



Program badań zasobów ryb oraz ocena sposobu przydziału uprawnień do połowów podmiotom uprawnionym do wykonywania rybołówstwa komercyjnego na obszarze Zalewu Szczecińskiego, Jeziora Dąbie i Zatoki Pomorskiej w latach 2021-2023

Raport z realizacji Programu w 2022 r.

Program realizowany na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Umowa nr BDG.zp.23.1.4.2021).

Ireneusz Wójcik, Łukasz Dziemian, Iwona Psuty, Jan Horbowy, Krzysztof Radtke, Kordian Trella, Adam Lejk, Maciej Adamowicz, Tomasz Nermer, Marzenna Pachur, Szymon Smoliński

Gdynia, listopad 2022





Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Program jest realizowany ze środków

Program Operacyjny „Rybactwo i Morze” na lata 2014-2020 (PO RYBY 2014-2020)

Spis treści:

1. Wstęp	5
2. Cel badań.....	5
3. Metodyka badań	6
4. Wyniki badań	8
4.1. Zalew Szczeciński.....	8
4.1.1 Połowy na wodach Zalewu Szczecińskiego w 2022 roku	8
4.1.2. Połowy i skład gatunkowy ryb w monitorowanych połowach	11
4.1.3. Wyniki badań biologicznych	15
4.1.4. Podsumowanie	31
4.2. Jezioro Dąbie.....	33
4.2.1 Połowy w wodach Jeziora Dąbie w 2022 roku	33
4.2.2. Połowy i skład gatunkowy ryb w monitorowanych połowach	36
4.2.3 Wyniki badań biologicznych	38
4.2.4. Podsumowanie	47
4.3. Zatoka Pomorska.....	49
4.3.1. Połowy na wodach Zatoki Pomorskiej w 2022 roku	49
4.3.2. Połowy i skład gatunkowy ryb w monitorowanych połowach	54
4.3.3. Wyniki badań biologicznych	58
4.3.4. Podsumowanie	66
5. Wstępna ocena stanu zasobów leszczy, sandaczy, okoni i płoci wraz z wyznaczeniem poziomów referencyjnych dla zrównoważonych i optymalnych połowów	68
5.1. Wstęp	68
5.2. Metody	68
5.3. Oceny stanu zasobów - wyniki	74
5.3.1. Sandacz	74
5.3.2. Okoń.....	79
5.3.3. Leszcz.	85
5.3.4. Płoc.	92
5.3.5. Wnioski	97
6. Wstępna ocena sposobu przydziału uprawnień do połowów.....	98
7. Wstępne podsumowanie wyników badań	106
LITERATURA.....	107

1. Wstęp

Przedstawiane w niniejszym raporcie badania zasobów leszczy, sandaczy, okoni i płoci na obszarach Zalewu Szczecińskiego, Jeziora Dąbie i Zatoki Pomorskiej realizowane są na podstawie umowy nr BDG.zp.23.1.4.2021 zawartej pomiędzy Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi a Morskim Instytutem Rybackim - Państwowym Instytutem Badawczym. Zgodnie z tą umową, początek badań przypadł na drugą połowę roku 2021 roku, a ich zakończenie przewidziane jest w maju 2023 roku. Z uwagi na fakt, że badania w latach 2021 i 2023 r. nie obejmują pełnych lat i wszystkich sezonów połowowych, prezentowane w niniejszym raporcie wyniki badań ichtiologicznych i przedstawiona na ich podstawie ocena stanu zasobów ryb oraz ocena sposobu przydziału uprawnień do połowów mają charakter wyłącznie poglądowy i wstępny i wymagają dalszego uzupełnienia i weryfikacji w kolejnych latach.

2. Cel badań

Celem badań jest określenie stanu zasobów ryb na obszarach Zalewu Szczecińskiego, Jeziora Dąbie i Zatoki Pomorskiej oraz ocena sposobu przydziału uprawnień do połowów podmiotom uprawnionym do wykonywania rybołówstwa komercyjnego w wyżej wymienionych akwenach w latach 2021-2023. Ocena ta jest dokonywana w oparciu o rozwiązania zawarte w ustawie z dnia 19 grudnia 2014 r. o rybołówstwie morskim (Dz. U. z 2022 r. poz. 540) i Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 12 lutego 2021 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie wymiarów i okresów ochronnych organizmów morskich oraz szczegółowych warunków wykonywania rybołówstwa komercyjnego (Dz. U. z 2021 r. poz. 310) w odniesieniu do nakładu połowowego :

1. połowów leszczy,
2. połowów sandaczy,
3. połowów okoni,
4. połowów płoci

Badania ichtiologiczne wykonywano zgodnie z założeniami metodycznymi szczegółowego opisu przedmiotu umowy.

Wyniki badań w Raporcie zostały podzielone na pięć części:

- Badania ichtiologiczno-rybackie na Zalewie Szczecińskim;
- Badania ichtiologiczno-rybackie na jeziorze Dąbie;
- Badania ichtiologiczno-rybackie na Zatoce Pomorskiej;
- Wstępna ocena stanu zasobów leszczy, sandaczy, okoni i płoci;
- Wstępna ocena sposobu przydziału uprawnień do połowów w odniesieniu do nakładu połowowego

3. Metodyka badań

Badania biologiczno-rybackie wykonano podczas 10 rejsów badawczych wykonanych na Zalewie Szczecińskim w okresie od 4 maja do 24 września 2022 roku, 4 rejsów badawczych na Jeziorze Dąbie w okresie od 12 kwietnia do 22 września 2022 roku oraz 10 rejsów badawczych na Zatoce Pomorskiej w okresie od 13 kwietnia do 4 października 2022 roku.

Zgodnie z założeniami metodycznymi szczegółowego opisu przedmiotu umowy do badań, w trakcie obserwacji rejsów rybackich, zgromadzono dane dotyczące:

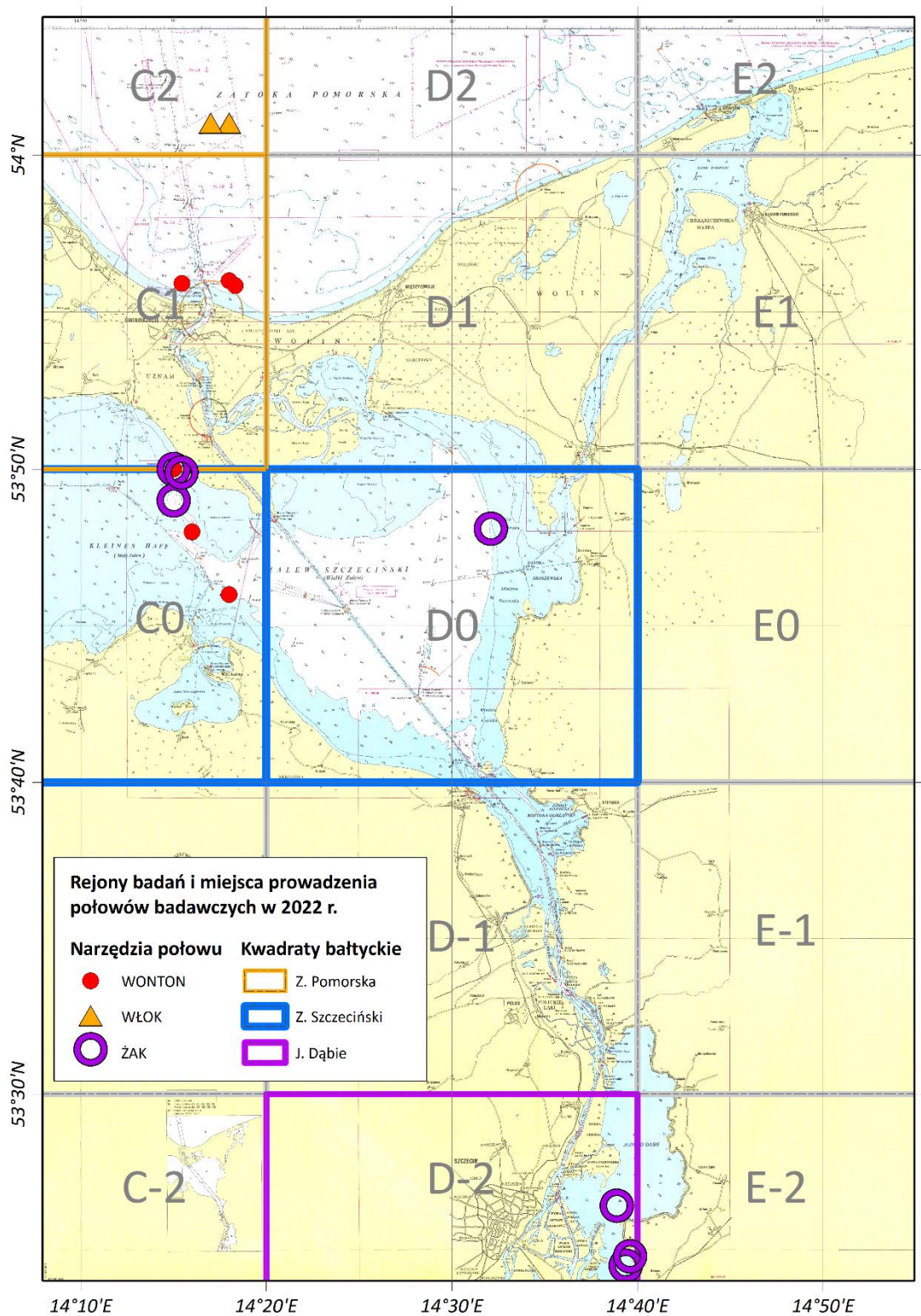
- składu gatunkowego połowów rybackich w podziale na typ sprzętu: narzędzia pułapkowe na Zalewie Szczecińskim i jeziorze Dąbie, sieci stawne na wszystkich trzech akwenach, trały dennie na Zatoce Pomorskiej;
- struktury wiekowej stada, tempa wzrostu, liczebności pokoleń ryb - określenie wieku złowionych leszczy, sandaczy, okoni i płoci dla minimum 5 osobników z każdej klasy długości zarejestrowanej w połowach z ww. gatunków w każdym z trzech analizowanych obszarów.

Skład gatunkowy monitorowanych połowów obejmował zarówno ryby zakwalifikowane do wyładunku („landing”), jak i te, które w połowach rybackich są wyrzucane za burtę („discard”). Aby zapewnić pełną reprezentację frakcji wyładunkowej i odrzutu („discard”) w połowach rybackich uczestniczyli pracownicy MIR-PIB, którzy wykonywali pomiary długości i masy „discardu” bezpośrednio na łodziach. Ryby przeznaczone do dalszych badań były analizowane na lądzie i w laboratorium MIR-PIB, natomiast „discard” był uwalniany za burtę. Wydajności połowów monitorowanych obliczono dla połowów całkowitych i dla wyładunków w przeliczeniu na jedno wystawienie sprzętu pułapkowego (żaki) i sprzętu usidlającego (wontonów) oraz obliczono połów dobowy dla ryb każdego gatunku stwierdzonych w tych narzędziach połowów. W odniesieniu do połowów monitorowanych z użyciem narzędzi ciągnionych, wydajności połowowe określono w kg/godzinę trałowania.

Badania biologiczne obejmowały pomiary długości, liczebności i masy ryb wszystkich gatunków obecnych w połowach prowadzonych przy użyciu danego typu sprzętu połowowego. Analiza ichtiologiczna obejmowała pomiar długości, masy ciała oraz stopnia dojrzałości gonad poszczególnych osobników oraz pobranie łusek w celu późniejszego (w laboratorium) określenia wieku tych ryb. Łuski do odczytu wieku pobierano z 5 osobników ryb danego gatunku z każdej klasy długości zarejestrowanej w połowie, o ile dana klasa długości liczyła więcej niż 5 osobników.

Obszar badań obejmował następujące kwadraty rybackie w poszczególnych akwenach:

- Z. Szczeciński - C0, D0, D1;
- J. Dąbie - D1, D2, E1, E2;
- Z. Pomorska - C1, C2, D1, D2, E2.



Rys. 3.1. Rejony badań i miejsca prowadzenia połowów badawczych w 2022 r. z użyciem różnych narzędzi połowu (autor – L. Szymanek; MIR-PIB).

4. Wyniki badań

4.1. Zalew Szczeciński

4.1.1 Połowy na wodach Zalewu Szczecińskiego w 2022 roku

W roku 2022 na wodach Zalewu Szczecińskiego połowy prowadzono przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki i kosze) i usidlających (wontony). Na podstawie raportów składanych przez rybaków do Centrum Monitorowania Rybołówstwa w Gdyni, w okresie od 1 stycznia do 25 października 2022 r. na tym akwenie złowiono łącznie 137,9 ton ryb reprezentujących ponad 15 raportowanych gatunków ryb (tab. 4.1.1). Największe połowy odnotowano w odniesieniu do płoci – 51,7 t (37,5%), śledzi – 47,9 t (34,7%), leszczy – 26,2 t (19,0%) i okoni 8,8 t (6,4% ogólnej masy złowionych ryb). Analiza połowów pod kątem zastosowanych narzędzi połowów wykazała, że udział narzędzi pułapkowych (żaki) był znacznie wyższy od usidlających (wontony) w ogólnej masie złowionych ryb i wynosił odpowiednio 66,9% i 33,1%.

Wielkość połowów w wodach Zalewu Szczecińskiego (kwadraty rybackie C0, D0, D1) z uwzględnieniem podziału na gatunki ryb i narzędzia połowów za okres od 1 stycznia do 25 października 2022 r. (wg danych z CMR) przedstawiono w tabeli 4.1.1.

W tabeli 4.1.2 przedstawiono połowy ryb wybranych gatunków zgodnie z wymogami Programu. W przypadku leszczy udział narzędzi pułapkowych (żaki) i usidlających (wontony) był niemal taki sam w ogólnej masie połowów ryb tego gatunku. Wyraźne różnice w udziale narzędzi połowów zaznaczają się w odniesieniu do połowów okoni, sandaczy i płoci. Udział narzędzi pułapkowych (żaki) znacznie przeważał w połowach tych ryb i wynosił odpowiednio 96,4%, 85,4% i 70,0%.

W tabeli 4.1.3 przedstawiono wyniki połowów ryb wszystkich gatunków raportowanych i zarejestrowanych w latach 2011-2021, złowionych narzędziami pułapkowymi. Połowy okoni w ww. latach, za wyjątkiem lat 2013, 2018, 2020 i 2021 były najwyższe spośród ryb wszystkich gatunków. Najwyższe połowy okoni odnotowano w 2014 r. – 469,4 t, a najniższe w 2020 r. – 61,5 t. Sumaryczne połowy okoni za lata 2011-2021 osiągnęły 3 072,2 t. Leszcze i płocie, pod względem złowionej masy w okresie lat 2011-2021, zajmowały odpowiednio drugie i trzecie miejsce - 2 507,0 t i 2 389,7 t. Ryby pozostałych gatunków charakteryzowały się znacznie mniejszą łączną masą połowów w ww. okresie w porównaniu do wspomnianych wyżej ryb trzech gatunków. Śledzi złowiono – 292,4 t, sandaczy – 215,3 t, a węgorzy - 182,5 t.

W tabeli 4.1.4 przedstawiono wyniki połowów ryb wszystkich gatunków raportowanych i zarejestrowanych w latach 2011-2021 złowionych narzędziami usidlającymi (wontony). Połowy płoci w ww. latach, za wyjątkiem lat 2015-2017 i 2020 były najwyższe spośród ryb wszystkich gatunków. Najwyższe połowy płoci odnotowano w 2014 r. – 194,5 t, a najniższe w 2020 r. – 35,2 t. Sumaryczne połowy płoci za lata 2011-2021 osiągnęły 1 243,1 t. Okonie i leszcze, pod względem złowionej masy w okresie 2011-2021 zajmowały odpowiednio drugie i trzecie miejsce - 1050,8 t i 613,5 t. Ryby pozostałych gatunków charakteryzowały się znacznie mniejszą łączną masą połowów za ww. okres w porównaniu do ww. ryb trzech gatunków. Sandaczy złowiono – 260,8 t, siei – 21,3 t, a krąpi - 18,4 t.

Tabela 4.1.1. Polskie połowy w wodach Z. Szczecińskiego w 2022 r. (kwadraty rybackie C0, D0, D1) (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 wg CMR) (kg).

Gatunek	Nazwa_łacińska	Narzędzia pułapkowe (FPO+FYK)	Narzędzia usidlające (GNS)	Razem
Boleń	<i>Leuciscus aspius</i>	36.0	3.0	39.0
Certa	<i>Vimba vimba</i>	7.0		7.0
Leszcz	<i>Abramis brama</i>	13 313.0	12 908.0	26 221.0
Lin	<i>Tinca tinca</i>	42.0		42.0
Miętus	<i>Lota lota</i>	199.0	10.0	209.0
Okoń	<i>Perca fluviatilis</i>	8 460.0	320.0	8 780.0
Płoc	<i>Rutilus rutilus</i>	36 190.0	15 527.0	51 717.0
Sandacz	<i>Sander lucioperca</i>	367.5	63.0	430.5
Sieja	<i>Coregonus lavaretus</i>	75.0		75.0
Sum	<i>Silurus glanis</i>	14.0		14.0
Śledź	<i>Clupea harengus</i>	47 905.0		47 905.0
Troć wędrowna	<i>Salmo trutta</i>	121.0	14.0	135.0
Węgorz	<i>Anquilla anquilla</i>	1 253.0		1 253.0
Węgorzyca	<i>Zoarces viviparus</i>	271.0		271.0
inne ryby słodkowodne i morskie		750.0	39.0	789.0
Razem		109 003.5	28 884.0	137 887.5

Tabela 4.1.2. Wielkość połowów (w kg) ryb wybranych gatunków w wodach Z. Szczecińskiego w 2022 r. (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 r. wg CMR) z uwzględnieniem podziału na stosowany sprzęt rybacki.

Gatunek	Narzędzia pułapkowe (FPO+FYK)	Narzędzia usidlające (GNS)	Razem
Połowy (kg)			
Okoń	8 460.0	320.0	8 780.0
Płóć	36 190.0	15 527.0	51 717.0
Leszcz	13 313.0	12 908.0	26 221.0
Sandacz	367.5	63.0	430.5
Udział poszczególnych typów narzędzi w połowach			
Okoń	96.4%	3.6%	100.0%
Płóć	70.0%	30.0%	100.0%
Leszcz	50.8%	49.2%	100.0%
Sandacz	85.4%	14.6%	100.0%

Tabela 4.1.3. Polskie połowy narzędziami pułapkowymi (FPO, FSN, FYK) w wodach Z. Szczecińskiego (kwadraty rybackie C0, D0, D1) w latach 2011-2021 (kg).

Gatunek	Rok										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Amur biały			27.0								
Boleń	377.0	273.0	708.5	410.5	967.0	731.5	917.5	2 737.5	2 963.0	510.5	521.5
Certa									706.0	9.0	28.0
Dobijaki										16.0	
Jazgarz				626.0							20.0
Karaś	208.0	65.0	208.0	187.0	309.5	438.0	440.0	1 063.0	4 654.0	126.5	51.0
Karp	210.0								17.0		13.0
Krąp	5 221.0	3 380.0	4 049.0	158.0	945.0		1 895.0	1 570.0	1 115.0	414.0	879.0
Leszcz	186 135.0	255 672.0	208 012.0	136 883.0	280 792.0	370 291.5	131 385.5	368 579.0	374 255.0	68 714.0	126 268.5
Lin	1 032.0	87.0	858.0	503.5	315.5	339.0	768.5	1 086.0	1 172.5	303.5	524.5
Miętus	6 813.5	7 457.5	3 298.5	5 196.5	2 179.5	4 232.0	1 554.8	1 370.5	2 293.5	456.0	594.1
Okoń	250 425.1	303 365.5	224 632.0	469 439.5	318 660.5	412 757.5	300 541.0	213 201.0	433 799.0	61 546.5	83 837.9
Płóć	130 847.0	149 269.0	255 521.0	193 479.0	213 384.0	208 044.5	193 689.5	385 223.0	381 364.0	64 570.0	214 277.5
Sandacz	7 804.0	30 702.0	35 066.0	30 577.5	23 701.0	22 377.0	11 135.0	21 759.8	21 038.2	6 569.5	4 583.9
Sieja	10 082.0	12 354.0	13 327.0	2 264.5	7 057.0	11 422.0	2 143.5	2 956.8	654.0	775.0	308.5
Stornia	206.0	495.0	7.0	22.0		270.0	64.0	6.0	40.0	351.0	345.0
Sum	174.0	153.0	656.0	288.0	12.0	7.0		389.5	535.5	13.0	706.0
Szczupak	1 648.0	2 189.5	1 778.0	1 488.5	461.0	538.5	632.5	1 293.5	1 336.8	290.5	1 238.0
Śledź					27 767.0	74 023.0	47 278.0	31 374.0	76 413.0	18 659.0	16 856.0
Tołpyga								22.0	7.5		
Węgorz	10 627.5	10 367.0	13 051.5	12 304.5	9 247.0	13 619.4	18 402.0	28 088.0	27 101.0	14 605.0	25 091.3
inne ryby morskie		490.0	401.0	153 260.0	8 467.0	89.5	132.0	162.0		282.0	
inne ryby słodkowodne	2 115.0	774.0	4 045.5	276.0	13 398.0	12 505.8	14 397.0	66 348.5	28 833.0	7 716.0	18 039.5
Razem	613 925.1	777 093.5	765 646.0	1 007 364.0	907 663.0	1 131 686.2	725 375.8	1 127 230.1	1 358 298.0	245 927.0	494 183.2
Łosoś atlantycki				13				82			
Troć wędrowna	1624	4005.5	1443	848	813.3	810.5	411.9	1961.8	1323.4	363.4	550.2

Tabela 4.1.4. Polskie połowy narzędziami usidlającymi (GNS, GTR) w wodach Z. Szczecińskiego (kwadraty rybackie C0, D0, D1) w latach 2011-2021 (kg).

Gatunek	Rok										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Boleń	83.0	153.0	730.0	1 207.0	1 686.0	1 426.0	400.0	1 358.0	1 100.0	484.0	953.5
Certa				76.0						19.0	
Dorsz							10.0				
Jazgarz			195.0	57.0							
Karaś				198.0			19.0	58.0	90.0	95.0	
Krap	2 312.0	1 256.0	1 368.0	2 831.0	9 726.0		4.0	150.0	56.0	406.0	264.0
Leszcz	17 648.0	38 570.0	37 653.0	66 587.0	166 676.0	68 463.0	47 480.0	19 435.0	77 080.0	22 708.0	51 171.0
Lin		59.0	103.0	672.0	5.0	327.0	614.0	933.0	1 056.0	227.5	327.5
Miętus	802.0	924.0	1 286.0	1 501.0	739.0	444.0	83.0	57.0	332.0	210.0	22.5
Okoń	54 479.0	75 991.0	81 980.0	141 500.5	121 299.0	144 269.0	114 207.0	133 748.0	89 633.5	37 989.0	55 676.0
Płoc	76 812.0	81 115.0	135 248.0	194 488.5	140 401.0	97 696.0	109 505.0	144 093.0	126 656.0	35 184.0	101 856.0
Sandacz	3 177.0	43 929.5	47 042.5	51 741.0	44 473.0	15 458.0	3 665.5	25 011.5	16 474.5	4 997.0	4 872.0
Sieja	118.0	723.0	3 841.0	4 299.0	4 679.0	3 183.0	2 910.0	508.5	414.0	348.0	257.0
Stornia							5.0				
Stynka								59.0			
Sum			63.0		47.0		127.0	9.0	4.0	11.0	
Szczupak	273.0	1 220.0	1 192.0	4 308.8	2 998.0	1 710.0	1 093.0	1 029.5	579.5	842.0	202.5
Śledź		2 150.0				261.0					
Węgorz			91.0								
inne ryby morskie			5.0	51.0						35.0	1 818.0
inne ryby słodkowodne	431.0	423.0	1 413.0	335.0	64.0	91.0	150.0	15 794.0	5 685.0	57.0	159.0
Razem	156 135.0	246 513.5	312 210.5	469 852.8	492 793.0	333 328.0	280 272.5	342 243.5	319 160.5	103 612.5	217 579.0
Troć wędrowna	216.0	173.5	106.0	80.5	81.8	75.6	101.0	172.3	24.5	37.5	12

4.1.2. Połowy i skład gatunkowy ryb w monitorowanych połowach

W ramach badań biologicznych przeprowadzonych w okresie od 4 maja do 25 października 2022 r. przeanalizowano połowy i skład gatunkowy ryb pochodzących z pięciu obserwacji połowów osobno dla każdego narzędzia, tj. pułapek (żaki) i narzędzi usidlających (wontony). Sumaryczna liczba wystawionych żaków wyniosła 28 (łącznie 52 żakodni) (tab. 4.1.5), a wontonów 380 (łącznie 297,5 wontonodni) (tab. 4.1.6).

W trakcie badań zmierzono łącznie 4 383 osobniki (z narzędzi pułapkowych – 1 927, usidlających – 2 456). W połowach stwierdzono ryby 21 gatunków (w narzędziach pułapkowych – 20 gatunków, w usidlających - 15). W połowach narzędziami pułapkowymi (żaki) złowiono najczęściej okoni (535 szt.), a następnie leszczy i sandaczy, odpowiednio 328 i 242 szt. Połowy narzędziami usidlającymi (wontony) charakteryzowały się wyraźną przewagą liczebną ryb dwóch gatunków – okoni – 802 szt. i płoci – 698 ryb. Dość licznie wystąpiły także sandacze – 462 ryby. Liczebność ryb pozostałych gatunków była znacznie mniejsza i nie przekraczała w połowach narzędziami usidlającymi (wontony) 122 osobników (jazgarz). Ryby zakwalifikowane przez rybaków jako wyładunek należały w połowach narzędziami pułapkowymi (żaki) do pięciu gatunków, a w połowach narzędziami usidlającymi (wontony) były to ryby trzech gatunków (tab. 4.1.5 i 4.1.6).

Narzędzia pułapkowe (żaki - FPO)

W połowach badawczych narzędziami pułapkowymi (żaki) złowiono łącznie 318,3 kg ryb (tab. 4.1.5). Najwięcej złowiono okoni – 98,9 kg, a następnie leszczy - 85,9 kg i sandaczy – 44,0 kg. Masa wyładunku z połowów narzędziami pułapkowymi wyniosła 159,5 kg, a odrzutu – 154,6 kg. Ryby niewymiarowe i nie będące celem połowów były uwalniane za burtę (tab. 4.1.5). Średni połów ryb wszystkich gatunków na jeden żak wynosił 11,4 kg, co odpowiadało wydajności 6,1 kg żak/dobę. Średnia wydajność ryb sklasyfikowanych jako wyładunek, co *de facto* odpowiadało wymiarom ochronnym, wynosiła 5,7 kg/żak i 3,1 kg żak/dobę. Najwyższą średnią wydajność połowów całkowitych uzyskano w połowach okoni - 3,5 kg/żak, z czego do wyładunku

zakwalifikowano 3,3 kg tych ryb. Natomiast parametr wydajności żak/dobę dla połowów okoni wynosił 1,9 kg, a w przypadku wyładunku – 1,8 kg. W połowach leszczy uzyskiwano drugie pod względem wydajności połowy – 3,1 kg/żak i 1,7 kg żak/dobę. Wydajność wyładunku płoci wyniosła 0,3 kg/żak i 0,2 kg żak/dobę. Znacznie niższe wydajności połowów stwierdzono w połowach sandaczy. Wydajność połowów całkowitych sandaczy na żak i żak/dobę wynosiła odpowiednio 1,6 kg i 0,8 kg, a ryb tego gatunku w kategorii wyładunek nie stwierdzono w połowach (tab. 4.1.5).

Narzędzia usidlające (wontony - GNS)

W połowach badawczych narzędziami usidlającymi (wontony) złowiono łącznie 1 410,0 kg ryb (tab. 4.1.6). Najwięcej złowiono okoni – 615,8 kg, a następnie płoci – 485,1 kg. Masa wyładunku z połowów narzędziami usidlającymi wyniosła 1 052,6 kg, a odrzutu – 357,4 kg. Ryby niewymiarowe i nie będące celem połowów były uwalniane za burtę. Średni połów ryb wszystkich gatunków na jeden wonton wynosił 3,7 kg, a wydajność wonton/dobę wynosiła 4,7 kg. Średnia wydajność ryb sklasyfikowanych jako wyładunek wynosiła 2,8 kg/wonton i 3,5 kg wonton/dobę. Najwyższą średnią wydajność połowów całkowitych uzyskano w połowach okoni - 1,6 kg/wonton, a w odniesieniu do wyładunku uzyskano taką samą wielkość tych ryb. Dla parametru wonton/dobę dla połowów całkowitych i wyładunku okoni uzyskano tę samą wartość 2,1 kg. W połowach płoci uzyskano drugie pod względem wydajności połowy – 1,3 kg/wonton i 1,6 kg wonton/dobę, a dla wyładunku płoci 1,1 kg/wonton i 1,5 kg na wonton/dobę. Wydajności połowów ryb pozostałych gatunków były znikome i nie przekroczyły 0,7 kg/wonton (tab. 4.1.6).

Tabela 4.1.5. Skład gatunkowy, liczebność i masa ryb z Z. Szczecińskiego w monitorowanych połowach prowadzonych w 2022 r. przy użyciu sprzętu pułapkowego (FPO, FSN, FYK).

Gatunek	Liczba ryb	Połów(kg)			Udział wyładunku w połowach [%]	Liczba żaków	Liczba żakodni	Wydajności połowowe			
		całkowity	wyładunek	odrzut				Połowy całkowite (kg)		Wyładunek (kg)	
								na żak	żak/dobę	na żak	żak/dobę
Babka bycza	40	2,107	0,000	2,107	0,0	28	52	0,075	0,041	0,000	0,000
Boleń	2	3,330	0,000	3,330	0,0	28	52	0,119	0,064	0,000	0,000
Certa	41	5,667	0,000	5,667	0,0	28	52	0,202	0,109	0,000	0,000
Jazgarz	84	3,546	0,000	3,546	0,0	28	52	0,127	0,068	0,000	0,000
Jaź	1	1,290	0,000	1,290	0,0	28	52	0,046	0,025	0,000	0,000
Karaś srebrzysty	29	0,708	0,000	0,708	0,0	28	52	0,025	0,014	0,000	0,000
Krąp	22	1,749	0,000	1,749	0,0	28	52	0,062	0,034	0,000	0,000
Leszcz	328	85,894	47,800	33,872	55,6	28	52	3,068	1,652	1,707	0,919
Miętus	3	1,867	0,000	1,867	0,0	28	52	0,067	0,036	0,000	0,000
Okoń	535	98,872	91,283	7,589	92,3	28	52	3,531	1,901	3,260	1,755
Parposz	1	1,190	0,000	1,190	0,0	28	52	0,043	0,023	0,000	0,000
Płoc	229	18,130	7,860	10,270	43,4	28	52	0,648	0,349	0,281	0,151
Rozpiór	8	3,465	0,000	3,465	0,0	28	52	0,124	0,067	0,000	0,000
Sandacz	242	43,989	0,000	43,989	0,0	28	52	1,571	0,846	0,000	0,000
Sieja	68	10,800	0,000	10,800	0,0	28	52	0,386	0,208	0,000	0,000
Stornia	121	9,885	0,000	9,885	0,0	28	52	0,353	0,190	0,000	0,000
Śledź	168	11,457	0,000	11,457	0,0	28	52	0,409	0,220	0,000	0,000
Troć wędrowna	4	4,340	2,570	1,770	59,2	28	52	0,155	0,083	0,092	0,049
Ukleja	1	0,049	0,000	0,049	0,0	28	52	0,002	0,001	0,000	0,000
Węgorz	14	10,000	10,000	0,000	100,0	28	52	0,357	0,192	0,357	0,192
Razem	1927	318,335	159,513	154,600				11,369	6,122	5,697	3,068

Tabela 4.1.6. Skład gatunkowy, liczebność i masa ryb z Z. Szczecińskiego w monitorowanych połowach prowadzonych w 2022 r. przy użyciu sprzętu usidlającego (GNS)

Gatunek	Liczba ryb	Połów(kg)			Udział wyładunku w połowach [%]	Liczba wontonów	Liczba wontonodni	Wydajności połowowe			
		całkowity	wyładunek	odrzut				Połowy całkowite (kg)		Wyładunek (kg)	
								na wonton	na wonton/dobę	na wonton	na wonton/dobę
Boleń	1	0,181	0,000	0,181	0,0	380	297,5	0,000	0,001	0,000	0,000
Certa	34	2,301	0,000	2,301	0,0	380	297,5	0,006	0,008	0,000	0,000
Jazgarz	122	3,579	0,000	3,579	0,0	380	297,5	0,009	0,012	0,000	0,000
Krąp	38	3,945	0,000	3,945	0,0	380	297,5	0,010	0,013	0,000	0,000
Leszcz	65	12,562	0,000	12,562	0,0	380	297,5	0,033	0,042	0,000	0,000
Miętus	3	1,043	0,000	1,043	0,0	380	297,5	0,003	0,004	0,000	0,000
Okoń	802	615,803	614,410	1,393	99,8	380	297,5	1,621	2,070	1,617	2,065
Płoc	698	485,088	435,088	50,000	89,7	380	297,5	1,277	1,631	1,145	1,462
Rozpiór	74	34,480	0,000	34,480	0,0	380	297,5	0,091	0,116	0,000	0,000
Sandacz	462	211,624	0,000	211,629	0,0	380	297,5	0,557	0,711	0,000	0,000
Sieja	1	0,580	0,000	0,580	0,0	380	297,5	0,002	0,002	0,000	0,000
Stornia	34	1,850	0,000	1,850	0,0	380	297,5	0,005	0,006	0,000	0,000
Stynka	5	0,160	0,000	0,160	0,0	380	297,5	0,000	0,001	0,000	0,000
Śledź	115	33,648	0,000	33,648	0,0	380	297,5	0,089	0,113	0,000	0,000
Troć wędrowna	2	3,140	3,140	0,000	100,0	380	297,5	0,008	0,011	0,008	0,011
Razem	2456	1409,984	1052,638	357,351				3,710	4,739	2,770	3,538

4.1.3. Wyniki badań biologicznych

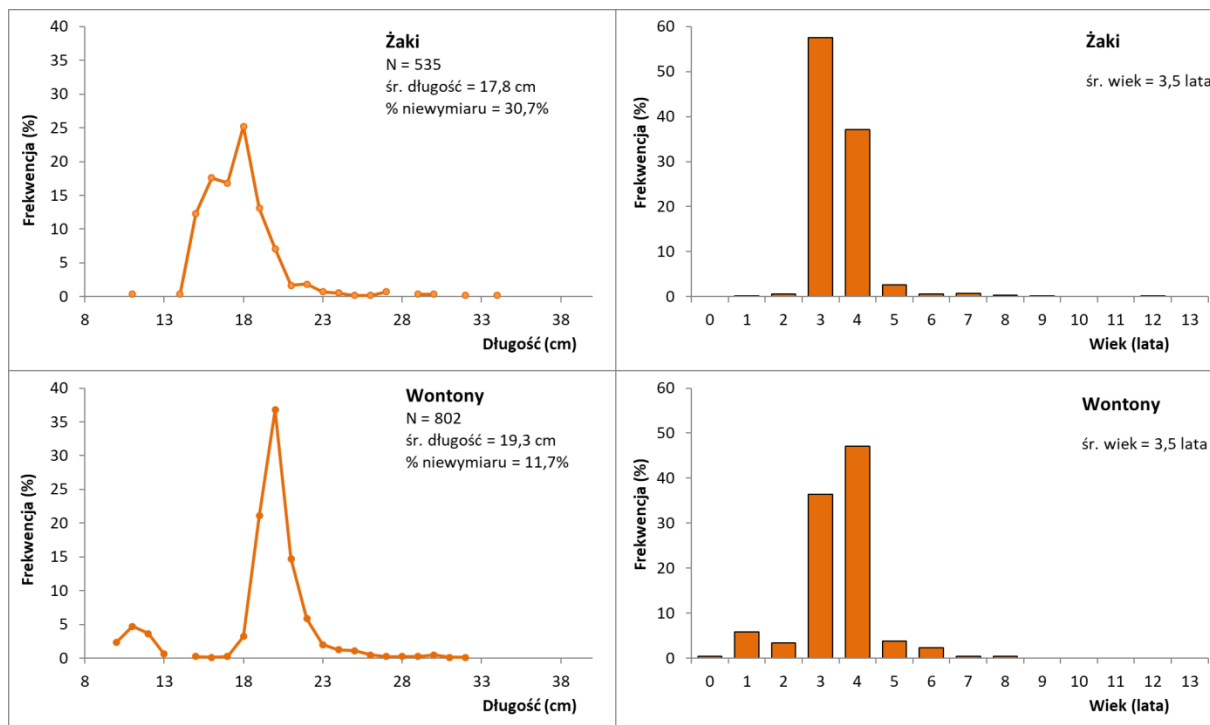
W trakcie realizacji badań na Zalewie Szczecińskim zmierzono łącznie 4 383 ryb, w tym 1 337 okoni, 927 płoci, 393 leszczy i 704 sandaczy (tab. 4.1.5 i 4.1.6). Szczegółowej analizie ichtiologicznej obejmującej określenie wieku, tempa wzrostu i liczebność pokoleń poddano 788 ryb, w tym 181 okoni, 239 sandaczy, 185 płoci i 183 leszczy.

Okoń

Z połowów przeprowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) i sieci oplątujących (wontony) dokonano pomiaru długości odpowiednio 535 i 802 okoni. Analizie ichtiologicznej, z określeniem wieku okoni, poddano odpowiednio 67 i 114 osobniki. Rozkłady długości i strukturę wiekową okoni zbadanych z połowów uzyskanych w ww. narzędziach połowu przedstawiono na rysunku 4.1.1.

W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi pułapkowych (żaki)** stwierdzono okonie o długości od 11 cm do 34 cm w wieku od 1 roku do 12 lat (pokolenia 2021-2010). Krzywa rozkładu długości zmierzonych osobników charakteryzowała się występowaniem pojedynczego szczytu frekwencji liczebności, który wynosił 25,2% i odpowiadał klasie długości 18 cm. Wyraźnie dominowały okonie z zakresu długości od 15 do 19 cm, stanowiąc 85,1% ogółu liczebności zmierzonych ryb tego gatunku. Przewaga okoni o ww. długościach wynikała z liczebnych pokoleń tych ryb urodzonych w latach 2018-2019, które w strukturze wiekowej stanowiły aż 94,6% ogólnej liczby zbadanych osobników. Średnia długość okoni wynosiła 17,8 cm, a średni wiek – 3,5 lat. Liczbowy udział okoni „niewymiarowych” (poniżej 17 cm długości) stanowił 30,7% tych ryb.

W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi usidlających (wontony)** występowały okonie o długości od 10 cm do 32 cm, w wieku od 0 do 8 lat (pokolenia 2022-2014). Rozkład długości okoni charakteryzował się występowaniem dwóch wyraźnie zaznaczonych i oddzielnych frakcji długości tych ryb. Pierwsza frakcja okoni, o mniejszej długości – 10-13 cm, stanowiła niewielki udział liczbowy - 11,4%, a ryby z drugiej frakcji długości 15-32 cm zdecydowanie przeważały, stanowiąc 98,6% udziału liczbowego. Okonie z pierwszej frakcji długości zaliczały się do grup wieku od 0 do 1 roku, a drugą frakcją długości tworzyły głównie okonie 3. i 4. letnie. Średnia długość okoni wynosiła 19,3 cm, a średni wiek – 3,5 lat. Liczbowy udział okoni „niewymiarowych” (poniżej 17 cm długości) stanowił 11,7% tych ryb.

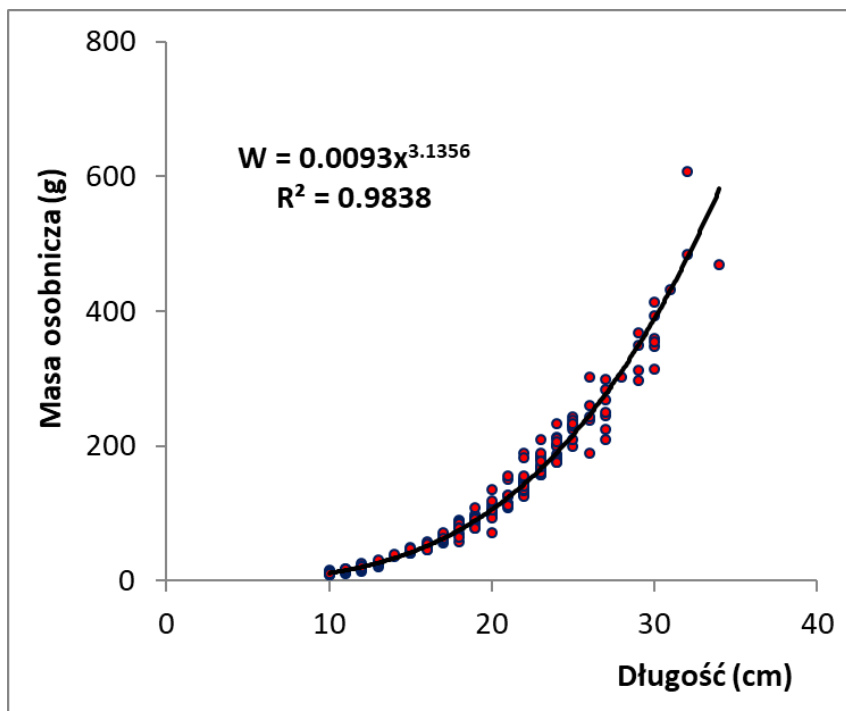


Rys. 4.1.1. Rozkłady długości i struktura wieku okoni w połowach badawczych prowadzonych przy użyciu narzędzi pałapkowych i usidlających z Z. Szczecińskiego w 2022 r.

Na podstawie pomiarów długości i analiz ichtiologicznych wyliczono średnią masę okoni w klasach długości. Wyniki przedstawiono w tabeli 4.1.7. Zależność masy od długości osobniczej zobrazowano na rysunku 4.1.2.

Tabela 4.1.7. Średnie masy osobnicze okoni w klasach długości w 2022 r., w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

Długość (cm)	Średnia masa (g)	Długość (cm)	Średnia masa (g)	Długość (cm)	Średnia masa (g)
10	12,1	18	78,2	26	246,6
11	14,8	19	90,5	27	254,4
12	20,1	20	103,7	28	302,0
13	26,0	21	124,7	29	332,3
14	37,5	22	145,3	30	364,0
15	45,6	23	176,7	31	433,0
16	51,2	24	195,9	32	546,0
17	62,9	25	226,3	34	470,0



Rys. 4.1.2. Krzywa zależności długość-masa osobnicza okoni z Z. Szczecińskiego złowionych w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

Średnie długości i masy osobnicze okoni w grupach wieku obserwowane w analizowanych połowach przedstawiono w tabeli 4.1.8.

Tabela 4.1.8. Średnie długości i masy osobnicze okoni w grupach wieku, w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Średnia długość (cm)	Średnia masa osobnicza (g)
0	2022	11.0	17.0
1	2021	10.7	14.9
2	2020	11.9	19.7
3	2019	17.2	70.7
4	2018	19.7	108.4
5	2017	23.3	183.0
6	2016	25.7	236.4
7	2015	29.1	340.1
8	2014	30.2	415.2
9	2013	34.0	470.0
12	2010	32.0	485.0

Wyniki badań biologicznych okoni dotyczące długości i struktury wiekowej tych ryb przedstawione powyżej, posłużyły do wyliczenia liczebności pokoleń i składu wiekowego wyładunków z połowów komercyjnych uzyskanych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) i usidlających (wontony) (tab. 4.1.9). W raportowanych połowach okoni uwzględniane są osobniki wymiarowe, tj. ≥ 17 cm. Przyjmując do obliczeń okonie wymiarowe, stwierdzono występowanie w wyładunkach uzyskanych narzędziami pułapkowymi (żaki) ryb z zakresu grup wieku od 3 do 12. Okonie z 3. grupy wieku dominowały w wyładunkach z połowów żakowych. W wyładunkach okoni uzyskanych narzędziami usidlającymi (wontony) występowały ryb z zakresu grup wieku od 3. do 8. W połowach wontonami również przeważały okonie z 3. grupy wieku. Sumaryczna liczebność poszczególnych grup wieku w wyładunkach z obu ww. narzędzi połowów wskazuje na przewagę ryb z 3. grupy wieku w kategorii połowu wyładunek na Zalewie Szczecińskim – 49,7% udziału liczbowego (tab. 4.1.9).

Tabela 4.1.9. Liczebność okoni w raportowanych połowach z Z. Szczecińskiego w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Wyładunek(w sztukach)			Udział w połowach
		Narzędzia pułapkowe	Narzędzia usidlające	Razem	
3	2019	44 617	1 198	45 815	49,69%
4	2018	38 646	1 588	40 234	43,63%
5	2017	3 286	126	3 412	3,70%
6	2016	721	77	798	0,87%
7	2015	962	13	974	1,06%
8	2014	481	13	494	0,54%
9	2013	240	0	240	0,26%
10	2012	0	0	0	0,00%
11	2011	0	0	0	0,00%
12	2010	240	0	240	0,26%
Razem		89 192	3 015	92 208	100,00%

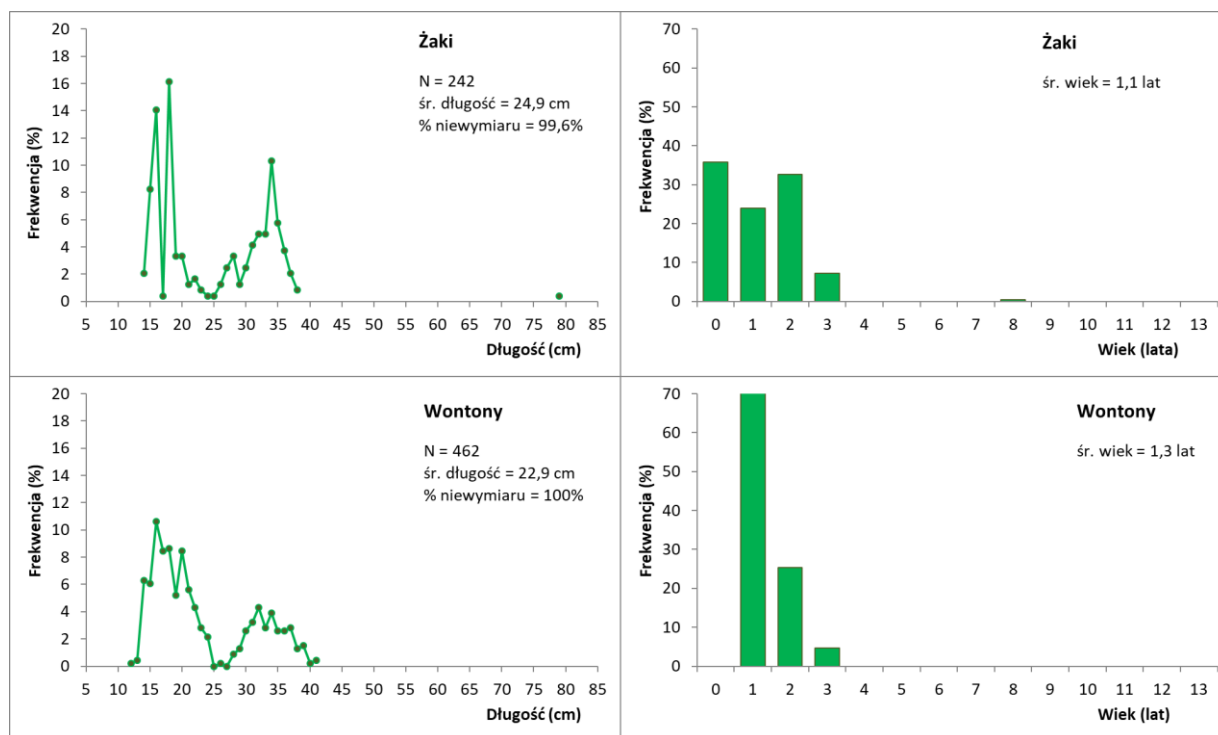
Sandacz

Z połowów przeprowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) i sieci oplątujących (wontony) dokonano pomiaru długości odpowiednio 242 i 462 sandaczy. Analizie ichtiologicznej, z określeniem wieku sandaczy, poddano odpowiednio 97 i 142 osobników. Rozkłady długości i strukturę wiekową sandaczy zbadanych z połowów uzyskanych w ww. narzędziach połowu przedstawiono na rysunku 4.1.3.

W połowach przeprowadzonych przy użyciu **narzędzi pułapkowych (żaki)** stwierdzono sandacze o długości od 14 cm do 79 cm i w wieku od 0 do 8 lat (pokolenia 2022-2014). Krzywa rozkładu długości zmierzonych osobników charakteryzowała się występowaniem dwóch wyraźnie zaznaczonych i oddzielnych frakcji długości tych ryb. Pierwsza frakcja sandaczy, o mniejszej długości – 14-24 cm,

stanowiła 51,7% udziału liczbowego, a ryby z drugiej frakcji długości - 25-79 cm stanowiły 48,3% udziału liczbowego. Druga frakcja długości sandaczy charakteryzowała się wyraźnie zaznaczonym pojedynczym szczytem frekwencji liczebności, który wynosił 10,3% i odpowiadał klasie długości 34 cm. Sandacze z pierwszej frakcji długości należały do 0. i 1. grupy wieku o udziale liczbowym wynoszącym 59,7% (pokolenia 2022 i 2021). Znaczący udział 0. grupy wieku (35,8%) w połowach sandaczy może wskazywać na urodzenie się liczebnego pokolenia tych ryb w 2022 r. W drugiej frakcji długości sandaczy stwierdzono głównie osobniki z 2. grupy wieku, której udział liczbowy wynosił 32,6%. Średnia długość sandaczy wynosiła 24,9 cm, a średni wiek – 1,1 lat. Liczbowy udział sandaczy „niewymiarowych” (poniżej 45 cm długości) był bardzo wysoki i wynosił 99,6% tych ryb.

W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi usidlających (wontony)** występowały sandacze o długości od 12 cm do 41 cm, w wieku od 1 do 3 lat (pokolenia 2022-2019). Rozkład długości sandaczy charakteryzował się występowaniem dwóch frakcji długości tych ryb. Pierwsza frakcja sandaczy, o mniejszej długości – 12-24 cm, stanowiła 69,3% udziału liczbowego, a ryby z drugiej frakcji długości 26-41 cm (sandacze o długości 25 cm nie wystąpiły) stanowiły 30,7% udziału liczbowego. Sandacze z pierwszej frakcji długości zaliczały się do 1. grupy wieku, a drugą frakcję długości tworzyły sandacze 2 i 3. letnie. Średnia długość sandaczy wynosiła 22,9 cm, a średni wiek – 1,3 lata. Wszystkie sandacze, które zmierzono z połowów narzędziami usidlającymi (wontony) były „niewymiarowe” (poniżej 45 cm długości).

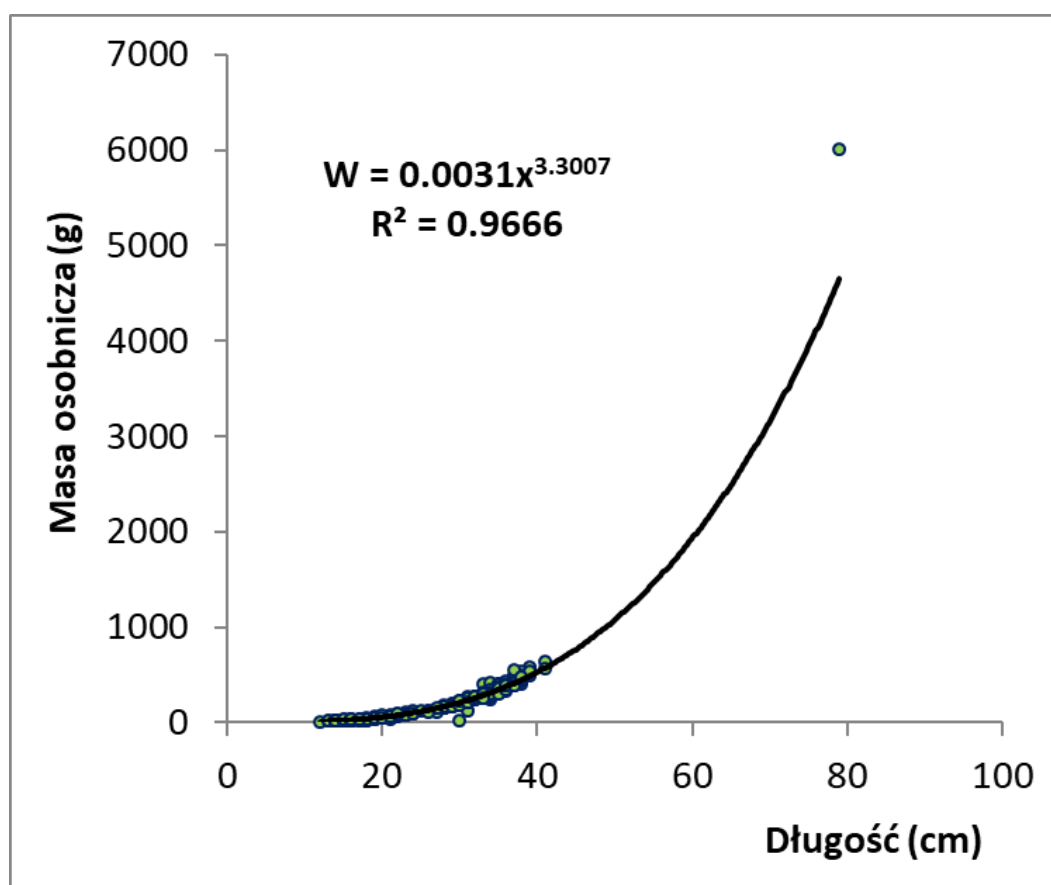


Rys. 4.1.3. Rozkłady długości i struktura wieku sandaczy w połowach badawczych prowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych i usidlających z Z. Szczecińskiego w 2022 r.

Na podstawie pomiarów długości i analiz ichtiologicznych wyliczono średnią masę sandaczy w klasach długości. Wyniki przedstawiono w tabeli 4.1.10. Zależność masy od długości osobniczej zobrazowano na rysunku 4.1.4.

Tabela 4.1.10. Średnie masy osobnicze sandaczy w klasach długości, w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

· Długość (cm)	Średnia masa (g)	Długość (cm)	Średnia masa (g)	Długość (cm)	Średnia masa (g)	Długość (cm)	Średnia masa (g)
12	12,0	20	58,5	28	162,1	36	386,7
13	17,5	21	58,3	29	183,6	37	445,5
14	21,4	22	83,7	30	190,0	38	468,6
15	25,4	23	92,3	31	227,2	39	539,3
16	29,3	24	109,3	32	261,1	41	600,0
17	30,3	25	132,0	33	288,8	79	6002,0
18	36,7	26	123,0	34	317,9		
19	50,9	27	141,4	35	355,1		



Rys. 4.1.4. Krzywa zależności długość-masa osobnicza sandaczy, w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

Średnie długości i masy osobnicze sandaczy w grupach wieku obserwowane w analizowanych połowach przedstawiono w tabeli 4.1.11.

Tabela 4.1.11. Średnie długości i masy osobnicze sandaczy w grupach wieku, w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Średnia długość (cm)	Średnia masa osobnicza (g)
0	2022	15.9	33.0
1	2021	20.8	75.5
2	2020	33.2	303.9
3	2019	36.0	420.6
9	2013	79.0	6002.0

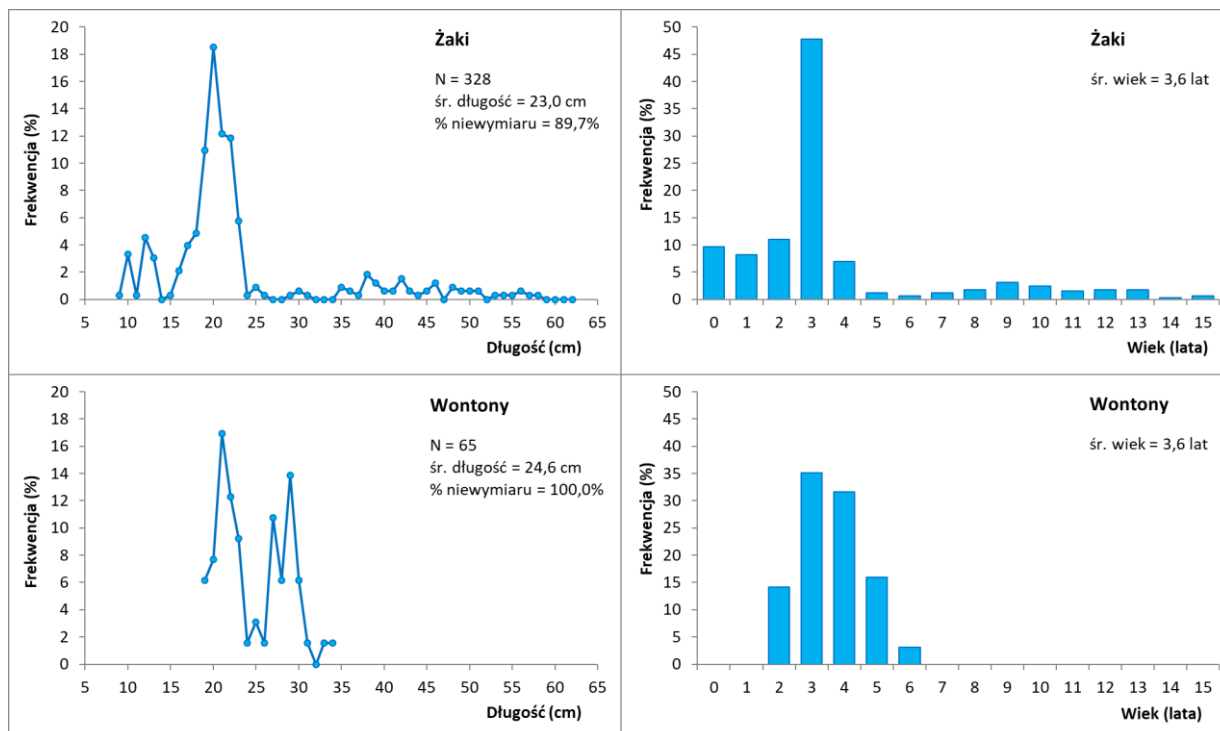
W raportowanych połowach sandaczy są uwzględniane osobniki wymiarowe, tj. ≥ 45 cm. W połowach badawczych przeprowadzonych w 2022 r. nie zebrano reprezentatywnej próby sandaczy z połowów narzędziami pułapkowymi (żaki) – jeden osobnik, a w połowach narzędziami usidlającymi (wontony), sandacze wymiarowe nie wystąpiły, uniemożliwiając tym samym wyliczenie liczebności pokoleń i składu wiekowego wyładunków w połowach komercyjnych na Zalewie Szczecińskim.

Leszcz

Z połowów badawczych przeprowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) i sieci oplątujących (wontony) dokonano pomiaru długości odpowiednio 328 i 65 leszczy. Analizie ichtiologicznej, z określeniem wieku leszczy, poddano odpowiednio 126 i 57 osobników. Rozkłady długości i strukturę wiekową leszczy zbadanych z połowów uzyskanych w ww. narzędziach połowu przedstawiono na rysunku 4.1.5.

W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi pułapkowych (żaki)** występowały leszcze o długości od 9 cm do 58 cm i w wieku od 0 do 15 lat (pokolenia 2022-2007). Krzywa rozkładu długości zmierzonych osobników charakteryzowała się występowaniem pojedynczego, wyraźnie zaznaczonego szczytu frekwencji liczebności, który wyniósł 18,5% i odpowiadał klasie długości 20 cm. Leszcze, tylko zaledwie czterech klas długości – 19 i 22 cm stanowiły ponad połowę (53,5%) ogółu zmierzonych ryb tego gatunku. Leszcze o ww. długościach należały do 2. i 3. grupy wieku o udziale liczbowym wynoszącym 58,7% (pokolenia 2020 i 2019). Średnia długość leszczy wynosiła 23,0 cm, a średni wiek – 3,6 lat. Liczbowy udział leszczy „niewymiarowych” (poniżej 40 cm długości) był bardzo wysoki i wynosił 89,7% tych ryb.

W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi usidlających (wontony)** występowały leszcze o długości od 19 cm do 34 cm, w wieku od 2 do 6 lat (pokolenia 2020-2016). Rozkład długości leszczy charakteryzował się występowaniem dwóch frakcji długości tych ryb. Pierwsza frakcja leszczy, o mniejszej długości – 19-25 cm, stanowiła 56,9% udziału liczbowego, a ryby z drugiej frakcji długości 26-34 cm stanowiły 43,1%. Średnia długość leszczy wynosiła 24,6 cm, a średni wiek – 3,6 lat. Liczbowy udział leszczy „niewymiarowych” (poniżej 40 cm długości) wynosił 100,0% zmierzonych ryb.

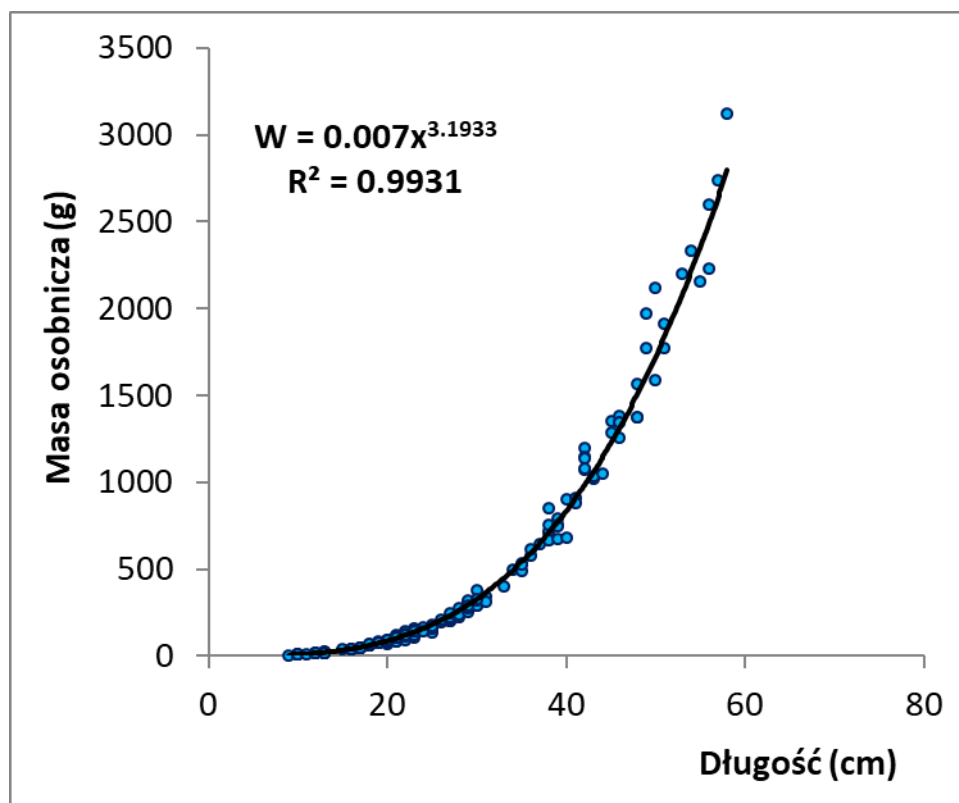


Rys. 4.1.5. Rozkłady długości i struktura wieku leszczy w połowach badawczych prowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych i usidlających z Z. Szczecińskiego w 2022 r.

Na podstawie pomiarów długości i analiz ichtologicznych wyliczono średnią masę leszczy w klasach długości. Wyniki przedstawiono w tabeli 4.1.12. Zależność masy od długości osobniczej zobrazowano na rysunku 4.1.6.

Tabela 4.1.12. Średnie masy osobnicze leszczy w klasach długości, w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

Długość (cm)	Średnia masa (g)	Długość (cm)	Średnia masa (g)	Długość (cm)	Średnia masa (g)	Długość (cm)	Średnia masa (g)	Długość (cm)	Średnia masa (g)
9	7,0	20	87,4	30	321,8	41	898,5	53	2200,0
10	9,6	21	104,4	31	325,5	42	1127,4	54	2335,0
11	13,0	22	122,3	33	404,0	43	1027,0	55	2159,0
12	17,2	23	141,0	34	499,0	44	1050,0	56	2415,0
13	21,7	24	156,0	35	517,7	45	1317,5	57	2737,0
15	39,0	25	163,7	36	596,5	46	1332,8	58	3120,0
16	41,6	26	201,5	37	647,0	48	1439,7		
17	49,0	27	219,7	38	741,8	49	1870,5		
18	64,7	28	247,3	39	743,5	50	1853,0		
19	78,3	29	292,3	40	792,0	51	1841,0		



Rys. 4.1.6. Krzywa zależności długość-masa osobnicza leszczy, w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

Średnie długości i masy osobnicze leszczy w grupach wieku obserwowane w analizowanych połowach przedstawiono w tabeli 4.1.13.

Tabela 4.1.13. Średnie długości i masy osobnicze leszczy w grupach wieku, w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Średnia długość (cm)	Średnia masa osobnicza (g)
0	2022	11,4	14,6
1	2021	15,4	38,3
2	2020	20,1	95,6
3	2019	21,9	120,8
4	2018	24,5	177,4
5	2017	29,8	310,6
6	2016	34,3	490,8
7	2015	36,0	583,3
8	2014	38,6	776,0
9	2013	41,2	985,6
10	2012	42,3	976,9
11	2011	45,4	1319,2
12	2010	49,3	1727,7
13	2009	53,5	2172,0
14	2008	54,0	2335,0
15	2007	57,0	2860,0

Przedstawione powyżej wyniki badań biologicznych leszczy dotyczące długości i struktury wiekowej tych ryb posłużyły do wyliczenia liczebności pokoleń i składu wiekowego wyładunków uzyskanych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) (tab. 4.1.14). W raportowanych połowach leszczy są uwzględniane osobniki wymiarowe, tj. ≥ 40 cm. Ze względu na brak w próbach badawczych leszczy z połowów narzędziami usidlającymi osobników stanowiących wyładunek, nie przedstawiono dla tych narzędzi połowu wyliczeń składu wiekowego i liczebności tych ryb. Natomiast, w wyładunkach uzyskanych narzędziami pułapkowymi (żaki), stwierdzono występowanie ryb z zakresu grup wieku od 8. do 15. Dominowały leszcze z 9. grupy wieku w wyładunkach z połowów żakowych z Zalewu Szczecińskiego. Jej udział wyniósł 20,6% udziału liczbowego.

Tabela 4.1.14. Liczebność leszczy w raportowanych połowach z Z. Szczecińskiego w 2022 r.

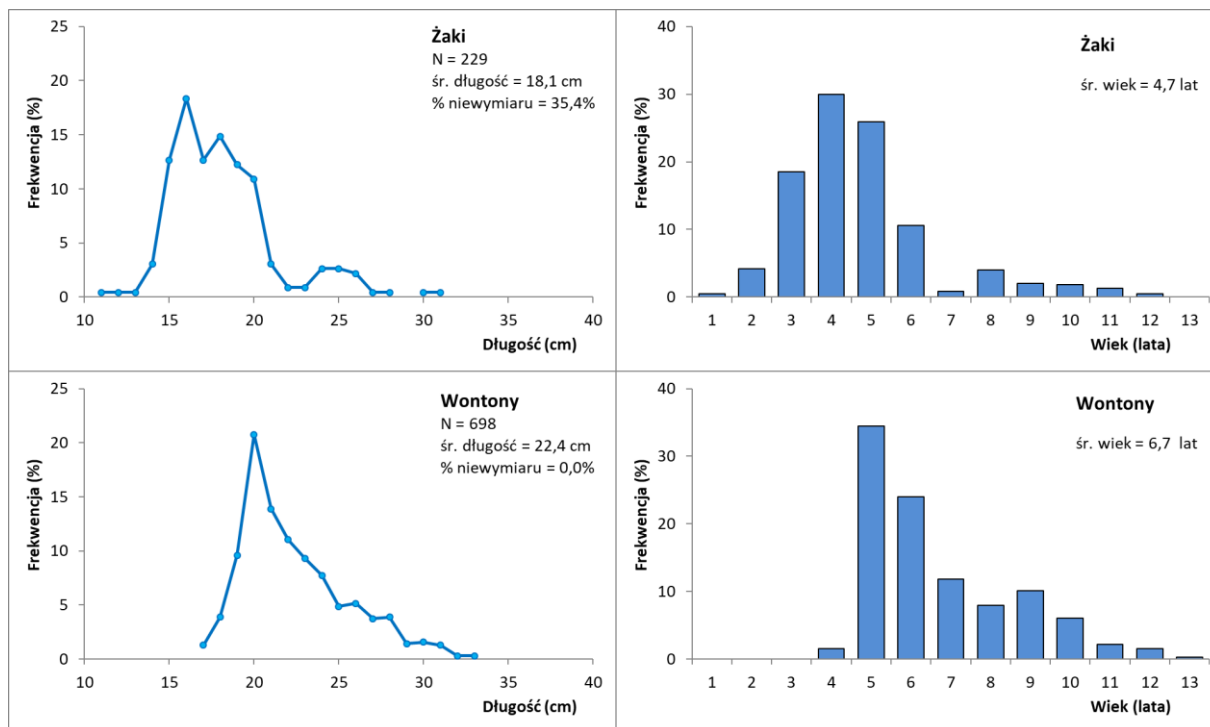
Grupa wieku	Pokolenie	Wyładunek (w sztukach)	
		Narzędzia pułapkowe	Udział w połowach
8	2014	258	2,94%
9	2013	1 807	20,59%
10	2012	1 548	17,65%
11	2011	1 290	14,71%
12	2010	1 548	17,65%
13	2009	1 548	17,65%
14	2008	258	2,94%
15	2007	516	5,88%
Razem		8 775	100,00%

Płóć

Z połowów przeprowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) i sieci oplątujących (wontony) dokonano pomiaru długości odpowiednio 229 i 698 płoci. Analizie ichtiologicznej, z określeniem wieku płoci, poddano odpowiednio 81 i 104 osobniki. Rozkłady długości i strukturę wiekową płoci zbadanych z połowów uzyskanych w ww. narzędziach połowu przedstawiono na rysunku 4.1.7.

W połowach przeprowadzonych przy użyciu **narzędzi pułapkowych (żaki)** stwierdzono płocie o długości od 11 cm do 31 cm w wieku od 1 roku do 12 lat (pokolenia 2021-2010). Krzywa rozkładu długości zmierzonych płoci charakteryzowała się występowaniem dwóch frakcji długości tych ryb. Pierwsza frakcja płoci, o mniejszej długości – 11-22 cm, zdecydowanie przeważała pod względem udziału liczbowego i stanowiła 90,0% liczebności, a ryby z drugiej frakcji długości 23-31 cm stanowiły 10,0% udziału. W połowach dominowały płocie 4 letnie, których udział wynosił 30,0% ogólnej liczby zbadanych osobników. Średnia długość płoci wynosiła 18,1 cm, a średni wiek – 4,7 lat. Liczbowy udział płoci niewymiarowych (poniżej 17 cm długości) stanowił 35,4% tych ryb.

W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi usidlających (wontony)** występowały płocie o długości od 17 cm do 33 cm, w wieku od 4 do 13 lat (pokolenia 2018-2009). Rozkład długości płoci był monomodalny o wyraźnie zaznaczonym szczycie frekwencji liczebności płoci, który wynosił 20,8% i odpowiadał klasie długości 20 cm. W połowach dominowały płocie z 5. grupy wieku, których udział wynosił 34,5% ogólnej liczby zbadanych osobników. Średnia długość płoci wynosiła 22,4 cm, a średni wiek – 6,7 lat. Płoci „niewymiarowych” (poniżej 17 cm długości) nie stwierdzono w połowach narzędziami usidlającymi (wontony).

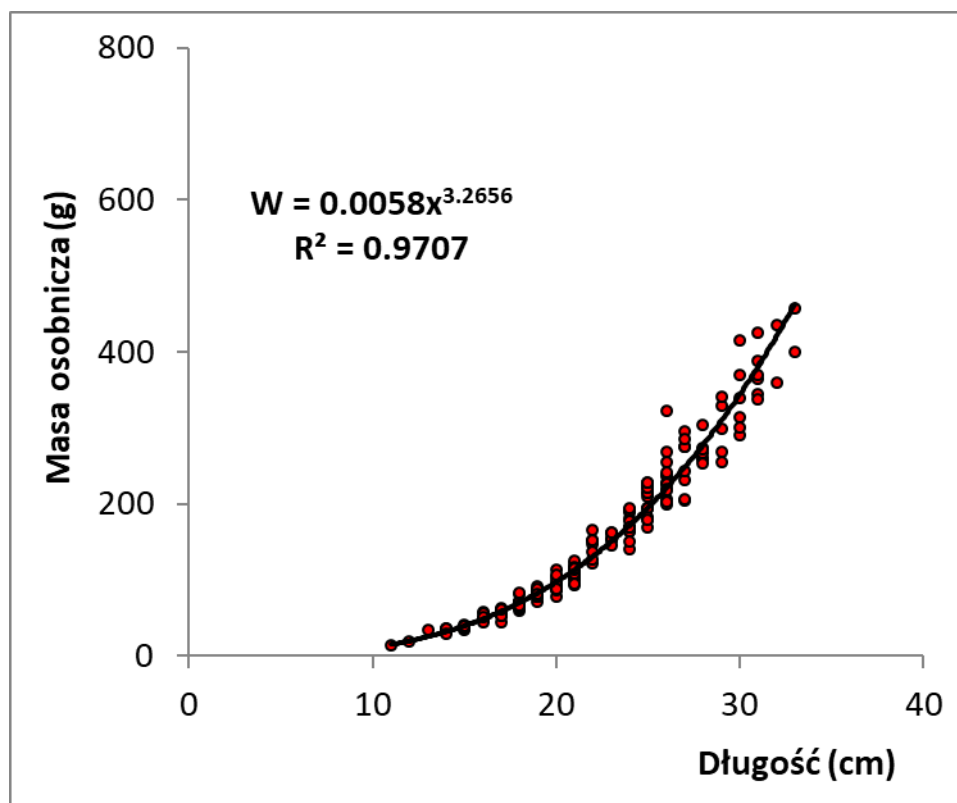


Rys. 4.1.7. Rozkłady długości i struktura wieku płoci w połowach badawczych prowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych i usidlających z Z. Szczecińskiego w 2022 r.

Na podstawie danych z pomiarów i analiz ichtiologicznych wyliczono średni ciężar płoci w klasach długości. Wyniki te przedstawiono w tabeli 4.1.15, a zależność średniej masy od długości osobniczej zobrazowano na rysunku 4.1.8.

Tabela 4.1.15. Średnie masy osobnicze płoci w klasach długości, w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

Długość (cm)	Średnia masa (g)	Długość (cm)	Średnia masa (g)	Długość (cm)	Średnia masa (g)
11	15,0	19	82,5	27	252,5
12	20,0	20	94,0	28	270,0
13	34,0	21	109,9	29	299,0
14	34,0	22	143,7	30	338,5
15	38,0	23	155,9	31	371,8
16	51,7	24	173,1	32	397,5
17	56,4	25	207,2	33	429,0
18	69,2	26	233,1		



Rys. 4.1.8. Krzywa zależności długość-masa osobnicza płoci z Z. Szczecińskiego złowionych w połowach badawczych w 2022 r.

Średnie długości i masy osobnicze płoci w grupach wieku obserwowane w analizowanych połowach przedstawiono w tabeli 4.1.16.

Tabela 4.1.16. Średnie długości i masy osobnicze płoci w grupach wieku, w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Średnia długość (cm)	Średnia masa osobnicza (g)
1	2021	11,0	15,0
2	2020	13,6	31,4
3	2019	14,9	40,3
4	2018	17,1	57,5
5	2017	18,9	82,4
6	2016	21,4	122,7
7	2015	22,6	150,3
8	2014	24,6	196,5
9	2013	25,8	214,7
10	2012	27,5	273,3
11	2011	29,2	322,2
12	2010	30,9	347,4
13	2009	32,5	446,5

Przedstawione powyżej wyniki badań biologicznych płoci dotyczące długości i struktury wiekowej tych ryb posłużyły do wyliczenia liczebności pokoleń i składu wiekowego wyładunków z połowów komercyjnych uzyskanych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) i usidlających (wontony) (tab. 4.1.17). W raportowanych połowach płoci uwzględniane są osobniki wymiarowe, tj. ≥ 17 cm. Przyjmując do obliczeń płocie wymiarowe, stwierdzono występowanie w wyładunkach uzyskanych narzędziami pułapkowymi (żaki) ryb z zakresu grup wieku od 4. do 12. Płocie z 5. grupy wieku dominowały w wyładunkach z połowów narzędziami pułapkowymi (żaki). W wyładunkach płoci uzyskanych narzędziami usidlającymi (wontony) występowały ryby z zakresu grup wieku od 4. do 13. Przeważały płocie z 5. grupy wieku. Sumaryczna liczebność poszczególnych grup wieku w wyładunkach z obu ww. narzędzi połowów wskazuje na znaczną przewagę ryb z 5. grupy w Zalewie Szczecińskim – 38,9% udziału liczbowego (tab. 4.1.17).

Tabela 4.1.17. Liczebność płoci w raportowanych połowach z Z. Szczecińskiego w 2022 r.

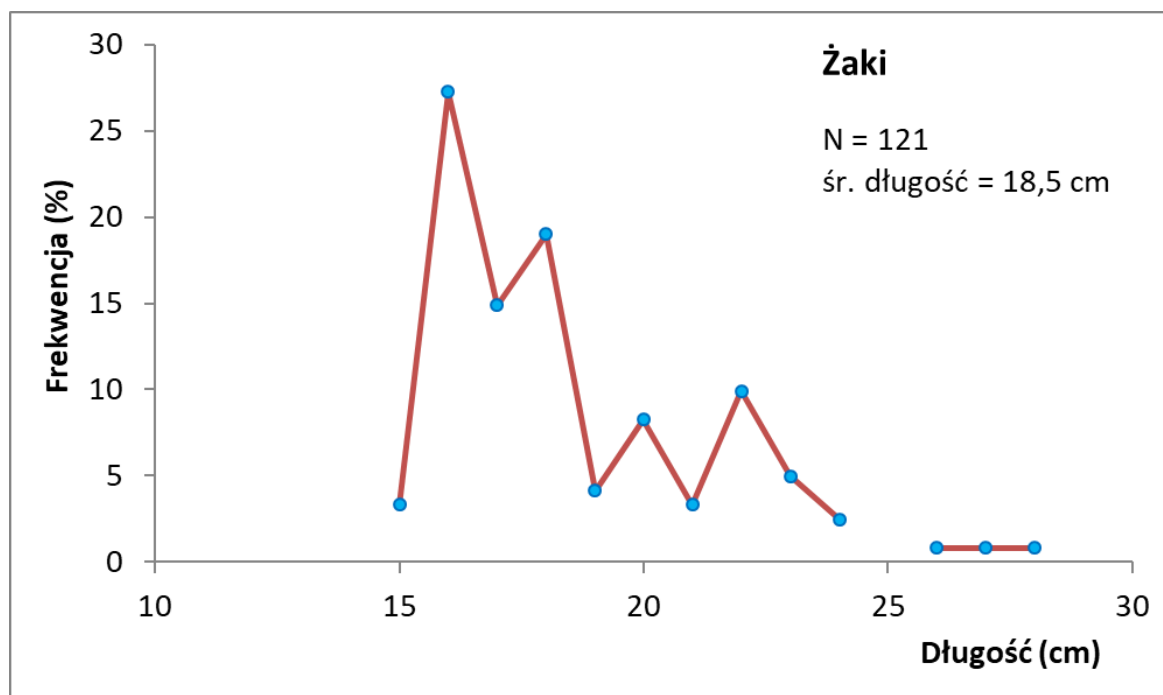
Grupa wieku	Pokolenie	Wyładunek(w sztukach)			Udział w połowach
		Narzędzia pułapkowe	Narzędzia usidlające	Razem	
4	2018	99 623	1 587	101 210	21.73%
5	2017	145 855	35 367	181 222	38.90%
6	2016	59 529	24 593	84 122	18.06%
7	2015	4 603	12 143	16 745	3.59%
8	2014	22 277	8 171	30 448	6.54%
9	2013	11 292	10 374	21 666	4.65%
10	2012	10 310	6 220	16 531	3.55%
11	2011	7 364	2 204	9 568	2.05%
12	2010	2 455	1 587	4 041	0.87%
13	2009	0	294	294	0.06%
Razem		363 308	102 539	465 847	100.00%

Ryby innych gatunków liczniej występujące w połowach badawczych.

Nie licząc okoni, sandaczy, leszczy i płoci, które stanowią przedmiot badań Programu, najliczniej w badaniach przeprowadzonych na Zalewie Szczecińskim w 2022 r. wystąpiły stornie.

Stornia

Ryby tego gatunku występowały tylko w połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi pułapkowych (żaki)**. Złowiono 121 storni o długości od 15 do 28 cm (rys. 4.1.9). Krzywa rozkładu długości storni wskazuje na jej polimodalny charakter, a stornie o długości 16-18 cm przeważały w połowach tymi narzędziami stanowiąc 61,2% udziału liczbowego. Średnia długość storni wyniosła 18,5 cm.



Rys. 4.1.9. Rozkład długości storni w połowach narzędziami pułapkowymi (żaki), w połowach badawczych w Z. Szczecińskim w 2022 r.

4.1.4. Podsumowanie

- ▶ W rejonie Zalewu Szczecińskiego złowiono w okresie od 1 stycznia do 25 października 2022 r. 137,9 ton ryb, które należały do ponad 15 gatunków (dane Centrum Monitorowania Rybołówstwa w Gdyni).
- ▶ W 2022 r. złowiono najwięcej płoci – 51,7 t (37,5%), śledzi – 47,9 t (34,7%), leszczy – 26,2 t (19,0%) i okoni 8,8 t (6,4% ogólnej masy złowionych ryb).
- ▶ Udział narzędzi pułapkowych (żaki) i usidlających (wontony) w ww. okresie 2022 r. w ogólnej masie złowionych ryb charakteryzował się wyraźną przewagą narzędzi pułapkowych (żaki) - 79,1%.
- ▶ Analiza wielkości połowów za lata 2011-2021 wykazała dwukrotny wzrost masy połowów w 2021 r. w stosunku do 2020 r. w odniesieniu do większości gatunków raportowanych zarówno w połowach narzędziami pułapkowymi (żaki) jak i usidlającymi (wontony).
- ▶ W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi pułapkowych (żaki)** stwierdzono **okonie** o długości od 11 cm do 34 cm w wieku od 1 roku do 12 lat (pokolenia 2021-2010). Wyraźnie dominowały okonie z zakresu długości od 15 do 19 cm, stanowiąc 85,1% ogółu liczebności zmierzonych ryb tego gatunku. Przewaga okoni o ww. długościach wynikała z liczebnych pokoleń tych ryb urodzonych w latach 2018-2019, które w strukturze wiekowej stanowiły aż 94,6% ogólnej liczby zbadanych osobników. Liczbowy udział okoni „niewymiarowych” (poniżej 17 cm długości) stanowił 30,7% tych ryb. W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi usidlających (wontony)** występowały **okonie** o długości od 10 cm do 32 cm, w wieku od 0 do 8 lat (pokolenia 2022-2014). W połowach zdecydowanie przeważały okonie z frakcji długości 15-32 cm, które stanowiły 98,6% udziału liczbowego. Powyższą frakcją długości okoni tworzyły głównie okonie 3 i 4 letnie. Liczbowy udział okoni „niewymiarowych” (poniżej 17 cm długości) stanowił 11,7% tych ryb.
- ▶ W połowach przeprowadzonych przy użyciu **narzędzi pułapkowych (żaki)** stwierdzono **sandacze** o długości od 14 cm do 79 cm i w wieku od 0 do 8 lat (pokolenia 2022-2014). Krzywa rozkładu długości zmierzonych osobników charakteryzowała się występowaniem dwóch wyraźnie zaznaczonych i oddzielnych frakcji długości tych ryb (14-24 cm - 51,7% udziału liczbowego i 25-79 cm - 48,3% udziału). Znaczący udział 0 grupy wieku (35,8%) w połowach sandaczy może wskazywać na urodzenie się liczebnego pokolenia tych ryb w 2022 r. Liczbowy udział sandaczy „niewymiarowych” (poniżej 45 cm długości) był bardzo wysoki i wynosił 99,6% tych ryb. W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi usidlających (wontony)** występowały **sandacze** o długości od 12 cm do 41 cm, w wieku od 1 do 3 lat (pokolenia 2022-2019). Rozkład długości sandaczy charakteryzował się występowaniem dwóch frakcji długości tych ryb (12-24 cm - 69,3% udziału liczbowego i 26-41 cm - 30,7% udziału). Wszystkie sandacze, które zmierzono z połowów narzędziami usidlającymi (wontony) były „niewymiarowe” (poniżej 45 cm długości).
- ▶ W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi pułapkowych (żaki)** występowały **leszcze** o długości od 9 cm do 58 cm i w wieku od 0 do 15 lat (pokolenia 2022-2007). Krzywa rozkładu długości zmierzonych osobników charakteryzowała się występowaniem pojedynczego, wyraźnie zaznaczonego szczytu frekwencji liczebności, który wyniósł 18,5% i odpowiadał klasie długości 20 cm. Dominowały leszcze z 2. i 3. grupy wieku o udziale liczbowym wynoszącym

58,7% (pokolenia 2020 i 2019). Liczbowy udział leszczy „niewymiarowych” (poniżej 40 cm długości) wynosił 89,7% tych ryb. W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi usidlających (wontony)** występowały **leszcze** o długości od 19 cm do 34 cm, w wieku od 2 do 6 lat (pokolenia 2020-2016). Rozkład długości leszczy charakteryzował się występowaniem dwóch frakcji długości tych ryb (19-25 cm - 56,9% udziału liczbowego i 26-34 cm - 43,1% udziału). Liczbowy udział leszczy „niewymiarowych” (poniżej 40 cm długości) wynosił 100,0% zmierzonych ryb.

- ▶ W połowach przeprowadzonych przy użyciu **narzędzi pułapkowych (żaki)** stwierdzono **płocie** o długości od 11 cm do 31 cm w wieku od 1 roku do 12 lat (pokolenia 2021-2010). Krzywa rozkładu długości zmierzonych płoci charakteryzowała się występowaniem dwóch frakcji długości tych ryb (11-22 cm - 90,0% udziału liczbowego i 23-31 cm - 10,0% udziału). W połowach dominowały płocie 4 letnie (30,0% udziału). Liczbowy udział płoci niewymiarowych (poniżej 17 cm długości) stanowił 35,4% tych ryb. W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi usidlających (wontony)** występowały **płocie** o długości od 17 cm do 33 cm, w wieku od 4 do 13 lat (pokolenia 2018-2009). Rozkład długości płoci był monomodalny o wyraźnie zaznaczonym szczycie frekwencji liczebności płoci, który wynosił 20,8% i odpowiadał klasie długości 20 cm. W połowach dominowały płocie 5 letnie (34,5% udziału liczbowego). Płoci „niewymiarowych” (poniżej 17 cm długości) nie stwierdzono w połowach narzędziami usidlającymi (wontony).
- ▶ Nie stwierdzono przyłowu ptaków.

4.2. Jezioro Dąbie

4.2.1 Połowy w wodach Jeziora Dąbie w 2022 roku

W roku 2022 w wodach Jeziora Dąbie połowy prowadzono przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki i kosze) oraz usidlających (wontony). Na podstawie raportów składanych przez rybaków do Centrum Monitorowania Rybołówstwa w Gdyni (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 r.) w 2022 roku na tym akwenie złowiono łącznie 61,8 ton ryb reprezentujących 17 raportowanych gatunków ryb (tab. 4.2.1). Największe połowy odnotowano w odniesieniu do płoci – 38,5 t (62%), leszczy – 13,3 t (21,5%) i okoni – 6,4 t (16,2% ogólnej masy złowionych ryb). Analiza połowów pod kątem zastosowanych narzędzi połowów wykazała, że udział narzędzi pułapkowych (żaki) i usidlających (wontony) w ogólnej masie wynosił odpowiednio 15% oraz 85%.

Wielkość połowów w wodach Jeziora Dąbie (kwadraty rybackie D-1, D-2, E-1, E-2) z uwzględnieniem podziału na gatunki ryb i narzędzia połowów za rok 2022 przedstawiono w tabeli 4.2.1.

W tabeli 4.2.2 przedstawiono połowy ryb wybranych gatunków zgodnie z wymogami Programu. W przypadku ryb z wszystkich czterech gatunków stwierdzono znaczną przewagę połowów narzędziami usidlającymi (wontony) w całkowitej masie połowu.

W tabeli 4.2.3 przedstawiono wyniki połowów ryb wszystkich gatunków raportowanych w latach 2011-2022, złowionych narzędziami pułapkowymi (żaki). Połowy płoci w ww. latach, za wyjątkiem lat 2011, 2016, 2019 były najwyższe spośród wszystkich gatunków. Najwyższe połowy ryb tego gatunku odnotowano w 2021 r. – 185,7 t, a najniższe w 2011 r. – 81,3 t. Sumaryczne połowy płoci za lata 2011-2022 (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 r.) osiągnęły 1 307,1 t. Leszcze i okonie, pod względem złowionej masy w okresie lat 2011-2021 zajmowały odpowiednio drugie i trzecie miejsce – 1 077,5 t i 793,1 t. Ryby pozostałych gatunków charakteryzowały się znacznie mniejszą łączną masą połowów w ww. okresie w porównaniu do ryb ww. trzech gatunków. Śledzi złowiono – 131,7 t, sandaczy – 120 t, węgorzy – 112 t. Należy zauważyć, iż w omawianym okresie połowy utrzymywały się na stabilnym poziomie pod względem łącznej masy połowu ryb wszystkich wymienionych gatunków.

W tabeli 4.2.4 przedstawiono wyniki połowów ryb wszystkich gatunków raportowanych w latach 2011-2022, złowionych narzędziami usidlającymi (wontony). Połowy płoci w ww. latach były najwyższe spośród ryb wszystkich gatunków. Najwyższe połowy ryb tego gatunku odnotowano w 2013 r. – 173,9 t, a najniższe w 2020 r. – 56,1 t. Sumaryczne połowy płoci za lata 2011-2022 osiągnęły 1 267,2 t. Okonie i leszcze, pod względem złowionej masy w okresie lat 2011-2022, zajmowały odpowiednio drugie i trzecie miejsce – 709,7 t i 682,5 t. Ryby pozostałych gatunków charakteryzowały się znacznie mniejszą łączną masą połowów w ww. okresie w porównaniu do ryb ww. trzech gatunków. Sandaczy złowiono – 249,1 t, krąpi – 91,9 t. Wielkość połowów narzędziami oplątującymi (wontony) uległa wyraźnemu zwiększeniu w 2021 r. w odniesieniu do ryb większości gatunków w porównaniu do 2020 r.

Tabela 4.2.1. Polskie połowy (kg) w wodach J. Dąbie w 2022 r. (kwadraty rybackie D-1, D-2, E-1, E-2) (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 r. wg CMR).

Gatunek	Nazwa łacińska	Narzędzia pułapkowe (FPO+FYK)	Narzędzia usidlające (GNS+GTR)	Razem
Boleń	<i>Leuciscus aspius</i>	17,0	264,0	281,0
Certa	<i>Vimba vimba</i>	15,0		15,0
Karaś	<i>Carrasius carrasius</i>	1,0	104,0	105,0
Karp	<i>Cyprinus carpio</i>	18,0		18,0
Krąp	<i>Blicca bjoerkna</i>		226,0	226,0
Leszcz	<i>Abramis brama</i>	1 357,5	11 897,0	13 254,5
Lin	<i>Tinca tinca</i>	31,0	193,0	224,0
Miętus	<i>Lota lota</i>	53,0	10,0	63,0
Okoń	<i>Perca fluviatilis</i>	2 050,0	4 328,0	6 378,0
Płoc	<i>Rutilus rutilus</i>	4 698,0	33 833,0	38 531,0
Rozpiór	<i>Ballerus ballerus</i>		223,0	223,0
Sandacz	<i>Sander lucioperca</i>	10,0	1 303,0	1 313,0
Sieja	<i>Coregonus lavaretus</i>	54,0	61,0	115,0
Sum	<i>Silurus glanis</i>	21,0	32,0	53,0
Śledź	<i>Clupea harengus</i>	677,0		677,0
Węgorz	<i>Anguilla anguilla</i>	221,5		221,5
Troć wędrowna	<i>Salmo trutta morpha trutta</i>	50,0	40,0	90,0
Inne ryby słodkowodne		3,0		3,0
Razem		9 277,0	52 514,0	61 791,0

Tabela 4.2.2. Wielkość połowów (w kg) ryb wybranych gatunków w wodach J. Dąbie w 2022 r. (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 r. wg CMR) z uwzględnieniem podziału na stosowane narzędzia połowowe.

Gatunek	Narzędzia pułapkowe (FPO+FYK)	Narzędzia usidlające (GNS)	Razem
Połowy (kg)			
Okoń	2 050,0	4 328,0	6 378,0
Płoc	4 698,0	33 833,0	38 531,0
Leszcz	1 357,5	11 897,0	13 254,5
Sandacz	10,0	1 303,0	1 313,0
Udział poszczególnych typów narzędzi w połowach [%]			
Okoń	32,1	67,9	100,0
Płoc	12,2	87,8	100,0
Leszcz	10,2	89,8	100,0
Sandacz	0,8	99,2	100,0

Tabela 4.2.3. Połowy narzędziami pułapkowymi (FPO, FSN, FYK) w wodach J. Dąbie (kwadraty rybackie D-1, D-2, E-1, E-2) w latach 2011-2022 (kg) (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 wg CMR).

Gatunek	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Amur biały							2,0					
Belona pospolita										2,0		
Boleń	1 035,0	1 284,0	1 667,0	1 429,5	2 001,5	2 180,0	3 562,0	2 994,0	3 433,5	972,0	2 643,0	17,0
Certa									251,0		38,0	15,0
Dorsz								46,0				
Jazgarz				75,0	105,0							
Jaź											27,0	
Karaś	530,0	398,0	345,0	275,0	889,5	1 395,0	1 807,0	1 590,0	1 843,0	144,0	193,5	1,0
Karp			129,0							80,0	60,0	18,0
Krąp	14 035,0	9 545,0	18 872,0	601,0	2 110,0	2 281,0	6 314,0	544,0	100,0	345,0	2 036,0	
Leszcz	141 496,0	71 428,0	144 655,0	86 155,0	74 746,5	98 048,5	97 226,0	72 262,5	120 238,0	63 709,0	106 214,6	1357,5
Lin	5 035,0	4 160,0	4 975,0	3 691,0	3 845,1	4 600,5	3 969,5	4 039,5	2 712,5	1 061,5	2 282,0	31,0
Łosoś atlantycki		115,0		23,1		16,0						
Miętus	1 065,0	1 343,5	4 087,5	750,0	249,0	1 445,0	246,0	117,0	274,4	1 550,0	555,5	53,0
Okoń	56 910,0	74 012,3	125 058,0	74 453,0	48 684,0	53 043,0	81 129,0	36 379,0	110 143,0	64 846,5	66 351,0	2050,0
Płoć	81 256,0	111 069,0	174 910,0	155 198,0	91 386,5	93 544,0	131 074,0	85 345,0	89 694,0	103 223,5	185 660,0	4698,0
Rozpiór											1 792,0	
Sandacz	6 427,5	13 161,0	25 237,5	15 940,5	6 622,0	7 677,0	5 583,5	9 145,5	15 789,0	7 691,5	6 640,3	10,0
Sieja	1 365,0	467,0	209,0	162,5	3 089,5	2 151,0	2 558,0	1 483,0	2 059,0	699,5	321,0	54,0
Stornia		175,0	119,0	84,0		0,0		274,0		5,0		5,0
Sum	1 230,0	2 290,0	2 567,0	1 537,5	1 840,5	1 311,0	2 259,0	1 043,0	1 424,0	2 118,0	2 087,5	21,0
Szczupak	3 216,0	4 948,5	5 056,0	2 267,0	2 325,5	2 238,5	2 132,5	1 965,0	1 124,0	1 510,0	1 579,9	
Śledź			300,0		1 363,0	11 076,0	12 922,0	2 645,0	40 020,0	45 842,0	17 112,0	677,0
Tołpyga					8,0							
Troć wędrowna	668,0	2 169,0	1 324,0	941,8	1 314,7	737,2	438,5	1 533,4	1 176,4	941,5	840,0	50,0
Węgorz	5 357,5	6 328,0	11 896,3	5 660,5	3 968,3	6 462,2	12 356,0	10 607,2	12 694,5	14 002,1	22 598,5	221,5
Inne ryby morskie		6 957,0	5 478,0	2 308,0	1 502,0		710,0	957,0				
Inne ryby słodkowodne	2 842,0	2 309,0	5 768,0	219,0	4 491,0	10 635,0	12 131,0	9 080,0	11 372,0	6 765,0	15 761,3	3,0
Razem	322 468,0	312 159,3	532 653,3	351 771,4	250 541,6	298 840,9	376 420,0	242 050,1	414 353,3	315 503,1	434 798,1	9277,0

Tabela 4.2.4. Połowy narzędziami usidlającymi (GNS, GTR) w wodach J. Dąbie (kwadraty rybackie C0, D0, D1) w latach 2011-2022 (kg) (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 wg CMR).

Gatunek	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Boleń	390,0	192,0	504,0	562,5	584,0	548,5	685,0	2 001,0	1 360,0	953,0	695,0	264,0
Certa					24,0				438,0	8,0	18,0	
Ciosa								1,0				
Dobijaki				50,0								
Dorsz			375,0		450,0	15,0		21,0	94,0			
Gładzica				4,0	2,0	2,0	300,0					
Jazgarz	110,0	249,0		38,0	3,0				10,0	30,0	8,0	
Karaś	7,0	5,0	92,0	67,0	49,0	41,0	181,0	233,0	283,0	71,0	49,0	104,0
Karp			4,0				10,0					
Krąp	7 456,0	10 500,0	18 636,0	12 029,0	21 067,0	4 000,0	2 218,0	8 620,0	3 286,0	691,0	3 187,0	226,0
Leszcz	49 151,0	40 935,0	57 158,0	47 924,0	94 725,0	65 054,0	61 620,5	76 570,0	87 988,5	26 966,5	62 468,0	11897,0
Lin	529,0	425,0	2 276,0	1 931,0	1 934,0	862,0	831,0	1 881,0	2 331,0	148,0	699,0	193,0
Łosoś atlantycki				7,0								
Miętus	213,0	638,0	457,5	283,5	594,5	225,5	34,5	73,0	84,0	136,0	25,5	10,0
Okoń	33 984,0	78 555,5	95 856,0	48 008,5	81 067,0	65 086,0	93 347,0	59 167,5	41 764,0	46 537,0	62 027,0	4328,0
Płoć	75 001,0	95 791,0	170 900,0	162 612,0	164 864,5	128 468,0	126 816,0	101 269,0	92 621,0	56 077,0	58 926,0	33833,0
Rozpiór											1 865,0	223,0
Sandacz	6 764,0	38 342,0	49 994,5	34 529,0	39 845,0	18 647,5	8 800,0	16 355,5	21 518,8	7 217,0	5 798,5	1303,0
Sieja	1 091,0	1 710,5	9 973,0	3 755,0	7 648,0	7 535,0	4 933,0	1 582,5	532,0	2 410,5	540,0	61,0
Stornia				45,0	41,0			1 300,0	14,0			
Stynka							65,0	44,0				
Sum	178,0	15,0	446,0	202,0	310,5	247,5	378,0	164,0	351,5	261,0	176,0	32,0
Szczupak	1 828,0	2 093,5	4 696,5	4 875,0	6 051,0	1 049,4	2 948,0	939,5	1 438,0	291,0	758,0	
Śledź	2 650,0					3 175,0		39,0	661,0	1 335,0	3 664,0	
Troć wędrowna	68,0	338,5	173,0	58,5	99,8	60,5	36,0	93,0	250,5	30,0	58,0	40,0
Turbot, Skarp								20,0				
Węgorz	0,0	6,0	61,0									
Inne ryby słodkowodne		455,0	339,0		140,0	98,0	124,0	5 926,0	736,0	745,0	1 954,0	
Razem	179 420,0	270 251,0	411 941,5	316 882,0	419 555,3	295 155,9	303 029,0	276 600,0	255 761,3	143 907,0	202 916,0	52 514,0

4.2.2. Połowy i skład gatunkowy ryb w monitorowanych połowach

W ramach badań biologicznych przeprowadzonych w okresie 12-13 kwietnia oraz 21-22 września 2022 r. przeanalizowano połowy i skład gatunkowy ryb pochodzących z czterech obserwacji połowów dla narzędzi pułapkowych (żaki). Sumaryczna liczba wystawionych żaków wyniosła 11 (łącznie 17 żakodni) (tab.4.2.5).

Ryby zakwalifikowane przez rybaków jako wyładunek należały w połowach narzędziami pułapkowymi (żaki) do pięciu gatunków (tab. 4.2.5).

Narzędzia pułapkowe (żaki)

W połowach badawczych narzędziami pułapkowymi (żaki) złowiono łącznie 209,3 kg ryb (tab. 4.2.5). Najwięcej złowiono płoci – 134,45 kg, a następnie okoni – 28,49 kg i sandaczy – 19,36 kg. Masa wyładunku z połowów narzędziami pułapkowymi (żaki) wyniosła 127,11 kg, a odrzutu – 82,16 kg. Ryby niewymiarowe i nie będące celem połowów były uwalniane za burtę (tab. 5). Średni połów ryb wszystkich gatunków na jeden żak wynosił 19,2 kg, co odpowiadało wydajności 12,31 kg żak/dobę. Średnia wydajność ryb sklasyfikowanych jako wyładunek przez rybaków, co *de facto* odpowiadało wymiarom ochronnym, wynosiła 11,56 kg/żak i 7,48 kg żak/dobę. Najwyższą średnią wydajność połowów całkowitych uzyskano w połowach płoci – 12,22 kg/żak, z czego do wyładunku zakwalifikowano 9,79 kg tych ryb. Natomiast parametr wydajności żak/dobę dla połowów okoni wynosił 2,59 kg, a w przypadku wyładunku – 1,38 kg. W połowach sandaczy uzyskiwano trzecie pod względem wydajności połowy – 1,76 kg/żak i 1,14 kg żak/dobę. Wydajność wyładunku sandaczy wyniosła jedynie 0,21 kg/żak i 0,14 kg żak/dobę. Znacznie niższe wydajności połowów stwierdzono w połowach leszczy. Wydajność połowów całkowitych leszczy na żak i żak/dobę wynosiła odpowiednio 0,9 kg i 0,58 kg, a wyładunków odpowiednio 0,07 i 0,04 kg (tab. 4.2.5).

Tabela 4.2.5. Skład gatunkowy, liczebność i masa ryb z J. Dąbie w monitorowanych połowach badawczych prowadzonych w 2022 r. przy użyciu sprzętu pułapkowego (FPO, FSN, FYK).

Gatunek	Liczba ryb	Połów(kg)			Udział wyładunku w połowach [%]	Liczba żaków	Liczba żakodni	Wydajności połowowe			
		całkowity	wyładunek	odrzut				Połowy całkowite (kg)		Wyładunek (kg)	
								na żak	żak/dobę	na żak	żak/dobę
Babka bycza	1	0,08		0,08	0,00	11	17	0,007	0,005	0	0
Boleń	2	0,17		0,17	0,00	11	17	0,015	0,010	0	0
Brzana	1	0,19		0,19	0,00	11	17	0,017	0,011	0	0
Certa	1	0,05		0,05	0,00	11	17	0,005	0,003	0	0
Jazgarz	6	0,16		0,16	0,00	11	17	0,015	0,009	0	0
Jaź	12	1,17		1,17	0,00	11	17	0,106	0,069	0	0
Karaś złocisty	1	0,07		0,07	0,00	11	17	0,006	0,004	0	0
Karaś srebrzysty	6	1,05		1,05	0,00	11	17	0,095	0,062	0	0
Karp	1	2,02		2,02	0,00	11	17	0,184	0,119	0	0
Krąp	44	2,37		2,37	0,00	11	17	0,215	0,139	0	0
Leszcz	324	9,92	0,74	9,18	0,35	11	17	0,902	0,584	0,067	0,044
Lin	6	1,40		1,40	0,00	11	17	0,127	0,082	0,000	0,000
Okoń	569	28,49	15,27	13,22	7,30	11	17	2,590	1,676	1,388	0,898
Płoć	725	134,45	107,70	26,75	51,46	11	17	12,223	7,909	9,791	6,335
Rozpiór	31	1,68		1,68	0,00	11	17	0,153	0,099	0	0
Sandacz	91	19,36	2,30	17,06	1,10	11	17	1,760	1,139	0,209	0,135
Sum	3	1,06		1,06	0,00	11	17	0,096	0,062	0	0
Ukleja	2	0,06		0,06	0,00	11	17	0,005	0,004	0	0
Węgorz	2	1,10	1,10		0,53	11	17	0,100	0,065	0,100	0,065
Wzdreğa	39	4,42		4,42	0,00	11	17	0,402	0,260	0	0
Razem	1867	209,27	127,11	82,16				19,02	12,31	11,56	7,48

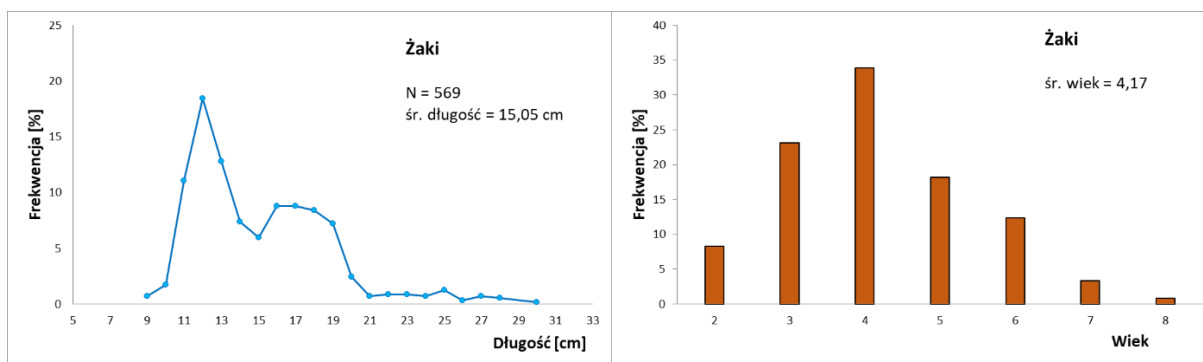
4.2.3 Wyniki badań biologicznych

W trakcie realizacji Programu wykonano pomiar wszystkich ryb występujących w monitorowanych połowach. Pomierzono łącznie 1 867 osobniki reprezentujące 20 gatunków ryb. Szczegółowej analizie biologicznej obejmującej strukturę wiekową, tempo wzrostu i liczebność pokoleń poddano sandacze, okonie, płocie oraz leszcze. Wyniki te posłużyły do uzyskania wstępnych wskaźników ilościowych dotyczących stanu zasobów ryb wyżej wymienionych gatunków.

Okoń

Z połowów badawczych przeprowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) zmierzono 569 osobników okoni. W analizie ichtiologicznej, z określeniem wieku okoni, obecnych było 121 osobników. Rozkłady długości i strukturę wiekową zbadanych okoni z połowów przedstawiono na rysunku 4.2.1.

W połowach prowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) stwierdzono okonie o długości od 9 cm do 30 cm w wieku od 2 do 8 lat (pokolenia 2020-2014). Krzywą rozkładu długości zmierzonych osobników charakteryzowało wystąpienie szczytu frekwencji liczebności wynoszącego 12 cm, stanowiącego 18,45% ogółu okoni obecnych w monitorowanych połowach. W próbie zbadanych okoni dominowała grupa wieku 4. (pokolenie 2018), stanowiąca 33,38% ogółu. Średnia długość zbadanych okoni wynosiła 15,05 cm, a średni wiek – 4,17 lat. Procentowy udział okoni „niewymiarowych” (poniżej 17 cm długości) stanowił 66,96% tych ryb.

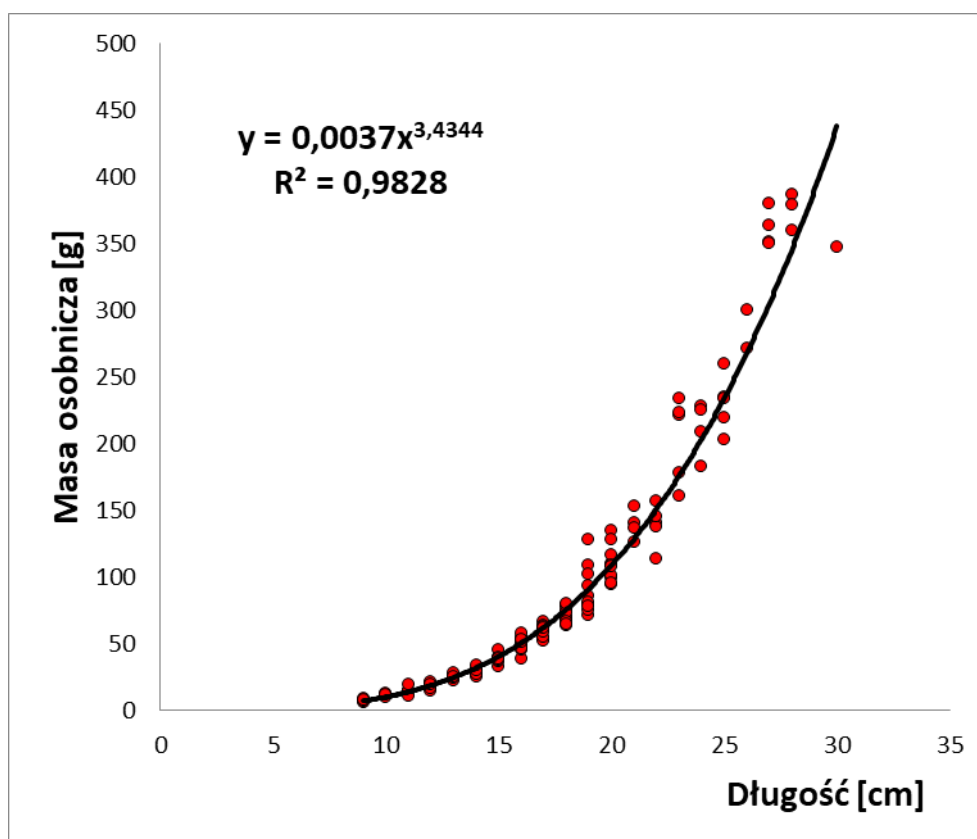


Rys. 4.2.1. Rozkłady długości i struktura wieku okoni w połowach badawczych prowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych i usidlających w J. Dąbie w 2022 r.

Na podstawie pomiarów długości i analiz ichtiologicznych wyliczono średnią masę okoni w klasach długości. Wyniki przedstawiono w tabeli 4.2.6. Zależność masy od długości osobniczej zobrazowano na rysunku 4.2.2.

Tabela 4.2.6. Średnie masy osobnicze okoni w klasach długości, w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

Długość [cm]	Średnia masa [g]	Długość [cm]	Średnia masa [g]
9	7,50	20	109,60
10	11,80	21	139,25
11	15,00	22	139,00
12	18,40	23	203,40
13	25,00	24	211,25
14	29,17	25	230,20
15	38,75	26	285,50
16	49,50	27	361,25
17	59,60	28	375,33
18	71,90	30	347,00
19	90,30		



Rys. 4.2.2. Krzywa zależności długość-masa osobnicza okoni, w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

Średnie długości i masy osobnicze okoni w grupach wieku obserwowane w analizowanych połowach zawarto w tabeli 4.2.7.

Tabela 4.2.7. Średnie długości i masy osobnicze okoni w grupach wieku, w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Średnia długość [cm]	Średnia masa osobnicza [g]
2	2020	10,00	12,30
3	2019	15,25	48,43
4	2018	16,68	61,85
5	2017	20,82	139,41
6	2016	24,27	232,93
7	2015	27,75	376,50
8	2014	30,00	347,00

Wyniki badań biologicznych okoni dotyczące długości i struktury wiekowej tych ryb przedstawione powyżej, posłużyły do wyliczenia liczebności pokoleń i składu wiekowego wyładunków z połowów komercyjnych uzyskanych przy użyciu narzędzi pułapkowych – żaków (tab. 4.2.8). W raportowanych połowach okoni uwzględniane są osobniki wymiarowe, tj. ≥ 17 cm. Przyjmując do obliczeń okonie wymiarowe, stwierdzono występowanie w wyładunkach uzyskanych narzędziami pułapkowymi (żaki) ryb z zakresu grup wieku od 3 do 8. W wyładunkach z połowów żakowych dominowały okonie z grupy wieku 4 stanowiące 36,94% ogólnej liczby wyładowywanych ryb tego gatunku (tab. 4.2.8).

Tabela 4.2.8. Liczebność okoni w raportowanych połowach z J. Dąbie w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Wyładunek (w sztukach)	
		Narzędzia pułapkowe	Udział w połowach [%]
3	2019	149477	25,23
4	2018	218877	36,94
5	2017	117446	19,82
6	2016	80077	13,51
7	2015	21354	3,60
8	2014	5338	0,90
Razem		592569	100,00

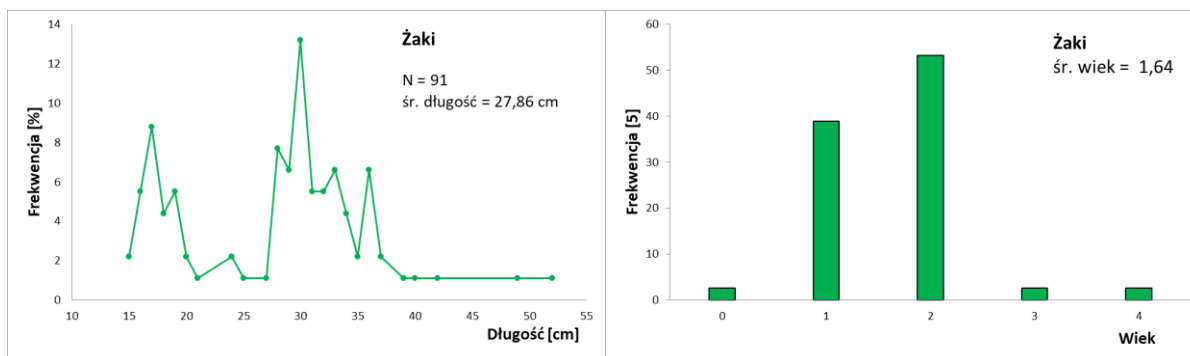
Sandacz

W połowach komercyjnych objętych monitoringiem, prowadzonych w okresie 12-13 kwietnia oraz 21-22 września 2022 r. roku dokonano pomiaru długości 91 sandaczy pochodzących z połowów prowadzonych przy użyciu żaków. Analizie ichtiologicznej, z określeniem wieku ryb, poddano 77 osobników. Strukturę długościową sandaczy w obserwowanych połowach oraz ich strukturę wiekową przedstawiono na rysunku 4.2.3.

W połowach prowadzonych przy użyciu żaków odnotowano sandacze o długościach od 15 cm do 52 cm w wieku od 0 do 4 lat (pokolenia 2022-2018). Rozkład długościowy obserwowanych osobników miał charakter dwuszczytowy z wyraźnymi szczytami frekwencji liczebności odpowiadającym klasom długości 17 cm i 30 cm, stanowiącym odpowiednio 8,79% oraz 13,19% ogółu zmierzonych sandaczy. Średnia długość sandaczy wynosiła

27,86 cm, a średni wiek – 1,64 lat. Procentowy udział sandaczy poniżej 45 cm („niewymiarowych”) wyniósł aż 97,8% tych ryb.

Rozkłady długościowe sandaczy oraz strukturę wiekową sandaczy obecnych w monitorowanych połowach komercyjnych przedstawiono na rysunku 4.2.3.

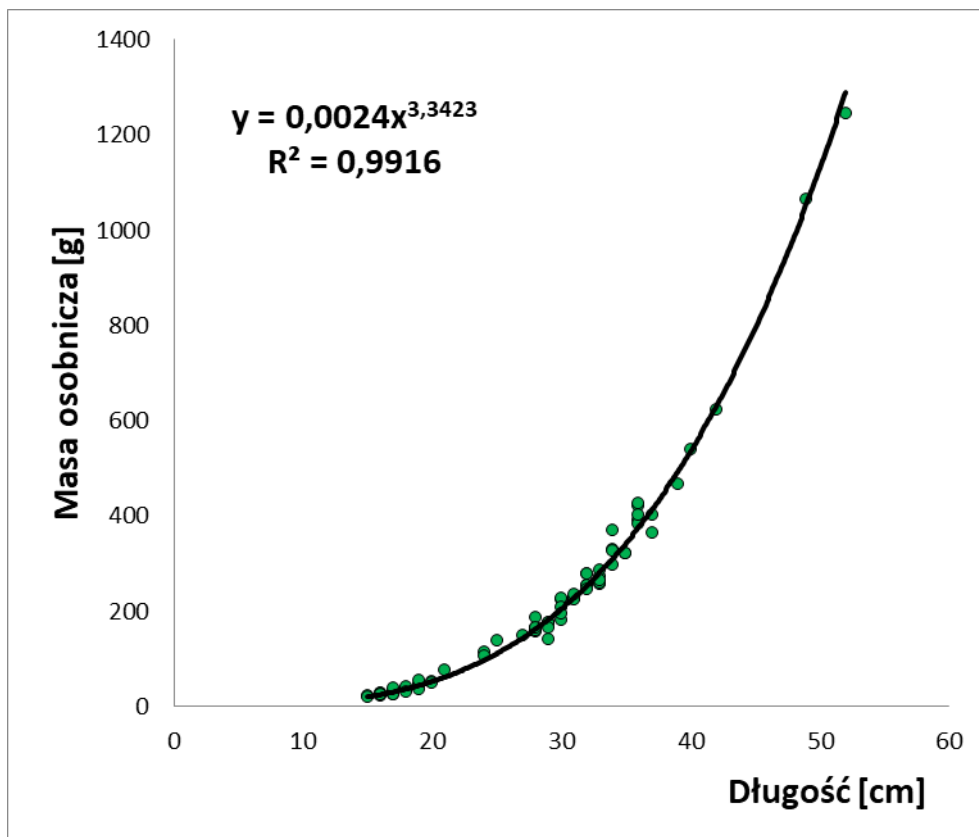


Rys. 4.2.3. Rozkłady długości i struktura wieku sandaczy w połowach badawczych prowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych w J. Dąbie w okresach 12-13 kwietnia oraz 21-22 września 2022 r.

Na podstawie pomiarów długości i analiz ichtiologicznych wyliczono średnią masę sandaczy w klasach długości. Wyniki przedstawiono w tabeli 4.2.9. Zależność masy od długości osobniczej zobrazowano na rysunku 4.2.4.

Tabela 4.2.9. Średnie masy osobnicze sandaczy w klasach długości, w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

Długość [cm]	Średnia masa [g]	Długość [cm]	Średnia masa [g]
15	20,50	31	227,80
16	25,60	32	262,20
17	29,67	33	268,20
18	36,75	34	330,25
19	44,80	35	321,00
20	50,50	36	404,40
21	77,00	37	383,00
24	110,00	39	466,00
25	138,00	40	540,00
27	150,00	42	624,00
28	166,80	49	1065,00
29	166,60	52	1244,00
30	207,40		



Rys. 4.2.4. Krzywa zależności długość-masa osobnicza sandaczy z J. Dąbie w 2022 r., w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

Średnie długości i masy osobnicze sandaczy w grupach wieku obserwowane w analizowanych połowach przedstawiono w tabeli 4.2.10.

Tabela 4.2.10. Średnie długości i masy osobnicze sandaczy w grupach wieku, w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

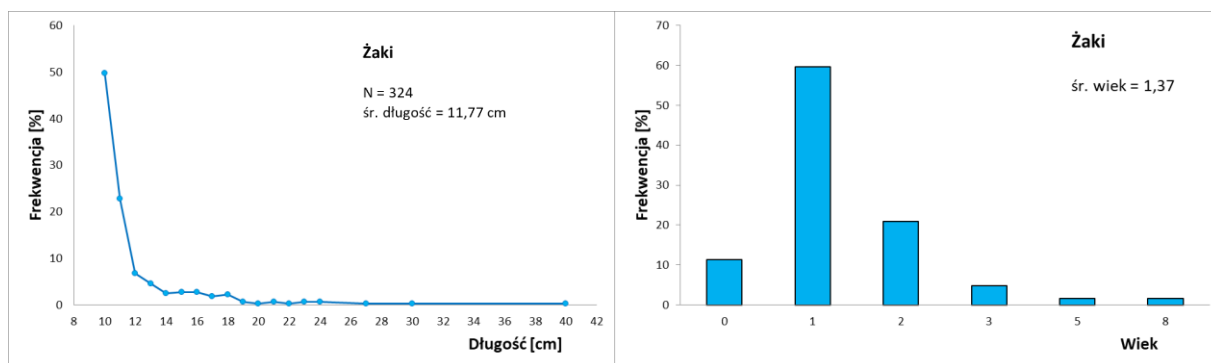
Grupa wieku	Pokolenie	Średnia długość [cm]	Średnia masa osobnicza [g]
0	2022	18,00	46,00
1	2021	19,70	59,80
2	2020	32,44	278,19
3	2019	39,50	494,00
4	2018	50,50	1154,50

W raportowanych połowach sandaczy są uwzględniane osobniki wymiarowe, tj. ≥ 45 cm. W połowach badawczych przeprowadzonych w 2022 r. zanotowano jedynie dwa osobniki przekraczające wymiar ochronny, uniemożliwiając tym samym wyliczenie liczebności pokoleń i składu wiekowego wyładunków w połowach komercyjnych na Jeziorze Dąbie ze względu na brak reprezentatywności próby ryb tego gatunku.

Leszcz

Z połowów badawczych przeprowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) zmierzono 324 leszcze. Analizie ichtiologicznej, z określeniem wieku, poddano 62 osobniki. Rozkłady długości i strukturę wiekową przedstawicieli tego gatunku ryb zobrazowano na rysunku 4.2.5.

W połowach prowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) występowały leszcze o długości od 10 cm do 40 cm w wieku od 0 do 8 lat (pokolenia 2022-2014). Krzywa rozkładu długości zmierzonych osobników charakteryzowała jednym szczytem frekwencji liczebności, wynoszącym 49,69% i odpowiadającego klasie długości 10 cm. Leszcze z klas długości 10 – 13 cm stanowiły aż 83,95% ogółu zmierzonych ryb tego gatunku. Największym udziałem procentowym zaznaczyła się grupa wieku 1., stanowiąca 59,68% ogółu. Znaczący udział 1. grupy wieku w połowach może wskazywać na urodzenie się liczebnego pokolenia leszczy w 2021 r. Średnia długość leszczy wynosiła 11,77 cm, natomiast średni wiek – 1,37 lat. Liczbowy udział leszczy „niewymiarywych” (poniżej 40 cm długości) był bardzo wysoki i wyniósł aż 99,7% tych ryb.

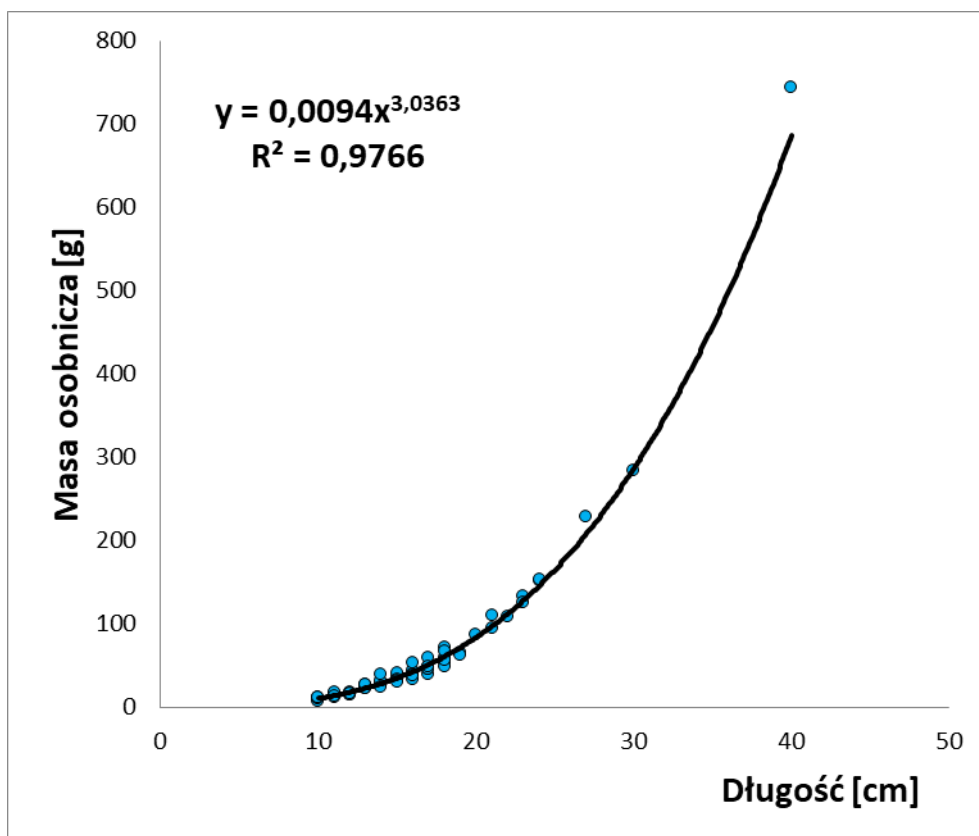


Rys. 4.2.5. Rozkłady długości i struktura wieku leszczy w połowach badawczych prowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych w J. Dąbie w 2022 r.

Na podstawie pomiarów długości i analiz ichtiologicznych wyliczono średnią masę leszczy w klasach długości. Wyniki przedstawiono w tabeli 4.2.11. Zależność masy od długości osobniczej zobrazowano na rysunku 4.2.6.

Tabela 4.2.11. Średnie masy osobnicze leszczy w klasach długości, w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

Długość [cm]	Średnia masa [g]	Długość [cm]	Średnia masa [g]
10	9,80	19	63,5
11	15,20	20	87
12	16,40	21	102,5
13	25,33	22	108
14	30,00	23	129,5
15	34,40	24	153
16	42,00	27	229
17	48,00	30	284
18	59,33	40	744



Rys. 4.2.6. Krzywa zależności długość-masa osobnicza leszczy, w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

Średnie długości i masy osobnicze leszczy w grupach wieku obserwowane w analizowanych połowach przedstawiono w tabeli 4.2.12.

Tabela 4.2.12. Średnie długości i masy osobnicze leszczy w grupach wieku, w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Średnia długość [cm]	Średnia masa osobnicza [g]
0	2022	10,29	11,57
1	2022	14,49	33,92
2	2020	23,08	89,42
3	2019	23,33	149,00
5	2017	30,00	284,00
8	2014	40,00	744,00

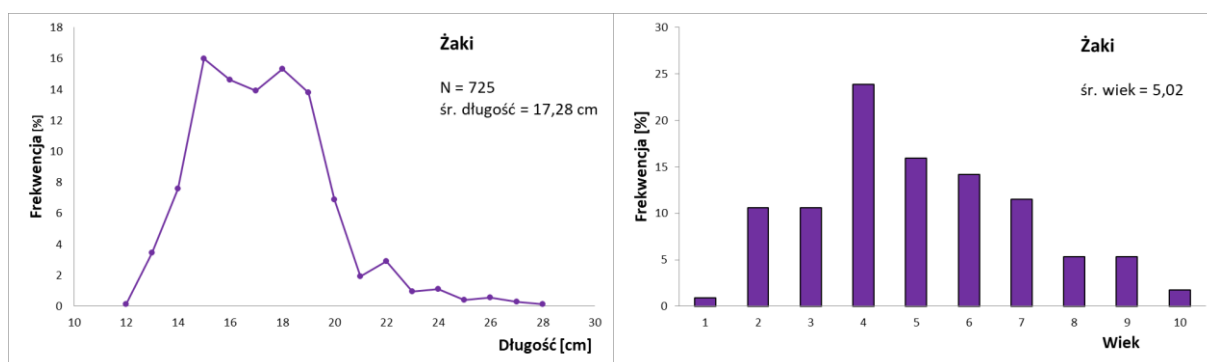
W raportowanych połowach leszczy są uwzględniane osobniki wymiarowe, tj. ≥ 40 cm. W połowach badawczych przeprowadzonych w 2022 r. zanotowano jedynie jednego wymiarowego osobnika, uniemożliwiając tym samym wyliczenie liczebności pokoleń i składu wiekowego wyładunków w połowach komercyjnych na Jeziorze Dąbie ze względu na brak reprezentatywności próby ryb tego gatunku.

Płóć

Z połowów badawczych przeprowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) dokonano pomiaru długości 725 płoci. Analizie ichtologicznej, z określeniem wieku, poddano 113 osobników. Rozkłady długości i strukturę wiekową płoci zbadanych z połowów przedstawiono na rysunku 4.2.7.

W połowach przeprowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki) stwierdzono płocie o długości od 12 cm do 28 cm w wieku od 1 roku do 10 lat (pokolenia 2021-2012). Krzywa rozkładu długości zmierzonych płoci charakteryzowała się występowaniem dwóch szczytów frekwencji liczebności, odpowiadającym klasom długości 15 cm i 18 cm, stanowiąc odpowiednio 16% i 15% ogółu. Udział płoci z zakresu klas długości od 15 do 19 cm stanowił 73,66% ogółu zmierzonych ryb tego gatunku. W połowach dominowały płocie 4-letnie, których udział wynosił 23,89% ogólnej liczby zbadanych osobników. Średnia długość płoci wynosiła 17,28 cm, a średni wiek – 5,02 lat. Liczbowy udział płoci niewymiarowych (poniżej 17 cm długości) stanowił 41,79% tych ryb.

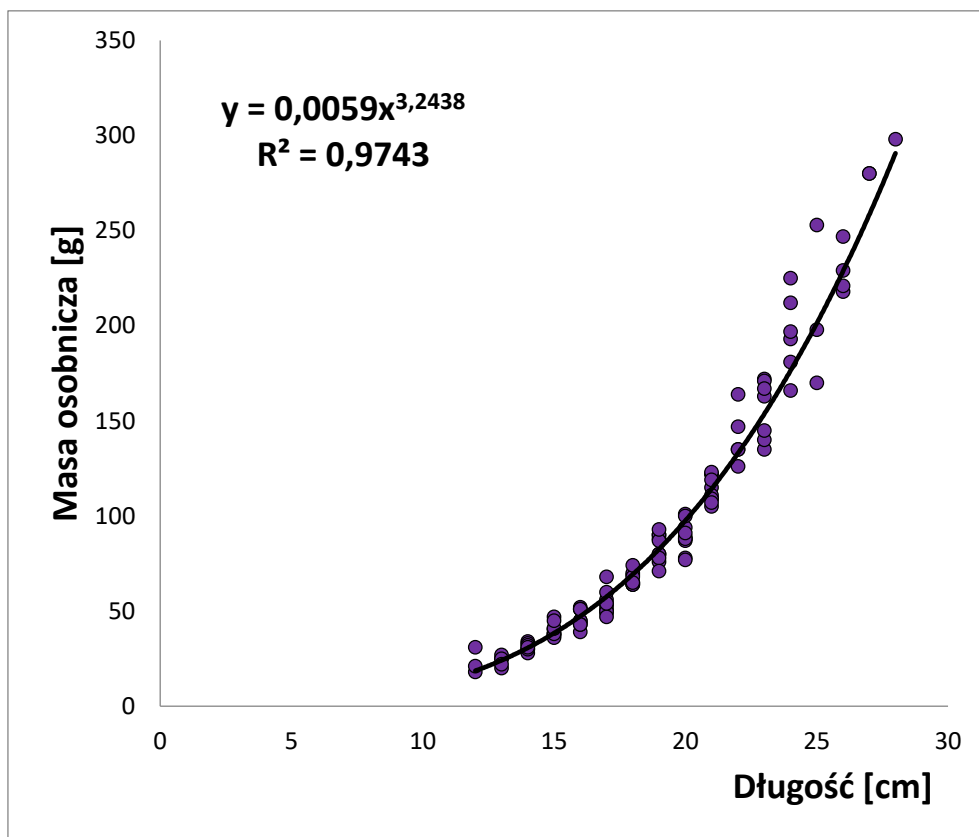
Rys. 4.2.7. Rozkłady długości i struktura wieku płoci w połowach badawczych prowadzonych przy użyciu narzędzi pułapkowych i usidlających w J. Dąbie w 2022 r.



Na podstawie danych z pomiarów i analiz ichtologicznych wyliczono średni ciężar płoci w klasach długości. Wyniki te przedstawiono w tabeli 4.2.13, a zależność średniej masy od długości osobniczej zobrazowano na rysunku 4.2.8.

Tabela 4.2.13. Średnie masy osobnicze płoci w klasach długości, w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

Długość [cm]	Średnia masa [g]	Długość [cm]	Średnia masa [g]
12	23,33	21	114,20
13	23,80	22	141,40
14	31,14	23	156,14
15	40,10	24	195,67
16	46,40	25	207,00
17	54,20	26	228,75
18	66,80	27	280,00
19	83,30	28	298,00
20	89,30		



Rys. 4.2.8. Krzywa zależności długość-masa osobnicza płoci, w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

Średnie długości i masy osobnicze płoci w grupach wieku obserwowane w analizowanych połowach przedstawiono w tabeli 4.2.14.

Tabela 4.2.14. Średnie długości i masy osobnicze płoci w grupach wieku, w połowach badawczych w J. Dąbie w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Średnia długość [cm]	Średnia masa osobnicza [g]
1	2021	12,00	21,00
2	2020	15,08	41,92
3	2019	15,67	43,92
4	2018	16,07	49,15
5	2017	19,00	81,22
6	2016	21,19	117,00
7	2015	21,77	147,92
8	2014	24,17	185,33
9	2013	26,17	237,67
10	2012	27,00	272,50

Wyniki badań biologicznych płoci dotyczące długości i struktury wiekowej tych ryb przedstawione powyżej, posłużyły do wyliczenia liczebności pokoleń i składu wiekowego wyładunków z połowów komercyjnych uzyskanych przy użyciu narzędzi pułapkowych – żaków (tab. 4.2.15). W raportowanych połowach płoci uwzględniane są osobniki wymiarowe, tj. ≥ 17 cm. Przyjmując do obliczeń płocie wymiarowe, stwierdzono występowanie w wyładunkach uzyskanych narzędziami pułapkowymi (żaki) ryb z zakresu grup wieku od 3 do 10. Płocie z 4. grupy wieku dominowały w wyładunkach z połowów narzędziami pułapkowymi (żaki), stanowiąc 27% ogólnej liczby wyładowywanych ryb tego gatunku (tab. 4.2.15).

Tabela 4.2.15. Liczebność płoci w raportowanych połowach z J. Dąbie w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Wyładunek (w sztukach)	Udział w połowach [%]
		Narzędzia pułapkowe	
3	2019	97092	12,00
4	2018	218457	27,00
5	2017	145638	18,00
6	2016	129456	16,00
7	2015	105183	13,00
8	2014	48546	6,00
9	2013	48546	6,00
10	2012	16182	2,00
Razem		809102	100,00

Ryby innych gatunków liczniej występujące w połowach badawczych

W trakcie prowadzenia połowów badawczych w wodach Jeziora Dąbie w 2022 roku, za wyjątkiem ryb gatunków stanowiących przedmiot badań Programu, nie zarejestrowano ryb innych gatunku o wysokiej frekwencji w przedmiotowych połowach.

4.2.4. Podsumowanie

- ▶ W roku 2022 w wodach Jeziora Dąbie działalność rybołówcza była prowadzona przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki i stawniki) i usidlających (wontony i drygawice). Według niepełnych danych z Centrum Monitorowania Rybołówstwa w Gdyni (stan na dzień 25.10.2022 r.) w 2022 roku na tym akwenie złowiono łącznie 61,8 ton ryb reprezentujących 17 gatunków;
- ▶ Największe połowy odnotowano dla płoci – 38,5 t (62%), leszczy – 13,3 t (21,5%) i okoni – 6,4 t (16,2% ogólnej masy złowionych ryb);
- ▶ Analiza połowów pod kątem zastosowanych narzędzi połowowych wskazywała, że 85% masy ryb złowiono przy użyciu narzędzi usidlających, zaś 15% przy użyciu narzędzi pułapkowych;
- ▶ W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi pułapkowych (żaków)** odnotowano 569 osobników **okoni** o długościach od 9 cm do 30 cm w wieku od 2 do 8 lat (pokolenia 2020-2014). Krzywą rozkładu długości zmierzonych osobników charakteryzowało wystąpienie szczytu frekwencji liczebności wynoszącego 12 cm, stanowiącego 18,45% ogółu okoni obecnych w monitorowanych połowach. W próbie zbadanych okoni

dominowała grupa wieku 4. (pokolenie 2018), stanowiąca 33,38% ogółu. Średnia długość zbadanych okoni wynosiła 15,05 cm, a średni wiek – 4,17 roku. Procentowy udział okoni „niewymiarowych” (poniżej 17 cm długości) stanowił 66,96% tych ryb;

- ▶ W trakcie badań prowadzonych w 2022 roku zmierzono łącznie 91 **sandaczy** pochodzących z połowów prowadzonych przy użyciu sprzętu pułapkowego (żaki). W połowach prowadzonych przy użyciu żaków odnotowano sandacze o długościach od 15 cm do 52 cm w wieku od 0 do 4 lat (pokolenia 2022-2018). Rozkład długościowy obserwowanych osobników miał charakter dwuszczytowy z wyraźnymi szczytami frekwencji liczebności odpowiadającym klasom długości 17 cm i 30 cm, stanowiącym odpowiednio 8,79% oraz 13,19% ogółu zmierzonych sandaczy. Średnia długość sandaczy wynosiła 27,86 cm, a średni wiek – 1,64 roku. Procentowy udział sandaczy poniżej 45 cm („niewymiarowych”) wyniósł aż 97,8% tych ryb;
- ▶ W połowach badawczych prowadzonych w 2021 roku w wodach Jeziora Dąbie złowiono 324 **leszcze**. W połowach prowadzonych przy użyciu narzędzi pułpkowych (żaki) występowały leszcze o długości od 10 cm do 40 cm w wieku od 0 do 8 lat (pokolenia 2022-2014). Krzywa rozkładu długości zmierzonych osobników charakteryzowała jednym szczytem frekwencji liczebności, wynoszącym 49,69% i odpowiadającego klasie długości 10 cm. Leszcze z klas długości 10 – 13 cm stanowiły aż 83,95% ogółu zmierzonych ryb tego gatunku. Największym udziałem procentowym zaznaczyła się grupa wieku 1., stanowiąca 59,68% ogółu. Znaczący udział 1 grupy wieku w połowach może wskazywać na urodzenie się liczebnego pokolenia leszczy w 2021 r. Średnia długość leszczy wynosiła 11,77 cm, natomiast średni wiek – 1,37 roku. Liczbowy udział leszczy „niewymiarowych” (poniżej 40 cm długości) był bardzo wysoki i wyniósł aż 99,7% tych ryb
- ▶ W połowach badawczych prowadzonych w 2022 roku w wodach Jeziora Dąbie złowiono 725 **płoci**. W połowach przeprowadzonych przy użyciu narzędzi pułpkowych (żaki) stwierdzono płocie o długości od 12 cm do 28 cm w wieku od 1 roku do 10 lat (pokolenia 2021-2012). Krzywa rozkładu długości zmierzonych płoci charakteryzowała się występowaniem dwóch szczytów frekwencji liczebności, odpowiadającym klasom długości 15 cm i 18 cm, stanowiąc tym samym 16% i 15% ogółu. Udział płoci z zakresu klas długości od 15 do 19 cm stanowił 73,66% ogółu zmierzonych ryb tego gatunku. W połowach dominowały płocie 4-letnie, których udział wynosił 23,89% ogólnej liczby zbadanych osobników. Średnia długość płoci wynosiła 17,28 cm, a średni wiek – 5,02 roku. Liczbowy udział płoci niewymiarowych (poniżej 17 cm długości) stanowił 41,79% tych ryb;
- ▶ W połowach badawczych nie odnotowano przyłowu ptaków.

4.3. Zatoka Pomorska

4.3.1. Połowy na wodach Zatoki Pomorskiej w 2022 roku

W roku 2022 w wodach Zatoki Pomorskiej działalność rybołówcza była prowadzona przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki i stawniki), usidlających (wontony) i sprzętu ciągnionego (włoki denne i pelagiczne). Według niepełnych danych z Centrum Monitorowania Rybołówstwa w Gdyni (stan na dzień 25.10.2022 r.) w 2022 roku na tym akwenie złowiono łącznie 128,6 ton ryb reprezentujących ponad 20 gatunków ryb. Największe połowy odnotowano dla okoni 60,6 t (47%), szprotów – 30,4 t (24%) i storni – 15,1 t (12% ogólnej masy złowionych ryb). Z kolei, analiza połowów pod kątem zastosowanych narzędzi połowowych wskazywała, że 89% masy ryb złowiono przy użyciu sprzętu ciągnionego (włoki denne i pelagiczne), zaś 10% przy użyciu narzędzi usidlających (wontony).

Wielkość połowów na wodach Zatoki Pomorskiej (kwadraty rybackie C1, C2, D1, D2, E2) z uwzględnieniem podziału na gatunki i sprzęt połowowy w 2022 roku – (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 r. wg CMR) przedstawiono w tabeli 4.3.1.

W tabeli 4.3.2 przedstawiono połowy ryb gatunków wybranych w ramach realizacji omawianego programu badań. Z prezentowanych danych wynikało, że 89% masy złowionych okoni pochodziło z połowów prowadzonych przy użyciu narzędzi ciągnionych (włoki OTB+OTM), zaś 10% z narzędzi usidlających (wontony GNS). Z kolei, w przypadku połowów sandaczy, płoci i leszczy zdecydowana ich większość pochodziła z narzędzi usidlających (wontony – GNS) – odpowiednio 99%, 88% i 97%.

Tabela 4.3.1. Polskie połowy w wodach Z. Pomorskiej w 2022 r. (kwadraty rybackie C1, C2, D1, D2, E2) (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 wg CMR)

Gatunek	Nazwa łacińska	Narzędzia pułapkowe (FYK)	Narzędzia usidlające (GNS)	Narzędzia ciągnione (OTB+OTM)	Razem
Okoń	<i>Perca fluviatilis</i>	194,0	6 201,0	54 181,0	60 576,0
Szprot	<i>Sprattus sprattus</i>			30 395,0	30 395,0
Stornia	<i>Platichthys flesus</i>		1 219,0	13 915,0	15 134,0
Leszcz	<i>Abramis brama</i>	205,0	7 538,8		7 743,8
Śledź	<i>Clupea harengus</i>	3 340,0	1 336,0	1 706,0	6 382,0
Płoc	<i>Rutilus rutilus</i>	311,0	2 518,0	14,0	2 843,0
Tobiasz	<i>Ammodytes tobianus</i>			2 000,0	2 000,0
Dorsz	<i>Gadus morhua</i>		73,0	1 538,0	1 611,0
Gładzica	<i>Pleuronectes platessa</i>		30,0	775,0	805,0
Boleń	<i>Leuciscus aspius</i>		572,0		572,0
Sandacz	<i>Sander lucioperca</i>	2,0	309,8		311,8
Turbot, skarp	<i>Scophthalmus maximus</i>		6,0	84,0	90,0
Troć wędrowna	<i>Salmo trutta</i>	54,5	15,5		70,0
Sieja	<i>Coregonus lavaretus</i>	34,0	21,0		55,0
Belona	<i>Belone belone</i>		10,0		10,0
Węgorz	<i>Anquilla anquilla</i>	10,0			10,0
Miętusz	<i>Lota lota</i>	4,0	1,5		5,5
Babkowate	<i>Gobiidae</i>		2,0	3,0	5,0
Karaś	<i>Carassius carassius</i>	2,0			2,0
Lin	<i>Tinca tinca</i>		2,0		2,0
Certa	<i>Vimba vimba</i>		1,0		1,0
Suma końcowa		4 156,5	19 856,6	104 611,0	128 624,1

Tabela 4.3.2. Wielkość połowów (w kg) wybranych gatunków ryb w wodach Z. Pomorskiej w 2022 r. (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 r. wg CMR), z uwzględnieniem podziału na stosowany sprzęt rybacki.

Gatunek	Narzędzia pułapkowe (FYK)	Narzędzia usidlające (GNS)	Narzędzia ciągnione (OTB+OTM)	Razem
Połów (kg)				
Okoń	194,0	6 201,0	54 181,0	60 576,0
Płoc	311,0	2 518,0	14,0	2 843,0
Leszcz	205,0	7 538,8		7 743,8
Sandacz	2,0	309,8		311,8
Udział poszczególnych typów narzędzi w połowach				
Okoń	0,32%	10,24%	89,44%	100,00%
Płoc	10,94%	88,57%	0,49%	100,00%
Leszcz	2,65%	97,35%		100,00%
Sandacz	0,64%	99,36%		100,00%

Tabela 4.3.3. Połowy narzędziami usidlającymi (GNS,GTR) w wodach Z. Pomorskiej (kwadraty rybackie C1, C2, D1, D2, E2)w latach 2011-2020 (kg).

Gatunek	Rok											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Babkowate							1 870,0	4 550,0				32,0
Belona pospolita	403,0						30,0	35,0	2,0			
Boleń	21,0	30,0	172,0		56,0	57,0		226,0				
Certa								17,0	136,0	38,0		0,5
Dobijaki			50,0									
Dorsz	32 930,8	58 062,8	130 332,4	105 682,4	120 826,2	70 246,6	56 629,5	29 555,8	130 062,9	12 970,0	11 513,7	
Dorsz zjedzony przez foki										24,0		
Gładzica	375,0	1 375,0	475,0	125,0	473,0	526,0	585,0	35 029,0	8 579,0	6 786,0	4 123,0	
inne ryby morskie				765,0	30,0			28,0		17,0		
inne ryby słodkowodne	1 057,0	33,0	200,0	355,0			80,0	18,0	280,0			
Jazgarz	98,0		83,0	572,0						7,0		
Karp		75,0										
Krąp	2 139,0	465,0	2 168,0	110,0				162,0				
Leszcz	46 877,0	5 531,0	9 941,0	2 640,5	6 144,0	5 824,0	161,0	1 284,0	10 483,0	1 097,0	1 617,0	
Lin	95,0	110,0					11,5					
Łosoś atlantycki	344,5				16,5	32,0	553,5		4,0			
Miętus	169,0	12,0	31,0	111,0		10,0			34,0	16,0	25,0	
Okoń	79 939,0	113 133,0	108 513,8	80 476,0	53 242,0	46 222,4	52 599,0	42 481,0	47 854,0	38 419,0	4,0	
Płoć	80 851,5	40 810,0	79 421,0	75 833,8	34 610,5	24 033,0	18 028,5	23 978,0	12 947,0	15 222,0	18 537,0	
Pstrąg tęczowy						3,0					40 379,0	
Sandacz	15 849,8	52 027,0	69 467,0	15 986,8	13 048,0	12 983,8	2 474,2	1 512,0	1 824,8	2 849,5		
Sieja	1 741,0	1 118,0	5 368,0	1 964,8	2 355,0	981,4	126,0	336,0	143,0	482,1	300,0	
Stornia	261 286,0	299 851,0	324 992,0	106 586,5	174 172,0	811 844,0	724 749,0	624 042,0	707 142,8	288 789,0	52,5	
Stynka								5,0			226 163,0	
Sum	16,0	10,0										
Szczupak	520,0	141,0	352,0	246,0	635,0	61,0	14,0	9,0	78,0	60,0		
Szprot			105,0								1,0	
Śledź	242 258,0	344 364,0	423 044,0	317 723,0	320 754,0	282 398,0	387 334,0	349 531,0	144 816,0	29 769,5		
Troć wędrowna	1 745,0	1 638,0	489,0	456,6	372,3	324,0	153,0	140,9	265,5	130,4	21 515,0	
Turbot, Skarp	12 970,0	9 555,0	12 305,0	5 248,0	3 290,0	5 419,0	6 966,0	11 457,5	10 539,4	781,5	40,0	
Węgorz	23,0		16,0									
Witlinek								3 300,0		125,0		
Razem	781 708,6	928 340,8	1 167 525,2	714 882,2	730 024,5	1 260 976,7	1 252 352,7	1 127 697,2	1 075 191,3	397 584,0	335 544,2	

Tabela 4.3.4. Połowy narzędziami ciągnionymi (OTM,OTB) w wodach Z. Pomorskiej (kwadraty rybackie C1, C2, D1, D2, E2) w latach 2011-2021 (kg).

Gatunek	Rok										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Babkowate					1 500,0	450,0			7,0		
Certa										24,0	
Dobijak							100,0	25 500,0			
Dobijaki				65 150,0	204 280,0	218 161,0	53 600,0	5 150,0	22 505,0	9 603,0	2 100,0
Dorsz	22 223,8	39 813,3	22 362,0	66 566,0	60 236,8	15 526,5	72 982,3	70 116,5	175 694,5	6 866,5	7 834,8
Gładzica	75,0	2 175,0	32,0		200,0	50,0		3 672,0	6 675,0	435,0	200,0
inne ryby morskie				205,0					1,0	1,0	85,0
Krąp				150,0							
Leszcz	4 021,0	6 665,0	2 457,5	3 826,5	701,0	2 470,0	304,0	985,0	16,0	3,0	10,0
Łosoś atlantycki	355,0	5,0					11,5	17,8	5,0	20,0	
Makrela								30,0	35,0		14,0
Miętus		50,0			288,0						
Okoń	188 587,0	175 883,5	114 684,8	122 630,0	99 947,0	68 179,5	92 212,5	88 223,0	189 445,0	48 246,0	26 484,5
Płoc	33 931,0	47 040,0	44 929,5	54 210,3	45 514,5	37 966,8	13 005,0	14 431,0	10 118,0	3 603,0	402,0
Sandacz	8 258,0	12 587,5	11 689,8	4 236,5	6 180,8	2 164,5	4 117,0	6 783,5	2 296,0	329,5	324,0
Sieja	3 669,3	5 553,5	1 124,0	2 016,3	2 014,5	1 261,5	22,0	70,0	30,0	75,0	22,0
Stornia	187 387,0	108 343,0	61 353,0	49 499,0	19 854,0	225 455,0	64 821,0	42 067,0	95 303,0	112 422,0	46 128,0
Stynka							800,0				
Szczupak					10,0						
Szprot	3 000,0	264 520,0	92 316,0	258 930,0	636 880,0	781 618,0	619 660,0	87 700,0	175 100,0	58 260,0	81 805,0
Śledź	53 138,0	46 315,5	120 768,5	90 854,0	57 257,0	68 731,0	59 872,5	50 568,0	35 249,0	13 840,0	7 178,0
Tobiasz								17 000,0	17 900,0	1 000,0	8 005,0
Troć wędrowna		44,0		3,5							
Turbot, Skarp	1 282,5	428,0	389,5	31,0	32,5	439,0	432,0	351,0	497,0	1 111,0	1 213,0
Węgorz					102,0						
Węgorzyca					2 825,0						
Witlinek					75,0		25,0	230,0	7 054,0	5 707,5	
Razem	505 927,6	709 423,3	472 156,5	718 308,0	1 137 898,1	1 422 472,8	981 964,8	412 894,8	737 930,5	261 546,5	181 805,3

4.3.2. Połowy i skład gatunkowy ryb w monitorowanych połowach

W ramach prowadzonych badań biologicznych, prowadzonych od 12 kwietnia do 4 października 2022 roku przeanalizowano połowy i skład gatunkowy ryb pochodzących z obserwacji 3 zaciągów wykonanych w wodach Z. Pomorskiej przy użyciu włoka dennego (OTB) – łącznie 3,0 godzin trałowania) oraz 97 wontonów (łącznie 81,4 wontonodni).

Parametry sieci skrzelowych stawnych okoniowych stosowanych do połowów w Zatoce Pomorskiej:

- Długość sieci – 40 m
- Wysokość sieci – 1,8 m
- Wielkość oczka (prześwit) – 60 mm
- Liczba sieci w zestawie – 5
- Długość pojedynczego zestawu – 200 m
- Liczba wystawianych zestawów w trakcie prowadzonych badań – 5 (1000 m)

Parametry włoka dennego okoniowego stosowanego do połowów w Zatoce Pomorskiej:

- Wielkość oczka w worku (prześwit) – 60 mm
- Rozwarcie pionowe – 2,5 m
- Rozwarcie poziome – 22 m
- Długość skrzydła – 11 m

Łącznie pomiary długości objęły 533 osobniki reprezentujących 18 gatunków ryb. Spośród nich najliczniejszą reprezentację stanowiły okonie (250 szt.), stornie (72 szt.) płocie (52 szt.) sandacze (29 szt.). Spośród 18 występujących w połowach gatunków rybacy zakwalifikowali do wyładunków ryby z 9 gatunków.

Narzędzia ciągnięte (włoki - OTB)

W połowach badawczych wykonanych przy użyciu włoka łączna masa złowionych ryb wyniosła **52,5 kg**. Stwierdzono w nich obecność 13 gatunków ryb spośród których, pod względem masy, dominowały okonie (23,2kg), a w dalszej kolejności stornie (12,8 kg), dorsze (8,8 kg), turboty (2,9 kg) i sandacze (2,0 kg). Do wyładunku zakwalifikowano jedynie **9,2 kg** okoni. Ryby niewymiarowe i nie będące celem połowów były uwalniane za burtę (tabela 4.3.5). Średni połów wszystkich gatunków ryb na jeden zaciąg wynosił 13,1 kg, przy wydajności 13,15 kg/godzinę trałowania. Dla ryb gatunków, które rybacy zatrzymywali do wyładunku i które odpowiadały wymiarom ochronnym średnia dobowo wydajność wynosiła 2,3 kg /zaciąg i 2,3 kg/godzinę trałowania. Średni połów okoni wynosił 5,8 kg/zaciąg, z czego do wyładunku zakwalifikowano 9,2 kg ryb, co odpowiadało wydajnościom (dla połowów: 2,3 kg/godzinę trałowania, dla wyładunku: 2,3 kg/godzinę trałowania). Poza okoniami, żadna z ryb z pozostałych gatunków występujących w połowach nie została zakwalifikowana do wyładunku. W połowach prowadzonych narzędziami ciągnionymi nie odnotowano obecności leszczy i płoci (tabela 4.3.5).

Narzędzia usidlające (wontony - GNS)

W połowach badawczych prowadzonych przy użyciu narzędzi usidlających łączna masa połowów wynosiła **50,5 kg** (Tabela 4.3.6). Odnotowano w nich obecność ryb 12 gatunków. Połowcy były zdominowane przez płocie. W trakcie połowów badawczych złowiono łącznie 25,0 kg ryb tego gatunku. Całość połowów płoci została zakwalifikowana do wyładunku.

Pełne zestawienie wielkości połowów, składu gatunkowego oraz liczebność ryb występujących w monitorowanych połowach prowadzonych przy użyciu narzędzi ciągnionych (włok denny OTB) i usidlających (wontony – GNS) przedstawiono w tabelach 4.3.5 i 4.3.6.

Tabela 4.3.5. Skład gatunkowy, liczebność i masa ryb w monitorowanych połowach badawczych w Z. Pomorskiej prowadzonych przy użyciu sprzętu ciągniętego (OTB)

Gatunek	Liczba ryb	Połów (kg)			Udział wyładunku w połowach (%)	Liczba zaciągów	Czas trałowania (h)	Wydajności połowowe			
		całkowity	wyładunek	odrzut				Połowy całkowite (w kg)		Wyładunek (w kg)	
								Na zaciąg	na godz. trałowania (kg/h)	Na zaciąg	na godz. trałowania (kg/h)
Okoń	238	23,218	9,200	14,018	39,6%	4	4,00	5,80	5,80	2,30	2,30
Stornia	54	12,755	0,000	12,755	0,0%	4	4,00	3,19	3,19	0,00	0,00
Dorsz	17	8,800	0,000	8,800	0,0%	4	4,00	2,20	2,20	0,00	0,00
Turbot (skarp)	23	2,965	0,000	2,965	0,0%	4	4,00	0,74	0,74	0,00	0,00
Sandacz	26	2,000	0,000	2,000	0,0%	4	4,00	0,50	0,50	0,00	0,00
Węgorzyca	5	0,730	0,000	0,730	0,0%	4	4,00	0,18	0,18	0,00	0,00
Gładzica	11	0,520	0,000	0,520	0,0%	4	4,00	0,13	0,13	0,00	0,00
Łosoś	1	0,475	0,000	0,475	0,0%	4	4,00	0,12	0,12	0,00	0,00
Babka bycza	5	0,389	0,000	0,389	0,0%	4	4,00	0,10	0,10	0,00	0,00
Śledź	4	0,309	0,000	0,309	0,0%	4	4,00	0,08	0,08	0,00	0,00
Parposz	1	0,135	0,000	0,135	0,0%	4	4,00	0,03	0,03	0,00	0,00
Kur diabeł	1	0,130	0,000	0,130	0,0%	4	4,00	0,03	0,03	0,00	0,00
Szprot	10	0,120	0,000	0,120	0,0%	4	4,00	0,03	0,03	0,00	0,00
Razem	396	52,546	9,200	43,346				13,14	13,14	2,30	2,30

Tabela 4.3.6. Skład gatunkowy, liczebność i masa ryb w monitorowanych połowach badawczych w Z. Pomorskiej prowadzonych przy użyciu sprzętu usidlającego (GNS)

Gatunek	Liczba ryb	Połów (kg)			udział wyładunku w połowach (%)	Liczba wontonów	Liczba wontonodni	Wydajności połowowe			
		całkowity	wyładunek	odrzut				Połowcy całkowite (w kg)		Wyładunek (w kg)	
								Na wonton	na wonton/dobę	Na wonton	na wonton/dobę
Płóć	52	25,040	25,040	0,000	100,0%	97	81,4	0,26	0,31	0,26	0,31
Certa	11	7,295	0,000	7,295	0,0%	97	81,4	0,08	0,09	0,00	0,00
Stornia	18	5,674	4,830	0,844	85,1%	97	81,4	0,06	0,07	0,05	0,06
Okoń	12	3,199	3,155	0,044	98,6%	97	81,4	0,03	0,04	0,03	0,04
Łosoś	1	2,705	0,000	2,705	0,0%	97	81,4	0,03	0,03	0,00	0,00
Jesiotr	2	2,400	0,000	2,400	0,0%	97	81,4	0,02	0,03	0,00	0,00
Śledź	19	1,416	0,236	1,180	16,7%	97	81,4	0,01	0,02	0,00	0,00
Kur diabeł	8	1,123	1,123	0,000	100,0%	97	81,4	0,01	0,01	0,01	0,01
Babka bycza	6	0,753	0,156	0,597	20,7%	97	81,4	0,01	0,01	0,00	0,00
Sandacz	3	0,369	0,056	0,313	15,2%	97	81,4	0,00	0,00	0,00	0,00
Jazgarz	4	0,337	0,337	0,000	100,0%	97	81,4	0,00	0,00	0,00	0,00
Sieja	1	0,163	0,163	0,000	100,0%	97	81,4	0,00	0,00	0,00	0,00
Razem	137	50,474	35,096	15,378				0,52	0,62	0,36	0,43

4.3.3. Wyniki badań biologicznych

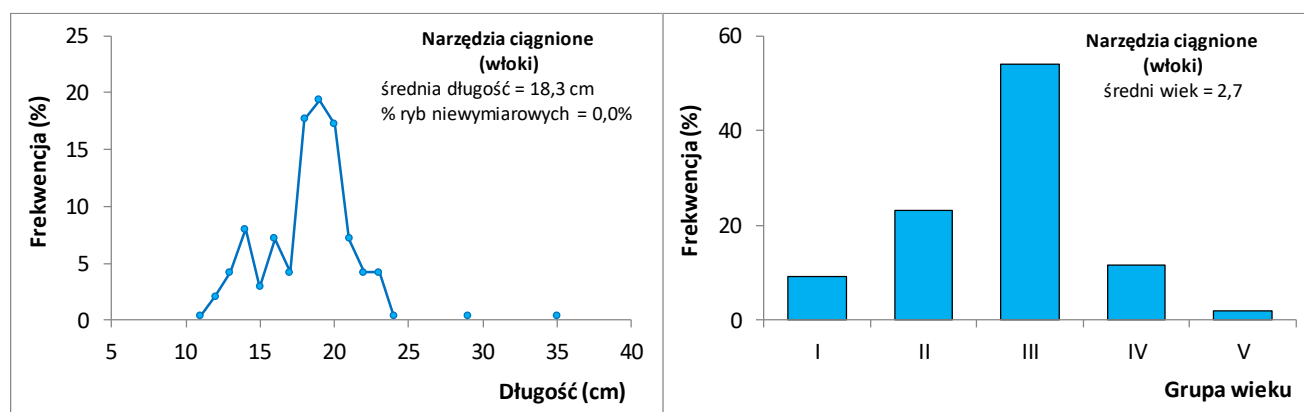
W trakcie realizacji badań na Zatoce Pomorskiej wykonano pomiar 533 osobników reprezentujących 18 gatunków ryb. Szczegółowej analizie biologicznej obejmującej strukturę wiekową, tempo wzrostu i liczebność pokoleń poddano 181 ryb (111 okoni; 41 płoci i 29 sandaczy).

Okoi

W połowach badawczych wykonanych w wodach Zatoki Pomorskiej w okresie od 12 kwietnia do 4 października 2022 roku dokonano pomiaru długości 250 okoni pochodzących z połowów prowadzonych przy użyciu sieci ciągnionych (włók denny – OTB) i sieci oplątujących (wontony – GNS). Analizie ichtiologicznej, z określeniem wieku ryb, poddano 111 osobników. Strukturę długościową okoni w obserwowanych połowach narzędziami ciągnionymi (włoki - OTB) oraz ich strukturę wiekową przedstawiono na rysunku 4.3.1.

W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi ciągnionych (włoków)** odnotowano 238 osobników okoni o długościach od 11 cm do 35 cm w wieku od 1 do 5 lat (pokolenia 2021-2017). Rozkład długości okoni w połowach prowadzonych przy użyciu tego typu narzędzi miał charakter wieloszczytowy (14 cm; 16 cm i 19 cm). W połowach dominowały osobniki o długości od 18 cm do 20 cm. Stanowiły one 54,2 % ogółu złowionych ryb tego gatunku. Średnia długość ryb wynosiła 18,3 cm, zaś liczebny udział ryb niewymiarowych (poniżej 17 cm długości) wynosił 24,8%.

W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi usidlających (wontony - GNS)** odnotowano zaledwie 12 osobników okoni o długościach od 15 cm do 36 cm w wieku od 2 do 15 lat (pokolenia 2020-2007). Zebrane dane nie pozwoliły na przedstawienie reprezentatywnego rozkładu długości i struktury wiekowej okoni poławianych tego typu sprzętem.



Rys. 4.3.1. Rozkład długościowy i struktura wiekowa okoni w połowach badawczych prowadzonych przy użyciu narzędzi ciągnionych w Z. Pomorskiej w 2022 roku.

Na podstawie danych z pomiarów i analiz ichtiologicznych wyliczono średnie masy osobnicze okoni w klasach długości. Wyniki te przedstawiono w tabeli 4.3.7, a zależność średniej masy od długości osobniczej zobrazowano na rysunku 4.3.2.

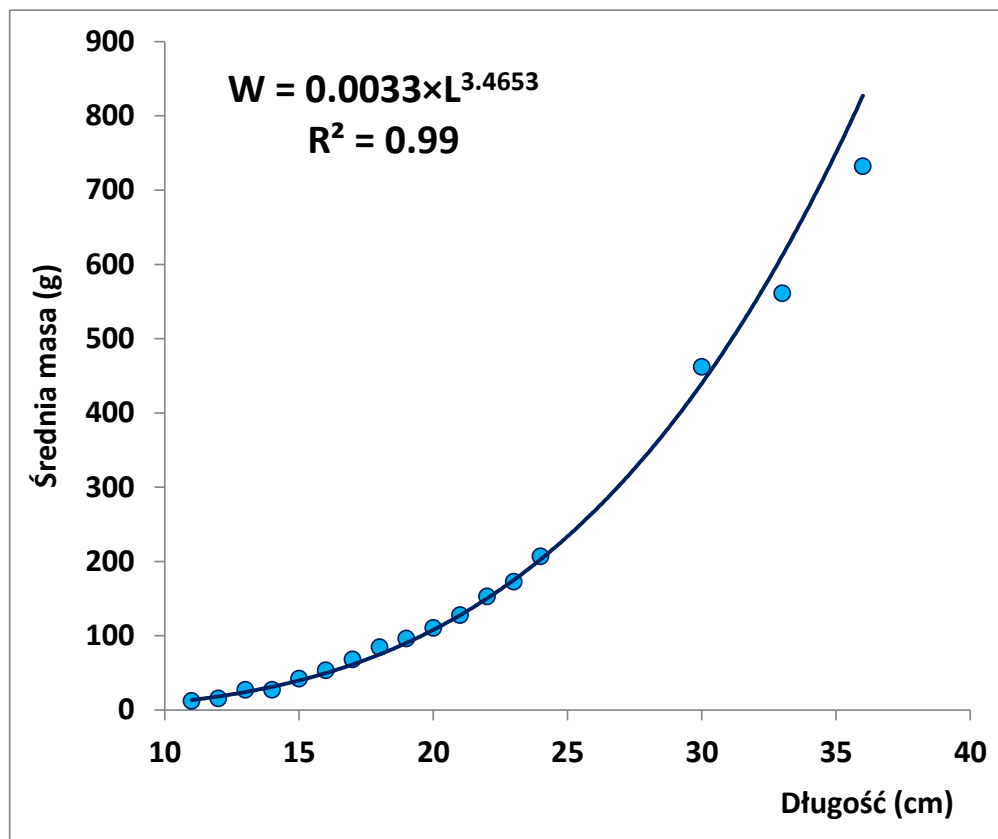
Tabela 4.3.7. Średnie masy osobnicze okoni w klasach długości, w połowach badawczych w Z. Pomorskiej w 2022 r.

Długość (cm)	średnia masa (g)	Długość (cm)	średnia masa (g)	Długość (cm)	średnia masa (g)
11	12,0	17	68,2	23	172,8
12	15,6	18	84,7	24	207,0
13	27,2	19	96,4	30	462,0
14	27,2	20	110,4	33	561,0
15	42,3	21	127,6	36	732,0
16	53,6	22	153,0		

Średnie długości i masy osobnicze ryb w grupach wieku obserwowane w analizowanych połowach przedstawiono w tabeli 4.3.8.

Tabela 4.3.8. Średnie długości i masy osobnicze okoni w kolejnych grupach wieku, w połowach badawczych w Z. Pomorskiej w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Średnia długość (cm)	Średnia masa osobnicza (g)
1	2021	12,6	21,2
2	2020	16,1	58,6
3	2019	18,8	93,1
4	2018	21,9	151,2
5	2017	23,2	182,0
6	2016	30,0	462,0
12	2010	33,0	561,0
13	2009	36,0	737,0
15	2007	36,0	727,0



Rys. 4.3.2. Krzywa zależności długość-masa osobnicza dla okoni z Z. Pomorskiej opisana na bazie średnich wag w klasach długości (w połowach badawczych w 2022 r.).

Wielkość wyładunków okoni raportowana przez rybaków połowiących w wodach Zatoki Pomorskiej w 2022 roku (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 r. wg CMR) wyniosła 60,6 t (tabela 4.3.1). W raportowanych połowach uwzględniane są osobniki wymiarowe, czyli takie, których długość wynosiła (≥ 17 cm). Liczebność okoni w wyładunkach przedstawiono w tabeli 4.3.9.

W 2022 roku w wyładunkach odnotowano okonie w wieku od 2 do 6 lat (pokolenia 2016-2020). Dominowały wśród nich osobniki w wieku 3 lat, urodzone w 2019 roku. Ich udział stanowił 66,8% ogólnej liczby okoni obserwowanych w wyładunkach. Oprócz nich liczniejszą reprezentację stanowiły osobniki w wieku 2 i 4 lat (pokolenia 2020 i 2018), których udział w połowach stanowił odpowiednio 14,6% i 15,4% liczby złowionych okoni.

Tabela 4.3.9. Liczebność okoni w raportowanych połowach wykonanych narzędziami ciągnionymi (włoki – OTB), w połowach badawczych w Z. Pomorskiej w 2022 r.

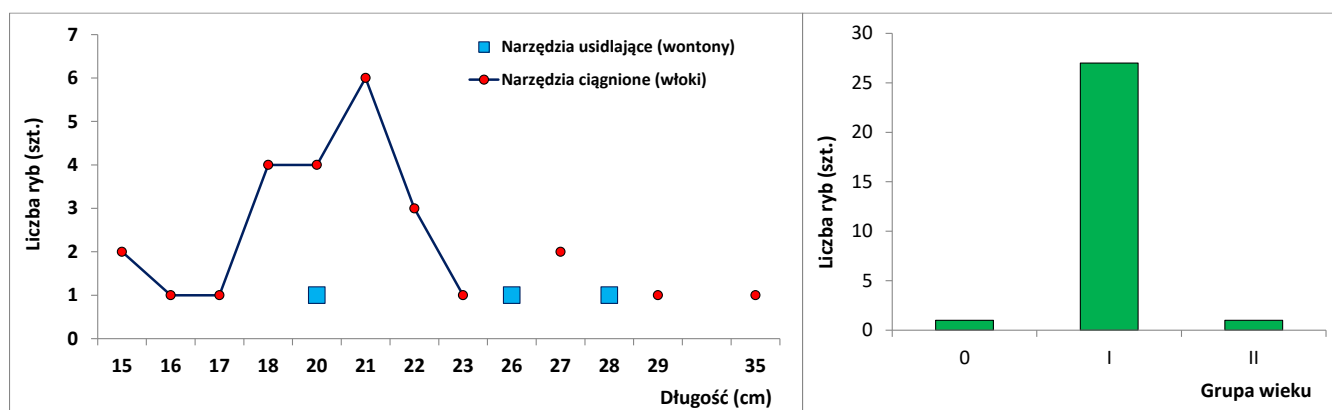
Wiek	Pokolenie	Liczba ryb	Udział w połowach
2	2020	78 059	14,6%
3	2019	357 157	66,8%
4	2018	82 264	15,4%
5	2017	13 920	2,6%
6	2016	3 002	0,6%
Razem		534 402	100,0%

Sandacz

W trakcie badań prowadzonych w 2022 roku zmierzono łącznie 29 sandaczy pochodzących z połowów prowadzonych przy użyciu sprzętu ciągnionego (włoki – OTB) i usidlającego (wontony – GNS). Analizie ichtiologicznej, wraz z określeniem wieku, poddano wszystkie złowione osobniki.

W połowach prowadzonych przy użyciu **sprzętu ciągnionego (włoki – OTB)** złowiono 26 sandaczy o długościach od 15 cm do 35 cm (rys. 4.3.3). Niewielka liczba ryb nie pozwalała na obiektywną analizę rozkładu długościowego, jak również struktury wiekowej.

W połowach prowadzonych przy użyciu **sprzętu usidlającego (wontony – GNS)** odnotowano jedynie trzy osobniki sandacza o długościach 20 cm; 26 cm i 28 cm (rys. 4.3.3).



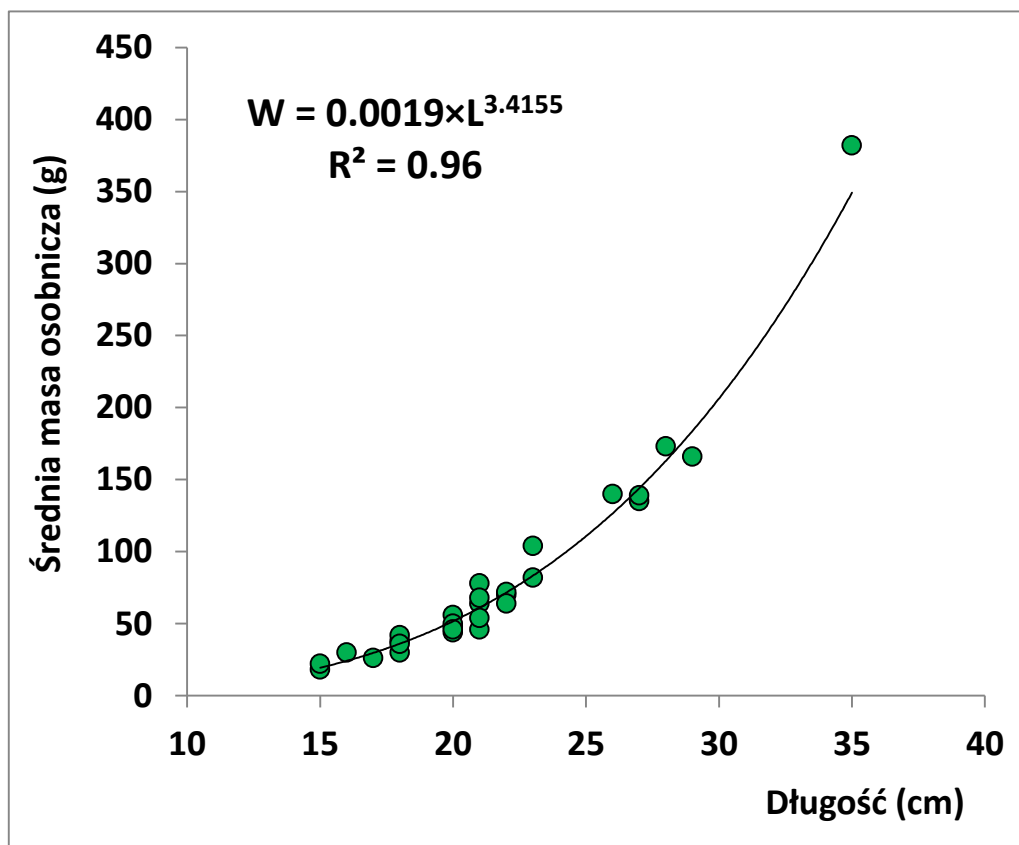
Rys. 4.3.3. Liczebność sandaczy obserwowanych w połowach badawczych prowadzonych w Z. Pomorskiej w 2022 r. oraz ich struktura wiekowa.

Na podstawie zebranych danych wyliczono średnią masę sandaczy w kolejnych klasach długości (Tab. 4.3.10) oraz sporządzono krzywą zależności masy od długości ciała (Rys. 4.3.4).

W tabeli 4.3.11 przedstawiono średnie długości i masy osobnicze sandaczy obserwowane w analizowanych połowach w kolejnych grupach wieku.

Tabela 4.3.10. Średnie masy osobnicze sandacza w klasach długości, w połowach badawczych w Z. Pomorskiej w 2022 r.

Długość (cm)	średnia masa (g)	Długość (cm)	średnia masa (g)
15	20,0	23	93,0
16	30,0	26	140,0
17	26,0	27	137,0
18	36,5	28	173,0
20	48,8	29	166,0
21	62,0		
22	68,7	35	382,0



Rys. 4.3.4. Krzywa zależności długość-masa osobnicza dla sandaczy z Z. Pomorskiej złowionych w 2022 roku.

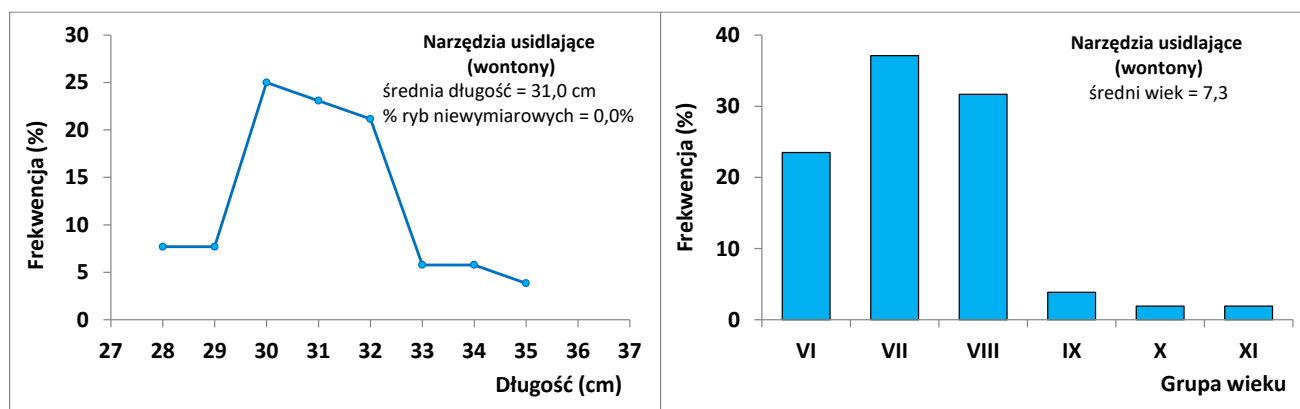
Tabela 4.3.11. Średnie długości i masy osobnicze sandaczy w grupach wieku, w połowach badawczych w Z. Pomorskiej w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Średnia długość (cm)	Średnia masa osobnicza (g)
0	2022	20,0	56,0
1	2021	21,1	69,8
2	2020	35,0	382,0

W raportach połowowych raportowanych uwzględniane są sandacze wymiarowe, czyli takie, których długość wynosiła ≥ 45 cm. W połowach badawczych prowadzonych w 2022 roku nie zebrano reprezentatywnej próby sandaczy mogącej posłużyć dla prawidłowego wyliczenia liczebności ryb tego gatunku w połowach komercyjnych.

Płóć

W połowach badawczych prowadzonych w 2022 roku na wodach Zatoki Pomorskiej złowiono 52 płocie. Ryby tego gatunku odnotowano jedynie w połowach prowadzonych przy użyciu narzędzi usidlających (wontony – GNS). Analizie ichtologicznej poddano 41 osobników płoci.



Rys. 4.3.5. Rozkład długościowy i struktura wiekowa płoci w połowach badawczych prowadzonych przy użyciu narzędzi usidlających w Z. Pomorskiej w 2022 r.

W połowach badawczych prowadzonych przy użyciu sprzętu usidlającego obserwowano płocie o długościach od 28 cm do 35 cm w wieku od 6 do 11 lat (pokolenia 2016-2011). Dominowały wśród nich osobniki o długości od 30 cm do 32 cm (rys. 4.3.5). Stanowiły one 69,2% ogółu złowionych płoci. Analiza struktury wiekowej złowionych płoci wykazała, że zdecydowaną większość (92,3%) stanowiły osobniki w wieku od 6 do 8 lat (pokolenia 2016-2014).

W tabeli 4.3.12 przedstawiono średnie masy osobnicze płoci w kolejnych klasach długości zaś w tabeli 4.3.13 średnie długości i masy osobnicze w grupach wieku.

Tabela 4.3.12. Średnie masy osobnicze płoci w klasach długości, w połowach badawczych w Z. Pomorskiej w 2022 r.

Długość (cm)	średnia masa (g)	Długość (cm)	średnia masa (g)
28	366,3	32	493,9
29	376,8	33	528,0
30	418,6	34	608,7
31	455,7	35	655,5

Tabela 4.3.13 Średnie długości i masy osobnicze płoci w grupach wieku, w połowach badawczych w Z. Pomorskiej w 2022 r.

Grupa wieku	Pokolenie	Średnia długość (cm)	Średnia masa osobnicza (g)
6	2016	29,1	391,4
7	2015	30,5	429,9
8	2014	32,2	507,0
9	2013	34,5	642,0
10	2012	35,0	678,0
11	2011	34,0	609,0

W 2022 roku (dane niepełne, stan na dzień 25.10.2022 r. wg CMR) w wodach zatoki Pomorskiej złowiono 2 843 kg płoci, z czego 2 518 kg pochodziło z połowów prowadzonych przy użyciu narzędzi usidlających (wontony-GNS) W raportach połowowych raportowanych uwzględniane są płocie wymiarowe, czyli takie, których długość wynosiła ≥ 20 cm. Liczebność płoci w wyładunkach przedstawiono w tabeli 4.3.14.

Tabela 4.3.14. Liczebność płoci w raportowanych połowach wykonanych narzędziami usidlającymi (wontony - GNS).

Wiek	Pokolenie	Liczba ryb	Udział w połowach
6	2016	1 282	23,5%
7	2015	2 025	37,1%
8	2014	1 728	31,7%
9	2013	210	3,8%
10	2012	105	1,9%
11	2011	105	1,9%
Razem		5 454	100,0%

W 2022 roku w wyładunkach odnotowano płocie w wieku od 6 do 11 lat (pokolenia 2016-2011). Przeważały wśród nich osobniki w wieku 7 lat, urodzone w 2015 roku. Ich udział stanowił 37,1% ogólnej liczby ryb tego gatunku. Nieco mniej liczebną reprezentację stanowiły płocie w wieku 8 i 6 lat (pokolenia 2014 i 2016), których udział w połowach stanowił odpowiednio 31,7% i 23,5% liczby złowionych ryb.

Leszcz

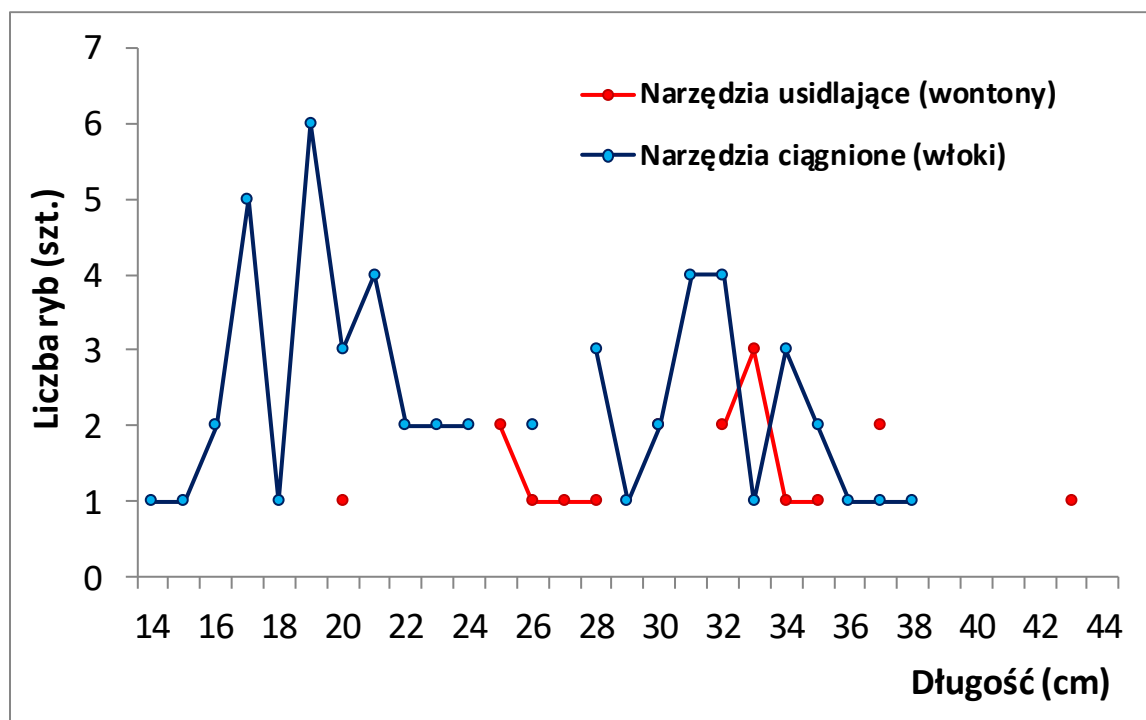
W połowach badawczych prowadzonych w 2022 roku w wodach Zatoki Pomorskiej nie odnotowano żadnego osobnika leszcza.

Ryby innych gatunków liczniej występujące w połowach badawczych

W 2022 roku w połowach badawczych prowadzonych w Zatoce Pomorskiej przy użyciu sieci ciągnionych i usidlających odnotowano obecność ryb 18 gatunków. Oprócz, omówionych wcześniej okoni, płoci i sandaczy, jedynym gatunkiem ryb występującym licznie w połowach były stornie (72 osobniki). Liczebność ryb pozostałych gatunków nie przekraczała 25 sztuk łącznie w obydwu typach narzędzi połowowych.

Stornia

Stornie występowały w połowach prowadzonych przy użyciu sprzętu ciągnionego (włoki - OTB) jak i sprzętu usidlającego (wontony – GNS). Spośród 72 złowionych osobników, 54 pochodziło z połowów prowadzonych włokiem, zaś 18 pochodziło z połowów prowadzonych sprzętem usidlającym.



Rys. 4.3.6. Rozkłady długościowe storni obserwowanych w połowach badawczych prowadzonych w wodach Z. Pomorskiej w 2022 r.

W połowach prowadzonych przy użyciu **sprzętu ciągnionego (włoki - OTB)** odnotowano stornie o długościach od 14 cm do 38 cm, zaś połowach prowadzonych przy użyciu **sprzętu usidlającego (wontony-GNS)** - o długościach od 20 cm do 43 cm. Niewielka liczba złowionych ryb nie pozwalała na obiektywną analizę rozkładu długościowego (rys. 4.3.6).

4.3.4. Podsumowanie

- ▶ W roku 2022 na wodach Zatoki Pomorskiej działalność rybołówcza była prowadzona przy użyciu narzędzi pułapkowych (żaki i stawniki), usidlających (wontony) i sprzętu ciągnionego (włoki denne i pelagiczne). Według niepełnych danych z Centrum Monitorowania Rybołówstwa w Gdyni (stan na dzień 25.10.2022 r.) w 2022 roku na tym akwenie złowiono łącznie 128,6 ton ryb reprezentujących ponad 20 gatunków ryb.;
- ▶ Największe połowy odnotowano dla okoni 60,6 t (47%), szprotów – 30,4 t (24%) i storni – 15,1 t (12% ogólnej masy złowionych ryb));
- ▶ Analiza połowów pod kątem zastosowanych narzędzi połowowych wskazywała, że 89% masy ryb złowiono przy użyciu sprzętu ciągnionego (włoki denne i pelagiczne), zaś 10% przy użyciu narzędzi usidlających (wontony);
- ▶ W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi ciągnionych (włoków)** odnotowano 238 **okoni** o długościach od 11 cm do 35 cm w wieku od 1 do 5 lat (pokolenia 2017-2021). Rozkład długości okoni w połowach prowadzonych przy użyciu tego typu narzędzi miał charakter wieloszczytowy (14 cm; 16 cm i 19 cm). W połowach dominowały osobniki o długości od 18 cm do 20 cm. Stanowiły one 54,2 % ogółu złowionych ryb tego gatunku. Średnia długość ryb wynosiła 18,3 cm, zaś liczebny udział ryb niewymiarowych (poniżej 17 cm długości) wynosił 24,8%. W połowach prowadzonych przy użyciu **narzędzi usidlających (wontony - GNS)** odnotowano zaledwie 12 **okoni** o długościach od 15 cm do 36 cm w wieku od 2 do 15 lat (pokolenia 2007-2020). Zebrane dane nie pozwoliły na przedstawienie reprezentatywnego rozkładu długości i struktury wiekowej okoni poławianych tego typu sprzętem.;
- ▶ W trakcie badań prowadzonych w 2022 roku zmierzono łącznie 29 **sandaczy** pochodzących z połowów prowadzonych przy użyciu sprzętu ciągnionego (włoki – OTB) i usidlającego (wontony – GNS). Analizie ichtiologicznej, wraz z określeniem wieku, poddano wszystkie złowione osobniki. W połowach prowadzonych przy użyciu **sprzętu ciągnionego (włoki – OTB)** złowiono 26 **sandaczy** o długościach od 15 cm do 35 cm. Niewielka liczba ryb nie pozwalała na obiektywną analizę rozkładu długościowego, jak również struktury wiekowej. W połowach prowadzonych przy użyciu **sprzętu usidlającego (wontony – GNS)** odnotowano jedynie trzy osobniki **sandacza** o długościach 20 cm; 26 cm i 28 cm). Wszystkie złowione sandacze nie zostały zakwalifikowane do wyładunku, gdyż nie miały wymaganego wymiaru ochronnego (≥ 45 cm). Osobniki niewymiarowe (< 45 cm długości) stanowiły 100% ogólnej liczby zmierzonych ryb ;
- ▶ W połowach badawczych prowadzonych w 2021 roku na wodach Zatoki Pomorskiej złowiono 2 osobniki **plóci** (22 cm i 24 cm w połowach prowadzonych przy użyciu sprzętu usidlającego – wontony – GNS).
- ▶ W połowach badawczych prowadzonych w 2022 roku na wodach Zatoki Pomorskiej złowiono 52 **plócie**. Ryby tego gatunku odnotowano jedynie w połowach prowadzonych przy użyciu narzędzi usidlających (wontony – GNS). W połowach badawczych prowadzonych przy użyciu **sprzętu**

usidlającego obserwowano **płocie** o długościach od 28 cm do 35 cm w wieku od 6 do 11 lat (pokolenia 2011-2016). Dominowały wśród nich osobniki o długości od 30 cm do 32 cm. Stanowiły one 69,2% ogółu złowionych płoci. Analiza struktury wiekowej złowionych płoci wykazała, że zdecydowaną większość (92,3%) stanowiły osobniki w wieku od 6 do 8 lat (pokolenia 2014-2016);

- ▶ W połowach badawczych nie złowiono żadnego **leszcza**;
- ▶ W połowach badawczych nie odnotowano przyłowu ptaków;

5. Wstępna ocena stanu zasobów leszczy, sandaczy, okoni i płoci wraz z wyznaczeniem poziomów referencyjnych dla zrównoważonych i optymalnych połowów

5.1. Wstęp

Ilościową ocenę zasobów przeprowadzono dla czterech gatunków: sandacza, okonia, leszcza i płoci. Podobnie jak w ocenie z roku 2021 zasoby powyższych gatunków poławiane w Zalewie Szczecińskim, Zatoce Pomorskiej i Jeziorze Dąbie traktowano jako jedną jednostkę oceny ze względu na mieszanie się populacji i niewystarczającą ilość danych do oddzielnych ocen wg akwenów.

Do analitycznej oceny stanu zasobów potrzeba zwykle wieloletnich badań, w tym prowadzenia rejsów badawczych, aby dysponować co najmniej kilkunastoletnią serią danych do zastosowania i kalibracji matematycznego modelu dynamiki stada. Dla analizowanych akwenów takich danych nie ma lub ich zakres czasowy jest zbyt krótki, stąd oceny zasobów przeprowadzono za pomocą modeli stado-produkcja (traktując ich wyniki jako wartości przybliżone, ze względu na zbyt krótki zakres czasowy danych) oraz metod przybliżonych, stosowanych do stad o ograniczonej dostępności danych (tzw. „data-limited stocks”).

Podstawy zarządzania zasobami opierają się m. in. na:

- a. określeniu racjonalnej śmiertelności połowowej (F),
- b. określeniu aktualnej śmiertelności połowowej,
- c. porównaniu obu wielkości i regulację połowów na tej podstawie.

Jako racjonalna śmiertelność połowowa jest zwykle stosowana śmiertelność wynikająca z zasady MSY (maksymalne podtrzymywalne połowy), F_{msy} . Stosowanie takiej śmiertelności w okresie wieloletnim daje z definicji najwyższe możliwe połowy. Inną alternatywą jest śmiertelność wynikająca z zasady przeczności („precautionary approach”) (F_{pa}). Jest to śmiertelność wyższa od F_{msy} , ale gdy jej nie przekraczamy, to istnieje wysokie prawdopodobieństwo, że stado nie zostanie przełowione. Stosując śmiertelność połowową większą od F_{msy} uzyskamy początkowo wyższe połowy, ale w okresie wielolecia będą one niższe - przy tym niższa będzie biomasa stada, a stąd i niższe wydajności połowowe.

5.2. Metody

Do wyznaczenia aktualnej śmiertelności połowowej oraz racjonalnej śmiertelności połowowej, a także odniesienia śmiertelności aktualnej do racjonalnej potrzeba, w zależności od stosowanego podejścia, szeregu danych i parametrów, np. w przypadku metod analitycznych wykorzystuje się

- a) wielkość połowów,
- b) skład wiekowy i/lub długościowy połowów rybackich,
- c) składu wiekowy i/lub długościowy połowów badawczych,
- d) parametry wzrostu osobniczego ryb,
- e) parametry tempa osiągnięcia dojrzałości płciowej,
- f) współczynniki śmiertelności naturalnej,

g) dane określających selektywność rybołówstwa.

Z kolei w przypadku stosowania modeli stado-produkcja podstawowe dane to:

- a. wielkość połowów,
- b. nakład połowowy,
- c. oceny wielkości stada na podstawie połowów badawczych.

Potrzebne dane i parametry zostały skompilowane i wyznaczone w ramach prowadzonych w projekcie badań, a tam gdzie takich danych nie było – na podstawie literatury. Poniżej zostaną krótko przedstawione podstawowe wzory i metody stosowane w obliczeniach.

Ocena stanu zasobów za pomocą modeli stado-produkcja

Ogólny model stado-produkcja wg Pella i Tomlinson (1969) przedstawiony jest równaniem różniczkowym

$$\frac{dB}{dt} = rB(B_{inf}^{n-1} - B^{n-1}) - FB, \quad (1)$$

gdzie B oznacza wielkość biomasy, t – czas, r – współczynnik wzrostu populacji przy nieograniczonej pojemności środowiska, B_{inf} - maksymalna wielkość biomasy wyznaczona pojemnością środowiska, n – parametr kształtu krzywej produkcji.

Śmiertelność połowowa prowadząca do maksymalnych podtrzymywanych połowów (F_{msy}), odpowiadające jej połowy (MSY) i biomasa (B_{msy}) określone są wzorami

$$F_{msy} = r \frac{n-1}{n} B_{inf}^{n-1} \quad (2)$$

$$MSY = r \frac{n-1}{n} \left(\frac{1}{n}\right)^{1/(n-1)} B_{inf}^n$$

$$B_{msy} = \left(\frac{1}{n}\right)^{1/(n-1)} B_{inf}$$

W przypadku $n=2$ model Pelli i Tomlinsona redukuje się do modelu Schaefera (1954)

$$\frac{dB}{dt} = rB(B_{inf} - B) - FB, \quad (3)$$

w którym śmiertelność połowowa F_{msy} , MSY i B_{msy} określone są wzorami

$$F_{msy} = rB_{inf}/2 \quad (4)$$

$$MSY = rB_{inf}^2/4$$

$$B_{msy} = B_{inf}/2$$

Parametry modelu zwykle ocenia się minimalizując sumę kwadratów różnic wielkości modelowanych i obserwowanych (połowy, oceny biomasy z rejsów badawczych) lub maksymalizując funkcję wiarygodności, przy założeniu odpowiedniego wzorca rozkładu błędów wielkości obserwowanych. Do oceny parametrów modelu posłużył pakiet SPiCT zaimplementowany w środowisku R wg Pedersen i Berg (2017).

W modelach stado-produkcja zakres danych (lata 2011-2021) był na ogół niewystarczający do wyznaczenia parametrów modelu bez dodatkowych założeń odnośnie ich rozkładu. Stąd w miarę potrzeby nakładano dodatkowe ograniczenia na niektóre parametry, kierując się prostotą modelu i związkami pomiędzy parametrami modelu i innymi parametrami biologicznymi.

Takimi ograniczeniami zwykle było uproszczenie modelu Pelli i Tomlinsona do modelu Schaefera (zakładając parametr n równy 2) oraz założenie określonego rozkładu współczynnika r . Zakładano, że ten parametr ma rozkład normalny ze średnią wynoszącą $3K$ (K – parametr równania wzrostu von Bertalanffy'ego) i zadaniem odchyleniem standardowym (Froese i in., 2017).

W modelach stado-produkcja przy stosunkowo wąskim zakresie danych wyniki zwykle przedstawia się w kategoriach względnych (w stosunku do odpowiednich wartości wynikających z zasady MSY). Zatem oprócz śmiertelności połowowej i biomasy przedstawia się ich wartości w stosunku do F_{msy} i B_{msy} czyli w kolejnych latach oceny F/F_{msy} i B/B_{msy} . Takie stosunki są uważane za bardziej precyzyjne niż oceny bezwzględne śmiertelności połowowej i biomasy.

Parametry równania wzrostu osobniczego

Wzrost długości (l) i masy (w) ryb w zależności od wieku (t) modelowano równaniem von Bertalanffy'ego

$$l(t) = L_{inf}(1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad (5a)$$

$$w(t) = W_{inf}(1 - e^{-K(t-t_0)})^3, \quad (5b)$$

gdzie K oznacza tempo wzrostu, L_{inf} i W_{inf} oznaczają asymptotyczną długość i masę, a t_0 oznacza teoretyczny wiek dla którego długość i masa wynoszą zero. Parametry równania wyznaczono minimalizując sumę kwadratów logarytmów różnic pomiędzy wielkościami modelowanymi i obserwowanymi. Parametry te służą nie tylko do opisu wzrostu, ale są ważnymi parametrami określającymi wielkość racjonalnej śmiertelności połowowej, w tym F_{msy} i jej przybliżeń.

Zmiany liczebności ryb

Zmiany liczebności (N) pokolenia ryb w wieku t zwykle przedstawiane są za pomocą równania wykładniczego spadku

$$\frac{dN(t)}{dt} = -Z(t)N(t), \quad (6)$$

gdzie Z oznacza współczynnik śmiertelności całkowitej, najczęściej rozbijany na dwa komponenty (śmiertelność naturalną (M) i połowową) i przedstawiany jako $Z=M+F$. W najprostszym przypadku M i F mogą być parametrami, ale w bardziej złożonych modelach mogą one zależeć od innych czynników, np. liczebności drapieżników w przypadku M , a selektywności i nakładu połowowego w przypadku F .

Wyznaczenie przybliżeń śmiertelności połowowej prowadzącej do F_{msy} na podstawie modelu Bevertona i Holta

Model Bevertona i Holta (1957) należy do modeli analitycznych, w których podstawowe elementy składające się na dynamikę stada (liczebność nowych pokoleń ryb, zmiany liczebności ryb wskutek śmiertelności naturalnej i połowowej, wzrost osobniczy) są opisane odpowiednimi wzorami. Za pomocą tego modelu można wyznaczyć wielkość biomasy i połowów uzyskiwanych ze stada jako funkcję śmiertelności połowowej. Biomasa stada obejmującego wiek od t_{min} do t_{max} w zależności od śmiertelności połowowej określona jest wzorem

$$B(F) = \int_{t=t_{min}}^{t=t_{max}} N(t)w(t)dt \quad , \quad (7a)$$

a połowy (Y) ryb obejmujących wiek od wieku pierwszej łowności (t_c) do t_{max} wynoszą

$$Y(F) = \int_{t=t_c}^{t=t_{max}} F(t)N(t)w(t)dt \quad . \quad (7b)$$

Biomasa stada rozrodzowego obliczana jest jako

$$SSB(F) = \int_{t=t_{min}}^{t=t_{max}} N(t)w(t)mat(t)dt \quad , \quad (7c)$$

gdzie $mat(t)$ oznacza frakcję ryb przystępujących do tarła w wieku t . W zależności od przyjętych założeń odnośnie formy równania wzrostu, uwzględnionej zależności śmiertelności naturalnej i połowowej od określających je czynników czy zależności stado-uzupełnienie możemy otrzymać różne formy funkcjonalne równań opisujących połowy i biomasy. Gdy nie dysponujemy analityczną oceną stanu zasobów, to nie znamy wielkości uzupełnienia stada i wtedy często posługujemy się połowem i biomasą przypadającą na jedną uzupełniającą stado rybę, oznaczmy je YPR (od „yield-per-recruitment”) i SPR (od „stock-per-recruitment”). Poniżej przedstawiony jest jeden z najprostszyc wzorów przedstawiający YPR w okresie od t_c do t_{max}

$$YPR(t_c, t_{max}) = F W_{inf} e^{-M(t_c - t_r)} \sum_{i=0}^3 \frac{a_i e^{-iK(t_c - t_0)}}{Z + nK} (1 - e^{-(Z+iK)(t_{max} - t_0)}) \quad (8)$$

gdzie: t_c , to wiek pierwszego odłowu, t_r wiek uzupełnienia stada, natomiast współczynniki a_i wynoszą: $a_0 = 1$, $a_1 = -3$, $a_2 = 3$, $a_3 = -1$. Z występujących w równaniu (8) parametrów, człowiek ma bezpośredni wpływ na wysokość współczynnika śmiertelności połowowej oraz na wiek pierwszego odłowu ryb. Można zatem starać się tak dobierać F oraz t_c , aby osiągnąć połów z jednego osobnika był maksymalny. Można też wyznaczać F maksymalizując równanie (8) przy ustalonym t_c i odwrotnie. Wartość F maksymalizującą funkcję (8) przy ustalonym t_c nazywamy F_{max} . Należy przy tym zbadać, czy tak wyznaczone F_{max} oraz t_c , nie prowadzą do takiego zmniejszenia się biomasy ryb zdolnych do tarła, które zagrażałoby powodzeniu rozrodu. Z tego względu wprowadzono też pojęcie tzw. śmiertelności połowowej $F_{0.1}$. Jest to taka śmiertelność połowowa, przy której wydajność połowowa jest równa 10% potencjalnej wydajności stada nieeksploatowanego. To dość arbitralnie przyjęte pojęcie jest używane jako punkt odniesienia racjonalnej eksploatacji zasobów, gdy nie znamy wartości F_{msy} . Zwykle $F_{0.1}$ umożliwia połowy na poziomie niewiele niższym niż połowy przy stosowaniu F_{max} , przy czym nakład połowowy jest istotnie mniejszy i mniejsze jest zagrożenie zbyt dużej redukcji stada ryb tarłowych.

Innym parametrem stosowanym jako przybliżenie F_{msy} jest śmiertelność połowowa, przy której biomasa stada w przeliczeniu na jedną uzupełniającą stado rybę, czyli wspomniane wyżej SPR, wynosi 40% biomasy nieeksploatowanej – tę śmiertelność oznaczmy jako $F_{40\%spr}$.

Wyznaczenie śmiertelności połowowej F_{msy}

Do wyznaczenia śmiertelności połowowej F_{msy} użyto metody krzywych zrównoważonego odłowu, opisanych w Horbowy i Lużeńczyk (2012) oraz Horbowy i Hommik (2020). Ponadto posłużono się nowatorską metodą rozwiniętą przez Horbowego i Hommik (2022). Krzywe zrównoważonego odłowu otrzymuje się poprzez połączenie modelu Bevertona i Holta (1957) z zależnościami stado-uzupełnienie wg Bevertona i Holta (1957) oraz Ricker'a (1975). W wyniku odpowiedniego połączenia otrzymuje się analityczne wzory na biomasę i połów ze stada w stanie równowagi jako funkcje śmiertelności połowowej. Podstawą tego połączenia było wyprowadzenie wzorów na uzupełnienie stada w stanie równowagi w zależności od śmiertelności połowowej. Załóżmy, że zależność stado-uzupełnienie jest wyznaczona wzorami Bevertona i Holta (1957) lub Ricker'a (1975), odpowiednio $R=B/(a+bB)$ oraz $R=aB\exp(-bB)$, gdzie R oznacza uzupełnienie stada, a B biomasę stada rozrodczego, natomiast a i b są parametrami powyższych zależności. Wtedy zrównoważony połów dla uzupełnienia stada wg wzoru Bevertona i Holta można przedstawić jako

$$Y_{eq}(F) = YPR(F) \frac{SPR(F) - a}{bSPR(F)} \quad (9a)$$

gdzie YPR jest określone wzorem (8) lub jego odpowiednikiem, natomiast a i b to parametry zależności stado-uzupełnienie. Wzory na zrównoważone biomasy jako funkcje śmiertelności połowowej są jeszcze prostsze, przyjmując dla uzupełnienia wg Bevertona i Holta postać

$$B_{eq}(F) = SPR(F) \frac{SPR(F) - a}{bSPR(F)} \quad (9b)$$

Wartość F_{msy} wyznaczamy jako śmiertelność połowową maksymalizującą zrównoważony połów wyliczany wzorem (9a). Krzywe zrównoważonego połowu i biomasy mogą się znacząco różnić od krzywych YPR i SPR , co wskazuje na ważną rolę zależności stado-uzupełnienie w estymacji F_{msy} i określaniu racjonalnego zarządzania zasobami ryb.

W przypadku stad o ograniczonej dostępności danych zwykle nie mamy zależności stado-uzupełnienie, czyli brakuje parametrów a i b potrzebnych do zastosowania wzorów 9a,b. Jednak te parametry można przedstawić jako zależne m. in. od tzw. „stromości” zależności stado-uzupełnienie („steepness”). Dla modelu Bevertona i Holta zależności stado-uzupełnienie parametry a i b można wyrazić wzorami

$$a = \frac{B_0(1-h)}{4hR_0} \quad (10a)$$

$$b = \frac{5h-1}{4hR_0} \quad (10b)$$

gdzie R_0 and B_0 oznaczają odpowiednio uzupełnienie i wielkość stada nieeksploatowanego. „Stromość” zależności stado-uzupełnienie przyjmuje dla różnych grup ryb określone zakresy wartości, na tej podstawie można dobrać zakres wartości „stromości” dla analizowanego stada i użyć do wyliczenia F_{msy} . Szczegóły tej nowatorskiej metody w pracy Horbowego i Hommik (2022).

Krzywa zrównoważonej biomasy, określona równ. 9b, umożliwia zdefiniowanie wielkości analogicznej do $F_{40\%SPR}$, ale w odniesieniu do biomasy, a nie zdefiniowanego wyżej SPR. Śmiertelność tę definiujemy jako śmiertelność, przy której biomasa stada stanowi 40% biomasy nieeksploatowanej i oznaczymy poprzez $F_{40\%SSB}$.

Wyznaczenie L_{msy} - średniej długości ryb przy śmiertelności połowowej F_{msy}

Horbowy i Hommik (2022) wyprowadzili wzory na L_{msy} , średnią długość ryb przy śmiertelności połowowej F_{msy} w stanie równowagi. Obserwowaną średnią długość ryb w stadzie można odnieść do tak wyznaczonego L_{msy} , gdy średnia długość w stanie równowagi jest mniejsza od L_{msy} , to stado jest eksploatowane ze śmiertelnością przewyższającą F_{msy} , gdy ta długość jest większa, to śmiertelność połowowa stada nie przekracza F_{msy} . Powyższe stwierdzenia odnoszą się do stada w stanie równowagi, zatem bieżące odniesienie średniej długości eksploatowanych ryb do L_{msy} ma jedynie charakter orientacyjny. Jednakże w przypadku kilku lat obserwacji, pozwala w przybliżeniu wnioskować o tempie eksploatacji w stosunku do tempa racjonalnego.

Wyznaczenie aktualnej śmiertelności połowowej

Do analitycznej oceny stanu zasobów, w tym wyznaczenia śmiertelności połowowej, potrzebne są wieloletnie dane, najlepiej obejmujące skład wiekowy połowów oraz dane do kalibracji modelu – preferowane są tu dane otrzymane w rejsach badawczych. Takich wieloletnich danych dla analizowanych stad nie ma, więc w celu wyznaczenia śmiertelności połowowej posłużono się metodami przybliżonymi.

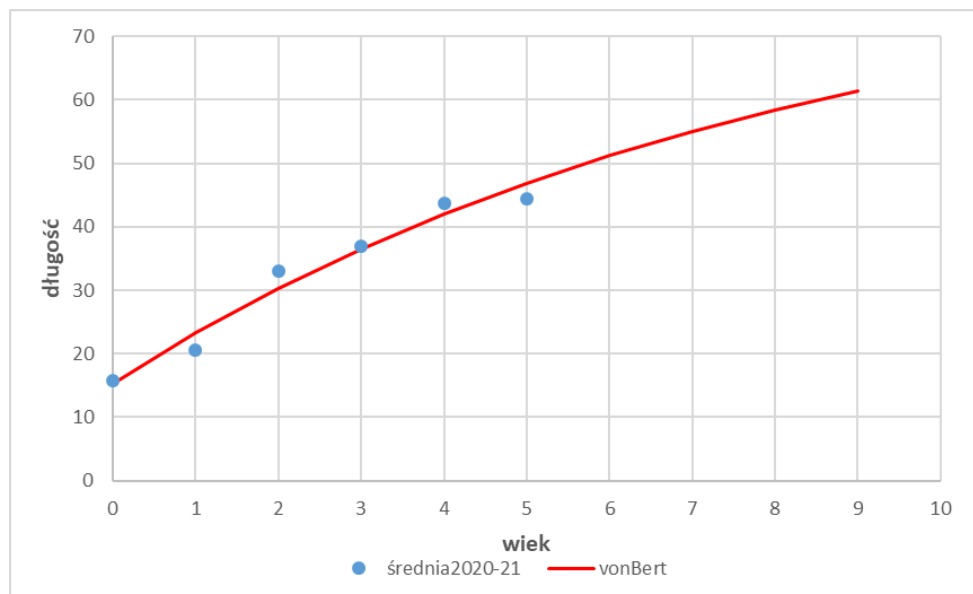
Najpierw wyznaczano śmiertelność całkowitą, a śmiertelność połowową otrzymano odejmując od śmiertelności całkowitej śmiertelność naturalną. Śmiertelność całkowitą w okresie badań wyznaczano na podstawie krzywej połowów.

5.3. Oceny stanu zasobów - wyniki

5.3.1. Sandacz

Parametry biologiczne

Parametry równania wzrostu von Bertalanffy'ego wyznaczone na podstawie danych z monitorowanych połowów (rys. 5.3.1.1). Parametry te wynoszą: $L_{inf}=84.7$ cm, $K=0.12$ /rok, $t_0=-1.65$ roku. Masa asymptotyczna W_{inf} oceniona została na 5860 g.

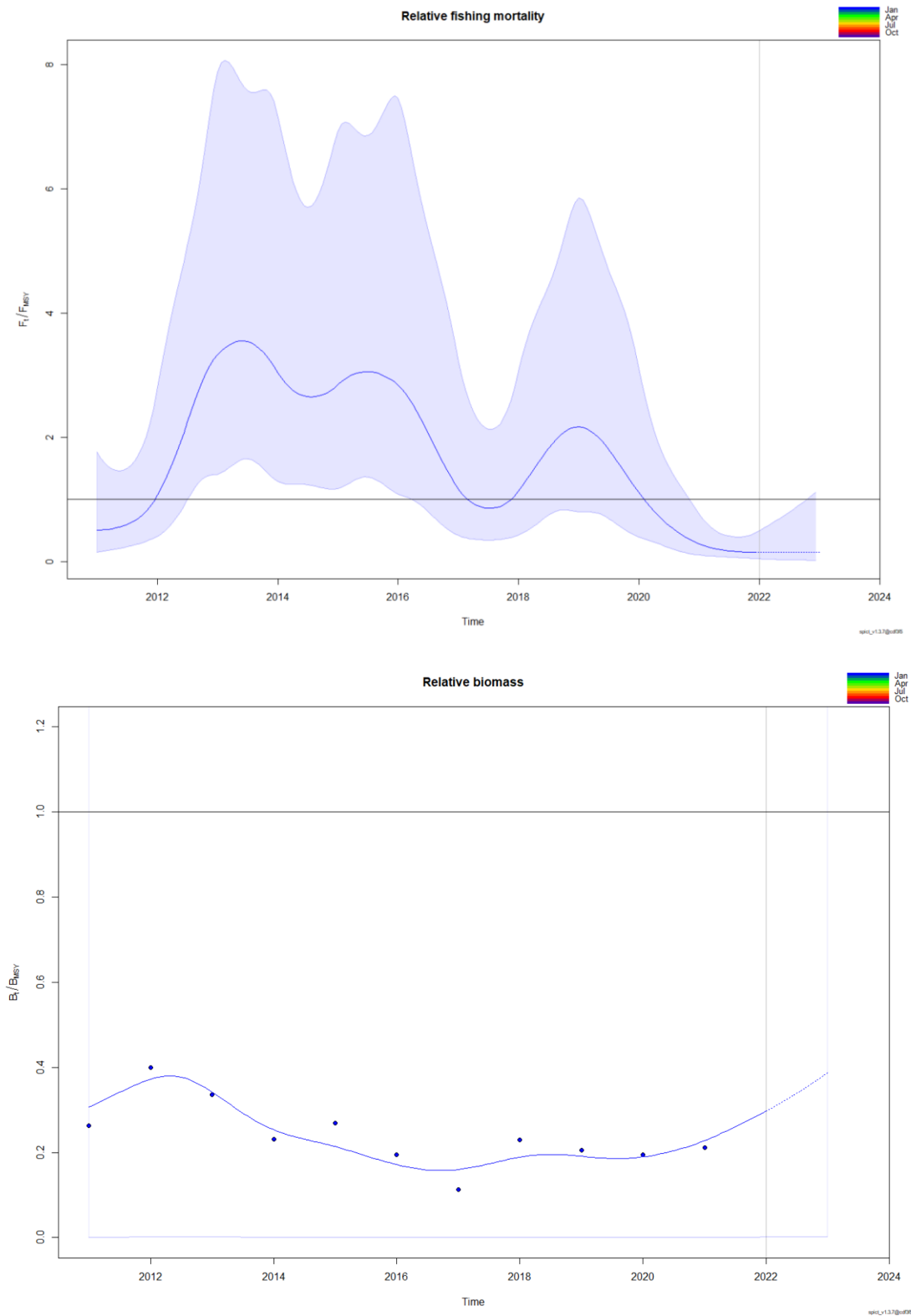


Rys. 5.3.1.1. Długość sandacza (cm) w połowach w zależności od wieku (lata): średnia z lat 2020-2021 wraz z dopasowanym modelem wzrostu von Bertalanffy'ego (vonBert)

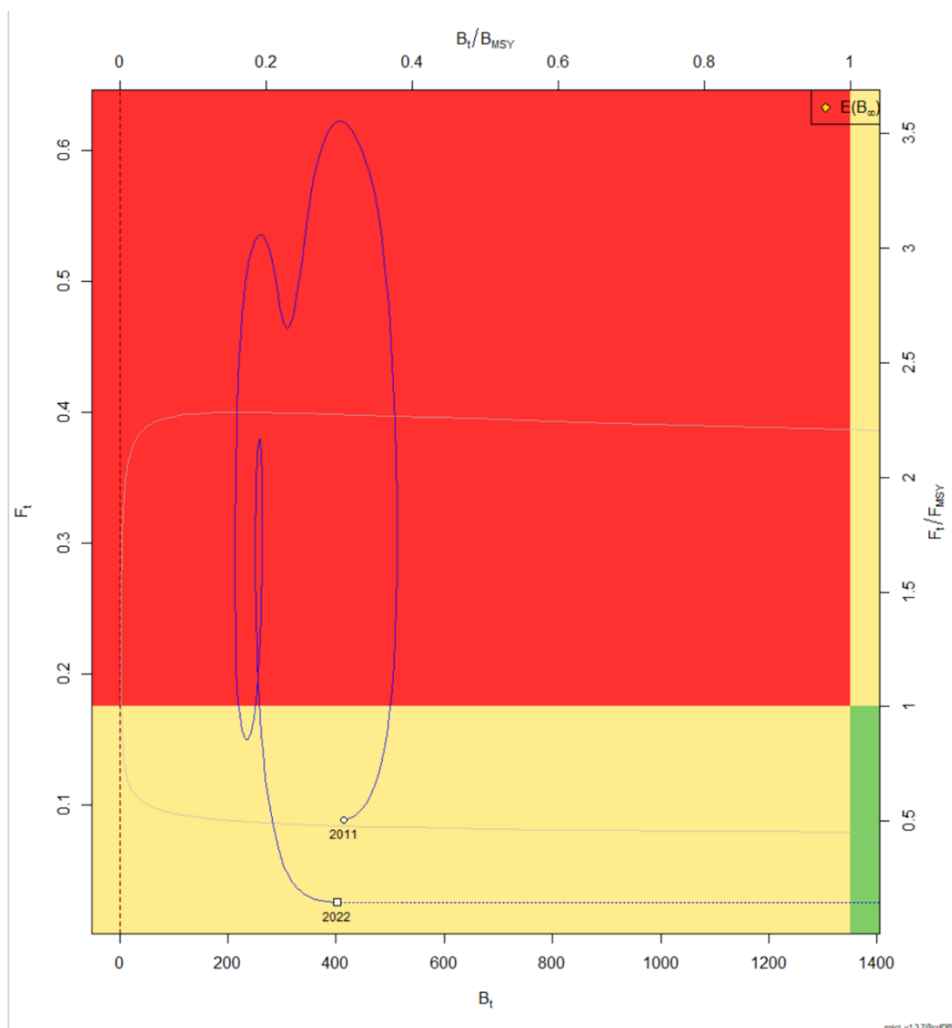
Śmiertelność naturalną założono na poziomie 0.2. Za ryby dojrzałe do rozrodu przyjęto 50% ryb w wieku 3 lat i ryby w wieku 4 lat i starszym. Selektywność założono jako 1 w wieku 5 lat i starszym oraz 0.5 w wieku 4 lat.

Ocena stada za pomocą modelu stado-produkcja

W modelach stado-produkcja zakres danych (lata 2011-2021) był na ogół niewystarczający do wyznaczenia parametrów modelu bez dodatkowych założeń odnośnie ich rozkładu. Założono $n=2$ (model Schaefera) i r o rozkładzie normalnym ze średnią równą $3K$ i odchyleniem standardowym wynoszącym 0.4 w skali logarytmicznej. Przy powyższych założeniach otrzymano ocenę F_{msy} równą 0.18 . Przybliżony przebieg stosunku śmiertelności połowowej do F_{msy} (F/F_{msy}) oraz stosunku biomasy stada do B_{msy} (B/B_{msy}) przedstawiono na rysunkach 5.3.1.2 i 5.3.1.3. Model wskazuje, że w większości lat okresu 2011-2022 stado było eksploatowane ze śmiertelnością przewyższającą F_{msy} , jednakże w latach 2020-2021 śmiertelność połowowa obniżyła się poniżej F_{msy} . Z kolei biomasa stada w całym okresie była niższa od B_{msy} – był to wynik eksploatacji przewyższającej F_{msy} w większości lat analizowanego okresu.



Rys. 5.3.1.2. Śmiertelność połowowa (górny rysunek) i biomasa stada (dolny rysunek) w latach 2011-2022. Obie zmienne w kategoriach względnych - odpowiednio w stosunku do F_{msy} i B_{msy} .



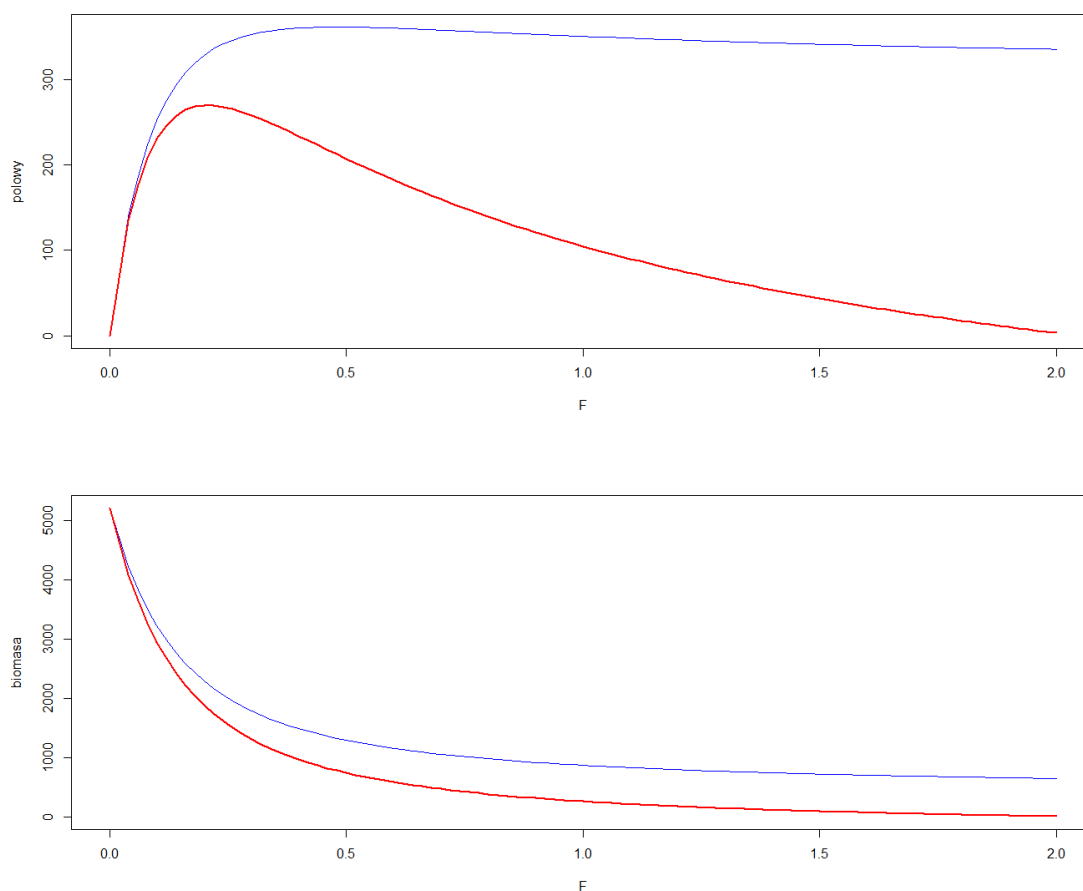
Rys. 5.3.1.3. Stan stada (biomasa i śmiertelność połowowa) w okresie 2011-2022 w odniesieniu do punktów referencyjnych określonych zasadą MSY: F_{msy} i B_{msy} .

Racjonalna śmiertelność połowowa F_{msy} i jej przybliżenia

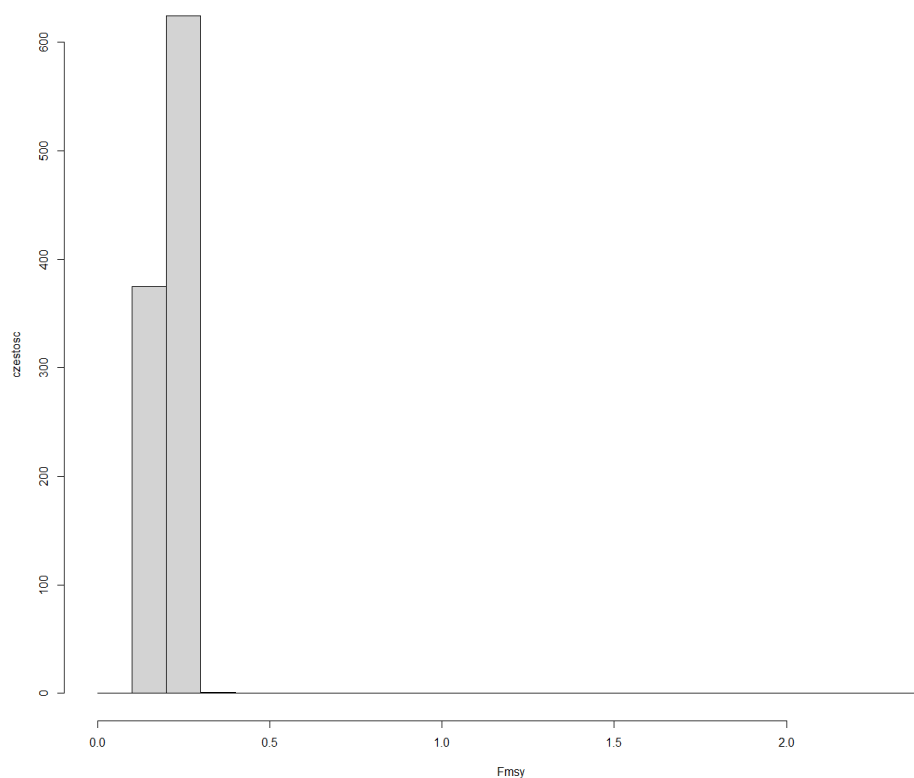
Parametry równania wzrostu osobniczego, śmiertelności naturalnej, selektywności, dojrzałości płciowej oraz „stromości” zależności stado-uzupełnienie posłużyły do wyznaczenia krzywych zrównoważonych połowów i biomasy wg równań 9a,b (rys. 5.3.1.4), a następnie śmiertelności F_{msy} oraz odpowiadającej jej średniej długości ryb, L_{msy} . Jako wartość „stromości” przyjęto 0.67 z odchyleniem standardowym 0.11; oba parametry wyznaczone na podstawie danych z pracy Myers i in. (1999) dla ryb okoniowatych. Otrzymane oceny F_{msy} i L_{msy} wynoszą odpowiednio 0.21 i 51.3 cm. Ocena zbliżonej do F_{msy} wartości $F_{40\%ssb}$ wynosi 0.18. Z kolei przybliżenia F_{msy} czyli F_{max} , $F_{0.1}$ i $F_{40\%spr}$ wynoszą odpowiednio 0.48, 0.19 i 0.24. Ocena F_{max} znacznie zawiąza F_{msy} i nie powinna być stosowana w zarządzaniu zasobami. Z kolei oceny $F_{0.1}$ i $F_{40\%spr}$ są zbliżone do F_{msy} i mogą służyć jako przybliżenia tego parametru. Należy podkreślić, że w ocenie F_{msy} posłużono się średnią „stromością” zależności stado-uzupełnienie ryb okoniowatych, podczas gdy wartość tego parametru dla sandacza z rejonów badań może być inna, co zmieniłoby ocenę F_{msy} . Podobnie znaczący wpływ na otrzymane oceny mają

założenia odnośnie selektywności i dojrzałości płciowej, przy ich zmianie wartości F_{msy} i ich przybliżeń zmieniają się.

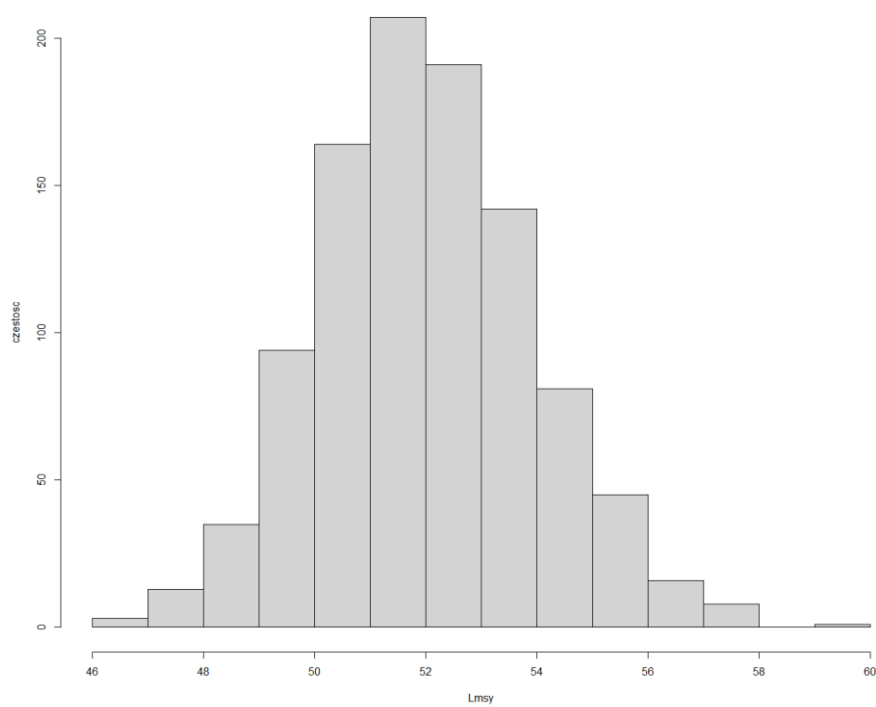
Wyznaczono także rozkłady ocenianych wartości F_{msy} i L_{msy} (rys. 5.3.1.5), biorąc pod uwagę zmienność „stromości” oraz pozostałych parametrów będących podstawą wyznaczania F_{msy} i jego przybliżeń. 95% przedział ufności dla oceny F_{msy} wynosi 0.17-0.26. Wyznaczona na podstawie krzywych zrównoważonych połowów ocena F_{msy} jest zbliżona do oceny uzyskanej w modelu SPiCT, co zwiększa wiarygodność obu ocen.



Rys. 5.3.1.4. Zrównoważone połowy i biomasa sandacza jako funkcje śmiertelności połowowej (linia czerwona). Dla porównania zamieszczono odłów i biomasę z jednej uzupełniającej stado ryby (linia niebieska) (połowy i biomasa w gramach, przy założeniu rekrutacji do stada nieeksploatowanego równej 1).



Rys. 5.3.1.5. Histogram ocen F_{msy} otrzymany dla 1000 powtórzeń losowych zaburzeń parametrów.

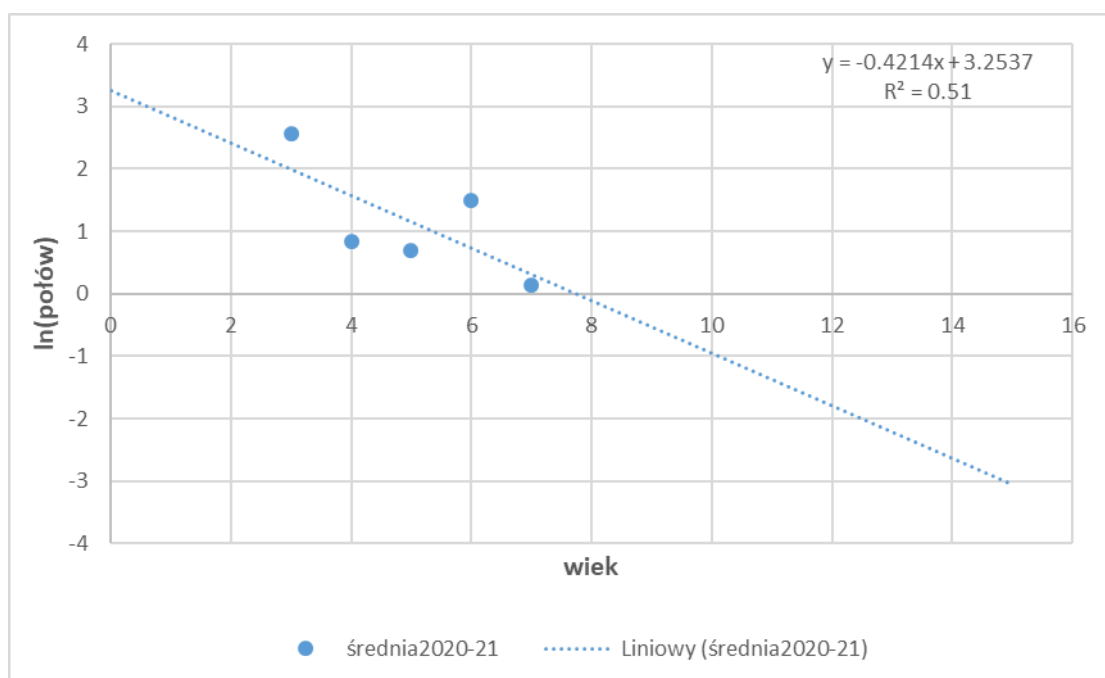


Rys. 5.3.1.6. Histogram ocen L_{msy} otrzymany dla 1000 powtórzeń losowych zaburzeń parametrów.

Śmiertelność połowowa

Krzywą połowów otrzymaną na podstawie danych z monitorowanych rejsów przedstawiono na rysunku 5.3.1.7. Wartość bezwzględna nachylenia krzywej regresji w przybliżeniu odpowiada śmiertelności całkowitej ryb. Wynosi ona 0.42, co po odjęciu śmiertelności naturalnej (przyjętej jako 0.2) daje śmiertelność połowową w wysokości ok 0.24.

W kontekście otrzymanych za pomocą modelu SPiCT i modelu krzywych zrównoważonych połowów wartości śmiertelności F_{msy} , wynoszących odpowiednio 0.18 i 0.21, można uznać, że w ostatnich latach śmiertelność połowowa sandacza była racjonalna. Do podobnych wniosków prowadzi ocena stosunku F/F_{msy} w modelu SPiCT – od roku 2020 ten stosunek wynosi mniej niż jeden, zatem F nie przekracza F_{msy} . Należy podkreślić, że powyższe wyliczenia są jedynie przybliżeniami i wymagają potwierdzenia w trakcie dalszych prac w ramach projektu.

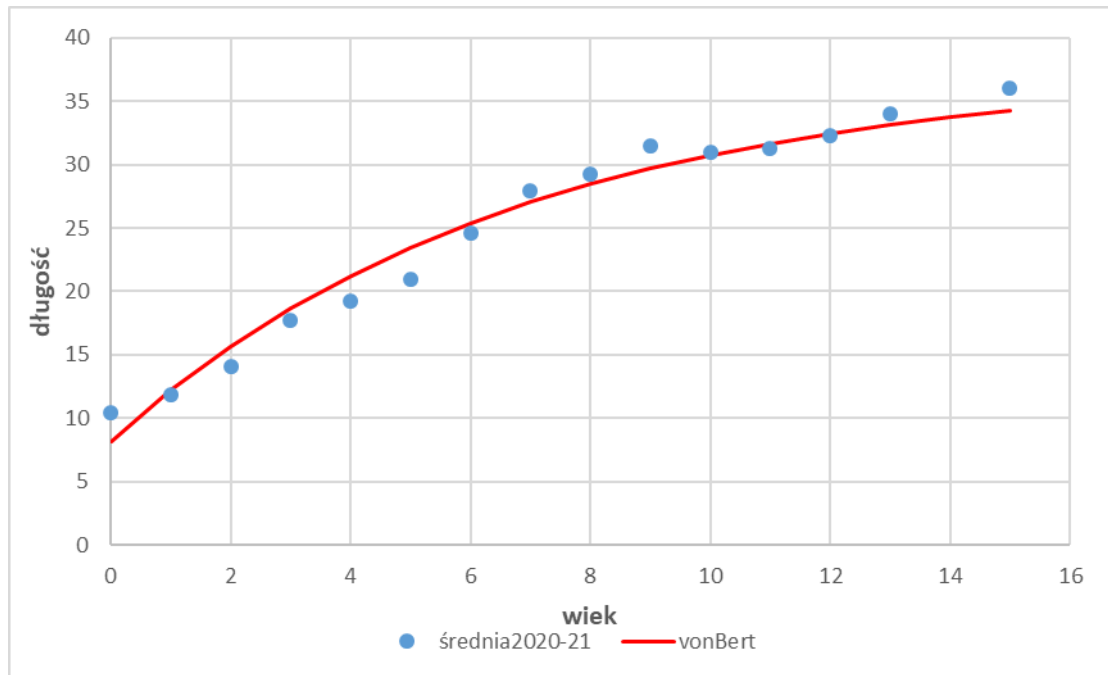


Rys. 5.3.1.7. Krzywa połowów (od wieku 3) oraz regresja liniowa poprowadzona przez opadającą część krzywej połowów.

5.3.2. Okoń.

Parametry biologiczne

Parametry równania wzrostu von Bertalanffy'ego wyznaczono na podstawie danych z połowów (rys. 5.3.2.1). Parametry te wynoszą: $L_{inf}=37.3$ cm, $K=0.15$ /rok, $t_0=-1.65$ roku. Masa asymptotyczna W_{inf} oceniona została na 789 g.



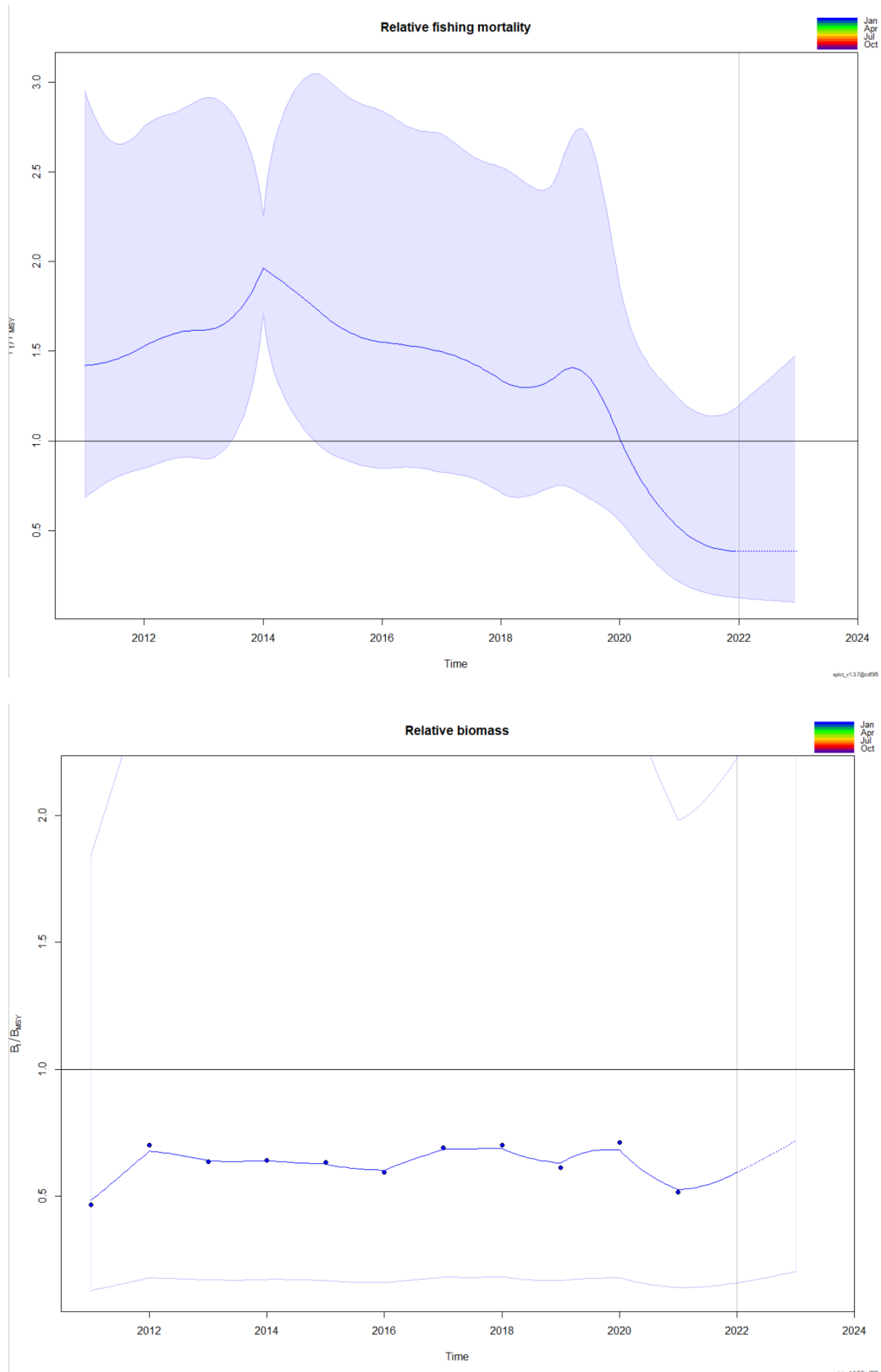
Rys. 5.3.2.1. Długość okonia (cm) w połowach w zależności od wieku (lata): średnia z lat 2020-2021 wraz z dopasowanym modelem wzrostu von Bertalanffy'ego (vonBert)

Śmiertelność naturalną założono na poziomie 0.2. Za ryby dojrzałe do rozrodu przyjęto 50% ryb wieku 2 lat i ryby w wieku 3 lat i starszym. Selektywność założono jako 1 w wieku 4 lat i starszym, w młodszych grupach wieku przyjęto zerową selektywność.

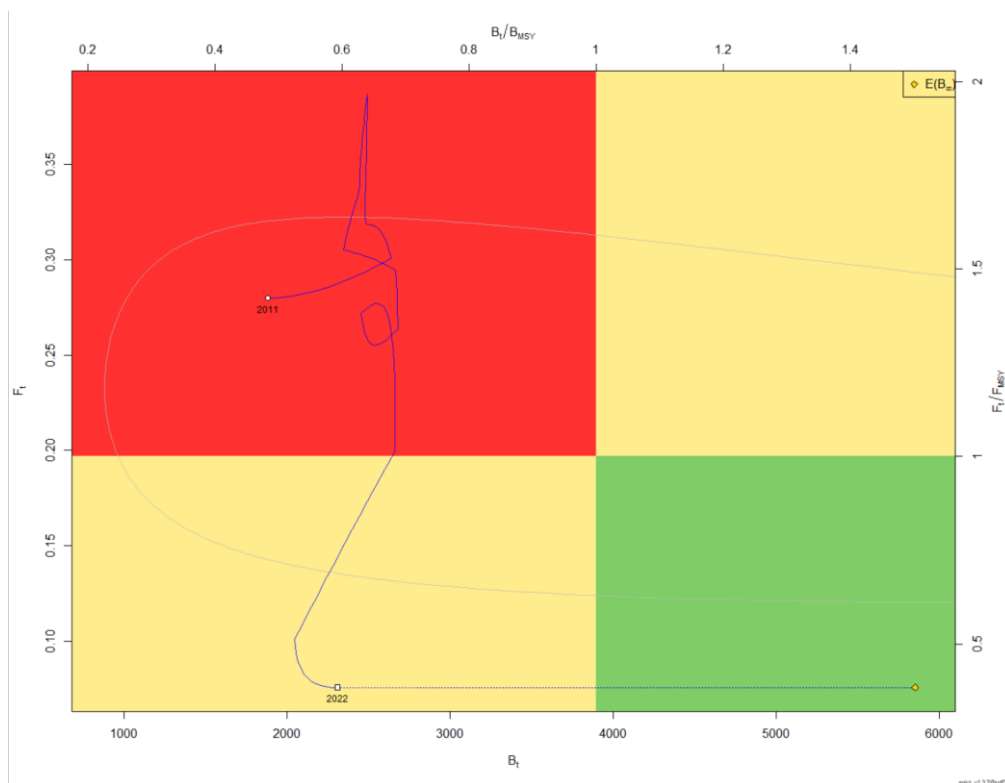
Ocena stada za pomocą modelu stado-produkcja

W modelach stado-produkcja zakres danych (lata 2011-2021) był na ogół niewystarczający do wyznaczenia parametrów modelu bez dodatkowych założeń odnośnie ich rozkładu. Założono $n=2$ (model Schaefera) i r o rozkładzie normalnym ze średnią równą $3K$ i odchyleniem standardowym wynoszącym 0.2 w skali logarytmicznej. Ponadto przyjęto, że rozkład F/F_{msy} w 2014 r. ma średnią 2 i odchylenie standardowe 0.1 w skali logarytmicznej. Bez tego ostatniego warunku oceny śmiertelności połowowej wyznaczone w modelu były nierealnie niskie.

Przy powyższych założeniach otrzymano ocenę F_{msy} równą 0.21 . Przybliżony przebieg stosunku śmiertelności połowowej do F_{msy} (F/F_{msy}) oraz stosunku biomasy stada do B_{msy} (B/B_{msy}) przedstawiono na rysunkach 5.3.2.2 i 5.3.2.3. Model wskazuje, że w okresie 2011-2019 stado było eksploatowane ze śmiertelnością wyższą niż F_{msy} , a biomasa stada w całym okresie była niższa niż B_{msy} . W latach 2020-2021 śmiertelność połowowa obniżyła się poniżej poziomu F_{msy} .



Rys. 5.3.2.2. Śmiertelność połowowa (górny rysunek) i biomasa stada (dolny rysunek) w latach 2011-2022. Obie zmienne w kategoriach względnych - odpowiednio w stosunku do F_{msy} i B_{msy} .



Rys. 5.3.2.3. Stan stada (biomasa i śmiertelność połowowa) w okresie 2011-2022 w odniesieniu do punktów referencyjnych określonych zasadą MSY: F_{msy} i B_{msy} .

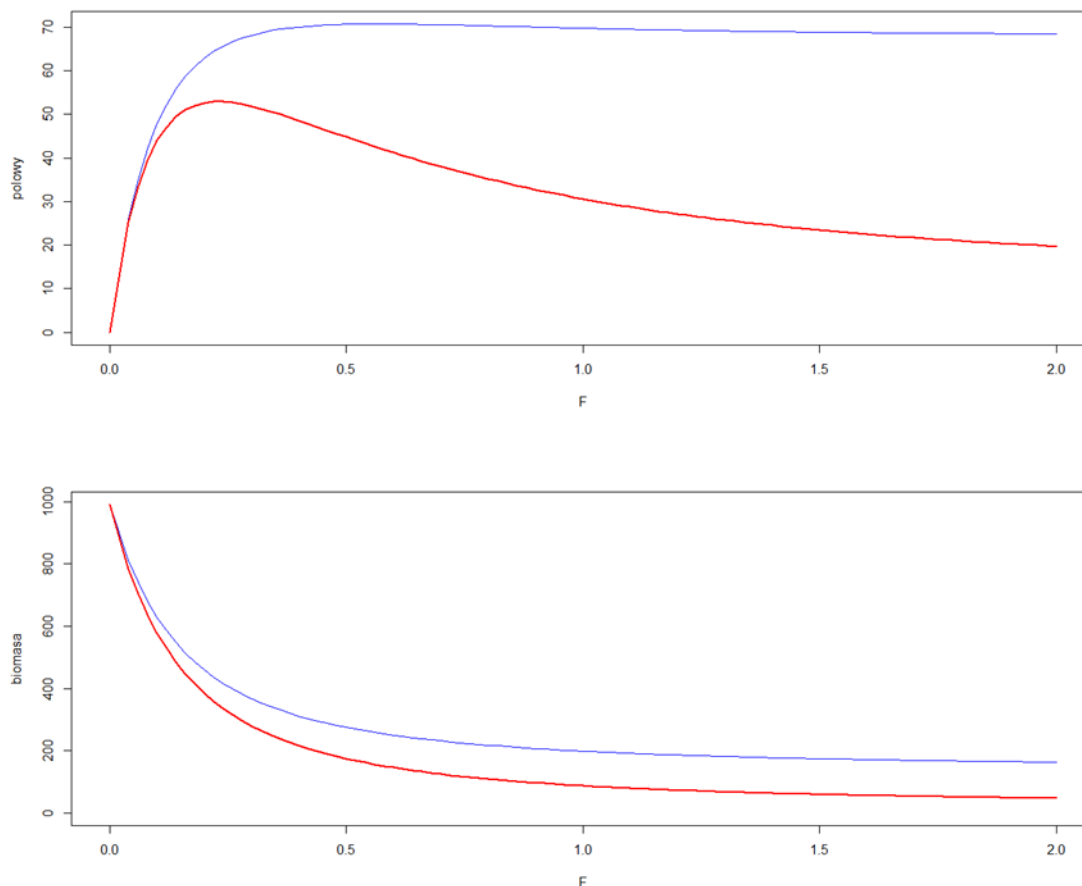
Racjonalna śmiertelność połowowa F_{msy} i jej przybliżenia

Parametry równania wzrostu osobniczego, śmiertelności naturalnej, selektywności, dojrzałości płciowej oraz „stromości” zależności stado-uzupełnienie posłużyły do wyznaczenia krzywych zrównoważonych połowów i biomas wg równań 9a,b (rys. 5.3.2.4), a następnie śmiertelności F_{msy} oraz odpowiadającej jej średniej długości ryb, L_{msy} . Jako wartość „stromości” przyjęto 0.67 z odchyleniem standardowym 0.11; oba parametry wyznaczone na podstawie danych z pracy Myers i in. (1999) dla ryb okoniowatych.

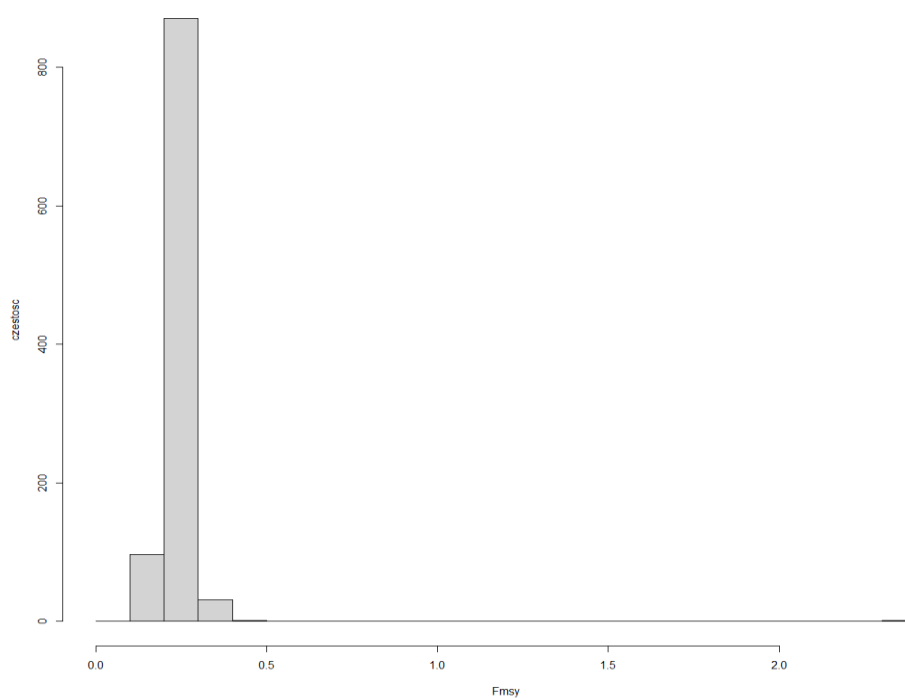
Otrzymane oceny F_{msy} i L_{msy} wynoszą odpowiednio 0.23 i 24.5 cm. Ocena zbliżonej do F_{msy} wartości $F_{40\%ssb}$ wynosi 0.19. Z kolei przybliżenia F_{msy} czyli F_{max} , $F_{0.1}$ i $F_{40\%spr}$ wynoszą odpowiednio 0.56, 0.20 i 0.26. Ocena F_{max} znacznie zawiąza F_{msy} i nie powinna być stosowana w zarządzaniu zasobami, a oceny $F_{0.1}$ i $F_{40\%spr}$ są zbliżone do F_{msy} i mogą służyć jako przybliżenia tego parametru. Należy podkreślić, że w ocenie F_{msy} posłużono się średnią „stromością” ryb okoniowatych, podczas gdy wartość tego parametru dla okonia z rejonów badań może być inna, co zmieniałoby ocenę F_{msy} . Podobnie znaczący wpływ na otrzymane oceny mają założenia odnośnie selektywności i dojrzałości płciowej, przy ich zmianie wartości F_{msy} i ich przybliżeń zmieniają się.

Wyznaczono także rozkłady ocenianych wartości F_{msy} i L_{msy} (rys. 5.3.2.5), biorąc pod uwagę zmienność „stromości” oraz pozostałych parametrów będących podstawą wyznaczania F_{msy} i jego

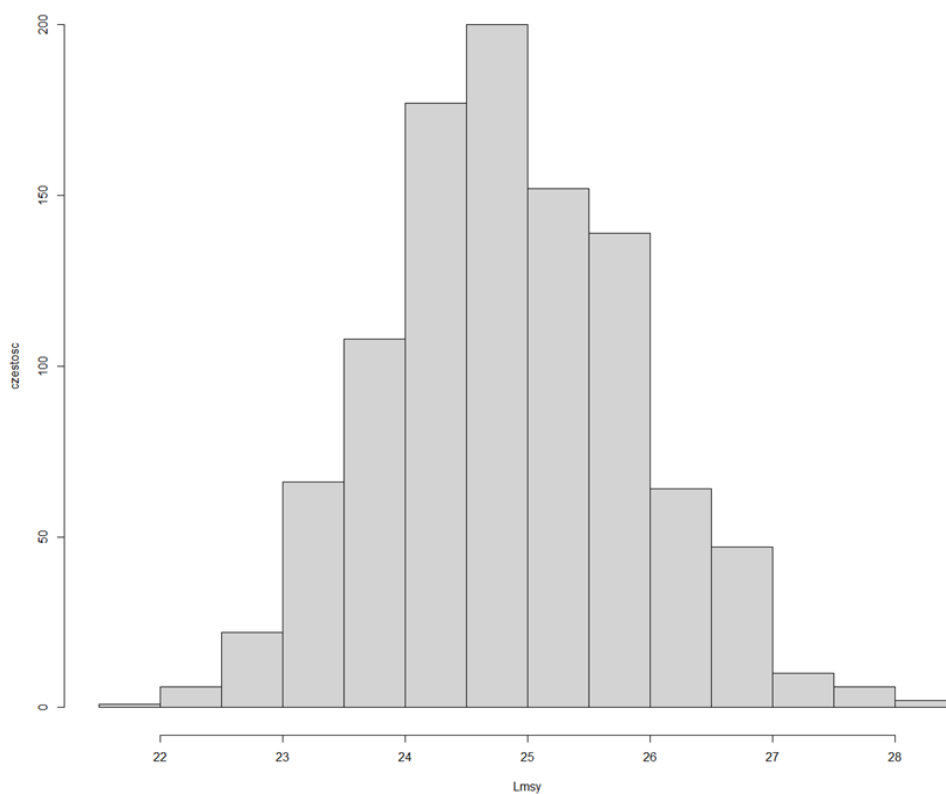
przybliżeń. 95% przedział ufności dla oceny F_{msy} wynosi 0.19-0.31. Wyznaczona na podstawie krzywych zrównoważonych połowów ocena F_{msy} jest zbliżona do oceny uzyskanej w modelu SPiCT, co zwiększa wiarygodność obu ocen.



Rys. 5.3.2.4. Zrównoważone połowy i biomasa okonia jako funkcje śmiertelności połowowej (linia czerwona). Dla porównania zamieszczono odłów i biomasę z jednej uzupełniającej stado ryby (linia niebieska) (połow i biomasa w gramach, przy założeniu rekrutacji do stada nieeksploatowanego równej 1).



Rys. 5.3.2.5. Histogram ocen F_{msy} otrzymany dla 1000 powtórzeń losowych zaburzeń parametrów.

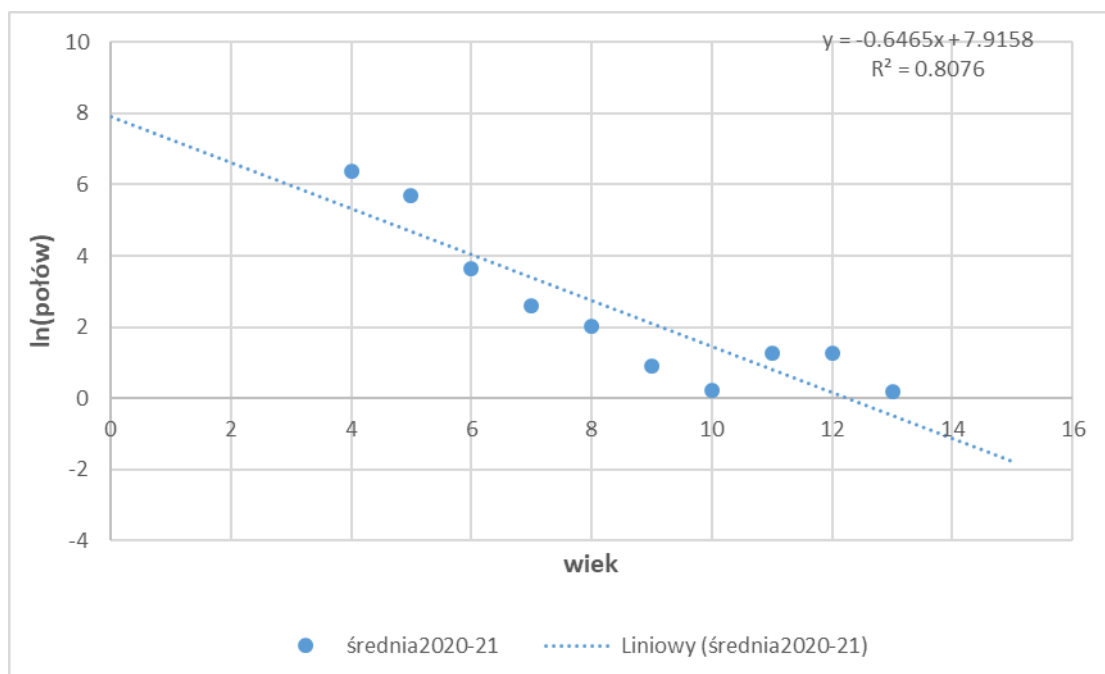


Rys. 5.3.2.6. Histogram ocen L_{msy} otrzymany dla 1000 powtórzeń losowych zaburzeń parametrów.

Śmiertelność połowowa

Krzywą połowów otrzymaną na podstawie danych z monitorowanych rejsów przedstawiono na rysunku 5.3.2.7. Wartość bezwzględna nachylenia krzywej regresji w przybliżeniu odpowiada śmiertelności całkowitej ryb. Wynosi ona 0.65, co po odjęciu śmiertelności naturalnej (przyjętej jako 0.2) daje śmiertelność połowową w wysokości ok 0.45.

Śmiertelność połowowa okonia otrzymana na podstawie krzywej połowów przewyższa otrzymane za pomocą modelu SPiCT i modelu krzywych zrównoważonych połowów wartości śmiertelności F_{msy} , wynoszące odpowiednio 0.21 i 0.23. Jednakże oceny otrzymane w ramach SPiCT wskazują, że w latach 2020-2021 śmiertelność połowowa obniżyła się znacznie poniżej F_{msy} . Powyższe wyliczenia są jedynie przybliżeniami i wymagają dalszych prac w ramach projektu.



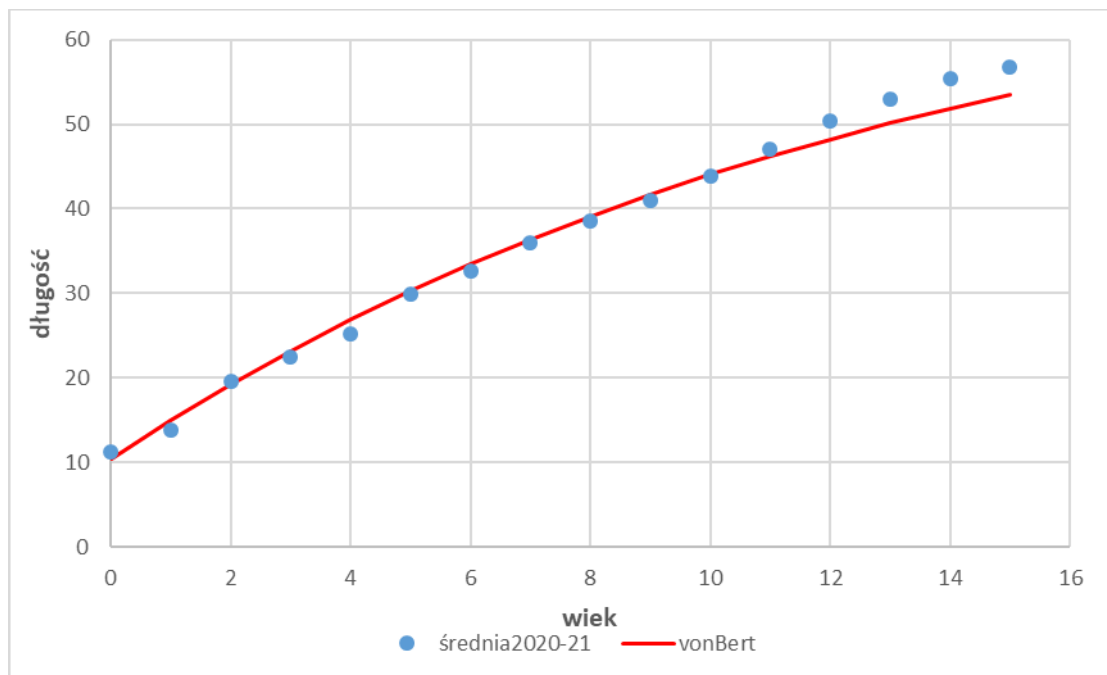
Rys. 5.3.2.7. Krzywa połowów (od wieku 3) oraz regresja liniowa poprowadzona przez opadającą część krzywej połowów.

5.3.3. Leszcz.

Parametry biologiczne

Parametry równania wzrostu von Bertalanffy'ego wyznaczono na podstawie danych z monitorowanych połowów (rys. 5.3.3.1). Parametry te wynoszą: $L_{inf}=74.8$ cm, $K=0.07$ /rok, $t_0=-2.03$ roku. Masa asymptotyczna W_{inf} oceniona została na 6589 g. Ze względu na bliski liniowemu przebieg krzywej wzrostu i otrzymywane nierealne wielkości długości asymptotycznej, do minimalizowanej sumy kwadratów włączono odchylenia od ocen parametrów wzrostu wyznaczonych dla leszcza Zalewu

Wiślanego. To umożliwiło otrzymanie akceptowalnych ocen parametrów, choć prowadzi do nieco niższej niż obserwowana długości w modelu dla najstarszych grup wieku.



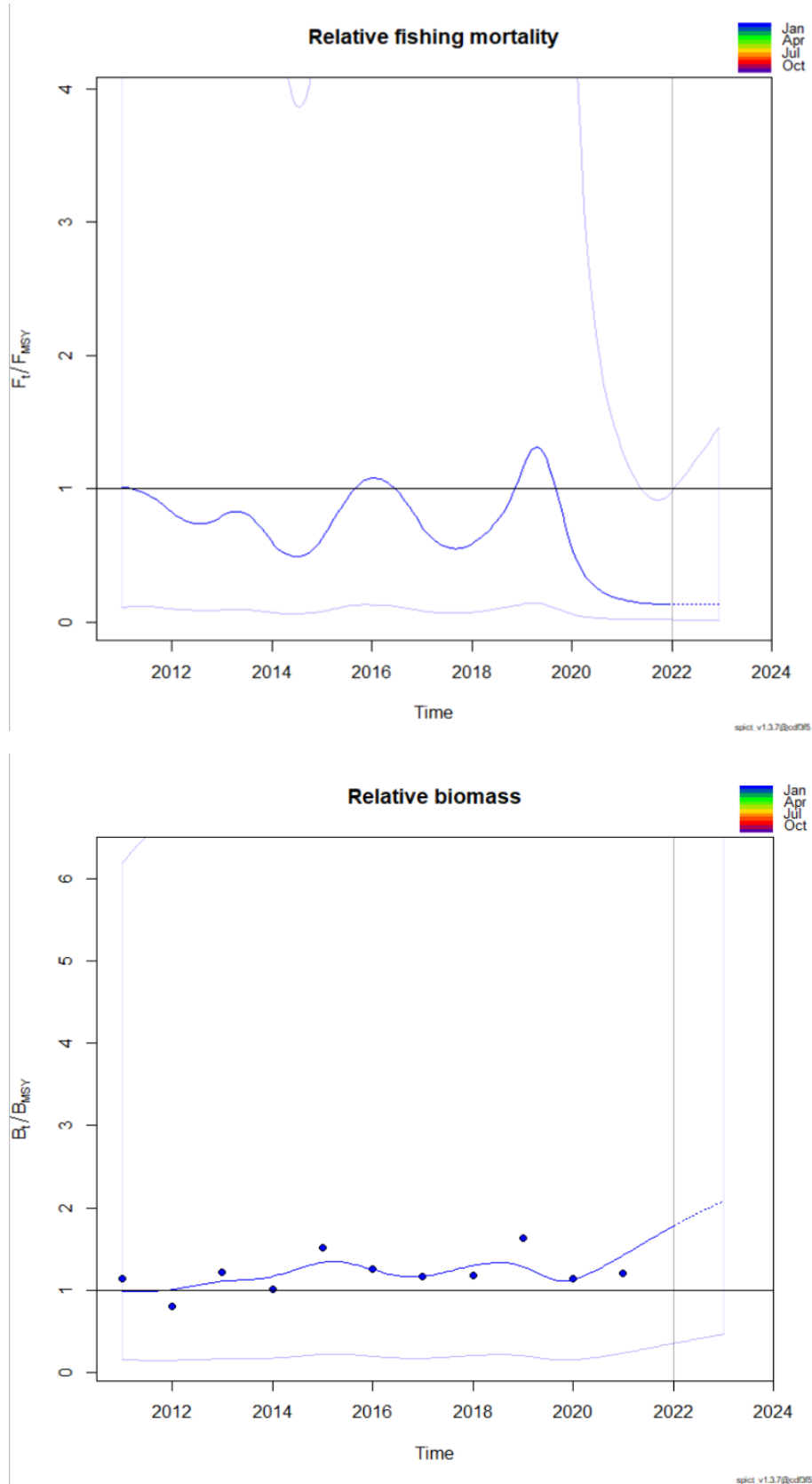
Rys. 5.3.3.1. Długość leszcza (cm) w połowach w zależności od wieku (lata): średnia z lat 2020-2021 wraz z dopasowanym modelem wzrostu von Bertalanffy'ego (vonBert)

Śmiertelność naturalną założono na poziomie 0.2. Krzywe dojrzałości płciowej i selektywności wg wieku przyjęto analogiczne jak dla leszcza z Zalewu Wiślanego

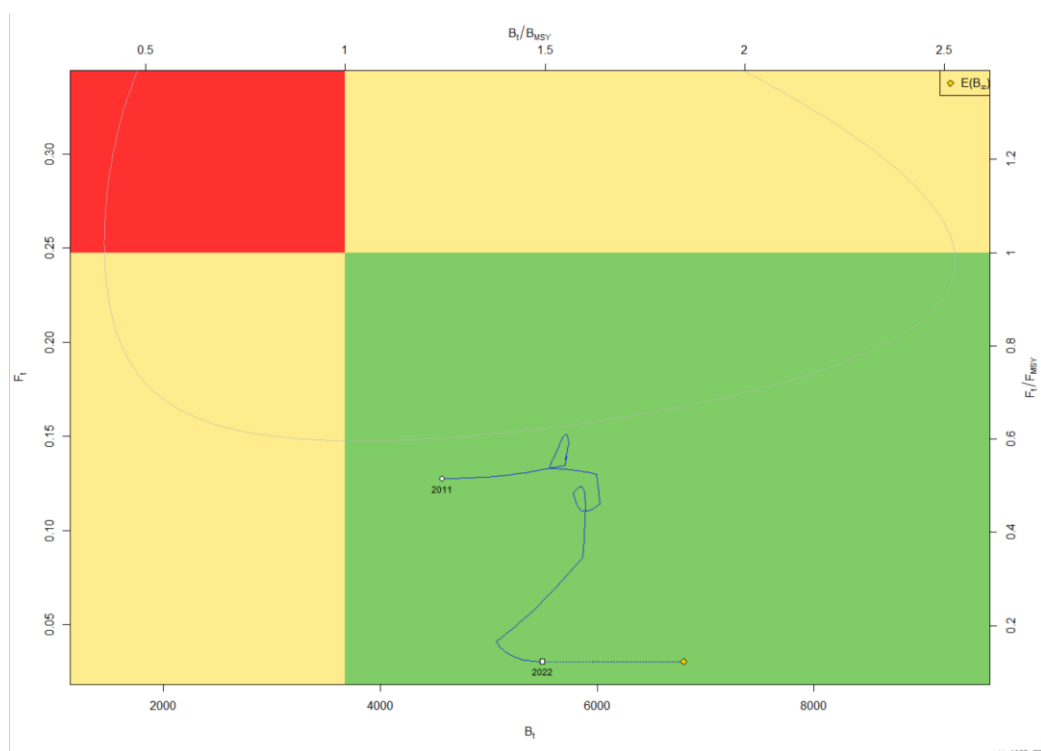
Ocena stada za pomocą modelu stado-produkcja

W modelach stado-produkcja zakres danych (lata 2011-2021) był na ogół niewystarczający do wyznaczenia parametrów modelu bez dodatkowych założeń odnośnie ich rozkładu. Założono r o rozkładzie normalnym ze średnią równą 3K i odchyleniem standardowym wynoszącym 0.2 w skali logarytmicznej. Przy powyższych założeniach otrzymano ocenę F_{msy} równą 0.5. Przybliżony przebieg stosunku śmiertelności połowowej do F_{msy} (F/F_{msy}) oraz stosunku biomasy stada do B_{msy} (B/B_{msy}) przedstawiono na rysunkach 5.3.3.2 i 5.3.3.3. Model wskazuje, że w okresie 2011-2022 stado było eksploatowane ze śmiertelnością na ogół niższą niż F_{msy} , a biomasa stada w całym okresie w niewielkim stopniu przewyższała B_{msy} .

W przypadku leszcza uproszczenie modelu do modelu Schaefera ($n=2$) prowadziło do nierealnych ocen biomasy i MSY. Stąd model w którym kształt krzywej produkcji jest wyznaczany (uzyskano $n=0.45$) uznano za bardziej wiarygodny.



Rys. 5.3.3.2. Śmiertelność połowowa (górny rysunek) i biomasa stada (dolny rysunek) w latach 2011-2022. Obie zmienne w kategoriach względnych - odpowiednio w stosunku do F_{msy} i B_{msy} .



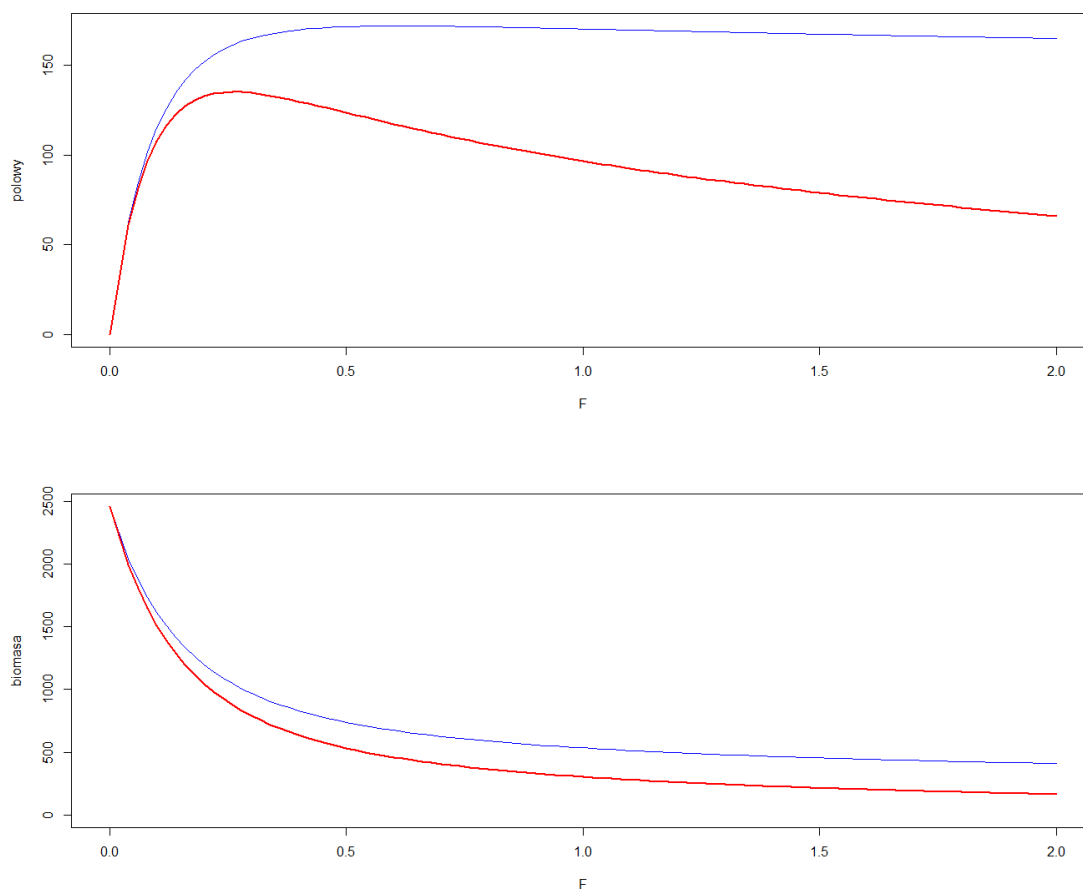
Rys. 5.3.3.3. Stan stada (biomasa i śmiertelność połowowa) w okresie 2011-2022 w odniesieniu do punktów referencyjnych określonych zasadą MSY: F_{msy} i B_{msy} .

Racjonalna śmiertelność połowowa F_{msy} i jej przybliżenia

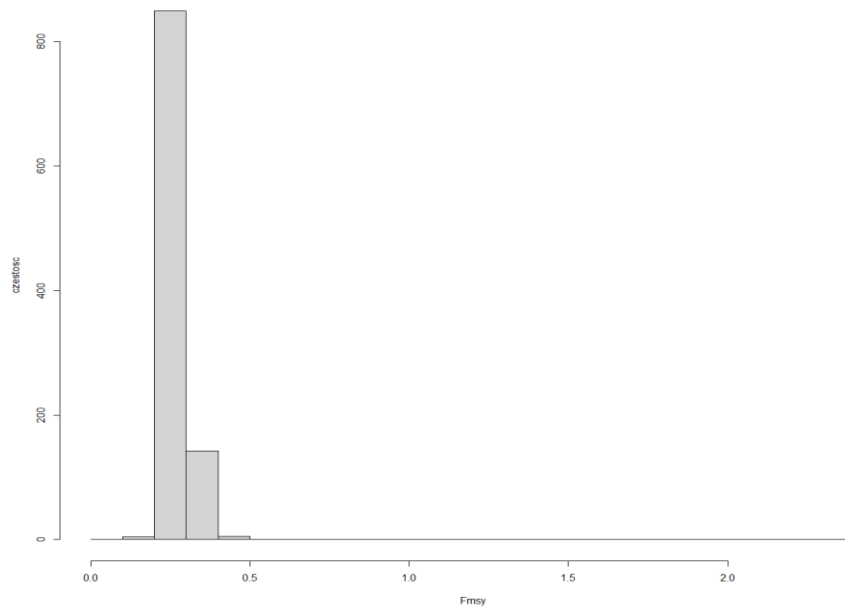
Parametry równania wzrostu osobniczego, śmiertelności naturalnej, selektywności, dojrzałości płciowej oraz „stromości” zależności stado-uzupełnienie posłużyły do wyznaczenia krzywych zrównoważonych połowów i biomasy wg równań 9a,b (rys. 5.3.3.4), a następnie śmiertelności F_{msy} oraz odpowiadającej jej średniej długości ryb, L_{msy} . Jako wartość „stromości” przyjęto 0.7 z odchyleniem standardowym 0.1; oba parametry wyznaczono jako średnie na podstawie danych z pracy Myers i in. (1999).

Otrzymane oceny F_{msy} i L_{msy} wynoszą odpowiednio 0.26 i 37.2 cm. Ocena zbliżonej do F_{msy} wartości $F_{40\%ssb}$ wynosi 0.22. Z kolei przybliżenia F_{msy} czyli F_{max} , $F_{0.1}$ i $F_{40\%spr}$ wynoszą odpowiednio 0.61, 0.20 i 0.29. Ocena F_{max} znacznie zawyża F_{msy} i nie powinna być stosowana w zarządzaniu zasobami, z kolei oceny $F_{0.1}$ i $F_{40\%spr}$ są stosunkowo bliskie F_{msy} . Należy podkreślić, że w ocenie F_{msy} posłużono się średnią „stromością” ryb w danych z Myers i in. (1999), podczas gdy wartość tego parametru dla leszcza może się znacznie różnić od założonej, co zmieniłoby ocenę F_{msy} . Podobnie znaczący wpływ na otrzymane oceny mają założenia odnośnie selektywności i dojrzałości płciowej, przy ich zmianie wartości F_{msy} i ich przybliżeń zmieniają się.

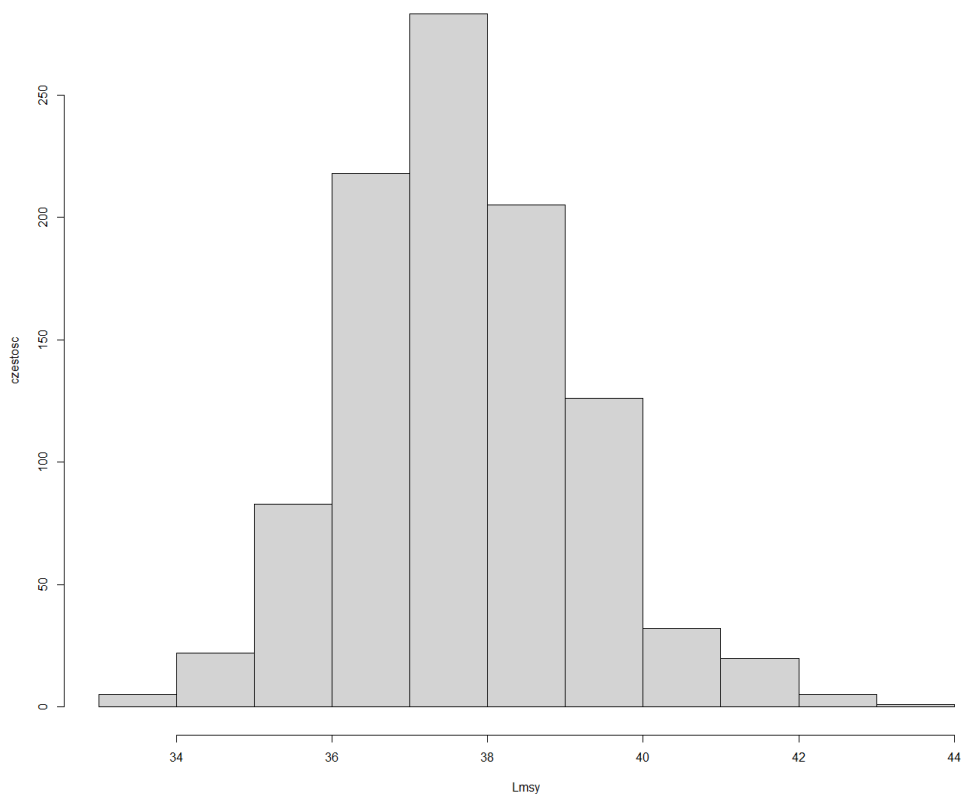
Wyznaczono także rozkłady ocenianych wartości F_{msy} i L_{msy} (rys. 5.3.3.5), biorąc pod uwagę zmienność „stromości” oraz pozostałych parametrów będących podstawą wyznaczania F_{msy} . 95% przedział ufności dla oceny F_{msy} wynosi 0.21-0.35. Wyznaczona na podstawie krzywych zrównoważonych połowów ocena F_{msy} jest o blisko połowę mniejsza od oceny uzyskanej w modelu SPICT, co zwiększa niepewność co do jakości obu ocen i wymaga dalszych prac.



Rys. 5.3.3.4. Zrównoważone połowy i biomasa leszcza jako funkcje śmiertelności połowowej (linia czerwona). Dla porównania zamieszczono odłów i biomasę z jednej uzupełniającej stado ryby (linia niebieska) (połow i biomasa w gramach, przy założeniu rekrutacji do stada nieeksploatowanego równej 1).



Rys. 5.3.3.5. Histogram ocen F_{msy} otrzymany dla 1000 powtórzeń losowych zaburzeń parametrów.

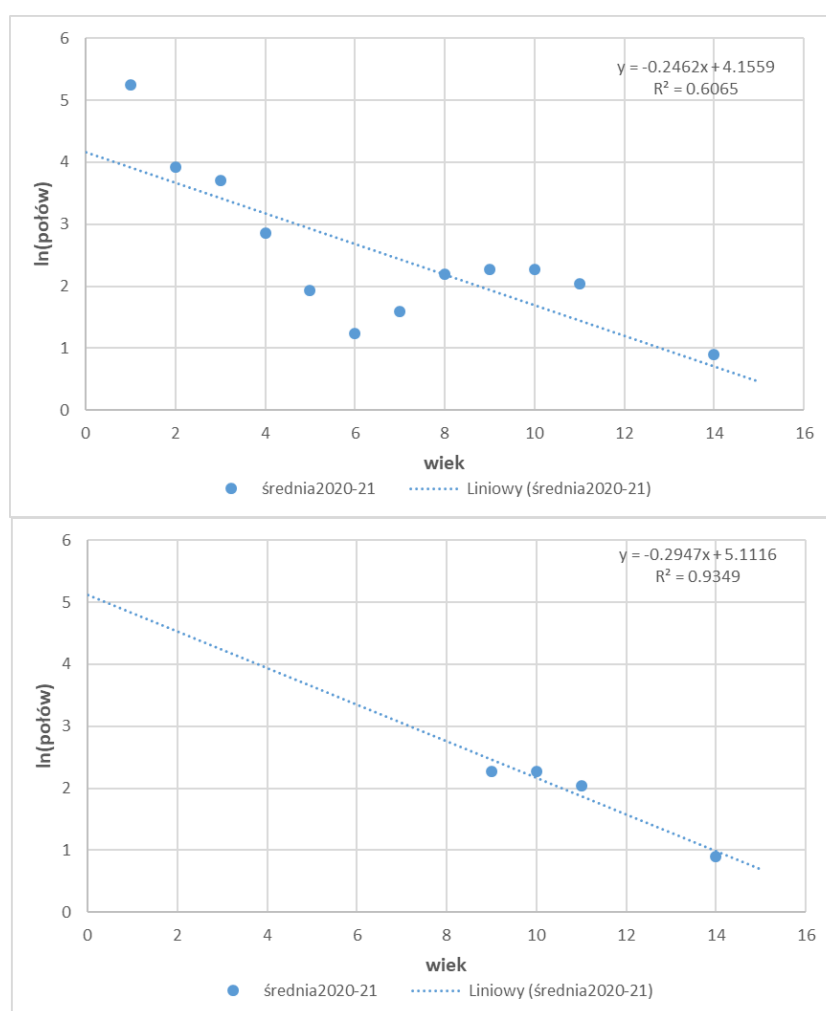


Rys. 5.3.3.6. Histogram ocen L_{msy} otrzymany dla 1000 powtórzeń losowych zaburzeń parametrów.

Śmiertelność połowowa

Krzywą połowów otrzymaną na podstawie danych z monitorowanych rejsów przedstawiono na rysunkach 5.3.3.7. Przebieg krzywej utrudnia wyznaczenie śmiertelności całkowitej, ze względu na odbiegające od spodziewanego trendu wartości w grupach wieku 5-7. Stąd wyznaczono śmiertelność całkowitą, opierając się jedynie na danych z grup wieku 7-14 (wykres dolny na rys. 5.3.3.7). Wskazują one na śmiertelność całkowitą rzędu 0.3. Po odjęciu śmiertelności naturalnej (przyjętej jako 0.2) śmiertelność połowowa wyniesie 0.1. Jest to jednak bardzo niepewna ocena, gdyż opiera się tylko na czterech punktach.

Śmiertelność połowowa leszcza otrzymana na podstawie krzywej połowów jest zbliżona do ocen otrzymanych za pomocą modelu SPiCT i wskazuje, że stado leszcza nie jest zbyt intensywnie eksploatowane ($F < F_{msy}$). Powyższe wyliczenia są jedynie przybliżeniami i wymagają dalszych prac w ramach projektu.

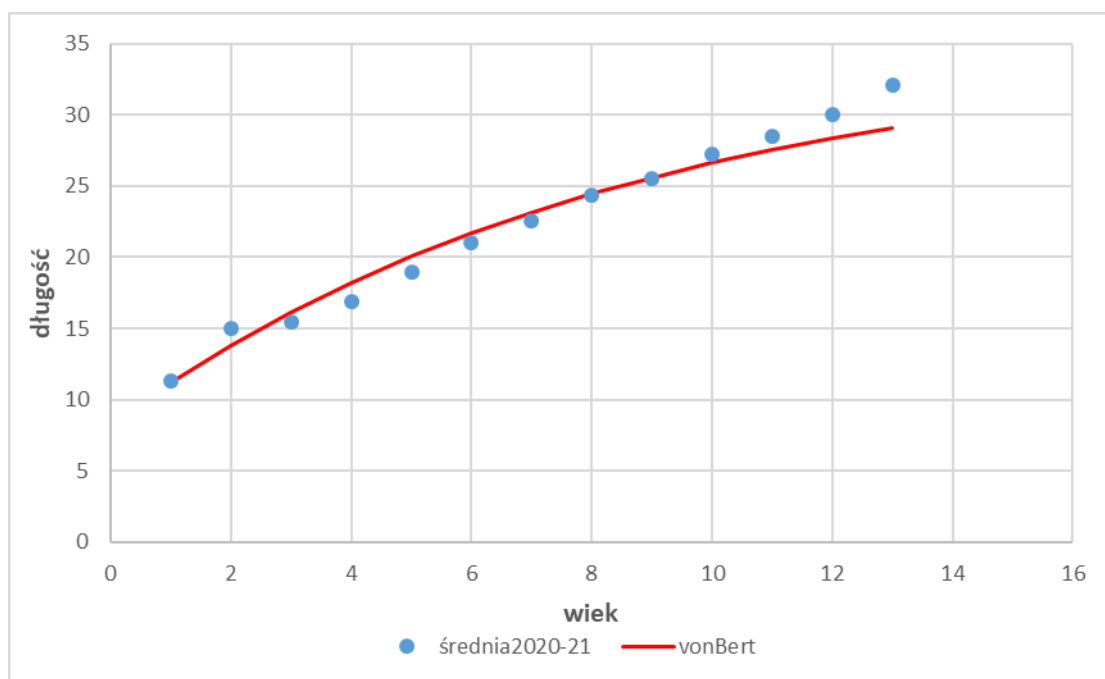


Rys. 5.3.3.7. Krzywe połowów oraz regresje liniowe poprowadzona przez wybrane punkty tych krzywych.

5.3.4. Płóć.

Parametry biologiczne

Parametry równania wzrostu von Bertalanffy'ego wyznaczone na podstawie danych z monitorowanych połowów (rys. 5.3.4.1). Parametry te wynoszą: $L_{inf}=35$ cm, $K=0.12$ /rok, $t_0=-2.3$ roku. Masa asymptotyczna W_{inf} oceniona została na 613 g. Ze względu na bliski liniowemu przebieg krzywej wzrostu i otrzymywane nierealne wielkości długości asymptotycznej, w minimalizowanej sumie kwadratów ograniczono ocenę długości asymptotycznej płoci do bliskiej największym osobnikom w próbach, tj. do 35 cm. To umożliwiło otrzymanie akceptowalnych ocen parametrów, choć prowadzi do nieco niższej niż obserwowana długości w modelu dla najstarszych grup wieku.



Rys. 5.3.4.1. Długość płoci (cm) w połowach w zależności od wieku (lata): średnia z lat 2020-2021 wraz z dopasowanym modelem wzrostu von Bertalanffy'ego (vonBert)

Śmiertelność naturalną założono na poziomie 0.2. Za ryby dojrzałe do rozrodu przyjęto 50% ryb w wieku 3 lat i ryby w wieku 4 lat i starszym. Selektywność założono jako zero dla płoci jednorocznych oraz 1 w wieku 5 lat i starszym. Dla wieku 2, 3 i 4 lat przyjęto selektywność na poziomie odpowiednio 0.3, 0.7 i 0.9.

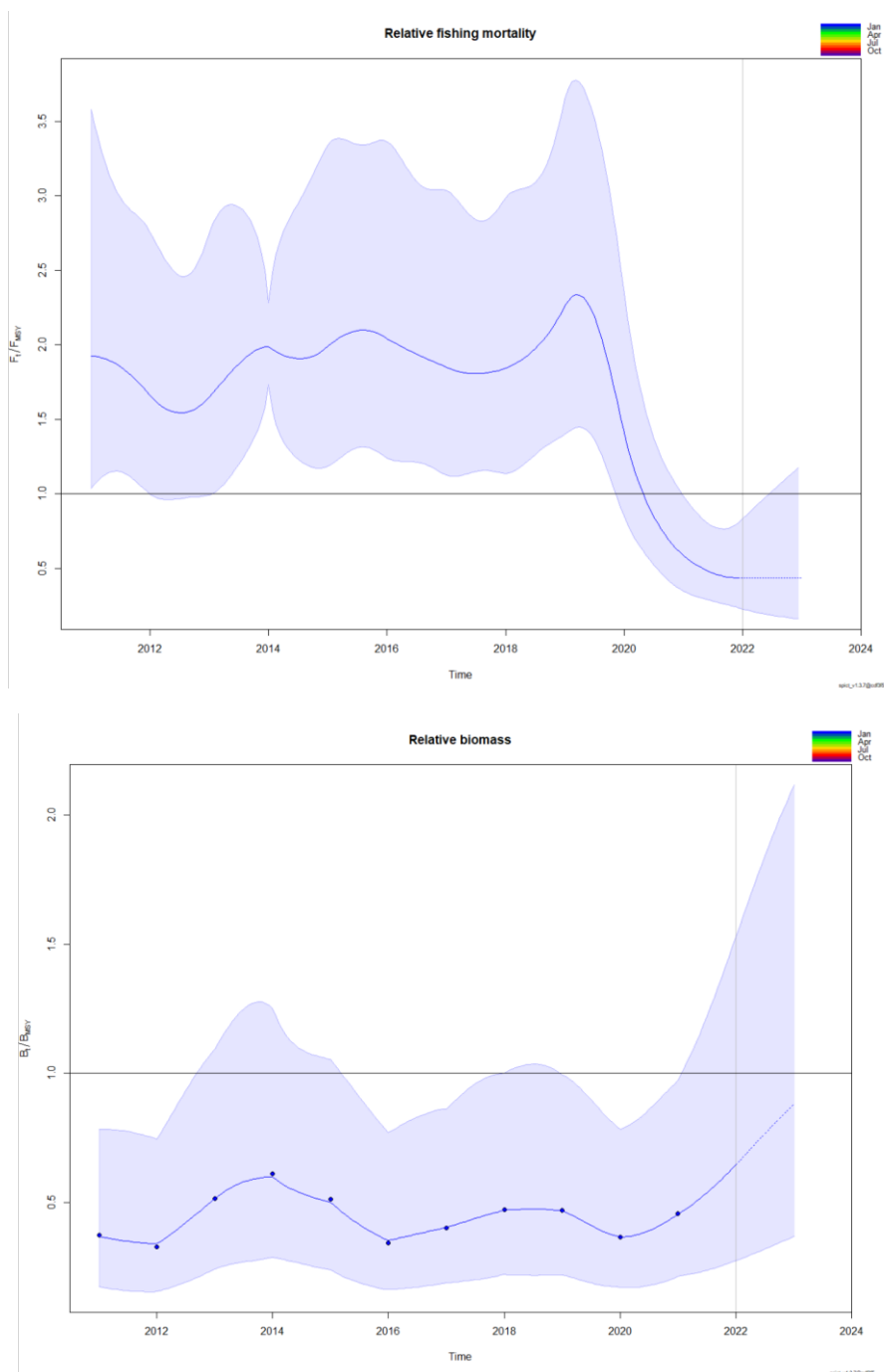
Ocena stada za pomocą modelu stado-produkcja

W modelach stado-produkcja zakres danych (lata 2011-2021) był na ogół niewystarczający do wyznaczenia parametrów modelu bez dodatkowych założeń odnośnie ich rozkładu. Założono r o rozkładzie normalnym ze średnią równą 3K i odchyleniem standardowym wynoszącym 0.2 w skali logarytmicznej. Poza tym, podobnie jak w przypadku okonia, założono, że rozkład F/F_{msy} w 2014 r. ma średnią 2 i odchylenie standardowe 0.1 w skali logarytmicznej. Bez tego ostatniego założenia otrzymywano nierealnie niskie oceny śmiertelności połowowej.

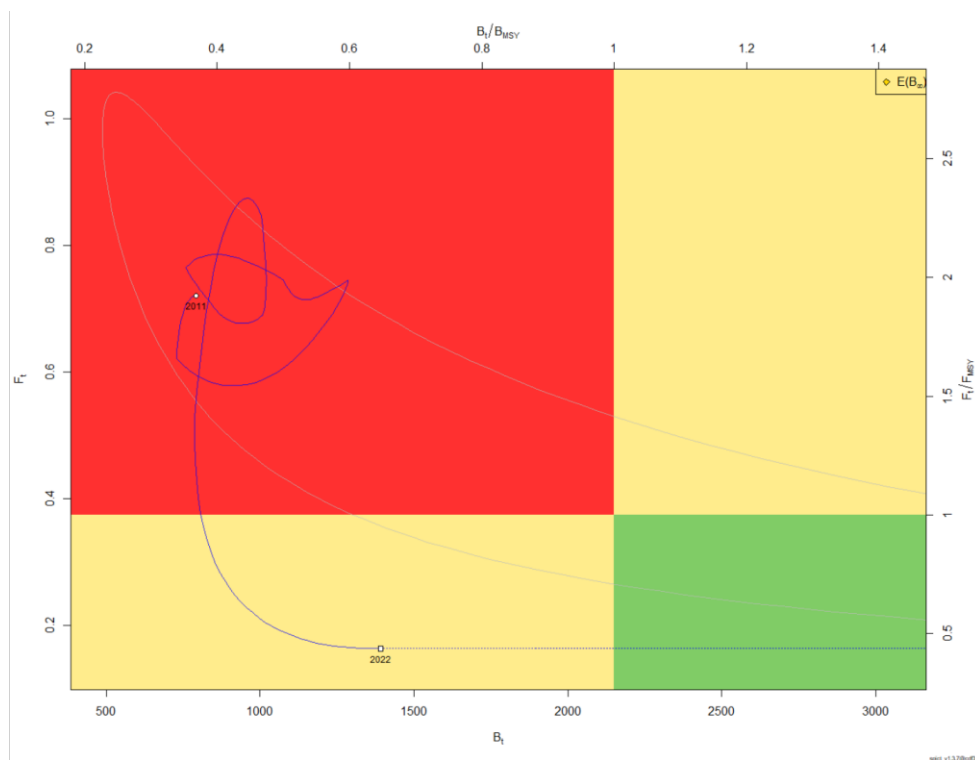
Przy powyższych założeniach otrzymano ocenę F_{msy} równą 0.37. Przybliżony przebieg stosunku śmiertelności połowowej do F_{msy} (F/F_{msy}) oraz stosunku biomasy stada do B_{msy} (B/B_{msy}) przedstawiono

na rysunkach 5.3.4.2 i 5.3.4.3. Model wskazuje, że w okresie 2011-2019 stado było eksploatowane ze śmiertelnością wyższą niż F_{msy} , a biomasa stada w całym okresie była niższa niż B_{msy} . W latach 2020-2021 śmiertelność połowowa obniżyła się znacznie poniżej F_{msy} .

W przypadku płoci uproszczenie modelu do modelu Schaefera ($n=2$) prowadziło do nierealnych ocen biomasy i MSY. Stąd model w którym kształt krzywej produkcji jest wyznaczany (uzyskano $n=0.92$) uznano za bardziej wiarygodny.



Rys. 5.3.4.2. Śmiertelność połowowa (górny rysunek) i biomasa stada (dolny rysunek) w latach 2011-2022. Obie zmienne w kategoriach względnych - odpowiednio w stosunku do F_{msy} i B_{msy} .



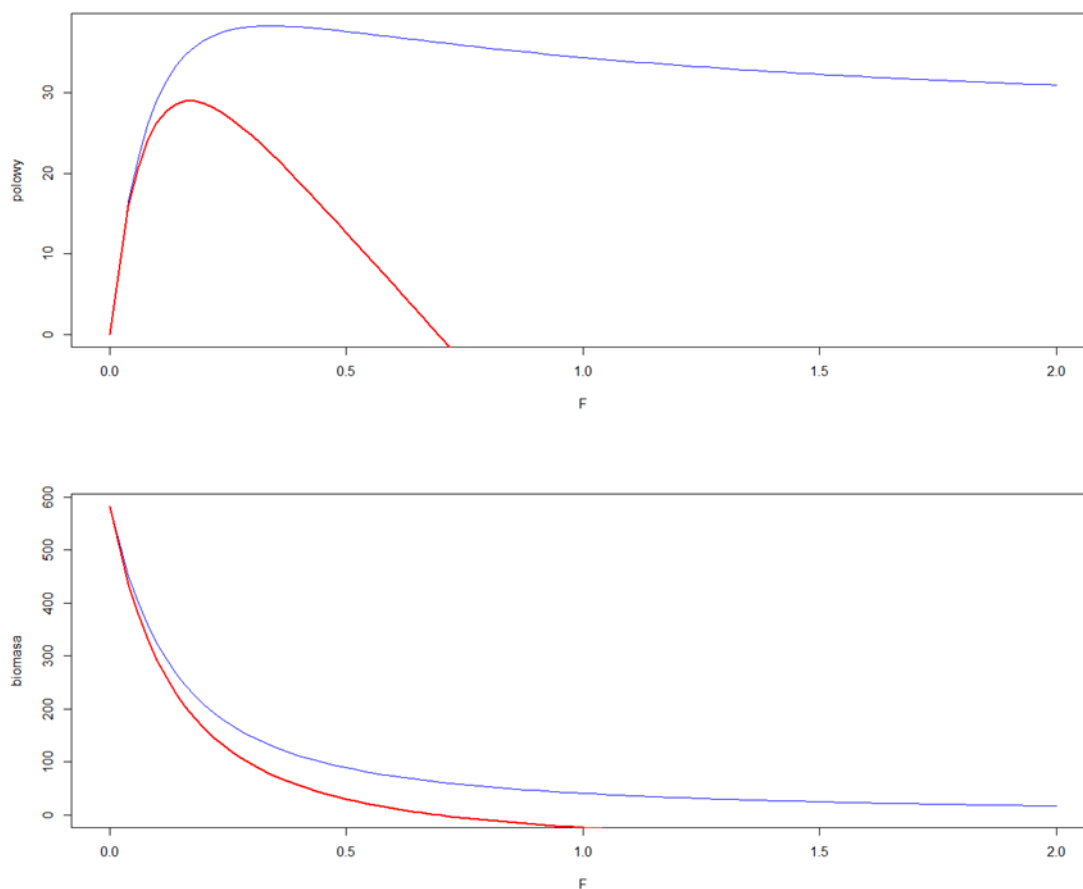
Rys. 5.3.4.3. Stan stada (biomasa i śmiertelność połowowa) w okresie 2011-2022 w odniesieniu do punktów referencyjnych określonych zasadą MSY: F_{msy} i B_{msy} .

Racjonalna śmiertelność połowowa F_{msy} i jej przybliżenia

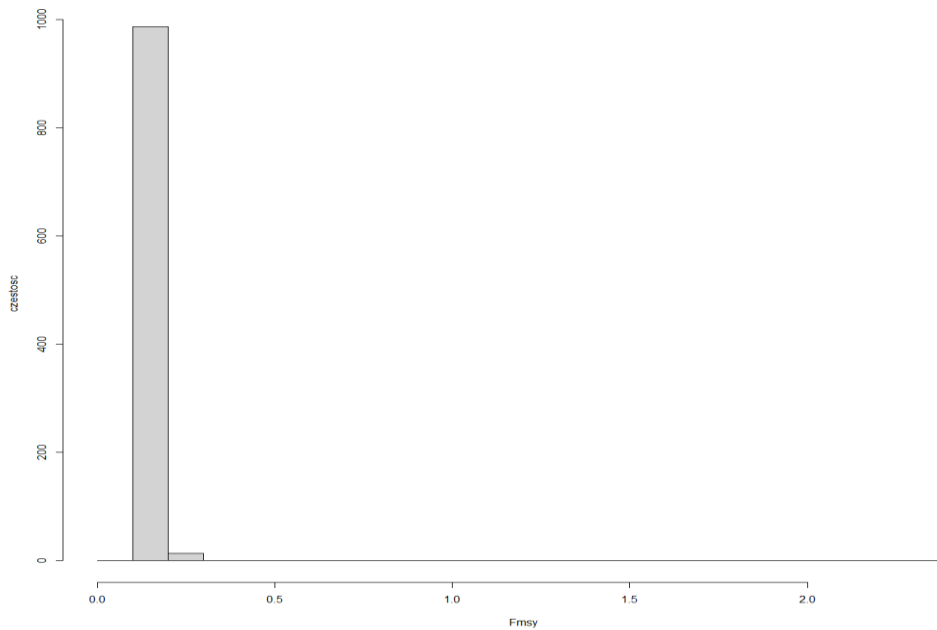
Parametry równania wzrostu osobniczego, śmiertelności naturalnej, selektywności, dojrzałości płciowej oraz „stromości” zależności stado-uzupełnienie posłużyły do wyznaczenia krzywych zrównoważonych połowów i biomas wg równań 9a,b (rys. 5.3.4.4), a następnie śmiertelności F_{msy} oraz odpowiadającej jej średniej długości ryb, L_{msy} . Jako wartość „stromości” przyjęto 0.7 z odchyleniem standardowym 0.1; oba parametry wyznaczono jako średnie na podstawie danych z pracy Myers i in. (1999).

Otrzymane oceny F_{msy} i L_{msy} wynoszą odpowiednio 0.17 i 19.9 cm. Ocena zbliżonej do F_{msy} wartości $F_{40\%ssb}$ wynosi 0.14. Z kolei przybliżenia F_{msy} czyli F_{max} , $F_{0.1}$ i $F_{40\%spr}$ wynoszą odpowiednio 0.34, 0.17 i 0.17. Ocena F_{max} zawyża F_{msy} i nie powinna być stosowana w zarządzaniu zasobami, z kolei oceny $F_{0.1}$ i $F_{40\%spr}$ są podobne do oceny F_{msy} . Należy podkreślić, że w ocenie F_{msy} posłużono się średnią „stromością” ryb w danych z Myers i in. (1999), podczas gdy wartość tego parametru dla płci może się znacznie różnić od założonej, co zmieniałoby ocenę F_{msy} . Podobnie znaczący wpływ na otrzymane oceny mają założenia odnośnie selektywności i dojrzałości płciowej, przy ich zmianie wartości F_{msy} i ich przybliżeń zmieniają się.

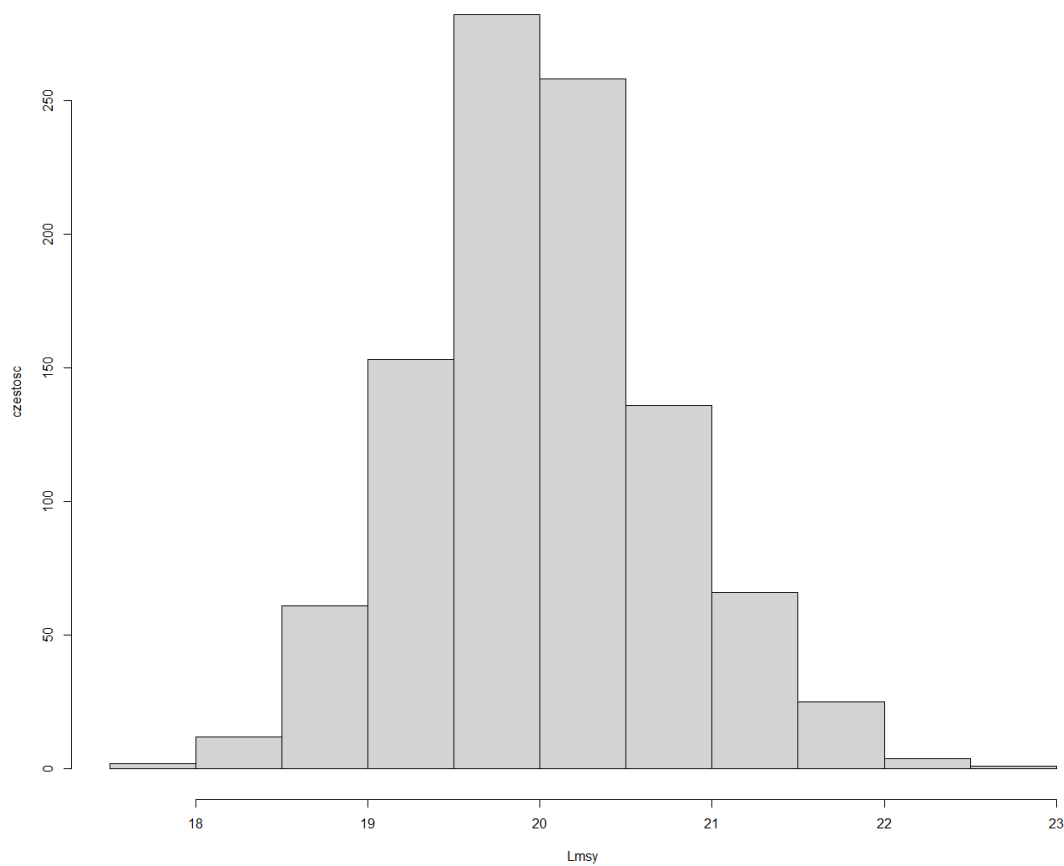
Wyznaczono także rozkłady ocenianych wartości F_{msy} i L_{msy} , biorąc pod uwagę zmienność „stromości” oraz pozostałych parametrów będących podstawą wyznaczania F_{msy} . 95% przedział ufności dla oceny F_{msy} wynosi 0.15-0.20. Wyznaczona na podstawie krzywych zrównoważonych połowów ocena F_{msy} jest o ponad połowę mniejsza od oceny uzyskanej w modelu SPiCT, co zwiększa niepewność co do jakości obu ocen i wymaga dalszych prac.



Rys. 5.3.4.4. Zrównoważone połowy i biomasa płoci jako funkcje śmiertelności połowowej (linia czerwona). Dla porównania zamieszczono odłów i biomasę z jednej uzupełniającej stado ryby (linia niebieska) (połow i biomasa w gramach, przy założeniu rekrutacji do stada nieeksploatowanego równej 1).



Rys. 5.3.4.5. Histogram ocen F_{msy} otrzymany dla 1000 powtórzeń losowych zaburzeń parametrów.

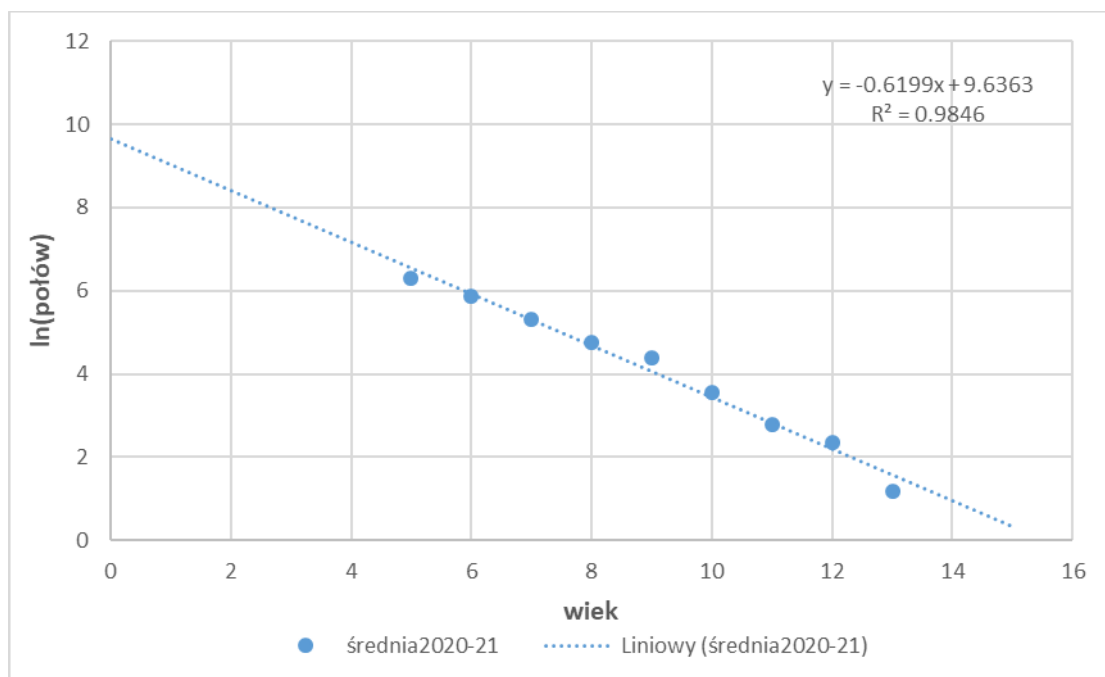


Rys. 5.3.4.6. Histogram ocen L_{msy} otrzymany dla 1000 powtórzeń losowych zaburzeń parametrów.

Śmiertelność połowowa

Krzywą połowów otrzymaną na podstawie danych z rejsów przedstawiono na rysunku 5.3.4.7. Wskazuje ona na śmiertelność całkowitą rzędu 0.62. Po odjęciu śmiertelności naturalnej (przyjętej jako 0.2) śmiertelność połowowa wyniesie 0.42. Jest to śmiertelność połowowa zbliżona do F_{msy} otrzymanego w modelu SPiCT, ale znacznie przewyższa wartość F_{msy} uzyskaną na podstawie krzywych zrównoważonych połowów.

Powyższe wyliczenia są jedynie przybliżeniami i wymagają dalszych prac w ramach projektu.



Rys. 5.3.4.7. Krzywa połowów oraz regresja liniowa poprowadzona przez opadające ramię krzywej.

5.3.5. Wnioski

W oparciu o analizę danych i modele matematyczne wyznaczono przybliżoną dynamikę sandacza, okonia, leszcza i płoci oraz oceniono stan stad w stosunku do parametrów zasady MSY.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że

- W okresie 2011-2019 zasoby sandacza, okonia i płoci były eksploatowane z intensywnością przewyższającą F_{msy} , ale w latach 2020-2021 śmiertelność połowowa powyższych gatunków została obniżona poniżej poziomu F_{msy} .
- W okresie 2011-2021 zasoby leszcza były na ogół eksploatowane ze śmiertelnością połowową niższą niż F_{msy} , a biomasa stada przewyższała B_{msy} .
- ▶ Przedstawione wyliczenia mają charakter wstępny, a wobec braku niektórych danych konieczne było przyjęcie pewnych założeń. Wraz ze zborem nowych danych i aktualizacją przyjętych założeń wyniki obliczeń mogą się zmienić.

6. Wstępna ocena sposobu przydziału uprawnień do połowów

Z danych przekazanych pismem o oznaczeniu RYB.rm.9242.6.2022 z dnia 12 września 2022r. przez Zamawiającego wynika, że:

- połowy na Zalewie Szczecińskim i jeziorze Dąbie wymagają wydania przez Głównego Inspektora Rybołówstwa Morskiego specjalnego pozwolenia połowowego na te akweny, w których określony jest rodzaj i ilość narzędzi, jakimi może poławiać dany podmiot;
- połowy na Zatoce Pomorskiej prowadzone są w oparciu o pozwolenia połowowe udzielane na obszar Bałtyku ICES 22-32 wraz z polskimi wewnętrznymi wodami morskimi (z wyłączeniem Zalewu Wiślanego, Szczecińskiego i Jeziora Dąbie).

Dane źródłowe do określenia całkowitej wielkości połowów oraz standaryzowanego nakładu połowowego pochodzą z bazy danych CMR z lat 2011-2021. Metodyka selekcji i przetwarzania danych została opisana w rozdziale wcześniejszym.

Uprawnienia do nakładu połowowego

Liczba podmiotów posiadających specjalne pozwolenie połowowe na Zalew Szczeciński i jezioro Dąbie wg stanu na dzień 01.01.2022 r. wynosiła łącznie 101. Liczba narzędzi połowowych objętych ww. pozwoleniami wynosiła:

- narzędzia pułapkowe FPO: żaki 1572 szt, alhamy 184 szt, mieroże 873 szt;
- wontony GNS: 2 951 szt;
- drygawice GTR: 79 szt;
- haki węgorzowe LLS: 199 szt.

Nie wskazano, jaką liczbę pozwoleń wydano na Zalew Szczeciński a jaką na Jezioro Dąbie.

Wg danych z lat poprzednich, liczba podmiotów posiadających specjalne pozwolenie połowowe na Zalewie Szczecińskim i jeziorze Dąbie wynosiła 110 w 2020 roku i 111 w 2021 r. Faktycznie z tej liczby w 2020 roku poławiało 99 podmiotów (79 tylko na Zalewie Szczecińskim, 13 na jeziorze Dąbie, 7 na obydwu akwenach). W 2021 roku przybyła jedna jednostka operująca na jeziorze Dąbie. Łącznie podmioty te dysponowały liczbą narzędzi połowowych przedstawioną w poniższej tabeli.

Tabela 6.1. Liczba narzędzi połowowych określonych w specjalnych pozwoleniach połowowych dopuszczonych do użytkowania na Zalewie Szczecińskim i jeziorze Dąbie w 2020 roku

	<i>Zalew Szczeciński</i>	<i>Jezioro Dąbie</i>	<i>Zalew Szczeciński i jezioro Dąbie</i>	<i>Nieaktywne</i>
Żaki	1 238	291	43	252
Alhamy		184		
Mieroże	512	347	14	
Wontony	2 555	172	199	406
Drygawice	38	27	14	
Haki węgorzowe	42 499	6 250	10 450	200

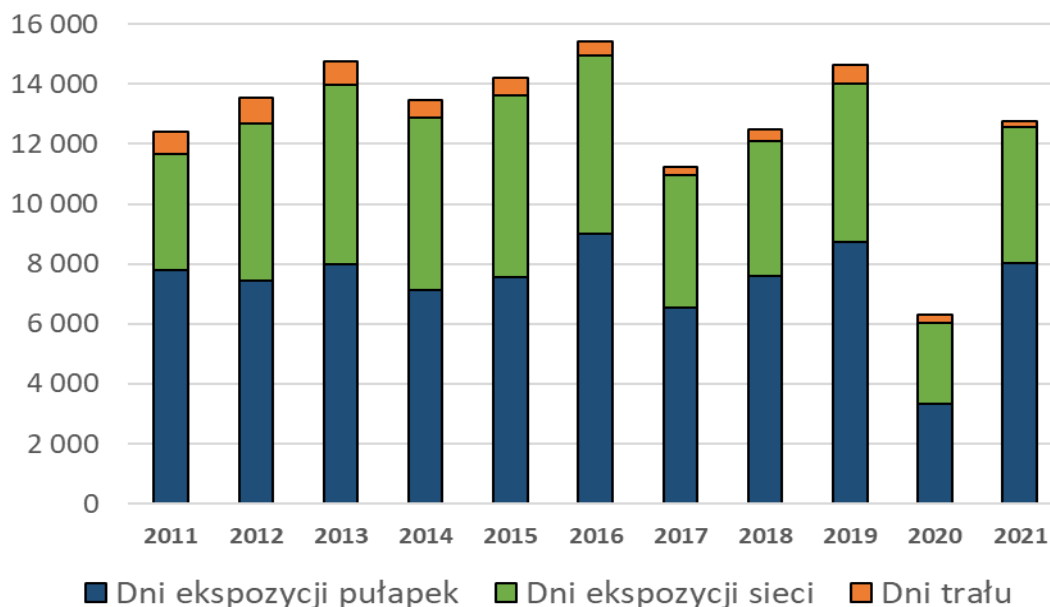
Wśród 672 jednostek uprawnionych na dzień 01.01.2022 r. do połowów na obszarze statystycznym 22-32 Morza Bałtyckiego, i wewnętrznych wodach morskich, połowy na Zatoce Pomorskiej w 2021 roku prowadziło 189 jednostki rybackie (przynajmniej jeden połów zarejestrowany w kwadratach rybackich przypisanych temu obszarowi). Najczęściej połowiąły one sieciami stawnymi (106 statków) a w mniejszym stopniu włokami dennymi (48 statków).

Z dodatkowo uzyskanych informacji wynika, że powyższe liczby nie zmieniały się istotnie w ciągu ostatnich 10 lat. Liczba podmiotów uprawnionych do połowu na Zalewie Szczecińskim i Jeziorze Dąbie pozostawała na tym samym poziomie (ewentualnie się zwiększyła).

Zarejestrowany nakład połowowy w przeliczeniu na liczbę dni ekspozycji sprzętu połowowego w latach 2011-2021 wahał się w zakresie 11-15 tysięcy, za wyjątkiem roku 2020, w którym nakład spadł do poziomu ok 6 tysięcy dni (rys. 6.1, tabela 6.2). Spadek dotyczył zarówno dni połowowych przy użyciu narzędzi pułapkowych jak i sieciami stawnymi (Rys. 6.2). Zgodnie z opiniami rybaków, miało to związek z załamaniem łańcucha dostaw surowca rybnego spowodowanym lock downem (Covid-19) oraz okresami dobrowolnego powstrzymania się od połowu powiązanymi z tym faktem. Redukcja nakładu połowowego w 2020 roku pociągnęła za sobą spadek połowów.

Redukcja rzeczywistego nakładu połowowego w 2020 roku spowodowała spadek połowów całkowitych. W latach 2011-2020 połowy pozostawały w bliskiej relacji z rzeczywistym nakładem połowowym (liczba dni oddziaływania sprzętu połowowego w wodzie (Rys. 6.3). W 2021 roku relacja ta uległa zakłóceniu, tj. wzrost nakładu do poziomu lat 2017-2018 nie spowodował wzrostu połowów.

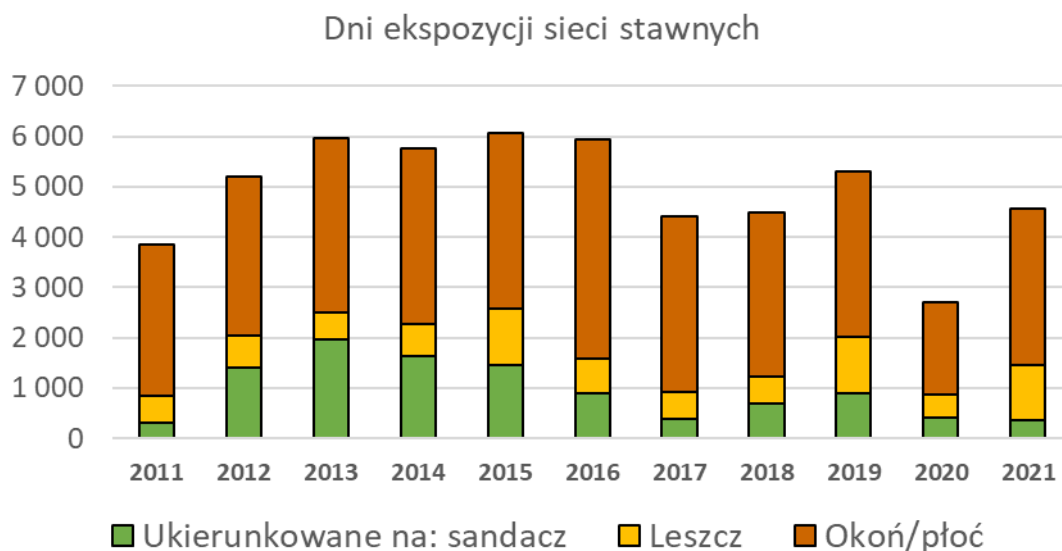
Dni ekspozycji narzędzi połowowych



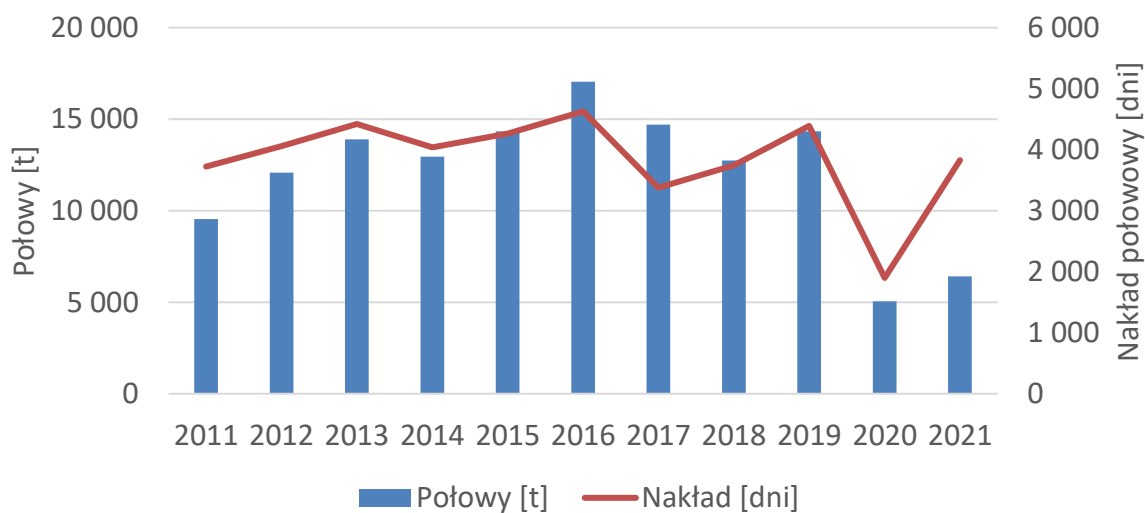
Rys. 6.1. Liczba dni ekspozycji (lub liczba dni z połowami trawowymi) oszacowana na podstawie bazy danych CMR za lata 2011-2021.

Tabela 6.2. Liczba dni ekspozycji w podziale na rodzaje sprzętu połowowego w latach 2011-2021 oszacowana na podstawie bazy danych CMR

	Dni ekspozycji pułapek	Dni ekspozycji sieci	Dni trału	Razem
2011	7 809	3 839	757	12 405
2012	7 462	5 204	869	13 535
2013	8 008	5 977	759	14 744
2014	7 121	5 754	595	13 470
2015	7 556	6 075	579	14 210
2016	9 005	5 932	492	15 429
2017	6 561	4 412	283	11 256
2018	7 608	4 484	387	12 479
2019	8 732	5 297	611	14 640
2020	3 337	2 714	277	6 328
2021	8 024	4 562	171	12 757



Rys. 6.2. Oszacowana liczba dni ekspozycji sieci stawnych ukierunkowanych na połowy danego gatunku na podstawie danych CMR za lata 2011-2021.



Rys. 6.3 Relacja pomiędzy sumarycznymi połowami (wszystkie gatunki) a nakładem połowowym (wszystkie narzędzia połowowe) w latach 2011-2021 oszacowane na podstawie danych CMR.

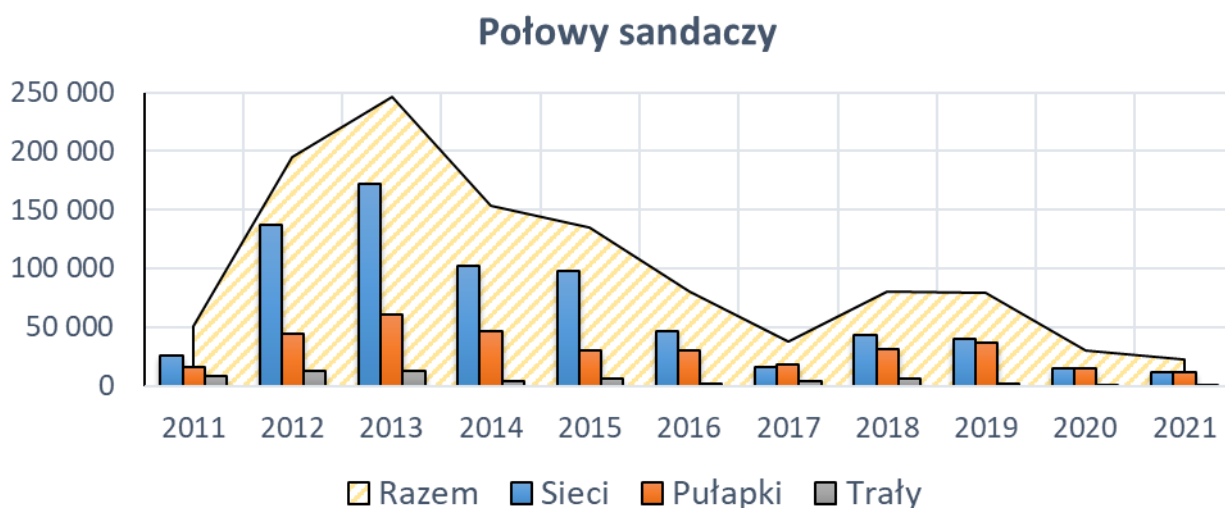
Połowy sandaczy zmniejszały się sukcesywnie już od 2014 roku. Pomimo wzrostu nakładu połowowego po wyjątkowym roku 2020, połowy sandacza utrzymały się na podobnym poziomie

(Rys. 6.4, Tab. 6.3). Relacje pomiędzy wielkością połowów sieciami stawnymi a narzędziami pułapkowymi były w ostatnich 5 latach zrównane (po ok 50%), w porównaniu do okresu wcześniejszego, gdzie większość sandaczy pochodziła z połowów sieciami stawnymi.

Połowy leszcza utrzymywały się do 2019 na stabilnym poziomie 400-600 ton rocznie (Rys. 6.5, Tab. 6.4). Podobnie relacje pomiędzy wielkością połowów sieciami stawnymi a narzędziami połowowymi nie zmieniły się – większość leszczy była poławiana narzędziami pułapkowymi.

Połowy płoci, po wyjątkowym 2020 roku ponownie osiągnęły poziom z lat wcześniejszych (600 ton) (Rys. 6.6, Tab. 6.5) w przeciwieństwie do połowów okoni, które w 2021 roku pozostały na równie niskim poziomie z roku 2020 roku, tj. ok. 300 ton (Rys. 6.7, Tab. 6.6).

W przypadku okoni uwagę zwraca znaczny spadek połowów pochodzących z narzędzi pułapkowych oraz trałów, które prowadzone są wyłącznie na Zatoce Pomorskiej.

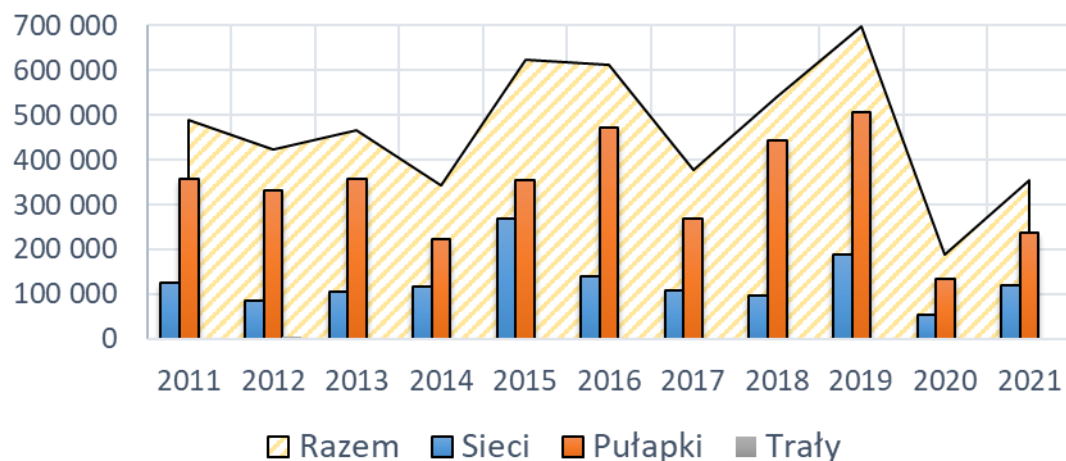


Rys. 6.4./Tabela 6.3. Połowy sandaczy w latach 2011-2021 na podstawie danych z bazy danych CMR

	<i>Sieci</i>	<i>Pułapki</i>	<i>Trały</i>	<i>Razem</i>	<i>% połowów sieciami</i>	<i>% połowów FPO</i>
2011	26 374	16 368	8 258	51 000	61,7	32,1
2012	137 511	44 674	12 568	194 752	75,5	22,9
2013	172 281	60 845	12 710	245 836	73,9	24,8
2014	102 257	46 607	4 237	153 100	68,7	30,4
2015	98 414	30 333	6 181	134 928	76,4	22,5
2016	47 089	30 642	2 165	79 895	60,6	38,4
2017	15 858	17 857	4 082	37 796	47,0	47,2
2018	42 890	31 067	6 739	80 696	58,0	38,5

2019	39 958	37 185	2 257	79 400	51,8	46,8
2020	15 365	14 822	315	30 501	50,9	48,6
2021	11 200	11 527	324	23 051	49,3	50,0

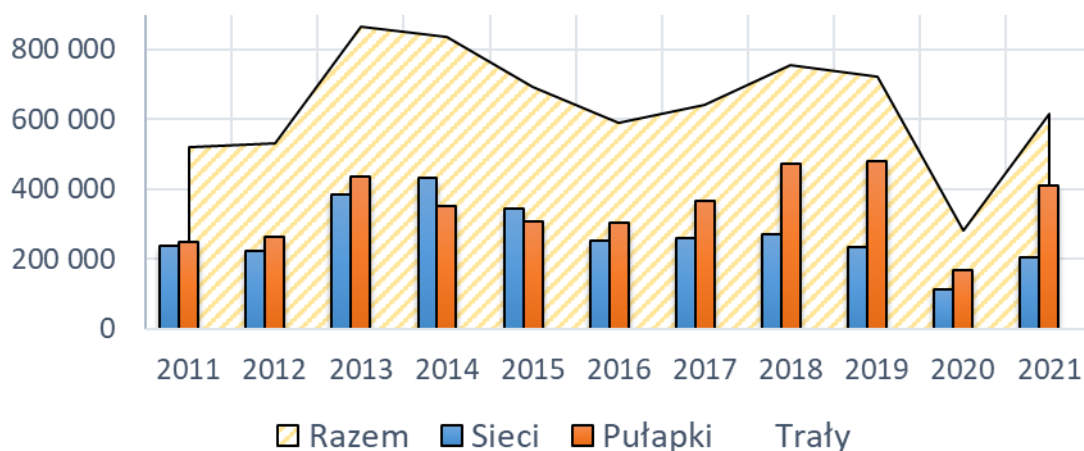
Połowy leszcza



Rys. 6.5./Tabela 6.4. Połowy leszczy [kg] w latach 2011-2021 na podstawie danych z bazy danych CMR

	<i>Sieci</i>	<i>Pułapki</i>	<i>Trały</i>	<i>Razem</i>	<i>% połowów sieciami</i>	<i>% połowów FPO</i>
2011	125 154	358 928	4 021	488 103	25,9	73,5
2012	85 329	330 474	6 665	422 468	20,5	78,2
2013	105 742	357 754	2 458	465 954	22,8	76,8
2014	117 152	223 235	3 827	344 213	34,4	64,9
2015	268 045	355 673	701	624 419	43,0	57,0
2016	139 341	471 783	2 470	613 594	22,8	76,9
2017	109 465	267 684	304	377 452	29,0	70,9
2018	98 439	442 321	985	541 745	18,2	81,6
2019	189 229	507 576	16	696 821	27,2	72,8
2020	54 868	133 115	3	187 986	29,2	70,8
2021	118 967	236 319	10	355 296	33,5	66,5

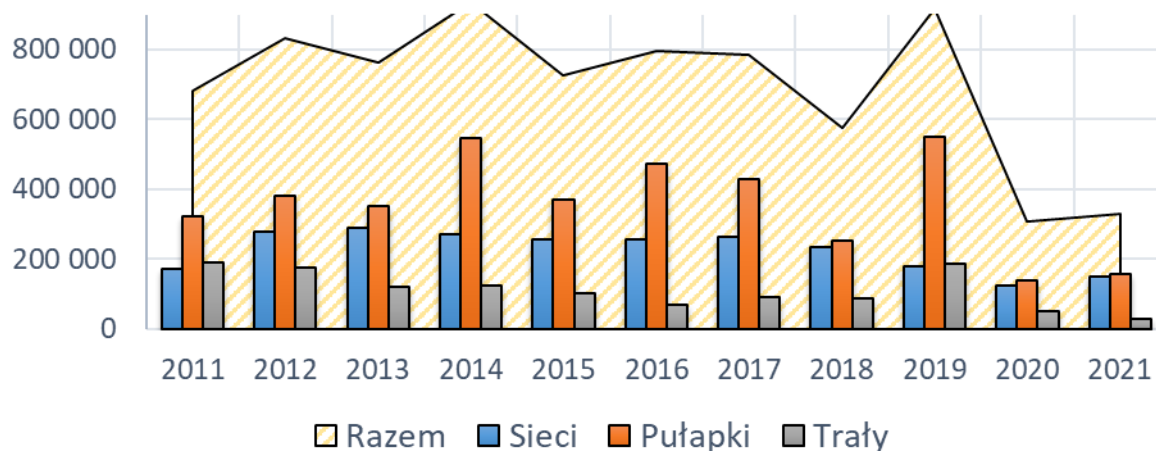
Połowy płoci



Rys. 6.6./Tabela 6.5. Połowy płoci w latach 2011-2021 na podstawie danych z bazy danych CMR

	<i>Sieci</i>	<i>Pułapki</i>	<i>Trąły</i>	<i>Razem</i>	<i>% połowów sieciami</i>	<i>% połowów FPO</i>
2011	236 368	249 291	33 931	519 590	48,7	48,0
2012	223 210	262 833	47 040	533 083	45,9	49,3
2013	385 831	434 385	44 930	865 146	47,0	50,2
2014	432 934	349 715	54 210	836 860	55,3	41,8
2015	342 514	305 690	45 515	693 718	52,8	44,1
2016	250 197	304 721	37 067	591 984	45,1	51,5
2017	260 492	367 419	12 505	640 415	41,5	57,4
2018	269 340	471 773	14 431	755 544	36,3	62,4
2019	232 224	479 368	10 118	721 710	32,6	66,4
2020	110 464	168 635	3 603	282 702	39,6	59,7
2021	205 230	411 759	402	617 391	33,3	66,7

Połowy okoni



Rys. 6.7./Tabela 6.6. Połowy okoni w latach 2011-2021 na podstawie danych z bazy danych CMR

	<i>Sieci</i>	<i>Pułapki</i>	<i>Trały</i>	<i>Razem</i>	<i>% połowów sieciami</i>	<i>% połowów FPO</i>
2011	171 719	323 822	188 687	684 228	34,7	47,3
2012	278 240	379 836	175 564	833 639	42,3	45,6
2013	289 110	351 362	121 410	761 882	45,1	46,1
2014	269 985	544 605	122 630	937 220	33,1	58,1
2015	257 213	369 287	99 947	726 447	41,1	50,8
2016	255 577	474 290	68 155	798 021	35,0	59,4
2017	264 829	429 626	91 213	785 668	38,1	54,7
2018	235 397	251 810	87 742	574 949	48,3	43,8
2019	179 280	549 318	187 515	916 113	24,6	60,0
2020	124 520	136 351	48 086	308 957	47,7	44,1
2021	147 442	155 823	26 335	329 599	48,6	47,3

7. Wstępne podsumowanie wyników badań

- W oparciu o analizę danych i modele matematyczne wyznaczono przybliżoną dynamikę sandacza, okonia, leszcza i płoci oraz oceniono stan stad w stosunku do parametrów zasady MSY.
- W okresie 2011-2019 zasoby sandacza, okonia i płoci były eksploatowane z intensywnością przewyższającą Fmsy, ale w latach 2020-2021 śmiertelność połowowa powyższych gatunków została obniżona poniżej poziomu Fmsy.
- W okresie 2011-2021 zasoby leszcza były na ogół eksploatowane ze śmiertelnością połowową niższą niż Fmsy, a biomasa stada przewyższała Bmsy.
- Przedstawione wyliczenia dot. stanu stad ryb mają charakter wstępny, a wobec braku niektórych danych konieczne było przyjęcie pewnych założeń. Wraz ze zbiorem nowych danych i aktualizacją przyjętych założeń wyniki obliczeń mogą się zmienić.
- aktualny system przydział uprawnień do połowów na analizowanych obszarach nie miał dużego wpływu na rzeczywisty nakład połowowy oddziaływający na wielkość połowów (i śmiertelność połowową). Rzeczywisty nakład połowowy w latach 2019-2022 podlegał fluktuacjom (dane za rok 2022 są niepełne i obejmują okres do 25.10.2022 r.), podczas gdy liczba uprawnień do połowów wraz z maksymalną liczbą narzędzi połowowych pozostawały na tym zbliżonym poziomie;
- Połowy sumarycznie do 2020 roku włącznie pozostawały w bliskiej relacji z rzeczywistym nakładem połowowym (liczbą dni oddziaływania narzędzi połowowych). Relacja ta została zakłócona w 2021 roku, w którym pomimo wzrostu nakładu do poziomu z lat 2017-2019, nie zanotowano analogicznego wzrostu połowów. Dane o połowach i nakładzie połowowym za rok 2022 są niepełne (obejmują okres do 25.10.2022 r.) i zostaną przeanalizowane w raporcie sporządzonym w 2023 r.

LITERATURA

Beverton, R.J.H., and Holt, S.J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fishery Investigations Series 2, Vol. 19. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London, UK.

Chapman, D.G., D.S. Robson. 1960. The analysis of catch curve. *Biometrics*, 16:354-368

Froese, R., Demirel, N., Coro, G., Kleisner, K. M. & Winker, H. (2017) Estimating fisheries reference points from catch and resilience. *Fish and Fisheries*, 18(3), 506-526. <https://doi.org/10.1111/faf.12190>

Horbowy, J., Luzeńczyk, A. 2012. The estimation and robustness of F_{MSY} and alternative fishing mortality reference points associated with high long-term yield. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 69: 1468–1480

Horbowy, J., Hommik, K. 2020. Survey-based estimates of F_{msy} and its proxies. *Fisheries Research* 229 (2020) 105607, <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105607>

Horbowy, J., & Hommik, K. 2022. Analysis of F_{msy} in light of life-history traits—Effects on its proxies and length-based indicators. *Fish and Fisheries*, 00, 1–17. <https://doi.org/10.1111/faf.12640>

Myers, R. A., Bowen, K. G., & Barrowman, N. J. 1999. Maximum reproductive rate of fish at low population sizes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56, 2404–2419. <https://doi.org/10.1139/f99-201>

Pedersen, M.W. and Berg, C.W. 2017. A stochastic surplus production model in continuous time. *Fish Fish*, 18: 226-243. <https://doi.org/10.1111/faf.12174>

Pella, J. J., and Tomlinson, P. K. 1969. A generalized stock production model. *Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission*, 13: 421–458.

Schaefer, M.B., 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. *Bull. Inter-Am. Trop. Tuna Commun.* 1, 25–56.

Smith, M.W, A. Y. Then , C. Wor , G. Ralph , K. H. Pollock and J.M. Hoenig. 2012. Recommendations for Catch-Curve Analysis, *North American Journal of Fisheries Management*, 32:5, 956-967, DOI: 10.1080/02755947.2012.711270