granicach od 237,80 do 811,50g. Średnia masa W_1 wyniosła 534,01g wobec mediany 596,00g (Tab.6). Na rysunku 13 przedstawiono rozkład masy W_1 , z którego wynika iż dominowały ryby o masie od 800,00 do 900,00 (16,05%), 500,00 do 600,00 (12,35%) i 600,00 do 700,00 (14,81%) oraz od 100,00 do 200,00 g (13,58%). Najmniej było ryb w zakresie masy od 1100,00 do 1200,00 g (1,23%).



Rys.13. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000).

Średnia masa karasi srebrzystych po wypatroszeniu (W_2) wyniosła 393,99g i zawierała się w granicy od 44,40 do 824,10g, wobec mediany 415,60g (Tab.7). Zamieszczony na rysunku 14 rozkład masy W_2 wskazuje na dominację ryb zawierających się w przedziale od 600,00 do 700,00 g (20,99%). Najmniej karasi srebrzystych znalazło się w przedziałach od 800,00 do 900,00 g (1,24%) i od 700,00 do 800,00 g (3,70%).



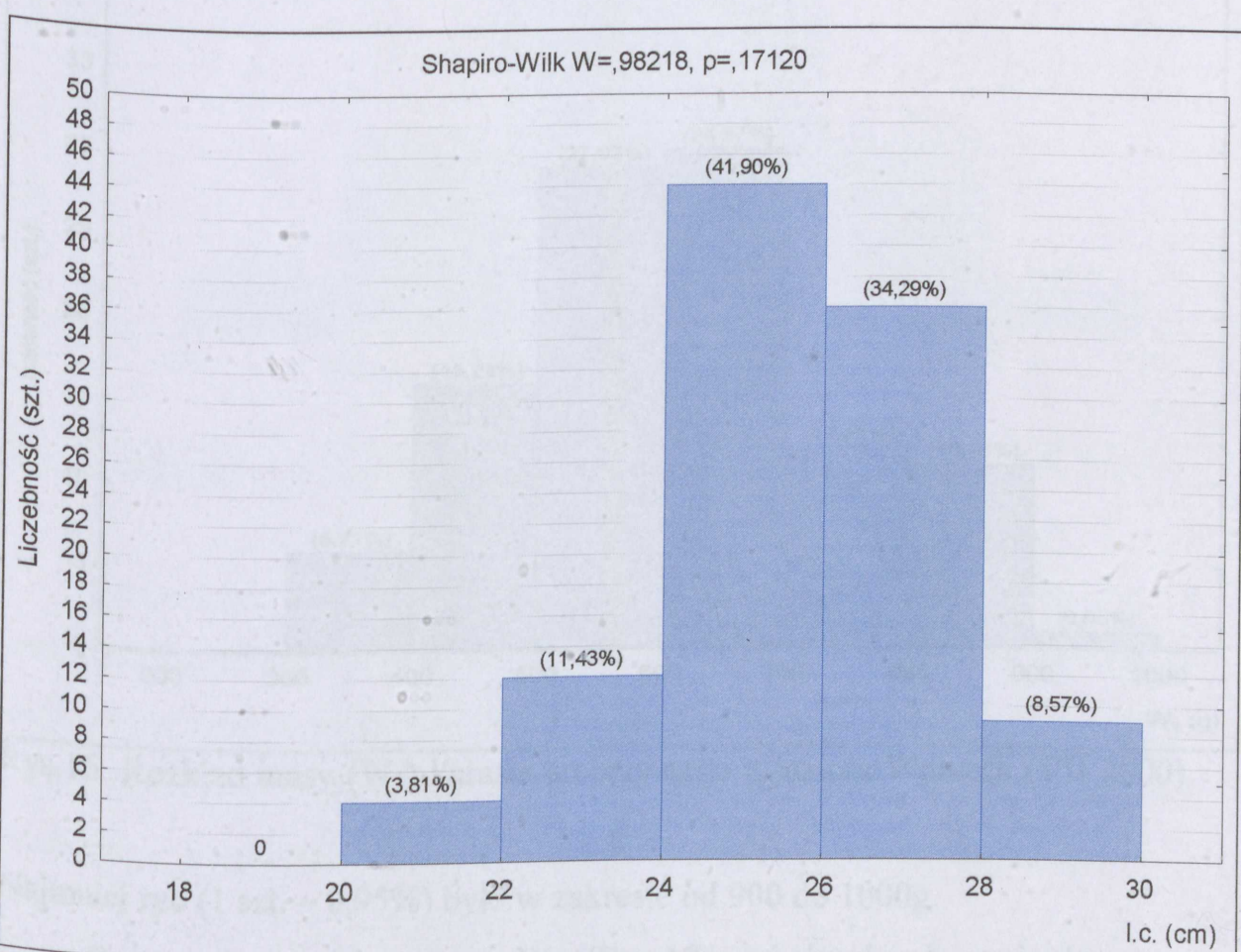
Rys.14. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000).

Analizując skład wiekowy (Tab.4) stwierdzono, iż ryby występowały dość równomiernie w poszczególnych grupach wiekowych z wyjątkiem ryb 6 – letnich gdzie znalazło się tylko 6 ryb (7,41% próby).

6.1.2.4. Jezioro Wonieść (VII 2000)

Karasia srebrzyste pochodzące z połowów prowadzonych na jeziorze Wonieść charakteryzowały się niezbyt dużym zakresem długości ciała (20,40–30,00 cm) oraz niezbyt szerokim rozstępem kwartylnym (24,60 – 26,70 cm). Średnia i mediana przyjęły wartości odpowiednio: 22,76 i 25,70 cm. Odchylenie standardowe wyniosło 1,91 cm (Tab.5). Analizując skład długościowy ryb z jeziora Wonieść przedstawiony na rysunku 15 wyróżniono 5 klas długości ciała.

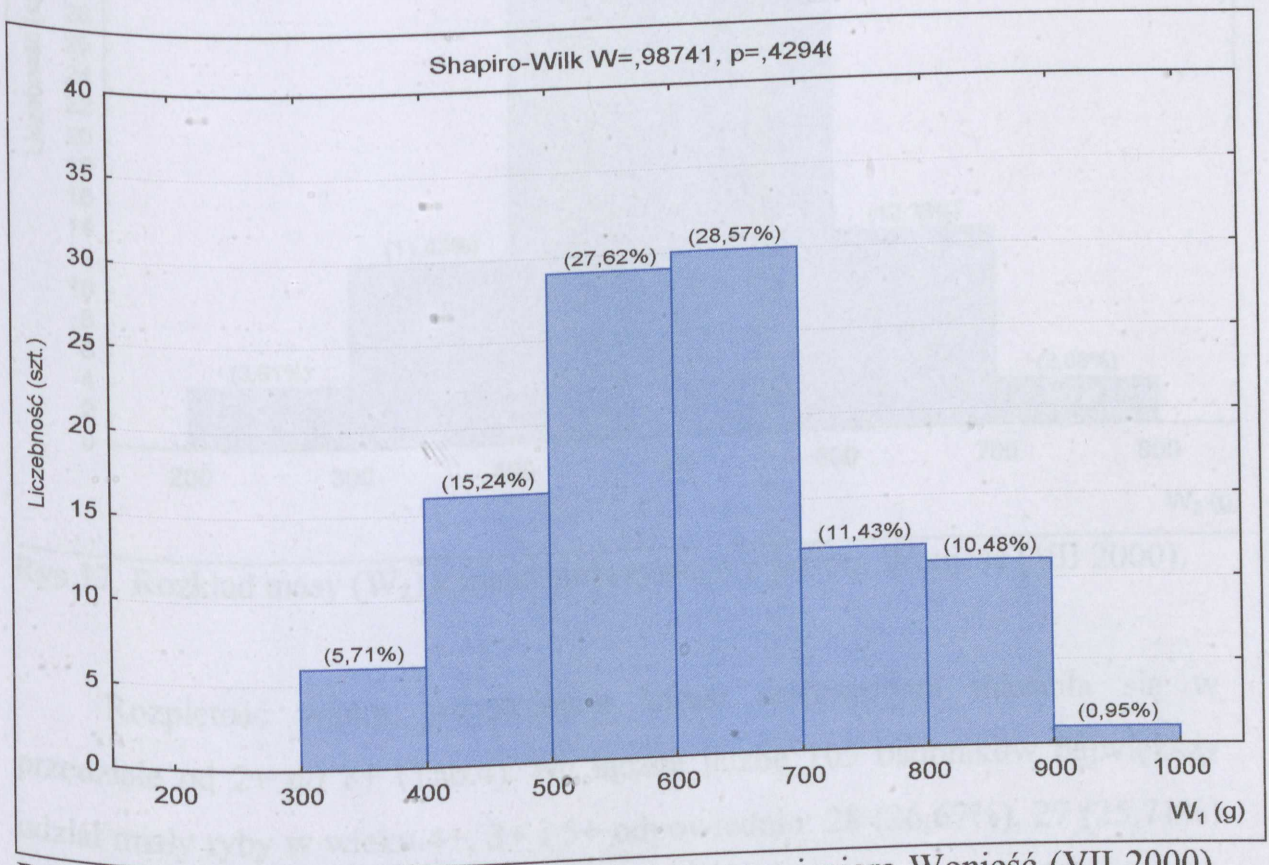
Najwięcej ryb stwierdzono w zakresie 24 – 26 cm – 44 szt. (41,90%), 26 – 28 cm – 36 szt. (34,29%), najmniej w przedziale od 20 do 22cm – 3,81% wszystkich ryb.



Rys.15. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000).

Zakres masy jednostkowej (W_1) ryb z jeziora Wonieść wyniósł 325,00 – 920,00g, przy znacznie węższym rozstępie kwartylnym 520,00 – 689,00g. Średnia W_1 wyniosła 613,85g wobec mediany 605,00g. Odchylenie standardowe przyjęło wartość 127,59 g. Zakres masy ryb po wypatroszeniu (W_2) zawierał się w przedziale od 265,00 do 750,00g, przy średniej 495,59g; rozstęp kwartylny był węższy i mieścił się w przedziale od 430,00 do 550,00, mediana przyjęła wartość 500,00g (Tab.6).

Przedstawiony na rysunku 16 rozkład masy W_1 wskazuje na dominację ryb w przedziałach od 600,00 do 700,00 g (28,57%) i od 500,00 do 600,00 (27,62%).

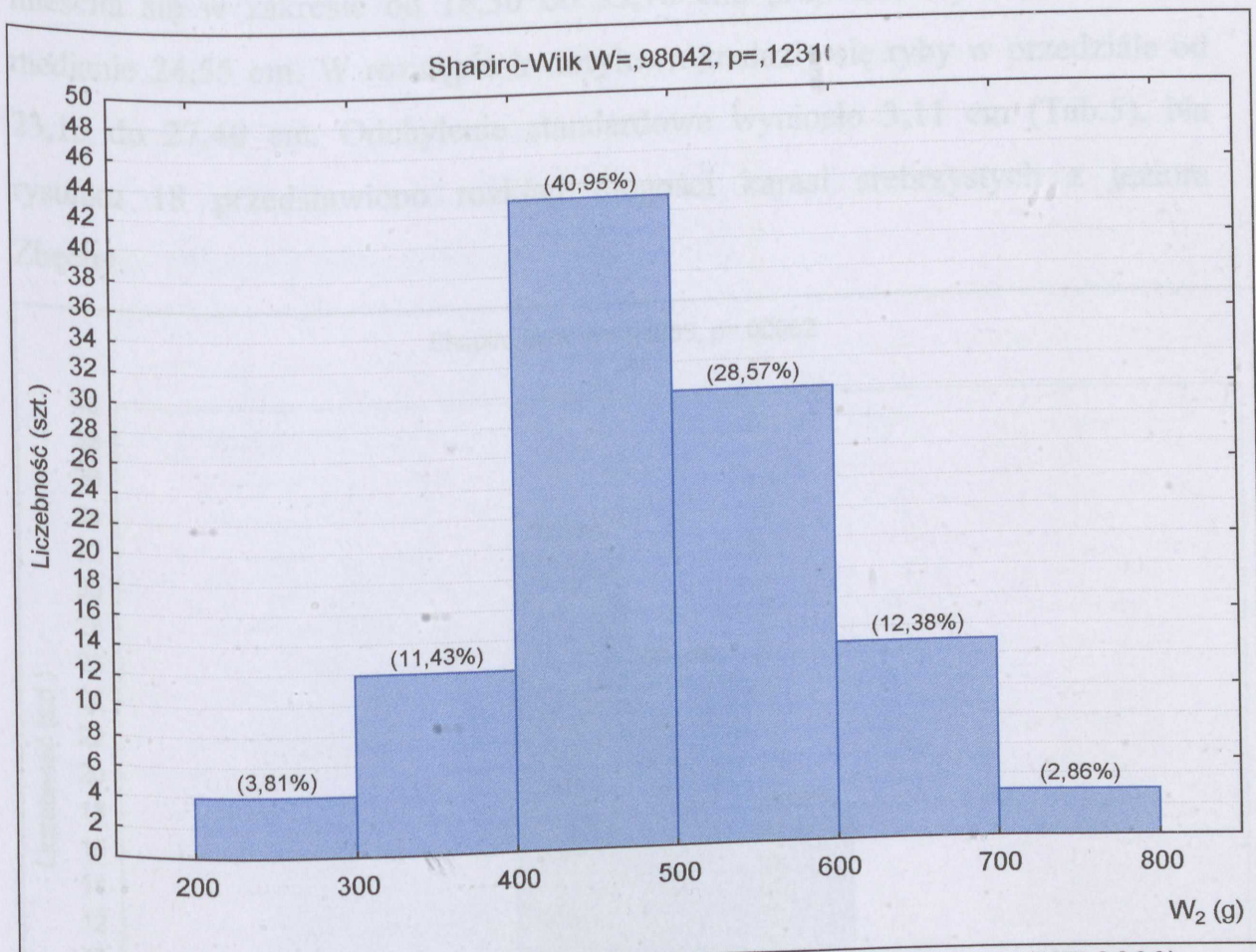


Rys.16. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000).

Najmniej ryb (1 szt. – 0,95%) było w zakresie od 900 do 1000g.

Rozpatrując rozkład masy W_2 (Rys.17) najczęściej ryb stwierdzono w klasie masy zawierającej się w granicach od 400,00 do 500,00 i 500,00 do 600,00 g, odpowiednio: 40,95% i 28,57% całej próby.

Najmniej ryb było w klasach od 700,00 do 800,00 g (2,86%) i od 200,00 do 300,00 g (3,81%).

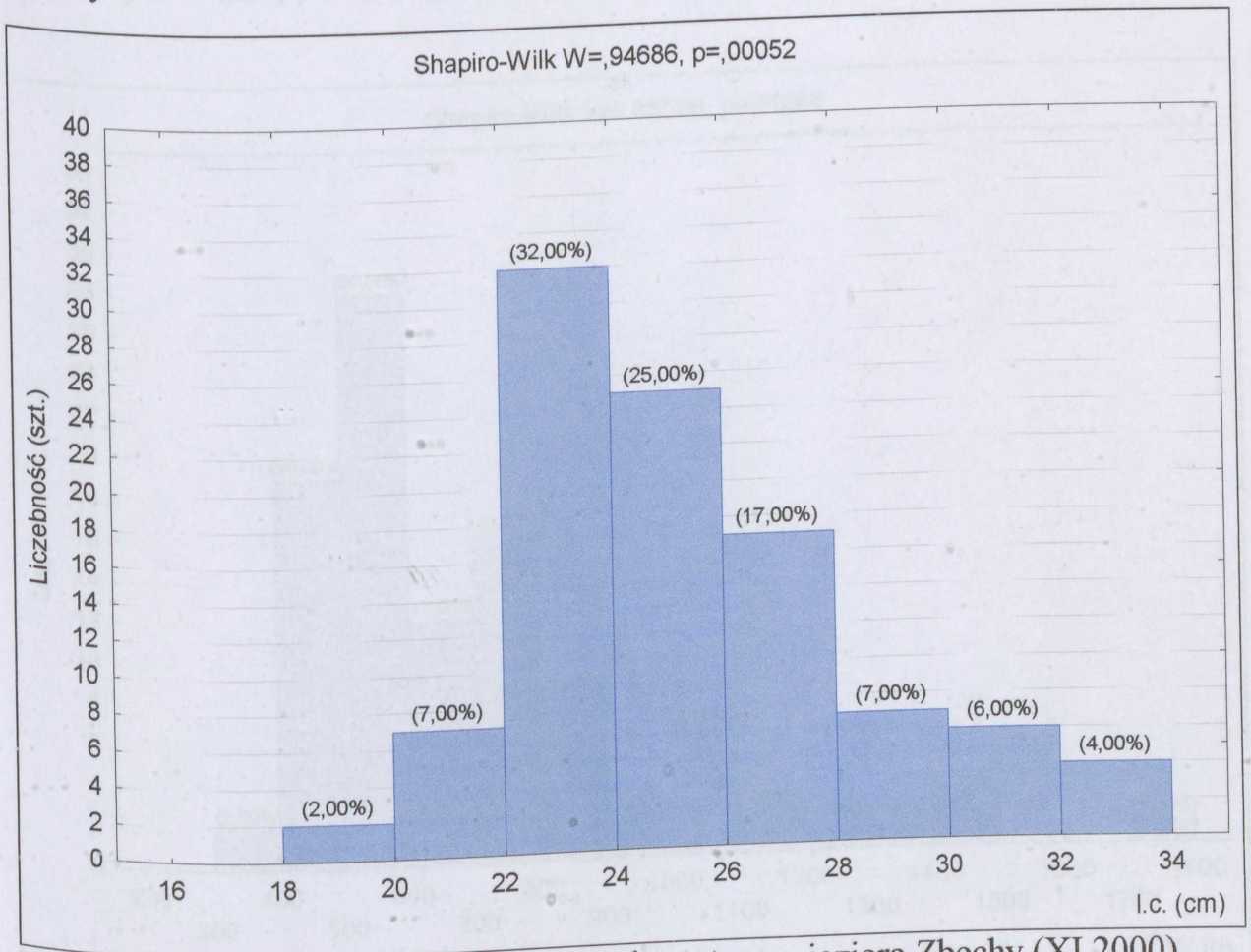


Rys.17. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Wonieć (VII 2000).

Rozpiętość wieku pozyskanych karasi srebrzystych mieściła się w przedziale od 2+ do 8+ (Tab.4). Na łączną liczbę 105 osobników największy udział miały ryby w wieku 4+, 3+ i 5+ odpowiednio: 28 (26,67%), 27 (25,71%) i 26 (24,76%) ryb. Najmniej osobników stwierdzono w skrajnych grupach wieku: 8+ – 1 sztuka (0,95%) i 2+ – 2 sztuki (1,90%).

6.1.2.5. Jezioro Zbęchy (XI 2000)

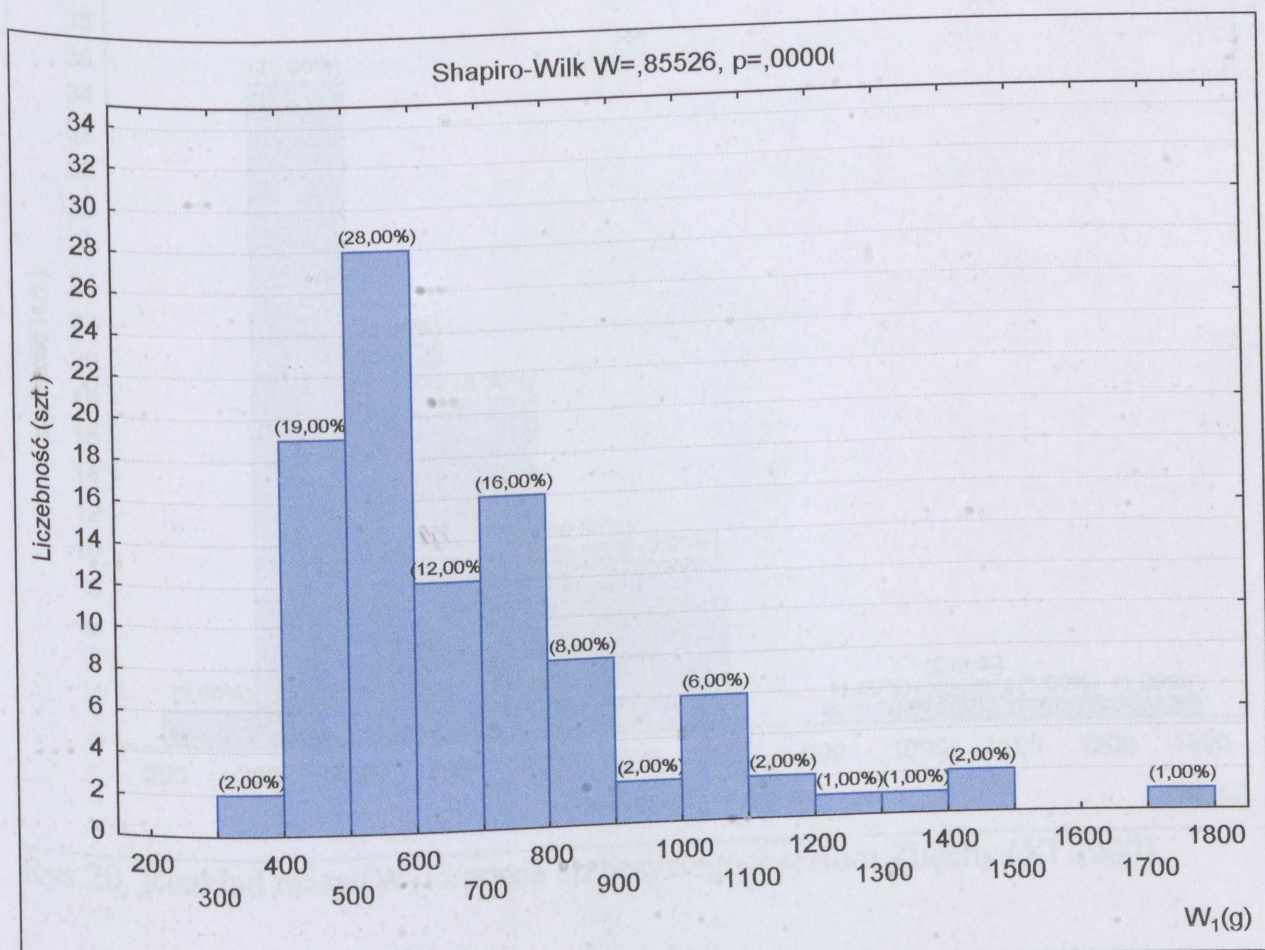
Długość ciała (l.c.) pozyskanych z jeziora Zbęchy karasi srebrzystych mieściła się w zakresie od 18,30 do 33,70 cm, przy średniej 25,29 cm oraz medianie 24,55 cm. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby w przedziale od 23,15 do 27,40 cm. Odchylenie standardowe wyniosło 3,11 cm (Tab.5). Na rysunku 18 przedstawiono rozkład długości karasi srebrzystych z jeziora Zbęchy.



Rys.18. Rozkład długości (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000).

Najwięcej ryb było w klasach zawierających się w przedziałach od 22 do 24 cm (32%) i od 24 do 26 cm (25% ryb.) Zaledwie 2% ryb znalazło się w przedziale od 18 do 20 cm.

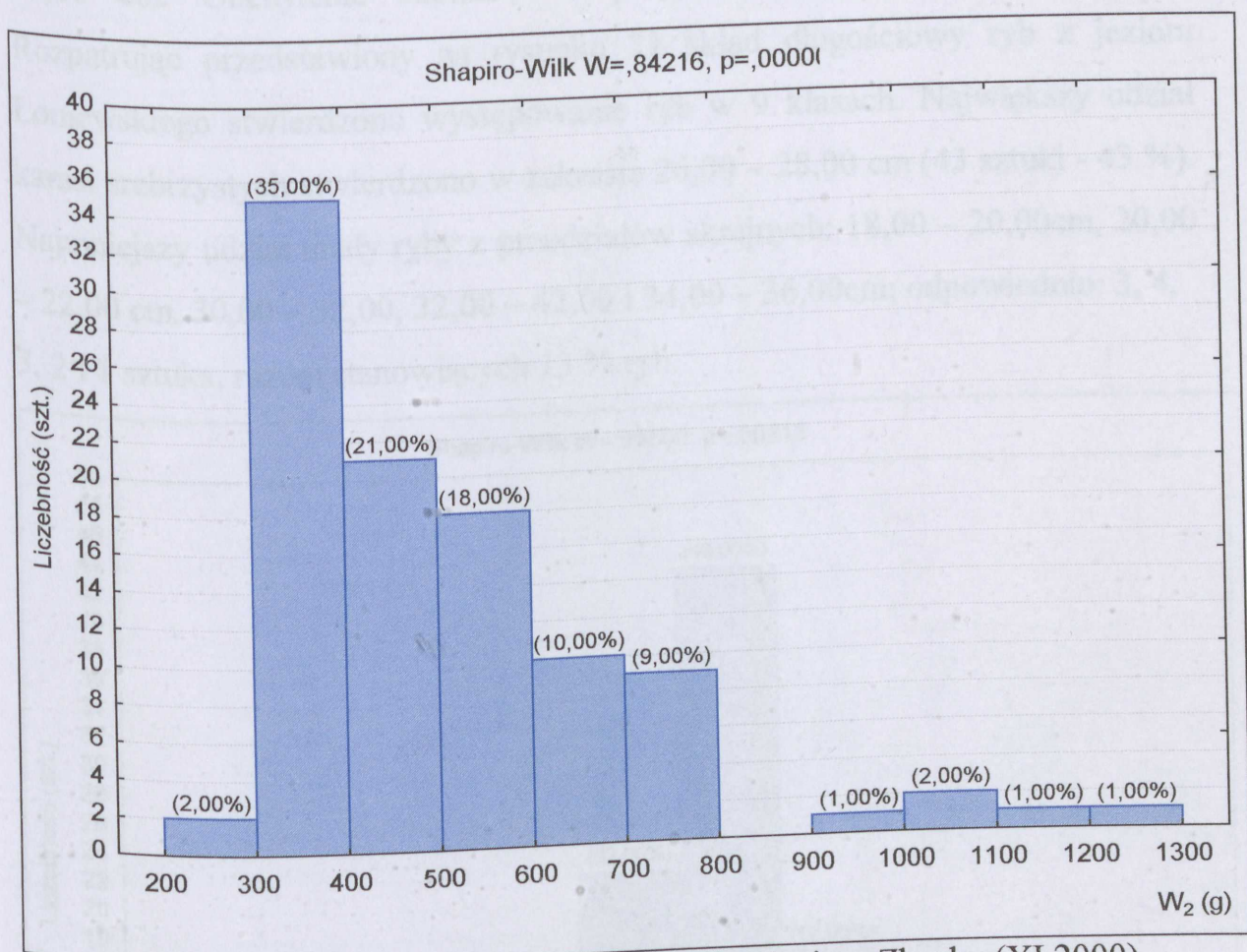
Średnia masa jednostkowa (W_1) ryb pozyskanych z jeziora Zbęchy wyniosła 691,85g (zakres 380,00 – 1720,00g). Rozstęp kwartylny był znacznie węższy i mieścił się w granicach od 510,00 do 795,00g, wobec mediany 607,50g (Tab.6). Analizując rozkład masy jednostkowej (W_1), najczęściej ryb znalazło się w klasie ryb o masie od 500,00 do 600,00 g (28 sztuk) co stanowiło 28 % całej próby, najmniej ryb natomiast było w zakresie od 1200,00 do 1300,00, od 1300,00 do 1400,00 g i od 1700,00 do 1800,00g ryby w tych klasach razem stanowiły 3 % całej próby (Rys.19).



Rys.19. Rozkład masy (W_1) karasi srebrzystych z jeziora Zbęchy (XI 2000).

Masa ryb po wypatroszeniu (W_2) zawierała się w przedziale od 295,00 do 1220,00g, przy średniej 511,35g wobec mediany 440,00g (Tab.7).

Rozstęp kwartylny był znacznie węższy i mieścił się w zakresie od 380,00 do 595,00g. Analizując przedstawiony na rysunku 20 rozkład masy (W_2) stwierdzono, iż dominowały ryby w przedziale od 300,00 do 400,00g (35 % próby), natomiast najmniej było osobników mieszczących się w zakresach masy: 900,00 – 1000,00 g, 1100,00 – 1200,00 g i 1200,00 – 1300,00 g – stanowiły razem 3 % wartości całej próby.

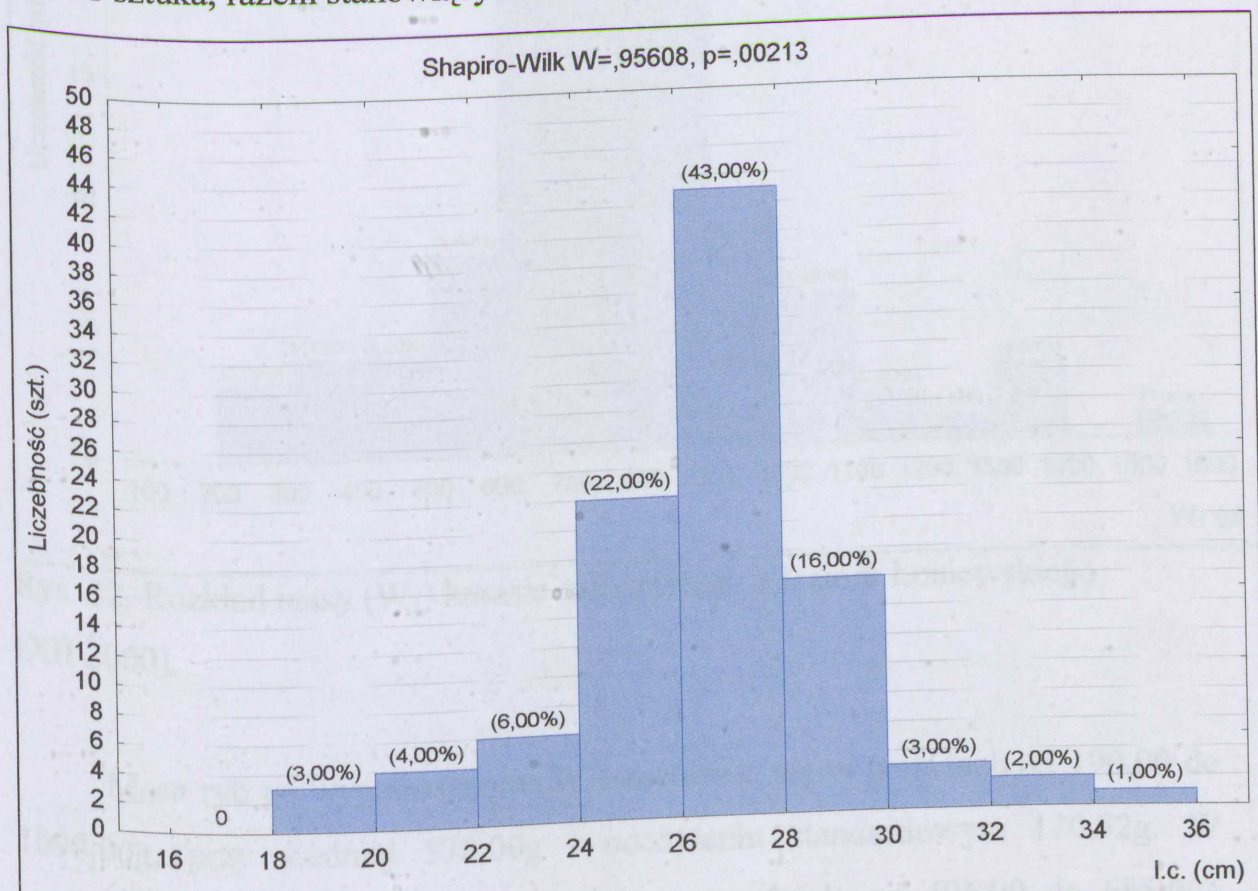


Rys.20. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000).

W badanej próbie, na 7 wyróżnionych grup wiekowych (od 2+ do 9+) dominowały ryby w wieku 4+ – 35 szt.(35 %) i 3+ – 26 szt. (26 %), najmniej natomiast osobników było w grupach wiekowych: 9+ – tylko jedna sztuka oraz 7+ i 8+ - po 2 szt. – razem 3 % ryb (Tab.4).

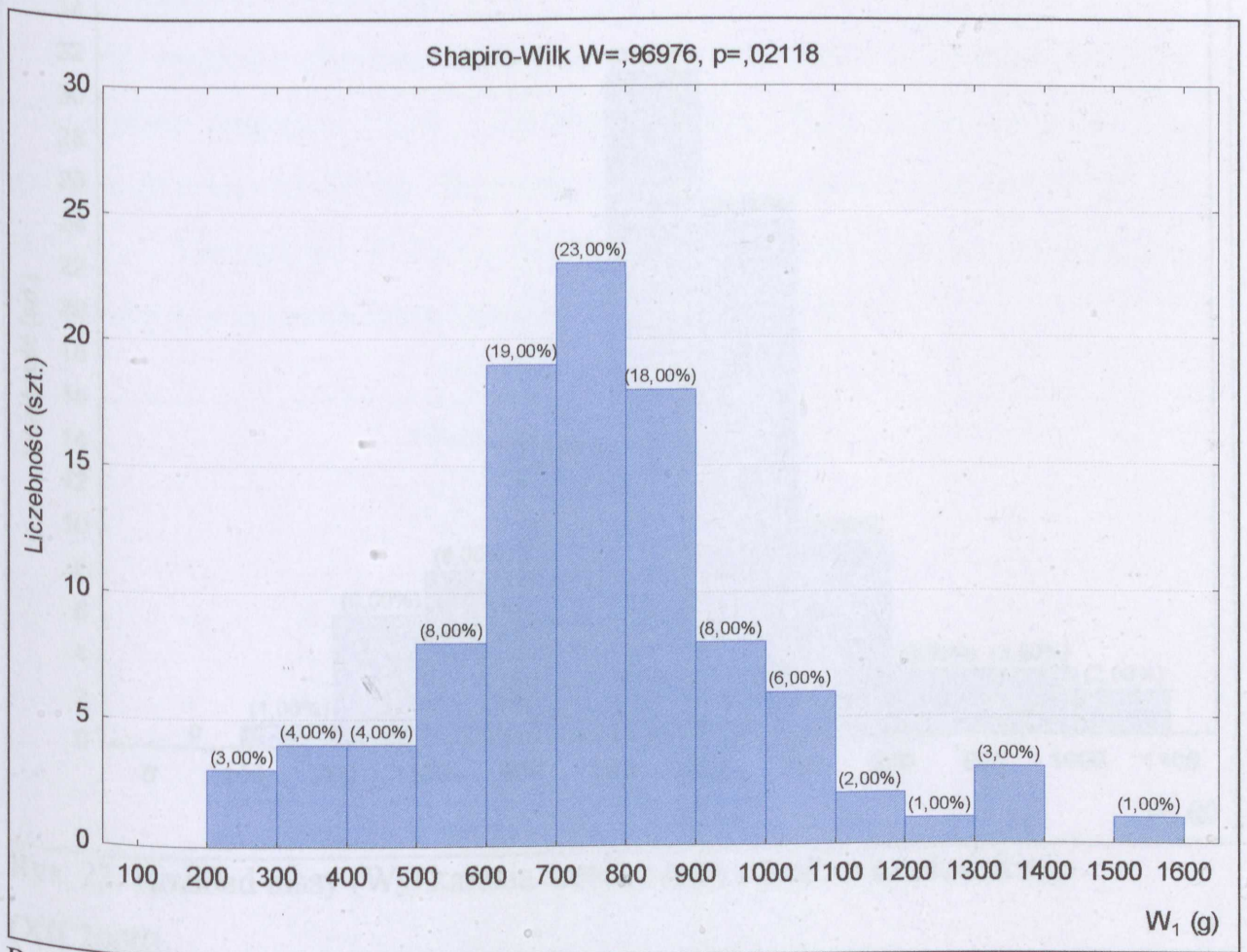
6.1.2.6. Jezioro Łoniewskie (XII 2000)

Karasia srebrzyste pochodzące z połowów prowadzonych w jeziorze Łoniewskim charakteryzowały się dużą rozpiętością długości ciała (l.c.) od 19,00 do 34,40 cm, przy średniej długości 26,53 cm i medianie wynoszącej 26,70 cm. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby w przedziale od 25,35 do 27,60 cm. Odchylenie standardowe przyjęło wartość 2,67 cm (Tab.5). Rozpatrując przedstawiony na rysunku 21 skład długościowy ryb z jeziora Łoniewskiego stwierdzono występowanie ryb w 9 klasach. Największy udział karasi srebrzystych stwierdzono w zakresie 26,00 – 28,00 cm (43 sztuki - 43 %). Najmniejszy udział miały ryby z przedziałów skrajnych: 18,00 – 20,00cm, 20,00 – 22,00 cm, 30,00 – 32,00, 32,00 – 42,00 i 34,00 – 36,00cm; odpowiednio: 3, 4, 3, 2 i 1 sztuka, razem stanowiących 13 % ryb.



Rys.21. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000).

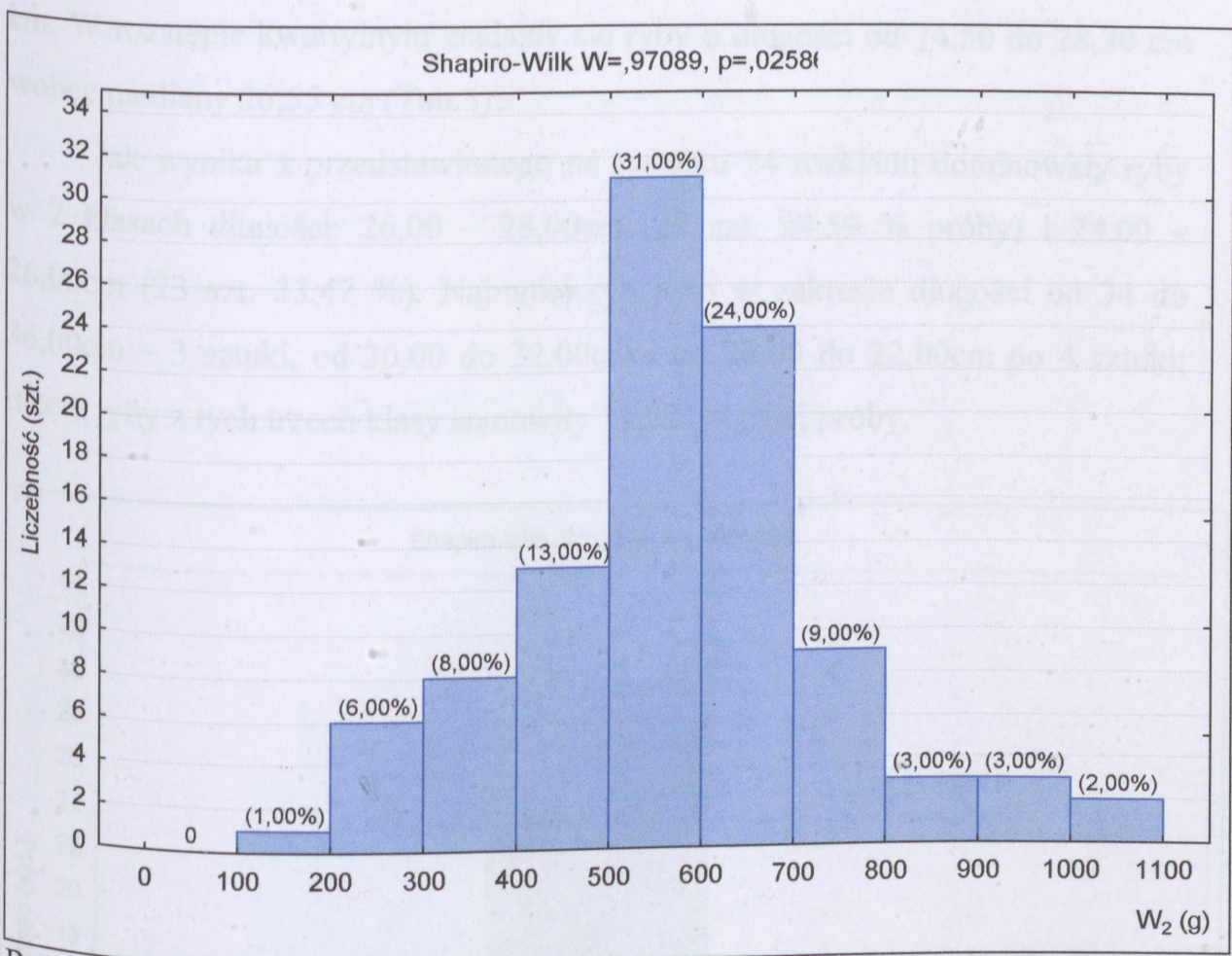
Średnia masa jednostkowa (W_1) pozyskanych ryb wyniosła 771,16g i mieściła się w szerokim zakresie od 250,00 do 1540,00g (Tab.6). Rozstęp kwartylny był znacznie węższy: 645,00 – 880,00g; mediana przyjęła wartość 780,00g. Analizując rozkład masy jednostkowej W_1 (Rys.22) najwięcej ryb było w zakresie masy od 700,00 do 800,00g – 23 sztuki (23 %), najmniej natomiast w przedziale od 1200 do 1300,00g i od 1300 do 1400g po 1 szt. (2 % ryb).



Rys. 22. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000).

Masa ryb po wypatroszeniu (W_2) zawierała się w granicach od 190,00 do 1090,00g, przy średniej 578,00g i odchyleniu standardowym 170,52g. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby w przedziale od 496,00 do 685,00g wobec mediany 580,00g (Tab.7). Rozpatrując rozkład masy W_2 (Rys.23),

najwięcej ryb stwierdzono w przedziale od 500,00 do 600,00g – 31 szt. i od 600 do 700g – 24 sztuki (razem ryby w tych 2 przedziałach stanowiły 55% całej próby), najmniej natomiast w przedziałach: 100,00 – 200,00 (1szt.), 1000,00 – 1100,00 (2 szt.), 800,00 – 900,00 (3 szt.) i 900,00 – 1000,00 (3 szt.) – razem w tych 4 zakresach znalazło się 9 % wszystkich ryb.



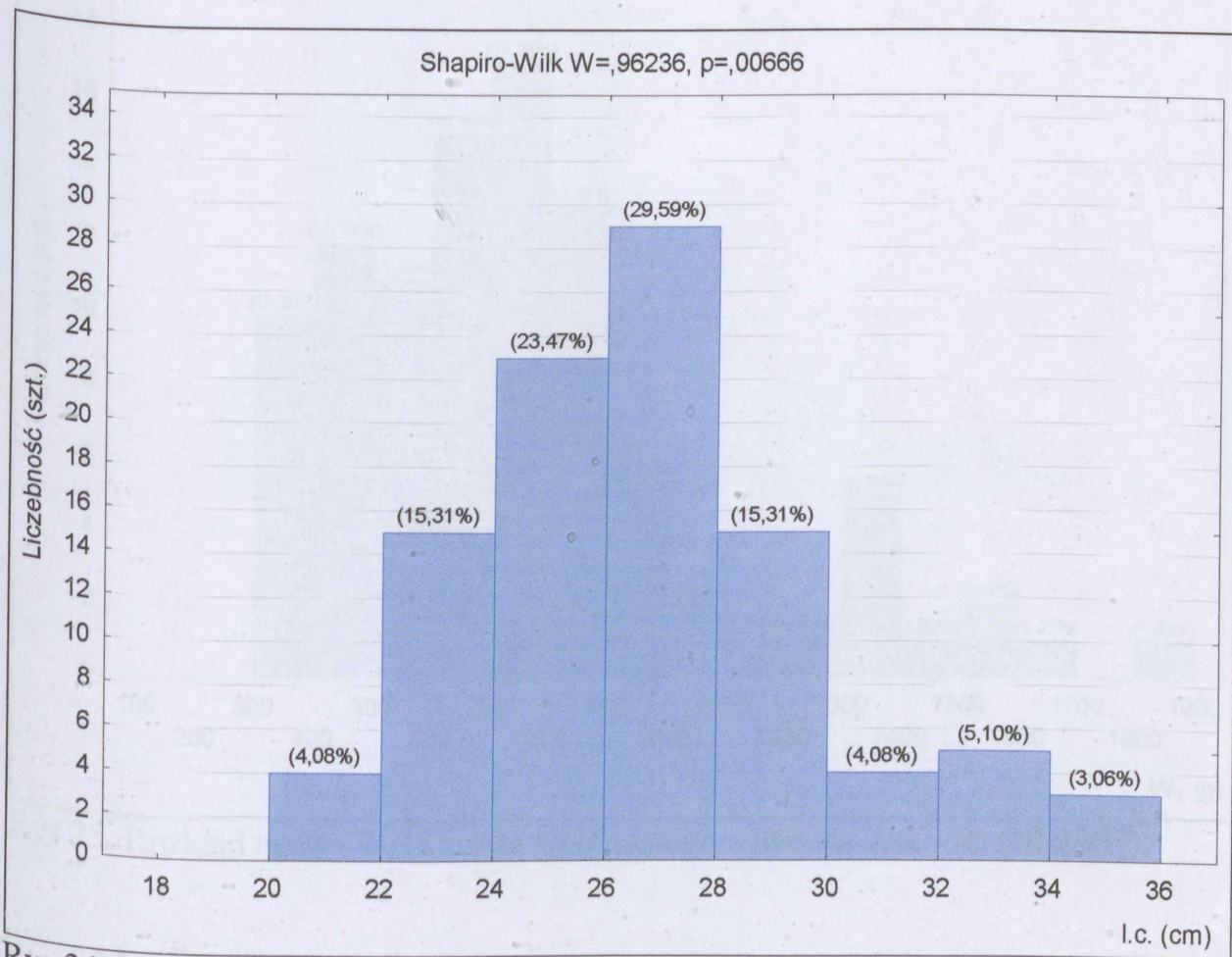
Rys. 23. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000).

Analizując skład wiekowy badanych ryb stwierdzono dominację ryb 3 – i 4 – letnich, odpowiednio: 36 (36 %) i 35 szt. (35 %). Najmniej było ryb (2 % całej próby) w wieku 8+ i 9+ - po jednej sztuce (Tab.4).

6.1.2.7. Jezioro Wonieść (III 2001)

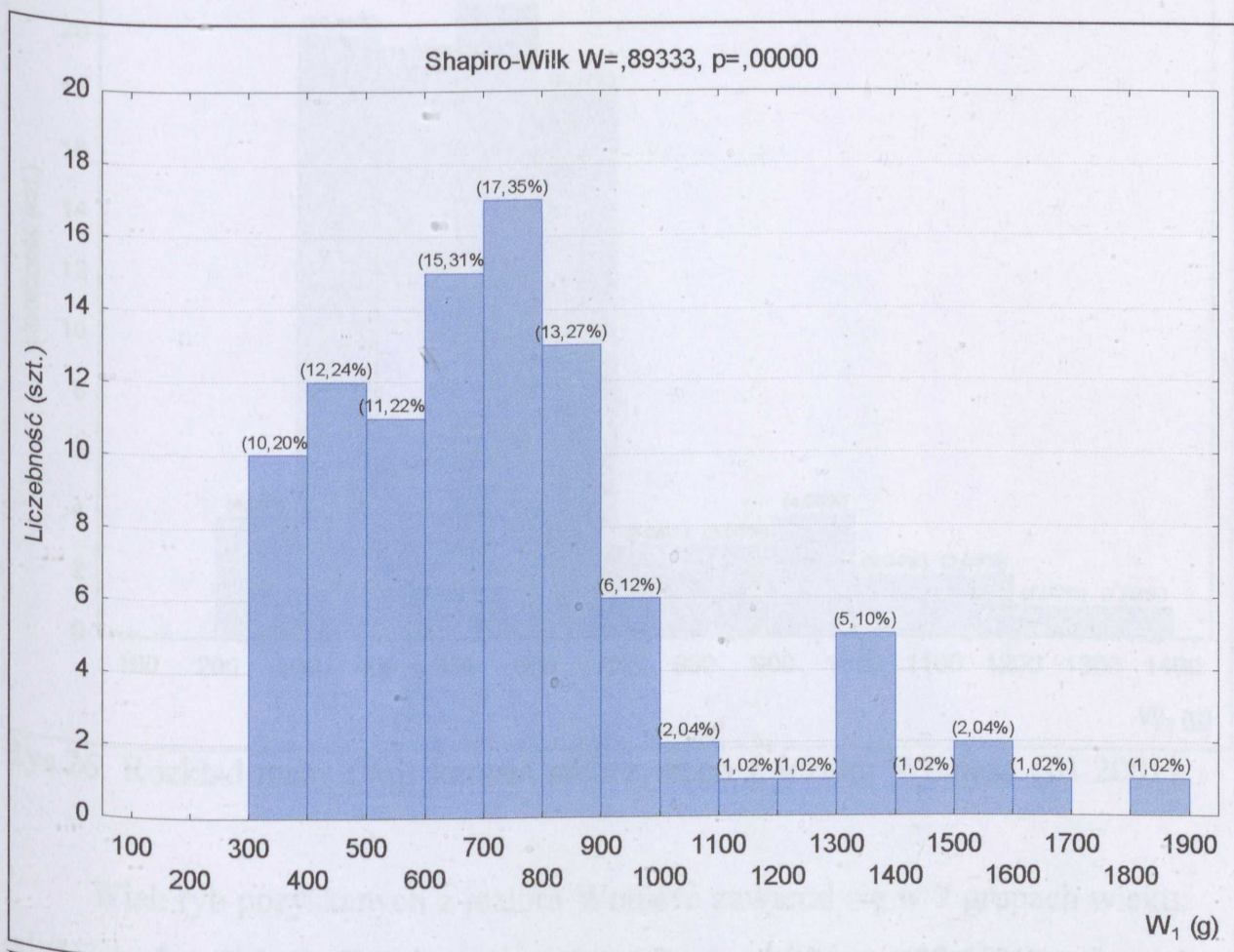
Karasia srebrzyste pozyskane z jeziora Wonieść charakteryzowały się niezbyt dużym zakresem długości ciała (l.c.) w stosunku do innych prób, mieszczącym się w granicach od 21,30 – 35,50 cm, przy średniej długości 26,74 cm. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby o długości od 24,50 do 28,30 cm wobec mediany 26,55 cm (Tab.5).

Jak wynika z przedstawionego na rysunku 24 rozkładu dominowały ryby w 2 klasach długości: 26,00 – 28,00cm (29 szt. 29,59 % próby) i 24,00 – 26,00cm (23 szt. 23,47 %). Najmniej ryb było w zakresie długości od 34 do 36,00cm – 3 sztuki, od 30,00 do 32,00cm i od 20,00 do 22,00cm po 4 sztuki; razem ryby z tych trzech klasy stanowiły 11,22 % całej próby.



Rys.24. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2001).

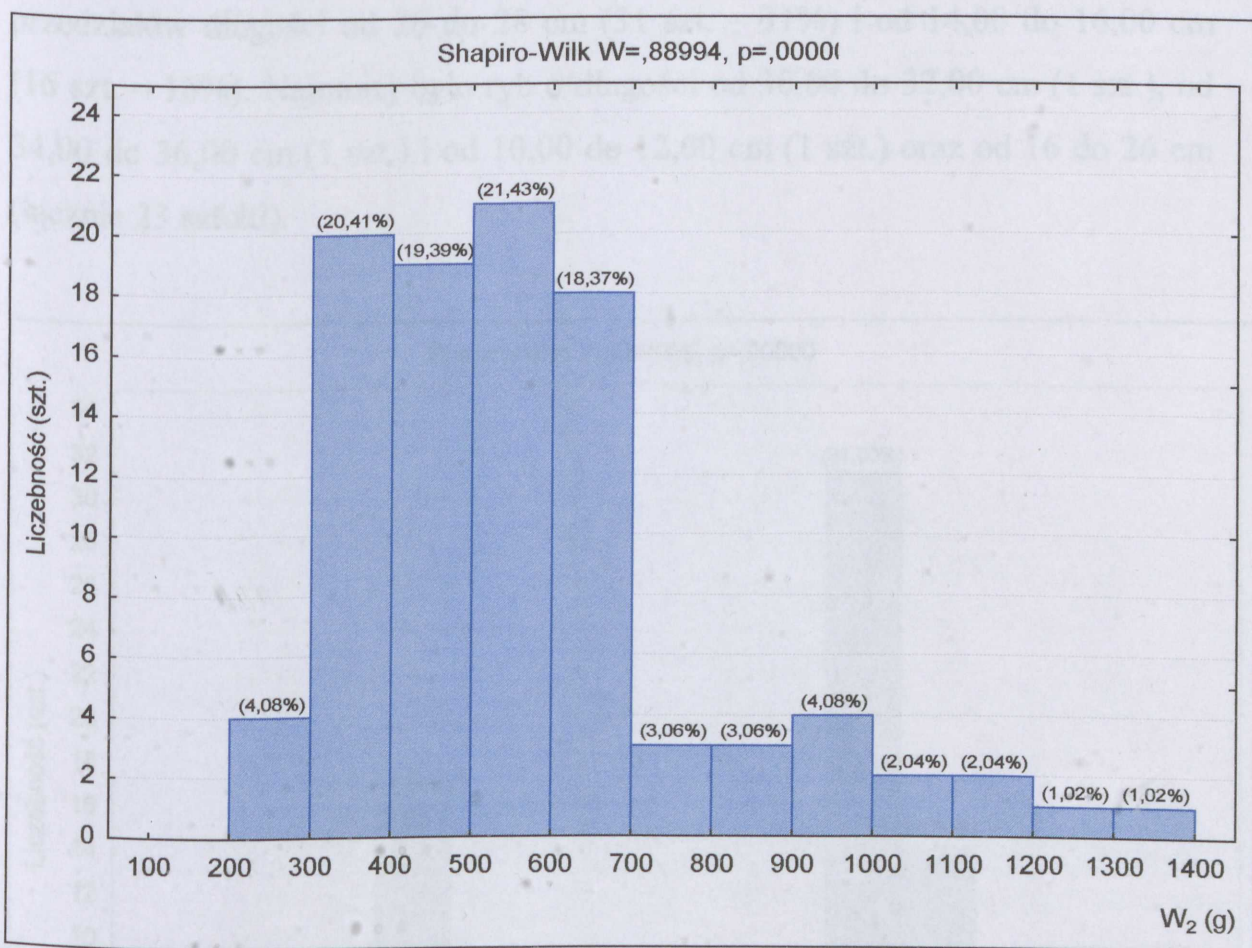
Masa jednostkowa (W_1) charakteryzowała się największym zakresem (320,00 – 1850,00g) spośród dotychczas opisanych prób. Średnia masa wyniosła 756,86g. Rozstęp kwartylny był również dość szeroki, lecz znacznie węższy od zakresu i mieścił się w granicach od 167,65 do 799,50g, mediana przyjęła wartość 720,00g (Tab.6). Analizując rysunek 25 widać dominację ryb w zakresach masy od 700,00 do 800,00 g – 17 ryb i od 600,00 do 700,00g – 15 ryb (razem 32,65 % całej próby). Najmniej ryb było w klasach od 1100,00 do 1200,00 g, od 1200,00 do 1300,00g, od 1400,00 do 1500,00, od 1600,00 do 1700,00 i od 1800,00 do 1900,00 g – po jednej sztuce w każdej z wymienionych klas, razem stanowiły 5,10% całej próby.



Rys.25. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2001).

Masa ryb po wypatroszeniu (W_2) również zawierała się w szerokim zakresie od 250,00 do 1340,00 g, przy średniej 567,00 g wobec mediany 510,50

g. W znacznie węższym od zakresu masy rozstępie kwartylnym znalazły się ryby o masie W_2 od 420,00 do 650,00g (Tab.7). Rozpatrując rozkład masy W_2 (Rys.26), stwierdzono wyraźną dominację 4 grup ryb o masie: od 500,00 do 600,00, od 300,00 do 400,00, od 400,00 do 500,00 i od 600,00 do 700,00g; odpowiednio: 21, 20, 19 i 18 sztuk (razem stanowiły 79,59 % całej próby). Najmniej ryb było w grupie od 1200,00 do 1300,00g i od 1300,00 do 1400,00g (po 1 sztuce, ogólnie 2,04% próby).

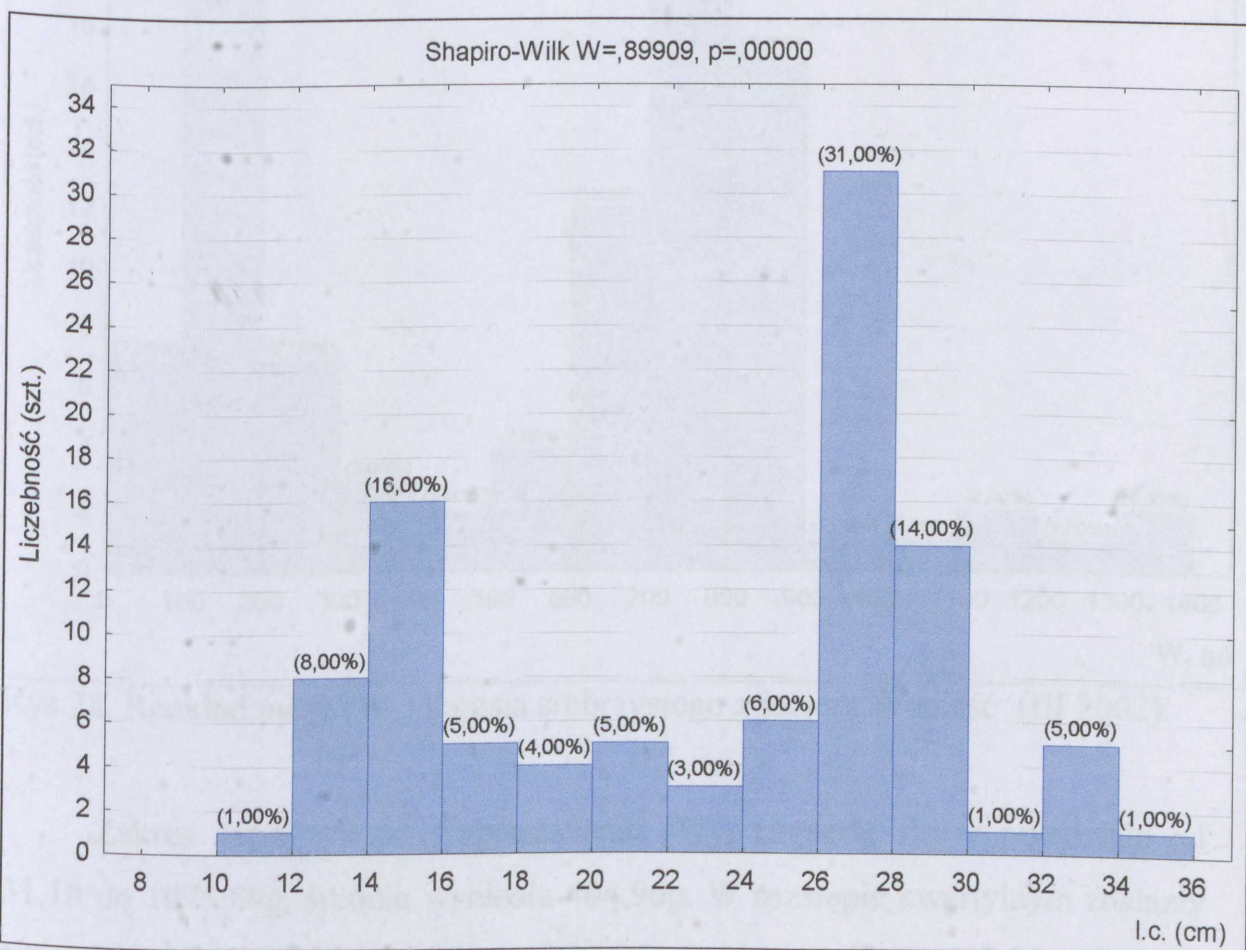


Rys.26. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Wnieść (III 2001).

Wiek ryb pozyskanych z jeziora Wnieść zawierał się w 7 grupach wieku: od 2+ do 8+ (Tab.4). Dominowały ryby 4 letnie – 32 szt. (32,65%), najmniej natomiast było osobników w skrajnych grupach wiekowych: 8+ (1 szt.), 2+ (4 szt.) i 7+ (4 szt.).

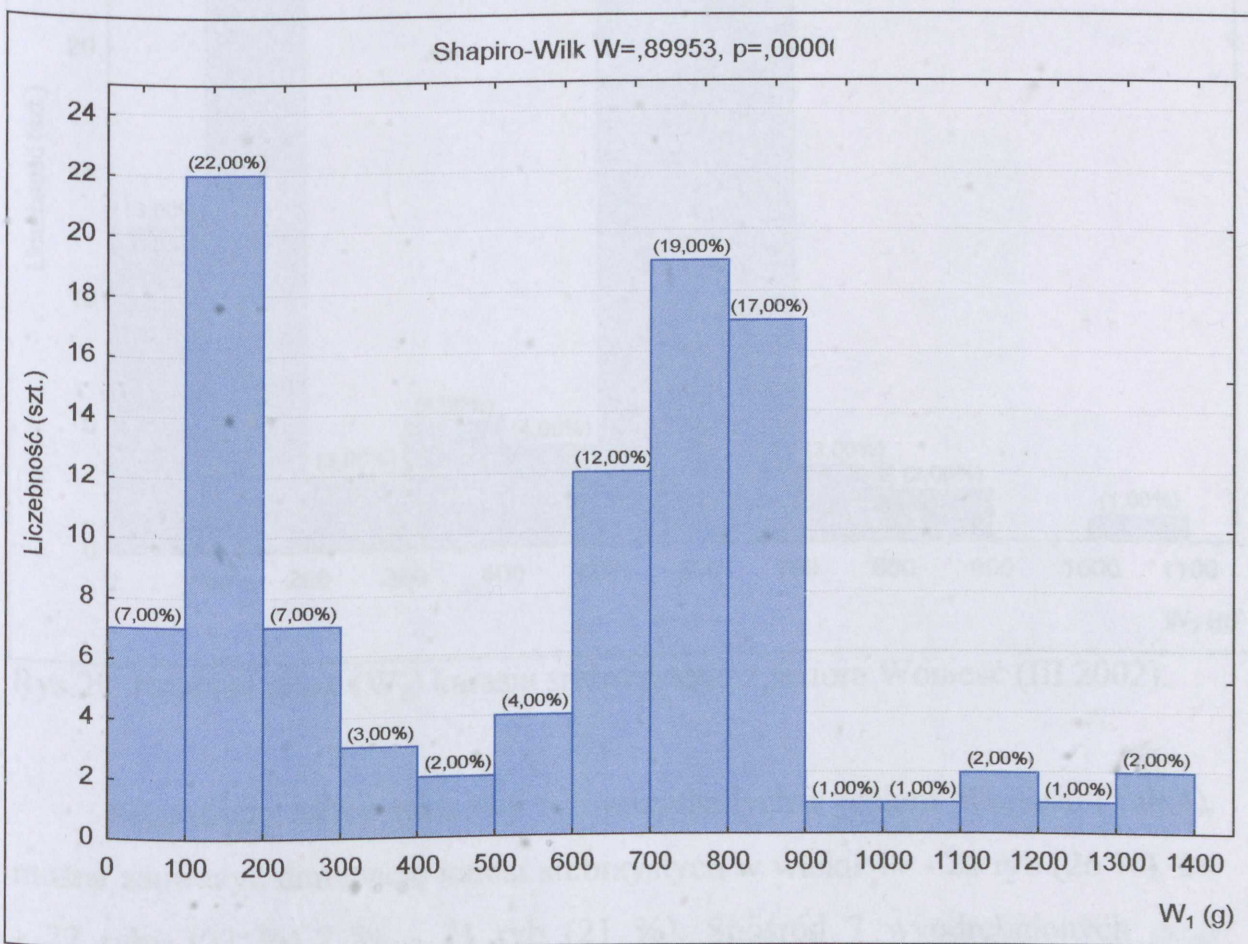
6.1.2.8. Jezioro Wonieść (III 2002)

Zakres długości ciała (l.c.) karasi srebrzystych pozyskanych z jeziora Wonieść mieścił się w granicach od 10,90 do 34,50 cm, wartość średnia wyniosła 23,09 cm, a odchylenie standardowe 6,28 cm. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby od 16,20 do 27,75 cm przy medianie 26,25 cm (Tab.5). Na przedstawionym rozkładzie długości (Rys.27) widać, iż dominowały ryby z przedziałów długości od 26 do 28 cm (31 szt. – 31%) i od 14,00 do 16,00 cm (16 szt. – 16%). Najmniej było ryb o długości od 30,00 do 32,00 cm (1 szt.), od 34,00 do 36,00 cm (1 szt.) i od 10,00 do 12,00 cm (1 szt.) oraz od 16 do 26 cm (łącznie 23 sztuki).



Rys.27. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002).

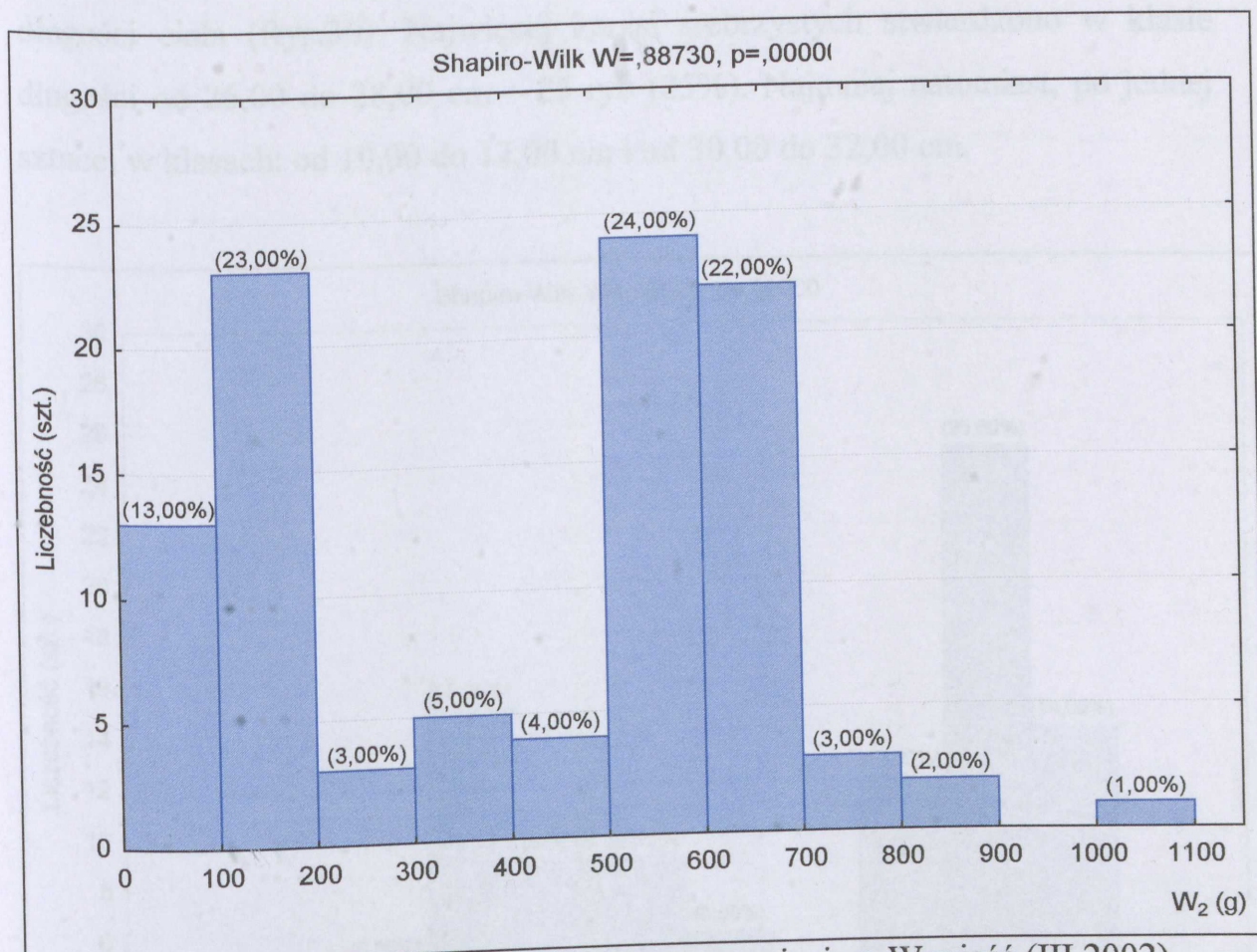
Zakres masy W_1 wyniósł 50,50 – 1382,40g przy znacznie węższym rozstępie kwartylnym: od 167,65 do 799,50g. Średnia W_1 wyniosła 540,47g wobec mediany 651,00g (Tab.6). Dominowały ryby o masie mieszczącej się w zakresie od 100,00 do 200,00g (22 szt. – 22%), od 700,00 do 800,00 g (19 szt. – 19%) i od 800,00 do 900,00 g (17 szt. – 17%). Zaledwie 3 % wszystkich ryb stanowiły ryby z przedziałów: 900,00 – 1000,00 g, 1000,00 – 1100,00 g i 1200,00 – 1300,00g (Rys.28).



Rys.28. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002).

Zakres masy ryb po wypatroszeniu (W_2) zawierał się w przedziale od 31,10 do 1075,80g, średnia wyniosła 404,96g. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby o masie od 112,10 do 606,25 wobec mediany 507,95g (Tab.7). Analizując rozkład masy W_2 , stwierdzono dominację ryb w zakresach masy:

500,00 – 600,00, 100,00 – 200,00g; i 600,00 – 700,00g, odpowiednio: 24, 23, i 22 ryby (razem stanowiły 69% próby). Tylko jedna ryba znalazła się w zakresie masy 1000,00 – 1100,00 g (Rys.29).



Rys.29. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002).

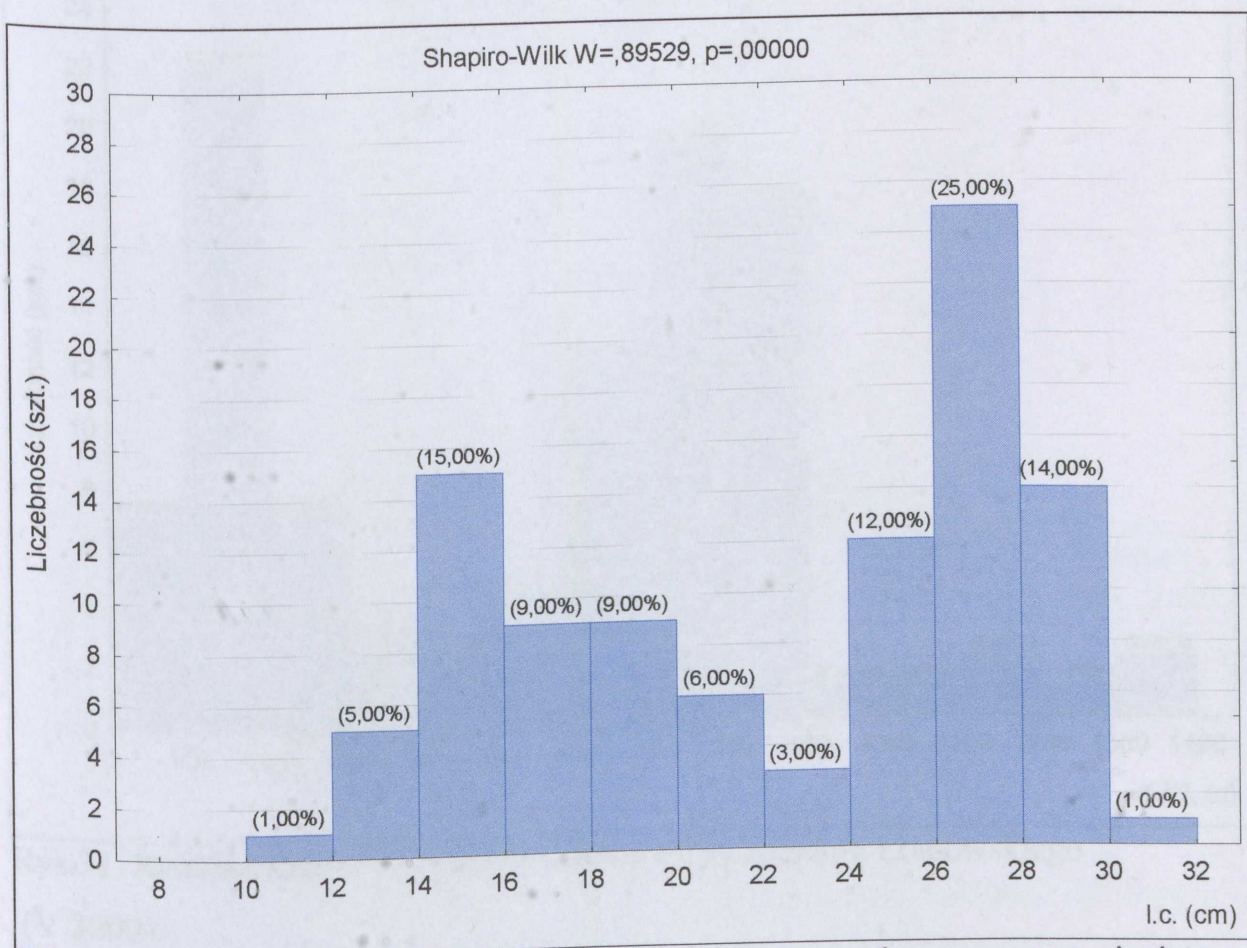
Rozpatrując skład wiekowy ryb pozyskanych z jeziora Wonieść (Tab.4), można zauważyć dominację karasi srebrzystych w wieku 4+ - 26 ryb (26%), 2+ - 22 ryby (22%) i 5+ - 21 ryb (21%). Spośród 7 wyodrębnionych grup wiekowych najmniejszy udział w całej próbie (3%) stanowiły ryby 7 - letnie.

6.1.2.9. Jezioro Łoniewskie (V 2002)

Długość ciała pozyskanych z jeziora Łoniewskiego karasi srebrzystych mieściła się w szerokim zakresie od 10,90 do 32,00 cm, przy średniej 22,35 cm

oraz medianie 24,50 cm. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby w przedziale od 17,10 do 26,25 cm (Tab.5).

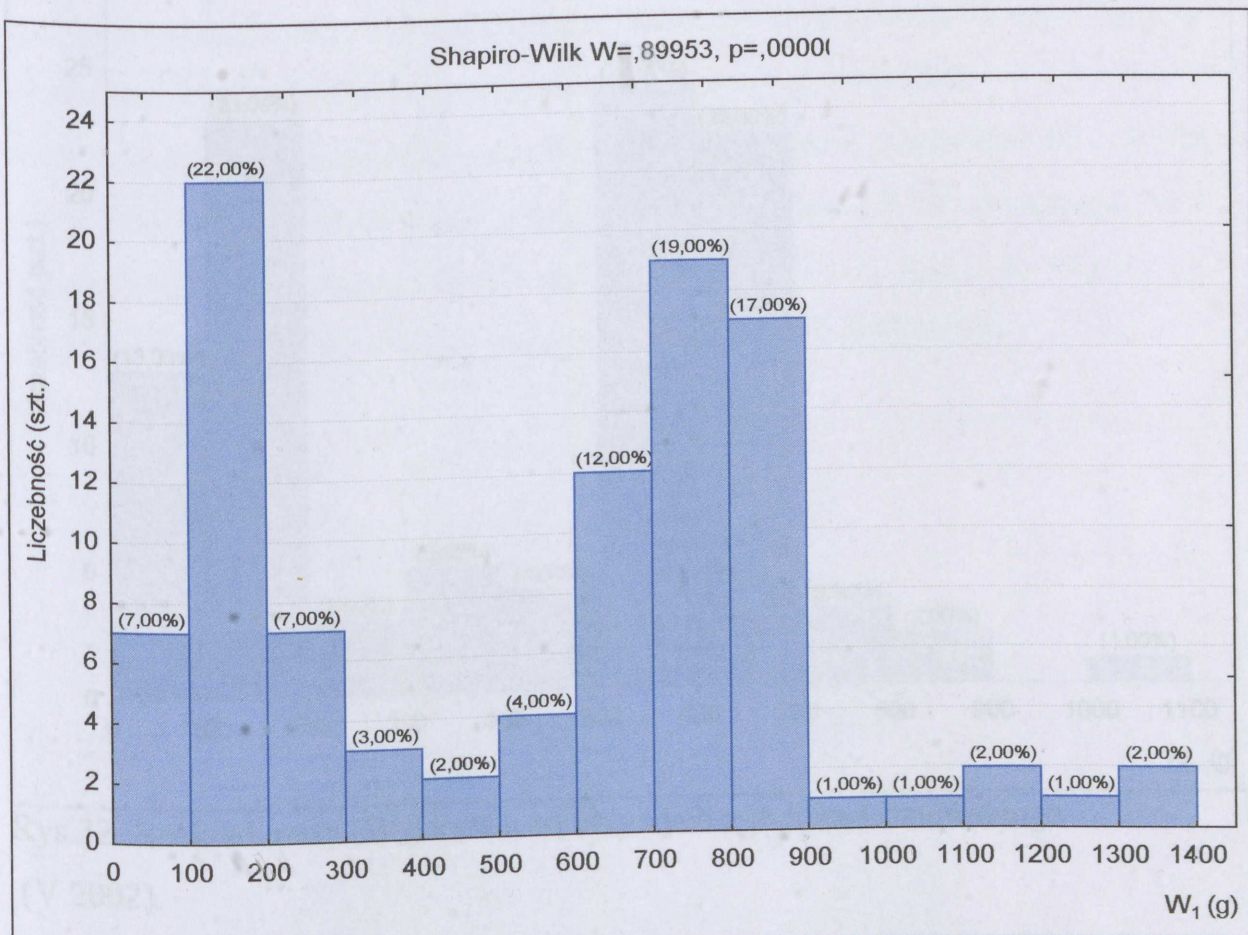
Analizując skład długościowy ryb z jeziora Łoniewskiego wyróżniono 11 klas długości ciała (Rys.30). Najwięcej karasi srebrzystych stwierdzono w klasie długości od 26,00 do 28,00 cm – 25 ryb (25%). Najmniej natomiast, po jednej sztuce, w klasach: od 10,00 do 12,00 cm i od 30,00 do 32,00 cm.



Rys.30. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (V 2002).

Średnia masa jednostkowa (W_1) ryb z jeziora Łoniewskiego wyniosła 496,12 g, przy bardzo szerokim zakresie od 42,10 do 1089,00 g. Rozstęp kwartylny mieścił się w granicach od 188,45 do 752,55 g, wobec mediany 624,05 g (Tab.6). Na rysunku 31 zamieszczono rozkład masy W_1 , na którym

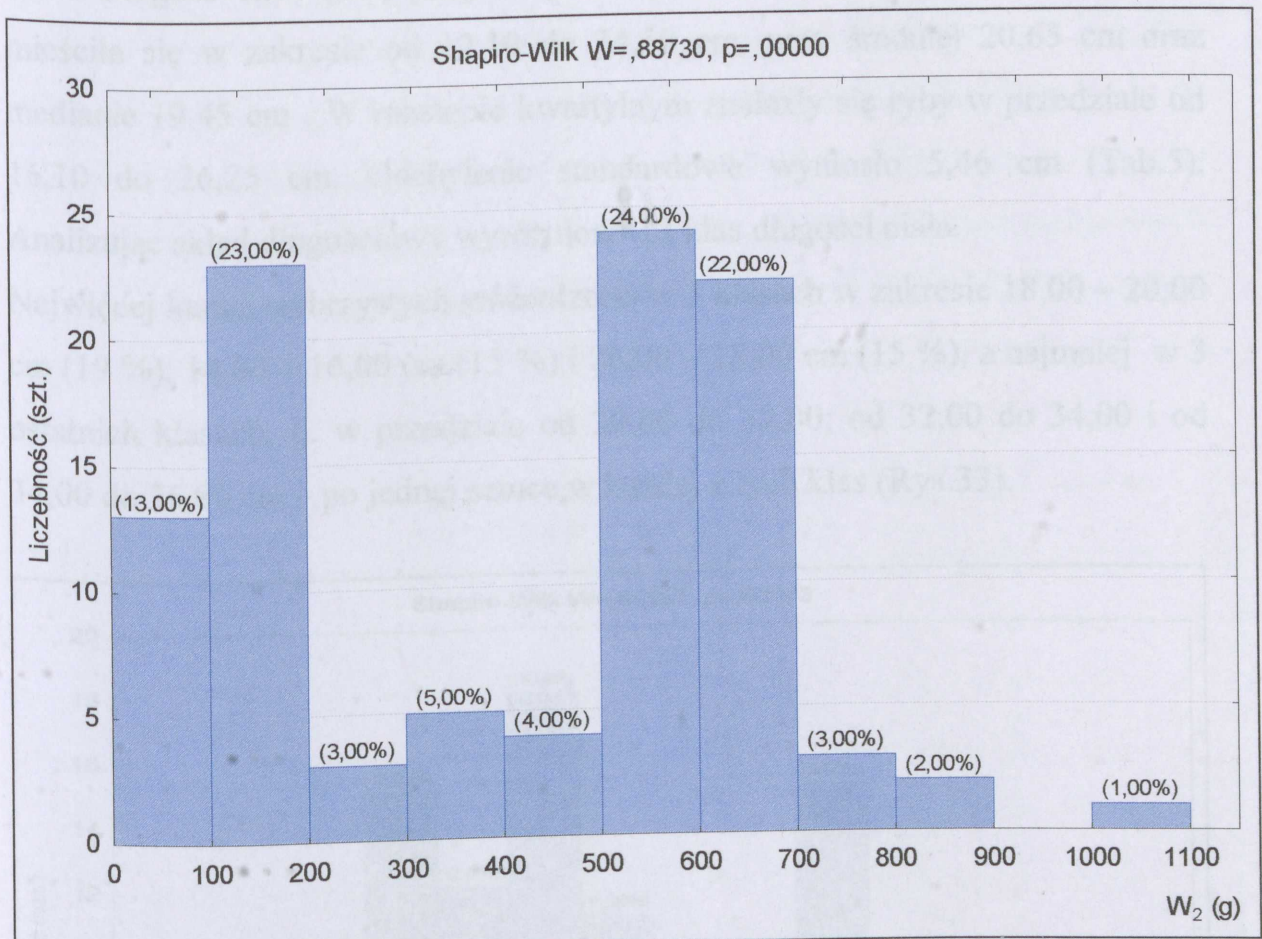
widać dominację ryb o masie od 100,00 do 200,00 g – 22 sztuki i od 700,00 do 800,00 g – 19 sztuk karasi srebrzystych. Najmniej ryb było w klasach masy od 900,00 do 1000,00 od 1000,00 do 1100,00g i od 1200,00 do 1300,00 – po 1 sztuce.



Rys.31. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (V 2000).

Masa ryb po wypatroszeniu (W_2) mieściła się w zakresie od 30,20 do 941,00 g, przy średniej 388,82. Rozstęp kwartylny zawierał się w przedziale od 133,45 do 607,70 g wobec mediany 443,55 g (Tab.7). Jak wynika z rysunku 32 najczęściej ryb było (podobnie jak w przypadku W_1) w przedziałach od 500,00 do 600,00 g, od 100,00 do 200,00g i od 600,00 do 700,00 g, odpowiednio: 24, 23 i

22 sztuki (razem 69 % całej próby). Najmniej ryb natomiast było w zakresie masy od 1000,00 do 1100g.



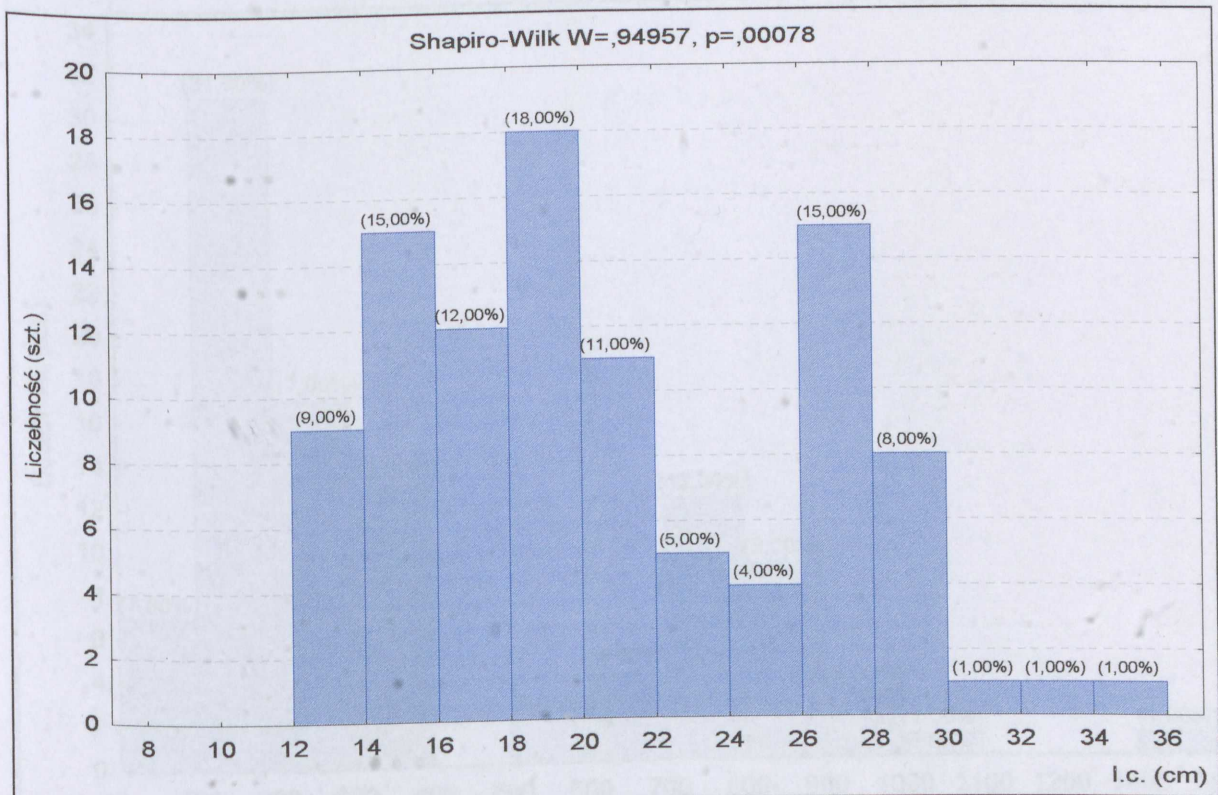
Rys.32. Rozkład masy (W₂) karasi srebrzystych z jeziora Łoniewskiego (V 2002).

Analizując skład wiekowy pozyskanych z jeziora Łoniewskiego karasi srebrzystych, wyróżniono 7 grup wiekowych w przedziale od 1+ do 7+. Dominowały ryby w klasach 5+ (22%), 3+ (21%) i 4+ (21%). Najmniej ryb było w najstarszej w tej próbie grupie wiekowej – 1 osobnik (1% całej próby), oraz w grupie 6+, zaledwie 4 sztuki (Tab.4).

6.1.2.10. Jezioro Wonieść (IX 2002)

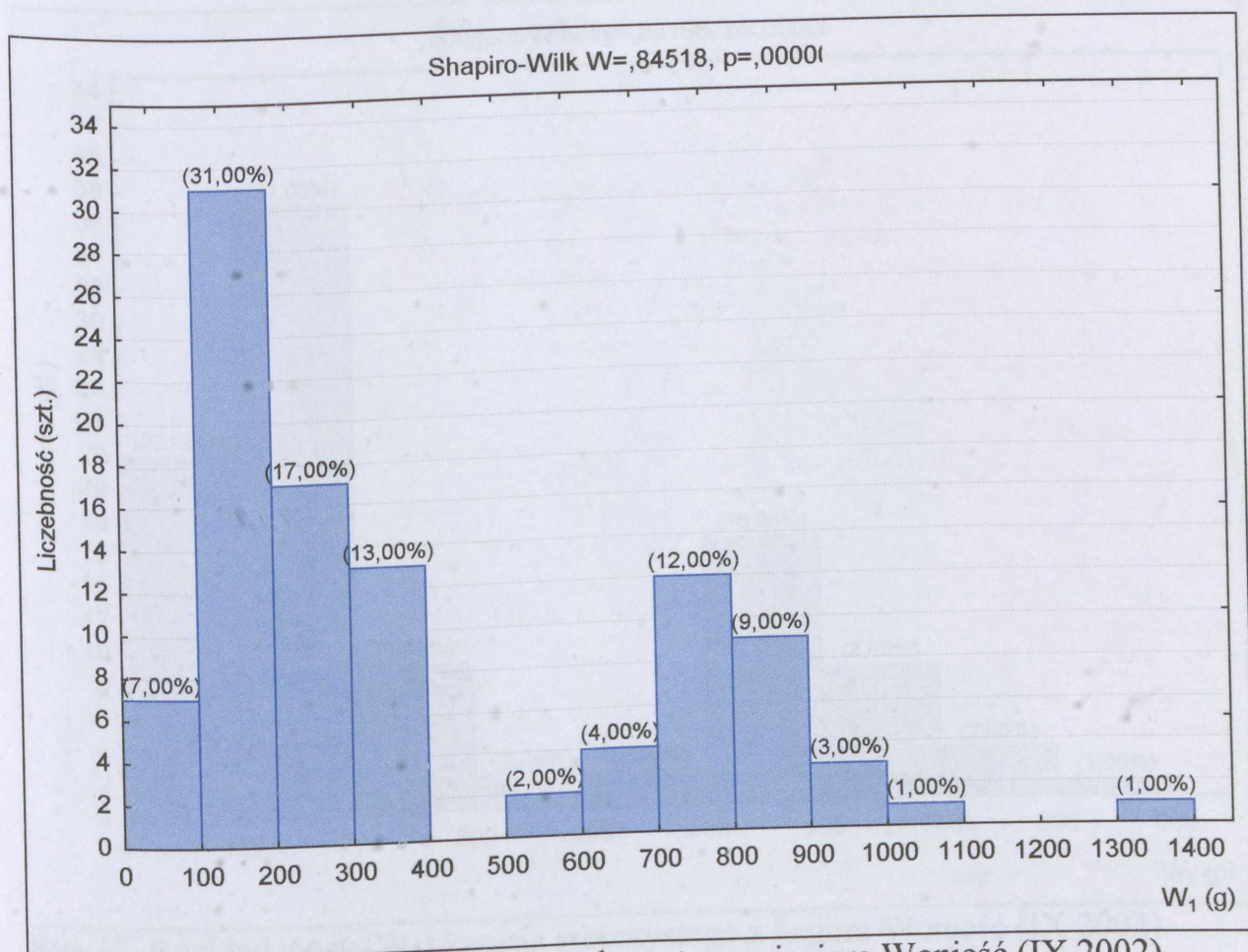
Długość ciała (l.c.) pozyskanych z jeziora Wonieść karasi srebrzystych mieściła się w zakresie od 12,10 do 34,50 cm, przy średniej 20,65 cm oraz medianie 19,45 cm. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby w przedziale od 16,10 do 26,25 cm. Odchylenie standardowe wyniosło 5,46 cm (Tab.5). Analizując skład długościowy wyróżniono 12 klas długości ciała.

Najwięcej karasi srebrzystych stwierdzono w 3 klasach w zakresie 18,00 – 20,00 cm (19 %), 14,00 – 16,00 cm (15 %) i 26,00 – 28,00 cm (15 %), a najmniej w 3 ostatnich klasach, tj. w przedziale od 30,00 do 32,00; od 32,00 do 34,00 i od 34,00 do 36,00 cm – po jednej sztuce w każdej z tych klas (Rys.33).



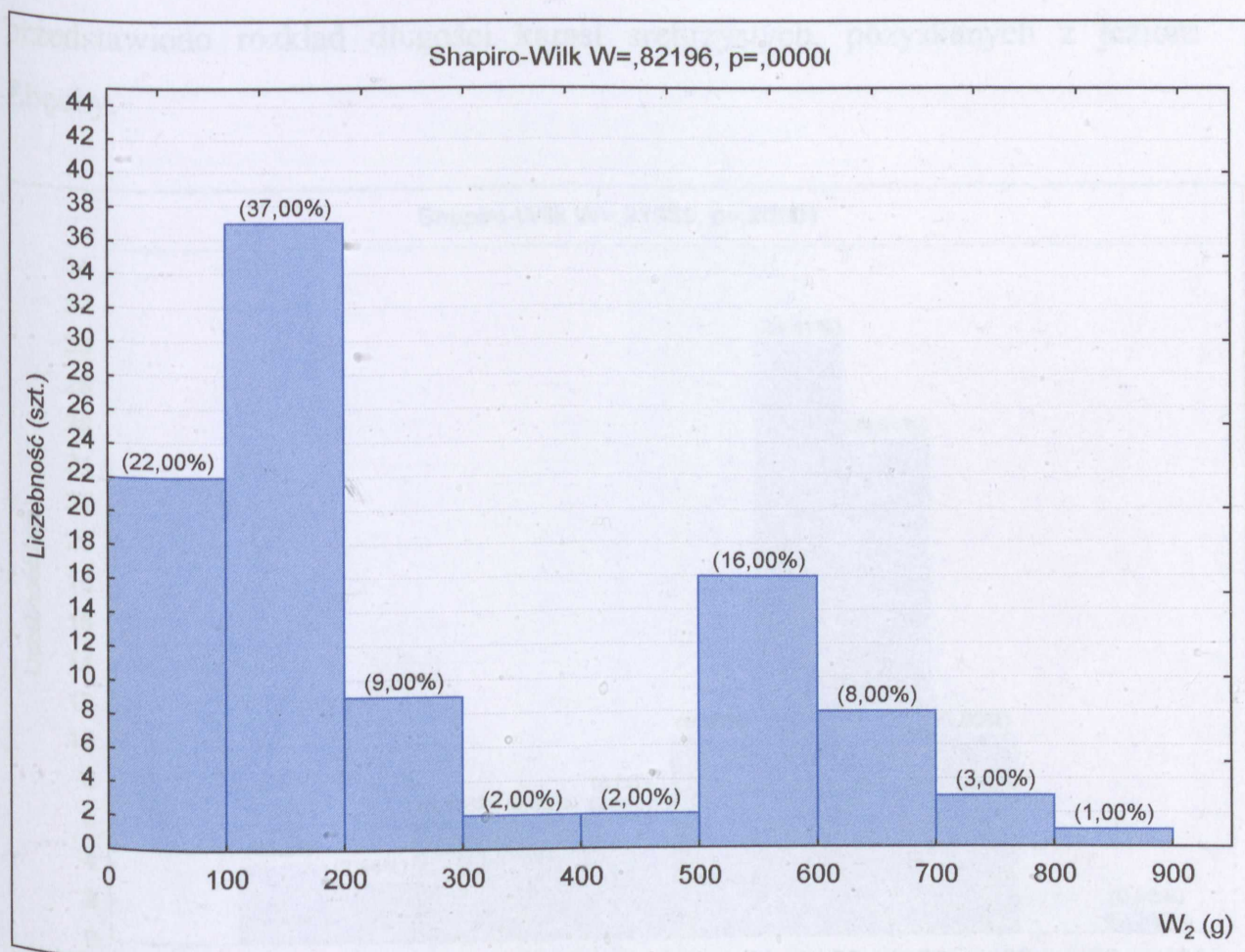
Rys.33. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystych z jeziora Wonieść (IX 2002).

Ryby z jeziora Wonieść charakteryzowały się najniższą wartością średniej masy jednostkowej (W_1), która wyniosła 390,89 g. Zakres masy W_1 mieścił się w przedziale od 69,90 do 1328,80 g. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby w zakresie masy W_1 od 150,55 do 709,95g, mediana osiągnęła wartość 276,20 g (Tab.6). Rozpatrując rozkład W_1 (Rys.34) stwierdzono przewagę ryb w przedziałach masy od 100,00 do 200,00 g i od 200,00 do 300,00 g – razem ryby z tych przedziałów stanowiły 48 % całej próby. Najmniej karasi srebrzystych było w zakresie od 1000,00 do 1100,00, od 1300,00 do 1400,00 g (razem stanowiły 2% próby) i od 500,00 do 600,00 g (2 %).



Rys.34. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002).

Również średnia masa ryb po wypatroszeniu (W_2) charakteryzowała się najniższą wartością w porównaniu z dotychczas opisywanymi i wyniosła 281,02 g, przy zakresie od 50,00 do 894,90 g. Rozstęp kwartylny zawierał się w przedziale od 109,15 do 590,80 g wobec mediany 182,80, która podobnie jak średnia masa W_2 także osiągnęła najniższą wartość w stosunku do wcześniej opisywanych (Tab.7). Analizując rozkład masy W_2 , wyraźnie dominowały ryby w przedziale od 100,00 do 200,00 g (37%), najmniej natomiast było ryb w przedziałach od 800,00 do 900,00 g – 1 sztuka oraz od 300,00 do 400,00 i od 400,00 do 500,00 g – po 2 sztuki (Rys.35).

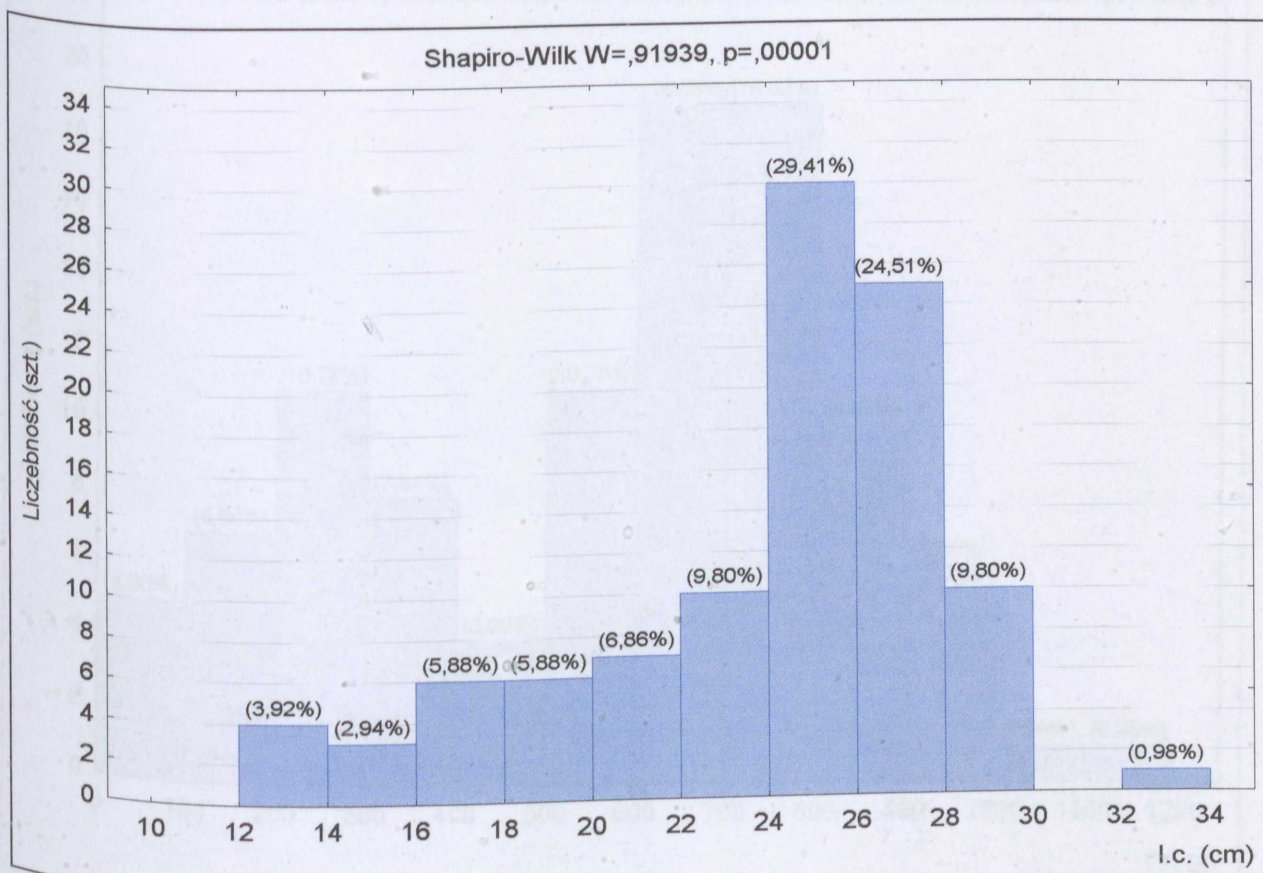


Rys.35. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002).

Jak wynika z rozkładu wieku (Tab.4), dominowały ryby w grupie 4+, 3+ i 5+, odpowiednio: 24, 21 i 21 szt. Najmniej w tej próbie było ryb 6 – letnich (4 szt.).

6.1.2.11. Jezioro Zbęchy (XI 2002)

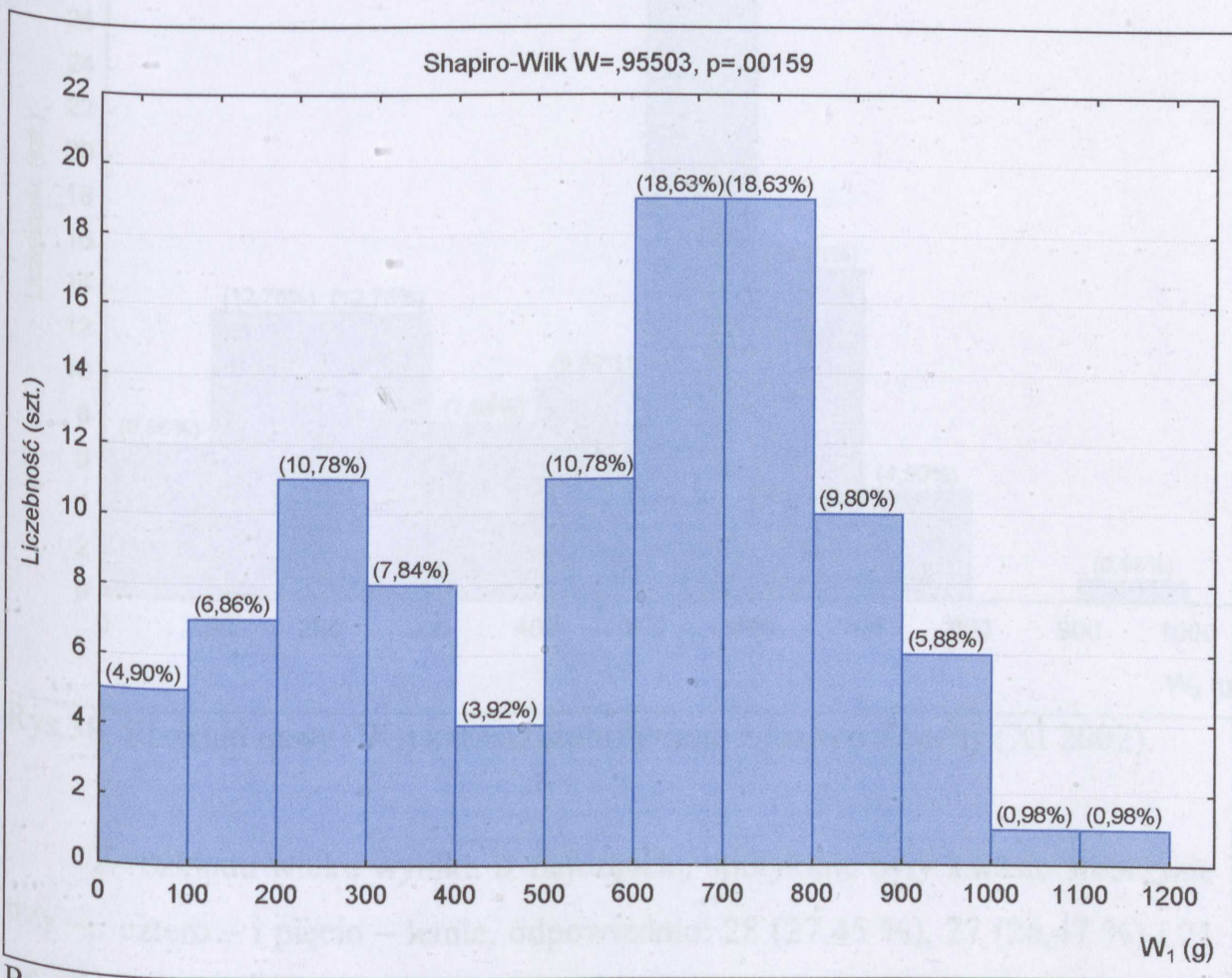
Zakres długości ciała (l.c.) karasi srebrzystych pozyskanych z jeziora Zbęchy mieścił się w przedziale od 12,20 do 33,40 cm, średnia długość ciała wyniosła 23,89. W rozstępie kwartylnym znalazły się ryby w zakresie od 21,80 do 26,60 cm, mediana osiągnęła wartość 25,35 cm (Tab.5). Na rysunku 36 przedstawiono rozkład długości karasi srebrzystych, pozyskanych z jeziora Zbęchy.



Rys.36. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002).

Najwięcej ryb było w klasach zawierających się w przedziałach od 24 do 26 cm (29,41%) i od 26 do 28 cm (24,51% ryb.) Zaledwie 0,98% ryb znalazło się w przedziale od 32 do 34 cm.

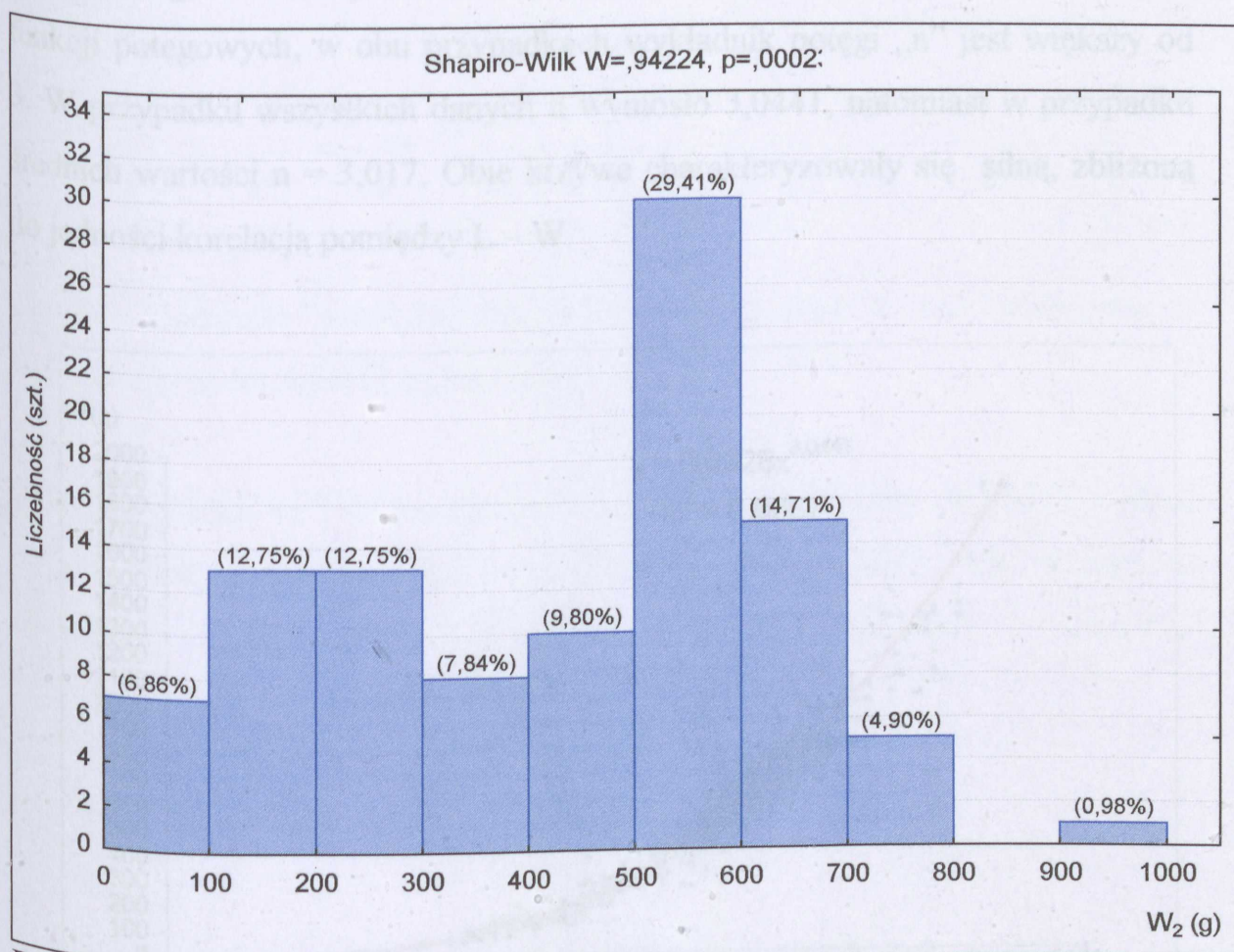
Średnia masa jednostkowa (W_1) ryb pozyskanych z jeziora Zbęchy wyniosła 871,49g (zakres 58,00 – 1189,90g). Rozstęp kwartylny był znacznie większy i mieścił się w granicach od 321,10 do 768,40g, wobec mediany 655,00g (Tab.6). Analizując rozkład masy jednostkowej (W_1) przekonano się, że najwięcej ryb znalazło się w klasie ryb o masie od 600 do 700g i od 700 do 800 g – po 19 sztuk co stanowiło razem około 38 % całej próby, najmniej ryb natomiast było w zakresie od 1000,00 do 1100,00 g i od 1100,00 do 1200,00, ryby w tych klasach razem stanowiły ok. 2 % całej próby (Rys.37).



Rys.37. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002).

Masa ryb po wypatroszeniu (W_2) zawierała się w przedziale od 51,80 do 946,00g, przy średniej 430,30g wobec mediany 502,95g.

Rozstęp kwartylny był znacznie węższy i mieścił się w zakresie od 239,90 do 590,80g (Tab.7). Analizując rozkład masy W_2 (Rys.38) stwierdzono, iż dominowały ryby w przedziale od 500 do 600g (29,41% próby), natomiast najmniej było osobników ważących ponad 900,00 gramów (0,98 % całej próby).

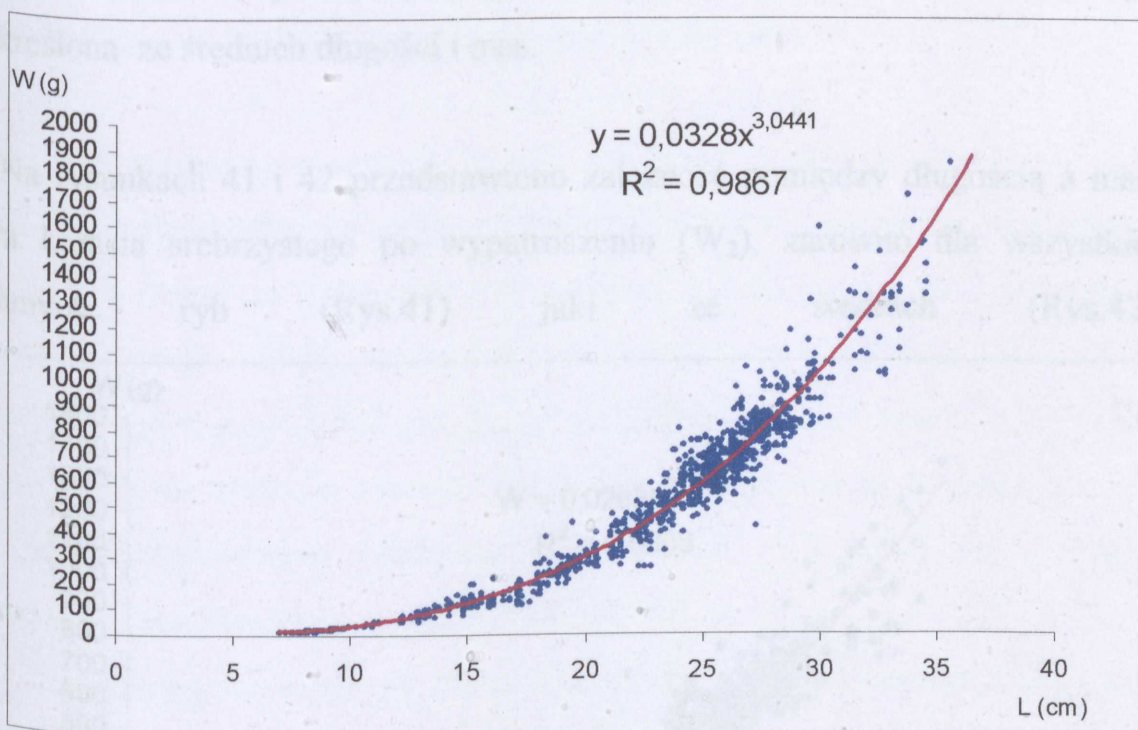


Rys.38. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Zbęczy (XI 2002).

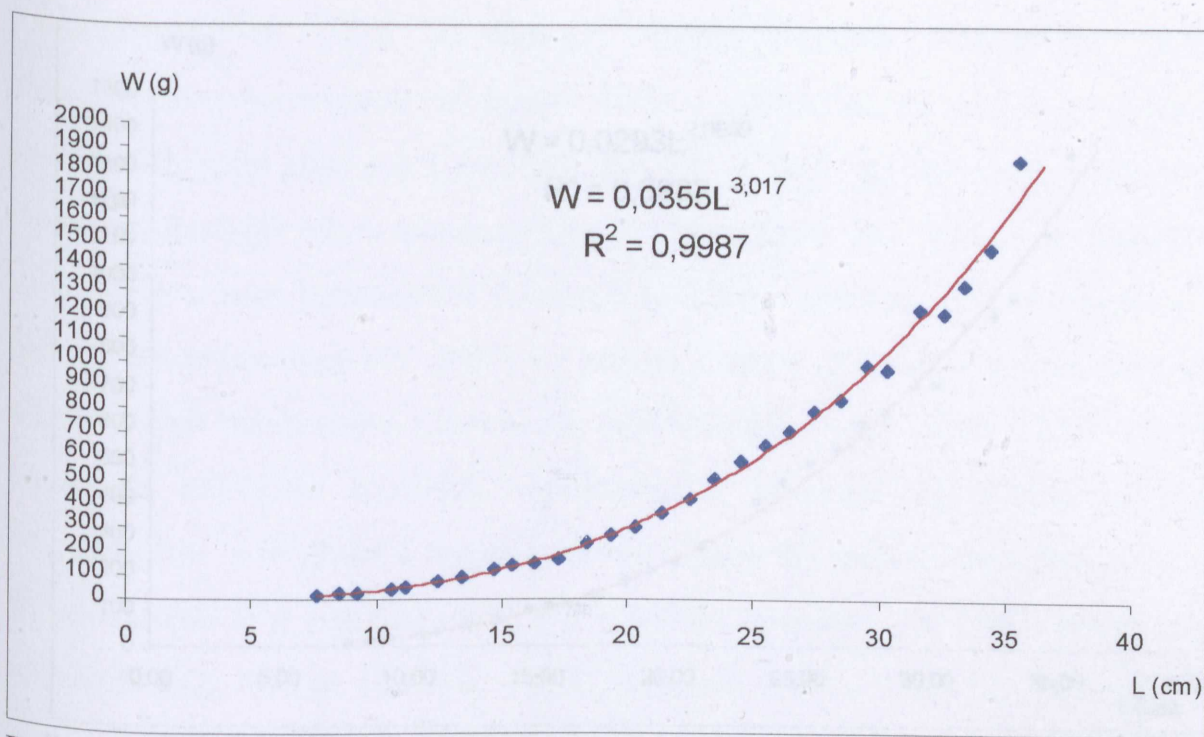
Z rozkładu wieku wynika iż najczęściej spotykane były karasie srebrzyste trzy-, cztero- i pięcioletnie, odpowiednio: 28 (27,45%), 27 (26,47%) i 21 szt. (20,59%). Najmniej ryb było w skrajnych grupach wieku: 7+ - 1 szt. i 1+ - 3 szt. (Tab.4). Razem te dwie grupy stanowiły 3,92% całej próby.

6.1.3. Zależność pomiędzy długością a masą ciała karasia srebrzystego

Na rysunku 39 przedstawiono przebieg zależności L – W obliczonego na podstawie mas i długości wszystkich badanych karasi srebrzystych, natomiast na rysunku 40 przedstawiono zależność L – W ze średnich długości i mas ryb (ryby podzielono na 29 klas długości – co 1 cm, a następnie dla każdej klasy określano średnią długość i masę ciała). Jak wynika z przedstawionych na rysunkach funkcji potęgowych, w obu przypadkach wykładnik potęgi „n” jest większy od 3. W przypadku wszystkich danych n wyniosło 3,0441, natomiast w przypadku średnich wartości $n = 3,017$. Obie krzywe charakteryzowały się silną, zbliżoną do jedności korelacją pomiędzy L – W.

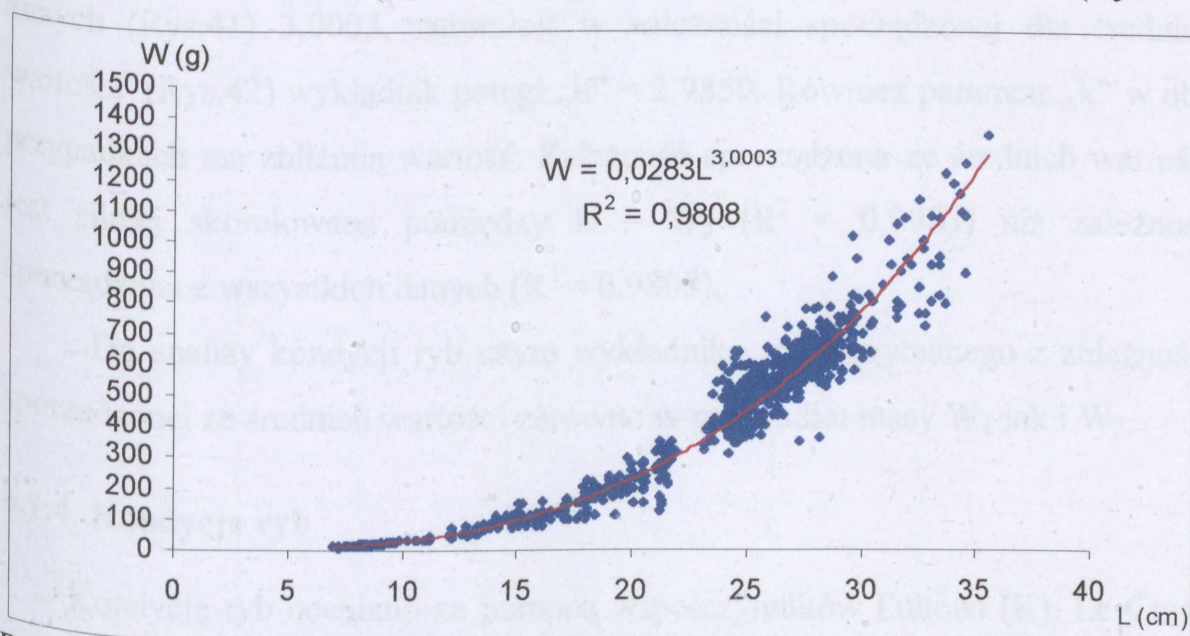


Rys.39. Zależność pomiędzy długością a masą ciała karasia srebrzystego, wykreślona dla wszystkich badanych osobników.

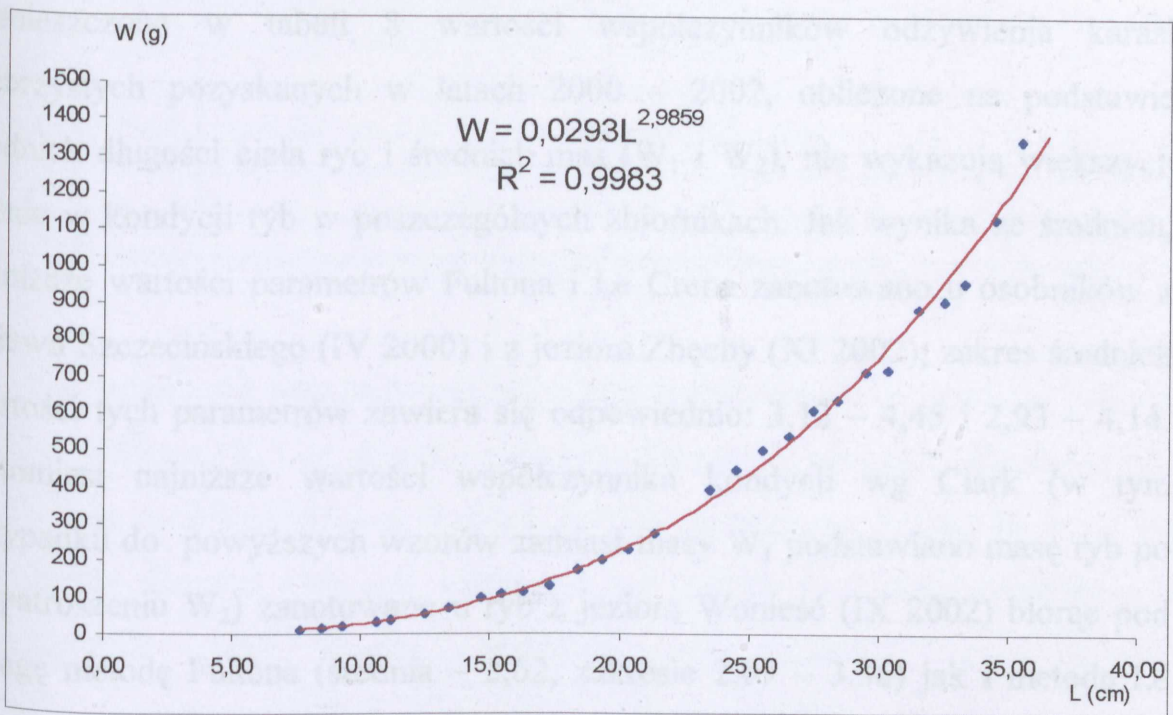


Rys.40. Zależność pomiędzy długością a masą ciała karasia srebrzystego, wykreślona ze średnich długości i mas.

Na rysunkach 41 i 42 przedstawiono zależność pomiędzy długością a masą ciała karasia srebrzystego po wypatroszeniu (W_2), zarówno dla wszystkich badanych ryb (Rys.41) jaki ze średnich (Rys.42).



Rys.41. Zależność pomiędzy długością a masą karasia srebrzystego (po wypatroszeniu – W_2) wykreślona dla wszystkich badanych osobników.



Rys.42. Zależność pomiędzy długością a masą karasia srebrzystego (W_2), wykreślona ze średnich wartości długości i masy ciała.

Przytoczone na rysunkach 41 i 42 zależności pomiędzy długością a masą ryb po wypatroszeniu, wskazują na niewielkie różnice pomiędzy wartościami wykładnika potęgi „n”. Parametr ten wyniósł w zależności L/W z wszystkich danych (Rys.41) 3,0003, natomiast w zależności sporządzonej dla średnich wartości (Rys.42) wykładnik potęgi „n” = 2,9859. Również parametr „k” w obu przypadkach ma zbliżoną wartość. Zależność sporządzona ze średnich wartości jest silniej skorelowana pomiędzy $L - W_2$ ($R^2 = 0,9983$) niż zależność sporządzona z wszystkich danych ($R^2 = 0,9808$).

Do analizy kondycji ryb użyto wykładnika „n” otrzymanego z zależności sporządzonej ze średnich wartości zarówno w przypadku masy W_1 jak i W_2 .

6.1.4. Kondycja ryb

Kondycję ryb oceniano za pomocą współczynników Fultona (K), Le Crena (K_L) i Clark (K_C) oraz parametrów równań zależności pomiędzy długością ciała ryb (l.c.) a masą jednostkową (W_1) i masą ryb wypatroszonych (W_2).

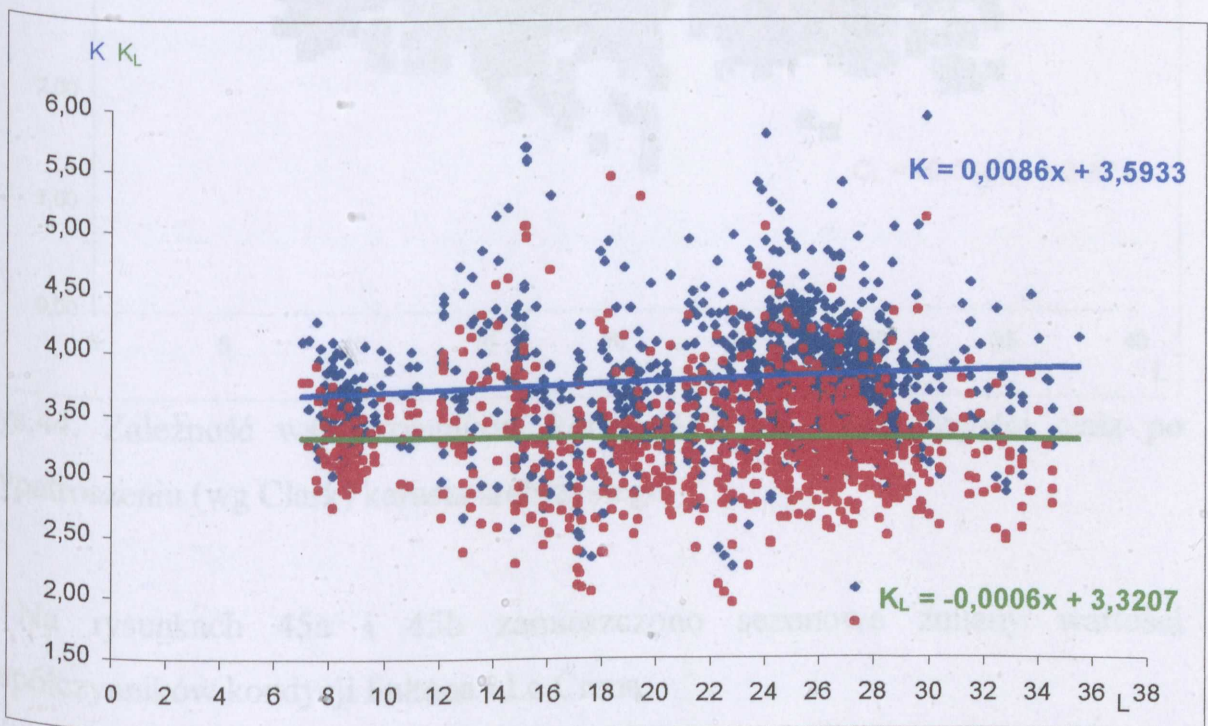
Zamieszczone w tabeli 8 wartości współczynników odżywienia karasi srebrzystych pozyskanych w latach 2000 – 2002, obliczone na podstawie średnich długości ciała ryb i średnich mas (W_1 i W_2), nie wykazują większych różnic w kondycji ryb w poszczególnych zbiornikach. Jak wynika ze średnich, najniższe wartości parametrów Fultona i Le Crena zanotowano u osobników z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000) i z jeziora Zbęchy (XI 2002); zakres średnich wartości tych parametrów zawiera się odpowiednio: 3,12 – 4,45 i 2,93 – 4,14. Natomiast najniższe wartości współczynnika kondycji wg Clark (w tym przypadku do powyższych wzorów zamiast masy W_1 podstawiano masę ryb po wypatroszeniu W_2) zanotowano u ryb z jeziora Wonieść (IX 2002) biorąc pod uwagę metodę Fultona (średnia – 2,62, zakresie 2,09 – 3,36) jak i metodę Le Crena (średnia 2,73, zakres 2,19 – 3,51).

Tab. 8. Średnie wartości współczynników kondycji karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników.

Zbiornik	Współczynnik Fultona - K		Współczynnik Le Crena - K_L		Współczynnik Clark - K_{C1}		Współczynnik Clark - K_{C2}	
	Zakres	Średnia $\pm S$	Zakres	Średnia $\pm S$	Zakres	Średnia $\pm S$	Zakres \pm	Średnia $\pm S$
Zalew Szczeciński (IV 2000)	3,12-4,45	3,59 \pm 0,39	2,98-4,20	3,41 \pm 0,36	2,58-3,21	2,78 \pm 0,18	2,69-3,36	2,90 \pm 0,19
Staw w Strzelcach Krajeńskich (V 2000)	3,57-3,86	3,69 \pm 0,12	3,42-3,69	3,54 \pm 0,11	2,62-3,03	2,80 \pm 0,13	2,72-3,12	2,89 \pm 0,13
Zalew Szczeciński (VI 2000)	3,12-4,23	3,73 \pm 0,30	2,97-4,00	3,54 \pm 0,28	2,41-3,16	2,80 \pm 0,20	2,51-3,31	2,92 \pm 0,21
Jezioro Wonieść (VII 2000)	3,09-4,24	3,64 \pm 0,31	2,92-4,03	3,45 \pm 0,30	2,35-3,26	2,90 \pm 0,27	2,47-3,40	3,03 \pm 0,28
Jezioro Zbęchy (XI 2000)	3,61-4,81	4,11 \pm 0,29	3,41-4,58	3,89 \pm 0,29	2,71-3,51	3,04 \pm 0,21	2,85-3,65	3,18 \pm 0,21
Jezioro Łoniewskie (XII 2000)	2,97-4,11	3,87 \pm 0,33	2,80-3,88	3,67 \pm 0,27	2,48-3,09	2,90 \pm 0,21	2,60-3,24	3,04 \pm 0,22
Jezioro Wonieść (III 20001)	3,46-4,14	3,81 \pm 0,30	3,28-3,89	3,60 \pm 0,29	2,73-3,15	2,88 \pm 0,19	2,86-3,31	3,01 \pm 0,19
Jezioro Wonieść (III 2002)	3,35-4,52	3,69 \pm 0,34	3,18-4,32	3,51 \pm 0,33	2,09-3,41	2,65 \pm 0,32	2,18-3,54	2,77 \pm 0,33

Jezioro Loniewskie (V 2002)	3,25-4,56	3,79±0,34	3,12-4,32	3,60±0,32	2,33-3,70	2,94±0,33	2,41-3,87	3,07±0,34
Jezioro Wonieść (IX 2002)	2,97-4,76	3,66±0,44	2,81-4,55	3,47±0,42	2,09-3,36	2,62±0,42	2,19-3,51	2,73±0,44
Jezioro Zbęchy (XI 2002)	2,93-4,14	3,60±0,37	2,81-3,92	3,41±0,35	2,06-3,18	2,69±0,32	2,15-3,33	2,81±0,34

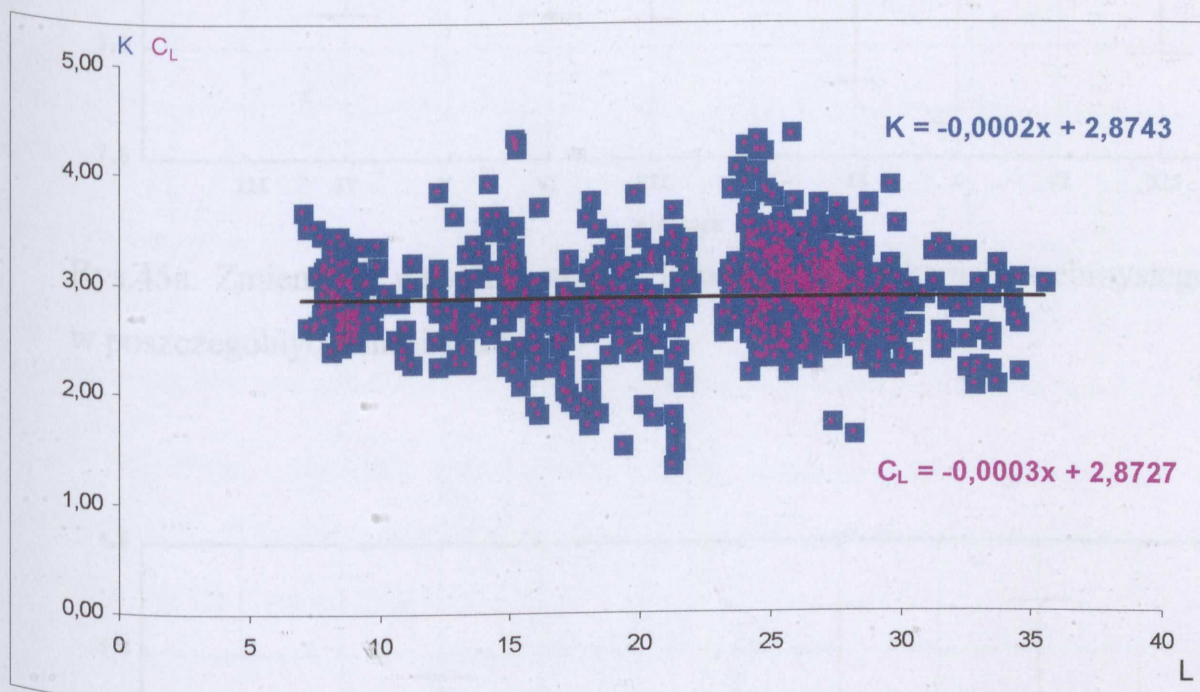
Na rysunku 43 przedstawiono zależność współczynników kondycji Fultona (K) i Le Crena (K_L) od długości ciała ryb, dla całości materiału. Kondycja ryb wyrażona współczynnikiem Fultona bardzo nieznacznie wzrastała wraz ze wzrostem długości ciała ryb. Natomiast wg metody Le Crena, kondycja ryb praktycznie nie ulegała zmianom w stosunku do długości ciała.



Rys.43. Zależność współczynników kondycji (K , K_L) od długości ciała karasia srebrzystego.

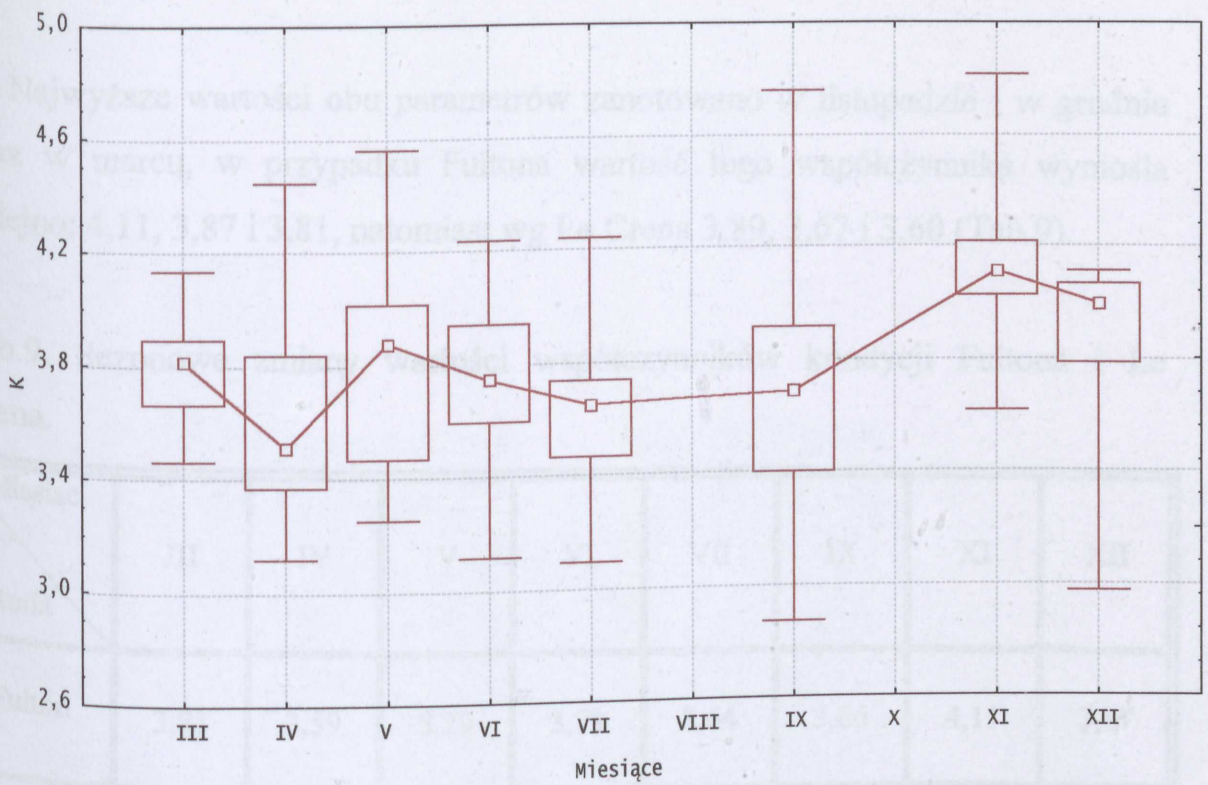
Na uwagę zasługuje fakt iż wartości współczynników kondycji Fultona i Le Crena po wypatroszeniu (metoda Clark) pokrywają się ze sobą prawie idealnie (Rys.44). Wynika to z faktu, iż przy określaniu kondycji metodą Fultona, masa

dzielona jest przez 3 – cią potęgę długości, natomiast przy wyliczaniu zależności $L - W$ wykładnik potęgi najczęściej jest różny od 3. Jednak w opisywanym przypadku wartość potęgi nieznacznie różni się od 3 ($n=2,9859$) i właśnie dlatego taką postać przyjęły proste zamieszczone na rysunku (formuła Fultona przedstawia się następująco: $K = - 0,0002x + 2,8743$, natomiast formuła Le Crena: $K_L = - 0,0003x + 2,8727$).

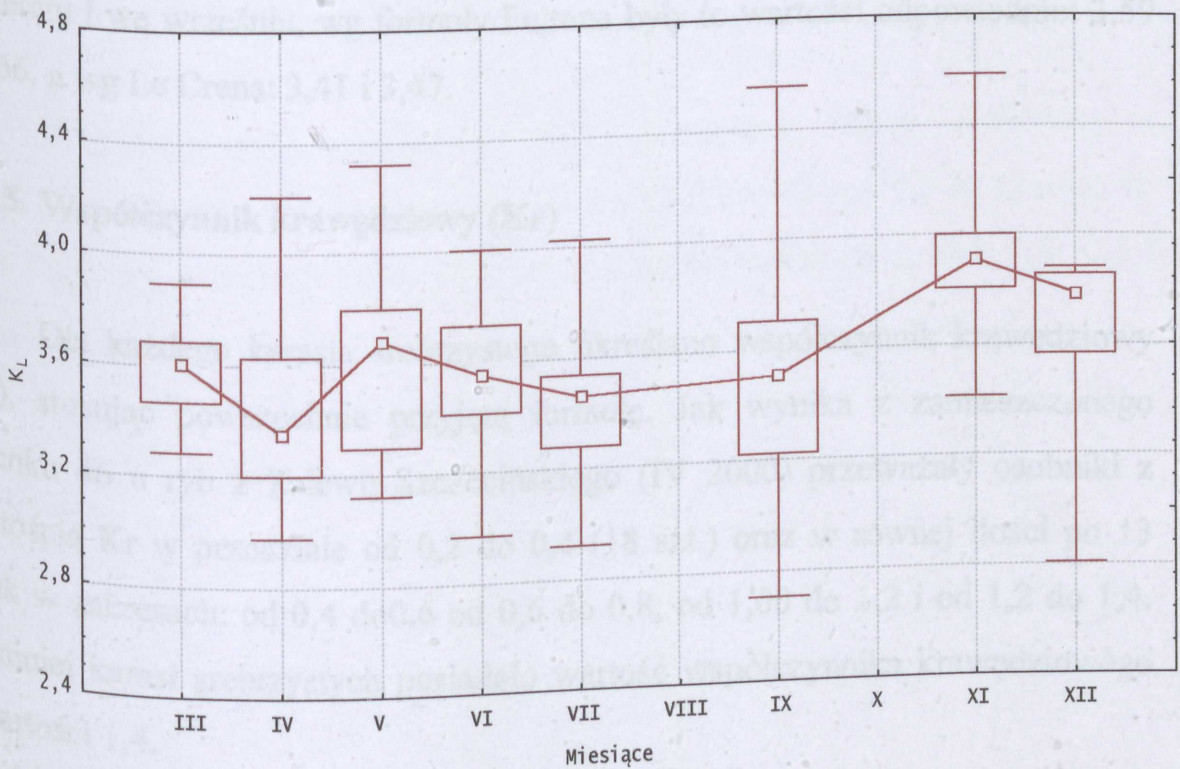


Rys.44. Zależność współczynników kondycji (K , K_L) od długości ciała po wypatroszeniu (wg Clark) karasia srebrzystego.

Na rysunkach 45a i 45b zamieszczono sezonowe zmiany wartości współczynników kondycji Fultona i Le Crena.



Rys.45a. Zmienność współczynników kondycji (K) u karasia srebrzystego w poszczególnych miesiącach.



Rys.45b. Zmienność współczynników kondycji (K_L) u karasia srebrzystego w poszczególnych miesiącach.

Najwyższe wartości obu parametrów zanotowano w listopadzie i w grudniu oraz w marcu, w przypadku Fultona wartość tego współczynnika wyniosła kolejno: 4,11, 3,87 i 3,81, natomiast wg Le Crena 3,89, 3,67 i 3,60 (Tab.9).

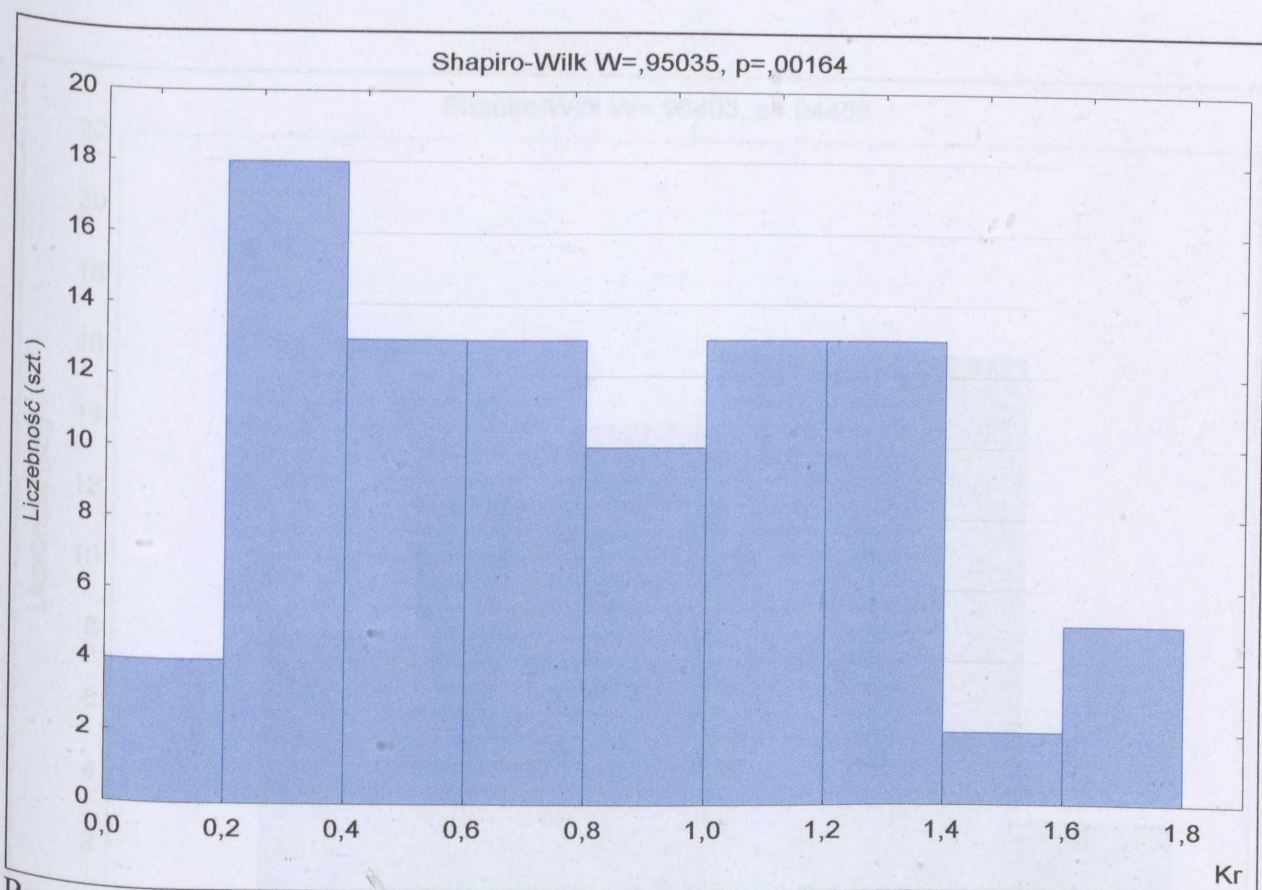
Tab.9. Sezonowe zmiany wartości współczynników kondycji Fultona i Le Crena.

Miesiąc Metoda	III	IV	V	VI	VII	IX	XI	XII
Fulton	3,81	3,59	3,79	3,73	3,64	3,66	4,11	3,87
Le Cren	3,60	3,41	3,60	3,54	3,45	3,47	3,89	3,67

Najniższe wartości odżywienia karasi srebrzystych zanotowano w kwietniu i we wrześniu, wg formuły Fultona były to wartości odpowiednio: 3,59 i 3,66, a wg Le Crena: 3,41 i 3,47.

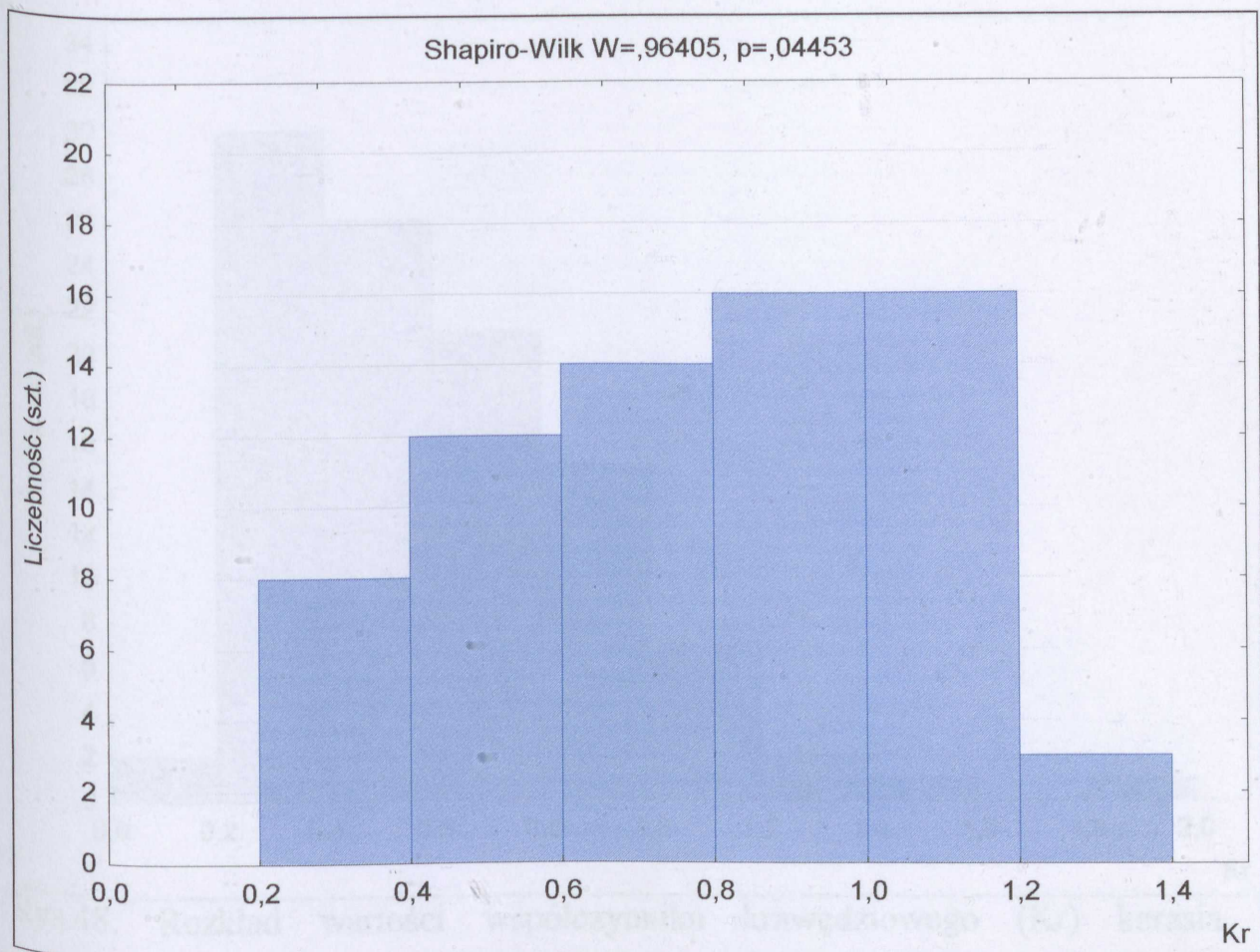
6.1.5. Współczynnik krawędziowy (Kr)

Dla każdego karasia srebrzystego określano współczynnik krawędziowy (Kr), stosując powszechnie przyjętą formułę. Jak wynika z zamieszczonego rysunku 46 u ryb z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000) przeważały osobniki z wartością Kr w przedziale od 0,2 do 0,4 (18 szt.) oraz w równej ilości po 13 sztuk w zakresach: od 0,4 do 0,6, od 0,6 do 0,8, od 1,00 do 1,2 i od 1,2 do 1,4. Najmniej karasi srebrzystych posiadało wartość współczynnika krawędziowego o wartości 1,4.



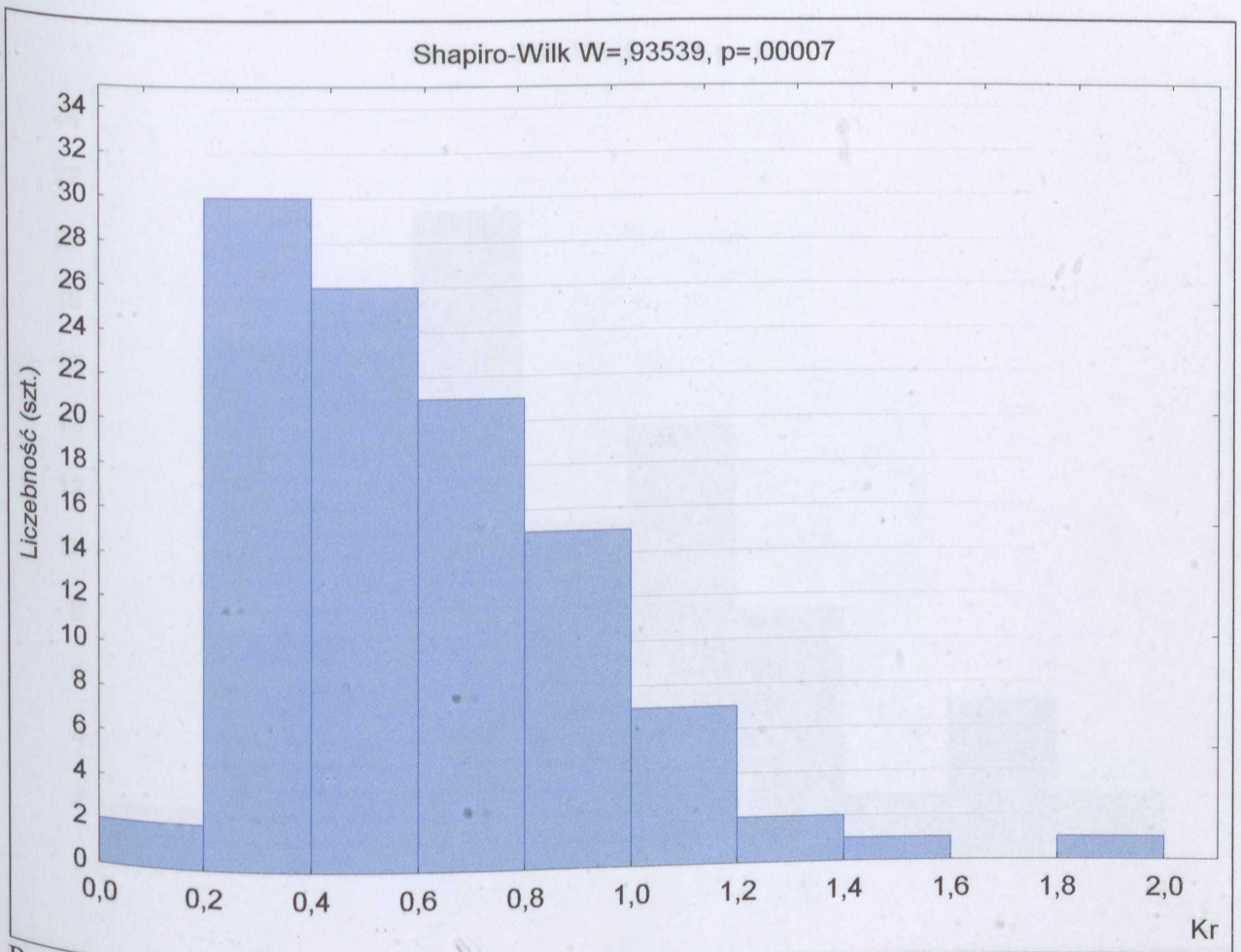
Rys.46. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000).

W Zalewie Szczecińskim (VI 2000) przeważały karesie srebrzyste, u których wartość Kr mieściła się w granicach od 0,8 do 1,0 i od 1,0 do 1,2 (po 16 szt.). Najmniej natomiast było ryb z przyrostem krawędziowym od 0,2 do 0,4 i od 1,2 do 1,4 (Rys.47).



Rys.47. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (Kr) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000).

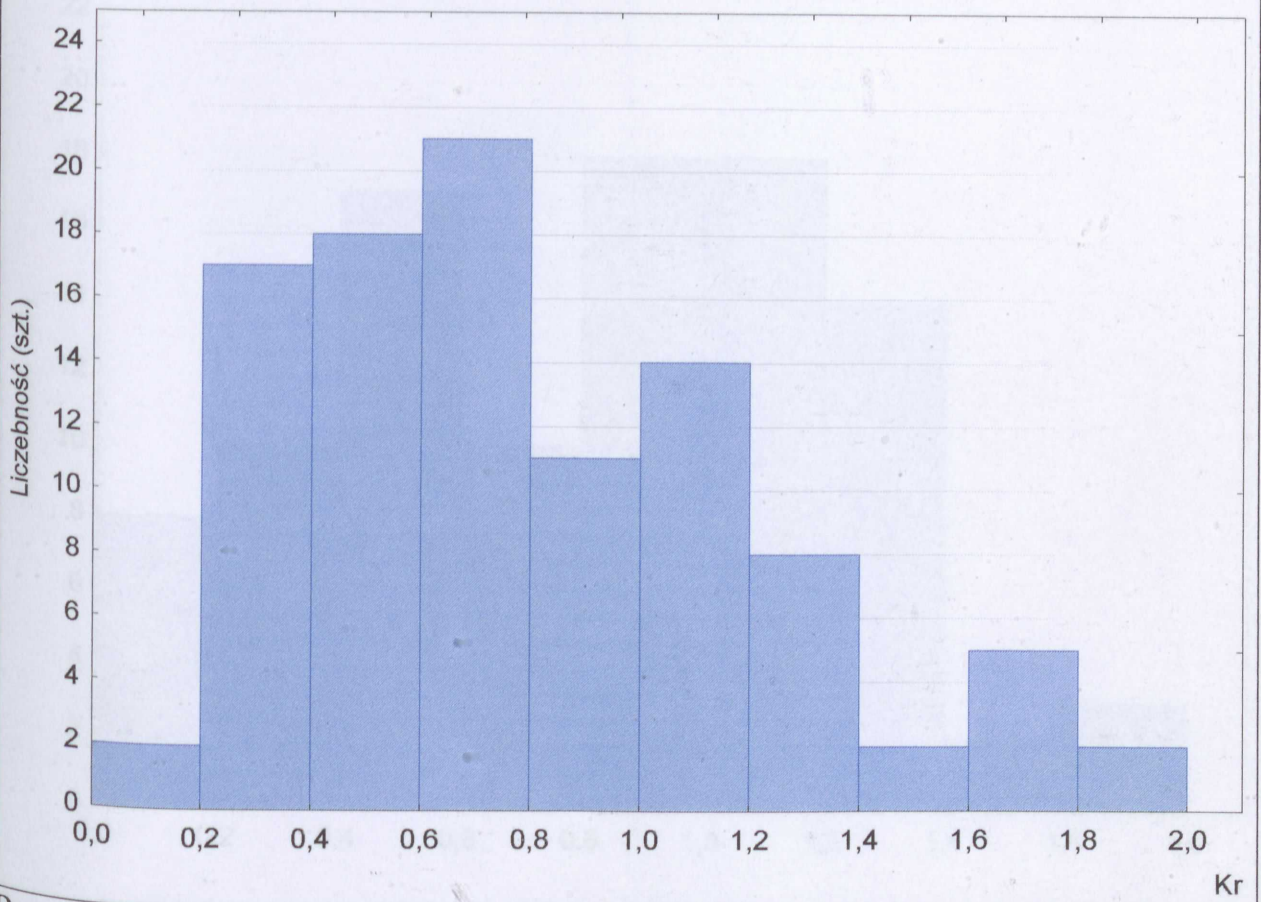
Analizując rozkład wartości Kr dla próby pozyskanej z jeziora Wonieść (VII 2000) stwierdzono przewagę ryb z przyrostem krawędziowym od 0,2 do 0,4 (30 szt.) i od 0,4 do 0,6 (26 szt.) Najmniej ryb było w przedziałach wartości Kr: od 0,00 do 0,2, od 1,2 do 1,4, od 1,4 do 1,6 oraz od 1,8 do 2,00 (Rys.48).



Rys.48. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (Kr) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000).

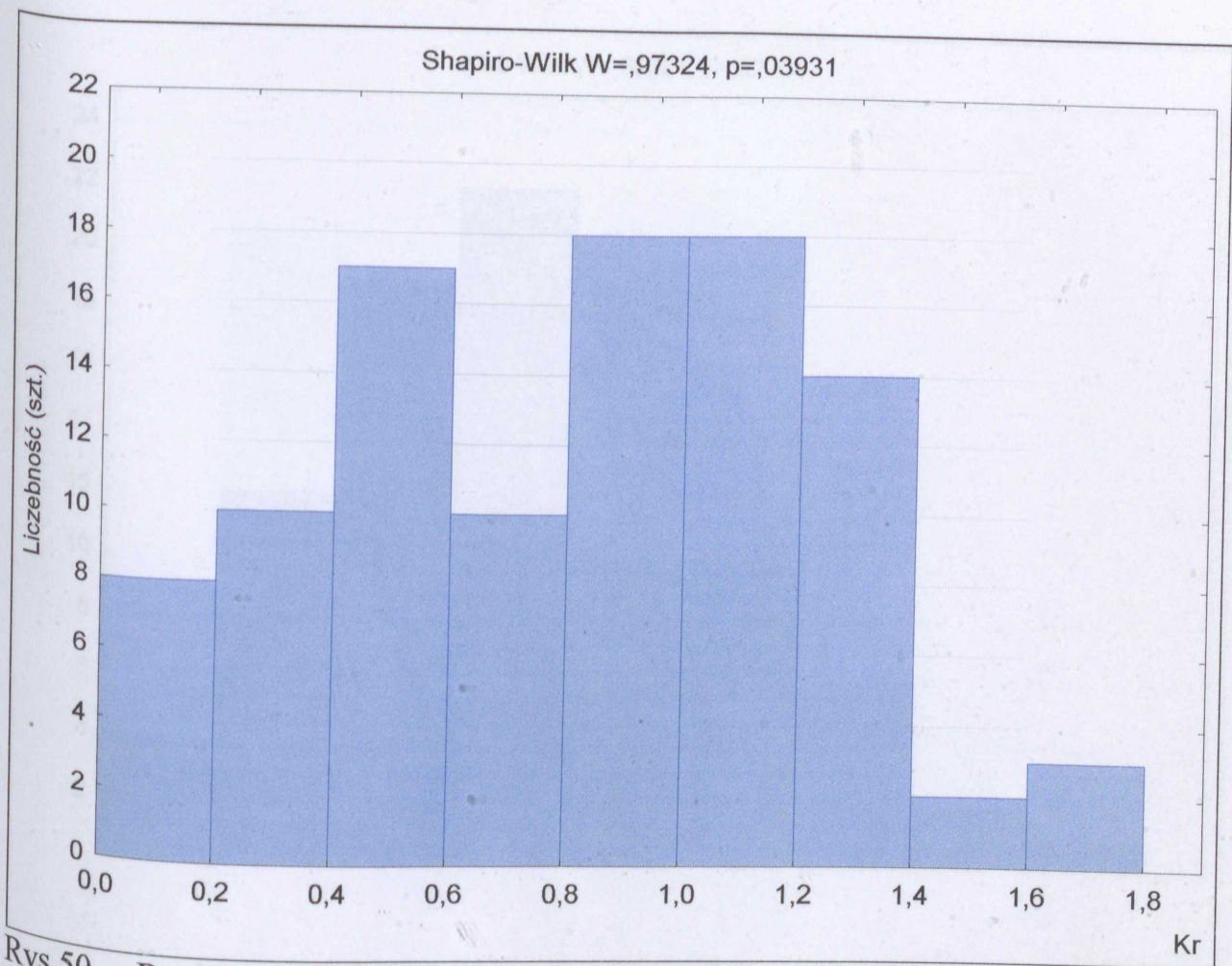
W materiale pochodzącym z jeziora Zbęchy (XI 2000) przeważały karasie srebrzyste z wartością Kr od 0,6 do 0,8 (21 szt.), najmniej natomiast było ryb, u których przyrost krawędziowy mieścił się w zakresach od 0,00 do 0,2, od 1,4 do 1,6 i od 1,8 do 2,00 - łącznie w tych trzech zakresach było 6 sztuk (Rys.49).

Shapiro-Wilk $W=,95602$, $p=,00211$



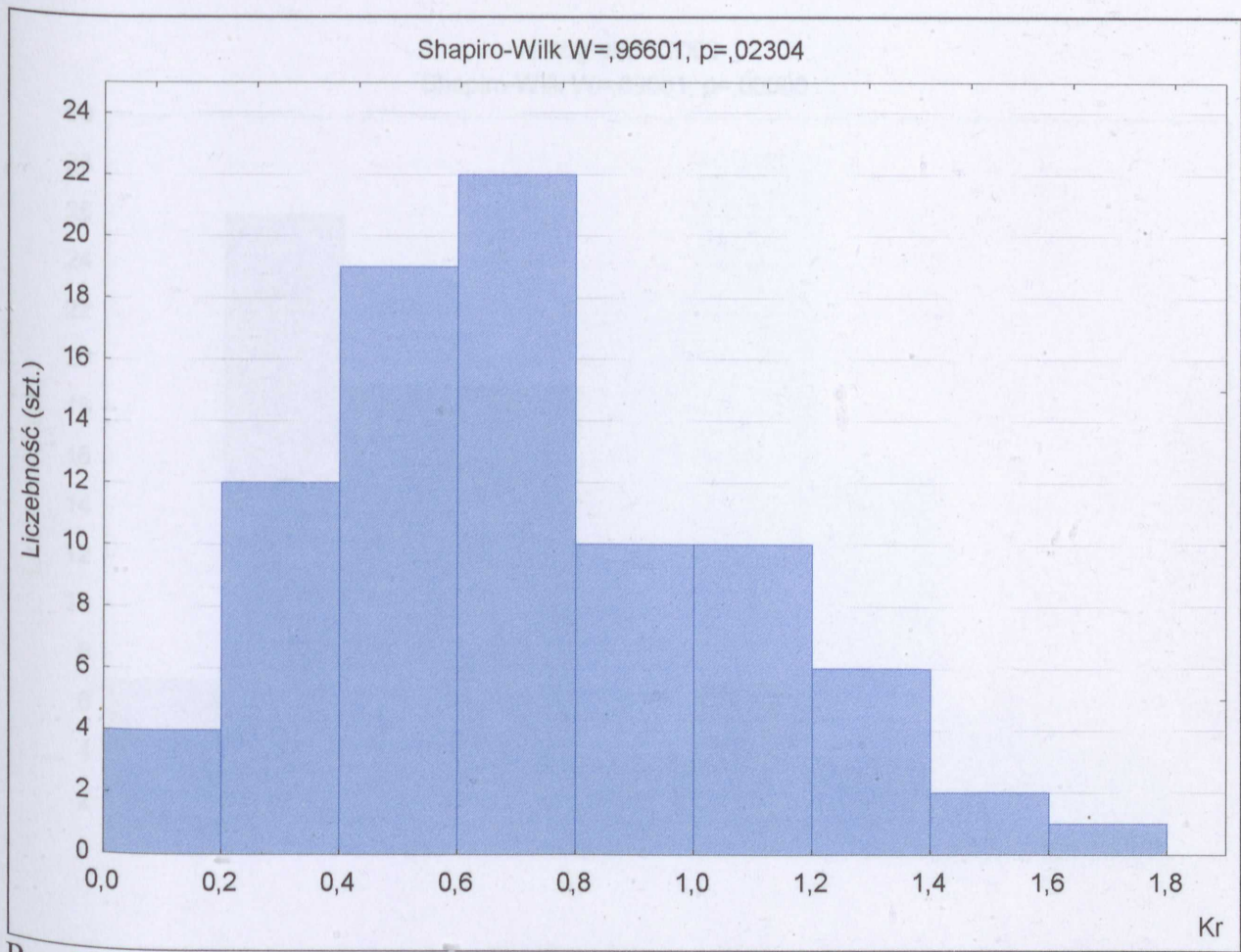
Rys.49. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (Kr) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000).

Rozpatrując rozkład wartości współczynnika krawędziowego w próbie z jeziora Łoniewskiego (XII 2000) stwierdzono, że najwięcej ryb było w przedziałach Kr: od 0,4 do 0,6 (17 szt.), od 0,8 do 1,00 i od 1,00 do 1,22 (po 18 ryb). Najmniej osobników było z przyrostem krawędziowym od 1,4 do 1,6 - 2 szt. (Rys.50).



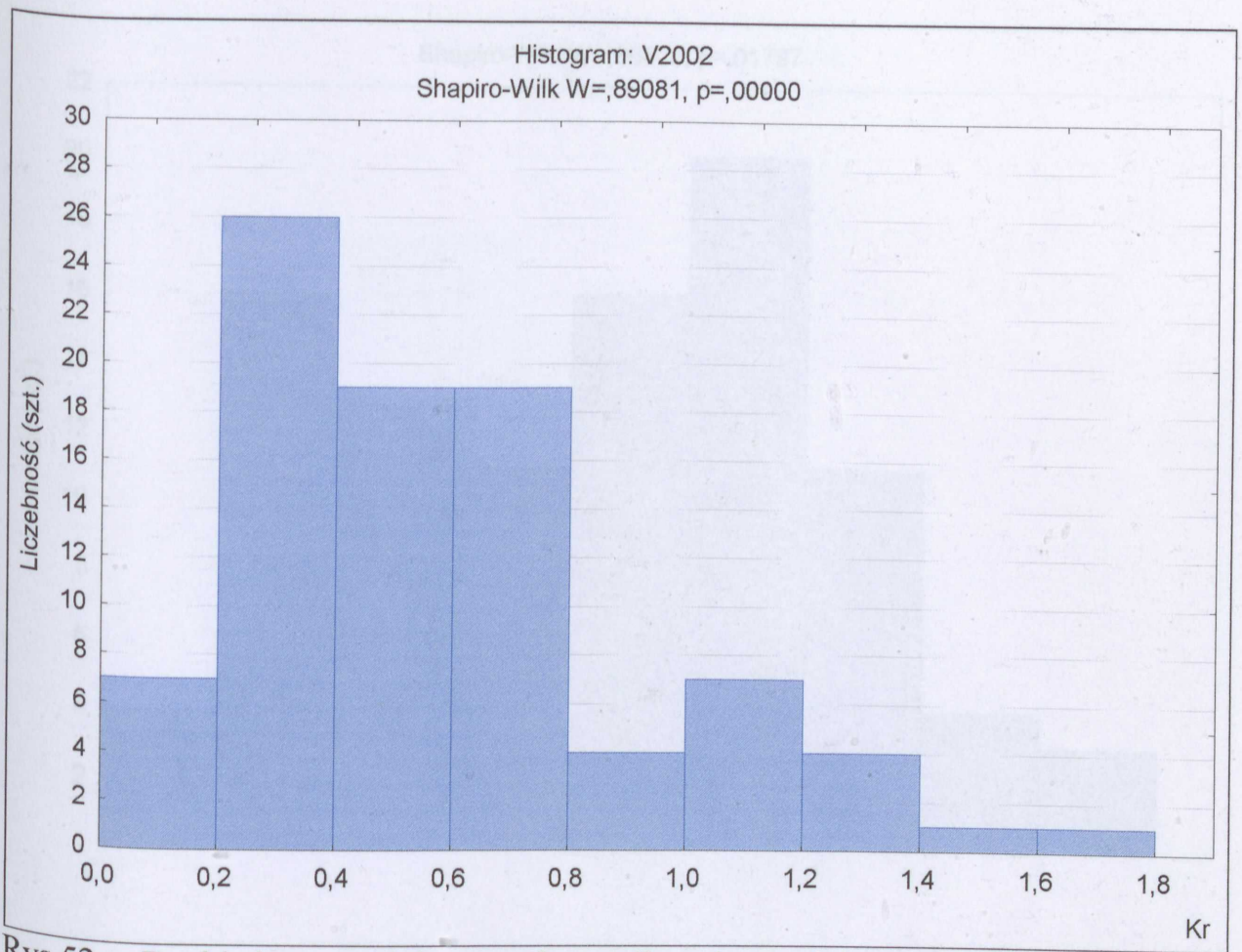
Rys.50. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (Kr) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000).

W jeziorze Wonieść (III 2002) przeważały ryby z przyrostem krawędziowym od 0,4 do 0,6 (19 szt.) i od 0,6 do 0,8 (22 szt.), natomiast najmniej w przedziałach od 1,4 do 1,6 i od 1,6 do 1,8 (Rys.51).



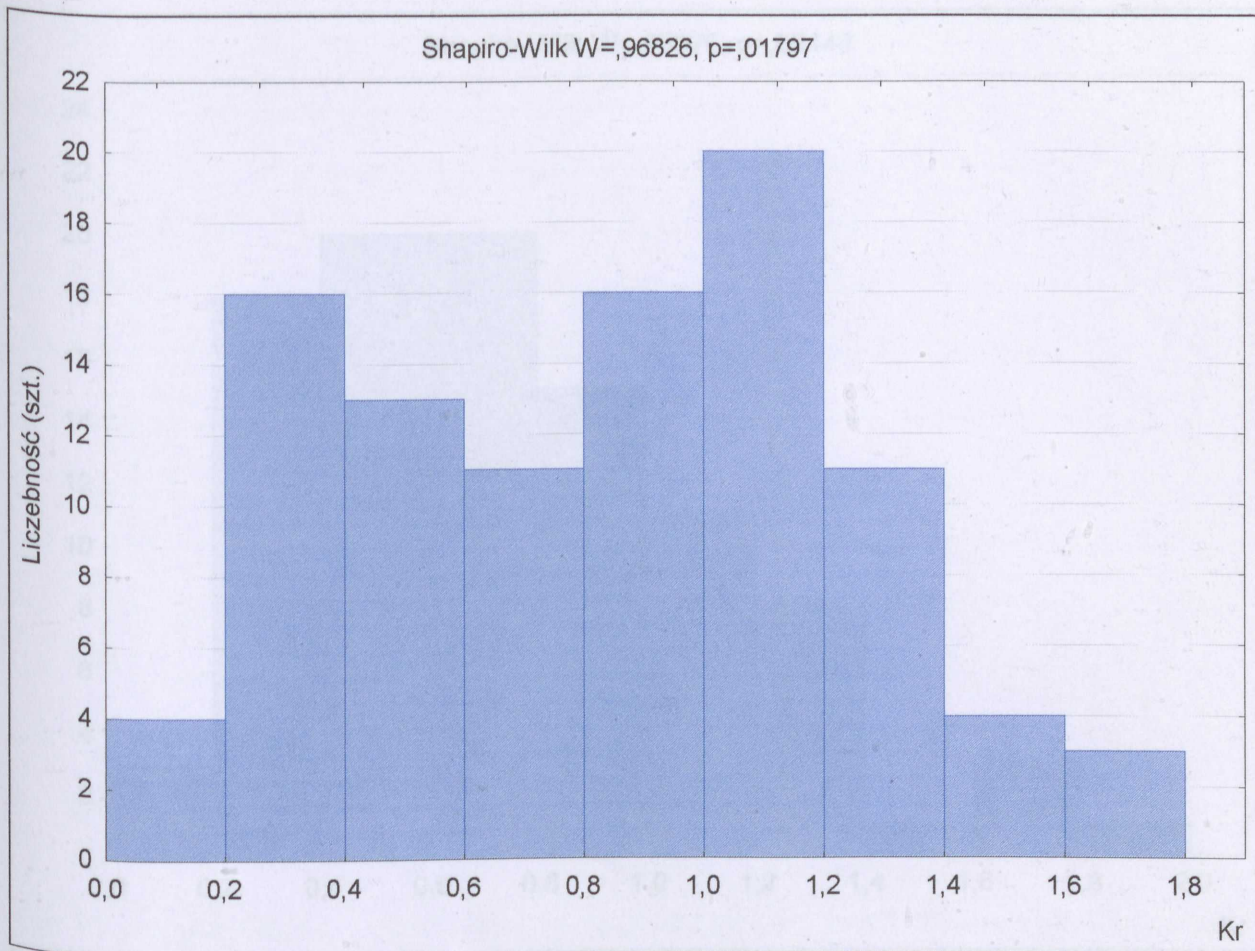
Rys.51. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (Kr) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002).

W jeziorze Łoniewskim (V 2002) zdecydowanie przeważały ryby, u których wartość Kr mieściła się w granicach od 0,2 do 0,4 (26 szt.) z kolei najmniejszą liczbę stanowiły ryby z przyrostem krawędziowym mieszczącym się w zakresach od 1,4 do 1,6 i od 1,6 do 1,8 - po 1 szt. (Rys.52).



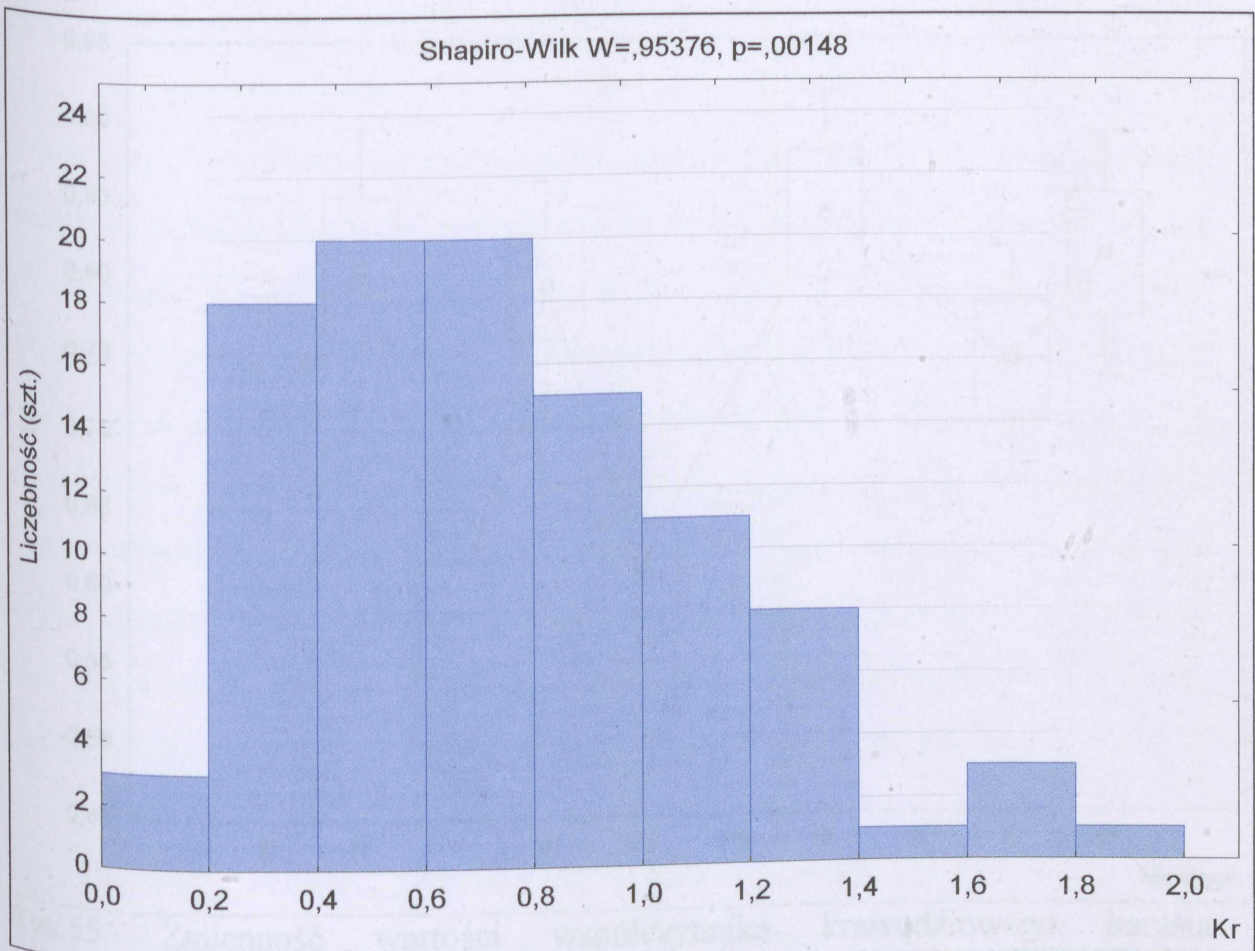
Rys.52. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (Kr) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (V 2002).

W próbie pozyskanej z jeziora Wonieść (IX 2002) stwierdzono przewagę karasi srebrzystych z przyrostem krawędziowym zawierającym się w przedziale od 1,0 do 1,2. Najmniej było ryb z wartością Kr mieszczącą się w zakresie od 1,6 do 1,8 (Rys.53).



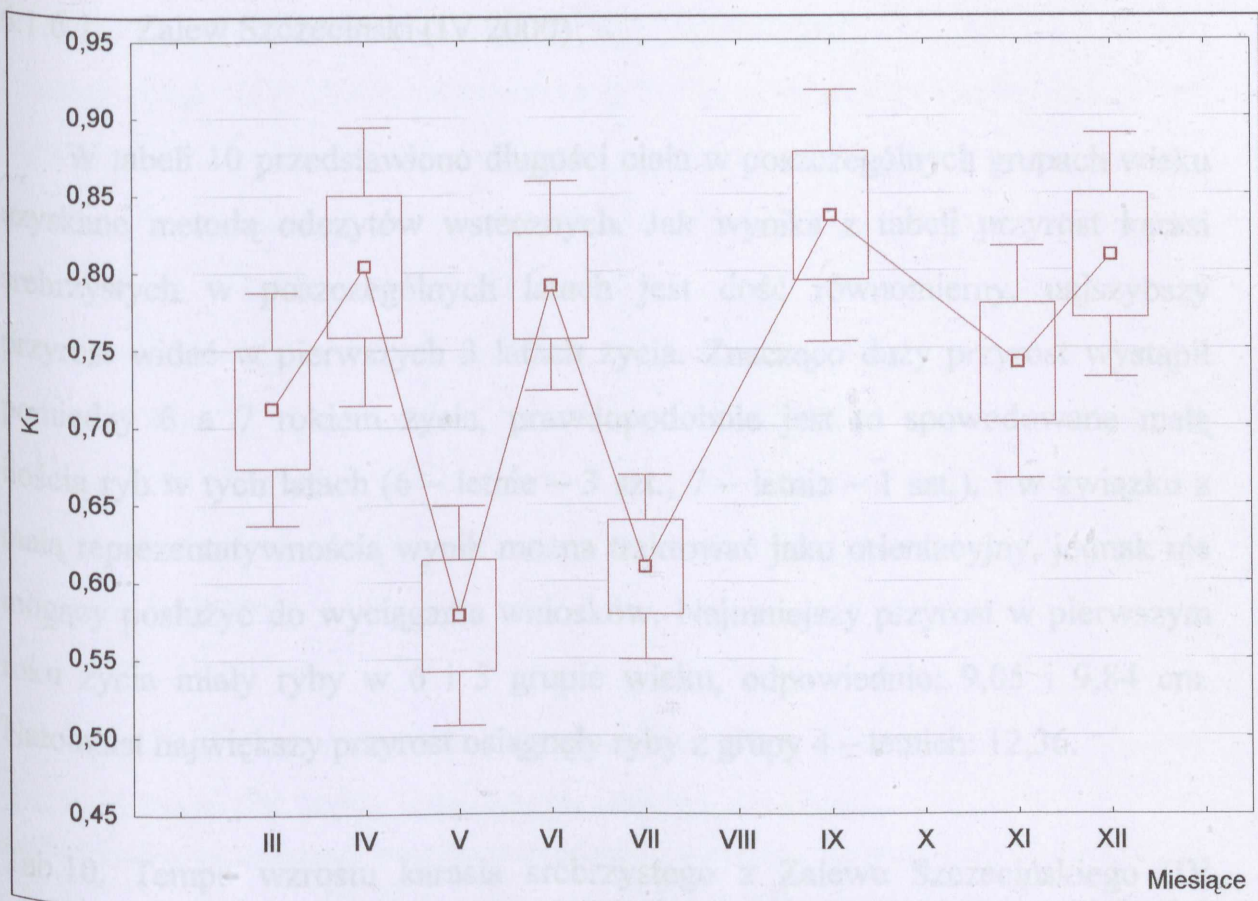
Rys.53. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (Kr) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002).

Wyniki analizy rozkładu wartości współczynnika krawędziowego w materiale pozyskanym z jeziora Zbęchy (XI 2002) wykazały, że najwięcej ryb (po 20 sztuk) było z przyrostem krawędziowym mieszczącym się w zakresach: od 0,4 do 0,6 i od 0,6 do 0,8; najmniej natomiast w zakresach: od 1,4 do 1,6 i od 1,8 do 2,00 - po jednej sztuce (Rys.54).



Rys.54. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (Kr) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002).

Na rysunku 55 przedstawiono zmienność współczynnika krawędziowego w poszczególnych miesiącach dla całości pozyskanego materiału. Współczynnik krawędziowy osiąga najwyższe wartości we wrześniu, listopadzie i grudniu, zaś najniższe w maju i lipcu. Brak prób w z 4 miesięcy (styczeń, luty, sierpień i październik) oraz brak wyraźnej tendencji zmian wartości Kr, nie pozwala określić terminu formowania się pierścienia rocznego na łusce karasia srebrzystego.



Rys.55. Zmienność wartości współczynnika krawędziowego karasia srebrzystego w poszczególnych miesiącach.

6.1.6. Wzrost długości i masy karasia srebrzystego w poszczególnych zbiornikach

Przy obliczaniu tempa wzrostu długości i masy karasia srebrzystego pominięto próbę z jeziora Wonieść, pozyskaną w marcu 2001 roku. Pomimo tego iż udało się oszacować wiek ryb z tego zbiornika, nie dokonano pomiarów odległości pomiędzy kolejnymi pierścieniami, gdyż poszczególne pierścienie roczne były bardzo nie wyraźne co uniemożliwiło dokonania pomiarów odległości pomiędzy nimi.

6.1.6.1. Zalew Szczeciński (IV 2000)

W tabeli 10 przedstawiono długości ciała w poszczególnych grupach wieku uzyskane metodą odczytów wstecznych. Jak wynika z tabeli przyrost karasi srebrzystych w poszczególnych latach jest dość równomierny, najszybszy przyrost widać w pierwszych 3 latach życia. Znacząco duży przyrost wystąpił pomiędzy 6 a 7 rokiem życia, prawdopodobnie jest to spowodowane małą ilością ryb w tych latach (6 – letnie – 3 szt., 7 – letnie – 1 szt.), i w związku z małą reprezentatywnością wynik można traktować jako orientacyjny, jednak nie mogący posłużyć do wyciągania wniosków. Najmniejszy przyrost w pierwszym roku życia miały ryby w 6 i 5 grupie wieku, odpowiednio: 9,05 i 9,84 cm. Natomiast największy przyrost osiągnęły ryby z grupy 4 – letnich: 12,36.

Tab.10. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka.

Grupy wieku (szt.)	Długość ciała (l.c.) w poszczególnych latach							
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	
I (5)	11,98							
II (21)	11,97	15,73						
III (35)	11,38	14,90	18,33					
IV (19)	12,36	15,85	19,45	22,34				
V (12)	9,84	13,02	15,95	18,26	20,99			
VI (3)	9,05	12,23	14,74	17,53	20,74	23,09		
VII (1)	11,65	15,34	19,58	22,54	25,27	28,27	31,16	
Średnia	11,18	14,51	17,61	20,17	22,33	25,68	31,16	
Przyrost	11,18	3,33	3,10	2,56	2,16	3,35	5,48	
n	96	91	70	35	16	4	1	Σ 96

W tabeli 11 zamieszczono dane dotyczące wzrostu długości karasia srebrzystego obliczone różnymi metodami, oraz porównanie tych wyników z

uzyskanymi metodą Vovka odczytami wstecznymi. U ryb z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000), najmniejszą przeciętną różnicę pomiędzy odczytami wstecznymi a pozostałymi wynikami uzyskano wyliczając tempo wzrostu metodą Gompertza i za pomocą wielomianu 2-go stopnia (przeciętna bezwzględna różnica wyniosła 0,62 i 0,63 cm). Najbardziej różniły się od odczytów wstecznych wyniki otrzymane za pomocą modelu Forda – Walforda i von Bertalanffy’ego, gdzie przeciętna bezwzględna różnica wyniosła odpowiednio: 2,18 i 2,48 cm; również dość znacznie różniły się wyniki otrzymane ze średnich długości w grupach wieku (przeciętna bezwzględna różnica = 1,92 cm).

Tab.11. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000), określonego różnymi metodami.

Wiek w latach	Metoda							[1-2]	[1-3]	[1-4]	[1-5]	[1-6]	[1-7]
	1	2	3 (A)	4 (B)	5 (C)	6 (D)	7 (E)						
1	11,18	13,77	8,47	7,05	11,18	11,72	9,99	2,47	2,71	4,13	0,00	0,54	1,19
2	14,51	18,25	14,80	11,90	13,89	14,16	14,56	3,81	0,29	2,61	0,62	0,35	0,05
3	17,61	19,32	19,54	15,87	16,90	16,87	18,12	1,71	1,93	1,74	0,71	0,74	0,51
4	20,17	20,53	23,08	19,11	20,17	19,84	21,17	0,36	2,91	1,06	0,00	0,33	1,00
5	22,33	23,99	25,72	21,75	23,67	23,08	23,87	1,66	3,39	0,58	1,34	0,75	1,54
6	25,68	23,84	27,70	23,91	27,35	26,59	26,33	1,84	2,02	1,77	1,67	0,91	0,65
7	31,16	29,60	29,19	25,68	31,16	30,36	28,61	1,56	1,98	5,48	0,00	0,80	2,55
Przeciętna bezwzględna różnica								1,92	2,18	2,48	0,62	0,63	1,07

1. Odczyty wsteczne
2. Średnie w grupach wieku

3. Metoda Forda – Walforda : A. $L_t = 8,47 \frac{1 - 0,7476^t}{1 - 0,7476}$

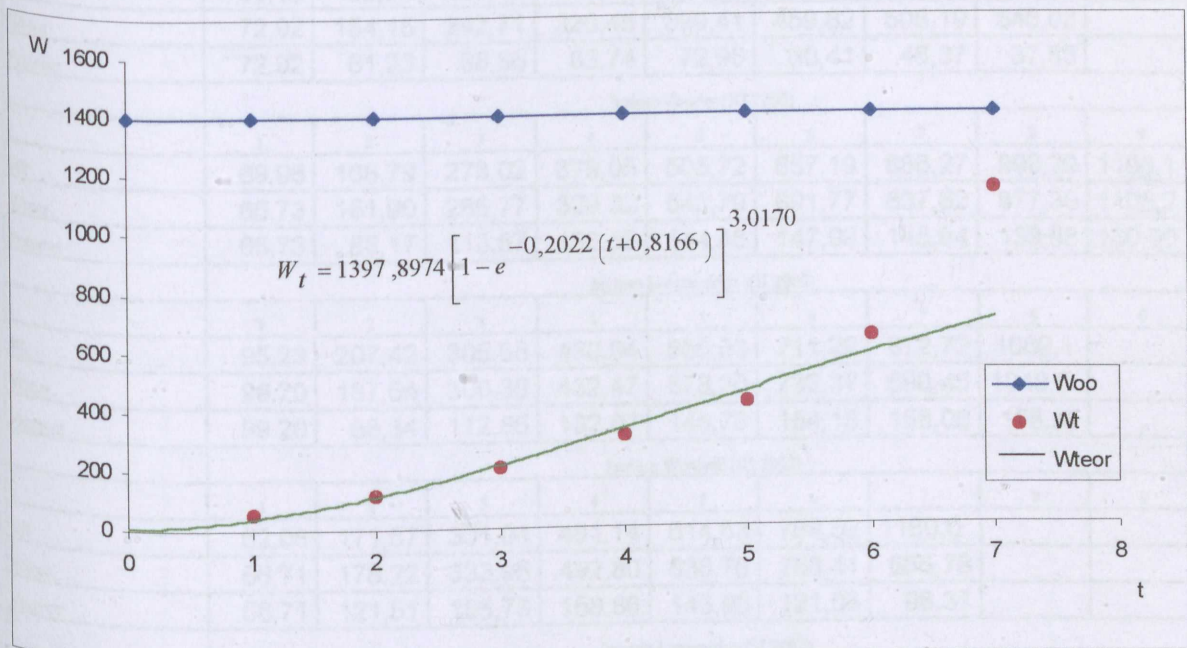
7. Metoda Von Bertalanffy’ego: B. $L_t = 33,3517 \left[1 - e^{-0,2022(t+0,8166)} \right]$

5. Metoda Gompertza: C. $L_t = 105,4533 \cdot 0,0834^{0,9033t}$

6. Wielomian 2-go stopnia: D. $L_t = 9,5486 + 2,0405t + 0,1333$

7. Zmodyfikowana funkcja potęgowa: E. $L_t = 10,2248t^{0,5329} - 0,2384$

Na rysunku 56 przedstawiono wzrost masy karasia srebrzystego przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego, z którego wynika iż ryby z tego zbiornika charakteryzowały się dużą masą asymptotyczną ($W_\infty = 1397,8974$ g). W pierwszym roku życia przyrost masy wyniósł 39,80 g, w drugim przyrost był dwukrotnie (73,02g), a w trzecim trzykrotnie większy (102,31g). Największy przyrost ryby osiągnęły w piątym roku i wyniósł 125,05 g. W kolejnych 2 latach następuje niewielki spadek wzrostu masy (Tab.12)



Rys.56. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego.

Tab.12. Parametry wzrostu masy W_t i $W_{teor.}$ karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników (W_t – masa wyliczona z zależności L/W , $W_{teor.}$ – masa wyliczona ze zmodyfikowanego równania von Bertalanffy’ego).

Zbiornik	Zalew szczeciński (IV 2000)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t									
W_t	51,69	113,50	203,56	306,57	416,70	635,30	1138,1		
$W_{teor.}$	39,80	112,82	215,14	334,33	459,39	582,15	697,35		
Przyrost	39,80	73,02	102,31	119,20	125,05	122,76	115,20		
	Zalew Szczeciński (VI 2000)								
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
W_t	71,33	158,25	282,47	427,49	600,14	848,94			
$W_{teor.}$	47,37	169,63	318,60	457,05	570,04	655,86			
Przyrost	47,37	122,26	148,97	138,45	112,99	85,82			
	Jezioro Wonieść (VII 2000)								
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
W_t	83,18	183,99	253,16	322,43	367,03	421,79	462,79	585,89	
$W_{teor.}$	72,92	154,15	242,71	326,45	399,41	459,82	508,19	546,03	
Przyrost	72,92	81,23	88,56	83,74	72,96	60,41	48,37	37,85	
	Jezioro Zbęchy (XI 2000)								
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
W_t	69,96	168,79	273,02	379,05	505,72	657,19	866,27	998,29	1108,1
$W_{teor.}$	66,73	151,90	265,77	399,32	543,79	691,77	837,62	977,30	1108,2
Przyrost	66,73	85,17	113,87	133,56	144,46	147,99	145,84	139,68	130,90
	Jezioro Łoniewskie (XII 2000)								
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
W_t	95,23	207,42	305,65	430,94	555,33	711,29	872,72	1089,1	
$W_{teor.}$	99,20	187,54	300,39	432,47	578,20	732,37	890,45	1048,6	
Przyrost	99,20	88,34	112,85	132,07	145,73	154,18	158,08	158,21	
	Jezioro Wonieść (III 2002)								
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
W_t	62,08	171,57	331,04	481,14	614,63	788,82	1160,0		
$W_{teor.}$	56,71	178,22	333,95	492,80	636,76	758,41	856,78		
Przyrost	56,71	121,51	155,73	158,86	143,95	121,66	98,37		
	Jezioro Łoniewskie (V 2002)								
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
W_t	40,95	126,72	233,13	368,06	454,38	527,82	645,80		
$W_{teor.}$	32,29	129,83	251,76	364,92	456,35	524,87	573,99		
Przyrost	32,29	97,54	121,93	113,17	91,43	68,51	49,12		
	Jezioro Wonieść (IX 2002)								
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
W_t	50,72	118,04	222,24	349,22	418,96	486,12			
$W_{teor.}$	27,06	136,62	257,53	349,68	410,14	447,08			
Przyrost	26,90	109,56	120,91	92,15	60,47	36,93			
	Jezioro Zbęchy (XI 2002)								
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
W_t	71,51	161,81	281,17	406,10	519,95	678,02	1138,1		
$W_{teor.}$	68,23	164,89	282,47	403,93	518,26	619,76	706,42		
Przyrost	68,23	96,66	117,58	121,47	114,33	101,50	86,66		

6.1.6.2. Zalew Szczeciński (VI 2000)

Jak wynika z tabeli 13, ryby pozyskane z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000) w pierwszym roku życia osiągnęły przyrost 12,44 cm (o 1,26 cm więcej niż karasie srebrzyste pozyskane z tego samego zbiornika w IV 2000). Analizując średnie długości w poszczególnych latach, można stwierdzić iż przyrost w kolejnych latach był równomierny. Największy przyrost zanotowano w 1 roku życia – 12,44 cm. Przyrost długości między pierwszym a drugim roku życia wyniósł 3,76 cm, między drugim a trzecim rokiem – 3,43 cm. Najmniejszy przyrost zanotowano między czwartym a piątym rokiem – 2,68 cm. Największy przyrost w pierwszym roku życia osiągnęły ryby z grupy 6 – letnich – 13,70 cm, najmniejszy natomiast ryby w grupie wiekowej 1– 11,05 cm.

Tab.13. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka.

Grupy wieku	Długość ciała (l.c.) w poszczególnych latach						
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	
I (12)	11,05						
II (13)	11,39	15,02					
III (14)	12,98	16,53	19,71				
IV (17)	12,99	16,62	19,85	22,80			
V (19)	12,54	15,94	19,14	21,96	24,87		
VI (6)	13,70	16,87	19,82	22,79	25,52	28,27	
Średnia	12,44	16,20	19,63	22,52	25,20	28,27	
Przyrost	12,44	3,76	3,43	2,89	2,68	3,07	
n	81	69	56	42	25	6	Σ 81

W tabeli 14 zamieszczono porównanie tempa wzrostu ryb określonego różnymi metodami. Najbardziej dokładną w stosunku do odczytów wstecznych

okazała się zmodyfikowana funkcja potęgowa i metoda Gompertza, przeciętna bezwzględna różnica w pierwszym przypadku wyniosła 0,14 cm a w drugim 0,21 cm. Natomiast najbardziej odbiegającymi od odczytów wstecznych wynikami okazały się wartości otrzymane metodą Forda – Walforda (1,45 cm) i za pomocą wielomianu 2 – go stopnia (2,92 cm).

Tab.14. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000), określonego różnymi metodami.

Wiek w latach	Metoda							[1-2]	[1-3]	[1-4]	[1-5]	[1-6]	[1-7]
	1	2	3 (A)	4 (B)	5 (C)	6 (D)	7 (E)						
1	12,44	13,04	10,79	10,86	13,20	12,54	11,82	0,60	1,65	1,58	0,76	0,10	0,62
2	16,20	18,60	17,48	16,58	16,20	16,11	20,11	2,40	1,28	0,38	0,00	0,09	3,91
3	19,63	18,05	21,63	20,43	19,40	19,46	21,13	1,58	2,00	0,80	0,23	0,17	1,50
4	22,52	23,41	24,20	23,03	22,52	22,57	21,41	0,89	1,68	0,51	0,00	0,05	1,11
5	25,20	25,74	25,79	24,77	25,45	25,46	21,52	0,54	0,59	0,43	0,25	0,26	3,68
6	28,27	27,24	26,78	25,95	28,27	28,11	21,57	1,03	1,49	2,32	0,00	0,16	6,70
Przeciętna bezwzględna różnica								1,17	1,45	1,00	0,21	0,14	2,92

$$A. L_t = 10,79 \frac{1 - 0,6199^t}{1 - 0,6199}$$

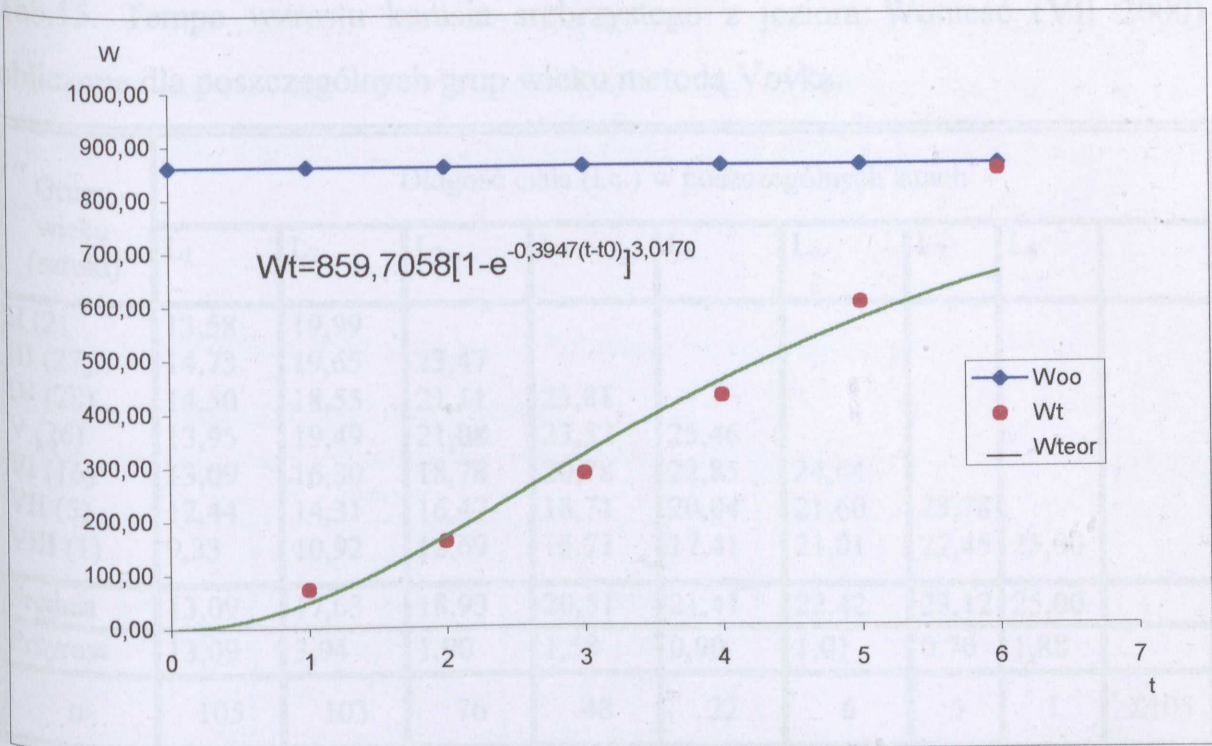
$$B. L_t = 28,3883 \left[1 - e^{-0,3947(t+0,2218)} \right]$$

$$C. L_t = 46,9358 \cdot 0,2141^{0,8309t}$$

$$D. L_t = 8,7310 + 3,9217t - 0,1152$$

$$E. L_t = 1,0995t^{1,4551} + 11,2193$$

Na rysunku 57 przedstawiono tempo wzrostu masy ryb z Zalewu Szczecińskiego pozyskanych w VI 2000. Najmniejszy przyrost zanotowano w pierwszym roku życia (47,37g), natomiast największy w trzecim roku – 148,97 g. W kolejnych latach można zaobserwować powolny spadek przyrostów, aż do 85,82 gramów w ostatnim (szóstym) roku życia w tej próbie (Tab.12).



Rys.57. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego(VI 2000), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego.

6.1.6.3. Jezioro Wonieść (VII 2000)

Tempo wzrostu karasia srebrzystego pozyskanego z jeziora Wonieść (VII 2000) przedstawiono w tabeli 15.

Tab.15. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka.

Grupy wieku (sztuki)	Długość ciała (l.c.) w poszczególnych latach								
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	
II (2)	13,58	19,99							
III (27)	14,73	19,65	23,47						
IV (28)	14,50	18,55	21,11	23,81					
V (26)	13,95	19,49	21,08	23,52	25,46				
VI (16)	13,09	16,30	18,78	20,78	22,85	24,64			
VII (5)	12,44	14,31	16,47	18,71	20,04	21,60	23,78		
VIII (1)	9,33	10,92	12,69	15,71	17,41	21,01	22,45	25,00	
Średnia	13,09	17,03	18,93	20,51	21,41	22,42	23,12	25,00	
Przyrost	13,09	3,94	1,90	1,58	0,90	1,01	0,70	1,88	
n	105	103	76	48	22	6	5	1	Σ105

Jak wynika z zamieszczonej tabeli pozyskany karaś srebrzysty osiągnął największe tempo wzrostu w 1 roku życia (13,09 cm), w 2 roku przyrost jest prawie trzykrotnie mniejszy i wyniósł 3,94 cm. W kolejnych latach widać powolny spadek przyrostów długości aż do 0,7 cm w 7 roku życia. W 8 roku tempo wzrostu było nieco większe i wyniosło 1,88 cm, jednakże w tymże roku wystąpił tylko 1 osobnik karasia srebrzystego w związku z czym wartość tego przyrostu można uznać tylko jako orientacyjną, gdyż uzyskane dane nie są wystarczająco reprezentatywne.

Analizując przyrosty ryb w 1 roku życia stwierdzono iż największy przyrost osiągnęły ryby z grupy 3-latków (14,73 cm), zaś najmniejszy z grupy 8-letnich (9,33 cm)

Porównując tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść różnymi metodami (Tab.16), najbardziej różniącymi się wynikami od odczytów wstecznych okazały się wyniki otrzymane ze średnich długości w grupach wieku, przeciętna bezwzględna różnica wyniosła aż 3,74 cm. Również wartości wyliczone przy pomocy modelu Forda – Walforda dość wyraźnie odbiegają od

odczytów wstecznych – 2,04 cm. Najbardziej dopasowanym modelem okazał się model Gomperta, w którym przeciętna bezwzględna różnica wyniosła 0,29 cm i zmodyfikowana funkcja potęgowa (przeciętna bezwzględna różnica = 0,39 cm).

Tab.16. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000), określonego różnymi metodami.

Wiek w latach	Metoda							[1-2]	[1-3]	[1-4]	[1-5]	[1-6]	[1-7]
	1	2	3 (A)	4 (B)	5 (C)	6 (D)	7 (E)						
1	13,09	-	15,94	12,49	13,04	9,53	12,64	-	2,90	0,60	0,00	3,51	0,40
2	17,03	25,04	20,61	16,03	16,20	14,35	16,88	8,30	3,87	1,00	0,54	2,39	0,14
3	18,93	25,01	21,98	18,65	18,64	18,19	19,11	6,18	3,16	0,28	0,19	0,64	0,28
4	20,51	25,80	22,38	20,58	20,40	21,07	20,59	5,40	1,99	0,07	0,00	0,67	0,19
5	21,41	26,02	22,50	22,01	21,62	22,98	21,68	4,89	1,37	0,60	0,49	1,85	0,55
6	22,42	25,99	22,53	23,06	22,45	23,91	22,54	3,60	0,15	0,64	0,06	1,52	0,15
7	23,12	24,55	22,54	23,84	23,00	23,88	23,24	1,55	0,46	0,72	0,00	0,88	0,24
8	25,00	25,00	22,55	24,42	23,98	-	23,83	0,00	2,45	0,58	1,02	-	1,17
Przeciętna bezwzględna różnica								3,74	2,04	0,56	0,29	1,33	0,39

A. $L_t = 12,08 \frac{1 - 0,4749^t}{1 - 0,4749}$

B. $L_t = 26,0654 \left[1 - e^{-0,2640(t+0,2868)} \right]$

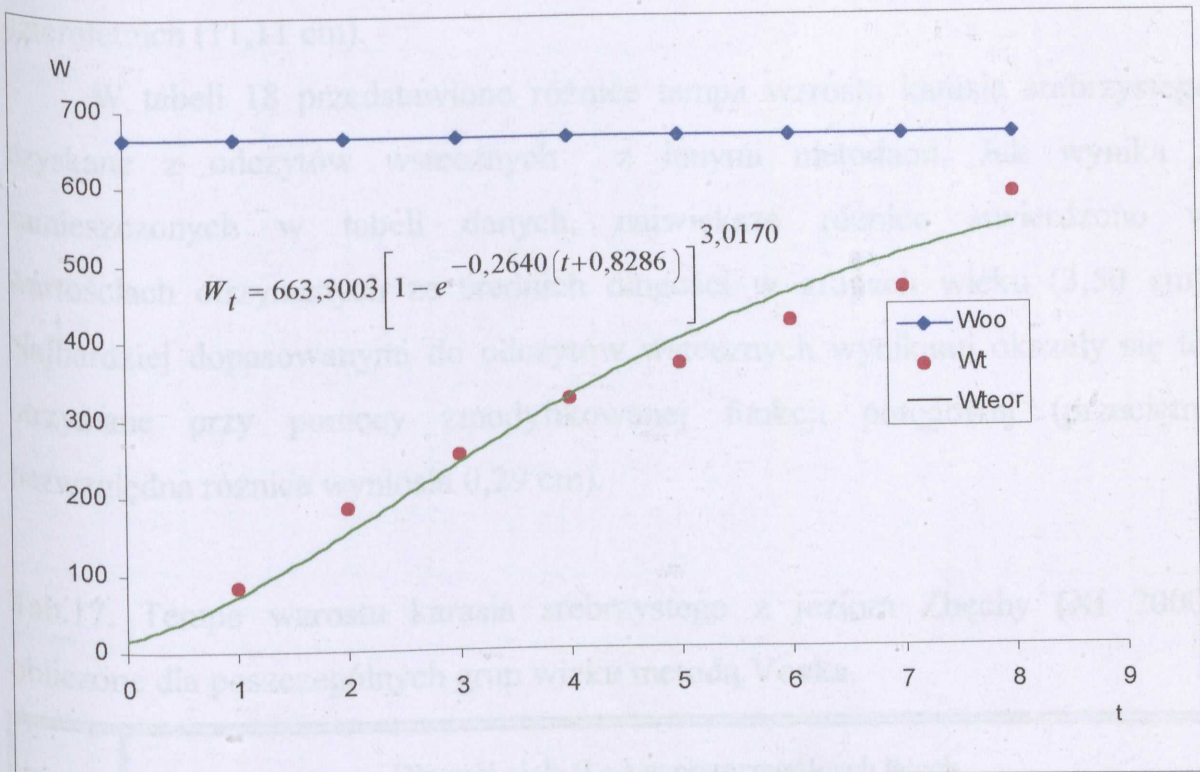
C. $L_t = 24,1498 \cdot 0,3862^{0,6437t}$

D. $L_t = 11,0830 + 2,9290t - 0,1599$

E. $L_t = -32,4257t^{-0,2026} + 45,2075$

Ryby pozyskane z jeziora Wonieść (VII 2000) osiągnęły prawie dwukrotnie większy przyrost masy w pierwszym roku życia (72,92g) niż opisane wcześniej przyrosty ryb z Zalewu Szczecińskiego. Największy przyrost

zanotowano w trzecim roku – 88,56 g. W następnych latach można zauważyć powolny spadek tego parametru aż do 37,85 g w 8 roku życia (Rys.58).



Rys.58. Tempo wzrosty masy karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego.

6.1.6.4. Jezioro Zbęchy (XI 2000)

Charakter przebiegu wzrostu długości badanych ryb z jeziora Zbęchy był typowy i zbliżony do karasi srebrzystych z opisanych wyżej jezior: bardzo duży (12,36 cm) przyrost w 1 roku życia, w 2 roku przyrost jest 3-krotnie mniejszy (4,19 cm), a w 3 roku 4-krotnie (2,86 cm). Natomiast w kolejnych latach wartość tego parametru stopniowo malała aż do 1,37 cm w 8 roku i 1,05 cm w 9 roku życia (Tab. 17). Dane dotyczące 7, 8 i 9 roku życia nie są reprezentatywne ze względu na zbyt małą liczebność próby (kolejno: 2, 2 i 1 szt.).

Najszybszy przyrost w 1 roku życia osiągnęły ryby z grupy wieku 2 – 14,28 cm, natomiast najmniej w 1 roku urosły ryby, które znalazły się w grupie czteroletnich (11,11 cm).

W tabeli 18 przedstawiono różnice tempa wzrostu karasia srebrzystego uzyskane z odczytów wstecznych z innymi metodami. Jak wynika z zamieszczonych w tabeli danych, największe różnice stwierdzono w wartościach otrzymanych ze średnich długości w grupach wieku (3,50 cm). Najbardziej dopasowanymi do odczytów wstecznych wynikami okazały się te, otrzymane przy pomocy zmodyfikowanej funkcji potęgowej (przeciętna bezwzględna różnica wyniosła 0,29 cm).

Tab.17. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka.

Grupy wieku	Długość ciała (l.c.) w poszczególnych latach									
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	
II (10)	14,28	19,06								
III (26)	12,45	17,65	21,33							
IV (35)	11,11	16,10	19,26	22,38						
V (19)	11,41	15,84	19,55	22,36	24,80					
VI (5)	12,04	15,03	17,86	20,02	22,94	24,85				
VII (2)	12,27	17,55	20,95	23,36	25,45	27,49	29,37			
VIII (2)	13,39	17,54	20,77	22,95	25,13	28,33	30,02	31,41		
IX (1)	11,90	13,63	16,17	18,75	20,70	23,22	25,97	28,26	30,88	
Średnia	12,36	16,55	19,41	21,64	23,81	25,97	28,46	29,83	30,88	
Przyrost	12,36	4,19	2,86	2,23	2,17	2,16	2,49	1,37	1,05	
n	100	90	64	29	10	5	3	2	1	Σ100

Tab. 18. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000), określonego różnymi metodami.

Wiek w latach	Metoda							[1-2]	[1-3]	[1-4]	[1-5]	[1-6]	[1-7]
	1	2	3 (A)	4 (B)	5 (C)	6 (D)	7 (E)						
1	12,36	-	10,42	12,17	12,36	12,78	10,81	-	1,94	0,19	0,00	0,42	1,55
2	16,55	23,73	17,08	15,98	15,60	16,06	17,20	7,17	0,53	0,57	0,95	0,49	0,47
3	19,41	24,16	21,33	19,24	18,74	19,05	20,55	4,68	1,92	0,17	0,67	0,36	1,14
4	21,64	25,71	24,05	22,02	21,64	21,76	23,01	3,96	2,41	0,38	0,00	0,12	1,37
5	23,81	25,89	25,78	24,39	24,26	24,17	24,90	2,08	1,97	0,58	0,45	0,36	1,09
6	28,97	27,22	26,89	26,42	26,53	26,30	26,42	1,75	0,92	2,55	0,56	0,33	0,45
7	28,46	33,00	27,60	28,14	28,46	28,14	27,69	3,78	0,86	0,32	0,00	0,32	0,77
8	29,83	33,10	28,05	29,62	35,23	29,69	28,79	3,27	1,78	0,21	5,40	0,14	1,04
9	30,88	32,20	28,34	30,88	37,01	30,96	29,75	1,32	2,54	0,00	6,13	0,08	1,13
Przeciętna bezwzględna różnica								3,50	1,65	0,55	1,57	0,29	1,00

$$A. L_t = 10,35 \frac{1 - 0,6396^t}{1 - 0,6396}$$

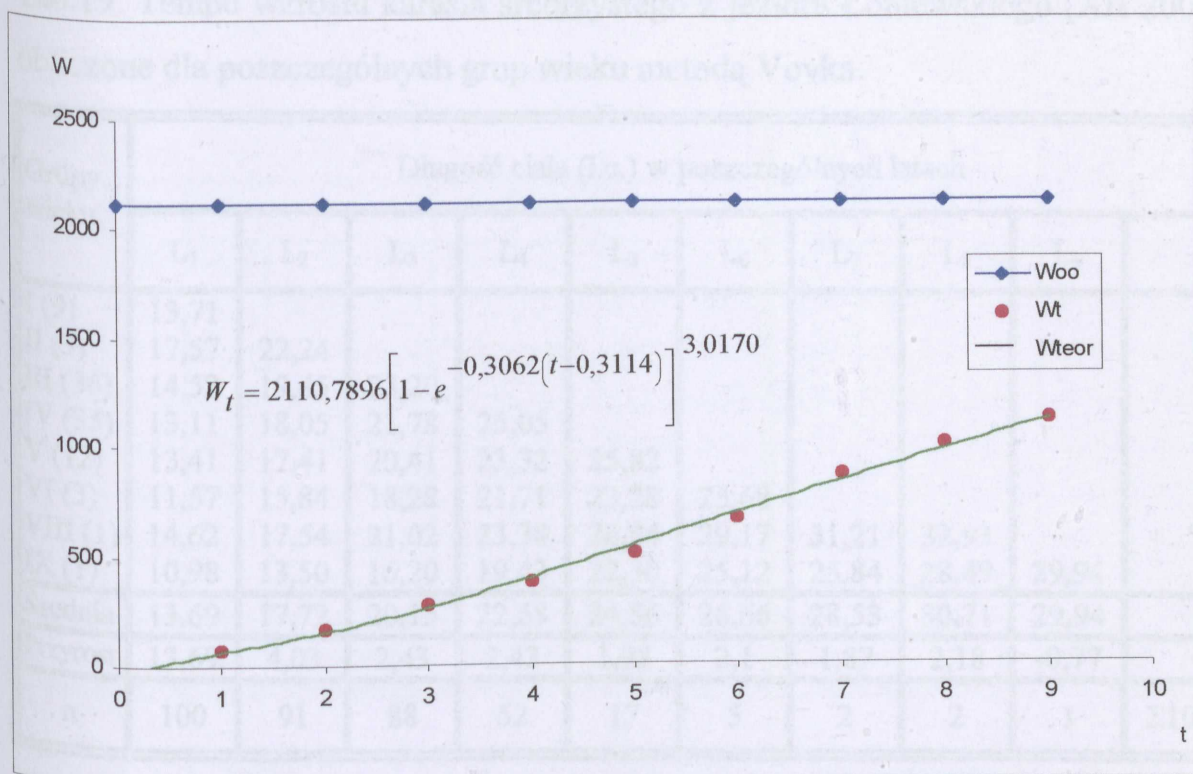
$$B. L_t = 37,5553 \left[1 - e^{-0,3062(t-0,3114)} \right]$$

$$C. L_t = 36,9896 \cdot 0,2486^{0,7878t}$$

$$D. L_t = 9,2079 + 3,7135t - 0,1441$$

$$E. L_t = -169,8920t^{-0,0539} + 180,6796$$

Analizując tempo wzrostu ryb z jeziora Zbęchy (Rys.59) stwierdzono iż charakteryzowały się one dużą masą asymptotyczną ($W_{\infty}=2110,7896$). W pierwszym roku życia osiągnęły przyrost masy równy 66,73 g. W kolejnych latach można zaobserwować iż ryby z tego zbiornika rosły bardzo intensywnie. Największy wzrost masy osiągnęły w 6 roku, aż 147,99 g, w następnych latach przyrost nieznacznie maleje, w ostatnim roku wynosi 130,90g (Tab.12).



Rys.59. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego.

6.1.6.5. Jezioro Łoniewskie (XII 2000)

Najszybszy wzrost karasi srebrzystych z jeziora Łoniewskiego zanotowano w 1 roku życia (średnia wyniosła 13,69 cm), w 2, 3 i 4 roku życia nastąpił wyraźny spadek przyrostów długości (odpowiednio: 4,03, 2,43 i 2,43 cm). W kolejnych latach tempo wzrostu stopniowo malało i w 8 roku wyniosło 2,18 cm. W 9 roku przyrost okazał się ujemny (- 0,77 cm), jednakże nie jest to wynik reprezentatywny, gdyż w 9 roku życia stwierdzono tylko 1 osobnika, podobnie jak w 8 roku. (Tab. 19). W opisywanej próbie nie stwierdzono ryb w wieku 7 lat. Rozpatrując poszczególne grupy wiekowe, stwierdzono iż największy przyrost w 1 roku życia osiągnęły ryby z grupy 2 letnich – aż 17,57 cm, natomiast najmniejszy przyrost wystąpił u ryb znajdujących się w grupie 9-latków (10,98 cm).

Tab.19. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka.

Grupy wieku	Długość ciała (l.c.) w poszczególnych latach									
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	
I (9)	13,71									
II (3)	17,57	22,24								
III (36)	14,52	19,45	23,20							
IV (35)	13,11	18,05	21,78	25,05						
V (12)	13,41	17,41	20,41	23,32	25,82					
VI (3)	11,57	15,84	18,28	21,71	23,28	25,68				
VIII (1)	14,62	17,54	21,02	23,38	26,84	29,17	31,21	32,93		
IX (1)	10,98	13,50	16,20	19,43	22,30	25,12	25,84	28,49	29,94	
Średnia	13,69	17,72	20,15	22,58	24,56	26,66	28,53	30,71	29,94	
Przyrost	13,69	4,03	2,43	2,43	1,98	2,1	1,87	2,18	-0,77	
n	100	91	88	52	17	5	2	2	1	Σ100

Porównując odczyty wsteczne z innymi metodami (Tab.20), otrzymano najbardziej różniące się wyniki ze średnich długości w grupach wieku (przeciętna bezwzględna różnica wyniosła 3,71 cm). Najdokładniej dopasowanymi do odczytów wstecznych okazały się wartości otrzymane przy pomocy modelu von Bertalanffy'ego, metody Gomperta i wielomianu 2-go stopnia (przeciętna bezwzględna różnica wynosiła odpowiednio: 0,26, 0,31 i 0,29 cm).

Tab.20. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000), określonego różnymi metodami.

Wiek w latach	Metoda							[1-2]	[1-3]	[1-4]	[1-5]	[1-6]	[1-7]
	1	2	3 (A)	4 (B)	5 (C)	6 (D)	7 (E)						
1	13,69	19,40	11,56	13,88	13,69	14,17	12,76	5,72	2,12	0,20	0,00	0,48	0,92
2	17,72	23,54	18,48	17,14	16,90	17,17	17,79	5,82	0,76	0,58	0,82	0,55	0,07
3	20,15	25,81	22,62	20,04	19,89	19,94	20,97	5,66	2,47	0,11	0,26	0,21	0,82
4	22,58	27,16	25,10	22,61	22,58	22,48	23,34	4,58	2,52	0,03	0,00	0,10	0,76
5	24,56	27,07	26,58	24,90	24,91	24,80	25,24	2,51	2,02	0,34	0,35	0,24	0,68
6	26,66	26,37	27,47	26,93	26,89	26,89	26,83	0,29	0,81	0,27	0,23	0,23	0,17
7	28,53	27,13	28,00	28,73	28,53	28,75	28,22	1,4	0,53	0,20	0,00	0,22	0,31
8	30,71	-	28,32	30,33	29,87	30,39	29,44	-	2,39	0,38	0,84	0,32	1,27
Przeciętna bezwzględna różnica								3,71	1,70	0,26	0,31	0,29	0,63

$$A. L_t = 11,57 \frac{1 - 0,5979^t}{1 - 0,5979}$$

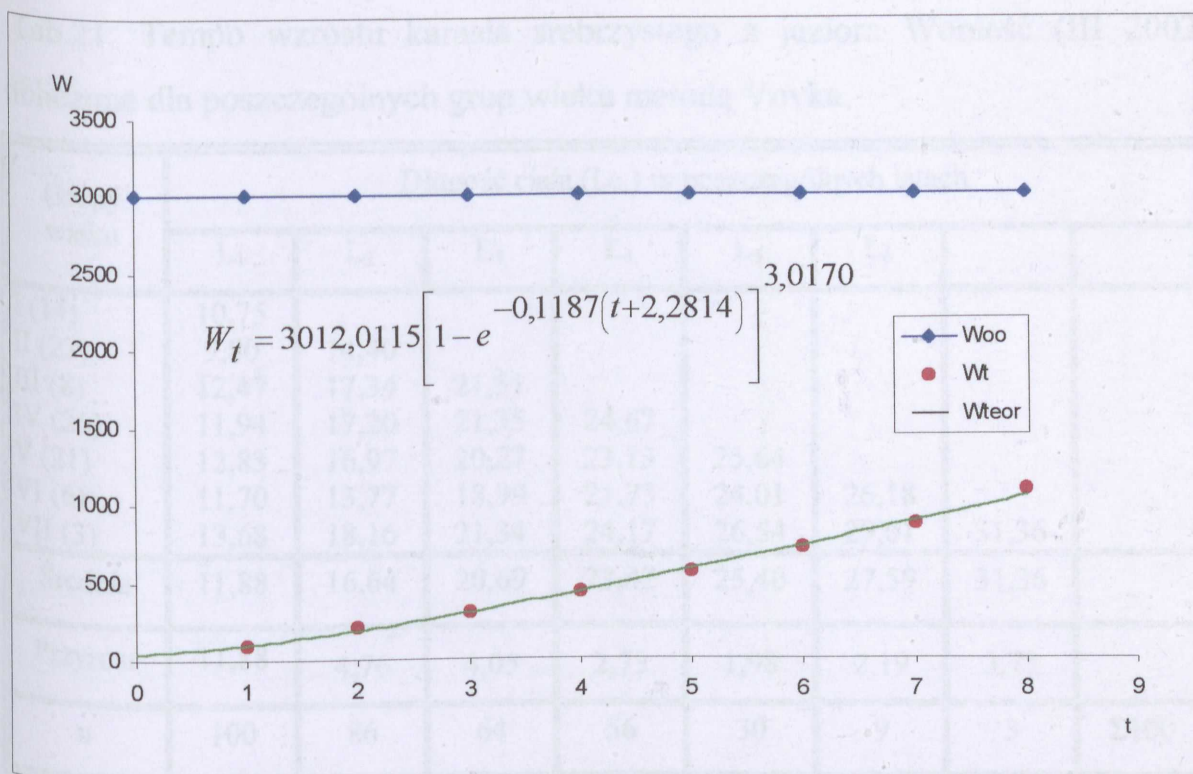
$$B. L_t = 43,0149 \left[1 - e^{-0,1187(t+2,2814)} \right]$$

$$C. L_t = 35,0304 \cdot 0,2980^{0,7761t}$$

$$D. L_t = 10,9410 + 3,3400t - 0,1136$$

$$E. L_t = 49,7593t^{-0,8610} - 36,9933$$

Ryby pozyskane z jeziora Łoniewskiego charakteryzowały się największą wartością masy asymptotycznej W_{∞} , która wyniosła 3012,01g (Rys.60). W odróżnieniu od pozostałych najmniejszy przyrost masy zanotowano w drugim roku (88,34g). Analizując kolejne lata można stwierdzić, iż ryby z tego zbiornika w każdym roku osiągały duże przyrosty masy, mieszczące się w granicach od 112,85 do 158,21g (Tab.12).



Rys.60. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego.

6.1.6.6. Jezioro Wonieść (III 2002)

Karaś srebrzysty pozyskany z jeziora Wonieść osiągnął największe tempo wzrostu długości w 1 roku życia (średnio 11,88 cm), w 2 i 3 roku przyrosty są prawie 3 – krotnie mniejsze w porównaniu z wartościami tych parametrów z poprzedniego roku (kolejno: 4,76 cm i 4,05 cm). W kolejnych latach można zaobserwować spadek wielkości przyrostów, jednakże spadek ten nie jest równomierny. W 4 roku przyrost wyniósł 2,73, w 5 – 1,97, w 6 – 2,19 i w 7 roku następuje wzrost przyrostu długości aż o 3,77 cm (Tab.21). Biorąc pod uwagę poszczególne grupy wiekowe można zauważyć iż największy przyrost w 1 roku życia osiągnęły ryby będące w grupie 7 – letnich (13,68 cm), najmniejszy natomiast w grupach 2 – i 1 – latków (9,80 i 10,75 cm).

Tab.21. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka.

Grupy wieku	Długość ciała (l.c.) w poszczególnych latach							
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆		
I (14)	10,75							
II (22)	9,80	14,40						
III (8)	12,47	17,34	21,51					
IV (26)	11,94	17,20	21,35	24,67				
V (21)	12,83	16,97	20,27	23,13	25,64			
VI (6)	11,70	15,77	18,99	21,73	24,01	26,18		
VII (3)	13,68	18,16	21,34	24,17	26,54	29,01	31,36	
Średnia	11,88	16,64	20,69	23,42	25,40	27,59	31,36	
Przyrost	11,88	4,76	4,05	2,73	1,98	2,19	3,77	
n	100	86	64	56	30	9	3	Σ100

Porównując tempo wzrostu uzyskane z odczytów wstecznych z wynikami otrzymanymi za pomocą różnych modeli matematycznych stwierdzono najmniejsze różnice pomiędzy odczytami wstecznymi a wynikami otrzymanymi metodą Gomperta (przeciętna bezwzględna różnica wyniosła 0,59 cm), przy pomocy zmodyfikowanej funkcji potęgowej (0,56 cm) i wielomianu 2 – go stopnia (0,58 cm). Natomiast najbardziej od odczytów wstecznych różniły się wyniki uzyskane ze średnich długości w grupach wieku, gdzie przeciętna bezwzględna różnica wyniosła 1,83 cm (Tab.22).

Tab.22. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002), określonego różnymi metodami.

Wiek w latach	Metoda							[1-2]	[1-3]	[1-4]	[1-5]	[1-6]	[1-7]
	1	2	3 (A)	4 (B)	5 (C)	6 (D)	7 (E)						
1	11,88	14,17	10,27	11,53	11,88	12,38	11,30	1,96	1,61	0,35	0,00	0,50	0,58
2	16,64	16,68	17,23	16,85	15,91	16,35	16,99	0,04	0,59	0,21	0,73	0,29	0,35
3	20,69	18,96	21,94	20,75	19,83	19,95	20,78	1,73	1,25	0,06	0,86	0,74	0,09
4	23,42	27,00	25,13	23,61	23,42	23,18	23,69	3,58	1,71	0,19	0,00	0,24	0,27
5	25,40	27,31	27,29	25,70	26,55	26,03	26,10	1,91	1,89	0,30	1,15	0,63	0,70
6	27,59	28,05	28,76	27,23	29,20	28,50	28,15	0,57	1,17	0,36	1,61	0,91	0,56
7	31,36	28,28	29,75	28,36	31,36	30,60	29,97	3,08	1,61	3,00	0,00	0,76	1,39
Przeciętna bezwzględna różnica								1,83	1,40	0,64	0,62	0,58	0,56

$$A. L_t = 10,27 \frac{1 - 0,6774^t}{1 - 0,6774}$$

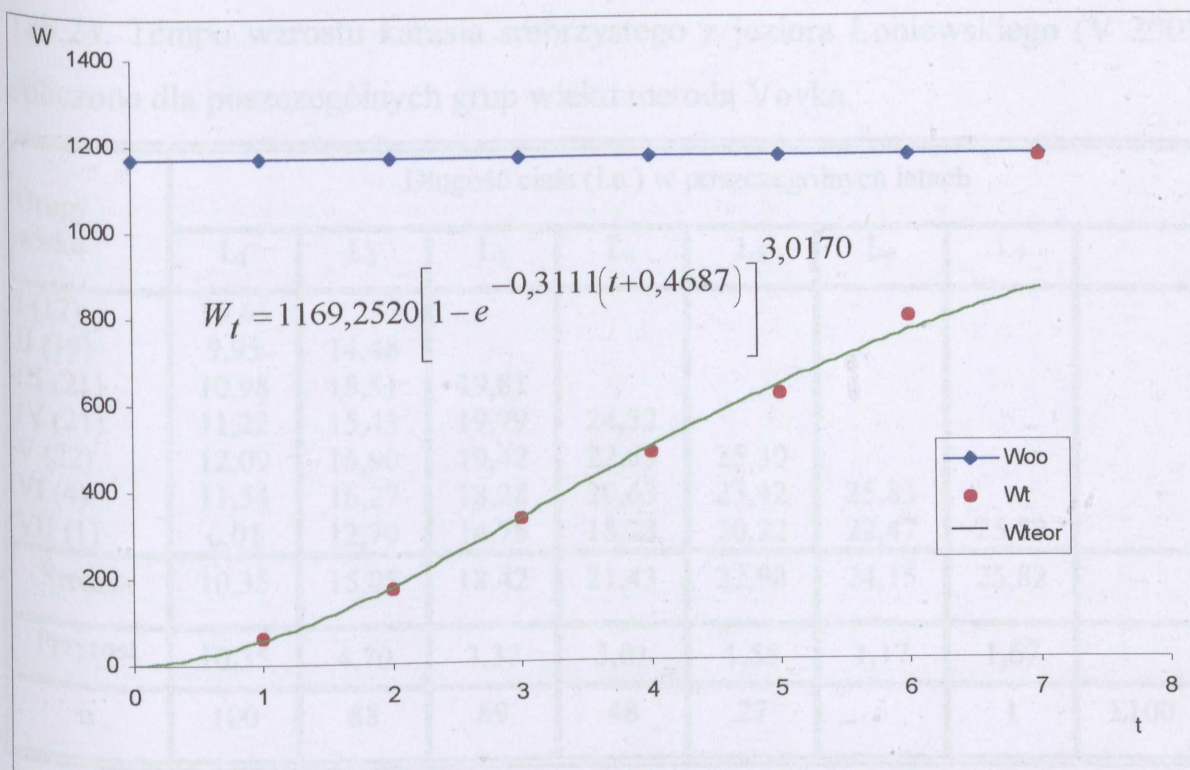
$$B. L_t = 31,4346 \left[1 - e^{-0,3111(t+0,4687)} \right]$$

$$C. L_t = 39,0921 \cdot 0,2064^{0,7548^t}$$

$$D. L_t = 8,0257 + 4,5375t - 0,1875$$

$$E. L_t = 31,8543t^{-0,7630} - 20,5512$$

Analizując wzrost masy ryb z jeziora Wonieść (Rys.61), stwierdzono iż najmniejszy przyrost osiągnęły w pierwszym roku życia (56,71g), największy natomiast w czwartym (158,86g). W kolejnych latach przyrost stopniowo maleje i w siódmym roku osiąga wartość 98,37g (Tab.12).



Rys.61. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego.

6.1.6.7. Jezioro Łoniewskie (V 2002)

Karaś srebrzysty z jeziora Łoniewskiego charakteryzował się najmniejszym przyrostem (w porównaniu z innymi próbami) w pierwszym roku życia (10,35 cm) i dużym przyrostem w 2 roku – 4,70 cm (Tab.23). Tak niski średni przyrost spowodowany jest m.in. przez wynik przyrostu w 1 roku życia ryb z grupy wieku 7 – letnich (średni przyrost w 1 roku wyniósł 6,01 cm). Jednakże ze względu na to iż wynik ten uzyskano na podstawie wymiarów jednego tylko karasia srebrzystego, nie może on być brany pod uwagę w równym stopniu z innymi. W kolejnych latach przyrost ten powoli maleje aż do 1,17 cm w 6 roku. Należy zaznaczyć, że w 7 roku przyrost jest nieco większy niż w roku wcześniejszym – 1,67 cm. Największy przyrost spośród wszystkich grup wiekowych, w 1 roku życia, osiągnęły karasie srebrzyste z grupy 5 – latków (12,09 cm), a najmniejszy z grupy 7 – latków – 6,01.

Tab.23. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (V 2002) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka.

Grupy wieku	Długość ciała (l.c.) w poszczególnych latach							
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	
I (12)	10,65							
II (19)	9,95	14,48						
III (21)	10,98	15,51	19,81					
IV (21)	11,22	15,43	19,79	24,32				
V (22)	12,09	15,90	19,42	22,53	25,30			
VI (4)	11,54	16,27	18,28	20,63	23,42	25,83		
VII (1)	6,01	12,70	14,78	18,23	20,22	22,47	25,82	
Średnia	10,35	15,05	18,42	21,43	22,98	24,15	25,82	
Przyrost	10,35	4,70	3,37	3,01	1,55	1,17	1,67	
n	100	88	69	48	27	5	1	Σ100

Jak wynika z danych zamieszczonych w tabeli 24 najbardziej dopasowanymi wynikami do odczytów wstecznych są wyniki uzyskane przy pomocy przy pomocy metody Gompertza – 0,23 cm, wielomianu 2-go stopnia (0,30 cm) zmodyfikowanej funkcji potęgowej, gdzie przeciętna bezwzględna różnica wyniosła 0,34 cm oraz modelu von Bertalanffy'ego – 0,36 cm . Z kolei najbardziej od odczytów wstecznych odbiegały wyniki otrzymane ze średnich długości w grupach wieku, w tym przypadku przeciętna bezwzględna różnica wyniosła 2,69 cm.

Tab.24. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (V 2002), określonego różnymi metodami.

Wiek w latach	Metoda							[1-2]	[1-3]	[1-4]	[1-5]	[1-6]	[1-7]
	1	2	3 (A)	4 (B)	5 (C)	6 (D)	7 (E)						
1	10,35	14,00	9,51	9,57	10,35	10,60	9,86	3,65	0,84	0,78	0,00	0,25	0,49
2	15,05	16,59	15,57	15,17	14,79	14,80	15,63	1,70	0,52	0,12	0,26	0,25	0,58
3	18,42	19,99	19,43	18,90	18,56	18,31	18,89	1,57	1,01	0,48	0,14	0,11	0,47
4	21,43	25,28	21,90	21,37	21,43	21,13	21,16	3,77	0,47	0,06	0,00	0,30	0,27
5	22,98	26,59	23,47	23,01	23,48	23,25	22,89	3,61	0,49	0,03	0,50	0,27	0,09
6	24,15	27,26	24,47	24,11	24,89	24,68	24,29	3,11	0,32	0,04	0,74	0,53	0,14
7	25,82	27,25	25,11	24,83	25,82	25,42	25,46	1,43	0,71	0,99	0,00	0,40	0,36
Przeciętna bezwzględna różnica								2,69	0,62	0,36	0,23	0,30	0,34

$$A. L_t = 9,51 \frac{1 - 0,6374^t}{1 - 0,6374}$$

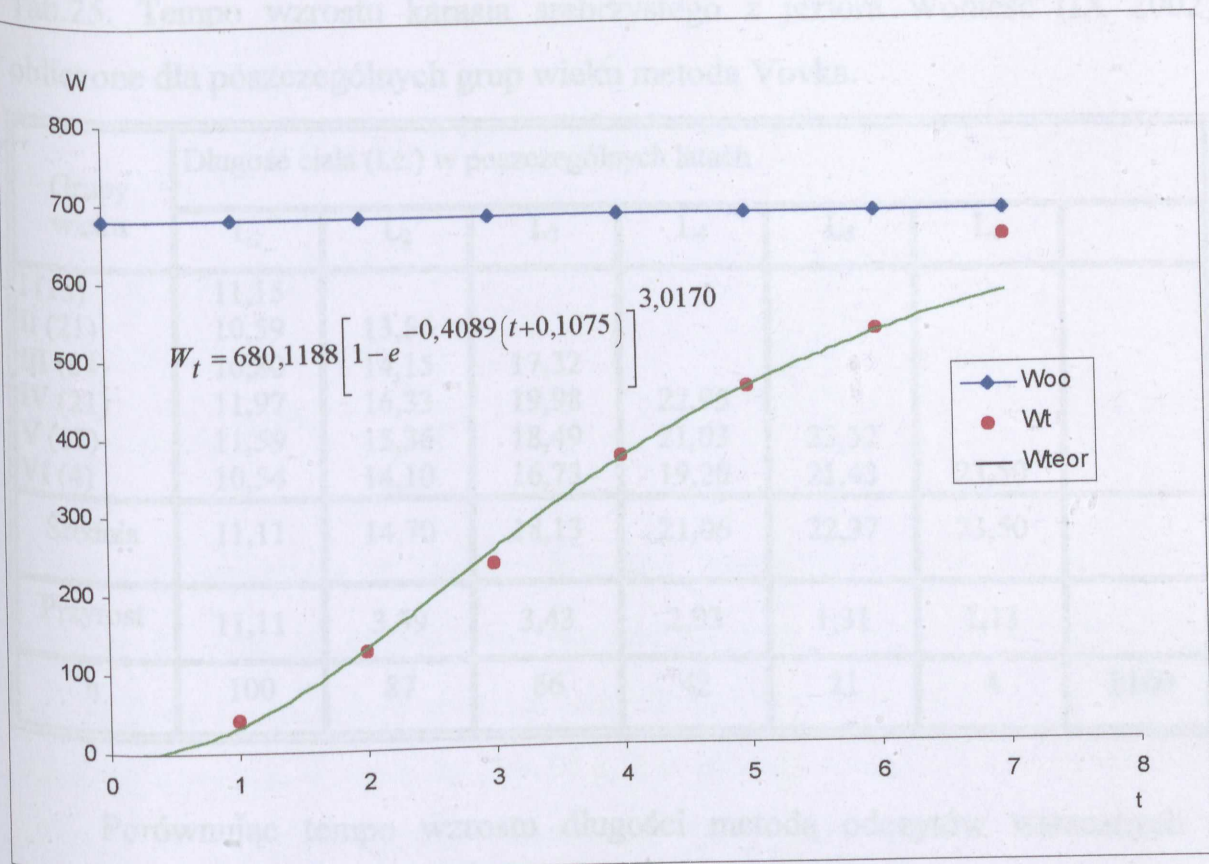
$$B. L_t = 26,2669 \left[1 - e^{-0,4089(t+0,1075)} \right]$$

$$C. L_t = 27,5281 \cdot 0,2149^{0,6350^t}$$

$$D. L_t = 5,7086 + 5,2389t - 0,3461$$

$$E. L_t = -141,7300t^{-0,0599} + 151,5926$$

Na rysunku 62 przedstawiono tempo wzrostu masy ryb z jeziora Łoniewskiego. Najmniejszy przyrost masy karasie srebrzyste osiągnęły w pierwszym roku życia – 32,29g, w drugim roku wzrost był już 3-krotnie większy (97,54 g), największy natomiast zanotowano w trzecim roku – 121,93 g. W następnych latach widać spadek wartości tego parametru aż do 49,12 g w ostatnim roku (Tab.12).



Rys.62. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (V 2002), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego.

6.1.6.8. Jezioro Wonieść (IX 2002)

W tabeli 25 zamieszczono tempo wzrostu długości karasi srebrzystych pozyskanych z jeziora Wonieść. Najszybsze tempo wzrostu ryby osiągnęły w 1 roku życia 11,11cm, w drugim roku przyrost wyniósł 3,59, a w trzecim 3,43 cm. W kolejnych latach tempo wzrostu długości stopniowo malało i w ostatnim roku wyniosło 1,13 cm. Analizując poszczególne grupy wiekowe, największy przyrost w 1 roku życia stwierdzono u ryb z grupy pięcioletnich (11,59 cm), zaś najmniejszy u sześcioletnich (10,54 cm).

Tab.25. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka.

Grupy wieku	Długość ciała (l.c.) w poszczególnych latach						
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	
I (13)	11,15						
II (21)	10,59	13,56					
III (24)	10,80	14,15	17,32				
IV (21)	11,97	16,33	19,98	22,95			
V (17)	11,59	15,36	18,49	21,03	23,32		
VI (4)	10,54	14,10	16,73	19,20	21,43	23,50	
Średnia	11,11	14,70	18,13	21,06	22,37	23,50	
Przyrost	11,11	3,59	3,43	2,93	1,31	1,13	
n	100	87	66	42	21	4	Σ100

Porównując tempo wzrostu długości metodą odczytów wstecznych z innymi metodami (Tab.26), stwierdzono iż najmniej różniły się od wyników wyjściowych wyniki otrzymane metodą Gompertza – 0,35cm oraz przy pomocy zmodyfikowanej funkcji potęgowej – 0,59 cm. Najbardziej odstające od odczytów wstecznych były wartości otrzymane ze średnich długości w grupach wieku (przeciętna bezwzględna różnica wyniosła 1,80 cm).

Tab. 26. Porównanie tempa wzrostu długości karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002), określonego różnymi metodami.

Wiek w latach	Metoda							[1-2]	[1-3]	[1-4]	[1-5]	[1-6]	[1-7]
	1	2	3 (A)	4 (B)	5 (C)	6 (D)	7 (E)						
1	11,11	13,65	10,17	9,02	9,67	8,74	10,35	2,54	0,94	2,09	1,44	2,37	0,76
2	14,70	15,39	15,97	15,43	14,70	14,51	15,85	0,69	1,27	0,73	0,00	0,19	1,15
3	18,13	17,22	19,28	19,04	18,53	18,81	18,74	0,91	1,15	0,91	0,04	0,68	0,61
4	21,06	20,15	21,17	21,07	21,06	21,61	20,66	0,91	0,11	0,01	0,00	0,55	0,40
5	22,37	25,15	22,25	22,21	22,60	22,93	22,08	2,78	0,12	0,16	0,23	0,56	0,29
6	23,50	26,49	22,87	22,86	23,50	22,77	23,19	2,99	0,63	0,64	0,00	0,73	0,31
Przeciętna bezwzględna różnica								1,80	0,70	0,76	0,35	0,85	0,59

$$A. L_t = 10,17 \frac{1 - 0,5707^t}{1 - 0,5707}$$

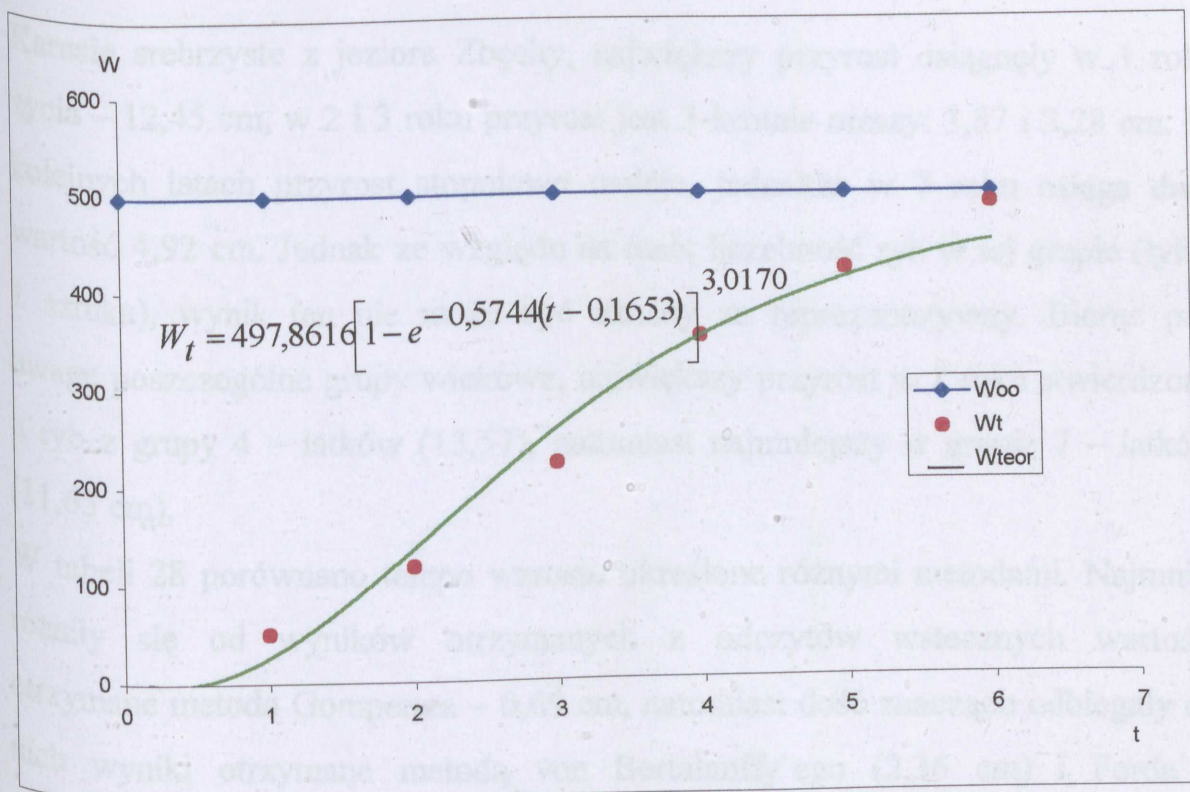
$$B. L_t = 23,6867 \left[1 - e^{-0,5744(t-0,1653)} \right]$$

$$C. L_t = 24,6579 \cdot 0,1832^{0,5521t}$$

$$D. L_t = 6,2260 + 5,1086t - 0,3711$$

$$E. L_t = -44,0180t^{-0,1926} + 54,3637$$

Ryby pozyskane z jeziora Wonieść charakteryzowały się najniższą wartością W_∞ (497,86 g). Również wartość przyrostu masy w pierwszym roku życia okazała się najniższą spośród wszystkich i wyniosła 26,90 g. W drugim roku dość wyraźnie wzrasta do 109,56 g, a w trzecim osiąga najwyższą wartość 120,91 g. W kolejnych latach wzrost masy maleje i w ostatnim roku przyrost tego parametru wynosi 36,93 g (Rys.63, Tab.12).



Rys.63. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego.

6.1.6.9. Jezioro Zbęchy (XI 2002)

Tab.27. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka:

Grupy wieku	Długość ciała (l.c.) w poszczególnych latach							
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	
I (3)	12,50							
II (12)	12,43	16,44						
III (28)	12,64	16,67	20,26					
IV (27)	13,57	17,68	20,78	23,49				
V (21)	12,32	16,40	19,39	22,10	24,21			
VI (10)	12,03	15,38	18,00	20,42	22,60	24,20		
VII (1)	11,65	15,34	19,58	22,54	25,27	28,27	31,16	
Średnia	12,45	16,32	19,60	22,14	24,03	26,24	31,16	
Przyrost	12,45	3,87	3,28	2,54	1,89	2,21	4,92	
n	102	99	87	59	32	11	1	Σ102

Karasia srebrzyste z jeziora Zbęchy, największy przyrost osiągnęły w 1 roku życia – 12,45 cm, w 2 i 3 roku przyrost jest 3-krotnie niższy: 3,87 i 3,28 cm. W kolejnych latach przyrost stopniowo maleje, jednakże w 7 roku osiąga dużą wartość 4,92 cm. Jednak ze względu na małą liczebność ryb w tej grupie (tylko 1 sztuka), wynik ten nie może być uznany za reprezentatywny. Biorąc pod uwagę poszczególne grupy wiekowe, największy przyrost w 1 roku stwierdzono u ryb z grupy 4 – latków (13,57), natomiast najmniejszy w grupie 7 – latków (11,65 cm).

W tabeli 28 porównano tempo wzrostu określone różnymi metodami. Najmniej różniły się od wyników otrzymanych z odczytów wstecznych wartości otrzymane metodą Gompertza – 0,69 cm, natomiast dość znacząco odbiegały od nich wyniki otrzymane metodą von Bertalanffy'ego (2,36 cm) i Forda – Walforda (2,00 cm).

Tab.28. Porównanie tempa wzrostu długości karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002), określonego różnymi metodami.

Wiek w latach	Metoda							[1-2]	[1-3]	[1-4]	[1-5]	[1-6]	[1-7]
	1	2	3 (A)	4 (B)	5 (C)	6 (D)	7 (E)						
1	12,45	12,90	10,31	11,08	12,45	13,04	11,55	0,45	2,14	1,37	0,00	0,59	0,90
2	16,32	19,55	17,12	14,65	15,61	16,10	16,53	3,27	0,80	1,67	0,71	0,22	0,21
3	19,60	21,77	21,61	17,65	18,87	19,18	20,00	2,23	2,01	1,95	0,73	0,42	0,40
4	22,14	22,24	24,59	20,17	22,14	22,31	22,76	0,10	2,45	1,97	0,00	0,17	0,62
5	24,03	25,46	26,55	22,29	25,32	25,46	25,08	1,43	2,52	1,74	1,29	1,43	1,05
6	26,24	25,88	27,85	24,06	28,34	28,65	27,11	0,36	1,61	2,18	2,10	2,14	0,87
7	31,16	25,75	28,70	25,55	21,16	31,87	28,91	5,41	2,46	5,61	0,00	0,71	2,25
Przeciętna bezwzględna różnica								1,89	2,00	2,36	0,69	0,85	0,90

$$A. L_t = 10,31 \frac{1 - 0,6607^t}{1 - 0,6607}$$

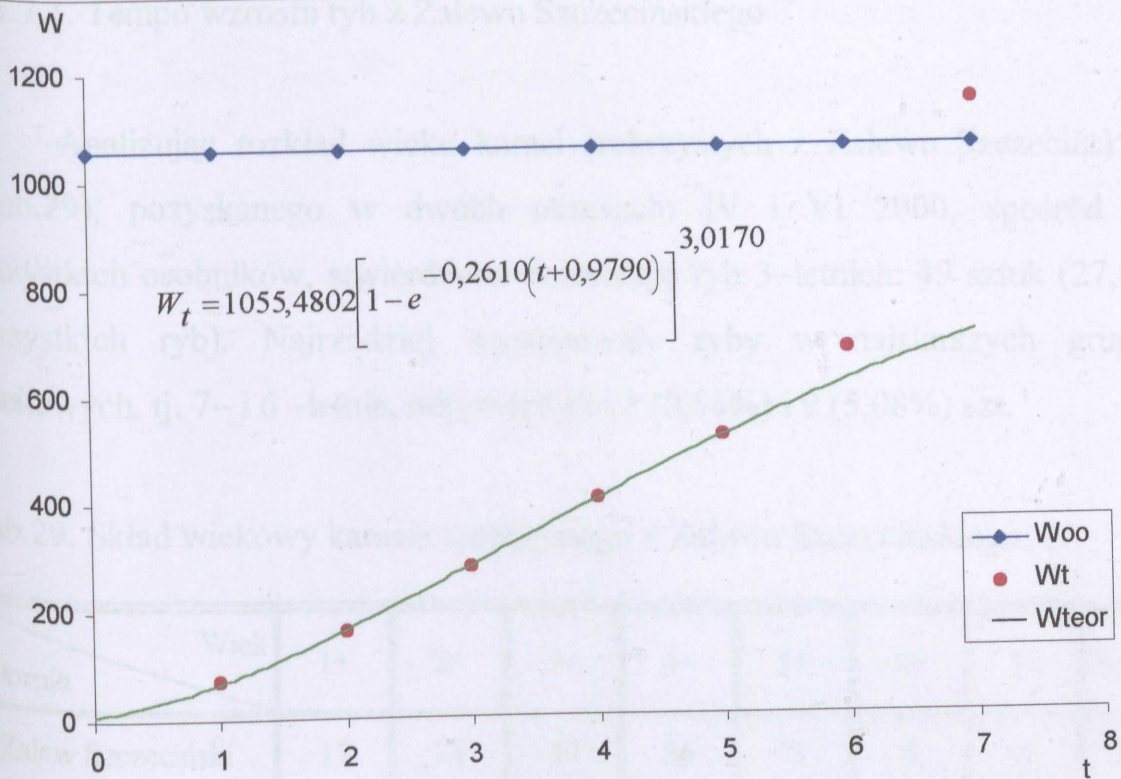
$$B. L_t = 30,3859 \left[1 - e^{-0,2610(t+0,9790)} \right]$$

$$C. L_t = 51,3379 \cdot 0,1853^{0,8404}$$

$$D. L_t = 10,0200 + 3,0048t - 0,0167$$

$$E. L_t = -41,3048t^{-0,2694} + 51,9125$$

Ryby z jeziora Zbęchy (XI 2002) w pierwszym roku życia osiągnęły przyrost masy 68,23 g. W kolejnych latach przyrost wzrasta, aż do maksymalnej wartości 121,47 g w czwartym roku, następnie maleje i w ostatnim roku wynosi 86,66 g (Rys.64, Tab.12).



Rys.64. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego.

6.1.7. Zbiorcza charakterystyka wzrostu karasia srebrzystego z badanych rejonów (Zalew Szczeciński i Pojezierze Leszczyńskie)

W związku z tym, iż poszczególne próby były bardzo zróżnicowane pod względem długości i masy, postanowiono pogrupować próby na dwie grupy, co sprawiło iż wyniki stały się bardziej reprezentatywne. Po podzieleniu na dwie grupy uzyskano 2 próby: ryby z Zalewu Szczecińskiego – 177 sztuk oraz ryby z Pojezierza Leszczyńskiego – 707 osobników.

6.1.7.1. Tempo wzrostu ryb z Zalewu Szczecińskiego

Analizując rozkład wieku karasi srebrzystych z Zalewu Szczecińskiego (Tab.29), pozyskanego w dwóch okresach: IV i VI 2000, spośród 177 wszystkich osobników, stwierdzono dominację ryb 3-letnich: 49 sztuk (27,68% wszystkich ryb). Najrzadziej występowały ryby w najstarszych grupach wiekowych, tj. 7- i 6-letnie, odpowiednio: 1 (0,56%) i 9 (5,08%) szt.

Tab.29. Skład wiekowy karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego.

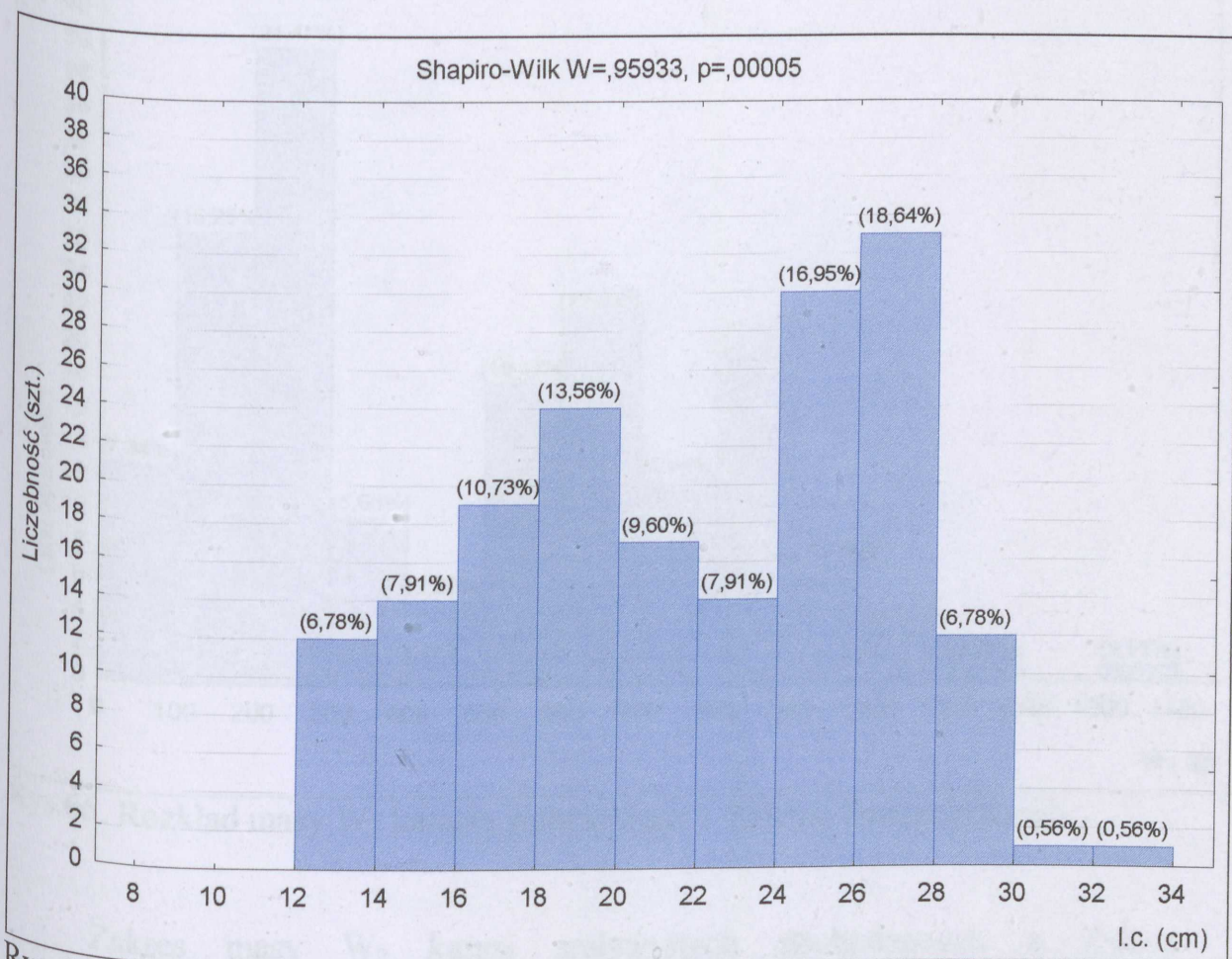
Zbiornik \ Wiek	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	Razem
Zalew Szczeciński	17	34	49	36	31	9	1	177
%	9,60	19,21	27,68	20,34	17,51	5,08	0,56	100

Ryby pozyskane z Zalewu Szczecińskiego mieściły się w zakresie długości ciała od 12,10 do 33,40 cm, przy średniej 21,90 cm. W rozstępie kwartylnym znalazły się osobniki w przedziale od 18,00 do 26,30 cm, wobec mediany 22,40 cm. Odchylenie standardowe wyniosło 5,02 cm (Tab.30).

Tab.30. Wybrane wartości statystyczne l.c., masy ciała (W_1) i masy po wypatroszeniu (W_2) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (n=177).

	Średnia	Zakres	n	S	Mediana	Dolny kwartyl Q25	Górny kwartyl Q75
l.c. (cm)	21,90	12,10-33,40	177	5,02	22,40	18,00	26,30
W_1	464,80	52,60-1340,60	177	300,91	405,00	201,60	700,00
W_2	348,57	44,40-920,90	177	215,69	293,20	161,70	531,30

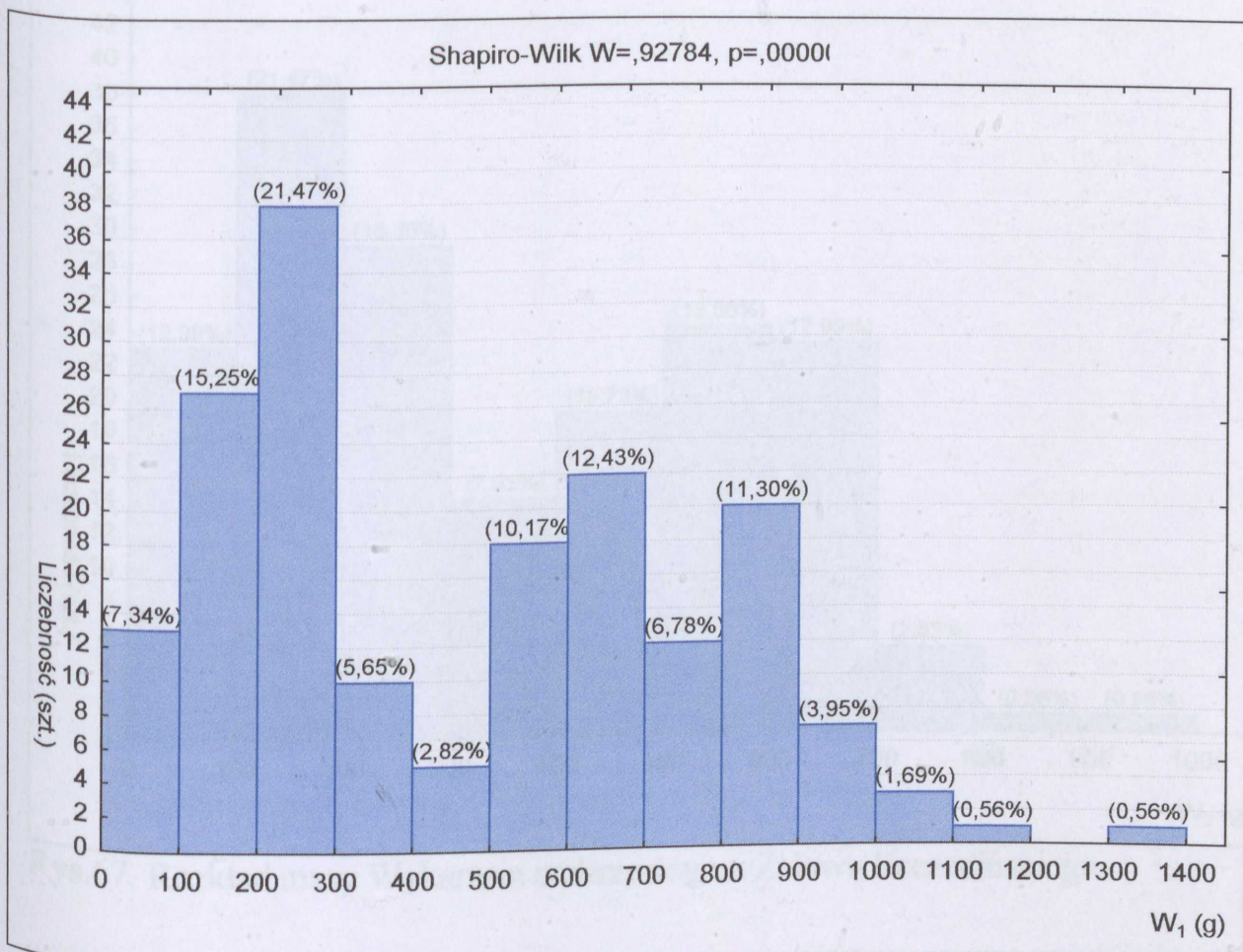
Na rysunku 65 przedstawiono rozkład długości ciała ryb pozyskanych z Zalewu Szczecińskiego. W opisywanej próbie dominowały ryby w klasach długości: od 26 do 28 cm – 33 szt. (18,64%) i od 24 do 26 cm – 30 szt. (16,95%). Najrzadziej występowały ryby w dwóch ostatnich klasach długości: od 30 do 32 cm i od 32 do 34 cm – po jednej rybie w każdej z tych klas.



Rys.65. Rozkład długości (l.c.) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego.

Jak wynika z zamieszczonych w tabeli 30 wyników, zakres masy W_1 był bardzo szeroki: 52,60 – 1340,60 g, średnia wyniosła 464,80 g. Rozstęp kwartylny był znacznie węższy i mieścił się w granicach od 201,60 do 700,00 g, mediana przyjęła wartość 405,00 g. Odchylenie standardowe było równe 300,91 g. Analizując rozkład masy W_1 (Rys.66), stwierdzono iż najczęściej występowały ryby o masie mieszczącej się w zakresie od 200,00 do 300,00 g, znalazło się tam 38 sztuk, stanowiących 21,47% całej próby. Najmniej było

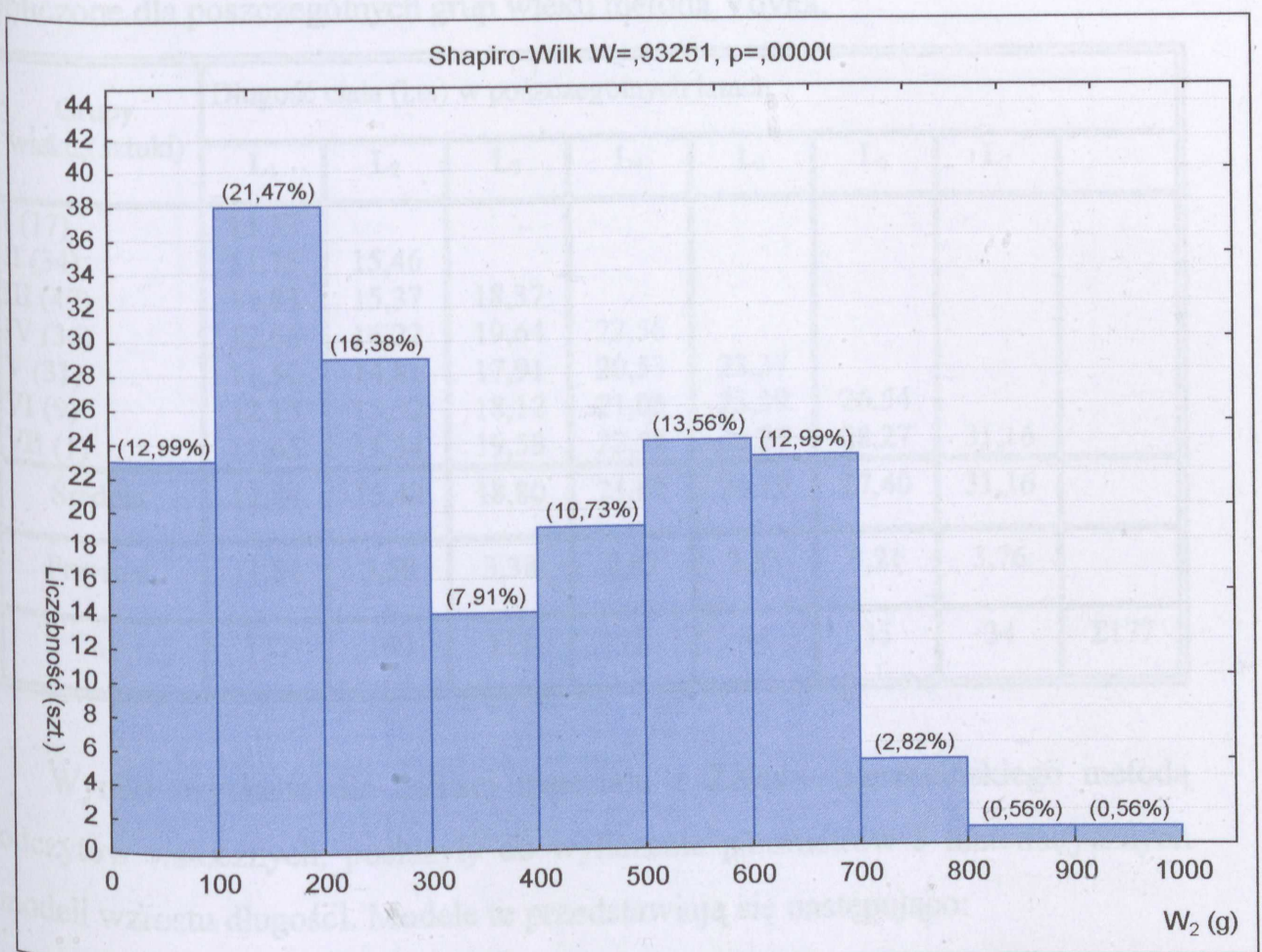
osobników najcięższych w tym materiale, tj. mieszczących się w zakresach masy od 1100,00 do 1200,00 i od 1300,00 do 1400,00 g – po jednej rybie.



Rys.66. Rozkład masy W_1 karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego.

Zakres masy W_2 karasi srebrzystych pochodzących z Zalewu Szczecińskiego wyniósł 44,40 – 920,90 g, przy znacznie węższym rozstępie kwartylnym, który zawierał się w przedziale od 161,70 do 531,30 g. Średnia przyjęła wartość 348,57 g, wobec mediany 293,20 g (Tab.30).

Przedstawiony na rysunku 67 rozkład masy W_2 wskazuje na przewagę ryb mieszczących się w zakresie masy od 100,00 do 200,00 g (38 szt.) i od 200,00 do 300,00 g (29 szt.). Najmniejszy udział (1,13 %) miały ryby, które znalazły się w przedziałach od 800,00 do 900,00 g i od 900,00 do 1000,00 – po jednej rybie.



Rys.67. Rozkład masy W_2 karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego.

W tabeli 31 przedstawiono długości ciała (l.c.) otrzymane metodą odczytów wstecznych. Największy przyrost ryb z Zalewu Szczecińskiego zanotowano w pierwszym roku życia (11,84 cm), w 2 i 3 roku przyrosty są 2 – krotnie mniejsze w porównaniu z wartością tego parametru w 1 roku (odpowiednio 3,58 i 3,38 cm). W kolejnych 2 latach (4 i 5 rok) można zaobserwować spadek wielkości przyrostów do wartości poniżej 3 cm, natomiast w następnych 2 latach (6 i 7 rok) ponowny wzrost długości ciała o ponad 3 cm (odpowiednio: 3,21 i 3,76 cm). Największy przyrost w 1 roku życia osiągnęły ryby z grupy 4 – letnich (12,66 cm) i 6 – letnich (12,15 cm). W pozostałych grupach wiekowych przyrosty długości w 1 roku życia były zbliżone do siebie.

Tab.31. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego, obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka.

Grupy wieku, (sztuki)	Długość ciała (l.c.) w poszczególnych latach							
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	
I (17)	11,33							
II (34)	11,75	15,46						
III (49)	11,83	15,37	18,37					
IV (36)	12,66	16,22	19,64	22,56				
V (31)	11,50	14,81	17,91	20,53	23,37			
VI (9)	12,15	15,32	18,12	21,03	23,39	26,54		
VII (1)	11,65	15,34	19,58	22,54	25,27	28,27	31,16	
Średnia	11,84	15,42	18,80	21,67	24,19	27,40	31,16	
Przyrost	11,84	3,58	3,38	2,87	2,52	3,21	3,76	
n	177	160	111	75	44	35	34	Σ177

Wyniki uzyskane dla całości materiału z Zalewu Szczecińskiego metodą odczytów wstecznych, posłużyły do wyliczenia parametrów 5 matematycznych modeli wzrostu długości. Modele te przedstawiają się następująco:

A. Model Forda – Walforda:
$$L_t = 9,44 \frac{1 - 0,7100^t}{1 - 0,7100}$$

B. Model von Bertalanff'ego:
$$L_t = 32,2398 \left[1 - e^{-0,4223(t-0,6918)} \right]$$

C. Model Gompertza:
$$L_t = 53,8603 \cdot 0,1666^{0,8439^t}$$

D. Wielomian 2 – go stopnia:
$$L_t = 2,8213 + 5,6028t - 0,2626t^2$$

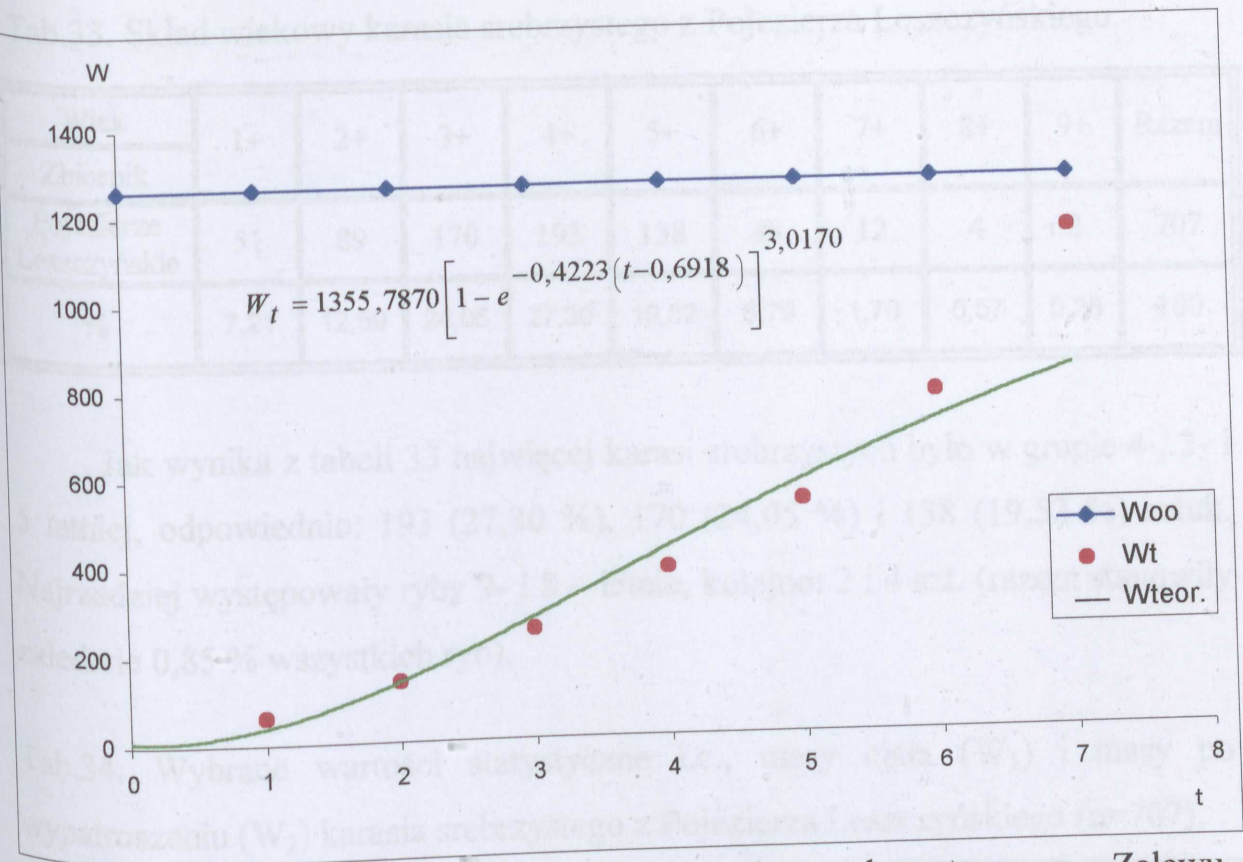
E. Zmodyfikowana f unkcja potęgowa:
$$L_t = 15,2392t^{0,4132} - 4,5300$$

Tab.32. Porównanie tempa wzrostu długości karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV i VI 2000, n = 177) określonego różnymi metodami.

Wiek w latach	Metoda							[1-2]	[1-3]	[1-4]	[1-5]	[1-6]	[1-7]
	1	2	3 (A)	4 (B)	5 (C)	6 (D)	7 (E)						
1	11,84	13,31	9,45	10,08	11,84	8,16	10,71	1,47	2,39	1,76	0,00	3,68	1,13
2	15,42	18,48	16,12	15,42	15,00	12,98	15,76	3,06	0,70	0,00	0,42	2,44	0,34
3	18,80	19,01	20,85	19,47	18,31	17,27	19,46	0,21	2,05	0,67	0,49	1,53	0,66
4	21,67	21,78	24,18	22,54	21,67	21,03	22,49	0,11	2,51	0,87	0,00	0,64	0,82
5	24,19	24,77	26,54	24,88	24,98	24,27	25,20	0,58	2,35	0,69	0,79	0,08	0,91
6	27,40	26,27	28,21	26,65	28,16	26,98	27,42	1,13	0,81	0,75	0,76	0,42	0,02
7	31,16	29,39	29,39	28,00	31,16	29,17	29,52	1,77	1,77	3,16	0,00	1,99	1,64
Przeciętna bezwzględna różnica								1,19	1,80	1,13	0,35	1,54	0,79

W tabeli 32 przedstawiono porównanie tempa wzrostu długości ryb wyliczonego metodą odczytów wstecznych z innymi modelami matematycznymi. Najbardziej zbliżone z odczytami wstecznymi okazały się wyniki otrzymane przy pomocy modelu Gompertza (0,35 cm) oraz zmodyfikowanej funkcji potęgowej (0,79 cm). Z kolei najbardziej odbiegającymi od odczytów wstecznych wynikami, okazały się wartości uzyskane za pomocą modelu Forda - Walforda (przeciętną bezwzględną różnicą wyniosła 1,80 cm).

Na rysunku 68 przedstawiono tempo wzrostu masy ryb z Zalewu Szczecińskiego obliczone przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego.



Rys.68. Tempo wzrostu masy ryb karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego, przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanff'ego.

6.1.7.2. Tempo wzrostu ryb z Pojezierza Leszczyńskiego

Opisując karasie srebrzyste uwzględniono ryby pozyskane z jezior: Wonieść (VII 2000, III 2002 i IX 2002), Łoniewskie (XII 2000 i V 2002) i Zbęchy (XI 2000 oraz XI 2002). Razem do opisu rozkładu wieku, długości ciała (l.c.) masy (W_1 i W_2) oraz wyliczenia tempa wzrostu wzięto pod uwagę 707 ryb.

Tab.33. Skład wiekowy karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego.

Wiek	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	Razem
Zbiornik										
Pojezierze Leszczyńskie	51	89	170	193	138	48	12	4	2	707
%	7,21	12,59	24,05	27,30	19,52	6,79	1,70	0,57	0,28	100

Jak wynika z tabeli 33 najczęściej karasi srebrzystych było w grupie 4-, 3- i 5 letniej, odpowiednio: 193 (27,30 %), 170 (24,05 %) i 138 (19,52 %) sztuk. Najrzadziej występowały ryby 9- i 8 – letnie, kolejno: 2 i 4 szt. (razem stanowiły zaledwie 0,85 % wszystkich ryb).

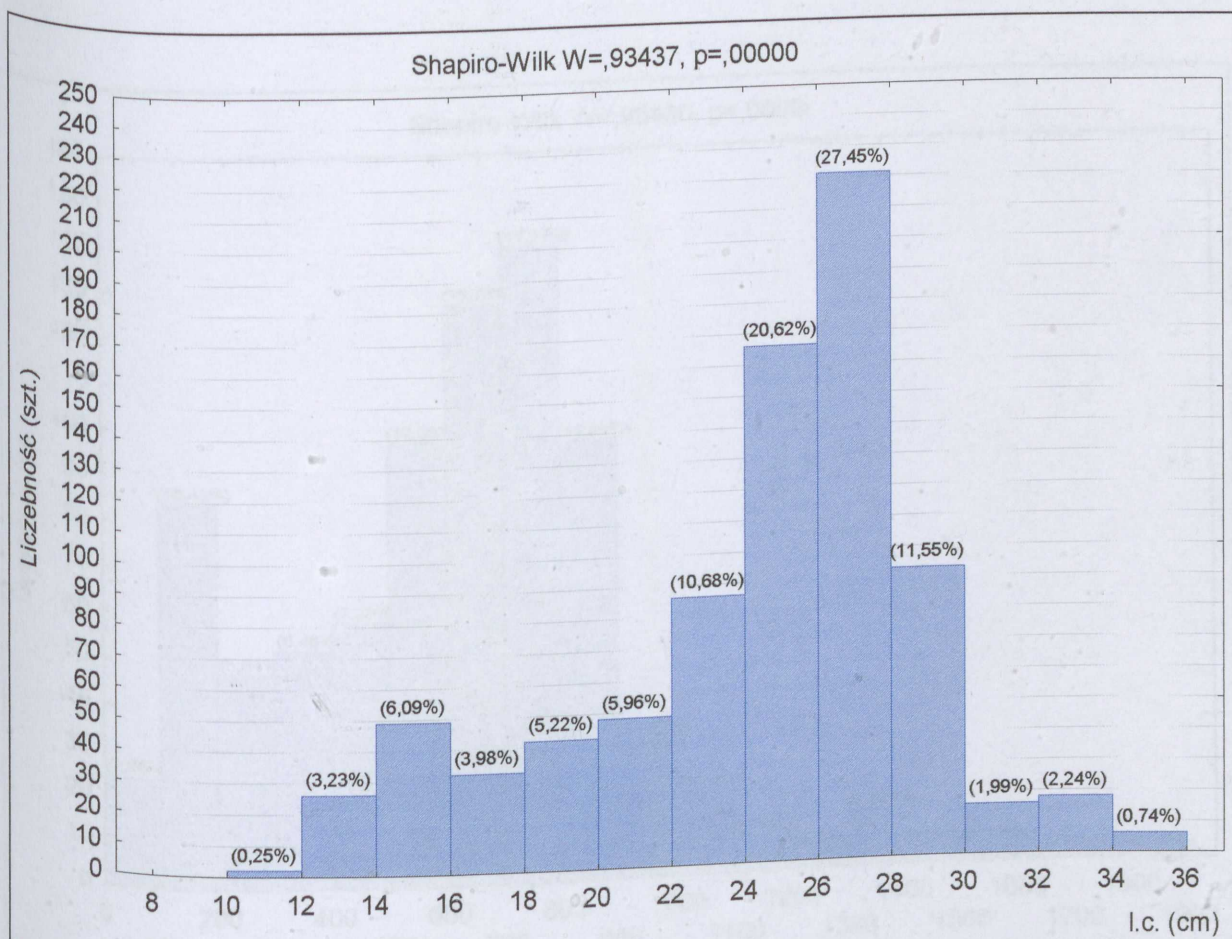
Tab.34. Wybrane wartości statystyczne l.c., masy ciała (W_1) i masy po wypatroszeniu (W_2) karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego ($n=707$).

	Średnia	Zakres	n	S	Mediana	Dolny kwartył Q25	Górny kwartył Q75
l.c. (cm)	24,27	10,90-35,50	707	4,74	25,50	22,20	27,40
W_1	603,69	42,10-1850,00	707	296,51	642,80	400,00	789,00
W_2	457,12	30,20-1340,00	707	225,14	500,00	300,00	602,00

Zakres długości ciała (l.c.) karasi srebrzystych z Pojezierza Leszczyńskiego mieścił się w zakresie od 10,90 do 35,50 cm, średnia wyniosła 24,27 cm. W znacznie węższym od zakresu rozstępie kwartylnym, znalazły się ryby o długości zawierającej się w granicach od 22,20 do 27,40, mediana przyjęła wartość 25,50 cm. Odchylenie standardowe było równe 4,74 cm (Tab.34).

Na rysunku 69 przedstawiono rozkład długości ciała (l.c.). Dominowały ryby w klasach: 26 – 28 cm (221 szt. – 27,45 %) i 24 – 26 cm (166 szt. – 20,62

%). Najmniej ryb zanotowano w przedziałach: od 10 do 12 cm (2 szt. – 0,25%), od 34 do 36 cm (6 szt. – 0,74%), od 30 do 32 cm (16 szt. – 1,99%) i od 32 do 34 cm (18 szt. – 2,24%).

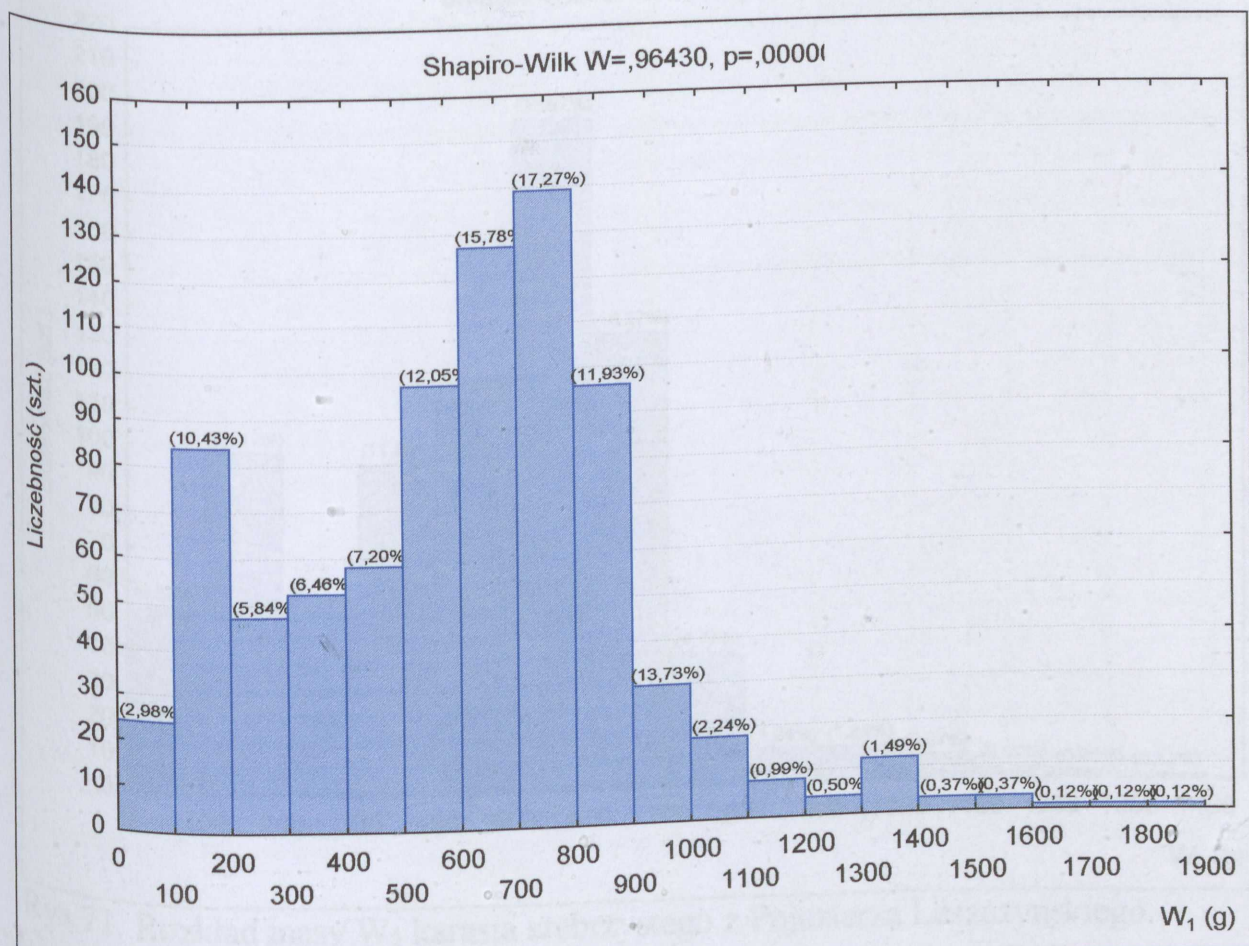


Rys.69. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego.

Zakres masy W_1 karasi srebrzystych pochodzących z Pojezierza Leszczyńskiego mieścił się w szerokich granicach od 42,10 do 1850,00 gramów, średnia była równa 603,69 g. Rozstęp kwartylny zawierał się w przedziale od 400,00 do 789,00 g, wobec mediany 642,80 g (Tab.34).

Z przedstawionego na rysunku 70 rozkładu masy W_1 wynika, iż dominowały ryby w klasie masy mieszczącej się w przedziałach: od 700,00 do 800,00 g – 139 szt. (17,27%) i od 600,00 do 700,00 g – 127 szt. (15,78%). Najrzadziej występowały ryby, które osiągnęły największą masę i znalazły się w

klasach masy: od 1600,00 do 1700,00 g, od 1700,00 do 1800,00 g i od 1800,00 do 1900,00 – po jednej sztuce (razem stanowiły 0,37 % wszystkich pozyskanych ryb.

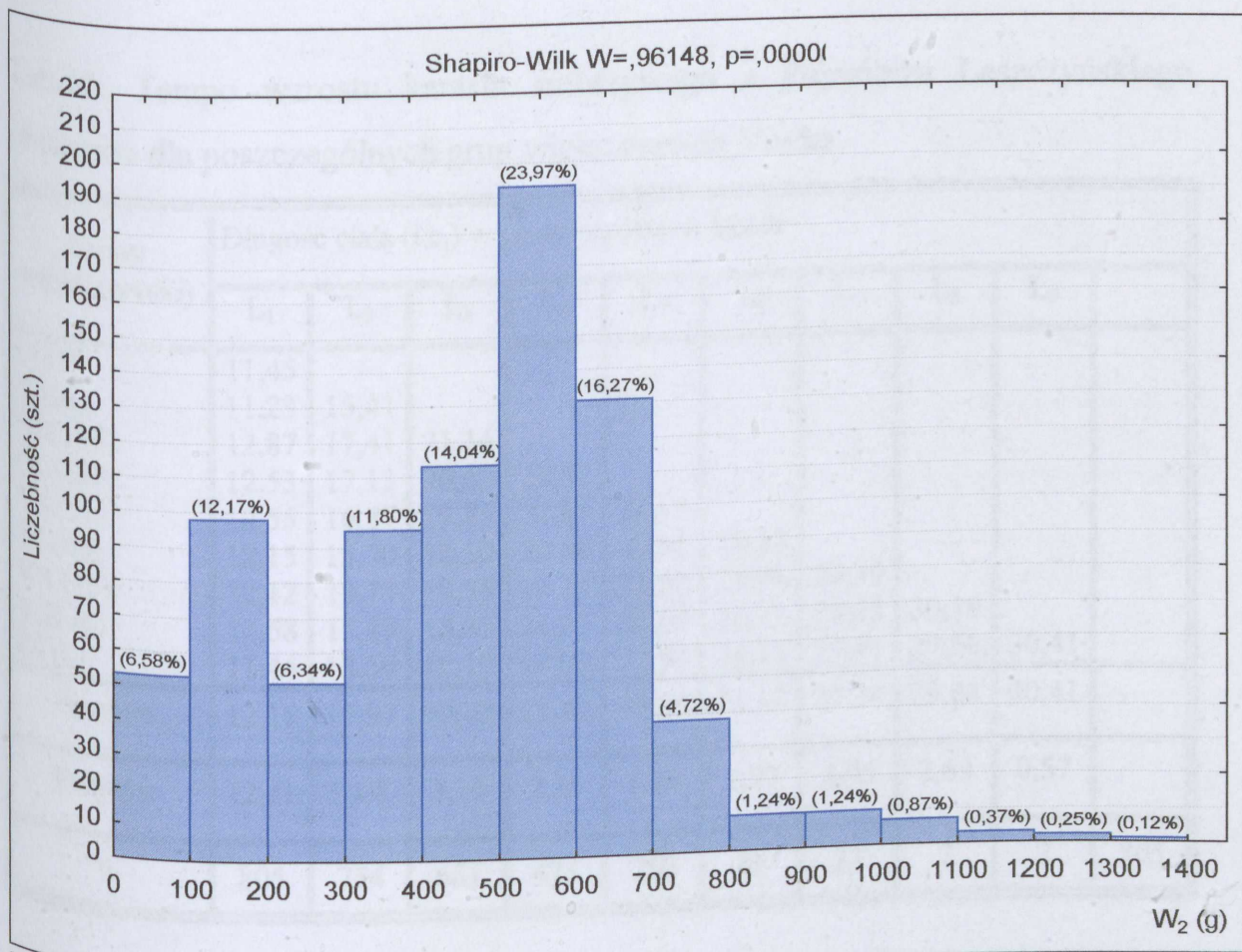


Rys.70. Rozkład masy W_1 karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego.

Masa ryb po wypatroszeniu (W_2) mieściła się w zakresie od 30,20 do 1340,00 g, natomiast w rozstępie kwartylnym znalazły się ryby o masie od 300,00 do 602,00 g. Średnia masa wyniosła 457,12 g, natomiast mediana 500,00 g (Tab.34).

Jak wynika z rozkładu (Rys.71), dominowały ryby o masie mieszczącej się w przedziale od 500,00 do 600,00 g – 193 szt. (23,97 %). Najmniejszą grupę ryb stanowiły ryby mieszczące się w klasach: od 1300,00 do 1400,00 g (1szt.), od

1200,00 do 1300,00 g (2 szt.) i od 1100,00 do 1200,00 (3 szt.), razem ryby z tych trzech klas masy stanowiły zaledwie 0,62 % wszystkich ryb.



Rys.71. Rozkład masy W_2 karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego.

W tabeli 35 przedstawiono wzrost długości ryb metodą odczytów wstecznych. Największy średni przyrost (12,11 cm) karasie srebrzyste z Pojezierza Leszczyńskiego osiągnęły w 1 roku życia. W 2 roku przyrost był 3 - krotnie mniejszy niż w 1 i wyniósł 3,68 cm, natomiast w 3 roku 3,10 cm. W 4 i 5 roku roczny przyrost stopniowo maleje (2,35 i 1,78 cm), w kolejnych 3 latach nieco wzrasta i w ostatnim roku (9) spada aż do 0,57 cm. Rozpatrując przyrosty w 1 roku życia, w poszczególnych grupach wiekowych stwierdzono, iż największy przyrost osiągnęły ryby z grup wieku 3 - i 8 - letnich (odpowiednio: 12,87 i 12,68 cm). Z kolei najmniejszy przyrost w 1 roku życia osiągnęły karasie

srebrzyste, które znalazły się w grupie 2 – latków (przyrost w 1 roku był równy 11,23 cm). Biorąc pod uwagę wszystkie grupy wiekowe, należy zwrócić uwagę, iż najwolniej rosły ryby, które osiągnęły wiek 9 lat.

Tab.35. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego, obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka.

Grupy wieku, (sztuki)	Długość ciała (l.c.) w poszczególnych latach									
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	
I (51)	11,45									
II (93)	11,23	15,41								
III (186)	12,87	17,41	21,14							
IV (225)	12,53	17,13	20,62	23,81						
V (161)	12,55	16,87	19,85	22,60	24,95					
VI (66)	12,15	15,70	18,30	20,66	22,91	24,83				
VII (16)	12,12	15,77	18,55	21,13	23,02	25,06	27,39			
VIII (5)	12,68	15,89	18,81	21,25	23,63	26,71	28,43	30,19		
IX (2)	11,44	13,56	16,19	19,09	21,50	24,17	25,91	29,50	30,41	
Średnia	12,11	15,97	19,07	21,42	23,20	25,19	27,24	29,84	30,41	
Przyrost	12,11	3,68	3,10	2,35	1,78	1,99	2,05	2,60	0,57	
n	805	754	661	475	250	89	23	7	2	805

W tabeli 35 zamieszczono wyniki uzyskane dla całości materiału z Pojezierza Leszczyńskiego metodą odczytów wstecznych, na podstawie których wyliczono parametry 5 matematycznych modeli wzrostu długości. Modele te przedstawiają się następująco:

$$A. L_t = 10,46 \frac{1 - 0,6384^t}{1 - 0,6384}$$

$$B. L_t = 28,1455 \left[1 - e^{-0,4307(t-0,2214)} \right]$$

$$C. L_t = 32,4530 \cdot 0,2685^{0,7497t}$$

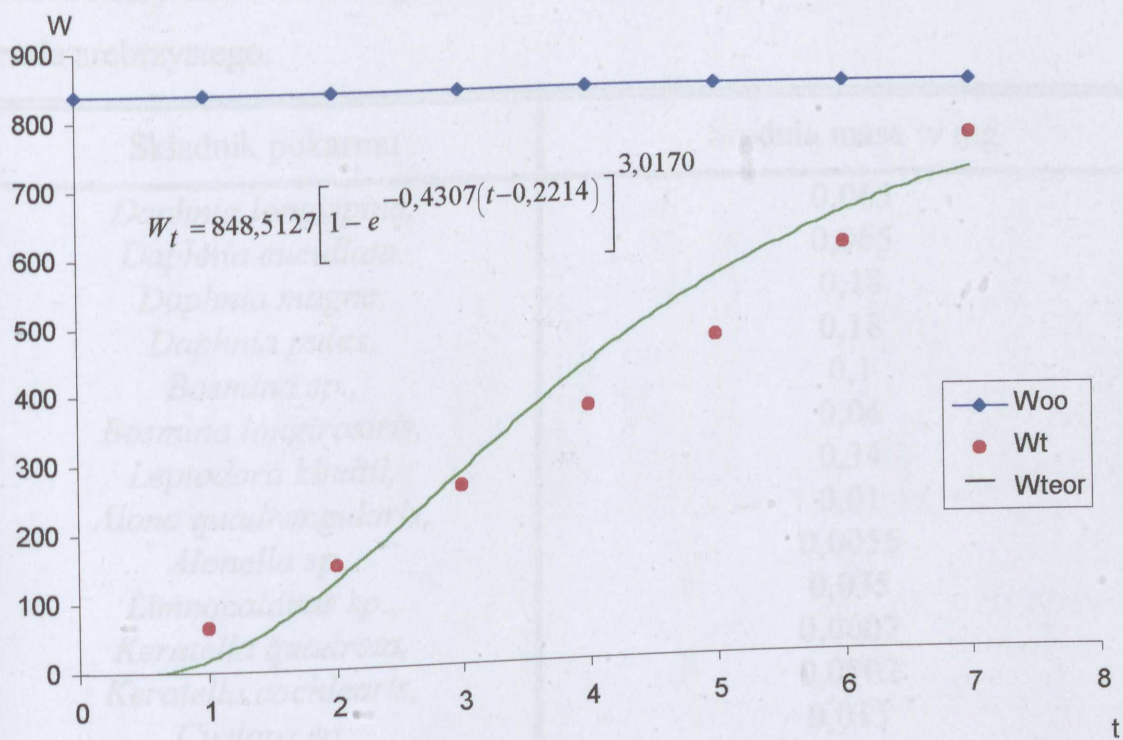
$$D. L_t = 2,5208 + 7,1673t - 0,5475t^2$$

$$E. L_t = 41,8492t^{0,1633} - 30,5683$$

Tab.36. Porównanie tempa wzrostu długości karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego, określonego różnymi metodami.

Wiek w latach	Metoda							[1-2]	[1-3]	[1-4]	[1-5]	[1-6]	[1-7]
	1	2	3 (A)	4 (B)	5 (C)	6 (D)	7 (E)						
1	12,11	14,53	10,18	8,02	12,11	9,14	11,28	2,42	1,93	4,09	0,00	2,97	0,83
2	15,97	18,57	16,68	15,06	15,50	14,67	16,30	2,78	0,71	0,91	0,47	1,30	0,33
3	19,07	21,80	20,82	19,64	18,65	19,10	19,50	2,73	1,75	0,57	0,42	0,03	0,43
4	21,42	26,24	23,47	22,62	21,42	22,43	21,91	4,82	2,05	1,20	0,00	1,01	0,49
5	23,20	26,23	25,16	24,55	23,77	24,67	23,86	3,03	1,96	1,35	0,57	1,47	0,66
6	25,19	26,73	26,24	25,81	25,69	25,81	25,50	1,54	1,05	0,62	0,50	0,62	0,31
7	27,24	26,42	29,93	26,63	27,24	25,86	26,93	0,82	0,31	0,61	0,00	1,38	0,31
8	29,28	29,36	27,37	27,16	32,45	24,28	28,20	0,08	1,91	2,12	3,17	1,16	1,08
Przeciętna bezwzględna różnica								2,28	1,46	1,43	0,64	1,66	0,55

Zamieszczona tabela 36 przedstawia porównanie tempa wzrostu długości ciała karasia srebrzystego, określonego różnymi metodami. Za punkt odniesienia do porównań posłużyły wyniki otrzymane metodą odczytów wstecznych. Najmniej od tych wyników różniły się wartości otrzymane przy pomocy zmodyfikowanej funkcji potęgowej i metodą Gompertza (przeciętna bezwzględna różnica wyniosła odpowiednio: 0,55 i 0,64 cm). Natomiast największe różnice, w porównaniu z odczytami wstecznymi, zaobserwowano w wynikach otrzymanych ze średnich długości w grupach wieku (2,28 cm).



Rys.72. Tempo wzrostu masy ryb z Pojezierza Leszczyńskiego, przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego.

Na rysunku 72 przedstawiono wzrost karasi srebrzystych z Pojezierza Leszczyńskiego. Najmniejszy przyrost masy ryby osiągnęły w pierwszym roku życia 18,91 g, a największy w trzecim 157,64 g. W następnych latach stopniowo maleje, w ostatnim roku osiąga wartość 64,65 g.

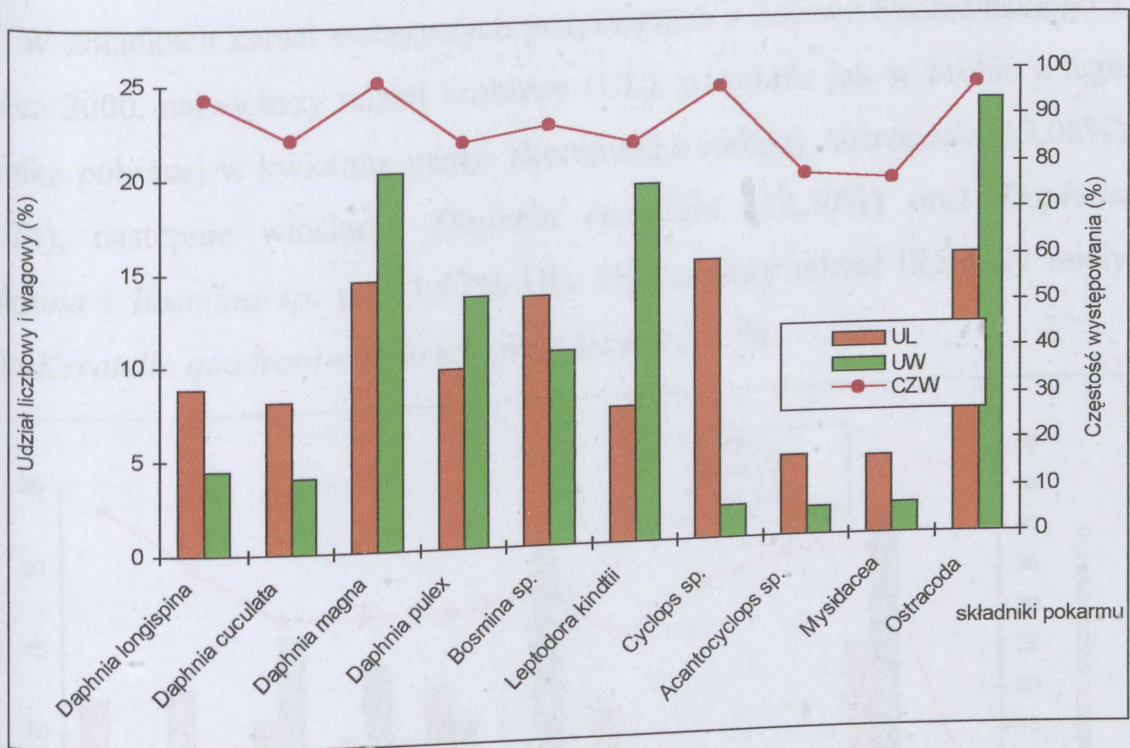
6.1.8. Pokarm i odżywianie się ryb

Masy standardowe poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego dla całości analizowanego materiału zestawiono w tabeli 37. Biorąc pod uwagę wszystkie próby, w skład pokarmu karasia wchodziło 19 komponentów, z czego 10 określono z dokładnością do gatunku, 6 do rodzaju, pozostałe do rodziny lub rzędu.

Tab.37. Masy standardowe (jednostkowe) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego.

Składnik pokarmu	Średnia masa w mg
<i>Daphnia longispina</i> ,	0,065
<i>Daphnia cucullata</i> ,	0,065
<i>Daphnia magna</i> ,	0,18
<i>Daphnia pulex</i> ,	0,18
<i>Bosmina sp.</i> ,	0,1
<i>Bosmina longirostris</i> ,	0,06
<i>Leptodora kindtii</i> ,	0,34
<i>Alona quadrangularis</i> ,	0,01
<i>Alonella sp.</i> ,	0,0055
<i>Limnocalanus sp.</i> ,	0,035
<i>Keratella quadrata</i> ,	0,0002
<i>Keratella cochlearis</i> ,	0,0002
<i>Cyclops sp.</i>	0,015
<i>Acanthocyclops sp.</i> ,	0,045
<i>Eurytemora lacustris</i> ,	0,03
<i>Simocephalus sp.</i> ,	0,04
<i>Ostracoda</i> ,	0,2
<i>Mysidacea</i> ,	0,05
Larwy Chironomidae.	0,6

W żołądkach karasi srebrzystych pochodzących z Zalewu Szczecińskiego pochodzących z IV 2000, stwierdzono obecność 7 gatunków zwierząt planktonowych (*Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *D. magna*, *D. pulex*, *Bosmina sp.*, *Leptodora kindtii*, *Acanthocyclops sp.*) oraz 3 rodzajów: *Cyclops sp.*, *Mysidacea* i *Ostracoda* (Rys.73), a w próbie z Zalewu Szczecińskiego z VI 2000: 7 gatunków (*Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *D. magna*, *D. pulex*, *Bosmina sp.*, *Leptodora kindtii*, *Acanthocyclops sp.* i *Keratella quadrata*) oraz 3 rodzajów (*Cyclops sp.*, *Mysidacea* i *Ostracoda*).

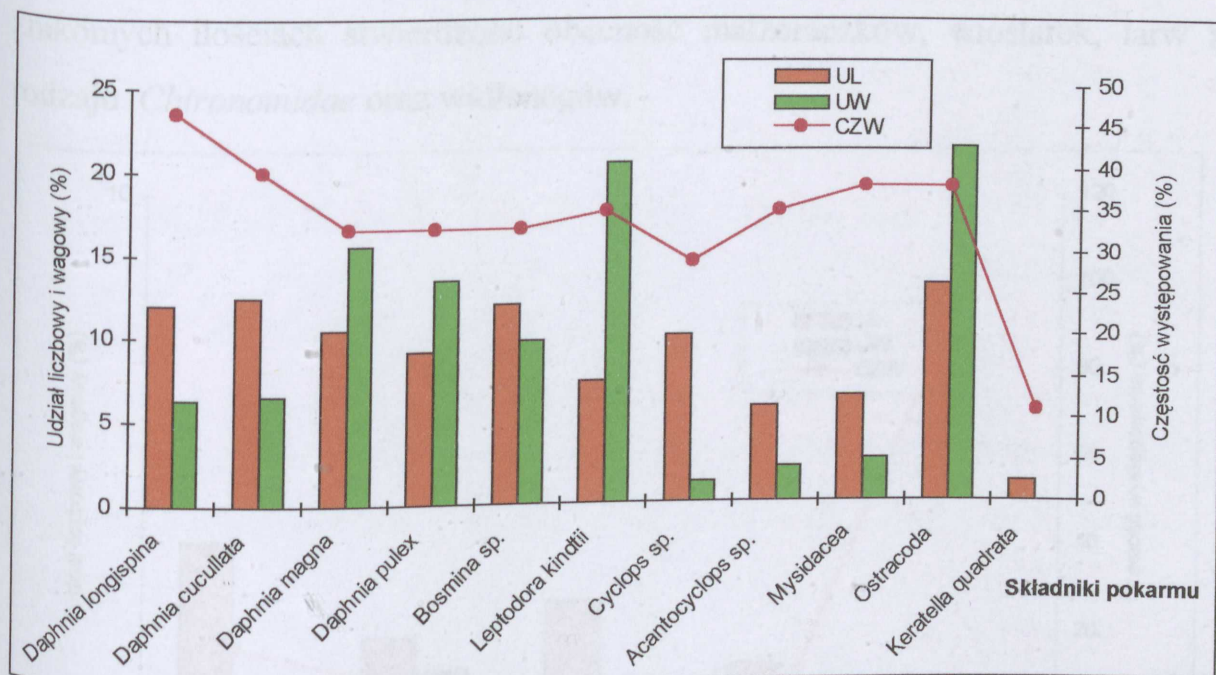


Rys.73. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000).

Jak wynika z rysunku 73, pod względem liczbowym (UL) w pokarmie karasi srebrzystych w próbie kwietniowej dominowały *Ostracoda* (15,37 %), *Cyclops sp.* (15,01%), *Daphnia magna* (13,63%) oraz *Bosmina sp.* (12,42 %). Natomiast składnikiem o najmniejszym znaczeniu w udziale liczbowym w pokarmie były lasonogi (4,33%) i *Acanthocyclops sp.* (4,57% UL). Dominującym składnikiem masy pokarmu (udział wagowy - UW) były *Ostracoda* (23,95%), *Leptodora kindtii* (20,27%) oraz *Daphnia magna* (19,11%). Wioślarki *Daphnia longispina* znajdowano we wszystkich wypełnionych przewodach pokarmowych, nieco rzadziej występowały, jednakże w powyżej 95% zbadanych żołądków skorupiaci z rodzaju *Ostracoda* (96,92%), *Cyclops sp.* (96,92%) oraz *Daphnia magna* (CZW: 95,38%).

Ogólnie można stwierdzić, iż częstość występowania wszystkich stwierdzonych komponentów w pokarmie była wysoka i wynosiła powyżej 70% CZW.

W żołądkach karasi srebrzystych pozyskanych z Zalewu Szczecińskiego z czerwca 2000, największy udział liczbowy (UL), podobnie jak w próbie z tego zbiornika pobranej w kwietniu, miały skorupiaki z rodziny *Ostracoda* (13,08%) (Rys.74), następnie wioślarki: *Daphnia cucullata* (12,50%) oraz *Daphnia longispina* i *Bosmina sp.* po 11,97% UL. Najmniejszy udział liczbowy miały wrotki *Keratella quadrata* - było ich nieco powyżej 1 %.



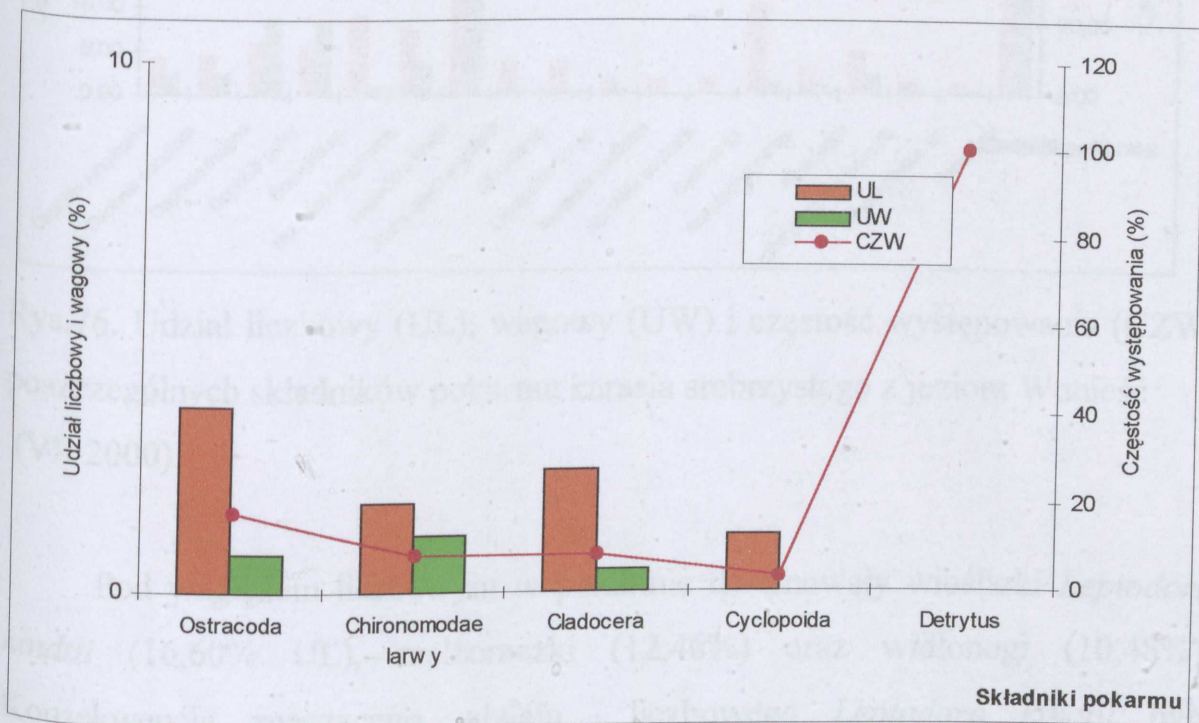
Rys.74. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000).

W konsekwencji przewagi liczbowej, dominującym składnikiem w masie pokarmu (UW) były również *Ostracoda* (21,48%), następnie *Leptodora kindtii* (20,52%) i *Daphnia magna* – 15,57% UW. Najmniejszy udział wagowy – poniżej 5 % - miały: *Keratella quadrata*, *Cyclops sp.*, *Acanthocyclops sp.* i *Mysidacea*.

W pokarmie większości zbadanych ryb stwierdzono obecność (CZW) *Daphnia longispina*, *Daphnia cucullata*, *Ostracoda*, *Mysidacea*, *Acanthocyclops*

sp., *Leptodora kindtii* oraz *Daphnia magna*. Najrzadziej występowała *Keratella quadrata*.

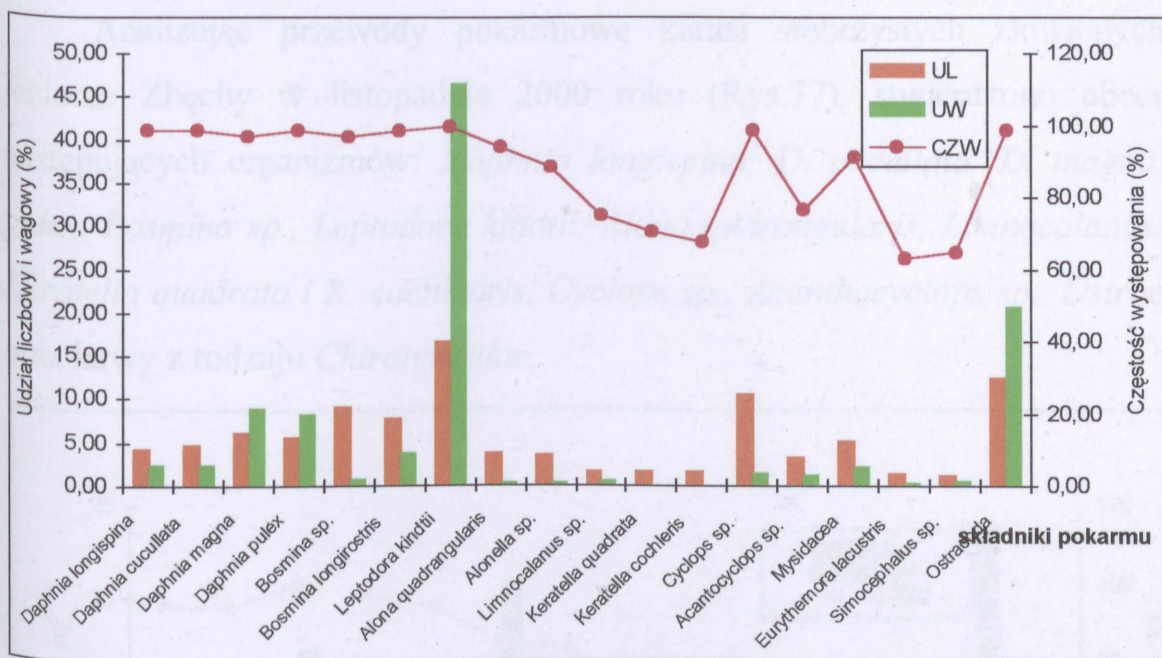
Analizując przewody pokarmowe ryb pochodzących z przydomowego stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000), u wszystkich badanych ryb stwierdzono ogromną przewagę detrytusu (Rys.75), detrytus znaleziono we wszystkich wypełnionych przewodach pokarmowych. Oprócz detrytusu w znikomych ilościach stwierdzono obecność małżoraczków, wioślarek, larw z rodzaju *Chironomidae* oraz widłonogów.



Rys.75. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego ze Strzelec Krajeńskich (VI 2000).

W żołądkach ryb pozyskanych z jeziora Wonieść w VII 2000 (Rys.76) stwierdzono obecność następujących gatunków zwierząt planktonowych: *Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *D. magna*, *D. pulex*, *Bosmina sp.*, *Bosmina longirostris*, *Leptodora kindtii*, *Alona quadrangularis*, *Alonella sp.*, *Limnocalanus sp.*, *Keratella quadrata*, *K. cochlearis*, *Cyclops sp.*,

Acanthocyclops sp., *Eurytemora lacustris*, *Simocephalus sp.*, małżoraczki *Ostracoda* oraz łasonogi *Mysidacea*.

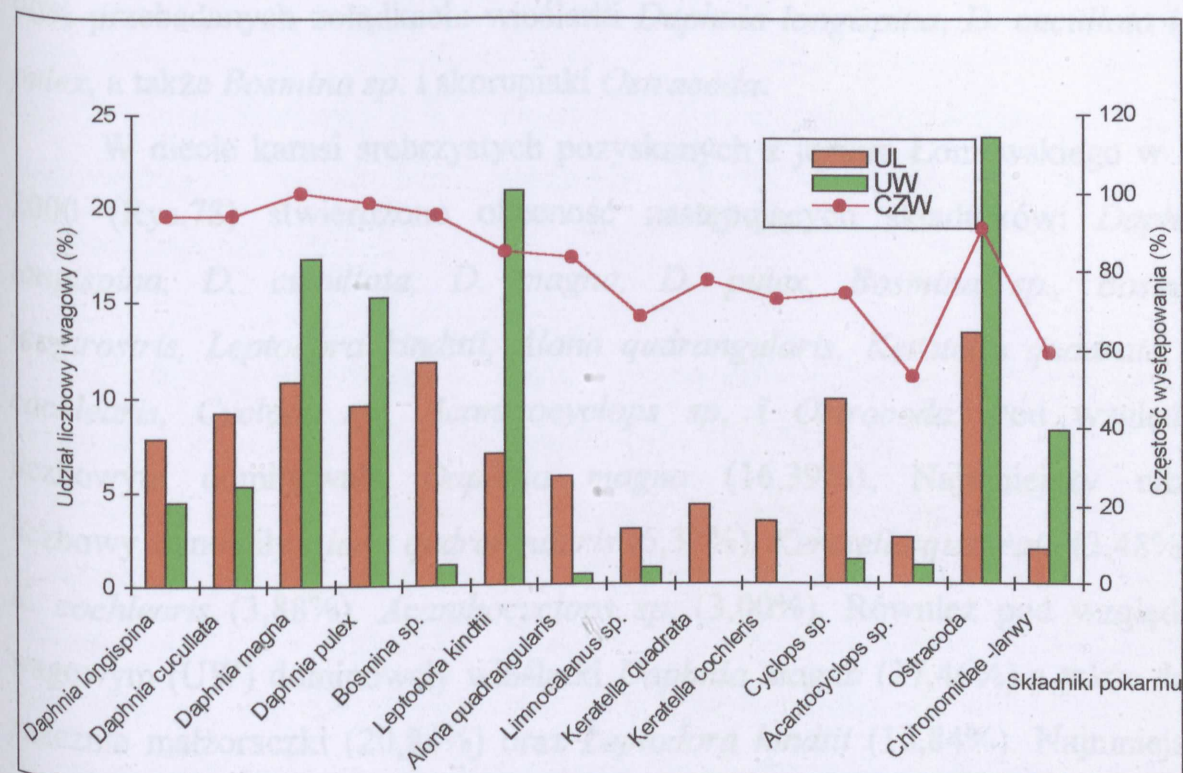


Rys.76. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000).

Pod względem liczbowym w pokarmie dominowały wioślarki *Leptodora kindtii* (16,60% UL), małżoraczki (12,46%) oraz widłonogi (10,48%). Konsekwencją znaczącego udziału liczbowego *Leptodora kindtii* była dominacja tej wioślarki w masie pokarmu (UW) karasia srebrzystego z tego zbiornika, stanowił on 46,53% udziału wagowego. Dość znaczący udział w masie pokarmowej miały jeszcze małżoraczki (UW: 20,54%); pozostałe składniki pokarmowe miały udział wagowy poniżej 10%. Analizując częstość występowania poszczególnych składników pokarmu stwierdzono u większości przebadanych ryb obecność *Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *D. magna*, *D. pulex*, *Bosmina sp.*, *Bosmina longirostris*, *Leptodora kindtii*, *Alona quadrangularis*, *Alonella sp.*, *Cyclops sp.*, *Mysidacea* i *Ostracoda* – obecność

wymienionych składników stwierdzono w ponad 90% przebadanych przewodów pokarmowych.

Analizując przewody pokarmowe karasi srebrzystych złowionych w jeziorze Zbęchy w listopadzie 2000 roku (Rys.77), stwierdzono obecność następujących organizmów: *Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *D. magna*, *D. pulex*, *Bosmina sp.*, *Leptodora kindtii*, *Alona quadrangularis*, *Limnocalanus sp.*, *Keratella quadrata* i *K. cochlearis*, *Cyclops sp.*, *Acanthocyclops sp.*, *Ostracoda* oraz larwy z rodzaju *Chironomidae*.

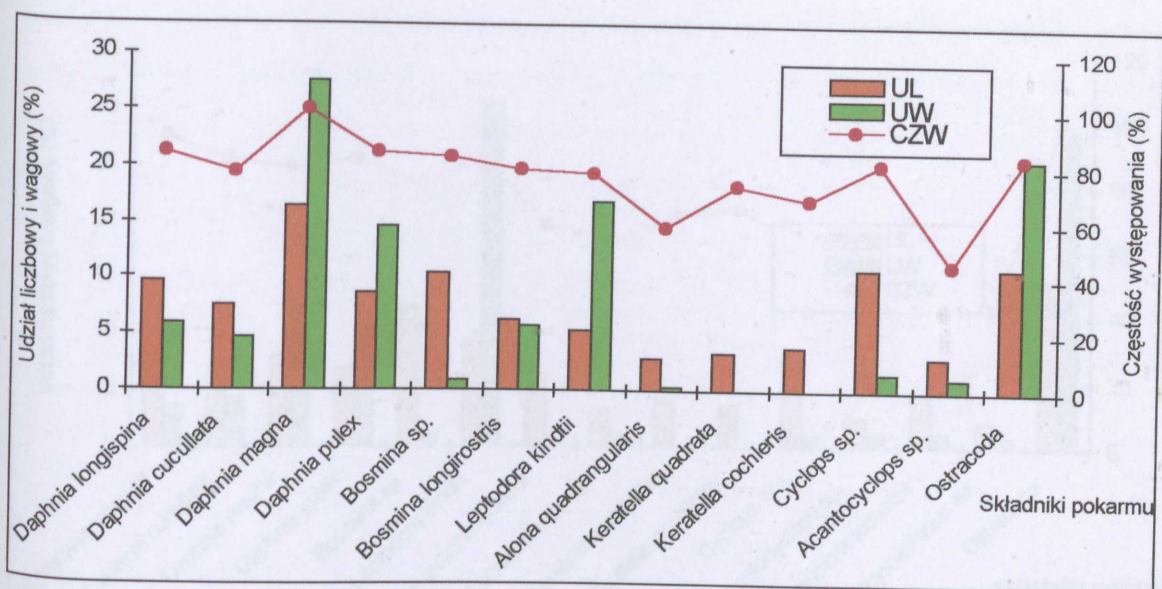


Rys.77. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000).

W pokarmie karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy, pod względem ilościowym (UL) dominowały małżoraczki *Ostracoda* (13,41%) oraz *Bosmina sp.* (11,82%) i *Daphnia magna* (10,84%). Zdecydowanie mniej, poniżej 3% udziału liczbowego stanowiły: larwy *Chironomidae* (1,87%), *Acanthocyclops sp.* (2,49%) i *Limnocalanus sp.* (2,94%). Pod względem wagowym w pokarmie

karasia srebrzystego dominowały małżoraczki (23,77%), wioślarka *Leptodora kindtii* (20,88%), *Daphnia magna* (17,28%) i *Daphnia pulex* (15,24% UW). Najmniejszą masę w analizowanym pokarmie, poniżej 2 % UW stanowiły: *Bosmina sp.*, *Alona quadrangularis*, *Limnocalanus sp.*, *Keratella quadrata* i *K. cochlearis*, *Cyclops sp.*, *Acanthocyclops sp.* i larwy *Chironomidae*. Analizując częstość występowania poszczególnych składników karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy stwierdzono u każdej z przebadanych ryb (100% CZW) obecność *Daphnia magna*, dość często występowały również, bo aż w ponad 90% przebadanych żołądkach: wioślarki *Daphnia longispina*, *D. cucullata* i *D. pulex*, a także *Bosmina sp.* i skorupiaki *Ostracoda*.

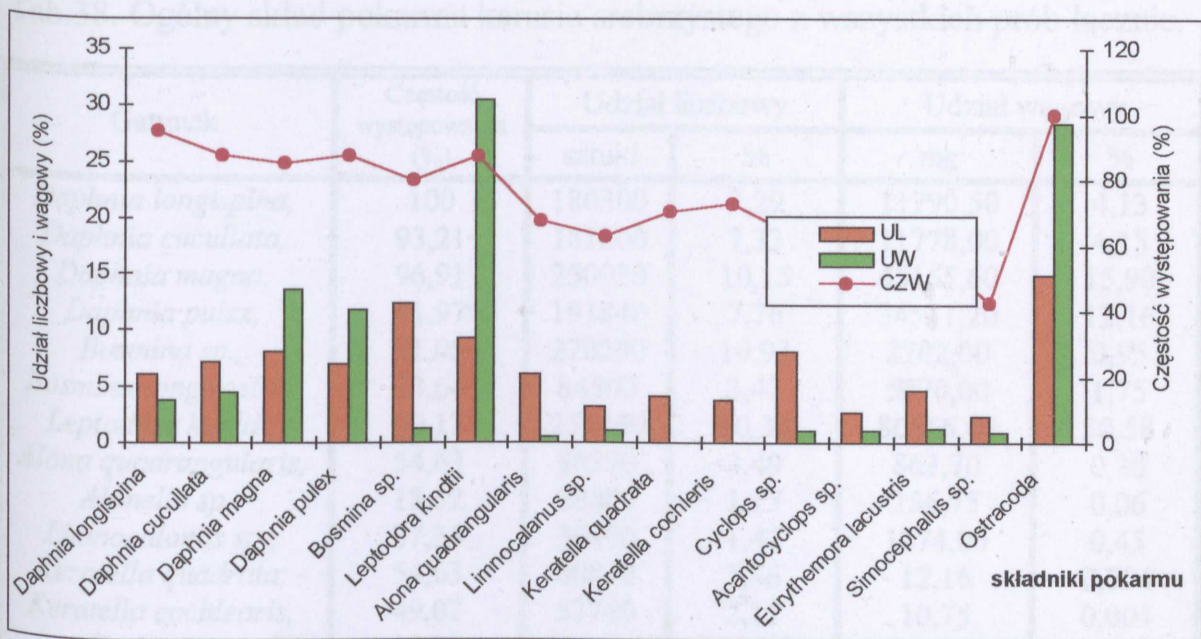
W diecie karasi srebrzystych pozyskanych z jeziora Łoniewskiego w XII 2000 (Rys.78) stwierdzono obecność następujących składników: *Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *D. magna*, *D. pulex*, *Bosmina sp.*, *Bosmina longirostris*, *Leptodora kindtii*, *Alona quadrangularis*, *Keratella quadrata*, *K. cochlearis*, *Cyclops sp.*, *Acanthocyclops sp.* i *Ostracoda*. Pod względem liczbowym dominowała *Daphnia magna* (16,39%). Najmniejszy udział liczbowy stanowiły *Alona quadrangularis* (5,32%), *Keratella quadrata* (3,48%) i *K. cochlearis* (3,88%), *Acanthocyclops sp.* (3,00%). Również pod względem wagowym (UW) dominowały wioślarki *Daphnia magna* (27,46%) a także dość znacznie małżoraczki (20,84%) oraz *Leptodora kindtii* (16,84%). Najmniejszy udział wagowy, poniżej 3% UW, stanowiły: *Bosmina sp.*, *Alona quadrangularis*, *Keratella quadrata*, *K. cochlearis*, *Cyclops sp.*, i *Acanthocyclops sp.* Analizując częstość występowania (CZW) poszczególnych składników w pokarmie karasia srebrzystego obecność *Daphnia magna* stwierdzono we wszystkich (100% CZW) przebadanych przewodach pokarmowych; ponadto dość często występowały wioślarki *Daphnia longispina* (84,90%) i *Daphnia pulex* (84,91%) a także małżoraczki (83,02%) i *Cyclops sp.* (81,13%).



Rys.78. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000).

Ostatnią próbą wzięta do analizy przewodów pokarmowych były karasie srebrzyste pozyskane z jeziora Wonieskiego w III 2001 roku.

W żołądkach tych ryb stwierdzono obecność: *Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *D. magna*, *D. pulex*, *Bosmina sp.*, *Leptodora kindtii*, *Alona quadrangularis*, *Limnocalanus sp.*, *Keratella quadrata* i *K. cochlearis*, *Cyclops sp.*, *Acanthocyclops sp.*, *Eurythemora lacustris*, *Simocephalus sp.*, oraz *Ostracoda*. Po przeanalizowaniu przewodów pokarmowych ryb z tego zbiornika, okazało się, że największy udział liczbowy stanowiły *Ostracoda* (14,85%) i *Bosmina sp.* (12,43%), natomiast najmniejszy był udział liczbowy *Acanthocyclops sp.* i *Simocephalus sp.* – poniżej 3% UL. Pod względem wagowym dominowały wioślarki *Leptodora kindtii* (30,45%) oraz *Ostracoda* (28,39%), najmniejszy zaś udział w masie pokarmowej karasia srebrzystego (poniżej 3%) miały: *Bosmina sp.*, *Alona quadrangularis*, *Limnocalanus sp.*, *Keratella quadrata* i *K. cochlearis*, *Cyclops sp.*, *Acanthocyclops sp.*, *Eurythemora lacustris*, *Simocephalus sp.* (Rys.79).



Rys.79. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (III 2001).

Analizując częstość występowania poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść stwierdzono u każdej z przebadanych ryb (100% CZW) obecność małżoraczków (*Ostracoda*), dość często występowały również wszystkie oznaczone w tym pokarmie gatunki wioślarek (CZW powyżej 85%) oraz *Bosmina sp.* (80%).

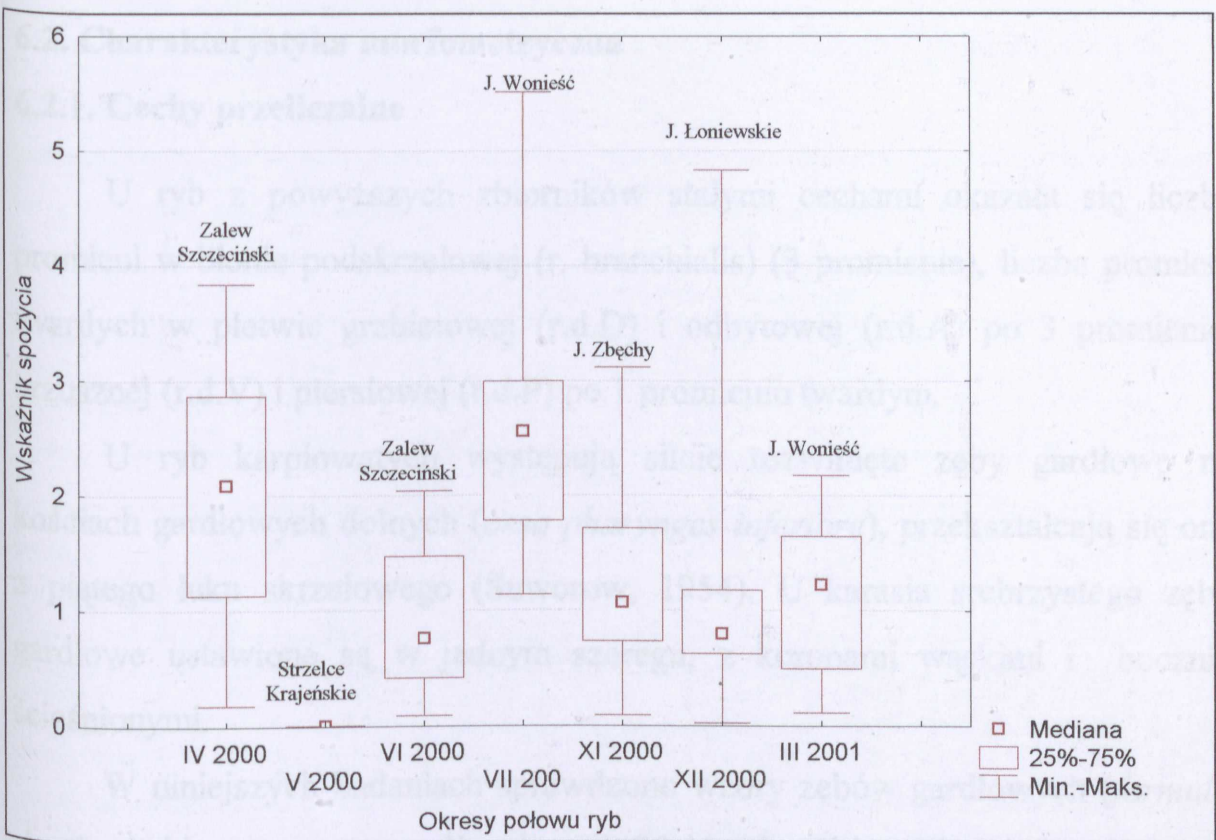
W tabeli 38 zamieszczono ogólny skład pokarmu karasi srebrzystych. Największy udział liczbowy miały skorupiaki z rodziny *Ostracoda* (13,31%), a następnie: *Bosmina sp.* (10,93%), *Leptodora kindtii* (10,33%) i *Daphnia magna* (10,15%). Najmniejszy udział liczbowy, poniżej 1% uzyskały: *Simocephalus sp.* (0,27%), larwy *Chironomidae* (0,39%) oraz *Eurthemora lacustris* (0,99%). W konsekwencji przewagi liczbowej, dominującym organizmem w masie pokarmu (UW) była *Leptodora kindtii* (30,58%) i skorupiaki *Ostracoda* (23,17%) oraz *Daphnia magna* (15,90 % UW).

Tab.38. Ogólny skład pokarmu karasia srebrzystego z wszystkich prób łącznie.

Gatunek	Częstość występowania (%)	Udział liczbowy		Udział wagowy	
		sztuki	%	mg	%
<i>Daphnia longispina</i> ,	100	180300	7,29	11790,50	4,13
<i>Daphnia cucullata</i> ,	93,21	181200	7,33	11778,00	4,15
<i>Daphnia magna</i> ,	96,91	250920	10,15	45165,60	15,90
<i>Daphnia pulex</i> ,	91,97	191840	7,76	34531,20	12,16
<i>Bosmina sp.</i> ,	91,05	270200	10,93	2702,00	0,95
<i>Bosmina longirostris</i> ,	33,64	84500	3,42	5070,00	1,75
<i>Leptodora kindtii</i> ,	90,12	255460	10,33	86856,40	30,58
<i>Alona quadrangularis</i> ,	54,63	86370	3,49	863,70	0,30
<i>Alonella sp.</i> ,	18,52	28500	1,15	156,75	0,06
<i>Limnocalanus sp.</i> ,	37,34	36400	1,47	1274,00	0,45
<i>Keratella quadrata</i> ,	54,63	60810	2,46	12,16	0,004
<i>Keratella cochlearis</i> ,	49,07	53740	2,17	10,75	0,004
<i>Cyclops sp.</i>	85,80	268120	10,85	4021,80	1,42
<i>Acanthocyclops sp.</i> ,	66,36	84140	3,40	3786,30	1,33
<i>Eurytemora lacustris</i> ,	20,68	24520	0,99	735,60	0,26
<i>Simocephalus sp.</i> ,	5,25	6700	0,27	268,00	0,09
<i>Ostracoda</i> ,	99,69	329024	13,31	65804,80	23,17
<i>Mysidacea</i>	45,68	69710	2,82	3485,50	1,23
Larwy Chironomidae,	13,58	9585	0,39	5751,00	2,03
<i>Detritus</i>	18,83	-	-	-	-

Intensywność żerowania przedstawiono jako ogólny wskaźnik spożycia, w odniesieniu masy danego składnika do masy ciała ryb wyrażony w %. Opisywany wskaźnik jest uproszczoną i nie w pełni precyzyjną formą określania intensywności żerowania, gdyż poszczególne próby pochodzą z różnych akwenów i sezonów.

Zmienność intensywności żerowania dla poszczególnych prób przedstawiono nie jako porównanie zmienności intensywności żerowania w poszczególnych próbach lecz jako zmienność w poszczególnych okresach żerowania. (Rys.80).



Rys.80. Wskaźniki spożycia karasia srebrzystego pochodzącego z różnych okresów połowowych.

Jak wynika z powyższego rysunku najintensywniej żerowały ryby pozyskane w lipcu, o czym świadczy wysoki wskaźnik spożycia (powyżej 5%). Ryby pozyskane w czerwcu mają niższy wskaźnik spożycia od karasi lipcowych, przyczyną może być fakt, iż w czerwcu ryby były w trakcie tarła i dlatego słabiej żerowały od ryb złowionych w lipcu. Ryby z listopada i grudnia żerowały słabiej, co potwierdza fakt, że karasie srebrzyste w okresie zimowym słabiej żerują bądź nie żerują wcale. Na uwagę zasługuje próba pozyskana w maju, gdzie wskaźnik spożycia jest bliski zera. Ryby z tego okresu pochodziły z przydomowego stawu i odżywiały się prawie wyłącznie detrytusem stąd tak niska wartość wskaźnika spożycia.

6.2. Charakterystyka morfometryczna

6.2.1. Cechy przeliczalne

U ryb z powyższych zbiorników stałymi cechami okazała się liczba promieni w błonie podskrzelowej (r. branchialis) (3 promienie), liczba promieni twardych w płetwie grzbietowej (r.d.D) i odbytowej (r.d.A) po 3 promienie, brzusznej (r.d.V) i piersiowej (r.d.P) po 1 promieniu twardym.

U ryb karpiowatych występują silnie rozwinięte zęby gardłowe na kościach gardłowych dolnych (*ossa pharynges inferiore*), przekształcają się one z piątego łuku skrzelowego (Suworow, 1954). U karasia srebrzystego zęby gardłowe ustawione są w jednym szeregu, z koronami wąskimi i bocznie ściśnionymi.

W niniejszych badaniach sprawdzono wzory zębów gardłowych (*formula dentium*), biorąc z poszczególnych prób 30 % ryb. W każdej z tych prób, ryby posiadały stały wzór zębów gardłowych 4 – 4.

Dane dotyczące wartości cech policzalnych karasia srebrzystego przedstawiono w tabeli 39. W tabeli nie zamieszczono cech, których wartości okazały się stałymi.

Tab.39. Wartości cech przeliczalnych karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników.

	Liczba promieni miękkich w płetwie					sp.br. ₁	sp.br. ₂	l.l.	vt.
	D	A	C	V	P				
Pochłodnicze wody elektrowni „Dolna Odra”									
zakres	15-18	5-7	21-26	7-9	13-18	34-49	38-57	31-34	26-29
średnia	16,8	5,8	23,4	8,36	16,5	38,2	44,5	32,1	28,5
odchylenie	0,66	0,59	1,14	0,62	1,43	3,25	5,25	0,76	0,73
V	3,94	10,13	4,86	7,46	8,67	8,52	11,81	2,38	2,56
Zalew Szczeciński IV 2000									
zakres	17-19	5-6	28-32	7-9	16-18	42-55	45-61	30-32	27-31
średnia	17,46	5,23	30,17	7,57	17,17	47,05	52,41	30,55	28,95
odchylenie	0,68	0,43	1,42	0,84	0,66	4,04	5,52	0,77	1,26
V	3,89	8,13	4,70	11,13	3,84	8,58	10,54	2,51	4,35
Zalew Szczeciński VI 2000									
zakres	17-19	5-6	28-32	7-9	16-19	40-58	46-61	30-32	28-31
średnia	17,55	5,15	28,48	7,14	16,56	45,27	49,61	30,42	29,10
odchylenie	0,80	0,36	1,00	0,38	0,67	5,23	3,75	0,72	1,01
V	4,58	6,94	3,52	5,31	4,05	11,56	7,55	2,37	3,46
Strzelce Krajeńskie V 2000									
zakres	15-19	5-6	26-32	6-9	14-17	41-56	44-61	29-32	28-30
średnia	17,55	5,81	28,88	7,88	15,05	46,01	49,72	30,85	28,66
odchylenie	0,80	0,39	1,25	0,61	0,50	4,09	4,91	0,52	0,92
V	4,58	6,75	4,34	7,75	3,43	8,89	9,87	1,70	3,20
Jezioro Wonieskie VII 2000									
zakres	17-20	4-6	28-32	7-8	14-18	40-52	42-61	29-30	28-32
średnia	17,42	5,95	29,55	7,81	15,85	44,38	46,52	30,10	29,58
odchylenie	0,59	0,26	1,22	0,40	0,99	3,54	4,59	0,68	0,90
V	3,37	4,32	4,12	5,09	6,27	7,98	9,87	2,25	3,03
Jezioro Zbęchy XI 2000									
zakres	16-19	5-7	28-32	7-9	14-17	38-51	41-61	30-32	28-32
średnia	17,62	6,01	29,63	7,98	15,25	42,93	46,82	30,70	29,88
odchylenie	0,97	0,44	1,52	0,53	0,99	3,87	4,98	0,73	1,30
V	5,52	7,29	5,14	6,66	6,48	9,03	10,63	2,38	4,34
Jezioro Łoniewskie XII 2000									
zakres	15-18	5-9	28-32	7-9	14-18	48-61	54-62	30-32	28-30
średnia	16,7	7,12	29,47	8,16	15,93	52,92	56,92	31,08	28,54
odchylenie	0,96	1,32	1,52	0,77	1,15	3,60	2,58	0,68	0,72
V	5,74	8,54	5,16	9,50	7,21	6,80	4,53	2,18	2,51
Jezioro Wonieskie III 2001									
zakres	16-19	5-6	26-32	7-9	14-19	42-53	44-61	29-33	28-30
średnia	17,42	5,91	29,65	7,89	16,18	46,01	48,39	31,40	28,11
odchylenie	0,65	0,28	1,66	0,61	1,14	2,76	3,80	0,97	0,43
V	3,70	4,79	5,60	7,70	7,06	5,99	7,84	3,09	1,52

Wzory łuskowe dla poszczególnych prób przedstawiono w tabeli 40.

Tab.40. Wzór łuskowy karasia srebrzystego w poszczególnych próbach.

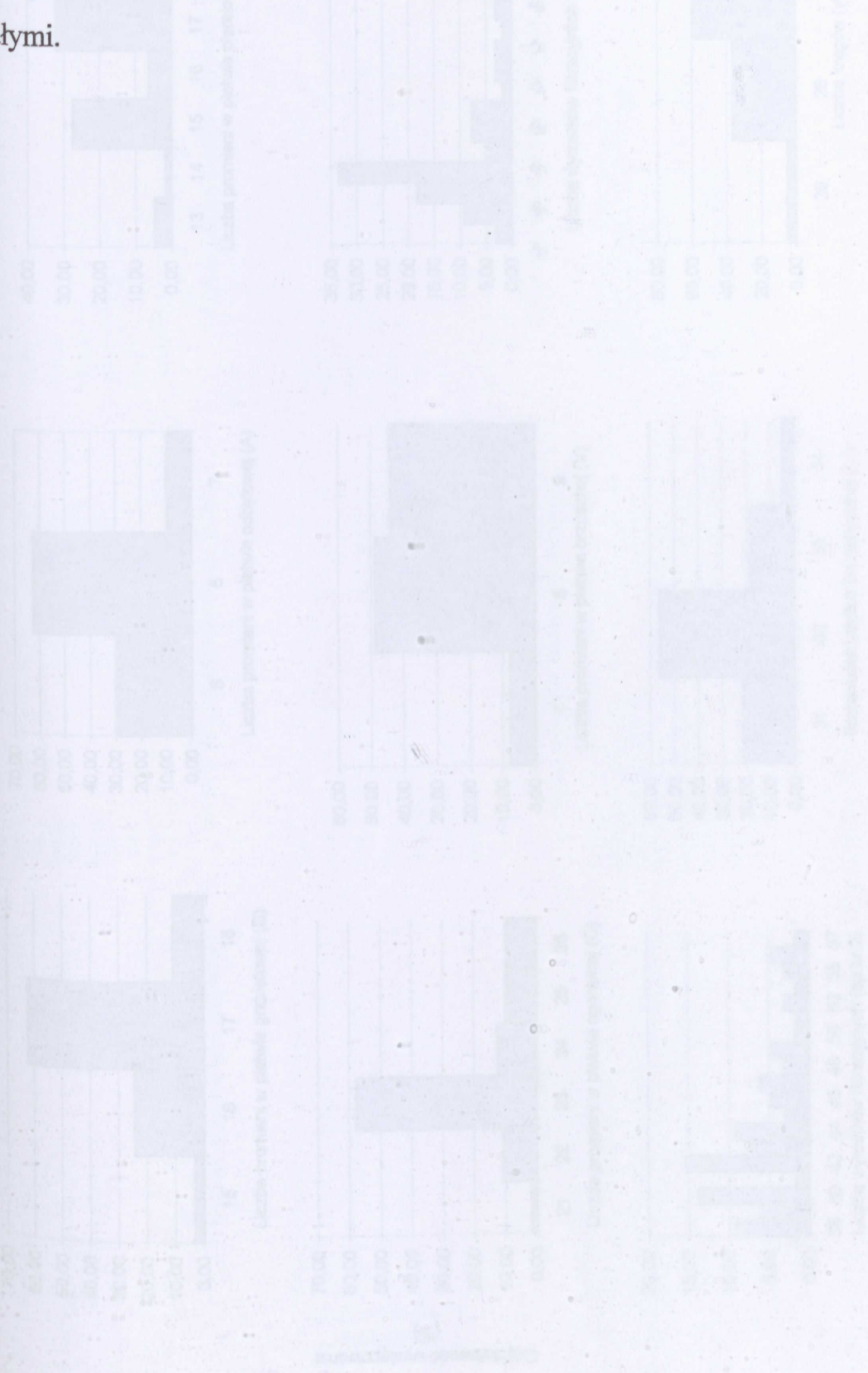
Wzór łuskowy							
Dolna Odra (II 2000)	Zalew Szczeciński (IV 2000)	Zalew Szczeciński (VI 2000)	Strzelce Krajeńskie (V 2000)	J.Wonieskie (VII 2000)	J.Zbęchy (XI 2000)	J.Łoniewskie (XII 2000)	J.Łoniewskie (III 2001)
$31 \frac{6-8}{6-8} 34$	$30 \frac{6-7}{6-7} 32$	$30 \frac{5-7}{6-7} 32$	$29 \frac{6-8}{6-8} 32$	$29 \frac{5-7}{5-7} 31$	$30 \frac{7-8}{7-8} 32$	$30 \frac{7-8}{6-8} 32$	$29 \frac{6-8}{7-8} 33$

Jak wynika z tabel najbardziej stabilną cechą (V poniżej 3%) we wszystkich próbach okazała się liczba łusek wzdłuż linii nabocznej. Jedynie w próbie z jeziora Woniesć (III 2001) wartość tego współczynnika nieznacznie przekracza wartość 3% i wynosi 3,09%. Również liczba kręgów (vt.) była cechą stabilną i we wszystkich próbach mieściła się w granicach 3 – 4 %.

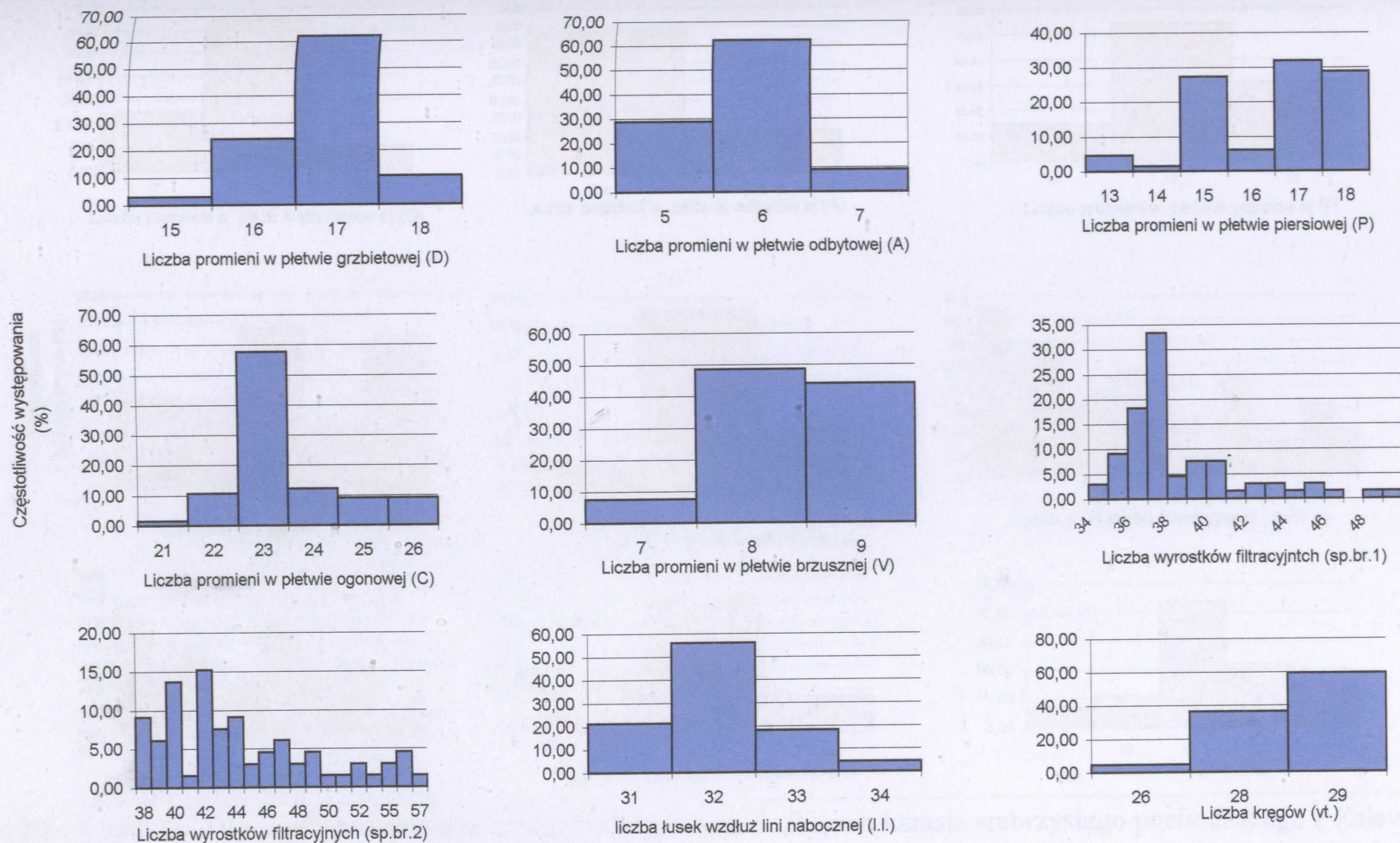
Niewielkie wartości współczynnika zmienności (V) osiągnęła także liczba promieni miękkich w płetwie grzbietowej (D) i zawierała się w przedziale od 4 do 6%.

Pozostałe wartości współczynników zmienności osiągały wartości poniżej 10 % z wyjątkiem kilku cech: liczba promieni miękkich w płetwie odbytowej (A) – 10,13% i liczba wyrostków filtracyjnych (sp.br.2) na drugim łuku skrzelowym (11,81%) u ryb pochodzących z Dolnej Odry; liczba promieni miękkich w płetwie odbytowej (A) – 18,54 % u ryb złowionych w XII 2000 w jeziorze Łoniewskim; liczba wyrostków filtracyjnych w drugim rzędzie (10,63 %) u ryb z Jeziora Zbęchy; liczba promieni miękkich w płetwie brzusznej (V= 11,13 %) i liczba wyrostków filtracyjnych w drugim rzędzie (10,54 %) u ryb pochodzących z Zalewu Szczecińskiego złowionych w kwietniu 2000 oraz liczba wyrostków filtracyjnych w pierwszym rzędzie (11,56 %) dla ryb z Zalewu Szczecińskiego złowionych w czerwcu 2000.

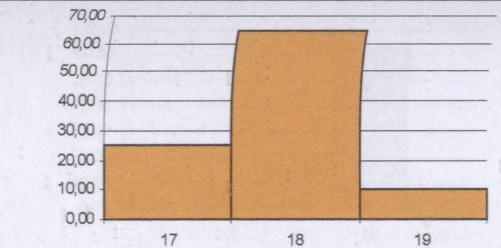
Dla lepszego zobrazowania wartości zakresu rozkładu cech przeliczalnych w poszczególnych próbach przedstawiono je na histogramach (Rys.81 - 89). Na histogramach nie umieszczono rozkładu cech, których wartości okazały się stałymi.



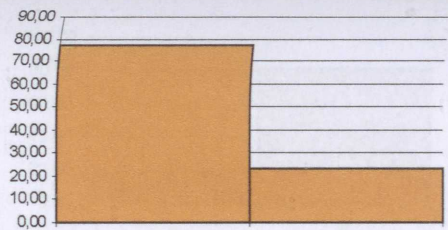
Rys.81. Ciężarowość wytopienia poszczególnych cech przeliczalnych kamienia srebrzystego, pochodzącego z kopalni „Dolina Odra” (II ZEP)



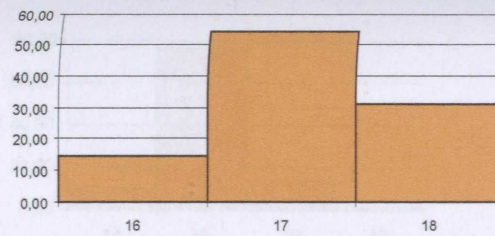
Rys.81. Częstotliwość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z wód elektrowni „Dolna Odra” (II 2000).



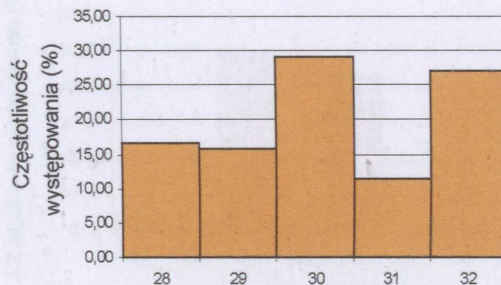
Liczba promieni w płetwie grzbietowej (D)



Liczba promieni w płetwie odbytowej (A)



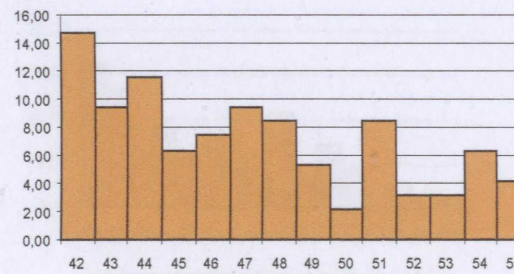
Liczba promieni w płetwie piersiowej (P)



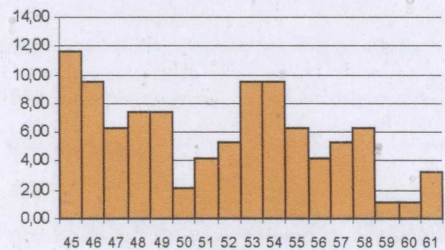
Liczba promieni w płetwie ogonowej (C)



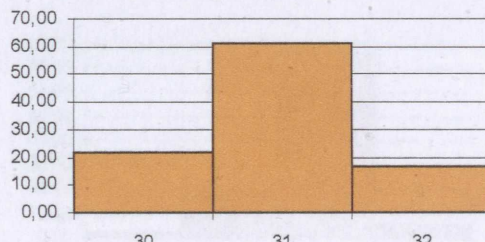
Liczba promieni w płetwie brzusznej (V)



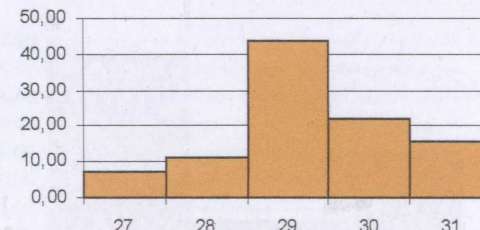
Liczba wrostków filtracyjnych (sp.br.1)



Liczba wrostków filtracyjnych (sp.br.2)

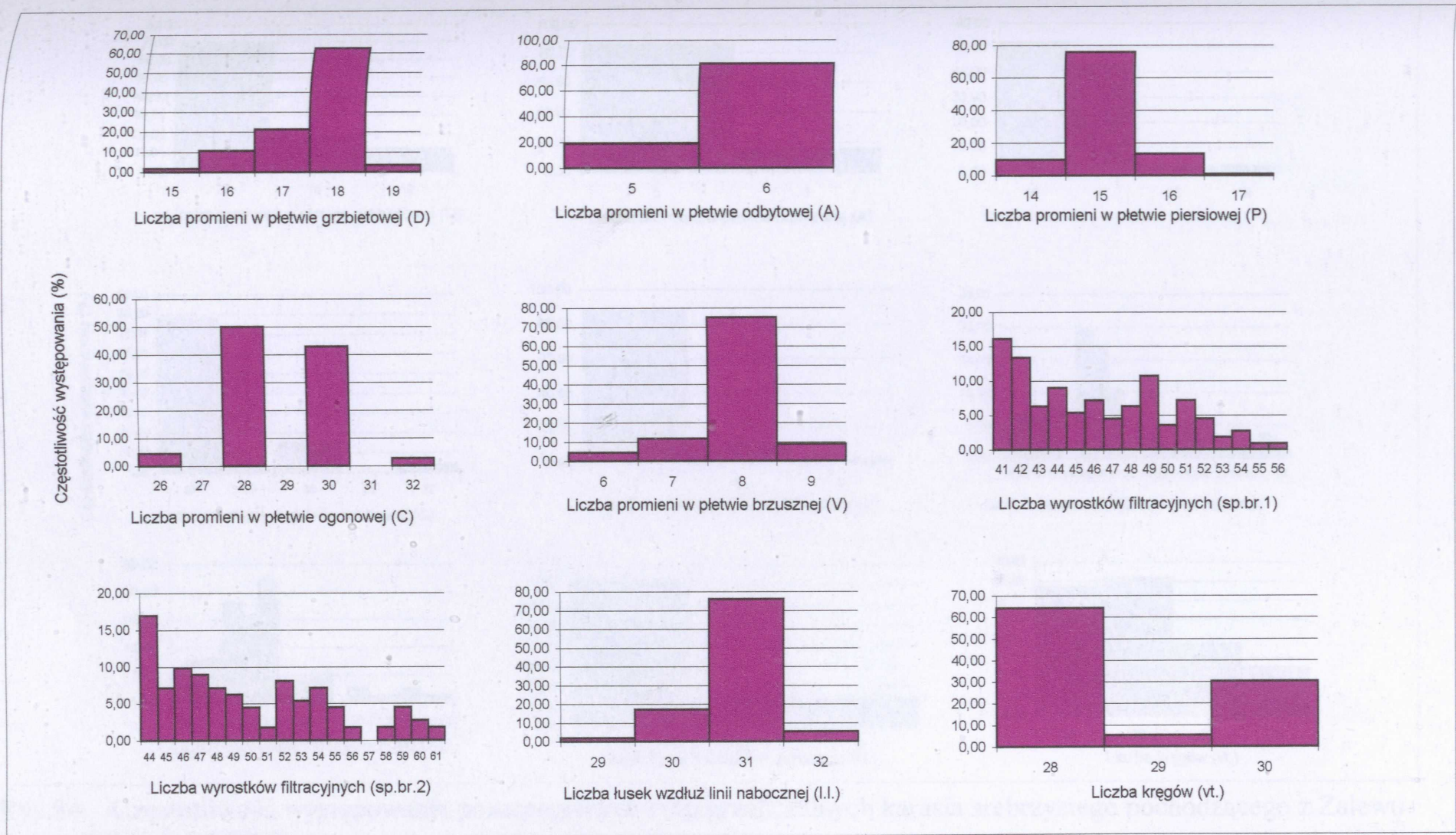


Liczba łusek wzdłuż linii nabocznej (l.l.)

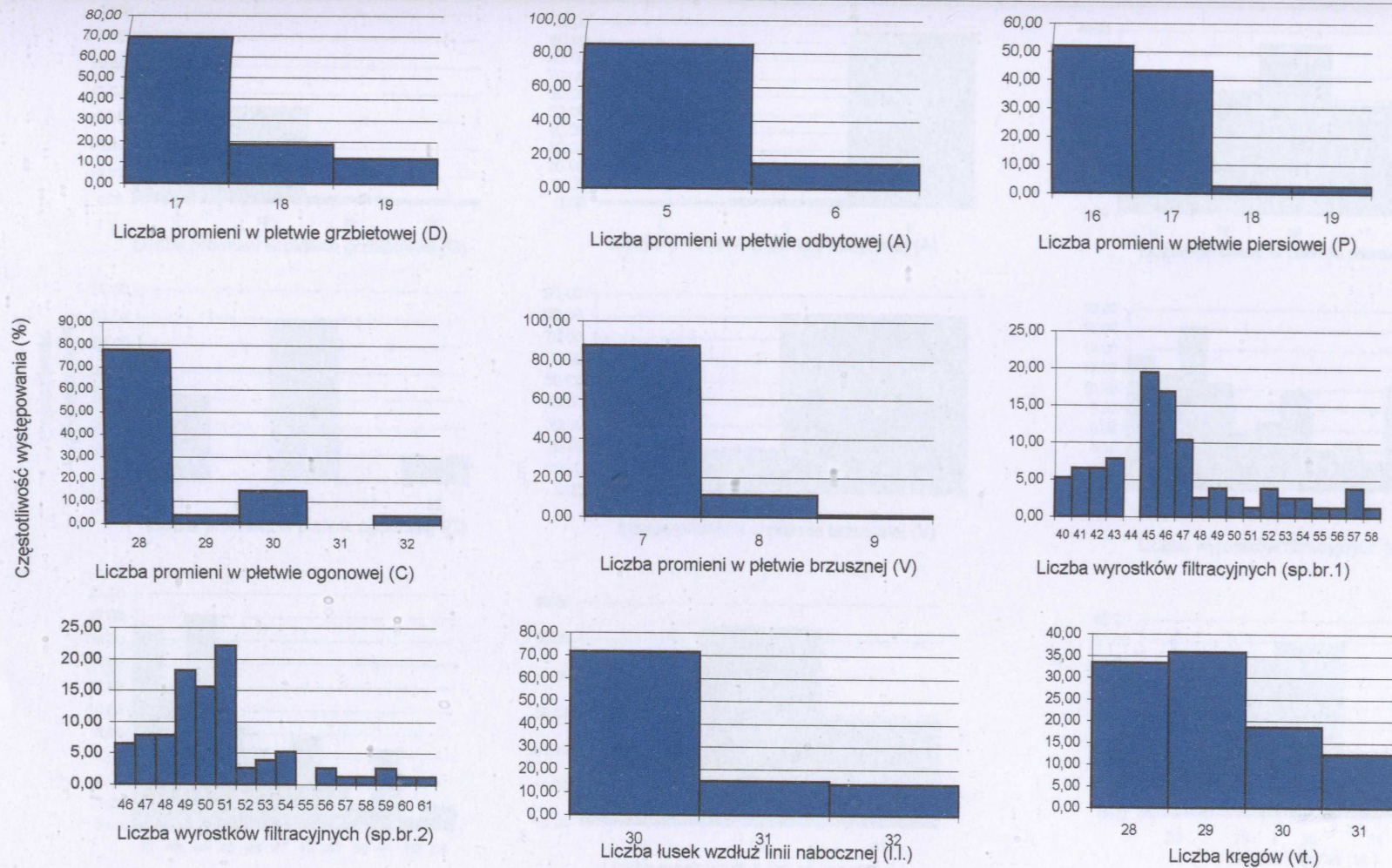


Liczba kręgów (vt.)

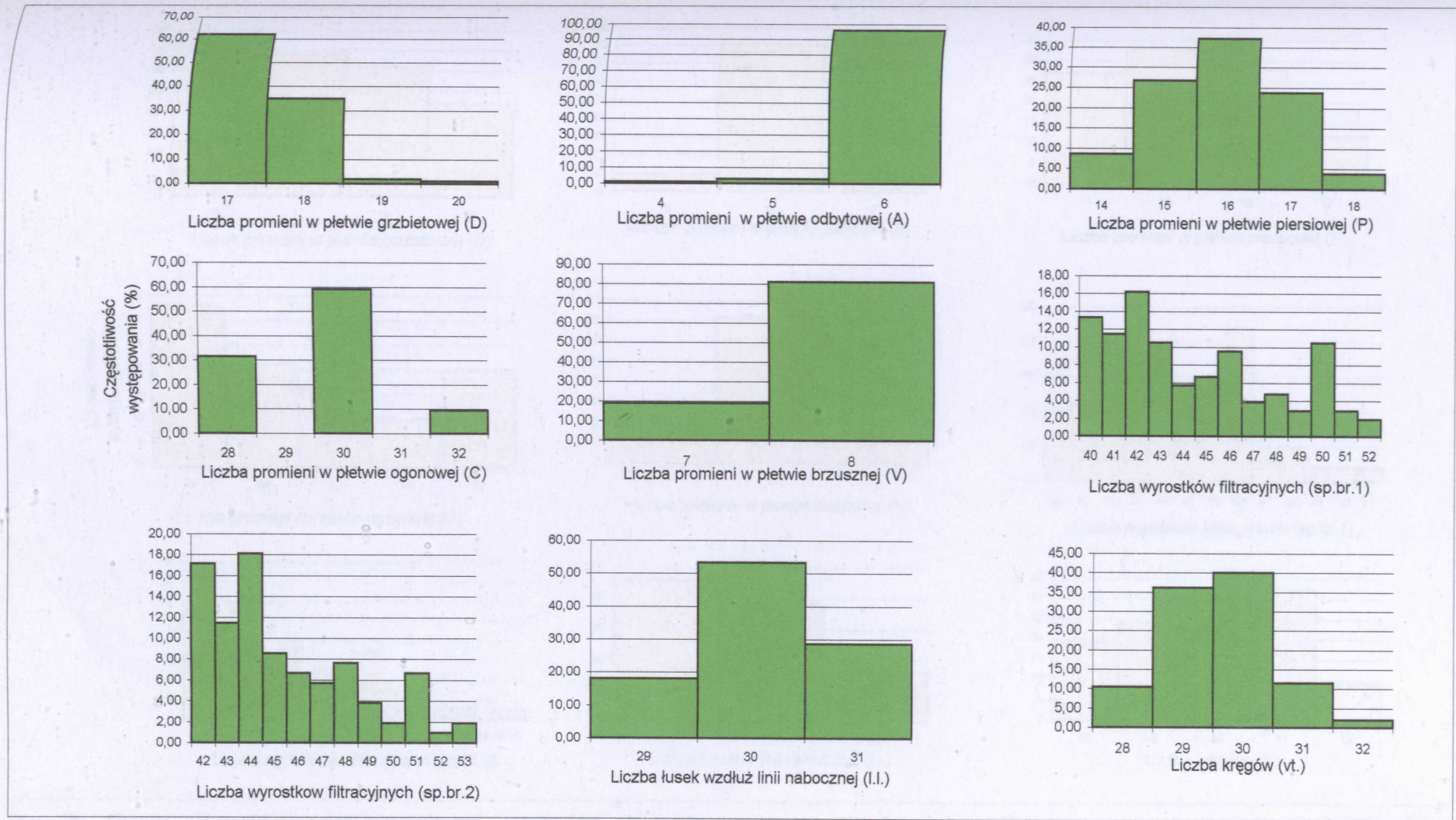
Rys.82. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z Zalewu Szczecińskiego IV 2000.



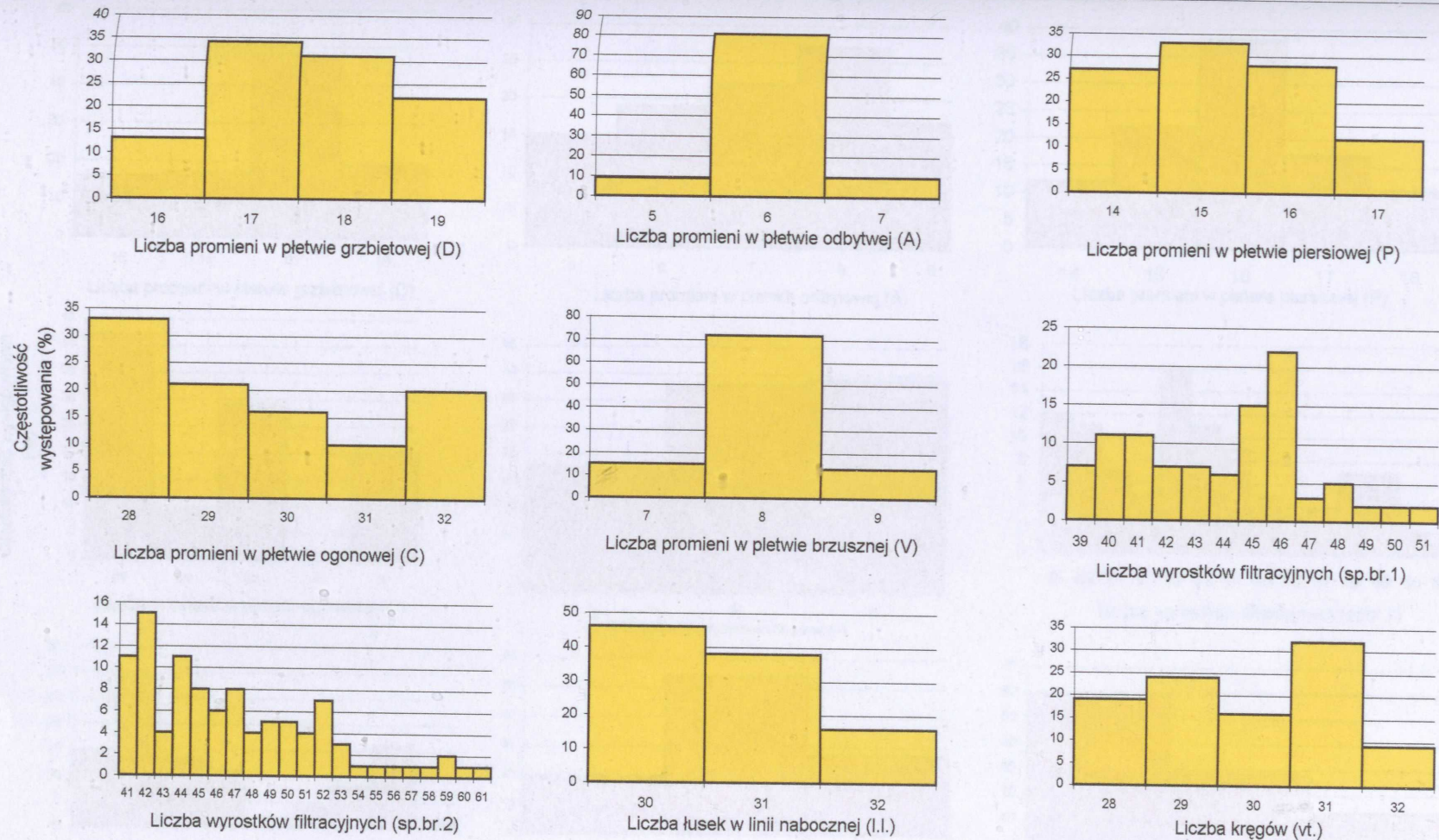
Rys.83. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzących ze stawu w Strzelcach Krajeńskich V 2000.



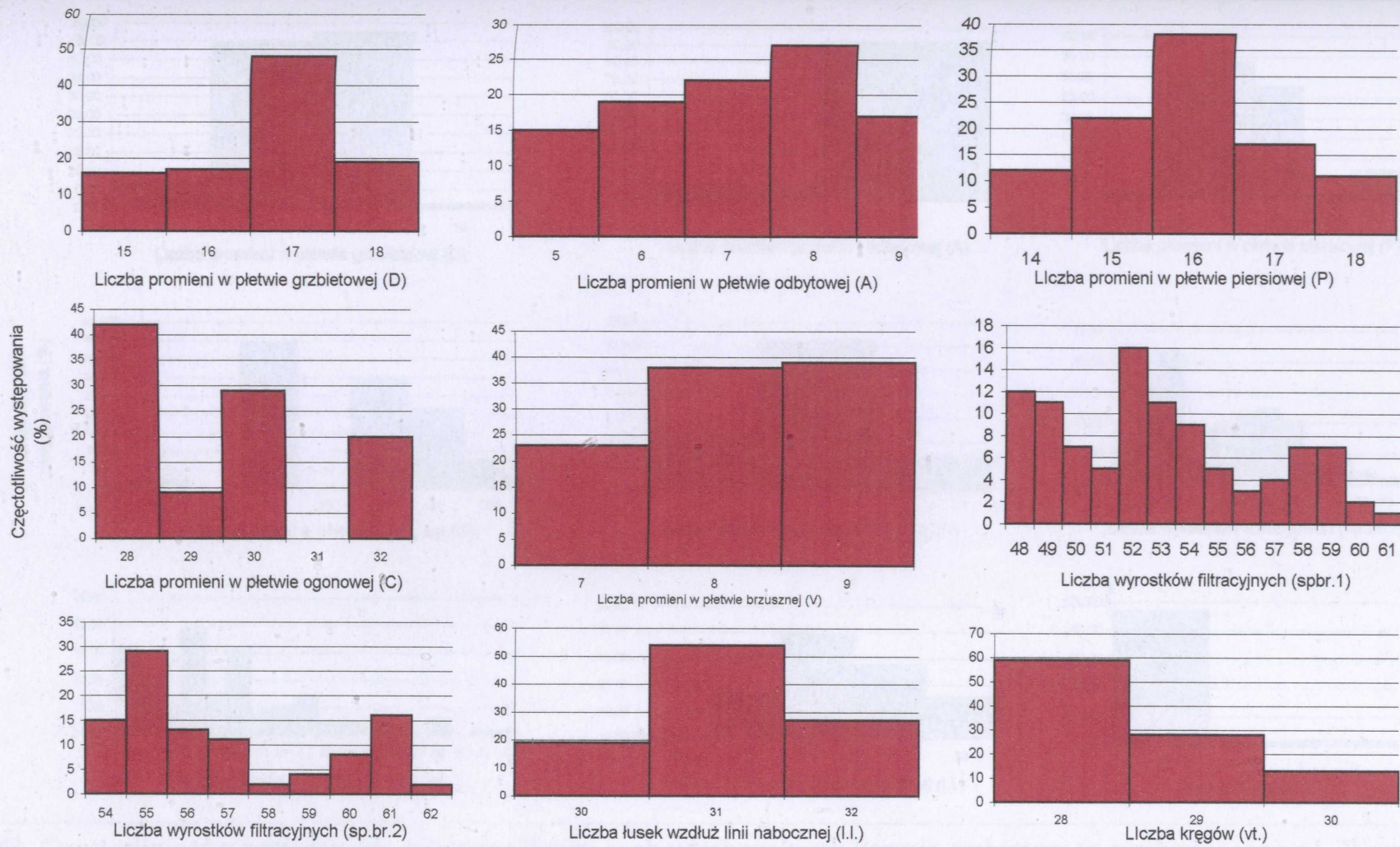
Rys.84. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z Zalewu Szczecińskiego VI 2000.



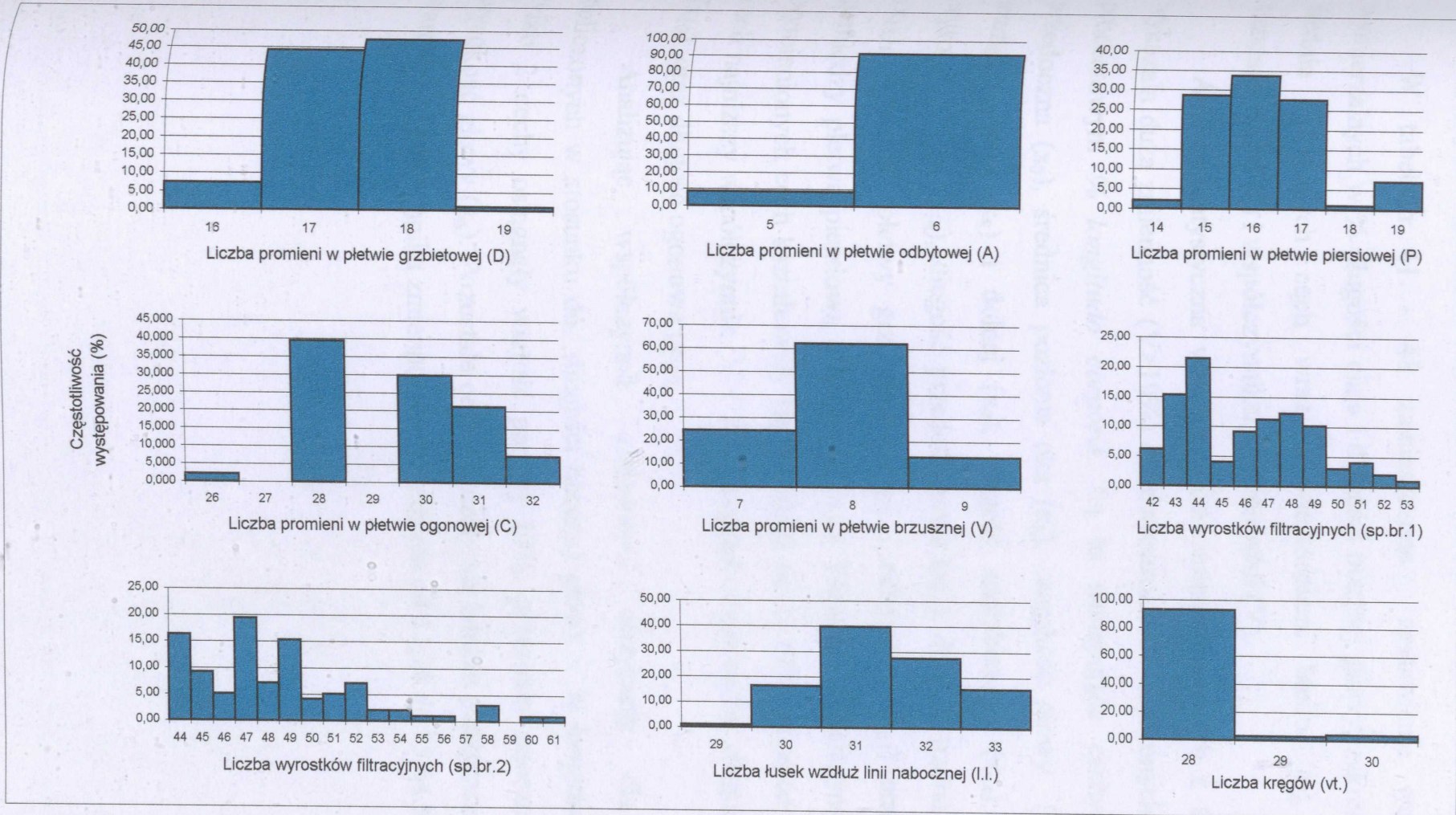
Rys.85. Częstotliwość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z j. Wonieść (VII 2000).



Rys.86. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z j. Zbęchy (XI 2000).



Rys.87. Częstotliwość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z j. Łoniewskiego (XII 2000).



Rys.88. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z j. Wonieś (III 2001).

6.2.2. Cechy wymierzalne

W tabelach 41 - 48 zamieszczono zestawienie wartości cech wymierzalnych w % długości ciała i długości bocznej głowy, zakresy i wartości średnie mierzonych cech wraz z wielkościami błędu (m), odchylenia standardowego (S) i współczynnikami zmienności (V).

Analiza statystyczna współczynnika zmienności u ryb z Dolnej Odry wykazała dużą zmienność ($V > 10\%$) dla dwunastu cech mierzonych w stosunku procentowym % *longitudo corporis*. Są to następujące cechy: przestrzeń przedoczną (x_3), średnica pozioma oka (x_4), szerokość głowy (x_7), długość szczęki górnej (x_8) i dolnej (x_9), długość zagrzebietowa (x_{13}), największa wysokość ciała (x_{14}), długość przedodbytowa (x_{15}), długość trzonu ogonowego (x_{18}), wysokość płetwy grzbietowej (x_{22}) i odbytowej (x_{23}) oraz odległość pomiędzy płetwą piersiową a brzuszną (x_{26}). Wartości współczynnika (V) dla wymienionych cech kształtowały się od 10,09 do 21,41%. Spośród pozostałych cech najniższy współczynnik ($V < 3\%$) osiągnęły dwie cechy: długość całkowita (x_{10}) oraz długość ogonowa (x_{11}).

Analizując współczynnik zmienności otrzymany dla wyników obliczonych w stosunku do długości bocznej głowy – % *longitudo capitis* – tylko 2 cechy osiągnęły wartość poniżej 10%: przestrzeń zaoczną (x_5) oraz wysokość głowy (x_6). Pozostałe cechy okazały się bardzo plastyczne i osiągnęły wartości współczynnika zmienności w przedziale od 11,76 do 15,64 %.

Tab.41. Cechy wymierzalne karasi srebrzystych pochodzących z wód pochłodniczych elektrowni „Dolna Odra” w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*).

Symbol cechy	Liczba zbadanych ryb	% <i>longitudo corporis</i>				
		Zakres	x	S	m	V
X ₂	66	22,22 – 32,26	24,96	1,76	0,22	7,07
X ₃	66	5,19 – 9,68	7,32	1,11	0,14	15,23
X ₄	66	4,55 – 8,06	6,50	0,87	0,11	13,36
X ₅	66	8,82 – 15,00	11,81	1,13	0,14	9,54
X ₆	66	17,46 – 23,68	21,21	1,26	0,16	5,96
X ₇	66	9,88 – 17,57	13,27	1,96	0,24	14,27
X ₈	66	6,41 – 10,48	8,31	0,88	0,11	10,56
X ₉	66	5,33 – 8,54	6,65	0,78	0,10	11,75
X ₁₀	66	115,00 – 133,82	124,01	2,67	0,33	2,16
X ₁₁	66	104,55 – 118,67	112,62	2,52	0,31	2,24
X ₁₂	66	38,10 – 52,00	47,13	3,65	0,45	7,75
X ₁₃	66	16,67 – 26,39	21,92	2,35	0,29	10,73
X ₁₄	66	29,03 – 44,62	38,02	3,84	0,47	10,09
X ₁₅	66	28,75 – 81,18	70,67	12,38	1,52	17,52
X ₁₆	66	42,86 – 54,17	48,12	2,74	0,34	5,69
X ₁₇	66	10,67 – 14,46	12,39	0,86	0,11	6,92
X ₁₈	66	10,00 – 20,83	13,32	2,42	0,30	18,16
X ₁₉	66	15,38 – 25,33	22,77	1,63	0,20	7,17
X ₂₀	66	13,64 – 19,44	16,50	1,44	0,18	8,70
X ₂₁	66	15,87 – 23,61	18,33	1,32	0,16	7,19
X ₂₂	66	12,50 – 20,73	15,21	1,91	0,23	12,55
X ₂₃	66	10,23 – 22,06	14,76	3,16	0,39	21,41
X ₂₄	66	27,27 – 37,04	32,74	2,09	0,26	6,38
X ₂₅	66	8,70 – 12,90	10,91	0,91	0,11	8,35
X ₂₆	66	17,39 – 33,82	24,71	3,01	0,37	12,16
X ₂₇	66	25,33 – 36,76	29,84	2,41	0,30	8,08
% <i>longitudo capitis lateralis</i>						
X ₃	66	22,22 – 40,00	29,31	4,15	0,51	14,15
X ₄	66	19,05 – 33,33	26,11	3,65	0,45	13,97
X ₅	66	35,29 – 55,56	47,41	4,27	0,53	9,00
X ₆	66	66,67 – 94,74	85,24	5,92	0,73	6,95
X ₇	66	40,00 – 73,33	55,20	8,63	1,06	15,64
X ₈	66	23,53 – 42,86	33,40	3,93	0,48	11,76
X ₉	66	17,65 – 35,29	26,73	3,39	0,42	12,68

Tab.42. Cechy wymierzalne karasi srebrzystych pochodzących z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*).

Symbol cechy	Liczba zbadanych ryb	% <i>longitudo corporis</i>				
		Zakres	x	S	m	V
X ₂	96	20,15 – 30,99	25,06	1,85	0,19	7,38
X ₃	96	4,35 – 8,70	6,22	0,71	0,07	11,45
X ₄	96	3,66 – 6,82	4,82	0,61	0,06	12,66
X ₅	96	10,26 – 18,18	13,44	1,23	0,13	9,16
X ₆	96	17,95 – 34,00	23,20	2,01	0,21	8,67
X ₇	96	13,92 – 20,63	17,25	1,29	0,13	7,48
X ₈	96	5,00 – 13,64	9,40	1,31	0,13	13,93
X ₉	96	5,48 – 11,93	7,73	1,10	0,11	14,28
X ₁₀	96	107,33 – 131,15	121,96	3,93	0,40	3,22
X ₁₁	96	101,00 – 122,95	112,39	3,53	0,36	3,14
X ₁₂	96	42,49 – 72,16	50,57	3,97	0,41	7,85
X ₁₃	96	12,09 – 23,02	17,90	2,40	0,25	13,42
X ₁₄	96	33,11 – 53,17	41,04	3,42	0,35	8,33
X ₁₅	96	59,56 – 96,59	77,28	5,09	0,52	6,59
X ₁₆	96	31,62 – 71,59	47,94	4,85	0,49	10,11
X ₁₇	96	13,04 – 41,52	18,19	5,81	0,59	31,92
X ₁₈	96	9,27 – 20,45	15,38	1,67	0,17	10,84
X ₁₉	96	16,10 – 32,20	24,51	3,18	0,32	12,99
X ₂₀	96	13,39 – 25,37	17,82	1,69	0,17	9,49
X ₂₁	96	12,50 – 26,71	20,42	2,01	0,20	9,82
X ₂₂	96	12,45 – 20,99	15,95	1,86	0,19	11,68
X ₂₃	96	10,71 – 20,00	14,31	1,79	0,18	12,50
X ₂₄	96	14,15 – 44,39	36,33	5,07	0,52	13,95
X ₂₅	96	8,56 – 14,29	11,16	1,15	0,12	10,32
X ₂₆	96	12,80 – 29,27	22,37	2,01	0,21	8,99
X ₂₇	96	25,58 – 40,98	32,74	2,60	0,26	7,93
% <i>longitudo capitis lateralis</i>						
X ₃	96	18,42 – 32,08	24,85	2,75	0,28	11,06
X ₄	96	15,38 – 28,57	19,25	2,15	0,12	11,17
X ₅	96	42,31 – 76,19	53,39	4,39	0,45	8,17
X ₆	96	72,73 – 113,33	92,76	6,93	0,71	7,47
X ₇	96	48,39 – 83,05	69,04	5,30	0,54	7,67
X ₈	96	18,75 – 51,61	37,65	5,47	0,56	14,54
X ₉	96	22,92 – 50,00	30,87	4,05	0,41	13,12

Tab.43. Cechy wymierzalne karasi srebrzystych pochodzących ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*).

Symbol cechy	Liczba zbadanych ryb	% <i>longitudo corporis</i>				
		Zakres	x	S	m	V
X ₂	112	26,92 – 32,58	30,35	1,48	0,14	4,87
X ₃	112	6,67 – 12,12	8,53	1,19	0,11	13,96
X ₄	112	4,35 – 10,10	6,45	0,79	0,07	12,27
X ₅	112	10,59 – 18,18	14,62	1,76	0,17	12,06
X ₆	112	20,00 – 32,56	27,34	1,73	0,16	6,33
X ₇	112	15,56 – 29,41	18,34	1,68	0,16	9,15
X ₈	112	6,52 – 14,43	11,93	1,13	0,11	9,47
X ₉	112	7,25 – 12,20	10,26	0,94	0,09	9,14
X ₁₀	112	118,82 – 135,71	128,31	2,59	0,25	2,02
X ₁₁	112	107,06 – 120,83	116,17	2,02	0,19	1,74
X ₁₂	112	47,10 – 58,57	52,48	2,03	0,19	3,87
X ₁₃	112	14,81 – 23,26	18,13	2,10	0,20	11,56
X ₁₄	112	36,08 – 45,68	40,83	1,93	0,18	4,73
X ₁₅	112	73,03 – 84,29	77,68	2,55	0,24	3,28
X ₁₆	112	47,19 – 55,26	50,42	1,84	0,17	3,66
X ₁₇	112	11,90 – 17,65	14,39	1,48	0,14	10,26
X ₁₈	112	11,36 – 17,27	13,97	1,20	0,11	8,59
X ₁₉	112	18,75 – 32,10	28,03	2,13	0,20	7,61
X ₂₀	112	14,77 – 21,43	19,09	1,29	0,12	6,78
X ₂₁	112	16,40 – 22,86	20,60	1,39	0,13	6,75
X ₂₂	112	13,64 – 20,00	17,40	1,72	0,16	9,89
X ₂₃	112	12,26 – 19,10	16,21	1,52	0,14	9,39
X ₂₄	112	30,36 – 42,45	34,78	1,96	0,19	5,64
X ₂₅	112	10,42 – 15,48	12,70	0,95	0,09	7,46
X ₂₆	112	18,82 – 25,56	21,82	1,62	0,15	7,43
X ₂₇	112	26,83 – 35,16	30,49	1,82	0,17	5,96
% <i>longitudo capitis lateralis</i>						
X ₃	112	21,88 – 37,50	28,08	3,29	0,31	11,73
X ₄	112	14,71 – 31,25	21,24	2,39	0,23	11,25
X ₅	112	34,62 – 59,09	48,20	5,73	0,54	11,89
X ₆	112	64,00 – 112,00	90,27	7,09	0,67	7,86
X ₇	112	50,00 – 96,15	60,55	6,02	0,57	9,95
X ₈	112	23,68 – 50,00	39,32	3,43	0,32	8,73
X ₉	112	25,00 – 40,00	33,81	2,77	0,26	8,18

Tab.44. Cechy wymierzalne karasi srebrzystych pochodzących z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*).

Symbol cechy	Liczba zbadanych ryb	% <i>longitudo corporis</i>				
		Zakres	x	S	m	V
X ₂	81	22,10 – 28,89	25,53	1,44	0,16	5,63
X ₃	81	5,15 – 8,87	6,92	0,67	0,07	9,62
X ₄	81	3,44 – 6,20	4,71	0,68	0,08	14,52
X ₅	81	12,03 – 17,36	14,08	1,47	0,16	10,45
X ₆	81	21,27 – 27,62	23,95	1,50	0,17	6,24
X ₇	81	16,67 – 21,49	18,00	1,14	0,13	6,33
X ₈	81	6,41 – 12,50	9,38	1,56	0,17	16,59
X ₉	81	5,12 – 9,92	7,65	1,03	0,11	13,41
X ₁₀	81	116,86 – 135,54	123,84	3,51	0,39	2,83
X ₁₁	81	107,45 – 118,03	112,82	2,15	0,24	1,90
X ₁₂	81	45,36 – 55,24	49,79	2,11	0,23	4,24
X ₁₃	81	13,71 – 23,64	17,49	2,44	0,27	13,95
X ₁₄	81	37,89 – 50,51	44,25	3,27	0,36	7,38
X ₁₅	81	71,07 – 86,09	76,82	3,47	0,39	4,51
X ₁₆	81	44,29 – 55,37	48,03	2,31	0,26	4,81
X ₁₇	81	13,25 – 18,98	16,61	1,20	0,13	7,25
X ₁₈	81	12,69 – 22,73	15,34	1,95	0,22	12,71
X ₁₉	81	17,75 – 36,36	24,92	3,46	0,38	13,87
X ₂₀	81	15,35 – 21,67	17,83	1,24	0,14	6,94
X ₂₁	81	13,75 – 27,22	21,11	2,23	0,25	10,55
X ₂₂	81	12,71 – 19,01	16,07	1,49	0,17	9,24
X ₂₃	81	11,60 – 17,65	14,51	1,62	0,18	11,15
X ₂₄	81	33,96 – 41,02	37,50	1,63	0,18	4,34
X ₂₅	81	8,93 – 13,22	11,27	0,96	0,11	8,53
X ₂₆	81	20,13 – 26,86	23,75	1,32	0,15	5,56
X ₂₇	81	24,31 – 40,50	33,82	2,47	0,27	7,29
% <i>longitudo capitis lateralis</i>						
X ₃	81	22,97 – 32,20	27,10	2,27	0,25	8,38
X ₄	81	15,07 – 22,86	18,38	2,00	0,22	10,91
X ₅	81	44,23 – 67,86	55,19	5,27	0,59	9,56
X ₆	81	84,34 – 103,28	93,85	3,50	0,39	3,73
X ₇	81	62,79 – 81,25	70,64	4,80	0,53	6,79
X ₈	81	25,42 – 48,33	36,89	6,60	0,73	17,90
X ₉	81	20,37 – 39,39	30,05	4,35	0,48	14,46

Tab.45. Cechy wymierzalne karasi srebrzystych pochodzących z j. Wonieść (VII 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*).

Symbol cechy	Liczba zbadanych ryb	% <i>longitudo corporis</i>				
		Zakres	x	S	m	V
X ₂	105	22,47 – 28,44	24,80	1,50	0,15	6,06
X ₃	105	4,35 – 8,57	6,82	0,78	0,08	11,40
X ₄	105	3,61 – 5,39	4,30	0,39	0,04	9,02
X ₅	105	12,16 – 16,11	13,86	0,85	0,08	6,17
X ₆	105	19,85 – 27,78	22,81	1,51	0,15	6,63
X ₇	105	15,36 – 19,47	17,54	0,86	0,08	4,89
X ₈	105	7,72 – 11,57	9,45	0,88	0,09	9,33
X ₉	105	4,23 – 9,41	7,41	1,04	0,10	14,08
X ₁₀	105	114,07 – 141,27	121,88	3,31	0,32	2,72
X ₁₁	105	107,00 – 121,32	111,98	1,99	0,19	1,78
X ₁₂	105	46,01 – 110,66	50,67	6,18	0,60	12,20
X ₁₃	105	13,04 – 19,32	16,59	1,55	0,15	9,33
X ₁₄	105	36,77 – 47,55	41,05	2,08	0,20	5,07
X ₁₅	105	59,56 – 80,17	75,12	2,71	0,26	3,61
X ₁₆	105	31,62 – 57,83	47,06	3,22	0,31	6,85
X ₁₇	105	14,06 – 18,60	16,40	0,78	0,08	4,78
X ₁₈	105	11,99 – 16,59	14,26	0,97	0,09	6,79
X ₁₉	105	18,47 – 28,05	24,41	1,62	0,16	6,65
X ₂₀	105	16,14 – 20,25	18,12	0,90	0,09	4,96
X ₂₁	105	18,32 – 22,39	19,98	1,08	0,11	5,41
X ₂₂	105	12,84 – 18,53	15,40	1,27	0,12	8,26
X ₂₃	105	9,70 – 16,38	13,62	1,22	0,12	8,59
X ₂₄	105	32,53 – 40,50	36,31	1,82	0,18	5,01
X ₂₅	105	8,26 – 12,45	9,96	0,91	0,09	9,16
X ₂₆	105	19,85 – 25,98	23,11	1,24	0,12	5,36
X ₂₇	105	28,57 – 36,02	32,22	1,56	0,15	4,83
% <i>longitudo capitis lateralis</i>						
X ₃	105	19,05 – 32,73	27,49	2,46	0,24	8,93
X ₄	105	14,17 – 21,82	17,38	1,56	0,15	8,95
X ₅	105	50,00 – 64,29	56,01	3,56	0,35	6,35
X ₆	105	82,76 – 111,11	92,09	4,81	0,47	5,22
X ₇	105	64,62 – 80,36	70,86	3,38	0,33	4,77
X ₈	105	31,03 – 47,46	38,23	4,08	0,40	10,67
X ₉	105	16,18 – 39,34	29,95	4,14	0,40	13,81

Tab.46. Cechy wymierzalne karasi srebrzystych pochodzących z j. Zbęchy (XI 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*).

Symbol cechy	Liczba zbadanych ryb	% <i>longitudo corporis</i>				
		Zakres	x	S	m	V
X ₂	100	22,05 – 30,05	24,66	1,28	0,13	5,21
X ₃	100	4,21 – 8,58	6,34	0,69	0,07	10,93
X ₄	100	3,45 – 5,43	4,45	0,44	0,04	9,84
X ₅	100	12,27 – 16,39	13,21	0,68	0,07	5,11
X ₆	100	17,74 – 29,51	22,60	1,61	0,16	7,12
X ₇	100	12,50 – 23,50	17,76	1,63	0,16	9,19
X ₈	100	8,42 – 12,34	10,64	0,72	0,07	6,80
X ₉	100	6,32 – 9,87	7,88	0,80	0,08	10,19
X ₁₀	100	115,14 – 132,79	122,81	2,60	0,26	2,12
X ₁₁	100	104,56 – 120,22	112,12	2,02	0,20	1,80
X ₁₂	100	37,29 – 60,11	49,42	2,56	0,26	5,18
X ₁₃	100	12,34 – 18,03	15,27	1,25	0,13	8,19
X ₁₄	100	38,60 – 55,19	44,49	3,20	0,32	7,20
X ₁₅	100	26,18 – 84,70	74,72	5,34	0,53	7,15
X ₁₆	100	33,91 – 56,28	45,88	2,59	0,26	5,64
X ₁₇	100	15,09 – 21,62	17,06	1,11	0,11	6,53
X ₁₈	100	12,05 – 16,60	14,42	1,17	0,12	8,12
X ₁₉	100	20,00 – 32,24	24,62	1,68	0,17	6,81
X ₂₀	100	15,57 – 22,40	17,86	1,32	0,13	7,40
X ₂₁	100	16,84 – 24,68	20,24	1,56	0,16	7,72
X ₂₂	100	31,10 – 19,25	16,53	1,48	0,15	8,94
X ₂₃	100	11,57 – 17,24	14,34	1,53	0,15	10,66
X ₂₄	100	31,58 – 41,31	37,56	1,91	0,19	5,08
X ₂₅	100	9,18 – 13,21	11,28	0,94	0,09	8,30
X ₂₆	100	13,57 – 26,78	22,68	1,76	0,18	7,77
X ₂₇	100	29,41 – 27,00	33,95	1,94	0,19	5,71
% <i>longitudo capitis lateralis</i>						
X ₃	100	18,46 – 31,08	25,72	2,45	0,25	9,54
X ₄	100	14,55 – 21,43	18,06	1,75	0,17	9,68
X ₅	100	50,00 – 58,49	53,61	1,93	0,19	3,60
X ₆	100	72,13 – 103,85	91,75	5,83	0,58	6,35
X ₇	100	50,82 – 81,43	72,09	5,86	0,59	8,13
X ₈	100	36,92 – 52,83	43,22	3,12	0,31	7,23
X ₉	100	26,92 – 44,23	32,05	3,61	0,36	11,26

Tab.47. Cechy wymierzalne karasi srebrzystych pochodzących z j. Łoniewskiego (XII 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*).

Symbol cechy	Liczba zbadanych ryb	% <i>longitudo corporis</i>				
		Zakres	x	S	m	V
X ₂	100	21,94 – 28,23	24,72	1,56	0,16	6,31
X ₃	100	5,15 – 8,87	6,58	0,92	0,09	13,91
X ₄	100	3,44 – 5,09	4,36	0,36	0,04	8,19
X ₅	100	12,03 – 14,92	13,09	0,70	0,07	5,34
X ₆	100	11,57 – 25,81	22,82	2,36	0,24	10,36
X ₇	100	16,57 – 20,47	17,80	0,86	0,09	4,84
X ₈	100	9,70 – 12,70	11,17	0,79	0,08	7,09
X ₉	100	6,27 – 10,31	7,97	0,76	0,08	9,53
X ₁₀	100	111,21 – 131,02	123,14	3,01	0,30	2,44
X ₁₁	100	102,73 – 121,53	112,35	2,63	0,27	2,34
X ₁₂	100	43,02 – 55,24	49,39	2,17	0,22	4,40
X ₁₃	100	13,71 – 18,55	16,20	1,28	0,13	7,87
X ₁₄	100	38,37 – 50,51	44,68	2,81	0,28	6,29
X ₁₅	100	68,31 – 81,48	74,69	2,30	0,23	3,08
X ₁₆	100	42,15 – 51,61	46,83	1,80	0,18	3,85
X ₁₇	100	14,92 – 20,53	16,90	1,01	0,10	6,00
X ₁₈	100	12,69 – 25,93	15,50	2,55	0,26	16,45
X ₁₉	100	17,59 – 28,29	23,33	2,29	0,23	9,82
X ₂₀	100	13,68 – 21,30	18,04	1,26	0,13	6,97
X ₂₁	100	13,75 – 22,87	19,72	2,07	0,21	10,48
X ₂₂	100	12,71 – 19,07	15,30	1,47	0,15	9,64
X ₂₃	100	11,32 – 17,06	14,00	1,36	0,14	9,71
X ₂₄	100	33,89 – 41,02	36,95	1,76	0,18	4,75
X ₂₅	100	8,83 – 13,16	10,95	0,87	0,09	7,91
X ₂₆	100	18,40 – 41,67	24,08	2,15	0,22	8,94
X ₂₇	100	23,11 – 36,82	33,36	2,19	0,22	6,56
% <i>longitudo capitis lateralis</i>						
X ₃	100	22,22 – 31,43	26,56	2,65	0,27	9,98
X ₄	100	15,07 – 22,58	17,66	1,48	0,15	8,38
X ₅	100	48,15 – 59,65	53,03	2,26	0,23	4,27
X ₆	100	50,00 – 104,84	92,38	9,05	0,91	9,80
X ₇	100	62,96 – 79,03	72,15	3,72	0,38	5,16
X ₈	100	37,97 – 53,23	45,28	3,23	0,33	7,14
X ₉	100	26,15 – 39,39	32,31	3,04	0,31	9,39

Tab.48. Cechy wymieralne karasi srebrzystych pochodzących z j. Wonieść (III 2001) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*).

Symbol cechy	Liczba zbadanych ryb	% <i>longitudo corporis</i>				
		Zakres	x	S	m	V
X ₂	98	20,15 – 26,24	23,99	1,08	0,11	4,52
X ₃	98	4,74 – 7,75	5,91	0,65	0,07	10,95
X ₄	98	3,55 – 6,15	4,69	0,48	0,05	10,31
X ₅	98	5,15 – 14,48	12,81	0,97	0,10	7,57
X ₆	98	17,95 – 26,24	21,85	1,38	0,14	6,32
X ₇	98	13,92 – 31,96	17,47	1,72	0,17	9,84
X ₈	98	4,59 – 12,40	9,99	1,68	0,17	16,86
X ₉	98	5,48 – 12,77	7,87	1,19	0,12	15,08
X ₁₀	98	103,30 – 128,25	122,12	3,01	0,30	2,47
X ₁₁	98	93,41 – 116,67	111,96	2,61	0,26	2,33
X ₁₂	98	42,49 – 55,16	48,55	1,96	0,20	4,04
X ₁₃	98	12,09 – 18,99	15,89	1,39	0,14	8,72
X ₁₄	98	34,84 – 48,78	42,67	2,09	0,21	4,90
X ₁₅	98	63,00 – 82,23	74,83	2,36	0,24	3,15
X ₁₆	98	42,57 – 50,19	46,30	1,81	0,18	3,91
X ₁₇	98	11,33 – 19,51	16,17	0,90	0,09	5,55
X ₁₈	98	10,89 – 25,09	14,46	1,67	0,17	11,53
X ₁₉	98	18,28 – 28,92	23,75	2,25	0,23	9,47
X ₂₀	98	13,39 – 24,93	17,51	1,59	0,16	9,09
X ₂₁	98	15,77 – 24,39	19,93	1,53	0,15	7,67
X ₂₂	98	12,45 – 21,10	16,51	1,63	0,16	9,85
X ₂₃	98	10,71 – 22,26	14,14	1,80	0,18	12,72
X ₂₄	98	33,33 – 43,21	37,24	1,97	0,20	5,30
X ₂₅	98	9,32 – 15,53	11,10	0,82	0,08	7,43
X ₂₆	98	19,05 – 27,27	23,28	1,38	0,14	5,94
X ₂₇	98	21,46 – 39,02	33,39	2,37	0,24	7,09
% <i>longitudo capitis lateralis</i>						
X ₃	98	20,31 – 30,43	24,65	2,40	0,24	9,72
X ₄	98	14,29 – 26,39	19,56	2,01	0,20	10,27
X ₅	98	20,90 – 59,32	53,47	4,02	0,41	7,52
X ₆	98	76,92 – 102,99	91,19	5,56	0,56	6,10
X ₇	98	64,18 – 132,08	72,91	7,08	0,72	9,71
X ₈	98	18,52 – 50,79	41,71	6,97	0,70	16,72
X ₉	98	23,53 – 51,43	32,84	4,85	0,49	14,79

Z analizy wartości współczynników zmienności, przeprowadzonej dla karasi srebrzystych z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000), wysoką zmienność ($V > 10\%$) wykazało 13 cech mierzonych w stosunku do długości ciała: przestrzeń przedoczną (x_3), średnica pozioma oka (x_4), długość szczęki górnej (x_8) i dolnej (x_9), długość zagrzbietowa (x_{13}), długość przedbrzuszną (x_{16}), najmniejsza wysokość ciała (x_{17}), długość trzonu ogonowego (x_{18}) oraz płetwy ogonowej (x_{19}), wysokość płetwy grzbietowej (x_{22}) i odbytovej (x_{23}), a także długość nasady płetwy grzbietowej (x_{24}) i odbytovej (x_{25}). Najmniejszą zmienność współczynnika wykazały długości: całkowita (x_{10}) i ogonowa (x_{11}).

Analizując wartości współczynników zmienności dla cech mierzonych w stosunku do długości bocznej głowy, stwierdzono że 3 z nich osiągają wartości poniżej 10 %: przestrzeń zaoczną (x_5) oraz wysokość (x_6) i szerokość głowy (x_7).

Spośród wszystkich cech mierzonych w stosunku do długości ciała u karasi pochodzących ze stawu w Strzelcach Krajeńskich, 5 wykazało zmienność powyżej 10 %: długość boczna głowy (x_2), przestrzeń przedoczną (x_3), średnica pozioma oka (x_4), długość zagrzbietowa (x_{13}) i najmniejsza wysokość ciała (x_{17}). Najniższe wartości współczynnika zmienności osiągnęły długości: całkowita (x_{10}) oraz ogonowa (x_{11}).

W stosunku do długości bocznej głowy przestrzeń przedoczną (x_3) i zaoczną (x_5) oraz średnica pozioma oka (x_4) wykazały wysoką zmienność.

Analizując wartości współczynników zmienności w próbie z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000) stwierdzono, że wartość powyżej 10% osiągnęły następujące cechy mierzalne: średnica pozioma oka (x_4), przestrzeń zaoczną (x_5), długość szczęki górnej (x_8) i dolnej (x_9), długość zagrzbietowa (x_{13}), długość trzonu ogonowego (x_{18}) oraz płetwy ogonowej (x_{19}), długość płetwy brzusznej (x_{21}) i wysokość płetwy odbytovej (x_{23}). Podobnie jak w próbach opisywanych w poprzednich przypadkach wartość V dla długości całkowitej (x_{10}) oraz ogonowej (x_{11}) okazała się najniższa.

W stosunku do długości bocznej głowy dużą zmienność (powyżej 10 %) wykazały: średnica pozioma oka (x_4) oraz długość szczęki górnej (x_8) i dolnej (x_9).

U ryb pochodzących z jeziora Wonieść (VII 2000) współczynnik zmienności określony dla stosunku procentowego do długości ciała okazał się wysoce plastyczny (powyżej 10 %) jedynie dla przestrzeni przedocznej (x_3), długości szczęki dolnej (x_9) i długości przedgrzbietowej (x_{12}). W przypadku pozostałych cech, współczynnik V okazał się większy niż 10%, świadczy to o wysokiej zmienności tych cech. Najniższą wartość $V < 3\%$ osiągnęły cechy (podobnie jak w próbie z wód elektrowni „Dolna Odra”): długość całkowita (x_{10}) oraz ogonowa (x_{11}).

W stosunku do długości bocznej głowy omawiany współczynnik osiągnął wartości poniżej 10 % dla następujących cech: przestrzeń przedoczną (x_3) i zaoczną (x_5), średnica pozioma oka (x_4) oraz wysokość i szerokość głowy (x_6) i (x_7). Wartości współczynnika dla tych cech kształtowały się od 4,77 do 8,95 %.

U karasi srebrzystych pochodzących z jeziora Zbęchy cztery cechy, mierzone w stosunku do długości ciała, wykazały zmienność powyżej 10 %: przestrzeń przedoczną (x_3), wysokość głowy (x_6), długość trzonu ogonowego (x_{18}) oraz długość płetwy brzusznej (x_{21}). Podobnie jak w poprzednich próbach najniższe wartości współczynnika zmienności ($V > 3\%$) osiągnęły długości: całkowita i ogonowa.

W przypadku cech mierzonych w stosunku do długości bocznej głowy, wszystkie wykazywały zmienność omawianego współczynnika poniżej 10 %.

W jeziorze Łoniewskim (XII 2000), dla czterech cech (mierzonych w stosunku do długości ciała) współczynnik zmienności osiągnął wartość powyżej 10%: x_3 , x_6 , x_{18} i x_{21} ; a w stosunku do długości bocznej głowy wartości współczynników zmienności osiągały wartości poniżej 10%.

Z analizy wartości współczynników zmienności u ryb z jeziora Wonieść (III 2001) wynika, że w wypadku 6 cech (mierzonych w stosunku do

długości ciała) wartość ta jest wyższa niż 10 %: przestrzeń przedoczną (x_3), średnica pozioma oka (x_4), długość szczęki górnej (x_8) i dolnej (x_9), długość trzonu ogonowego (x_{18}) oraz wysokość płetwy odbytowej (x_{23}). Najniższe wartości ponownie osiągnęły długości: całkowita (x_{10}) i ogonowa (x_{11}).

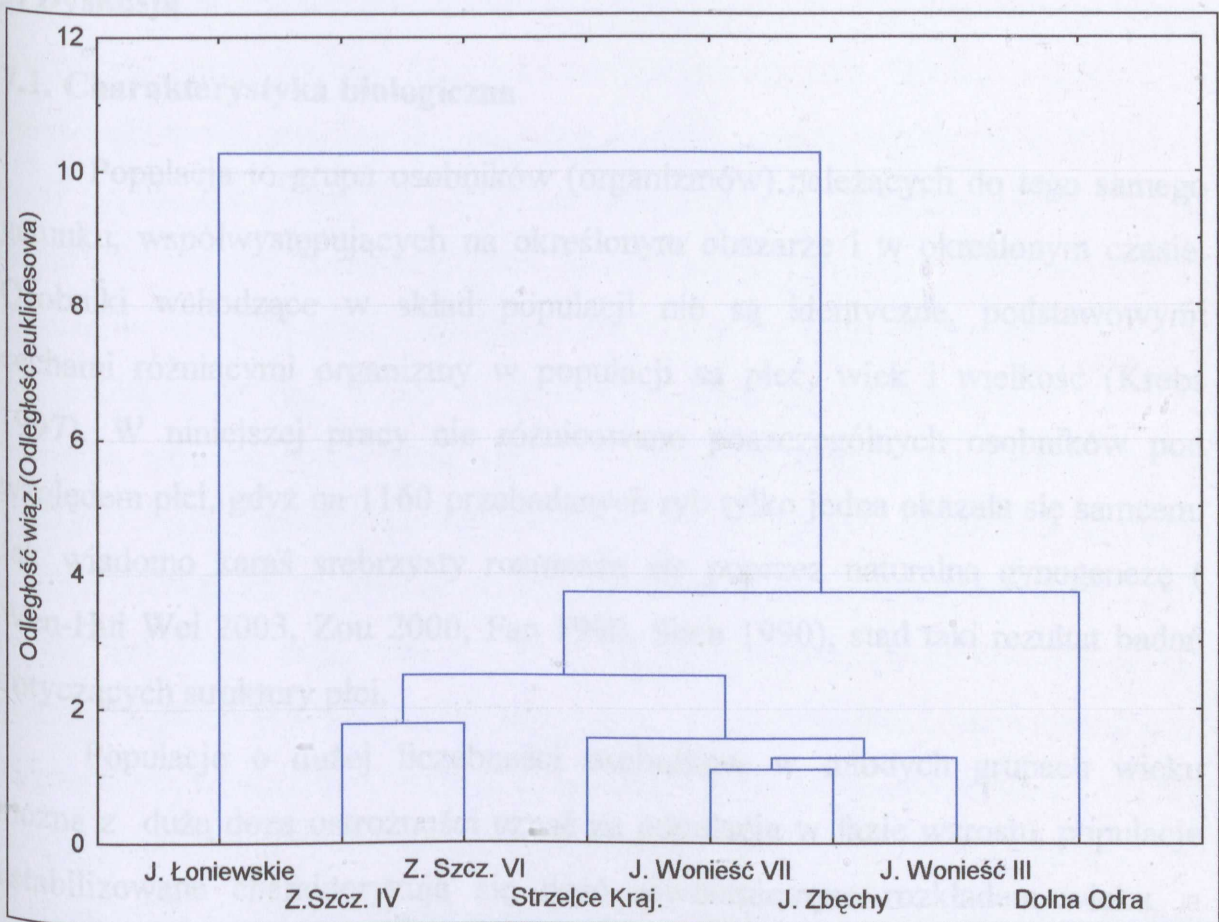
Analizując wartości współczynnika zmienności (V) dla cech mierzonych w stosunku do długości bocznej głowy stwierdzono, że 3 z nich osiągnęły wartość $V < 10\%$: przestrzeń przedoczną (x_3) oraz wysokość i szerokość głowy (x_6) i (x_7).

W Aneksie 7 przedstawiono rezultaty testu Scheff'ego przeprowadzonego w celu weryfikacji istotności różnic wartości parametrów liniowych w ośmiu badanych próbach. Analiza statystyczna wykazała istotne różnice we wszystkich badanych cechach wymierzalnych. Jednakże największe istotne różnice statystyczne zanotowano dla ryb pochodzących z Dolnej Odry i Strzelc Krajeńskich. W celu zweryfikowania cech najbardziej odróżniających analizowane grupy, zastosowano równocześnie analizę dyskryminacyjną (Aneks 9). Największym udziałem w odróżnianiu analizowanych grup charakteryzują się kolejno następujące cechy: przestrzeń zaoczną (x_5), długość ciała (x_2), szerokość głowy (x_7), długość przedgrzbietowa (x_{12}), długość nasady płetwy grzbietowej (x_{24}), długość przedbrzuszną (x_{16}), wysokość płetwy odbytowej (x_{23}), długość nasady płetwy odbytowej (x_{25}) oraz najmniejsza wysokość ciała (x_{17}). Poprawność tych wyników dla macierzy klasyfikacji wyniosła średnio 76,88% (Aneks 9). Najmniejsze zróżnicowanie materiału jest zauważalne u ryb pozyskanych wód elektrowni „Dolna Odra” (100%) i ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (99,099%), natomiast najniższą wartość macierzy klasyfikacji zanotowano dla ryb z Zalewu Szczecińskiego (razem dla prób z IV i VI) – 57,63%, co świadczy o dużym zróżnicowaniu materiału pozyskanego z tego zbiornika.

Cechy wymierzalne karasia srebrzystego zostały również przedstawione dla związków bezwzględnych wartości z długością ciała ryb oraz z długością

boczna głowy (Aneks 10-17). Na podstawie przeprowadzonego testu „t” Studenta przy poziomie istotności $p < 0,05$ w przypadku prawie wszystkich parametrów liniowych w poszczególnych zbiornikach (z wyjątkiem jeziora Wonieść (VII 2000 – gdzie dla cechy x_9 liczonej w stosunku do długości bocznej głowy poziom istotności $p = 0,1086$), stwierdzono istotną statystycznie wartość współczynnika korelacji. We wszystkich grupach ryb stwierdzono wysoką korelację ($0,5 < R < 0,7$) do prawie pełnej ($0,9 < R < 1$). Najniższą wartość współczynnika korelacji stwierdzono w cechach: długość szczęki dolnej (x_9) – u ryb z jeziora Wonieść (III 2001), u ryb z wód elektrowni „Dolna Odra”: przestrzeń przedoczną (x_3), średnica oka (x_4), długość przedodbytowa (x_{15}) i długość płetwy odbytowej (x_{23}) oraz u ryb z jeziora Wonieść (VII 2000): przestrzeń przedoczną (x_3), średnica oka (x_4), długość szczęki dolnej (x_9) i długość przedgrzbietowa (x_{12}). W tych trzech zbiornikach dla wymienionych cech stwierdzono wartość współczynnika korelacji $R < 0,5$. Na uwagę zasługuje fakt, iż u ryb z Zalewu Szczecińskiego złowionych w VI 2000 roku w przypadku aż 21 cech, a u ryb z Zalewu Szczecińskiego z VI 2000 w przypadku 18 cech uzyskano współczynniki korelacji wyższe od 0,9.

Na rysunku 89 przedstawiono wyniki hierarchicznej analizy aglomeracyjnej w postaci dendrogramu odległości euklidesowych. Jak wynika z zamieszczonego diagramu największe podobieństwo widać pomiędzy osobnikami karasia srebrzystego ze zbiorników: Wonieść – próba z VII 2000 i Wonieść – próba z III 2001, świadczy o tym mała odległość euklidesowa między wymienionymi zbiornikami - 2,3 (Aneks 18).



Rys.89. Wyniki hierarchicznej analizy dyskryminacyjnej.

Do ryb pochodzących z tych dwóch zbiorników podobne są również ryby z jeziora Zbęchy (odległość wiązań euklidesowych wynosi odpowiednio 1,3 i 1,1). Najbardziej odróżniającą się próbą od pozostałych 7 jest próba z jeziora Łoniewskiego, świadczą o tym duże odległości wiązań (powyżej 10) pomiędzy poszczególnymi próbkami.

7. Dyskusja

7.1. Charakterystyka biologiczna

Populacja to grupa osobników (organizmów) należących do tego samego gatunku, współwystępujących na określonym obszarze i w określonym czasie. Osobniki wchodzące w skład populacji nie są identyczne, podstawowymi cechami różniącymi organizmy w populacji są płeć, wiek i wielkość (Krebs 1997). W niniejszej pracy nie różnicowano poszczególnych osobników pod względem płci, gdyż na 1160 przebadanych ryb tylko jedna okazała się samcem. Jak wiadomo karaś srebrzysty rozmnaża się poprzez naturalną gynogenezę (Wen-Hui Wei 2003, Zou 2000, Fan 1990, Shen 1990), stąd taki rezultat badań dotyczących struktury płci.

Populacje o dużej liczebności osobników w młodych grupach wieku można z dużą dozą ostrożności uznać za populacje w fazie wzrostu, populacje ustabilizowane charakteryzują się dość równomiernym rozkładem wieku, a wygasające dużą liczebnością starszych pokoleń (Odum 1982, Opuszyński 1979). Duży wpływ na strukturę wiekową badanych ryb mają narzędzia połowowe.

Ryby do niniejszych badań na jeziorach Łoniewskim, Wonieść i Zbęchy pozyskiwane były wontonami oraz za pomocą żaków, a także narzędziami ciągnionymi, natomiast w Zalewie Szczecińskim i stawie w Strzelcach Krajeńskich użyto mieroży. Próby pochodzące z połowów żakowych, ze względu na mniejszą selektywność tych narzędzi, można uznać za bardziej reprezentatywne dla struktury populacji w odróżnieniu od połowów wontonowych (Wysokiński 1996; Wysokiński i Garbacik – Wesołowska 1995). W świetle przeprowadzonych badań można przypuszczać, że na obszarach przeprowadzonych połowów największa śmiertelność występuje w pierwszych 5 latach życia, ryby w wieku 6+ i starsze zdarzają się o wiele rzadziej (Tab.4).

Ważnym elementem badań różnych populacji rybnych jest poznanie wieku oraz tempa wzrostu długości i masy w populacjach. Ogólnie wiadomo, że karaś srebrzysty zaliczany jest do ryb o średniej długości życia, przeciętnie żyją 6 - 7 lat, ale spotykano 10 i 11 letnie (Pushkin 1976, Dmitrieva 1957), Kuzina (1986) w swoich badaniach jako najstarsze podaje ryby dziewięcioletnie, również w niniejszej pracy najstarszą rybą okazał się karaś srebrzysty w wieku 9 lat. Jednakże w tym wieku spośród wszystkich zbadanych były tylko dwa osobniki, niewiele było również ryb 8 - letnich (5 sztuk), dominowały ryby w wieku 3+ i 4+ - razem stanowiły 42,84 % wszystkich ryb. Również Kukuradze (1975) podaje, że w łownej części populacji przy intensywnej eksploatacji, największy udział mają ryby 3 - i 4 - letnie, stanowią one około 60% całego odłowu. Z przedstawionego rozkładu wieku (Tab.4) wynika, iż najwięcej karasi srebrzystych osiąga wiek do 6 lat, oznacza to że spotykane osobniki starsze uniknęły złowienia przez rybaków i wędkarzy oraz można przypuszczać, że długość życia ryb tego podgatunku sięga najczęściej 6 lat, gdyż jak stwierdzono osobniki starsze występują sporadycznie. Analizując poszczególne próby stwierdzono, iż we wszystkich próbach z wyjątkiem ryb z jezior: Wonieść (III i IX 2002) i Łoniewskiego (V 2002), również dominowały ryby w wieku 3 i 4 lat. W trzech wymienionych próbach zaznacza się jeszcze dość znaczny w stosunku do wielkości poszczególnej próby udział ryb 2 - letnich.

Do wyliczenia tempa wzrostu karasia srebrzystego z badanych zbiorników posłużono się metodą odczytów wstecznych. Heese (1992 za Doyle'm -1987) wymienia 5 ważnych powodów, dla których metoda odczytów wstecznych góruje nad innymi. Najważniejsze to: możliwość badania tempa wzrostu poszczególnych ryb, zapewnienie porównywalności tempa wzrostu populacji z różnych siedlisk oraz stworzenie odpowiedniej podstawy do obliczeń parametrów równania von Bertalanffy'ego oraz innych modeli matematycznych. Tempo wzrostu ryb jest wypadkową oddziaływań genotypu i warunków

stwarzanych przez środowisko, dlatego też wzrost ten można traktować jako wskaźnik stanu fizjologicznego organizmu (Wootton 1992).

Analizując tempo wzrostu karasia srebrzystego, można stwierdzić że im dłużej ryba żyje tym wolniejsze jest jej tempo wzrostu. Dmitrieva (1957) podaje, że karaś srebrzysty w jedenastym roku życia osiąga długość 28,30 cm, tymczasem Sysoeva (1956) podaje że karasie srebrzyste z jeziora Gassi i Dzalunskoe długość podaną przez Dmitrieva osiągają w wieku 9 lat, a w jeziorze Kenon (Sysoeva 1956) już w wieku 7 lat (29,30 cm). Również wyniki własne charakteryzują się dużym podobieństwem do wyników uzyskanych przez innych autorów. Podobnie przedstawia się sytuacja dotycząca długości karasia srebrzystego w pierwszym roku życia w badaniach własnych: długość ryb w pierwszym roku uzależniona jest od całkowitego wieku ryb, im ryby starsze, tym osiągnięta przez nie długość w 1 roku jest mniejsza, a także analizując tempo wzrostu w następnych latach można stwierdzić również, że ryby które żyły dłużej charakteryzowały się wolniejszym tempem wzrostu. Jak podają Dmitrieva (1957), Sysoeva (1956), Nikolskij (1956), Szczerbowscy (1996 za Berg 1949) Makara i Straňai (1980), długość w pierwszym roku zawiera się w przedziale od 1,70 do 12,50 cm. Tropiło dla ryb 3 – letnich podaje długość 8,79 cm w pierwszym roku. Wzrost długości karasi srebrzystych w pierwszym roku życia w badaniach własnych, w poszczególnych zbiornikach, nie był tak zróżnicowany, jak u innych autorów, mieścił się w zakresie od 10,35 do 13,69 cm. Porównując wyniki własne dotyczące wzrostu ryb w kolejnych latach życia z danymi w literaturze można stwierdzić, iż nie odbiegają one bardzo od danych zawartych w cytowanym piśmiennictwie (Tab.49).

Tab.49. Wzrost długości (l.c.) karasia srebrzystego podawany przez różnych autorów.

Autor	Zbiornik	Wiek										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Berg 1949	J. Golodovka	3,7	7,8	10,2	12,9	14,9	18,1	22,8				
	J. Hanka	4,2	10,1	14,9	19,2	22,5	25,0					
	J. Sudotse	6,6	11,4	15,2	18,3	20,4						
Sysoeva (1956)	J. Bal'zinskoe	4,0	6,7	8,9	12,5							
	J. Kenon	8,8	16,1	21,1	25,7	27,7	28,5	29,3				
	J. Gassi	6,1	11,7	15,7	18,9	20,7	22,4	23,7	26,8	28,1		
	J. Dzalunskoe	5,7	11,2	15,5	18,7	21,3	22,9	24,7	26,7	27,4		
	R. Tyr	6,3	13,0	19,0	22,0	24,3	26,6	27,9	28,9	33,7		
Nikolskij (1956)	R. Nakki	5,9	10,2	15,0	19,4	22,8	24,1	26,4				
Dmitrieva (1957)	J. Bolszoi Aksut	2,7	5,8	9,2	12,7	15,6	17,9	20,2	22,5	24,8	26,5	28,3
	J. Kurkowo	1,7	3,8	7,5	9,9							
Savina (1958)	J. Czerwone	7,7	11,3	21,8	25,8	28,1	31,2					
Holčik (1975)	Dunaj	7,6	14,6	16,6								
Kukuradze i Marijash (1975)	J. Kartał	12,5	20,4	25,5	29,3	32,0	33,2					
	Delta Dunaj	10,4	16,2	23,8	26,0	29,1	44,0	34,8				
Baruš i Lusk (1978)	Dyje	8,5	17,3	20,4	23,3	25,1						
Makara i Straňai (1979)	J. Zaluzie	5,1	9,1	12,0	15,0							
	Dolny bieg Nitry	5,9	9,4	11,9	14,0	16,9						
	R. Mały Dunaj	6,0	9,5	12,7	15,7	18,4	21,7					
Sedlar i in. (1980)	R. Horne Saliby	8,2	13,7	17,1	20,3	23,0	27,0					
	Kanał Diakovce	7,5	11,1	14,7	17,4	19,4						
Penaz (1980)	Zbiornik Chlaba	2,9	4,8	6,5	8,0	9,1						
Gudkov (1985)	R. ujście Wołgi	7,3	11,5	15,4	19,8	21,9	24,4	26,2				
Tropiło (1997)	Staw w Reczu	8,8	13,8	16,4								
Dane własne	Zalew Szczeciński	11,8	15,4	18,8	21,7	24,2	27,4	31,6				
Dane własne	Pojezierze Leszczyńskie	12,1	15,9	19,1	21,4	23,2	25,2	27,2	29,8	30,4		

Wyniki uzyskane dla poszczególnych prób metodą odczytów wstecznych były podstawą do wyliczenia parametrów pięciu matematycznych modeli wzrostu długości: równania Forda - Walforda, von Bertalanffy'ego, Gompertza, wielomianu 2 – go stopnia oraz zmodyfikowanej funkcji potęgowej. Pierwsze trzy wymienione modele, przedstawiają wzrost długości ryb jako ograniczony (asymptotyczny), przy czym ograniczenie to dotyczy tylko długości (Szypuła 1991). Model wielomianowy może ograniczać zarówno długość jak i czas,

natomiast zmodyfikowana funkcja potęgowa pozwala określać charakter wzrostu ryb jako asymptotyczny lub jako nieograniczony.

Analizując wzrost długości ryb wyliczony przy pomocy różnych modeli matematycznych, stwierdzono że w przypadku modelu Forda – Walforda tylko w jeziorach Wonieść (IX 2002) i Zbęchy (XI 2002), średnia przeciętna bezwzględna różnica otrzymana z długości obliczonych przy pomocy tego modelu i porównanych z długościami z odczytów wstecznych była mniejsza od 1 cm, natomiast w pozostałych próbach przeciętna bezwzględna różnica osiągała wartość od 1,40 cm. Analizując wartość parametru „k” wyliczanego w tym modelu, stwierdzono iż nie różnił się on znacząco pomiędzy próbami z poszczególnych zbiorników, mieścił się w zakresie od 0,47 do 0,74, ale w większości przypadków oscylował blisko wartości – 0,60.

Rozpatrując tempo wzrostu długości karasi srebrzystych otrzymane metodą von Bertalanffy,ego stwierdzono, iż największą wartość L_{∞} osiągnęły ryby pozyskane z jeziora Łoniewskiego (XII 2000) - długość asymptotyczna wyniosła 43,01 cm, najmniejszą zaś wartość tego parametru zanotowano w próbie z jeziora Wonieść (IX 2002) i wyniosła ona 23,69 cm. W pozostałych przypadkach długość asymptotyczna nie wiele odbiegała od 30 cm. Pozostałe wyliczone parametry równania nie różniły się znacząco w poszczególnych próbach.

Wzrost długości ryb w poszczególnych akwenach, wyliczony metodą Gompertza wskazuje na to iż w większości przypadków, otrzymane wyniki najmniej odbiegają od odczytów wstecznych w porównaniu z innymi, zastosowanymi w niniejszej dysertacji modelami matematycznymi. Parametr „a” w modelu Gompertza oznacza długość asymptotyczną jaką mogłyby osiągnąć ryby, długość ta wyliczona dla poszczególnych zbiorników różni się dość znacznie od siebie.

Wzrost długości ryb przedstawiony przy pomocy wielomianu 2 – go stopnia, w 8 przypadkach (na 9) okazał się zbliżony do wyników uzyskanych z odczytów wstecznych, a przeciętna bezwzględna różnica była mniejsza od 1 cm.

Przy określaniu wzrostu długości ryb za pomocą zmodyfikowanej funkcji potęgowej okazało się, że w czterech próbach wyliczony wzrost ryb okazał się ograniczony asymptotą; były to próby z jezior: Wonieść (VII 2000), Zbęchy (XI 2000), Łoniewskie (V 2000) i Wonieść (IX 2002). Rozpatrując podobieństwo otrzymanych wyników tą metodą, do wyników uzyskanych z odczytów wstecznych, stwierdzono że w kilku przypadkach wyniki były bardzo podobne, o czym świadczą niskie wartości przeciętnej bezwzględnej różnicy.

Podsumowując omawiane modele matematyczne, stwierdzono iż najbardziej dokładnymi okazały się: model Gompertza i wielomian 2 – go stopnia, wyniki otrzymane przy pomocy tych modeli najmniej odbiegały od wyników uzyskanych z odczytów wstecznych o czym świadczą uzyskane najniższe wartości przeciętnej bezwzględnej różnicy.

Analizując otrzymane tempo wzrostu karasia srebrzystego, uzyskane przy pomocy modeli matematycznych dla poszczególnych prób, z wcześniejszymi danymi innych autorów, stwierdzono iż najpowszechniej stosowanym modelem matematycznym stosowanym w wyliczeniach tempa wzrostu długości była metoda von Bertalanffy'ego. Według Baruš i Lusk (1978), Holčika (1964) oraz Makary i Straňaja (1979), w pierwszym roku życia karaś srebrzysty przyrasta wolniej niż karasie srebrzyste opisywane w niniejszej pracy. W kolejnych latach różnice nieco maleją, tylko w przypadku wyników podanych przez Makarę (1979) i Kukuradze i Marijasha (1975) można zauważyć, że tempo wzrostu wyliczone przez nich jest bardzo szybkie, w porównaniu z wynikami własnymi. Z kolei wyniki podane przez Penaza (1980) wskazują na zadziwiająco wolny wzrost długości karasi srebrzystych, w pierwszym roku autor ten podaje zaledwie 2,90 cm, a w piątym 9,10 cm – jest to bardzo zastanawiające, gdyż ani w wynikach własnych ani innych autorów zajmujących się karasiem

srebrzystym nie zanotowano tak wolnego tempa wzrostu długości dla tych ryb. Gudkov (1985) podaje podobnie niski przyrost w pierwszym roku życia u ryb z delty Wołgi – 2,50 cm, jednakże w późniejszych latach widać znaczny wzrost długości ryb, w piątym roku ryby osiągają 18,3 cm (Tab.49).

Savina (1958) podaje, że ryby z jeziora Czerwonego w pierwszym roku życia osiągają masę zaledwie 13 gramów, natomiast Dombrowskij (1964) oraz Kukuradze i Marijash (1975) podają wartości powyżej 100 g. Jeszcze inne masy w pierwszym roku życia ryb podaje Makara i Stranai (1980): od 16,00 do 43,70 g. Sedlár i in. (1980) podają, że karaś srebrzysty z Dunajca w pierwszym roku życia może osiągać masę zaledwie 4,40 g, z Nitry najmniej 6,20 g a w Zaluzie 4,10 g. W badaniach własnych karasie srebrzyste charakteryzowały się o wiele wyższą, choć także zróżnicowaną wartością masy w pierwszym roku życia (od 32,29 do 103,06 w poszczególnych zbiornikach), jedynie karasie srebrzyste pochodzące z jeziora Zbęchy (XI 2000) osiągnęły bardzo niską masę w pierwszym roku życia, w porównaniu z pozostałymi - zaledwie 5,64 g. W kolejnych latach życia masa karasia srebrzystego z badań własnych nie odbiegała już tak bardzo od podanych przez innych autorów, jak masy ryb uzyskane w pierwszym roku życia (Tab.50).

Tab.50. Wzrost masy (g) karasia srebrzystego, podawany przez różnych autorów. 3 (Szypuła 2000). W niniejszej pracy parametr „n” – wyliczony z

Autor	Zbiornik	Wiek						
		1	2	3	4	5	6	7
Savina (1958)	J. Czerwone	13	48	325	521	694	971	
Dombrovskij (1964)	Staw Beloe	120	136	248				
Kukuradze i Marijash (1975)	Ujście Dunaju	120	285	487	700	838	917	985
Makara i Straňai (1980)	J. Zaluzie	4,9	27,0	62,0	119			
	Dolny bieg Nitry	7,2	28,0	56,0	89,0	159,0		
	R. Mały Dunaj	4,4	22,0	60,0	127,0	217,0	394	
Sedlar i in. (1980)	R. Horne Saliby	19,4	55,0	101,0	143,0	192,0		
	Kanał Diakovice	16,5	49,0	106,0	170,0	229,0		
Tropiło (1997)	Staw w Reczu	30	109	182				
Dane własne	Zalew Szczeciński	37,8	136,2	275,4	428,7	577,2	710,5	824,4
Dane własne	Pojezierze Leszczyńskie	19,0	127,0	282,9	433,1	554,8	645,0	708,6

Ważnym elementem w badaniach poszczególnych populacji rybnych jest szacowanie kondycji poszczególnych osobników. W zestawieniu Bolgiera i Connolly'ego (1980) podano iż zmienność współczynnika kondycji prowadzona jest w oparciu o funkcję zależności L/W oraz wzory matematyczne podawane przez Fultona i Clark (za Ritterbusch – Nauwerck 1995) oraz Le Crena (1951). Zależność pomiędzy długością a masą ciała ryb ma zazwyczaj charakter funkcji potęgowej. Wartość współczynnika tej funkcji zależy między innymi od kształtu ciała; u ryb „smukłych” wynosi poniżej 3, natomiast u „krępych” jest większa od tej wartości (Wootton 1996). Wartość wykładnika „n” może się mniej lub bardziej różnić od 3; według formuły Fultona masę dzieli się przez 3 –cia potęgę

długości, natomiast w wyliczaniu zależności L/W wykładnik potęgi jest zwykle różny od 3 (Szypuła 2000). W niniejszej pracy parametr „n” – wyliczony z zależności L/W, przyjmuje wartość bardzo zbliżoną do 3.

Badania kondycji karasia srebrzystego przeprowadzono w oparciu o współczynniki Fultona, Le Crena i Clark. Analizując poszczególne zbiorniki, biorąc pod uwagę średnie wartości współczynników, najwyższą wartość współczynnika Fultona zanotowano u ryb z jeziora Zbęchy (XI 2000) – 4,11, w pozostałych zbiornikach wartość tego parametru była bardzo zbliżona i zawierała się w przedziale od 3,59 do 4,11. Również w przypadku współczynnika Le Crena najwyższą wartość osiągnął on u ryb z jeziora Zbęchy (XI 2000) – 3,89, a w pozostałych przypadkach przyjął wartości zbliżone (3,41 – 3,89). Współczynnik kondycji z Dniepru waha się w granicach 3,19 – 4,65, z Niemna 3,50 – 4,60, z rzeki Drissy 4,20 – 5,49 (Szczerbowsky 1996 - za Zhukovem 1965). Ogólnie można stwierdzić iż kondycja karasia srebrzystego obliczona według tych dwóch metod charakteryzuje się stosunkowo słabo zaznaczoną zmiennością (Tab.8). Świadczy o tym również wykreślona zależność obydwu współczynników kondycji od długości ciała, według Fultona - można stwierdzić iż kondycja ma bardzo niewielkie tendencje wzrostowe, natomiast według Le Crena nie ulegała zmianom. U Sedlára (1980) wykreślona krzywa wskazuje na niewielki spadek kondycji karasi srebrzystych.

Ciekawą postać w cytowanych badaniach własnych przyjęły proste wykreślone dla wyżej wymienionych współczynników, po podstawieniu do wzorów Fultona i Le Crena masę po wypatroszeniu (metoda Clark). Otóż jak wynika z rysunku 50, proste praktycznie pokrywają się ze sobą. Wynika to z faktu iż wartość potęgi „n” przyjęta z zależności L/W po wypatroszeniu wyniosła 2,9859, a jak już wcześniej wspomniano określając kondycje współczynnikiem Fultona, należy masę podzielić przez 3 - cią potęgę długości i w związku z tym iż wartości obu parametrów w obydwu metodach bardzo nieznacznie różnią się od siebie, taką właśnie postać przyjęły obie proste. W tym

przypadku należy stwierdzić, że jeżeli oblicza się kondycję przy pomocy formuły Fultona i Le Crena i jeżeli wartości parametrów „n” nieznacznie różnią się od 3 (jak w powyższym przykładzie), wystarczy zastosować tylko jedną z wyżej wymienionych, gdyż przy „n” bliskim wartości 3, wyliczone parametry będą prawie identyczne.

Analizując wiek i tempo wzrostu na podstawie łusek, wyznaczono również wartości współczynników krawędziowych (Kr) karasi srebrzystych. Na podstawie uzyskanych wyników nie udało się określić momentu formowania się pierścienia rocznego na łusce. Nie określono tego momentu w związku z tym, że brakowało ciągłości pobieranych prób we wszystkich miesiącach (brakuje 4), a także dlatego że otrzymane wyniki nie wykazują wyraźnych tendencji zmian współczynnika krawędziowego. Być może brakujące próby pozwoliłyby potwierdzić przypuszczenia, że pierścień roczny w świetle wyników przedstawionych na rysunku 61 mógłby się zakładać na przełomie zimy i wiosny (można tak wnioskować na podstawie niskiej średniej wartości współczynnika Kr w marcu, a następnie wyższej w kwietniu), jednakże są to tylko przypuszczenia, które rozwiewa również bardzo niska wartość omawianego parametru w maju. Analizując rozkłady Kr dla poszczególnych zbiorników, można zauważyć na niektórych z nich dość wysokie wartości współczynnika krawędziowego (powyżej 1,6). Sytuację tą należy tłumaczyć tym, iż u karasia srebrzystego ostatni pierścień roczny jest często bardzo słabo widoczny, bądź też widoczny tylko na części łuski, w badaniach do niniejszej pracy pomijano pierścienie, które miały tak niewyraźny przebieg.

Po przeanalizowaniu rozkładu wieku, tempa wzrostu długości oraz masy w poszczególnych zbiornikach, stwierdzono iż wyniki te wykazują często dość znaczące różnice. Prawdopodobnie stało się tak dlatego, iż poszczególne próby były niezbyt reprezentatywne pod względem liczby ryb w każdej z nich, a w związku z tym wyliczane wartości w wielu przypadkach różniły się, dlatego w celu ujednoczenia i zwiększenia reprezentatywności postanowiono pogrupować

omawiane próby na dwie grupy: ryby z Zalewu Szczecińskiego i z Pojezierza Leszczyńskiego.

Biorąc pod uwagę ryby z Zalewu Szczecińskiego, można wnioskować, że podobnie jak w wynikach zamieszczonych w dostępnej literaturze dominowały ryby 3 – i 4 – letnie (49,02 % wszystkich ryb). Najrzadziej występowały osobniki 7 – i 6 – letnie. Najstarsze ryby pozyskane z Zalewu Szczecińskiego były 7 – latkami. Zakres długości karasi srebrzystych z tego akwenu mieścił się w zakresie od 12,10 do 33,40 cm.

Wyliczone na podstawie odczytów wstecznych długości wskazują na dość szybki wzrost ryb w poszczególnych latach oraz na wzrost stosunkowo równomierny. Różnice przyrostów w kolejnych latach życia ryb nie odbiegają znacząco od siebie, nie licząc pierwszego roku, w którym to zanotowano największy przyrost. Otrzymane długości posłużyły do wyliczenia tempa wzrostu przy pomocy pięciu matematycznych modeli (takich samych jak w przypadku poszczególnych prób). Jak wynika z tych obliczeń najbardziej zbliżonymi do odczytów wstecznych były wartości uzyskane metodą Gompertza oraz przy pomocy zmodyfikowanej funkcji potęgowej. Pozostałe modele wykazują różnice powyżej 1 cm.

Analizując tempo wzrostu masy ryb, posłużono się zmodyfikowanym równaniem von Bertalanffy'ego. W pierwszym roku życia ryby osiągnęły masę 37,78 g, jest ona stosunkowo niska w porównaniu z karasiami srebrzystymi badanymi przez Kukuradze (1975), który w pierwszym roku podaje wartość 120 g, a Dombrowskij (1964) od 111 do 133 g. W porównaniu z pierwszym z wymienionych autorów, również w kolejnych latach życia wzrost masy w wynikach własnych jest prawie dwukrotnie mniejszy. Z kolei porównując otrzymane wyniki z wynikami podanymi przez Kuzina (1986) okazało się, że karasie srebrzyste charakteryzowały się szybszym wzrostem masy w kolejnych latach życia niż ryby badane przez cytowanego autora.

Opisując karasie srebrzyste z Pojezierza Leszczyńskiego zgrupowano osobniki pochodzące z 8 akwenów. Również tym razem okazało się, że ponad 50 % stanowiły ryby w wieku 3 i 4 lat. Najrzadziej spotykano ryby w wieku 7 lat i starsze. W przedziale wieku od 7 do 9 lat znalazło się zaledwie 2,86 % ryb. Zakres długości ciała karasi srebrzystych z Pojezierza Leszczyńskiego mieścił się w granicach od 10,90 do 35,50 cm. Analizując tempo wzrostu ryb z tego rejonu, wyliczone przy pomocy odczytów wstecznych, stwierdzono, że ryby te charakteryzowały się największymi przyrostami długości w pierwszych trzech latach życia, następnie do piątego roku przyrosty nieco spadają, potem znowu lekko wzrastają i w dziewiątym roku przyrost długości znacząco maleje aż do 0,57 cm.

Wyliczone na podstawie odczytów wstecznych tempo wzrostu przy pomocy modeli matematycznych, pozwoliło stwierdzić, że podobnie jak w Zalewie Szczecińskim, najbardziej dopasowanymi do odczytów wstecznych wynikami okazały się wartości uzyskane przy pomocy modelu Gompertza oraz zmodyfikowanej funkcji potęgowej. Dość znacząco odbiegają od danych wyjściowych wyniki otrzymane ze średnich długości w grupach wieku (2,28 cm), pozostałe modele różniły się od nich blisko 1,50 cm.

Rozpatrując wzrost masy ryb z tego obszaru, stwierdzono niski przyrost w pierwszym roku życia (18,96 g), natomiast w kolejnych latach (aż do czwartego) zanotowano dość równomierny wzrost masy. Począwszy od piątego roku życia zauważono, iż przyrosty masy karasi srebrzystych stopniowo malały.

Porównując tempo wzrostu karasi srebrzystych uzyskane metodą odczytów wstecznych z obydwu rejonów, stwierdzono że w pierwszym i drugim roku większe przyrosty osiągały ryby z Pojezierza Leszczyńskiego, natomiast w latach następnych, aż do 7 roku, sytuacja przedstawia się odwrotnie i większe przyrosty osiągały ryby z Zalewu Szczecińskiego.

Biorąc pod uwagę tempo wzrostu wyliczone przy pomocy pięciu modeli matematycznych, w obydwu rejonach najmniejsze różnice w stosunku do

odczytów wstecznych stwierdzono w przypadku wyników otrzymanych metodą Gompertza i za pomocą zmodyfikowanej funkcji potęgowej. Biorąc pod uwagę wyniki uzyskane przy pomocy modelu von Bertalanffy'ego stwierdzono, że ryby z Zalewu charakteryzowały się wyższą wartością długości asymptotycznej (Tab.38) aniżeli ryby z Pojezierza Leszczyńskiego (Tab. 40). Po wyliczeniu tempa wzrostu długości za pomocą zmodyfikowanej funkcji potęgowej okazało się, że wzrost ryb z tych dwóch rejonów miał charakter nieograniczony.

Porównując tempo wzrostu masy, stwierdzono iż ryby z Zalewu Szczecińskiego osiągnęły wyższą wartość asymptotyczną masy (1261,97 g) od ryb z Pojezierza Leszczyńskiego (837,7124 g). Biorąc pod uwagę masy ryb w poszczególnych latach stwierdzono, że ryby z Zalewu Szczecińskiego osiągały nieco szybszy i bardziej regularny wzrost masy niż ryby z Pojezierza Leszczyńskiego.

Ważnym aspektem w badaniach biologii ryb jest odżywianie się ryb. Karaś srebrzysty dzięki znacznej liczbie gęsto osadzonych wyrostków filtracyjnych odżywia się w bardzo urozmaicony sposób. Najczęściej spożywa skorupiaki planktonowe, larwy owadów, mięczaki, pokarm roślinny, a w okresie lata bywa kanibalem (Szczerbowski 1996).

Analizując zawartość przewodów pokarmowych karasi srebrzystych w badaniach własnych, stwierdzono że najczęściej występowały w nich skorupiaki planktonowe i sporadycznie larwy *Chironomidae*. Peňaz i Kokeš (1980) podają, że w żołądkach ryb ze zbiornika Sturovo w 100 % znajdował się detrytus, a w zbiorniku Chlaba w 91,30%. W badaniach własnych nie znaleziono detrytusu w przewodach pokarmowych badanych ryb z poszczególnych zbiorników, z wyjątkiem ryb ze stawu w Strzelcach Krajeńskich, gdzie detrytus znajdowano we wszystkich analizowanych przewodach pokarmowych. Sytuację tą należy tłumaczyć tym, iż karasie srebrzyste z tego akwenu żyły w dużym zagęszczeniu oraz tym że warunki morfologiczne tego zbiornika nie pozwalały tym rybom na znalezienie bardziej wartościowego pokarmu. Tylko sporadycznie w żołądkach

ryb z tej próby znajdowano larwy *Chironomidae*, skorupiaki *Ostracoda*, *Cladocera* i *Cyclopoida*.

Biorąc pod uwagę pokarm wszystkich zbadanych ryb, stwierdzono że dominowały w nim pod względem częstości występowania głównie wioślarki z rodzaju *Daphnia*, *Leptodora kindtii*, skorupiaki *Ostracoda* i *Cyclops sp.* Specziar (1997) podaje, że wioślarki w tym głównie *Leptodora kindtii* stanowiły 12,90 % diety karasia srebrzystego z jeziora Balaton. Ten sam autor jako składniki pokarmu wymienia jeszcze *Copepoda* (28,80%), *Ostracoda*, *Gammaridae*, larwy *Chironomidae*, *Dreissena polymorpha*, *Macrophyta* oraz detrytus, który stanowił 43,50% masy zjedanego pokarmu.

W pokarmie karasi srebrzystych w badaniach własnych dość często występowały także wrotki: *Keratella quadrata* i *Keratella cochlearis*. Pod względem liczbowym w pokarmie dominowały skorupiaki *Ostracoda*, oczlik *Cyclops sp.*, *Bosmina sp.*, *Leptodora kindtii* oraz *Daphnia magna*, natomiast pod względem wagowym największy udział miała *Leptodora kindtii* i skorupiaki *Ostracoda* (Tab.42). Najwyższy wskaźnik intensywności żerowania karasi srebrzystych zanotowano w lipcu w jeziorze Wonieść, natomiast najniższy - osiągnęły karasie srebrzyste z stawu w Strzelcach Krajeńskich, ale w tym wypadku nie jest to wynik miarodajny, gdyż ryby w tym zbiorniku miały ograniczone warunki życiowe, oraz dlatego że pozostałe próby były ze znacznie większych zbiorników i żyły w lepszych warunkach środowiskowych. W niniejszej pracy nie potwierdził się fakt podawany przez Szczerbowski (1996), że karasie srebrzyste w okresie zimowym całkowicie zaprzestają żerowania, gdyż jak wynika z przeprowadzonych badań własnych, w grudniu i marcu ryby odżywiały się choć wskaźniki spożycia były nieco niższe niż w innych sezonach. Potwierdził się natomiast fakt, że w okresie tarła ryby żerują nieco mniej intensywnie, na co wskazuje niższa wartość wskaźnika spożycia w czerwcu (Zalew Szczeciński). Można zauważyć również, że po tarle ryby

zaczynają intensywniejsze żerowanie o czym świadczy wartość wskaźnika spożycia powyżej 5 %.

7.2. Charakterystyka morfometryczna

Liczba promieni twardych była wartością stałą w badanych płetwach i wynosiła: w grzbietowej (D) i odbytovej (A) – po 3 promienie twarde, piersiowej (P) i brzusznej (V) – po jednym promieniu twardym oraz liczba promieni w błonie podskrzelowej (r. branchialis) równa 3. Liczba promieni miękkich w płetwie grzbietowej według danych zamieszczonych w literaturze mieści się w zakresie od 15 do 19 (Gaśowska 1962, Nikolskij 1956), nieco niższą wartość dolną podają Silin (1983) od 12 i Dombrovskij (1964) od 13 promieni miękkich. W wynikach własnych zakres ten był bardzo podobny do danych z literatury i mieścił się w zakresie od 15 do 19. Zakres zmienności liczby promieni miękkich w płetwie odbytovej, według danych z literatury, wynosi od 5 do 6, jedynie w pracy Rybczyk (2000), dotyczącej karasia srebrzystego ze stawu hodowlanego w Reczu, zakres ten wyniósł od 5 do 7. Zmienność powyższej cechy w u ryb w badaniach własnych w 5 przypadkach również wyniosła od 5 do 6 promieni miękkich, natomiast w próbie z wód pochłodniczych elektrowni „Dolna Odra” i w próbie z jeziora Zbęchy (XI 2000) zanotowano zakres od 5 do 7 promieni, a u ryb pozyskanych z jeziora Wonieść (VII 2000) zakres ten wyniósł 4-6 (Tab.). Liczba promieni miękkich w płetwie piersiowej według Skóry (1971) mieści się w zakresie od 14 do 17, taki sam zakres podają Rolik i Rembiszewski (1987), Silin (1983) podaje zakres od 15 do 18, zaś Rybczyk (2000) od 10 do 17 promieni. W badaniach własnych zmienność promieni w tej płetwie mieści się w granicach od 13 do 19. Zakres liczby promieni w płetwie ogonowej w badaniach własnych mieści się w zakresie od 26 do 32, jedynie wartość tego parametru u ryb pochodzących z pochłodniczych wód elektrowni „Dolna Odra” jest dość znacznie odbiegająca i

wynosi od 21 do 26. Zakres ten ma tak niskie wartości ponieważ ryby z tej próby były niewielkich rozmiarów (średnio ok. 5,5 cm) i w związku z tym, także wartości parametrów cech przeliczalnych różniły się od wartości tych parametrów w pozostałych próbach.

Liczba łusek wzdłuż linii nabocznej u karasia srebrzystego, podawana w literaturze zawiera się w przedziale od 28 do 33 (Sedlár 1976, Skóra 1971, Białokoz 1979), natomiast na linię naboczną od 5 do 8, pod linią również od 5 do 8. W wynikach własnych zakres liczby łusek wzdłuż linii nabocznej mieści się w przedziale od 29 do 34 łusek, nad linią od 5 do 8 i tak samo od 5 do 8 łusek pod linią – identycznie jak w wynikach podawanych przez autorów zajmujących się wcześniej karasim srebrzystym. Zamieszczone w literaturze dane dotyczące liczby wyrostków filtracyjnych (sp. br.) dotyczą wyrostków położonych w pierwszym rzędzie na łuku skrzelowym, zakres ten jest szeroki i mieści się w granicach od 35 do 54 wyrostków, dość wąski zakres jak na tę cechę podaje Skóra (1971) - od 38 do 49 wyrostków, Radzimovskij (1973) zaś otrzymał niską dolną wartość zakresu: od 28 wyrostków, zaś Boroń (1996) podaje wąski zakres jak na wartość tego parametru: od 43 do 48 wyrostków, zaś Rudnicki (1989) dość szeroki: 35 – 54 (Tab.51).

Tab.51. Wartości cech przeliczalnych podawanych przez innych autorów.

Autor	Zbiornik	Promienie w płetwach				Kęgi	Łuski	Wyrostki filtracyjne
		grzbietowa		odbytowa				
Nikolskij (1956)	Rzeka Amur	III - IV	15 - 19	II - III	5 - 6	-	28 - 33 (5-7)/(5-7)	39-50
Gąsowska 1962)	Stawy w Polsce	III - IV	15 - 19	II - III	5 - 6	-	30 - 33	45
Silin (1983)	Jeziora w Jakucji	III - IV	12 - 18	II - IV	5 - 6	25 - 34	27 - 35	35 - 54

Dombrovskij (1964)	Stawy Voluma	III	13 - 19	III	5 - 6	-	29 - 32 (6-7)/(6-7)	37 - 50
Radzimovskij (1973)	Stawy na Ukrainie	III - IV	16 - 19	III	5 - 6	29 - 31	23 - 33 (5-7)/(5-7)	28 - 45
Skóra (1971)	Stawy w Polsce	III	15 - 18	III	5-6	28-31	29 - 31 (6-7)/(5-7)	38-49
Sedlár (1976)	Słowacja	III-IV	17-19	II-III	6	-	30-31 (6-6)/(6-6)	-
Białokoz (1979)	Stawy w Polsce	III	15-18	III	5	29-33	29 - 33 (5-6)/(5-6)	39 - 50
Rolik, Rembiszewski (1987)	Polska	III-IV	15 - 19	III	5 - 6	28-31	29 - 31 (6-7)/(5-7)	38 - 52
Rudnicki (1989)	-	III - IV	15 - 19	II - III	5 - 6	29 - 33	29 - 33 (5-7)/(5-7)	-
Boroń (1996)	Zbiornik zaporowy - Zegrzyń	III	18	III	6	-	29 - 31 (6-8)/(6-8)	43 - 48
Rybczyk (2000)	Staw w Reczu	III	15 - 18	III	5 - 7	28 - 32	30 - 32 (6-8)/(6-8)	Sp.br.1 37 - 50 Sp. br.2 38 - 61
Badania własne	Wody elektrowni „Dolna Odra”	III	15 - 18	III	5 - 7	26 - 29	31 - 34 (6-8)/(6-8)	Sp.br.1 34 - 49 Sp. br.2 38 - 57
Badania własne	Zalew Szczeciński (IV 2000)	III	17 - 19	III	5-6	27-31	30 - 32 (6 - 7)/(6-7)	Sp.br.1 42-55 Sp. br.2 45-61
Badania własne	Zalew Szczeciński (VI 2000)	III	17 - 19	III	5 - 6	28 - 31	30 - 32 (5-7)/(6-7)	Sp.br.1 40-58 Sp. br.2 46-61
Badania własne	Staw w Strzelcach Krajeńskich	III	15 - 19	III	5 - 6	28 - 30	29 - 32 (6-8)/(6-8)	Sp.br.1 41-56 Sp. br.2 44-61
Badania własne	Jezioro Wonieść (VII 2000)	III	17 - 20	III	4 - 6	28 - 32	29 - 31 (5-7)/(5-7)	Sp.br.1 40-52 Sp. br.2 42-61
Badania własne	Jezioro Zbechy (XI 2000)	III	16 - 19	III	5 - 7	28 - 32	30 - 32 (7-8)/(7-8)	Sp.br.1 38-51 Sp. br.2 41-61
Badania własne	J. Łoniewskie (XII 2000)	III	15 - 18	III	5 - 9	28 - 30	30 - 32 (7-8)/(6-8)	Sp.br.1 48-62 Sp. br.2 54-62
Badania własne	J. Wonieść (III 2001)	III	16 - 19	III	5 - 6	28 - 30	29 - 33 (6-8)/(6-8)	Sp.br.1 42-53 Sp. br.2 44-61

W niniejszej pracy policzono wyrostki filtracyjne w pierwszym i drugim rzędzie. Zakres wartości wyniósł: w pierwszym rzędzie - sp.br.₁ od 34 do 61 a w drugim rzędzie sp.br.₂ od 38 do 62 wyrostków filtracyjnych. Liczba wyrostków filtracyjnych jest nieco różna, zakres wyrostków filtracyjnych w pierwszym rzędzie jest szerszy niż w wynikach innych autorów. Liczba kręgów u karasia srebrzystego opisywanego w niniejszej pracy, mieściła się w zakresie od 26 do 32. Krzykawski i in. (2001) podają zakres dla tej cechy od 28 do 32, a Rybczyk (2000) od 28 do 32. Po zapoznaniu się z danymi zamieszczonymi w literaturze można stwierdzić że różnica pomiędzy nimi jest nieznaczna, zakresy nie są szerokie, średnio od 28 do 32 kręgów (Savina 1958), jedynie w pracy Silina (1983) zakres ten jest znacznie odbiegający od pozostałych: 25 – 43.

Zęby gardłowe u wszystkich osobników w poszczególnych próbach posiadały wzór 4 – 4. W dostępnej literaturze również spotykano się z takim wynikiem, jedynie Skóra (1971) podaje, że w jednym przypadku u karasi ze Śląska wystąpił karaś z układem zębów gardłowych 4 – 5.

Nie tylko w cechach przeliczalnych zauważa się duże zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi populacjami karasia srebrzystego, zróżnicowanie to stwierdza się także w wartościach parametrów cech wymierzalnych.

Jedną z bardziej zmiennych morfometrycznie części ciała ryb jest głowa (Gąsowska 1973). Jej długość w stosunku do długości ciała mieści się według autorów zajmujących się tym podgatunkiem w zakresach: 26,2 – 29,2%, 22,00 – 35,29 (Rybczyk 2000), 22,8 – 32,4 % (Boroń 1996 – za Jegorovem 1987). W badaniach własnych zakres ten mieści się w przedziale od 11,57 do 34,00 % - biorąc pod uwagę wszystkie próby. Pozostałe wartości procentowe wyliczone w stosunku do długości ciała oraz do długości bocznej głowy nie odbiegają zbyt od danych zamieszczanych w literaturze (Tab.52).

Po przeprowadzeniu testów na istotność statystyczną parametrów cech wymierzalnych, wykazano duże różnice statystyczne pomiędzy poszczególnymi populacjami. Przeprowadzona analiza dyskryminacyjna pozwoliła wyłonić

spośród tych różnic, cechy najbardziej odróżniające poszczególne populacje od siebie. Analiza ta wyodrębniła następujące cechy: przestrzeń zaoczna (x_5), długość ciała (x_2), szerokość głowy (x_7), długość przedgrzbietowa (x_{12}), długość nasady płetwy grzbietowej (x_{24}), długość przedbrzuszną (x_{16}), wysokość płetwy odbytowej (x_{25}) oraz najmniejsza wysokość ciała (x_{17}).

Analizując otrzymane wartości procentowe w stosunku do długości ciała oraz do długości bocznej głowy, stwierdzono różnice pomiędzy poszczególnymi zbiornikami. W celu sprawdzenia które populacje są najbardziej podobne do siebie, pomimo różnic, przeprowadzono hierarchiczną analizę dyskryminacyjną z której wynika iż najbardziej podobne do siebie były ryby pochodzące ze zbiornika Wonieść (próby z VII 2000 i III 2001) o czym świadczą niewielkie odległości euklidesowe między nimi. Do dwóch wymienionych populacji duże podobieństwo wykazują także ryby z jeziora Zbęchy, co można tłumaczyć tym iż pochodzą one z jednego rejonu; jednakże zadziwiający jest fakt że również pochodzące z Pojezierza Leszczyńskiego ryby z jeziora Łoniewskiego (V 2002) bardzo różnią się od tych z wcześniej wymienionych zbiorników. Duże podobieństwo między sobą wykazują ryby pochodzące z Zalewu Szczecińskiego, świadczy o tym niska wartość wiązania pomiędzy nimi – 1,8.

Dla wszystkich ryb, z podziałem na poszczególne próby, cechy wymierzalne przedstawiono jako związki bezwzględne z długością ciała oraz z długością boczną głowy. Z przeprowadzonego testu „t”, na poziomie istotności $p < 0,05$ wynika, że dla wszystkich parametrów liniowych (z wyjątkiem jednego) wartość współczynnika korelacji okazała się istotna statystycznie. Wyjątkiem okazała się cecha x_9 liczona w stosunku do długości bocznej głowy w jeziorze Wonieść (VII 2000).

Tab.52. Wartości cech wymierzalnych podawanych przez innych autorów.

Nazwa cechy	Nikolskij (1970)	Savina (1958)	Dombrowskij (1964)	Zhukow (1956)	Gudkov (1985)	Rolik Rembiszewski (1987)	Szczerbowy (1996)	Boroń (1996)	Rybczyk (2000)	Badania własne							
										Dolna Odra (II 2000)	Z.Szczeciński IV 2000	Staw w Strzelcach Krał. Z. Szczeciński VI 2000	J. Wonięć (VII 2000)	J. Zbęchy (XI 2000)	J. Łoniewskie (XII 2000)	J. Wonięć (III 2002)	
w % długości ciała																	
Wysokość ciała	42,70	39,10	41,50	40,90	49,60	-	40,00 – 50,00		44,83	38,02	41,04	40,83	44,25	41,05	44,49	44,68	42,67
Najmniejsza wysokość ciała	16,40	14,10	15,40	14,10	17,40	-	-	16,30	17,92	12,39	18,19	14,39	16,61	16,40	17,06	16,90	16,17
Długość przedgrzbietowa	51,30	45,50	52,10	50,40	-	45,50 – 51,00	-	52,03	52,79	47,13	50,57	52,48	49,79	50,67	49,42	49,39	48,55
Długość загрzbietowa	-	19,90	22,20	22,80	-	23,80 – 28,80	-	20,00	20,30	21,92	17,90	18,13	17,49	16,59	15,27	16,20	15,89
Długość tronu ogonowego	17,90	15,20	17,40	17,50	-	17,60 – 21,60	-		18,20	13,32	15,38	13,97	15,34	14,26	14,42	15,50	14,46
Długość płetwy grzbietowej	38,20	35,90	36,60	35,90	-	-	30,50 – 39,00	38,59	36,64	32,74	36,33	34,78	37,50	36,31	37,56	36,95	37,24
Wysokość płetwy grzbietowej	19,80	17,80	18,30	16,80	18,10	14,90 – 18,40	-	18,86	15,74	15,21	15,95	17,40	16,07	15,40	16,53	15,30	16,51
Długość płetwy odbytovej	11,20	10,80	10,90	11,10	-	-	-	9,13	11,33	10,91	11,16	12,70	11,27	9,96	11,28	10,95	11,10
Wysokość płetwy odbytovej	17,60	14,70	16,60	17,20	-	12,00 – 16,50	-	17,36	14,21	14,76	14,31	16,21	14,51	13,62	14,34	14,00	14,14
Długość płetwy piersiowej	19,20	17,50	18,50	20,10	-	17,60 – 21,00	-	18,29	18,91	16,50	17,82	19,09	17,83	18,12	17,86	18,04	17,51
Długość płetwy brzusznej	21,10	19,50	20,60	21,70	-	19,50 – 22,50	-	20,42	20,62	18,33	20,42	20,60	21,11	19,98	20,24	19,72	19,93
Odległość płetwy P – V	50,20	22,00	20,70	21,30	22,30	18,30 – 21,90	-	20,68	25,29	24,71	22,37	21,82	23,75	23,11	22,68	24,08	23,28
Odległość płetwy V – A	-	30,30	29,60	30,60	30,90	24,20 – 30,10	-	31,68	35,04	29,84	32,74	30,49	33,82	32,22	33,95	33,36	33,39
Długość boczna głowy	26,80	22,80	28,60	27,30	26,00	26,20 – 29,20	24,70 – 30,50	26,40	27,04	24,96	25,06	30,35	25,53	24,80	24,66	24,72	23,99
Średnica oka	5,50	-	5,50	-	-	-	5,80 – 9,10		6,05	6,50	4,82	6,45	4,71	4,30	4,45	4,36	4,69
w % długości głowy																	
Średnica oka	20,60	16,80	20,10	22,30	-	18,20-22,70	-	-	27,47	26,11	19,25	21,24	18,38	17,38	18,06	17,66	19,56
Przestrzeń przedoczną	28,50		31,30	27,90	-	23,90-30,20	-	28,58	22,32	29,31	24,85	28,08	27,10	27,49	25,72	26,56	24,65
Długość zaoczną	-	-	-	-	-	50,00-55,50	-	56,55	52,00	47,41	53,39	48,20	55,19	56,01	53,61	53,03	53,47
Wysokość głowy	-	-	-	-	-	75,50-90,70	-	90,70	89,42	85,24	92,76	90,27	93,85	92,09	91,75	92,38	91,19

8. Wnioski

1. Najliczniejsze grupy wiekowe spośród całego materiału stanowiły karasie srebrzyste w wieku 3 + i 4 +; ryby mieściły się w zakresie długości ciała od 7,00 do 35, 50 cm a najwięcej ryb było w zakresie długości ciała od 26 do 28 cm (23,22 % całości materiału); masa ryb oscylowała w granicach od 13,30 do 1850,00 g, w tym najwięcej ryb znalazło się w klasie mas od 600,00 do 700,00 i od 700,00 do 800,00 gramów (27,42 %).
2. Oszacowane współczynniki kondycji z badanych akwenów są podobne do danych literaturowych. Przy określaniu kondycji z uwagi na wartość wykładnika potęgi „n” wyliczonego z zależności L/W wynoszącą około 3, można stosować zarówno współczynniki Fultona, jak i Le Crena (również w wersji Clark).
3. Po przeanalizowaniu tempa wzrostu długości ryb metodą odczytów wstecznych w poszczególnych próbach okazało się, że karasie srebrzyste charakteryzowały się podobnym tempem wzrostu; natomiast po podzieleniu ryb na dwa rejony stwierdzono, że w pierwszych dwóch latach życia szybciej rosły ryby z Pojezierza Leszczyńskiego, a od trzeciego roku szybszym tempem wzrostu długości charakteryzowały się ryby z Zalewu Szczecińskiego.
4. Analizując tempo wzrostu masy stwierdzono iż ryby z Zalewu Szczecińskiego charakteryzowały się wyższą masą asymptotyczną oraz szybszym i bardziej regularnym tempem wzrostu masy od ryb z rejonu Pojezierza Leszczyńskiego.
5. Pokarm karasi srebrzystych miał podobny skład jak pokarm karasi opisywanych przez innych autorów. Stwierdzono, że karasie srebrzyste nie zaprzestają odżywania się w okresie zimowym, lecz tylko zmniejsza się ich intensywność żerowania.
6. Cechy przeliczalne karasia srebrzystego można przedstawić następująco:

9. D III 15 – 20, A III 4 – 7, C 21 – 32, V I 7 – 9, P I 13 – 19, sp.br.₁ 34 – 61, sp.br.₂ 38 – 62, l.l. 29 – 34, vt. 26 – 32, r. branch. 3.
7. Analiza statystyczna przeprowadzona w celu weryfikacji istotności różnic wartości parametrów cech wymierzalnych, wykazała istotne różnice statystyczne w wszystkich badanych cechach wymierzalnych w 8 zbiornikach. Największe istotne różnice stwierdzono dla ryb pochodzących z pochłoniczych wód elektrowni „Dolna Odra” i dla ryb ze stawu w Strzelcach Krajeńskich.
8. Zastosowana analiza dyskryminacyjna wykazała, że wartości cech: przestrzeń zaoczna (x_5), długość ciała (x_2), szerokość głowy (x_7), długość przedgrzbietowa (x_{12}), długość nasady płetwy grzbietowej (x_{24}), długość przedbrzuszną (x_{16}), wysokość płetwy odbytowej (x_{23}), długość nasady płetwy odbytowej (x_{25}) oraz najmniejsza wysokość ciała (x_{17}), mają największy udział w odróżnianiu poszczególnych grup.
9. Związki bezwzględnych wartości cech wymierzalnych z długością ogonową oraz długością boczną głowy karasi srebrzystych z poszczególnych zbiorników, (z wyjątkiem jeziora Wonieść (VII 2000), gdzie dla cechy x_9 liczonej w stosunku do długości bocznej głowy) są istotne statystycznie i przyjmują postać liniową. Wszystkie wartości współczynników korelacji dla tych związków są dodatnie i z reguły niewiele odbiegają od jedności.
9. Beverton R.J., Holt S.J., 1957: On the dynamics of exploited fish populations. *Fishery Invest. London*, 19, Str. 533.
10. Białokoz W., 1979: Cechy merystyczne karasia (*Carassius auratus* L.) z dwóch jezior pojezierza Mazurskiego. *Bibl. IRS Olsztyn*.
11. Belgier T., Connolly P.L., 1980: The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. *J. Fish. Biol.* 34: 171 – 183.

9. Literatura

1. Antoszek A. 1998: Analiza biometryczna oraz szybkość wzrostu storni *Platichthys flesus* (L., 1758) z różnych obszarów Morza Bałtyckiego. Praca doktorska. AR Szczecin.
2. Astanin L.P., Podgornyj M.I., 1968: Osobiennosti plodovitosti karasiej *Carassius carassius* (L.), *Carassius auratus gibelio* (Bloch). Vopr. Ikhtiol. 8, 2: 266 – 273.
3. Argientov C.A., 1860: Ryby wodnoj sistemy reki Kolymy z prilegajuszimi k niej ozierami i Liedowitym Morjem. T. 1, Izd. Komiteta aklimatizacyji, 325 – 368.
4. Backiel 1962: Determination of time of annulus formation of fish scales. Acta Hydrobiol. 4: 393 – 411. Kraków Bănărescu P., 1964: Pisces – Osteichthyes. Fauna Republicii Populare Romine. V. XIII.
5. Bănărescu P., 1964: Pisces – Osteichthyes. Fauna Republicii Populare Romine. V. XIII.
6. Baruš V., Lusk S., 1978: Morphometric features of *Carassius auratus* from the drainage area of the Morava river. Zool. Listy, 27: 177 – 190.
7. Berg L., S., 1908: Spisok ryb Kolymy – Eżegodnik Zool. Muzjea. T. 13: 67 – 107.
8. Berg L.S., 1949: Ryby presnykh vod SSSR. I. Leningrad.
9. Beverton R.J., Holt S.J., 1957: On the dynamics of exploited fish populations. Fishery Invest. London, 19. Str. 533.
10. Białokoz W., 1979: Cechy merystyczne karasia (*Carassius carassius* L.) z dwóch jezior pojezierza Mazurskiego. Bibl. IRS Olsztyn.
11. Bolgier T., Connolly P.L., 1980: The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. J. Fish. Biol. 34: 171 – 183.

12. Boroń A., Boroń S., 1996: Meristic and biometric parameters of silver crucian carp – *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783) from Zegrzyński dam reservoir. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst.* 22: 3 – 13.
13. Brylińska M., 1991: Ryby słodkowodne Polski. PWN. Warszawa.
14. Cięglewicz W., Draganik B., 1969: Charakterystyka wzrostu czarniaka (*Pollachius virens* L.) z Morza Norweskiego i Morza Północnego za pomocą równania von Bertalanffy'ego. *Prace MIR*, t. 15, ser. A: 133 – 152.
15. Czerniejewski P., 2003: Biologiczno – morfometryczna charakterystyka sielawy *Coregonus albula* (L., 1758) z wybranych jezior Pomorza Zachodniego. Rozprawa doktorska. AR Szczecin.
16. Czerniejewski P., Rybczyk A., 2002: Odżywianie się sielawy (*Coregonus albula* L.) w okresie jesiennym. *Komunikaty Rybackie*. Wyd. IRS: 7 – 10.
17. Demina A.G., 1980: Osobienosti rosta zakladki sklieritow u serebrjanogo karasja *Carassius auratus gibelio* (Bloch) w reke Amur na pierwom godu zyzni. *Vopr. Ikhtiol.* 20: 883 – 886.
18. Dąbkowski P., 1995: Wpływ wód podgrzanych na populację *Plumatella fungosa* (Bryozoa) występująca w Kanale Ciepłym Elektrowni „Dolna Odra”. I Konferencja: Przyrodnicze aspekty badania wód estuarium Odry i wód jeziornych województwa szczecińskiego. US Szczecin.
19. Dombrovskij V.K., 1964: Morfobiologicheskaja kharakteristika serebrjanogo karasja *Carassius auratus gibelio* (Bloch), razvodimogo v vodoemakh belorusskoj SSR. *Tr. Belorussk. NIIRKh*, 5: 62 – 82.
20. Dmitrieva E.N., 1957: Morfo – ekhologicheskij analiz dvukh vidov karasja. *Tr. Inst. Morf. Zhivt.*, 16: 102 – 170.
21. Drjagin P.A., 1933: Rybnoje resursy Jakutii. ACCP. 5.
22. Fan Z., Liu G., 1990: The ploidy and reproductivie mechanism of crucian carp, *Carassius auratus gibelio* (Bloch). *J. Fish. Biol.* 36: 415 – 419.

23. Garbacik – Wesołowska A., 1969: Roślinność Zalewu Szczecińskiego. Prace MIR. Tom 15. Seria A.
24. Gašowska M., 1934: Karaś srebrzysty – *Carassius gibelio* (Bloch), jako nowy składnik ichtiofauny wód polskich. Prz. Ryb., Warszaw. 7: 261 – 266.
25. Gašowska M., 1936: Der Gibel – eine ostasiatische Silberkarauche (*Carassius auratus gibelio* Bloch). Z.f. Fischerei, Bd 34: 719 – 725.
26. Gašowska M., 1962: Klucze do oznaczania kręgowców Polski. Kragłouste i ryby. PWN. Warszawa. Kraków.
27. Gołovinskaja K.A., Romashov D.D., Cherfas N.B., 1965: Odnopolje i dwupolje formy srebrjanogo karasja (*Carassius auratus gibelio* Bloch). Vopr. Ikhtiol. 5, 4 (37).
28. Gomelskij B.I., Cherfas N.B., 1982: Hormonalnaya inversija pola u camok odnopoloj formy srebrjanogo karasja. Ontogenez. 13, (3): 235 – 341.
29. Gorjunova A.I., 1960: O razmnozhenij srebrjanogo karasja. Vopr. Ikhtiol. 15: 106 – 110.
30. Gudkov P. K., 1985: Dannye po biologii srebrjanogo karasja *Carassius auratus gibelio* (Bloch), (*Cyprinidae*) del'ty Volgi. Vopr. Ikhtiol. 25, 3: 517 – 520.
31. Heese T., 1992: Optymalizacja metody określania wieku ryb za pomocą odczytów wstecznych. WSI Koszalin.
32. He X., Jia L., Li Z., Yang Y., 1990: Nutrient requirements of juvenile allogynogenetic crucian carp, *Carassius auratus gibelio*. In: Fish physiology, fish toxicology and fisheries management. R.C. Ryans (Ed.) Athens, Georgia, : 73 – 87.
33. Holčík J., 1980: *Carassius auratus* (pisces) in the Danube River. Acta Sc. Nat. Brno. 11: 1 – 43.

34. Horoszewicz L., 1960: Wartość kości gardłowych dolnych (*ossa pharyngea infreiora*) jako kryterium gatunkowego oznaczania ryb karpiowatych (*Cyprinidae*). Roczn. Nauk Roln. 75 – B – 2: 238 – 258.
35. Jegorov A.G., 1987: Ryby Zabajkala. Nowosybirsk. Izdat. Nauka, : 168 – 182.
36. Karpińska – Waluś B., 1961: Wzrost płoci w jeziorach okolic Węgorzewa. Roczn. Nauk Roln., t 77 – B – 2.
37. Kosova A.A., 1961: Vycieslenie vosa nekotorych form zooplanktona Nizoriev Delti Volgi. Trudy Astrachanskowe ges. Zapovednika, 5: 151 – 159.
38. Kozikowska Z., 1961: Wpływ środowiska na morfologię i biologię ryb. Ekol. Pol. A, 9 (27): 541 – 712.
39. Krebs Ch. J., 1997: Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa. Str. 143 – 157.
40. Krzykawski S., Więcaszek B., Keszka S., Antoszek A., 2001: Systematyka krągłoustych i ryb. Przewodnik do ćwiczeń. Wyd. AR Szczecin.
41. Kukuradze A.M., Marijash L.F., 1975: Materiały k ekologii serebrjanogo karasja *Carassius auratus gibelio* (Bloch) nizov'ja Dunaja. Vopr. Ikhtiol., 115, 3: 456 – 462.
42. Kuzina L.P., 1986: Nekotorye danye po biologii karaszej pod *Carassius* nizov'jev dielty Volgi. Vopr. Ikhtiol.: 26.
43. Le Cren E.D., 1951: The length – weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). J. Anim. Ecol. 20, 2: 201 – 219.
44. Leopold M., Wołos A., 1998: Analiza stanu jeziorowej produkcji rybackiej w 1997 roku. Rybactwo jeziorowe. Rozwój. Zmiany. Trudności. IRS Olsztyn.: 17 – 28.

45. Łakomy A., 2003: Gospodarka rybacka na wodach wchodzących w skład zbiorników retencyjnych – analiza porównawcza okresów przed i po dokonaniu spiętrzeń na przykładzie zbiornika Wonieść. Rybactwo 2002. IRS Olsztyn: 60 – 68.
46. Łakomy A., 2004: Karaś srebrzysty – „chwast”, czy cenny gospodarczo gatunek? Tekst niepublikowany, ukaże się w materiałach IX Krajowej Konferencji Hodowców Karpia. PTR. Poznań.
47. Majewski A., 1980: Zalew Szczeciński. Praca zbiorowa. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. IM i GW.
48. Makara A., 1979: Zmiany postu ziabrowych paliciek i karasia striebristeho (*Carassius auratus* (L., 1758)). Biologia. Bratislava. 34, 2: 151- 159.
49. Makara A., Stráňaj I., 1980: Dalsie poznatky o rastie karasa striebristeho (*Carassius auratus* L.) na Juznom Slovensku. Polnohospodarstvo. Wyd. Slov. Akad. Vied. Bratislava.: 574 – 587.
50. Mickiewicz M., Wołos A., 2002: Gospodarka węgorzem w jeziorach Polskich: przeszłość, teraźniejszość, przyszłość (?). Magazyn przemysłu rybnego 3 (27) Wyd. MPR Gdynia: 15 – 19.
51. Minet P.J., 1973: Age and growth of the American Plaice *Hippoglossoides platessoides*, of Cape Breton Island in ICNAF Subdivision 4Vn, ICNAF Res. Bull. 10: 99 - 105.
52. Morduchaj – Bołtowskoj F.D., 1954: Materiały po średnim wiesu wodnych bieżących basienjona Dona. Tr. Probl. I Temat. Sowieszcz., Wyp II.
53. Mutko T., (red.) 1994: Zalew Szczeciński, Wielki Zalew. Zmiany jakościowe w wieloleciu. PIOŚ. Warszawa.
54. Nabiałek J., 1984: Określanie wieku i wzrostu ryb na podstawie łusek; weryfikacja i rozwinięcie metody w kierunku automatyzacji. Praca doktorska. IRŚ Olsztyn.
55. Nikol'skij G.V., 1956: Ryby bassejna Amura. Izd. AN SSSR Moskva.

56. Odum E.P., 1982: Podstawy ekologii. PWRiL. Warszawa: 661.
57. Opuszyński K., 1979: Podstawy biologii ryb. PWRiL, Warszawa, : 589.
58. Parker R. E., 1978: Wprowadzenie do statystyki dla biologów. PWN. Warszawa.: 163.
59. Pennak R. W., 1953: Fresh – water invertebrates of the United States. New York.
60. Penaz M., Kokeš J., 1981: Notes on the diet, growth and reproduction of *Carassius auratus gibelio* in two localities in southern Slovakia. Folia zoological. 30 (1): 83 – 94.
61. Pushkin A., 1976: Kharakteristika promyslovogo stada I dinamika ulovov karasja na Botkin'skom vodochranilishhe. Rybohoz.Izuch.Vnutr.Vod., 17: 47 – 56.
62. Radzimovskij V., D., 1973: Morfologicheskaja kharakteristika zolotoj rybki iz prudov khozjajstva „Pushhs – vodica”. Ryb. Khoz. Kiev. 17: 35 – 39.
63. Reist J. D., 1986: An empirical evolution of coefficients used in residual and allometric adjustment of size covariation. Can.J. Zool. 64: 1363 – 1368.
64. Ritterbusch – Nauwerck B., 1995: Condition or corpulence, fitness or fatness: a discussion of terms. Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol. 46: 109 – 112.
65. Rolik H., Rembiszewski J.M., 1987: Ryby i kragłouste (*Pisces et Cyclostomi*). PWN. Warszawa, : 242 – 243.
66. Rounsefell G.A., Everhart W.H., 1953: Fishery science. Its Methods and Applications. Champan and Hall.
67. Rudnicki A., 1989: Ryby wód Polskich. WSiP. Warszawa, : 42 – 43.
68. Ruszczyc Z., 1981: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa: 462.

69. Rybak J.I., 1971: Przewodnik do rozpoznawania niektórych bezkręgowych zwierząt słodkowodnych. PWN Warszawa.
70. Rybczyk A., 2000: Biometrical analysis of Goldfish *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783) in a carp pond in Recz. Folia Univ. Agric. Stetin. 205, Piscaria (26): 39 – 50.
71. Sadowski J., Trzebiatowski R., Filipiak J., 1999: Chów ryb. Przewodnik do ćwiczeń. AR Szczecin.
72. Sanderson L., Callan T.w., 2002: Feeding mechanisms in carp: crossflow filtration, palatal protrusions and flow reversal. J. Experimental Biol. 206: 883 – 892.
73. Sanderson S.L., Mort M.E., Cech J.J., 1998: Particle retention by non – suspension – feeding cyprinid fishes. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55: 861 – 868.
74. Savina N.O., 1958: Serebrjanyj karas *Carassius auratus gibelio* (Bloch) v novykh uslovijakh obitanija. Tr. Belorussk. NIIRKh 2: 60 – 94.
75. Sedlár J., Straňaj I., Makara A., 1980: Príspevok k poznaniu veku a rastu karasa striebriteho (*Carassius auratus* L., 1758). Polnohospodarstvo. Wyd. Slov. Akad. Vied. Bratislava: 846 – 859.
76. Shen J., Fan Z., 1990: Studies of the evolution of bisexual reproduction in crucian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch). Aquaculture 84: 235 – 244.
77. Silin B.V., 1983: Utochnenie vidovogo statusa karasja (Rod *carassius*, *Cyprinidae*) vodoemov Jakutii. Vopr. Ikhtiolog. 23, 2: 186 – 192.
78. Skóra S., 1971: The German Carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch) from the river Hownica stocked in a carp pond. Acta Hydrobiol. 13, 2: 217 – 232.
79. Straňai I., 2000: Gibel (*Carassius auratus gibelio*, Bloch 1783) as an genofond jeopardize primary fish species. IV Českě ichtyologicke konference. Vodňany: VÚRH, 41 – 45.

80. Specziár A., Tölg L., Bíró P., 1997: Feeding strategy and growth of cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton. *J. Fish Biol.* 51: 1109 – 1124.
81. Specziár A., Bíró P., 1998: Feeding and competition of five cyprinid fishes in different habitats of the Lake Balaton littoral zone, Hungary. *Ital. J. Zool.* 65: 331 – 336.
82. Stanisław A., 2001: Przystępny kurs statystyki w oparciu o program *Statistica PL* na przykładach z medycyny. Wyd. Kraków.
83. Suworow E.K., 1954: Podstawy ichtiologii. PWN. Warszawa.
84. Szczerbowski J.A., Szczerbowski A., 1996: Karasie. Wydawnictwo IRS: 45 – 88.
85. Szczerbowski A., 2002: The Freshwater Fishes of Europe. *Cyprinidae 2*. Aula – Verlag. Vol. 5/III: 8 – 36.
86. Szybowski J., Tonder J., 1987: Badania studialne możliwości i kierunków rekultywacji ciągów jezior Pojezierza Krzywińskiego – Instytut Kształtowania Środowiska. Wrocław.
87. Szypuła J., 1965: Odżywianie się sielawy (*Coregonus albula* L.) w jeziorze Legińskim. *Zesz. Nauk WSR Olsztyn.* 20 (437): 213 – 244.
88. Szypuła J., 1977: Zastosowanie wielomianów 2 – go i 3 – go stopnia do charakterystyki wzrostu ryb. *Rozpraw 52*. AR Szczecin.
89. Szypuła J., 1991: Zmodyfikowana funkcja potęgowa jako uniwersalny model wzrostu długości ryb. *Zesz. Nauk. AR Szczecin.* 143: 3 – 21.
90. Szypuła J., Więski K., Rybczyk A., 2001: Ćwiczenia z biologii ryb z wykorzystaniem arkusza MS Excel. Wyd. AR Szczecin.
91. Szypuła J., 2000: Zależność pomiędzy długością a masą ciała oraz kondycja szczupaka i okonia z jeziora Miedwie. *Acta Ichth. et Piscat.*
92. Szypuła J., 2002: The length – weight relationship and condition of pike and perch in Lake Miedwie. *Acta Ichthyol. Piscat.* 32 (1): 93 – 106.

93. Sysoeva T.K., 1956: Materialy po vozrastnomu sostavu i tempu rosta serebrjanogo karasja (*Carassius auratus gibelio* Bloch) v bassejne Amura. Tr. Amurskoj Ikht. Eksp.: 1945 – 1949.
94. Tropiło L., 1997: Tempo wzrostu karasia srebrzystego *Carassius auratus gibelio* (Bloch) w stawie karpowym w miejscowosci Recz. Praca magisterska. AR Szczecin.
95. Vasiliev V.P., 1985: Ewoljucionnaja kariologija ryb. Izd. Nauka, Moskva.
96. Vasilieva E.D., Vasiliev W.P., 2000: k problemje proishozhdenja I taksonomiczeskogo statusa triploidnoj formy serebrjanego karasja *Carassius auratus* (*Cyprinidae*). Vopr. Ikhtiol. 40 (5): 581 – 592.
97. Vovk F., 1956: O metodike rekonstrukcji rosta ryb po češue. Trudy Biol. Stacii „Borok”, 2: 252 – 392.
98. Warpachowskij N.A., 1898: K danym o rybowstwie w Vostocznoj Syberi – Recznoje sudohodstwo. 195: 69 – 84.
99. Wen – Hui Wei, Jing Zhang, Yi – Bing Zhang, Li Zhou, Gui J., 2003: Genetic heterogeneity and ploidy level analysis among different gynogenetic clones of the polyploid gibel carp. Wiley Inter Science J. Cytometry Part A, Vol. 56 A. Iss 1: 46 – 52.
100. Wheeler A., 2000: Status of the crucian carp, *Carassius carassius* (L.), in the UK. Fish. Management and Ecology. 7:315 – 322.
101. Więcaszek B., 1996: Analiza porównawcza cech biometrycznych oraz tempa wzrostu węgorzycy *Zoarces viviparus* pochodzącej z obszarów o różnym zasoleniu. Praca doktorska. AR Szczecin.
102. Wiktor J., 1962: Jakościowe i ilościowe badania fauny dennej Zalew Szczecińskiego. Prace MIR Gdynia, II.
103. Wiktor J., 1969: Biologia *Dreissena polymorpha* (Pall.), jej ekologiczne znaczenie w Zalewie Szczecińskim. Stud. Mater. MIR Gdynia. Seria A 5.
104. Wiktor J., 1971 : The primary production of Szczecin Bay. Pol. Arch. Hydrobiol. 18,1.

105. WIOŚ w Poznaniu, 2002: Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce. Bibl. Monitor. Środow. Poznań.
106. Wołos A., Leopold M., 1999: Efektywność i opłacalność. Stan rybactwa jeziorowego w 1998 roku. IRS Olsztyn,: 10 – 13.
107. Witkowski A., 1998: Niebezpieczne wzbogacanie. Wędkarz Polski, Nr 2: 22 – 24.
108. Wootton R.J. 1992: Fish Ecology. Chapman and Hall.
109. Wootton R.J., 1996: Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall.
110. Wysokiński A., Garbacik – Wesołowska A., 1995: Wpływ głębokowodnych żaków węgorzowych na stado sandacza i okonia w wodach estuarium Odry. Raporty MIR 1993 – 1994. Gdynia.
111. Wysokiński A., 1996: An assessment of gill net selectivity, directly from catch length distribution and from the Holt model (on the example of roach of the Odra river estuary). Zesz. Nauk. AR Szczecin, 171: 67 – 82.
112. Zambrowicz F.C., Nabil' Khadz Khammud 1981: Serebrjanyj karas *Carassius auratus gibelio* (Bloch) iz nizovev rek severo zapadnoj chasti Chernogo morja. Vopr. Ikhtiol. 21, 1: 160 – 164.
113. Załachowski W., Szypuła J., Krzykowski S., Krzykawsa I., 1974: Odżywianie się ryb przemysłowych południowego Bałtyku. W: Ekosystemy morskie. T. XII – Biologia. Zakład Oceanografii. Pr. zbiorowa S. Siudziński: 289 – 311.
114. Zhukov P., I., 1965: Ryby Belorussi. Izd. „Nauka i Tekhnika”. Minsk.
115. Zou Z., Cui Y., Gui J., Yang Y., 2001: Growth and feed utilization in two strains of gibel carp, *Carassius auratus gibelio*: paternal effects in a gynogenetic fish. J. Appl. Ichthyol. Str 54 – 58.
116. Žikić R.V., Štrajan A.Š. Pavlović S.Z., Ognjanović B.I., Saičić Z.S., 2001: Activities of Superoxide Dismutase and Catalase in Erythrocytes and Plasma Transaminases of Goldfish (*Carassius auratus gibelio* Bloch) Exposed to Cadmium. Physiol. Res. 50: 105 – 111.

117. Yue G.H., Orban L., 2002: Polymorphic microsatellites from silver crucian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch) and cross – amplification in common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Molecular Ecology Notes* 10: 1007 – 1009.

1. Zestawienie liczebności prób karasia srebrzystego (szt.) do badań biologiczno - morfometrycznych w latach 2000 - 2002;
2. Przyjęte symbole dla badanych cech wymierzalnych;
3. Przyjęte symbole dla badanych cech przeliczalnych;
4. Skład wickowy karasia srebrzystego z poszczególnych akwariów;
5. Wybrane wartości statystyczne długości ciała (L_c) karasia srebrzystego z poszczególnych akwariów;
6. Wybrane wartości statystyczne masy ciała (W₁) karasia srebrzystego z poszczególnych akwariów;
7. Wybrane wartości statystyczne masy ciała (W₂) karasia srebrzystego z poszczególnych akwariów;
8. Średnie wartości współczynnika kondycji karasia srebrzystego z poszczególnych akwariów;
9. Sezonowe zmiany wartości współczynników kondycji Futona i Le Crena;
10. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z Zakładu Specjalistycznego (IV 2000) obliczone dla poszczególnych akwariów i średnie;
11. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z Zakładu Specjalistycznego (IV 2000), określonego w poprzednim punkcie;
12. Parametry wzrostu karasia srebrzystego z Zakładu Specjalistycznego z poszczególnych akwariów;
13. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z Zakładu Specjalistycznego (VI 2000) obliczone dla poszczególnych akwariów i średnie;
14. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z Zakładu Specjalistycznego (VI 2000), określonego w poprzednim punkcie;
15. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z Zakładu Specjalistycznego (VII 2000) obliczone dla poszczególnych akwariów i średnie;
16. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z Zakładu Specjalistycznego (VII 2000), określonego w poprzednim punkcie;

TABELE

1. Zestawienie liczebności prób karasia srebrzystego (szt.) do badań biologiczno – morfometrycznych w latach 2000 – 2002;
2. Przyjęte symbole dla badanych cech wymierzalnych;
3. Przyjęte symbole dla badanych cech przeliczalnych;
4. Skład wiekowy karasia srebrzystego z poszczególnych akwenów;
5. Wybrane wartości statystyczne długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników;
6. Wybrane wartości statystyczne masy ciała (W_1) karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników;
7. Wybrane wartości statystyczne masy ciała (W_2) karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników;
8. Średnie wartości współczynników kondycji karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników;
9. Sezonowe zmiany wartości współczynników kondycji Fultona i Le Crena;
10. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka;
11. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000), określonego różnymi metodami;
12. Parametry wzrostu masy W_t i $W_{teor.}$ karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników;
13. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka;
14. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000), określonego różnymi metodami;
15. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka;
16. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000), określonego różnymi metodami;

17. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka;
18. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000), określonego różnymi metodami;
19. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka;
20. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000), określonego różnymi metodami;
21. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka;
22. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002), określonego różnymi metodami;
23. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (V 2002) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka;
24. Porównanie tempa wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (V 2002), określonego różnymi metodami;
25. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka;
26. Porównanie tempa wzrostu długości karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002), określonego różnymi metodami;
27. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002) obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka;
28. Porównanie tempa wzrostu długości karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002), określonego różnymi metodami;
29. Skład wiekowy karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego;
30. Wybrane wartości statystyczne l.c., masy ciała (W_1) i masy po wypatroszeniu (W_2) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego ($n=177$);

31. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego, obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka;
32. Porównanie tempa wzrostu długości karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV i VI 2000, $n = 177$) określonego różnymi metodami;
33. Skład wiekowy karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego;
34. Wybrane wartości statystyczne l.c., masy ciała (W_1) i masy po wypatroszeniu (W_2) karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego ($n=805$);
35. Tempo wzrostu karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego, obliczone dla poszczególnych grup wieku metodą Vovka;
36. Porównanie tempa wzrostu długości karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego, określonego różnymi metodami;
37. Masy standardowe (jednostkowe) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego;
38. Ogólny skład pokarmu karasia srebrzystego z wszystkich prób łącznie;
39. Wartości cech przeliczalnych karasia srebrzystego z poszczególnych zbiorników;
40. Wzór łuskowy karasia srebrzystego w poszczególnych próbach;
41. Cechy wymierzalne karasi srebrzystych pochodzących z wód pochodniczych elektrowni „Dolna Odra” w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*);
42. Cechy wymierzalne karasi srebrzystych pochodzących z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*);
43. Cechy wymierzalne karasi srebrzystych pochodzących ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*);

44. Cechy wymieralne karasi srebrzystych pochodzących z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*);
45. Cechy wymieralne karasi srebrzystych pochodzących z j. Wonieść (VII 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*);
46. Cechy wymieralne karasi srebrzystych pochodzących z j. Zbęchy (XI 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*);
47. Cechy wymieralne karasi srebrzystych pochodzących z j. Łoniewskiego (XII 2000) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*);
48. Cechy wymieralne karasi srebrzystych pochodzących z j. Wonieść (III 2001) w % długości ciała (*longitudo corporis*) i długości bocznej głowy (*longitudo capitis lateralis*);
49. Wzrost długości (l.c.) karasia srebrzystego podawany przez różnych autorów;
50. Wzrost masy (g) karasia srebrzystego, podawany przez różnych autorów;
51. Wartości cech przeliczalnych podawanych przez innych autorów;
52. Wartości cech wymierzalnych podawanych przez innych autorów.

1. Zależność $L - R$ u karasia srebrzystego;
2. Schemat pomiarów liniowych karasia srebrzystego;
3. Rozkład długości ciała karasia srebrzystego, dla całości pozyskanego materiału;
4. Rozkład masy W_1 karasia srebrzystego, dla całości materiału;
5. Rozkład masy W_2 karasia srebrzystego, dla całości materiału;
6. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000);
7. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000);
8. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000);
9. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000);
10. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000);
11. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000);
12. Rozkład długości (l.c.) karasia srebrzystego, z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000);
13. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000);
14. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000);
15. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Wonieś (VII 2000);
16. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Wonieś (VII 2000);
17. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Wonieś (VII 2000);
18. Rozkład długości (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Zbąch (XI 2000);

RYSUNKI

1. Zależność $L - R$ u karasia srebrzystego; jeziora Zbęchy (XI 2000);
2. Schemat pomiarów liniowych karasia srebrzystego; Zbęchy (XI 2000);
3. Rozkład długości ciała karasia srebrzystego, dla całości pozyskanego materiału;
4. Rozkład masy W_1 karasia srebrzystego, dla całości materiału;
5. Rozkład masy W_2 karasia srebrzystego, dla całości materiału;
6. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000);
7. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000);
8. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000);
9. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000);
10. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000);
11. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego ze stawu w Strzelcach Krajeńskich (V 2000);
12. Rozkład długości (l.c.) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000);
13. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000);
14. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000);
15. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000);
16. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000);
17. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000);
18. Rozkład długości (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000);

19. Rozkład masy (W_1) karasi srebrzystych z jeziora Zbęchy (XI 2000);
20. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000);
21. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000);
22. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000);
23. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000);
24. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2001);
25. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2001);
- 26.. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2001);
27. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002);
28. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002);
29. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002);
30. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (V 2002);
31. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (V 2000);
32. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (V 2002);
33. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystych z jeziora Wonieść (IX 2002);
34. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002);
35. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002);
36. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002);
37. Rozkład masy (W_1) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002);

38. Rozkład masy (W_2) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002);
39. Zależność pomiędzy długością a masą ciała karasia srebrzystego, wykreślona dla wszystkich badanych osobników;
40. Zależność pomiędzy długością a masą ciała karasia srebrzystego, wykreślona ze średnich długości i mas;
41. Zależność pomiędzy długością a masą karasia srebrzystego (po wypatroszeniu – W_2) wykreślona dla wszystkich badanych osobników;
42. Zależność pomiędzy długością a masą karasia srebrzystego (W_2), wykreślona ze średnich wartości długości i masy ciała;
43. Zależność współczynników kondycji (K , K_L) od długości ciała karasia srebrzystego;
44. Zależność współczynników kondycji (K , K_L) od długości ciała po wypatroszeniu (wg Clark) karasia srebrzystego;
45. Zmienność współczynników kondycji (K , K_L) u karasia srebrzystego w poszczególnych miesiącach;
46. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000);
47. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (K_r) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000);
48. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (K_r) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000);
49. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (K_r) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000);
50. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (K_r) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000);
51. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (K_r) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002);
52. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (K_r) karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (V 2002);

53. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (Kr) karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002);
54. Rozkład wartości współczynnika krawędziowego (Kr) karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002);
55. Zmienność wartości współczynnika krawędziowego karasia srebrzystego w poszczególnych miesiącach;
56. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego;
57. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego;
58. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego;
59. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego;
60. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego;
61. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2002), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego;
62. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (V 2002), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego;

63. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (IX 2002), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego;
64. Tempo wzrostu masy karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2002), przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego;
65. Rozkład długości (l.c.) karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego;
66. Rozkład masy W_1 karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego;
67. Rozkład masy W_2 karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego;
68. Tempo wzrostu masy ryb karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego, przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego;
69. Rozkład długości ciała (l.c.) karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego;
70. Rozkład masy W_1 karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego;
71. Rozkład masy W_2 karasia srebrzystego z Pojezierza Leszczyńskiego;
72. Tempo wzrostu masy ryb z Pojezierza Leszczyńskiego, przedstawione przy pomocy zmodyfikowanego równania von Bertalanffy'ego;
73. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000);
74. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000);
75. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego ze Strzelec Krajeńskich (VI 2000);

76. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000);
77. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000);
78. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000);
79. Udział liczbowy (UL), wagowy (UW) i częstość występowania (CZW) poszczególnych składników pokarmu karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (III 2001);
80. Wskaźniki spożycia karasia srebrzystego pochodzącego z różnych okresów połowowych;
81. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z wód elektrowni „Dolna Odra” (II 2000);
82. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z Zalewu Szczecińskiego IV 2000;
83. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzących ze stawu w Strzelcach Krajeńskich V 2000;
84. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z Zalewu Szczecińskiego VI 2000;
85. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z j. Wonieść (VII 2000);
86. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z j. Zbęchy (XI 2000);
87. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z j. Łoniewskiego (XII 2000);

88. Częstość występowania poszczególnych cech przeliczalnych karasia srebrzystego pochodzącego z j. Wonieść (III 2001);
89. Wyniki hierarchicznej analizy dyskryminacyjnej.

Aneks 1. Połowy poszczególnych gatunków ryb w jeziorze Wonieść w latach 1988 -2003

Rok	węgorz	sandacz	szczupak	lin	karaś	okoń	leszcz D	leszcz S	leszcz M, dłoniak	piłć S	piłć M.	karp	krap i drobnica towarowa	amur	tolpyga	sum	wzdreğa	ogółem	wydajność z 1 ha powierzchni
1988	1974	510	312	20	0	30	56	967	0	165	4080	4	180	0	0	0	0	8298	64,96
1989	733	703	110	138	76	0	8	80	0	0	65	0	1070	0	0	0	0	2983	23,35
1990	656	126	88	1	0	0	7	1153	75	0	631	1	4131	0	0	0	0	6869	53,77
1991	1992	6	27	0	0	0	0	5	0	0	1118	0	485	0	0	0	0	3633	28,44
1992	1196	74	174	41	18	0	0	1464	0	0	0	0	1298	0	0	0	0	4265	33,39
1993	473	130	162	16	24	0	0	786	0	0	274	0	173	0	0	0	0	2038	15,95
1994	558	82	523	294	7	20	6	100	0	4	258	0	0	0	0	0	0	1852	14,50
1995	359	268	119	205	0	3	0	15	0	0	490	0	0	0	0	0	0	1459	11,42
1996	384	1133	173,6	247,5	43,6	13	0	120,5	1350	20	373	0	0	0	0	0	0	3858,2	30,20
1997	121	958,7	434	377,3	177,9	26,5	0	1240,6	750	0	110	3	0	0	0	0	0	4199	32,87
1998	176,5	756,4	150,5	27	110	4,5	62	548	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1834,9	14,36
1999	477	194,4	133	42	89,4	37,5	0	162	0	102	143	29	0	8	0	0	0	1417,3	11,10
2000	412,1	708,5	101,3	6	217,4	0	44	104,5	3520	12	0	11	0	0	7	0	0	5143,8	40,27
2001	198	83	149	3	321	0	158	112	5376	619	0	3	0	0	10	0	200	7232	56,61
2002	171	134,5	60	3	40	0	17	331	351	54	0	5,5	0	0	0	0	0	1167	9,14
2003	186	71,7	15	8	12	1,5	0	189	255	450	0	5	0	0	0	0	1	1194,2	9,35
Razem	10066,6	5939,2	2731,4	1428,8	1136,3	136	358	7377,6	11677	1426	7542	61,5	7337	8	17	0	201	57443,4	3590,21
średnia	629,16	371,20	170,71	89,30	71,02	8,50	22,38	461,10	729,81	89,13	471,38	3,84	458,56	0,50	1,06	0,00	12,56	3590,21	3590,21
wydajność z 1 ha	4,93	2,91	1,34	0,70	0,56	0,07	0,18	3,61	5,71	0,70	3,69	0,03	3,59	0,00	0,01	0,00	0,10	28,11	28,11

Aneks 2. Zarybianie jeziora Wonieść w latach 1988 - 2003.

Gatunek	Sortyment	Jednostki	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Węgorz	montee	sztuk	25000					17500	15000	12500								
		kg	10					7	6	5								
Szczupak	narybek jesienny	sztuk													319	345	47	909
		kg													30	55	7	60
Sandacz	narybek letni	sztuk											3000	4000				50000
Karp	kroczek	sztuk												1461	1800		3376	2512
		kg												380	600		530	628
	selekt	sztuk														930		
Karaś	narybek	sztuk														650		
		kg																
	kroczek	sztuk												3459		18420	14240	1490
kg													900		350	555	145	
Amur biały	kroczek	sztuk															20	
		kg																
Okoń	narybek	sztuk												1590				
		kg												35				
Lin	kroczek	sztuk															213	374
		kg															10	30
Leszcz	dłoniak	sztuk					9000											
		kg					1500											
Płoć	narybek	sztuk												6250				68000
		kg												125				680
Razem		kg	10	0	0	0	1500	7	6	5	0	0	0	1440	630	1055	1122	1543
		sztuk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3000	4000	0	0	0

Aneks 3. Połowy poszczególnych gatunków ryb w jeziorze Łoniewskim w latach 1988 - 2003.

Rok	węgorz	sandacz	szczupak	lin	karaś	okoń	leszcz D	leszcz S	leszcz M, dloniak	plóc S	plóc M.	karp	krap i drobniaca towarowa	amur	tołpyga	sum	ogółem	wydajność z 1 ha powierzchni
1988	818	575	173	5	0	0	5	1264	0	6	1550	9	1760	0	15	2	6182	46,98
1989	531	196	135	45	0	0	140	1185	0	0	0	5	2091	0	6	0	4334	32,94
1990	144	448	100	23	2	0	0	258	80	0	0	10	2321	2	311	37	3736	28,39
1991	642	696	74	47	0	0	0	1425	0	0	372	0	298	0	664	12	4230	32,15
1992	595	310	103	71	0	0	39	740	1819	0	0	6	1963	0	1902	10	7558	57,44
1993	355	208	29	15	0	0	0	50	72	0	480	0	674	0	645	8	2536	19,27
1994	1183	230	12	9	0	0	22	0	0	0	0	0	1010	0	363	0	2829	21,50
1995	704	354	29	7	25	0	0	146	0	0	0	10	2622	0	434	10	4341	32,99
1996	864	227,7	26,7	30,7	33	0	18	171	0	0	0,7	0	2320	4	2803,5	0	6499,3	49,39
1997	771	290,8	102,8	51,9	210,3	0	0	166,5	1371	0	0	0	4	27,3	722	0	3717,6	28,25
1998	298	577,6	133,7	85,5	488,5	0	0	550	0	0	0	20	0	6	555,5	5	2719,8	20,67
1999	32,7	937,6	298,2	99,4	925,6	0	0	502,3	2000	1	0	62	0	8,8	458,2	14	5339,8	40,58
2000	292,5	674,8	184,3	163	626,5	0	0	83,5	2861	1,5	0	1	0	19	666,5	6	5579,6	42,40
2001	162,2	411,1	43,8	61,2	997,5	0	0	382,3	1746,5	0	0	9,9	0	12,2	210,5	22,5	4059,7	30,85
2002	271,5	313,5	77,5	107	631,5	5,3	0	340	2779	71	0	136	0	21	178,5	29,5	4961,3	37,70
2003	242,5	681,4	82,1	58,5	226,6	0	0	50	530	72	61	61,5	0	0	656	5	2726,6	20,72
Razem	7906,4	7131,5	1804,1	879,2	4166,5	5,3	224	7313,6	13258,5	151,5	2463,7	330,4	15063	100,3	10590,7	161	71349,7	4459,36
średnia	494,15	445,72	100,26	54,95	260,41	0,33	14,00	457,10	828,66	9,47	153,98	20,65	941,44	6,27	661,92	10,06	4459,36	4459,36
wydajność z 1 ha	3,76	3,39	0,76	0,42	1,98	0,00	0,11	3,47	6,30	0,07	1,17	0,16	7,15	0,05	5,03	0,08	33,89	33,89

Aneks 4. Zarybianie jeziora Łoniewskiego w latach 1988 - 2003.

Gatunek	Sortyment	Jednostki	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
Węgorz	montee	sztuk	17500					12500	12500	10000									
		kg	7					5	5	4									
	wstępujący	sztuk									3125								
		kg									5								
obsadowy	sztuk			4800															
	kg			50															
Szczupak	ikra zaoczkowana	sztuk		2000000															
	wylęg	sztuk					40000												
	narybek letni	sztuk								2250	1410			999		407		300	
	narybek jesienny	kg								225	141			54		66		30	
Sandacz	narybek letni	sztuk															13500		
	narybek jesienny	kg													172				
Karp	kroczek	sztuk										412	1590			3023	1021	2458	4000
		kg										85	310			850	378	553	1000
	selekt	sztuk															690		
		kg															482		
Karaś	narybek	sztuk				2000													
		kg				50													
	kroczek	sztuk		1000						1640		4530	1000	3064	1550	26705	14458		
		kg		200						410		1360	300	950	90	580	694		
Sum	narybek jesienny	sztuk								183									
		kg								10									
	kroczek	sztuk											40		38				
		kg											40		36				
Amur biały	kroczek	sztuk											135		11		22		
		kg											75		10		12		
	selekt	sztuk															50		
		kg															46		
Tołpyga biała i pstra	kroczek	sztuk		2390		4050								1300					
		kg		3815		810								1040					
	3-letnia selekt	sztuk											87				85		
		kg											143				67		
Okoń	narybek	sztuk				200								640	3300				
		kg				50								28	150				
Lin	narybek	sztuk												5715					
		kg												20					
	kroczek	sztuk												2016	750	422			
		kg												121	60	114			
Płoć	narybek	sztuk				1000								4870	790				
		kg				50								185	30				
Razem		kg	7	4015	50	960	0	5	5	649	146	1588	725	2213	1401	1763	1259	1030	
		sztuk	0	2000000	0	0	40000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13500	0

Aneks 5. Połowy poszczególnych gatunków ryb w jeziorze Zbęczy w latach 1988 - 2003.

Rok	węgorz	sandacz	szczupak	lin	karaś	okoń	leszcz D	leszcz S	leszcz M, dioniak	plóc S	plóc M	karp	krap	amur	tołpyga	sum	jaź	wzdrega	ogółem	wydajność z 1 ha powierzchni
1988	311	137	26	4	0	0	0	2081	0	513	108	0	2318	0	0	0	0	0	5498	48,59
1989	52	160	38	20	0	0	0	847	0	0	374	0	1392	0	0	0	0	0	2883	25,48
1990	171	41	101	8	0	0	0	439	0	0	189	0	0	0	0	0	0	0	949	8,39
1991	541	66	81	10	0	0	0	112	0	0	277	0	0	0	0	0	0	0	1087	9,61
1992	274	45	106	10	0	0	0	98	0	33	53	0	0	0	0	0	0	0	619	5,47
1993	265	29	82	5	0	0	0	89	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	495	4,37
1994	497	0	30	0	0	0	13	0	0	0	204	0	0	0	0	0	0	0	744	6,58
1995	278	92	121	3	14	0	10	44	0	0	47	0	110	0	0	0	0	0	719	6,35
1996	128	90	130	42	30	0	0	8	0	0	107	0	0	0	0	0	0	0	533	4,71
1997	25,4	78,5	90,5	11	91,7	5,4	0	137,2	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	489,7	4,33
1998	196,5	0	55,9	10	21	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0	287,1	2,54
1999	410,55	112,8	71	66,2	339	9	0	72	0	4,5	0	8	0	0	0	0	0	0	1093,05	9,66
2000	120,4	168,5	235,4	45,8	966,3	3	0	136	0	0	0	0	0	0	13	0	2	0	1690,4	14,94
2001	181	107,9	217	194	239,5	30,5	5	101	0	39	15	15	5	2	0	0	0	0	1151,9	10,18
2002	177,5	135,3	174,1	191,4	95	4	0	24	105	0	0	15,5	0	0	0	0	0	0	921,8	8,15
2003	53,4	54	198	72	13	15	0	29	35	79	0	18	0	0	0	0	0	2	568,4	5,02
Razem	3679,75	1317	1756,9	692,4	1809,5	66,9	28	4219,2	140	668,5	1449	56,5	3825	2	13	1,7	2	2	19729,35	1233,08
średnia	229,98	82,31	109,81	43,28	113,09	4,18	1,75	263,70	8,75	41,78	90,56	3,63	239,06	0,13	0,81	0,11	0,13	0,13	1232,96	1233,08
wydajność z 1 ha	2,03	0,73	0,97	0,38	1,00	0,04	0,02	2,33	0,08	0,37	0,80	0,03	2,11	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	10,90	10,90

Aneks 6. Zarybianie jeziora Zbęchy w latach 1988 - 2003

Gatunek	Sortyment	Jednostki	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Węgorz	montee	sztuk	12500					12500	12500	7500								
		kg	5					5	5	3								
	wstępujący	sztuk									1875	4000						
		kg									3	5						
Szczupak	wylęg	sztuk											300000					
	narybek letni	sztuk					4000											
	narybek jesienny	sztuk								430	1110				745			1106
		kg								35	111				65			73
Sandacz	narybek letni	sztuk											5700	4000				
	narybek jesienny	sztuk					460		100									
		kg					70		10									
	selekt	sztuk													20			
		kg												4				
Karp	kroczek	sztuk										1456		1525	1800		2290	2108
		kg										300		370	600		800	527
	selekt	sztuk														700		
		kg														500		
Karaś	narybek	sztuk					14000							7390				
		kg					1400							2290				
	kroczek	sztuk							10400	4140		18660					10345	1333
		kg							2660	1035		4665					300	200
Sum	kroczek	sztuk																
		kg																
Amur biały	kroczek	sztuk												211				
		kg												65				
Okoń	narybek	sztuk													6000			
		kg													300			
Lin	narybek	sztuk					1500											
		kg					30											
Leszcz	dłoniak	sztuk					12000		5120		6350	16880			14530	21920		
		kg					2000		850		1080	2950			1860	3620		
Płoć	narybek	sztuk					25000			21000								40000
		kg					500			420								400
	tariak	sztuk										5950			7500	3750		
		kg										595			600	300		
Wzdreęga	tariak	sztuk														830		
		kg														100		
Razem		kg	5	0	0	0	4000	5	3525	1493	1194	8540	0	2725	3429	4520	1100	1200
		sztuk	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	5700	304000	0	0	0

Aneks 7. Wyniki testu S Scheffego na istotność statystyczną pomiędzy średnimi wartościami cech w ośmiu badanych próbach (dla związków względnych wartości cech wymierzalnych z długością ciała oraz długością boczną głowy).

X ₂	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,99642	0,99947	0,97548	0,02019	0,00000	0,63484	0,99998
J. Łoniewskie {2}	0,99642		0,99999	0,99999	0,08804	0,00000	0,08809	0,94206
J. Wonieść {3}	0,99947	0,99999		0,99957	0,03953	0,00000	0,14416	0,97965
J. Zbęchy {4}	0,97548	0,99999	0,99957		0,19949	0,00000	0,03424	0,82182
J. Łoniewskie {5}	0,02019	0,08804	0,03953	0,19949		0,00000	0,00000	0,00087
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,63484	0,08809	0,14416	0,03424	0,00000	0,00000		0,74816
Zalew Szczeciński {8}	0,99998	0,942061	0,97965	0,82182	0,00087	0,00000	0,74816	
X ₃	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00015	0,0658	0,00000	0,00000	0,00000	0,34567	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00015		0,75932	0,80742	0,00015	0,00000	0,43492	0,27775
J. Wonieść {3}	0,06578	0,75932		0,02592	0,00000	0,00000	0,99928	0,00085
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,80741	0,02592		0,09512	0,00000	0,00607	0,99375
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,00015	0,00000	0,09512		0,00000	0,00000	0,54741
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,34567	0,43492	0,99928	0,00607	0,00000	0,00000		0,00016
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,27775	0,00085	0,99375	0,54741	0,00000	0,000162	
X ₄	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,99982	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,99898	0,99525	0,04162	0,00000	0,03923	0,000168
J. Wonieść {3}	0,00000	0,99898		0,87143	0,00325	0,00000	0,00350	0,000003
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,99525	0,87143		0,32244	0,00000	0,28907	0,00717
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,04162	0,00325	0,32244		0,00000	1,00000	0,92833
Strzelce Krajeńskie {6}	0,99982	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,03923	0,00350	0,28907	1,00000	0,00000		0,97589
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,00017	0,000003	0,00717	0,92833	0,00000	0,97589	
X ₅	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,00000	0,000138	0,00000	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,00247	0,99957	0,88537	0,00000	0,000048	0,74128
J. Wonieść {3}	0,00000	0,00247		0,02346	0,000001	0,00187	0,97797	0,47149
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,99957	0,26464		0,56563	0,00000	0,00076	0,96052
J. Łoniewskie {5}	0,00014	0,88537	0,000001	0,56563		0,00000	0,00000	0,04749
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00186	0,00000	0,00000		0,18313	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,00005	0,97797	0,00076	0,00000	0,18313		0,06606
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,74128	0,47149	0,96052	0,04749	0,00000	0,06606	

* na czerwono zaznaczono wartości statystycznie różniące poszczególne cechy

X ₆	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00002	0,000015	0,00062	0,60214	0,00000	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00002		1,00000	0,99777	0,03265	0,00000	0,00709	0,92688
J. Wonieść {3}	0,000015	1,00000		0,99767	0,02899	0,00000	0,00595	0,92123
J. Zbęchy {4}	0,00062	0,99777	0,99767		0,02899	0,00000	0,00031	0,54217
J. Łoniewskie {5}	0,60214	0,03265	0,02899	0,23279		0,00000	0,00000	0,00013
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,007089	0,00595	0,00031	0,00000	0,00000		0,30639
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,92688	0,92123	0,54217	0,00013	0,00000	0,30639	
X ₇	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,97259	1,00000	0,91339	0,37685	0,99704	0,39305
J. Wonieść {3}	0,00000	0,97259		0,98976	0,99999	0,01752	0,69493	0,95538
J. Zbęchy {4}	0,00000	1,00000	0,98976		0,95642	0,27581	0,99040	0,50309
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,91339	0,99999	0,95642		0,00742	0,53615	0,99148
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,37685	0,01753	0,27582	0,00742		0,90852	0,00010
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,99704	0,69493	0,99040	0,53615	0,90852		0,9975
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,39305	0,95538	0,50309	0,99148	0,00010	0,09976	
X ₈	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,000003	0,00000	0,00000	0,00000	0,000081	0,000022
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,00000	0,13289	0,00000	0,00378	0,00000	0,00000
J. Wonieść {3}	0,000003	0,00000		0,00000	0,13739	0,00000	0,99999	0,99999
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,13289	0,00000		0,03530	0,00000	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,00000	0,13739	0,03530		0,00000	0,09502	0,07902
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00378	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,000081	0,00000	0,99999	0,00000	0,09502	0,00000		1,00000
Zalew Szczeciński {8}	0,000022	0,00000	0,99999	0,00000	0,07902	0,00000	1,00000	
X ₉	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00082	0,00000	0,00000	0,00000	0,000004	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,02040	0,99975	0,99949	0,00000	0,67396	0,88628
J. Wonieść {3}	0,000823	0,020405		0,10474	0,12817	0,00000	0,91538	0,62708
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,99975	0,10474		1,00000	0,00000	0,91729	0,99016
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,99949	0,12817	1,00000		0,00000	0,93583	0,99375
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,000004	0,67396	0,91538	0,91729	0,93583	0,00000		0,99989
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,88628	0,62704	0,990163	0,99375	0,00000	0,99989	
X ₁₀	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,91704	0,00885	0,55100	0,04256	0,00000	0,99999	0,01786
J. Łoniewskie {2}	0,91704		0,23036	0,99715	0,52533	0,00000	0,96836	0,33601
J. Wonieść {3}	0,00885	0,23036		0,71203	0,99991	0,00000	0,01212	1,00000
J. Zbęchy {4}	0,55100	0,99714	0,71203		0,929042	0,00000	0,67234	0,81262
J. Łoniewskie {5}	0,04256	0,52533	0,99991	0,92904		0,00000	0,05991	0,99999
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,99999	0,96836	0,01212	0,67234	0,05991	0,00000		0,02502
Zalew Szczeciński {8}	0,01786	0,33601	1,00000	0,81262	0,99999	0,00000	0,02502	

X_{11}	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,99985	0,91372	0,97772	0,90383	0,00000	0,99995	0,99989
J. Łoniewskie {2}	0,99985		0,98608	0,99899	0,98263	0,00000	0,98685	1,00000
J. Wonieść {3}	0,91372	0,98608		0,99999	1,00000	0,00000	0,63252	0,98528
J. Zbęchy {4}	0,97772	0,99899	0,99999		0,99997	0,00000	0,82476	0,99885
J. Łoniewskie {5}	0,90383	0,98262	1,00000	0,99997		0,00000	0,61769	0,98171
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,99995	0,98685	0,63252	0,82476	0,61769	0,00000		0,98892
Zalew Szczeciński {8}	0,99989	1,00000	0,98528	0,99885	0,98177	0,00000	0,98891	
X_{12}	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,01401	0,00000	0,01250	0,43536	0,00000	0,0024	0,000002
J. Łoniewskie {2}	0,01401		0,40564	1,00000	0,88039	0,00000	0,99891	0,56232
J. Wonieść {3}	0,00000	0,40564		0,42828	0,00664	0,03302	0,87858	1,00000
J. Zbęchy {4}	0,01250	1,00000	0,42828		0,86649	0,00001	0,99922	0,58546
J. Łoniewskie {5}	0,43536	0,88039	0,00664	0,86649		0,00000	0,55067	0,018117
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,03302	0,000001	0,00000		0,00015	0,02254
Zalew Szczeciński {7}	0,0024	0,99891	0,87858	0,99922	0,55067	0,00015		0,94296
Zalew Szczeciński {8}	0,000002	0,56232	1,00000	0,58546	0,01812	0,02254	0,94296	
X_{13}	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,94798	0,08530	0,98558	0,00000	0,00396	0,000002
J. Wonieść {3}	0,00000	0,94798		0,00066	0,41671	0,00008	0,16298	0,00110
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,08530	0,00066		0,59974	0,00000	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,98558	0,41671	0,59974		0,00000	0,00004	0,00000
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,000008	0,00000	0,00000		0,59759	0,99736
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,00396	0,16298	0,00000	0,00004	0,59759		0,95493
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,000002	0,00110	0,00000	0,00000	0,99736	0,95493	
X_{14}	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,00000	0,99999	0,00126	0,00000	0,99699	0,00000
J. Wonieść {3}	0,00000	0,00000		0,00000	0,02118	0,99986	0,00000	1,00000
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,99999	0,00000		0,00498	0,00000	0,99988	0,00000
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,00126	0,02118	0,00498		0,00271	0,05431	0,02559
Strzelce Krajeńskie {6}	0,000001	0,00000	0,99986	0,00000	0,00271		0,00000	0,99991
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,99699	0,00000	0,99988	0,054314	0,00000		0,00000
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,00000	1,00000	0,00000	0,02559	0,99991	0,00000	
X_{15}	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00071	0,00005	0,00055	0,00035	0,00000	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00071		0,99971	1,00000	1,00000	0,00855	0,31454	0,06675
J. Wonieść {3}	0,00005	0,99969		0,99986	0,99998	0,05047	0,63058	0,23273
J. Zbęchy {4}	0,00055	1,00000	0,99986		1,00000	0,01076	0,34699	0,07875
J. Łoniewskie {5}	0,00035	1,00000	0,99998	1,00000		0,01843	0,42739	0,11420
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00855	0,05047	0,01076	0,01843		0,98578	0,99986
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,31454	0,63058	0,34699	0,42739	0,98578		0,99979
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,06675	0,23273	0,07875	0,11420	0,99986	0,99979	

X ₁₆	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,31126	0,56181	0,00074	0,02058	0,00031	1,00000	0,99999
J. Łoniewskie {2}	0,31126		0,99989	0,55292	0,96663	0,00000	0,33778	0,37861
J. Wonieskie {3}	0,56181	0,99989		0,25067	0,80977	0,00000	0,60808	0,66465
J. Zbęchy {4}	0,00074	0,55292	0,25067		0,99301	0,00000	0,00054	0,00049
J. Łoniewskie {5}	0,02058	0,96663	0,80967	0,99301		0,00000	0,0195	0,02077
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00029	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00002	0,000002
Zalew Szczeciński {7}	1,00000	0,33778	0,60808	0,00054	0,0195	0,00002		1,00000
Zalew Szczeciński {8}	0,99999	0,37861	0,66465	0,00049	0,02077	0,00000	1,00000	
X ₁₇	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00006	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,94420	0,99992	0,67608	0,00000	0,99861	0,02988
J. Wonieść {3}	0,00000	0,94420		0,76057	0,99925	0,000001	0,99982	0,00011
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,99992	0,76057		0,38124	0,00000	0,97294	0,11133
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,67608	0,99925	0,38124		0,00008	0,97706	0,000005
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00006	0,00000	0,000001	0,00000	0,000077		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,99861	0,99982	0,97294	0,97706	0,00000		0,004612
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,02988	0,00011	0,11133	0,000005	0,00000	0,00461	
X ₁₈	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,10079	0,02515	0,01655	0,55802	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,00064	0,00850	0,01594	0,000001	0,99983	0,99983
J. Wonieść {3}	0,10079	0,00064		0,99967	0,99841	0,97979	0,01444	0,00393
J. Zbęchy {4}	0,02515	0,00850	0,99967		1,00000	0,8232	0,08523	0,03447
J. Łoniewskie {5}	0,01655	0,01594	0,99841	1,00000		0,745445	0,12814	0,05749
Strzelce Krajeńskie {6}	0,55802	0,000001	0,97979	0,8232	0,74545		0,00015	0,00002
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,99984	0,01444	0,08523	0,12814	0,00015		1,00000
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,99998	0,00393	0,03447	0,05749	0,00002	1,00000	
X ₁₉	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,89843	0,00651	0,00102	0,44564	0,00000	0,0001	0,00363
J. Łoniewskie {2}	0,89843		0,21909	0,06345	0,99298	0,00000	0,00981	0,14703
J. Wonieść {3}	0,00651	0,21909		0,99975	0,77574	0,00000	0,95288	0,99999
J. Zbęchy {4}	0,00102	0,06345	0,99975		0,45524	0,00000	0,99808	0,99999
J. Łoniewskie {5}	0,44564	0,99298	0,77575	0,45524		0,00000	0,14219	0,65802
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,0001	0,00981	0,95287	0,99808	0,14219	0,00000		0,98684
Zalew Szczeciński {8}	0,00363	0,14703	0,99999	0,99999	0,65802	0,00000	0,98684	
X ₂₀	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,000002	0,00282	0,00000	0,000014	0,000006
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,99999	0,99578	0,35817	0,00006	0,99247	0,98743
J. Wonieść {3}	0,00000	0,99999		0,96383	0,17062	0,000275	0,95226	0,92889
J. Zbęchy {4}	0,000002	0,99578	0,96383		0,85474	0,00000	1,00000	1,00000
J. Łoniewskie {5}	0,00282	0,35817	0,17062	0,85474		0,00000	0,92813	0,92134
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00006	0,00027	0,00000	0,00000		0,000001	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,000014	0,99247	0,95226	1,00000	0,92813	0,000001		1,00000
Zalew Szczeciński {8}	0,000006	0,98743	0,92889	1,00000	0,92139	0,00000	1,00000	

X ₂₁	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00018	0,000003	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00018		0,99729	0,77137	0,99943	0,07369	0,00022	0,38156
J. Wonieść {3}	0,000003	0,99729		0,98833	1,00000	0,38701	0,00479	0,83278
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,77137	0,98833		0,97510	0,93779	0,11191	0,99925
J. Łoniewskie {5}	0,00001	0,99943	1,00000	0,97510		0,91364	0,00339	0,77041
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,07369	0,38701	0,93779	0,31964		0,74933	0,99912
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,00022	0,00479	0,11191	0,00339	0,74933		0,40432
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,38156	0,83278	0,99925	0,77041	0,99912	0,40432	
X ₂₂	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,99987	0,99903	0,00043	0,00059	0,00000	0,16940	0,30507
J. Łoniewskie {2}	0,99987		1,00000	0,00044	0,00064	0,00000	0,26587	0,45412
J. Wonieść {3}	0,99903	1,00000		0,00084	0,00120	0,00000	0,34962	0,56018
J. Zbęchy {4}	0,00043	0,00044	0,00084		1,00000	0,03089	0,81779	0,50573
J. Łoniewskie {5}	0,00059	0,00064	0,00120	1,00000		0,02722	0,84559	0,54903
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00000	0,03089	0,02722		0,00005	0,000001
Zalew Szczeciński {7}	0,16940	0,26587	0,34962	0,81779	0,84559	0,00005		0,99996
Zalew Szczeciński {8}	0,30507	0,45412	0,56018	0,50573	0,54903	0,000001	0,99996	
X ₂₃	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,40347	0,01648	0,94402	0,67417	0,00022	0,99784	0,91772
J. Łoniewskie {2}	0,40346		0,91817	0,97049	0,99992	0,00000	0,82565	0,98568
J. Wonieść {3}	0,01648	0,91818		0,26789	0,70864	0,00000	0,10778	0,35173
J. Zbęchy {4}	0,94402	0,97049	0,26789		0,99875	0,00000	0,99974	1,00000
J. Łoniewskie {5}	0,67417	0,99992	0,70864	0,99875		0,00000	0,96433	0,99968
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00022	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,99784	0,82565	0,10778	0,99974	0,96433	0,00000		0,99911
Zalew Szczeciński {8}	0,91772	0,98568	0,35173	1,00000	0,99968	0,00000	0,99911	
X ₂₄	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00034	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,80749	0,92097	0,99955	0,000001	0,96933	0,84744
J. Wonieść {3}	0,00000	0,80749		0,08195	0,44482	0,00601	0,1804	1,00000
J. Zbęchy {4}	0,0000	0,92097	0,08197		0,99705	0,00000	1,00000	0,11121
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,99955	0,44482	0,99705		0,00000	0,99951	0,50827
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00034	0,000001	0,00601	0,00000	0,00000		0,00000	0,00704
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,96933	0,1804	1,00000	0,99951	0,00000		0,22348
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,847443	1,00000	0,11121	0,50827	0,00704	0,22349	
X ₂₅	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,99999	0,000001	0,51923	0,97432	0,00000	0,59433	0,89247
J. Łoniewskie {2}	0,99999		0,00000	0,54964	0,99020	0,00000	0,63841	0,93201
J. Wonieść {3}	0,000001	0,00000		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
J. Zbęchy {4}	0,51923	0,54964	0,00000		0,97341	0,00000	0,9829	0,99997
J. Łoniewskie {5}	0,97432	0,99020	0,00000	0,97341		0,00000	0,9829	0,99997
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,59433	0,63841	0,00000	1,00000	0,9829	0,00000		0,99895
Zalew Szczeciński {8}	0,89247	0,93201	0,00000	0,99815	0,99997	0,00000	0,99895	

X_{26}	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,65620	0,00007	0,00000	0,00117	0,00000	0,18429	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,65620		0,05126	0,00019	0,24916	0,00000	0,98789	0,000001
J. Wonieś {3}	0,00007	0,05126		0,90119	0,99955	0,00040	0,57670	0,32441
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,00019	0,90119		0,61032	0,11221	0,03205	0,98615
J. Łoniewskie {5}	0,00117	0,24916	0,99955	0,61032		0,00003	0,89192	0,10105
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00039	0,11221	0,00003		0,00000	0,690124
Zalew Szczeciński {7}	0,184289	0,98789	0,57670	0,03205	0,891923	0,00000		0,00085
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,000001	0,32441	0,98615	0,10105	0,69012	0,00085	
X_{27}	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,80643	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,05729	0,79139	1,00000	0,00000	0,94896	0,80219
J. Wonieś {3}	0,00000	0,05729		0,00004	0,04074	0,00002	0,00088	0,89548
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,79139	0,00004		0,85618	0,00000	0,99999	0,03438
J. Łoniewskie {5}	0,00000	1,00000	0,04074	0,85618		0,00000	0,97149	0,73783
Strzelce Krajeńskie {6}	0,80643	0,00000	0,00002	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,94896	0,00089	0,99999	0,97149	0,00000		0,14276
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,80219	0,89548	0,03438	0,73783	0,00000	0,14276	

longitudo capitis lateralis

X_3	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,000003	0,017728	0,00000	0,00000	0,38601	0,00214	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,000003		0,52913	0,76038	0,00269	0,01753	0,96647	0,01540
J. Wonieś {3}	0,01773	0,52913		0,00486	0,00000	0,90751	0,99621	0,00000
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,76038	0,00486		0,41604	0,000003	0,14594	0,70058
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,00269	0,00000	0,41604		0,00000	0,00002	0,99995
Strzelce Krajeńskie {6}	0,38601	0,01754	0,90751	0,000003	0,00000		0,00002	0,99995
Zalew Szczeciński {7}	0,00214	0,96647	0,99621	0,14594	0,00002	0,50908		0,00024
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,01540	0,00000	0,70058	0,99995	0,00000	0,00024	
X_4	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,99455	0,97907	0,000004	0,00000	0,68441	0,00048
J. Wonieś {3}	0,00000	0,99454		0,63498	0,00000	0,00000	0,18911	0,000004
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,97907	0,63498		0,00109	0,00000	0,99480	0,03472
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,000004	0,00000	0,00109		0,00003	0,06129	0,99443
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00003		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,68441	0,18911	0,99480	0,06129	0,00000		0,39909
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,00048	0,000004	0,03472	0,99443	0,00000	0,39910	
X_5	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,96936	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,00036	0,99398	0,99894	0,00000	0,08488	0,98380
J. Wonieś {3}	0,00000	0,00036		0,01546	0,00768	0,00000	0,96980	0,03098
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,99397	0,01546		1,00000	0,00000	0,46752	1,00000
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,99894	0,00768	1,00000		0,00000	0,35213	0,99998
Strzelce Krajeńskie {6}	0,96936	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,08488	0,96980	0,46752	0,35213	0,00000		0,58404

Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,98380	0,03098	1,00000	0,99998	0,00000	0,58405	
X ₆	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,000001	0,00002	0,00070	0,00000	0,000000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		1,00000	0,99978	0,98131	0,57766	0,91390	0,99994
J. Wonieść {3}	0,00000	1,00000		0,99999	0,99442	0,69649	0,83255	0,99921
J. Zbęchy {4}	0,000001	0,99978	0,99999		0,99975	0,87716	0,67291	0,99022
J. Łoniewskie {5}	0,00002	0,98131	0,99442	0,99975		0,99038	0,35147	0,88819
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00070	0,57766	0,69649	0,87716	0,99038		0,03292	0,31289
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,91390	0,83255	0,67291	0,35147	0,03292		0,98820
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,99995	0,99921	0,99022	0,88819	0,31289	0,98819	

X ₇	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,000005	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,92519	1,00000	0,99541	0,00000	0,88006	0,04553
J. Wonieść {3}	0,00000	0,92519		0,93331	0,47127	0,00000	0,99999	0,64025
J. Zbęchy {4}	0,00000	1,00000	0,93331		0,99431	0,00000	0,89046	0,04974
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,99541	0,47127	0,99431		0,00000	0,41894	0,00226
Strzelce Krajeńskie {6}	0,000005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000	0,00000
Zalew Szczeciński {7}	0,00000	0,88006	0,99999	0,89046	0,41894	0,00000		0,83639
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,04553	0,64025	0,04974	0,00226	0,00000	0,83639	

X ₈	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,000001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00749	0,00008
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,00000	0,20901	0,00022	0,00000	0,00000	0,00000
J. Wonieść {3}	0,000001	0,00000		0,00000	0,00040	0,90668	0,82234	0,99764
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,20901	0,00000		0,65999	0,00001	0,00000	0,00000
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,00022	0,00040	0,65999		0,06959	0,00000	0,00001
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,00000	0,90668	0,00001	0,06959		0,10111	0,50356
Zalew Szczeciński {7}	0,00749	0,00000	0,82234	0,00000	0,00000	0,10111		0,99341
Zalew Szczeciński {8}	0,00008	0,00000	0,99764	0,00000	0,00001	0,50356	0,99341	

X ₉	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
Dolna Odra {1}		0,00000	0,00018	0,00000	0,00000	0,00000	0,00032	0,00000
J. Łoniewskie {2}	0,00000		0,00937	0,99998	0,99320	0,27427	0,03627	0,47889
J. Wonieść {3}	0,00018	0,00937		0,03287	0,00019	0,00000	1,00000	0,89333
J. Zbęchy {4}	0,00000	0,99998	0,03287		0,95278	0,12329	0,09622	0,70675
J. Łoniewskie {5}	0,00000	0,99320	0,00018	0,95278		0,83572	0,00153	0,07880
Strzelce Krajeńskie {6}	0,00000	0,27427	0,00000	0,12329	0,83572		0,00000	0,00008
Zalew Szczeciński {7}	0,00032	0,03627	1,00000	0,09622	0,00153	0,00000		0,95786
Zalew Szczeciński {8}	0,00000	0,47889	0,89333	0,70675	0,07880	0,00009	0,95786	

Aneks.8. Zestawienie wyników analizy dyskryminacyjnej.

Zmienna Wprow/usun.	Podsumow. analizy krokowej										
	Krok	F wprow/us	df 1	df 2	poziom p	Liczba zmien.	Lambda	F	df 1	df 2	poziom
X5 -(E)	1	249,1805	6	750	0,000000	1,00000	0,334063	249,1805	6	750	0,00
X2 -(E)	2	128,9044	6	749	0,000000	2,00000	0,164352	183,0906	12	1498	0,00
X7 -(E)	3	65,4433	6	748	0,000000	3,00000	0,107775	140,8582	18	2116	0,00
X12 -(E)	4	36,1521	6	747	0,000000	4,00000	0,083522	112,6894	24	2607	0,00
X24 -(E)	5	36,0502	6	746	0,000000	5,00000	0,064749	97,7820	30	2986	0,00
X16 -(E)	6	29,5664	6	745	0,000000	6,00000	0,052296	87,1410	36	3274	0,00
X23 -(E)	7	26,2099	6	744	0,000000	7,00000	0,043171	79,3638	42	3493	0,00
X25 -(E)	8	24,7984	6	743	0,000000	8,00000	0,035968	73,6231	48	3660	0,00
X17 -(E)	9	24,1025	6	742	0,000000	9,00000	0,030101	69,2939	54	3788	0,00

Aneks 9. Macierz klasyfikacji dla ryb z poszczególnych zbiorników.

Grupa	Macierz klasyfikacji							
	Wiersze: obserwowana klasyfik. Kolumny: Przewidywana klasyfikacja							
	Procent Poprawne	Dolna Odra p=,08719	J. Łoniewskie p=,13210	J. Wonieskie p=,13871	J. Zbęchy p=,13210	J. Wonieskie p=,12946	Strzelce Krajeńskie p=,14663	Zalew szczeciński p=,23382
Dolna Odra	100,0000	66	0	0	0	0	0	0
J. Łoniewskie	77,0000	0	77	2	8	12	0	1
J. Wonieskie	83,8095	0	0	88	2	2	0	13
J. Zbęchy	75,0000	0	10	2	75	12	0	1
J. Wonieskie	65,3061	0	9	1	12	64	0	12
Strzelce Krajeńskie	99,0991	0	0	0	0	0	110	1
Zalew szczeciński	57,6271	0	25	25	12	9	4	102
Razem	76,8824	66	121	118	109	99	114	130

Aneks 10. Przewidywana poprawa procentowej regresei dla statystyk bezwzględnych wartości cech wynurczalnych z dużymi odchyleniami i skrajnie bezwzględną bieżącą głową.

Aneks.10. Parametry równania prostej regresji dla związków bezwzględnych wartości cech wymierzalnych z długością ogonową i długością boczną głowy karasia srebrzystego z Dolnej Odry (II 2000).

Symbol	\bar{x}	S	R	R ²	t	p	b	a
cechy	dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis</i>							
X ₁	7,084848	0,772059						
X ₂	1,763636	0,183669	0,820600	0,673384	11,48689	0,000000	0,380557	0,195217
X ₃	0,516667	0,088723	0,459670	0,211297	4,14076	0,000103	0,142415	0,052824
X ₄	0,457576	0,060918	0,352486	0,124246	3,01328	0,003700	0,260531	0,027812
X ₅	0,836364	0,117193	0,766231	0,587110	9,53966	0,000000	0,012334	0,116309
X ₆	1,504545	0,199562	0,896128	0,803045	16,15387	0,000000	-0,136532	0,231632
X ₇	0,969697	0,159778	0,515035	0,265261	4,80684	0,000010	0,214544	0,106587
X ₈	0,589394	0,096283	0,742862	0,551844	8,87736	0,000000	-0,066959	0,092642
X ₉	0,472727	0,086905	0,766467	0,587472	9,54677	0,000000	-0,138521	0,086275
X ₁₀	8,780303	0,920906	0,978919	0,958282	38,34189	0,000000	0,507702	1,167647
X ₁₁	7,978788	0,882917	0,977445	0,955399	37,02610	0,000000	0,059382	1,117795
X ₁₂	3,346970	0,499914	0,871227	0,759036	14,19859	0,000000	-0,649776	0,564126
X ₁₃	1,554545	0,241267	0,736271	0,542095	8,70442	0,000000	-0,075560	0,230083
X ₁₄	2,701515	0,438000	0,826256	0,682699	11,73461	0,000000	-0,619483	0,468747
X ₁₅	4,989394	1,026290	0,365209	0,133377	3,13846	0,002568	1,549925	0,485468
X ₁₆	3,416667	0,472826	0,921969	0,850027	19,04585	0,000000	-0,583681	0,564634
X ₁₇	0,877273	0,112038	0,835445	0,697968	12,16135	0,000000	0,018334	0,121236
X ₁₈	0,950000	0,230885	0,693901	0,481498	7,70925	0,000000	-0,520187	0,207511
X ₁₉	1,606061	0,149747	0,715388	0,511780	8,19075	0,000000	0,622999	0,138755
X ₂₀	1,169697	0,167304	0,784865	0,616013	10,13274	0,000000	-0,035289	0,170079
X ₂₁	1,301515	0,190943	0,875736	0,766913	14,51123	0,000000	-0,232950	0,216584
X ₂₂	1,077273	0,174352	0,629428	0,396180	6,48011	0,000000	0,070218	0,142142
X ₂₃	1,045455	0,239988	0,428068	0,183243	3,78928	0,000337	0,102733	0,133062
X ₂₄	2,321212	0,308602	0,871786	0,760011	14,23652	0,000600	-0,147608	0,348465
X ₂₅	0,771212	0,095700	0,731107	0,534518	8,57274	0,000000	0,129155	0,090624
X ₂₆	1,745455	0,241904	0,580367	0,336826	5,70136	0,000000	0,457129	0,181842
X ₂₇	2,113636	0,278394	0,806937	0,651148	10,92971	0,000000	0,052149	0,290971
	dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis lateralis</i>							
X ₂	1,763636	0,183669						
X ₃	0,516667	0,088723	0,585337	0,342619	5,77547	0,000000	0,017993	0,282753
X ₄	0,457576	0,060918	0,327504	0,107259	2,77296	0,007269	0,266003	0,108624
X ₅	0,836364	0,117193	0,777118	0,603912	9,87827	0,000000	-0,038143	0,495854
X ₆	1,504545	0,199562	0,848240	0,719512	12,81302	0,000000	-0,120896	0,921642
X ₇	0,969697	0,159778	0,396995	0,157605	3,46033	0,000966	0,360614	0,345357
X ₈	0,589394	0,096283	0,691227	0,477795	7,65226	0,000000	-0,049668	0,362355
X ₉	0,472727	0,086905	0,727265	0,528914	8,47681	0,000000	-0,134163	0,344113

Objaśnienie symboli: \bar{x} - średnia, S - odchylenie standardowe, R - współczynnik korelacji, R² - współczynnik determinacji, t - wartość statystyki t, a, b - parametry równania regresji $y = a x + b$.

Aneks.11. Parametry równania prostej regresji dla związków bezwzględnych wartości cech wymierzalnych z długością ogonową i długością boczną głowy karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (IV 2000).

Symbol cechy	\bar{x}	S	R	R ²	t	p	b	a
	dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis</i>							
X ₁	22,75926	5,179618						
X ₂	5,76296	1,165273	0,971843	0,944479	36,6589	0,000000	0,786920	0,218638
X ₃	1,56543	0,362685	0,891743	0,795205	17,5143	0,000000	0,144318	0,062441
X ₄	1,03951	0,145498	0,856532	0,733647	14,7513	0,000000	0,491908	0,024060
X ₅	3,15185	0,579679	0,917610	0,842008	20,5189	0,000000	0,814597	0,102695
X ₆	5,40123	1,069286	0,969180	0,939311	34,9673	0,000000	0,847591	0,200079
X ₇	4,08025	0,907527	0,972380	0,945523	37,0290	0,000000	0,202711	0,170372
X ₈	2,14691	0,656522	0,835952	0,698816	13,5388	0,000000	-0,264609	0,105958
X ₉	1,73827	0,462214	0,882987	0,779666	16,7197	0,000000	-0,055050	0,078795
X ₁₀	28,09136	6,143232	0,994977	0,989979	88,3444	0,000000	1,233562	1,180082
X ₁₁	25,62469	5,658236	0,996960	0,993928	113,7204	0,000000	0,837977	1,089083
X ₁₂	11,30370	2,493363	0,983254	0,966789	47,9552	0,000000	0,531322	0,473319
X ₁₃	3,93210	0,868595	0,804892	0,647851	12,0556	0,000000	0,860142	0,134976
X ₁₄	10,10617	2,563559	0,961375	0,924241	31,0448	0,000000	-0,723027	0,475815
X ₁₅	17,36790	3,597980	0,986331	0,972849	53,2041	0,000000	1,774465	0,685147
X ₁₆	10,86173	2,266968	0,985566	0,971341	51,7451	0,000000	1,044440	0,431354
X ₁₇	3,79012	0,947840	0,956490	0,914874	29,1382	0,000000	-0,193481	0,175032
X ₁₈	3,48272	0,897189	0,851911	0,725753	14,4589	0,000000	0,124269	0,147564
X ₁₉	5,56543	1,058319	0,888243	0,788976	17,1862	0,000000	1,434871	0,181489
X ₂₀	4,06173	0,971155	0,964829	0,930896	32,6221	0,000000	-0,055448	0,180901
X ₂₁	4,74691	0,968515	0,886854	0,786509	17,0599	0,000000	0,972767	0,165829
X ₂₂	3,61975	0,764268	0,913341	0,834192	19,9363	0,000000	0,552576	0,134766
X ₂₃	3,27531	0,744905	0,892352	0,796293	17,5730	0,000000	0,354539	0,128333
X ₂₄	8,52840	1,943659	0,977627	0,955755	41,3098	0,000000	0,179028	0,366856
X ₂₅	2,54321	0,544274	0,933809	0,871999	23,1988	0,000000	0,309965	0,098125
X ₂₆	5,42469	1,334497	0,979469	0,959359	43,1837	0,000000	-0,318702	0,252354
X ₂₇	7,65802	1,708645	0,961132	0,923776	30,9421	0,000000	0,442044	0,317057
	dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis lateralis</i>							
X ₂	5,251042	0,986967						
X ₃	1,315625	0,328098	0,912895	0,833378	21,68294	0,000000	-0,277929	0,303474
X ₄	1,000000	0,160263	0,806572	0,650559	13,22878	0,000000	0,312268	0,130971
X ₅	2,825000	0,590629	0,929197	0,863408	24,37578	0,000000	-0,094881	0,556057
X ₆	4,870833	0,981290	0,933976	0,872312	25,34106	0,000000	-0,005305	0,928604
X ₇	3,630208	0,767788	0,941973	0,887314	27,20615	0,000000	-0,217684	0,732786
X ₈	1,996875	0,535960	0,884637	0,782582	18,39419	0,000000	-0,525677	0,480391
X ₉	1,622917	0,367203	0,835842	0,698632	14,76181	0,000000	-0,010032	0,310976

Objaśnienie symboli: \bar{x} - średnia, S - odchylenie standardowe, R - współczynnik korelacji, R² - współczynnik determinacji, t - wartość statystyki t, a, b - parametry równania regresji $y = a x + b$.

Aneks.12. Parametry równania prostej regresji dla związków bezwzględnych wartości cech wymierzalnych z długością ogonową i długością boczną głowy karasia srebrzystego ze Strzelec Krajeńskich (V 2000).

Symbol cechy	\bar{x}	S	R	R ²	t	p	b	a
	dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis</i>							
X ₁	8,78750	1,009605						
X ₂	2,66875	0,339324	0,923462	0,852783	25,24272	0,000000	-0,058643	0,310372
X ₃	0,75357	0,157645	0,765565	0,586090	12,48032	0,000000	-0,296882	0,119540
X ₄	0,56518	0,086691	0,531261	0,282238	6,57679	0,000000	0,164317	0,045617
X ₅	1,28839	0,240400	0,787796	0,620623	13,41451	0,000000	-0,360004	0,187584
X ₆	2,40268	0,319194	0,876518	0,768283	19,09759	0,000000	-0,032490	0,277117
X ₇	1,61339	0,238424	0,792640	0,628278	13,63524	0,000000	-0,031509	0,187187
X ₈	1,04643	0,142645	0,628377	0,394857	8,47203	0,000000	0,266258	0,088782
X ₉	0,90000	0,117787	0,678789	0,460754	9,69478	0,000000	0,204099	0,079192
X ₁₀	11,26518	1,208358	0,985713	0,971630	61,37854	0,000000	0,898018	1,179762
X ₁₁	10,20268	1,123737	0,989446	0,979003	71,61535	0,000000	0,525011	1,101299
X ₁₂	4,61339	0,576178	0,947014	0,896836	30,92348	0,000000	-0,135880	0,540458
X ₁₃	1,59821	0,290071	0,782522	0,612340	13,18158	0,000000	-0,377454	0,224827
X ₁₄	3,58929	0,467186	0,930271	0,865404	26,59442	0,000000	-0,193512	0,430475
X ₁₅	6,82946	0,866144	0,966784	0,934671	39,67098	0,000000	-0,458955	0,829408
X ₁₆	4,43304	0,569556	0,959395	0,920439	35,67344	0,000000	-0,323033	0,541231
X ₁₇	1,26607	0,203817	0,779412	0,607483	13,04772	0,000000	-0,116605	0,157346
X ₁₈	1,22857	0,190508	0,821564	0,674967	15,11380	0,000000	-0,133717	0,155026
X ₁₉	2,45357	0,246755	0,723794	0,523878	11,00152	0,000000	0,899056	0,176901
X ₂₀	1,67411	0,190185	0,807184	0,651545	14,34153	0,000000	0,337934	0,152054
X ₂₁	1,80357	0,182539	0,777506	0,604516	12,96688	0,000000	0,568269	0,140575
X ₂₂	1,52054	0,156042	0,573495	0,328896	7,34228	0,000000	0,741627	0,088638
X ₂₃	1,41786	0,155508	0,603941	0,364745	7,94726	0,000000	0,600406	0,093024
X ₂₄	3,05625	0,384094	0,884881	0,783014	19,92351	0,000000	0,097990	0,336644
X ₂₅	1,11250	0,123116	0,782587	0,612443	13,18443	0,000000	0,273885	0,095433
X ₂₆	1,91875	0,276898	0,856768	0,734052	17,42455	0,000000	-0,146139	0,234980
X ₂₇	2,68482	0,392775	0,920985	0,848213	24,79310	0,000000	-0,463724	0,358298
	dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis lateralis</i>							
X ₂	2,668750	0,845024						
X ₃	0,753571	0,157645	0,845024	0,714066	16,57421	0,000000	-0,294144	0,392586
X ₄	0,565179	0,086691	0,639508	0,408971	8,72445	0,000000	0,129153	0,163382
X ₅	1,288393	0,240400	0,800625	0,641001	14,01453	0,000000	-0,225365	0,567216
X ₆	2,402679	0,319194	0,824241	0,679374	15,26691	0,000000	0,333481	0,775344
X ₇	1,613393	0,238424	0,755757	0,571169	12,10418	0,000000	0,196211	0,531028
X ₈	1,046429	0,142645	0,724495	0,524894	11,02393	0,000000	0,233627	0,304563
X ₉	0,900000	0,117787	0,764123	0,583884	12,42374	0,000000	0,192127	0,265245

Objaśnienie symboli: \bar{x} - średnia, S - odchylenie standardowe, R - współczynnik korelacji, R² - współczynnik determinacji, t - wartość statystyki t, a, b - parametry równania regresji $y = a x + b$.

Aneks.13. Parametry równania prostej regresji dla związków bezwzględnych wartości cech wymierzalnych z długością ogonową i długością boczną głowy karasia srebrzystego z Zalewu Szczecińskiego (VI 2000).

Symbol cechy	\bar{x}	S	R	R ²	t	p	b	a
	dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis</i>							
X ₁	21,18333	4,791367						
X ₂	5,25104	0,986967	0,955335	0,912664	31,34172	0,000000	1,082414	0,196788
X ₃	1,31563	0,328098	0,882965	0,779627	18,23595	0,000000	0,034825	0,060463
X ₄	1,00000	0,160263	0,845940	0,715614	15,37975	0,000000	0,400613	0,028295
X ₅	2,82500	0,590629	0,919164	0,844862	22,62547	0,000000	0,424829	0,113305
X ₆	4,87083	0,981290	0,931134	0,867010	24,75522	0,000000	0,831178	0,190700
X ₇	3,63021	0,767788	0,953350	0,908876	30,61957	0,000000	0,394058	0,152769
X ₈	1,99688	0,535960	0,890214	0,792481	18,94650	0,000000	-0,112539	0,099579
X ₉	1,62292	0,367203	0,815568	0,665151	13,66470	0,000000	0,298877	0,062504
X ₁₀	25,77604	5,661611	0,989900	0,979901	67,69682	0,000000	0,998053	1,169693
X ₁₁	23,74688	5,187900	0,991898	0,983862	75,70080	0,000000	0,996241	1,073987
X ₁₂	10,66771	2,321592	0,945830	0,894595	28,24532	0,000000	0,959614	0,458289
X ₁₃	3,71354	0,655121	0,801789	0,642866	13,00793	0,000000	1,391252	0,109628
X ₁₄	8,72813	2,187847	0,956300	0,914511	31,71043	0,000000	-0,521970	0,436669
X ₁₅	16,21875	3,136989	0,958797	0,919291	32,72126	0,000000	2,921116	0,627740
X ₁₆	10,06979	2,098276	0,903788	0,816833	20,47421	0,000000	1,685542	0,395795
X ₁₇	3,80729	1,293404	0,470319	0,221200	5,16706	0,000001	1,117852	0,126960
X ₁₈	3,22708	0,664035	0,891442	0,794669	19,07349	0,000000	0,609989	0,123545
X ₁₉	5,13750	1,132324	0,865232	0,748626	16,73155	0,000000	0,806002	0,204477
X ₂₀	3,76250	0,878186	0,927870	0,860944	24,12436	0,000000	0,159961	0,170065
X ₂₁	4,29792	0,944344	0,926114	0,857687	23,80164	0,000000	0,431314	0,182530
X ₂₂	3,35000	0,769552	0,878343	0,771486	17,81443	0,000000	0,361611	0,141073
X ₂₃	2,99792	0,655821	0,875653	0,766768	17,57929	0,000000	0,458979	0,119855
X ₂₄	7,69063	2,014321	0,879762	0,773982	17,94144	0,000000	-0,144194	0,369858
X ₂₅	2,33750	0,467299	0,883900	0,781279	18,32405	0,000000	0,511365	0,086206
X ₂₆	4,76042	1,239905	0,940478	0,884499	26,82993	0,000000	-0,395097	0,243376
X ₂₇	6,93438	1,620710	0,947962	0,898631	28,86707	0,000000	0,141854	0,320654
dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis lateralis</i>								
X ₂	5,251042	0,986967						
X ₃	1,315625	0,328098	0,912895	0,833378	21,68294	0,000000	-0,277929	0,303474
X ₄	1,000000	0,160263	0,806572	0,650559	13,22878	0,000000	0,312268	0,130971
X ₅	2,825000	0,590629	0,929197	0,863408	24,37578	0,000000	-0,094881	0,556057
X ₆	4,870833	0,981290	0,933976	0,872312	25,34106	0,000000	-0,005305	0,928604
X ₇	3,630208	0,767788	0,941973	0,887314	27,20615	0,000000	-0,217684	0,732786
X ₈	1,996875	0,535960	0,884637	0,782582	18,39419	0,000000	-0,525677	0,480391
X ₉	1,622917	0,367203	0,835842	0,698632	14,76181	0,000000	-0,010032	0,310976

Objaśnienie symboli: \bar{x} - średnia, S - odchylenie standardowe, R - współczynnik korelacji, R² - współczynnik determinacji, t - wartość statystyki t, a, b - parametry równania regresji $y = a x + b$.

Aneks.14. Parametry równania prostej regresji dla związków bezwzględnych wartości cech wymierzalnych z długością ogonową i długością boczną głowy karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (VII 2000).

Symbol cechy	\bar{x}	S	R	R ²	t	p	b	a
	dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis</i>							
X ₁	25,62857	1,914153						
X ₂	6,34000	0,418468	0,653500	0,427063	8,76216	0,000000	2,67853	0,142867
X ₃	1,74190	0,183335	0,243974	0,059523	2,55322	0,012139	1,14303	0,023367
X ₄	1,09810	0,080838	0,301114	0,090670	3,20472	0,001800	0,77219	0,012717
X ₅	3,54381	0,235717	0,616065	0,379536	7,93756	0,000000	1,59951	0,075865
X ₆	5,83143	0,394753	0,590522	0,348717	7,42626	0,000000	2,71032	0,121782
X ₇	4,48762	0,294075	0,769826	0,592632	12,24102	0,000000	1,45654	0,118270
X ₈	2,41714	0,249020	0,501455	0,251457	5,88223	0,000000	0,74523	0,065236
X ₉	1,89333	0,256555	0,228105	0,052032	2,37770	0,019266	1,10979	0,030573
X ₁₀	31,22571	2,323005	0,933263	0,870980	26,36897	0,000000	2,19874	1,132602
X ₁₁	28,70190	2,231418	0,972944	0,946621	42,73851	0,000000	-0,36619	1,134207
X ₁₂	12,97810	1,875858	0,454825	0,206866	5,18310	0,000001	1,55478	0,445726
X ₁₃	4,25905	0,557242	0,721644	0,520770	10,57962	0,000000	-1,12507	0,210083
X ₁₄	10,50381	0,751015	0,784373	0,615242	12,83357	0,000000	2,61668	0,307748
X ₁₅	19,22857	1,272166	0,871716	0,759888	18,05456	0,000000	4,38063	0,579351
X ₁₆	12,03429	0,932205	0,585352	0,342637	7,32711	0,000000	4,72835	0,285070
X ₁₇	4,19905	0,306499	0,795421	0,632695	13,31995	0,000000	0,93487	0,127365
X ₁₈	3,64952	0,314742	0,660292	0,435986	8,92298	0,000000	0,86701	0,108571
X ₁₉	6,25429	0,592100	0,716185	0,512922	10,41465	0,000000	0,57664	0,221536
X ₂₀	4,64286	0,395128	0,818742	0,670339	14,47212	0,000000	0,31141	0,169009
X ₂₁	5,11810	0,460723	0,800786	0,641259	13,56889	0,000000	0,17836	0,192743
X ₂₂	3,95143	0,479807	0,731979	0,535793	10,90339	0,000000	-0,75089	0,183480
X ₂₃	3,49238	0,441304	0,703381	0,494744	10,04277	0,000000	-0,66362	0,162163
X ₂₄	9,31143	0,908223	0,858652	0,737284	17,00169	0,000000	-1,12993	0,407411
X ₂₅	2,54857	0,275651	0,557351	0,310640	6,81278	0,000000	0,49156	0,080262
X ₂₆	5,91714	0,489791	0,778315	0,605774	12,58059	0,000000	0,81310	0,199154
X ₂₇	8,26000	0,758364	0,857792	0,735808	16,93717	0,000000	-0,44978	0,339847
dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis lateralis</i>								
X ₂	6,340000	0,418468						
X ₃	1,741905	0,183335	0,535665	0,286937	6,43796	0,000000	0,254031	0,234680
X ₄	1,098095	0,080838	0,198401	0,039363	2,05439	0,042470	0,855106	0,038326
X ₅	3,543810	0,235717	0,562068	0,315921	6,89691	0,000000	1,536537	0,316604
X ₆	5,831429	0,394753	0,702449	0,493434	10,01649	0,000000	1,630291	0,662640
X ₇	4,487619	0,294075	0,758850	0,575853	11,82540	0,000000	1,106657	0,533275
X ₈	2,417143	0,249020	0,270173	0,072993	2,84786	0,005314	1,397841	0,160773
X ₉	1,893333	0,256555	0,157450	0,024791	1,61813	*0,108694	1,281335	0,096530

* wartość współczynnika kondycji, która nie jest istotna.

Objaśnienie symboli: \bar{x} - średnia, S - odchylenie standardowe, R - współczynnik korelacji, R² - współczynnik determinacji, t - wartość statystyki t, a, b - parametry równania regresji $y = a \bar{x} + b$.

Aneks.15. Parametry równania prostej regresji dla związków bezwzględnych wartości cech wymierzalnych z długością ogonową i długością boczną głowy karasia srebrzystego z jeziora Zbęchy (XI 2000).

Symbol cechy	\bar{x}	S	R	R ²	t	p	b	a
dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis</i>								
X ₁	25,29500	3,111866						
X ₂	6,22100	0,707292	0,910609	0,829208	21,81280	0,000000	0,985669	0,206971
X ₃	1,60000	0,247002	0,661409	0,437462	8,72985	0,000000	0,272041	0,052499
X ₄	1,12100	0,143756	0,688016	0,473367	9,38551	0,000000	0,317035	0,031784
X ₅	3,33600	0,404899	0,923831	0,853464	23,89094	0,000000	0,295442	0,120204
X ₆	5,70000	0,671498	0,854105	0,729496	16,25688	0,000000	1,038029	0,184304
X ₇	4,48500	0,631397	0,784364	0,615228	12,51783	0,000000	0,459370	0,159147
X ₈	2,68700	0,350945	0,852439	0,726652	16,14057	0,000000	0,255263	0,096135
X ₉	1,99300	0,319803	0,758264	0,574964	11,51384	0,000000	0,021867	0,077926
X ₁₀	31,04000	3,658917	0,985575	0,971358	57,65033	0,000000	1,727285	1,158834
X ₁₁	28,35200	3,480145	0,988948	0,978019	66,03324	0,000000	0,376057	1,105987
X ₁₂	12,45500	1,283569	0,906362	0,821492	21,23662	0,000000	2,998407	0,373852
X ₁₃	3,85500	0,502996	0,811869	0,659131	13,76591	0,000000	0,535565	0,131229
X ₁₄	11,20500	1,205742	0,824136	0,679201	14,40440	0,000000	3,127684	0,319325
X ₁₅	18,88200	2,504194	0,867387	0,752361	17,25506	0,000000	1,225902	0,698007
X ₁₆	11,56500	1,204820	0,894976	0,800983	19,86000	0,000000	2,800090	0,346508
X ₁₇	4,30100	0,481264	0,863590	0,745788	16,95598	0,000000	0,922647	0,133558
X ₁₈	3,64400	0,509172	0,826147	0,682518	14,51480	0,000000	0,224711	0,135176
X ₁₉	6,21600	0,795279	0,865605	0,749273	17,11324	0,000000	0,620315	0,221217
X ₂₀	4,51700	0,636286	0,864633	0,747591	17,03696	0,000000	0,045041	0,176792
X ₂₁	5,12000	0,740052	0,849243	0,721214	15,92242	0,000000	0,011330	0,201964
X ₂₂	4,18600	0,676297	0,841771	0,708578	15,43639	0,000000	-0,441486	0,182941
X ₂₃	3,62700	0,587901	0,745116	0,555198	11,05997	0,000000	0,066248	0,140769
X ₂₄	9,49700	1,244175	0,917635	0,842054	22,85753	0,000000	0,216632	0,366885
X ₂₅	2,84300	0,344144	0,758346	0,575088	11,51678	0,000000	0,721604	0,083866
X ₂₆	5,72600	0,736991	0,830189	0,689214	14,74209	0,000000	0,752606	0,196616
X ₂₇	8,58800	1,171572	0,910875	0,829694	21,85029	0,000000	-0,086449	0,342931
dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis lateralis</i>								
X ₂	6,221000	0,707292						
X ₃	1,600000	0,247002	0,751060	0,564091	11,26133	0,000000	-0,031687	0,262287
X ₄	1,121000	0,143756	0,684073	0,467956	9,28413	0,000000	0,256055	0,139036
X ₅	3,336000	0,404899	0,954592	0,911245	31,72009	0,000000	-0,063588	0,546470
X ₆	5,700000	0,671498	0,850498	0,723346	16,00729	0,000000	0,676814	0,807456
X ₇	4,485000	0,631397	0,821312	0,674553	14,25218	0,000000	-0,076125	0,733182
X ₈	2,687000	0,350945	0,842656	0,710069	15,49230	0,000000	0,085934	0,418111
X ₉	1,993000	0,319803	0,731236	0,534706	10,61223	0,000000	-0,063843	0,330629

Objaśnienie symboli: \bar{x} - średnia, S - odchylenie standardowe, R - współczynnik korelacji, R² - współczynnik determinacji, t - wartość statystyki t, a, b - parametry równania regresji $y = a x + b$.

Aneks.16. Parametry równania prostej regresji dla związków bezwzględnych wartości cech wymierzalnych z długością ogonową i długością boczną głowy karasia srebrzystego z jeziora Łoniewskiego (XII 2000).

Symbol cechy	\bar{x}	S	R	R ²	t	p	b	a
dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis</i>								
X ₁	26,53100	2,668359						
X ₂	6,54400	0,596170	0,796715	0,634755	13,05040	0,000000	1,82139	0,178004
X ₃	1,74200	0,276040	0,510277	0,260383	5,87375	0,000000	0,34149	0,052788
X ₄	1,15400	0,116706	0,650428	0,423057	8,47708	0,000000	0,39925	0,028448
X ₅	3,46700	0,317202	0,853425	0,728334	16,20916	0,000000	0,77540	0,101451
X ₆	6,03900	0,760369	0,599105	0,358927	7,40734	0,000000	1,50964	0,170719
X ₇	4,72000	0,484299	0,882769	0,779281	18,60118	0,000000	0,46921	0,160220
X ₈	2,95900	0,262503	0,724741	0,525250	10,41270	0,000000	1,06741	0,071297
X ₉	2,10700	0,229736	0,622986	0,388111	7,88415	0,000000	0,68396	0,053637
X ₁₀	32,66000	3,070288	0,965507	0,932203	36,70832	0,000000	3,18568	1,110939
X ₁₁	29,79700	2,874143	0,969212	0,939372	38,96675	0,000000	2,09976	1,043958
X ₁₂	13,08800	1,246026	0,897398	0,805323	20,13447	0,000000	1,97013	0,419052
X ₁₃	4,30500	0,584890	0,813122	0,661167	13,82851	0,000000	-0,42367	0,178232
X ₁₄	11,83800	1,349656	0,820626	0,673427	14,21570	0,000000	0,82571	0,415073
X ₁₅	19,79600	1,914797	0,948787	0,900197	29,73102	0,000000	1,73254	0,680843
X ₁₆	12,41200	1,170278	0,921343	0,848873	23,46190	0,000000	1,69138	0,404079
X ₁₇	4,47800	0,499410	0,851209	0,724557	16,05586	0,000000	0,25129	0,159312
X ₁₈	4,11900	0,833236	0,629270	0,395981	8,01540	0,000000	-1,09432	0,196499
X ₁₉	6,19700	0,794356	0,660443	0,436185	8,70723	0,000000	0,98074	0,196610
X ₂₀	4,77900	0,488514	0,786715	0,618920	12,61602	0,000000	0,95777	0,144029
X ₂₁	5,23600	0,695951	0,631057	0,398233	8,05319	0,000000	0,86927	0,164590
X ₂₂	4,06200	0,478377	0,628605	0,395144	8,00137	0,000000	1,07210	0,112695
X ₂₃	3,71300	0,469613	0,675174	0,455860	9,06094	0,000000	0,56043	0,118826
X ₂₄	9,80800	1,039491	0,889568	0,791331	19,27808	0,000000	0,61390	0,346542
X ₂₅	2,90300	0,346251	0,771531	0,595261	12,00547	0,000000	0,24684	0,100115
X ₂₆	6,38400	0,799333	0,797553	0,636091	13,08809	0,000000	0,04535	0,238915
X ₂₇	8,86900	1,196687	0,912789	0,833183	22,12398	0,000000	-1,99176	0,409361
dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis lateralis</i>								
X ₂	6,544000	0,596170						
X ₃	1,742000	0,276040	0,802549	0,644085	13,31716	0,000000	-0,689738	0,371598
X ₄	1,154000	0,116706	0,626069	0,391962	7,94822	0,000000	0,351976	0,122559
X ₅	3,467000	0,317202	0,898175	0,806718	20,22454	0,000000	0,339693	0,477889
X ₆	6,039000	0,760369	0,676917	0,458217	9,10408	0,000000	0,389196	0,863356
X ₇	4,720000	0,484299	0,871546	0,759592	17,59658	0,000000	0,086843	0,708001
X ₈	2,959000	0,262503	0,694526	0,482366	9,55630	0,000000	0,957771	0,305811
X ₉	2,107000	0,229736	0,592158	0,350651	7,27464	0,000000	0,613722	0,228190

Objaśnienie symboli: \bar{x} - średnia, S - odchylenie standardowe, R - współczynnik korelacji, R² - współczynnik determinacji, t - wartość statystyki t, a, b - parametry równania regresji $y = a x + b$.

Aneks.17. Parametry równania prostej regresji dla związków bezwzględnych wartości cech wymierzalnych z długością ogonową i długością boczną głowy karasia srebrzystego z jeziora Wonieść (III 2001).

Symbol	\bar{x}	S	R	R ²	t	p	b	a
cechy	dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis</i>							
X ₁	26,74286	3,137929						
X ₂	6,40306	0,710808	0,920649	0,847594	23,10624	0,000000	0,82593	0,208547
X ₃	1,58265	0,267106	0,758940	0,575989	11,41970	0,000000	-0,14499	0,064602
X ₄	1,24898	0,164502	0,637981	0,407020	8,11753	0,000000	0,35456	0,033445
X ₅	3,42245	0,448027	0,815177	0,664514	13,78956	0,000000	0,30987	0,116389
X ₆	5,82653	0,614691	0,849809	0,722175	15,79687	0,000000	1,37465	0,166470
X ₇	4,66327	0,613657	0,766843	0,588048	11,70628	0,000000	0,65278	0,149965
X ₈	2,67143	0,534385	0,546554	0,298721	6,39474	0,000000	0,18228	0,093077
X ₉	2,09694	0,364523	0,460851	0,212383	5,08790	0,000002	0,66525	0,053536
X ₁₀	32,63673	3,730520	0,977757	0,956009	45,67557	0,000000	1,55072	1,162404
X ₁₁	29,93878	3,573114	0,980697	0,961766	49,14109	0,000000	0,07490	1,116705
X ₁₂	12,96327	1,413513	0,940965	0,885415	27,23613	0,000000	1,62784	0,423867
X ₁₃	4,24082	0,549008	0,753463	0,567706	11,22815	0,000000	0,71544	0,131825
X ₁₄	11,40408	1,404038	0,920051	0,846494	23,00829	0,000000	0,39489	0,411669
X ₁₅	19,99592	2,302438	0,960122	0,921835	33,64771	0,000000	1,15599	0,704484
X ₁₆	12,35408	1,262641	0,940522	0,884582	27,12489	0,000000	2,23331	0,378448
X ₁₇	4,32653	0,593878	0,916214	0,839449	22,40400	0,000000	-0,31070	0,173401
X ₁₈	3,86939	0,647343	0,719195	0,517242	10,14185	0,000000	-0,09838	0,148367
X ₁₉	6,35714	1,000515	0,796490	0,634397	12,90659	0,000000	-0,43441	0,253958
X ₂₀	4,69592	0,792480	0,841812	0,708648	15,28064	0,000000	-0,98957	0,212599
X ₂₁	5,33673	0,803008	0,849712	0,722011	15,79041	0,000000	-0,47836	0,217445
X ₂₂	4,41531	0,668951	0,768097	0,589972	11,75289	0,000000	0,03631	0,163745
X ₂₃	3,78571	0,667508	0,711109	0,505676	9,90983	0,000000	-0,25965	0,151269
X ₂₄	9,97347	1,422829	0,928655	0,862400	24,52904	0,000000	-1,28740	0,421079
X ₂₅	2,95918	0,322949	0,804194	0,646727	13,25687	0,000000	0,74579	0,082766
X ₂₆	6,21633	0,720924	0,878038	0,770951	17,97564	0,000000	0,82163	0,201725
X ₂₇	8,95306	1,384912	0,906293	0,821367	21,00989	0,000000	-1,74378	0,399989
	dla związku danej cechy z <i>longitudo capitis lateralis</i>							
X ₂	6,403061	0,710808						
X ₃	1,582653	0,267106	0,825086	0,680767	14,30806	0,000000	-0,402608	0,310049
X ₄	1,248980	0,164502	0,635269	0,403567	8,05959	0,000000	0,307603	0,147020
X ₅	3,422449	0,448027	0,811029	0,657768	13,58349	0,000000	0,149227	0,511196
X ₆	5,826531	0,614691	0,837196	0,700898	14,99868	0,000000	1,190784	0,723989
X ₇	4,663265	0,613657	0,769334	0,591875	11,79923	0,000000	0,410458	0,664183
X ₈	2,671429	0,534385	0,547933	0,300231	6,41779	0,000000	0,033782	0,411935
X ₉	2,096939	0,364523	0,488234	0,238372	5,48141	0,000000	0,493737	0,250381

Objaśnienie symboli: \bar{x} - średnia, S - odchylenie standardowe, R - współczynnik korelacji, R² - współczynnik determinacji, t - wartość statystyki t, a, b - parametry równania regresji $y = a x + b$.

Aneks.18. Wartości odległości euklidesowych pomiędzy poszczególnymi zbiornikami.

Nr przyp	Odległość euklidesowa							Z. Szcz. (IV 2000)
	Dolna Odra	J. Łoniewskie	J. Wonieść (VII 2000)	J. Zbęchy	J. Wonieść (III 2001)	S. Krajeńskie	Z. Szcz. (VI 2000)	
Dolna Odra	0,0	10,3	3,7	4,1	4,7	5,8	6,1	7,3
J. Łoniewskie	10,3	0,0	10,4	10,7	11,0	10,8	11,7	12,2
J. Wonieść (VII 2000)	3,7	10,4	0,0	1,3	2,3	3,0	4,9	5,2
J. Zbęchy	4,1	10,7	1,3	0,0	1,1	2,2	3,9	4,2
J. Wonieść (III 2001)	4,7	11,0	2,3	1,1	0,0	1,5	2,9	3,2
Strzelce Krajeńskie	5,8	10,8	3,0	2,2	1,5	0,0	2,8	2,5
Zalew Szczeciński (VI 2000)	6,1	11,7	4,9	3,9	2,9	2,8	0,0	1,8
Zalew Szczeciński (IV 2000)	7,3	12,2	5,2	4,2	3,2	2,5	1,8	0,0



Biblioteka Główna
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu
Technologicznego w Szczecinie

CZ .59434



001-059434-00-0