

# OCENA MOŻLIWOŚCI POPRAWY SELEKTYWNOŚCI POŁOWÓW RYB REALIZOWANYCH PRZY UŻYCIU ŻAKÓW NA ZALEWIE SZCZECIŃSKIM.

Gdynia, 12 grudnia 2018

## OCENA

### MOŻLIWOŚCI POPRAWY SELEKTYWNOŚCI POŁOWÓW RYB REALIZOWANYCH PRZY UŻYCIU ŻAKÓW NA ZALEWIE SZCZECIŃSKIM.

#### Autorzy:

Mgr inż. rybactwa Tadeusz Krajniak

Mgr inż. rybactwa Paweł Rosa

Mgr inż. rybactwa Adam Czugała

#### Konsultanci:

Dr hab. prof. nadzw. Norbert Wolnomiejski

Mgr inż. rybactwa Stanisław Kasperek

Projekt dofinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego „Rybacktwo i Morze” 2014-2020.

## Spis treści

I. Cel Operacji.....	2
II. Charakterystyka żaków stosowanych na Zalewie Szczecińskim.....	2
III. Pojęcie selektywności narzędzia połowowego.....	5
IV. Sito selektywne .....	5
V. Używane określenia.....	8
VI. Metodyka.....	10
VII. Realizacja projektu.....	14
VIII. Uzyskane wyniki i ich prezentacja.....	16
IX. Poprawa selektywności narzędzi połowów ryb jako element zrównoważonego rybołówstwa i rozważnego zarządzania akwenami.....	26
X. Symulacja teoretycznych efektów zastosowania sita szczelinowego na przykładzie sandacza.....	30
XI. Wnioski.....	31
Literatura.....	33
Załączniki.....	35



## I. Cel Operacji.

Zgodnie z wnioskiem o dofinansowanie w ramach działania 4.2 „Realizacja lokalnych strategii rozwoju kierowanych przez społeczność” w ramach Priorytetu 4. Zwiększenie zatrudnienia i spójności terytorialnej, objętego Programem Operacyjnym „Rybacko i Morze”, celem operacji było wykonanie ekspertyzy naukowej opartej o uzyskane dane z połowów prowadzonych żakami na Zalewie Szczecińskim z obligatoryjnie dotychczas stosowanymi sitami selektywnymi a nowym rozwiązaniem konstrukcyjnym w wyniku których możliwa była ocena przydatności prototypowego sita szczelinowego do obniżenia śmiertelności narybku, ze szczególnym uwzględnieniem narybku sandacza.

## II. Charakterystyka żaków stosowanych na Zalewie Szczecińskim.

Żaki należą do pułapkowych narzędzi połowu ryb których konstrukcja umożliwia swobodne wejście ryb napotykających ścianę naprowadzającą do pułapki, z której ich wyjście jest utrudnione – co powoduje, że ryby te mogą pozostawać żywe nieraz przez okres kilku dni. Żaki charakteryzują się cylindrycznym lub stożkowatym kształtem uzyskiwanym przez rozpięcie tkaniny sieciowej na 7-miu obręczach metalowych lub z PCV o zmiennej średnicy, mocowane do dna przy pomocy tyczek (żerdzi). Wyróżnia się 3 wielkości żaków, przeznaczonych do połowów na zbiornikach o zróżnicowanej głębokości tj:

1. Żaki małe – średnica pierwszej obręczy do 70 cm – tak zwane mieroże.
2. Żaki średnie- średnica pierwszej obręczy od 70 do 140 cm.
3. Żaki duże – średnica pierwszej obręczy powyżej 140cm .

Na Zalewie Szczecińskim stosowane są żaki duże konstruowane w oparciu o projekt mgr inż. Jerzego Zommera z 1961 r. wykonywane przez samych rybaków. Wg M .Szulca, A. Tomaszewicza praca pt. „Analiza wyników połowów żakowych i wontonowych na Zalewie Szczecińskim i J. Dąbie w latach 2015-2017, konstrukcji i lokalizacji stosowanych narzędzi połowów oraz aktualnej sytuacji gospodarki rybackiej”(poz.10 str. 20)- nie publikowana – wykonana na zlecenie Departamentu Rybackiego MGM i ŻŚ cytuję : „ Ich konstrukcja - oprócz ściany naprowadzającej i skrzydeł - składa się z trzech zasadniczych części:

1. Klatki (pułapki łownej – sieci o cylindrycznym kształcie, który uzyskuje się przez rozpięcie na 7 kabłąkach ( obręczach ) jadra zszytego w postaci rękawa. Pułapka łowna składa się z trzech komór wyposażonych w lejkowate serca oraz w końcówkę (kutel) zakończony metalową ramką w której umieszczane są tzw. sita selektywne.

2. Leja (przedsionka) - rękaw z jadra uszyty w formie ostrosłupa z podwójnym „sercem”, mniejszym końcem doszyty do największego kabłąka. Druga część leja ma szerokość do 7 metrów a głębokość od około 2 do 6 metrów.

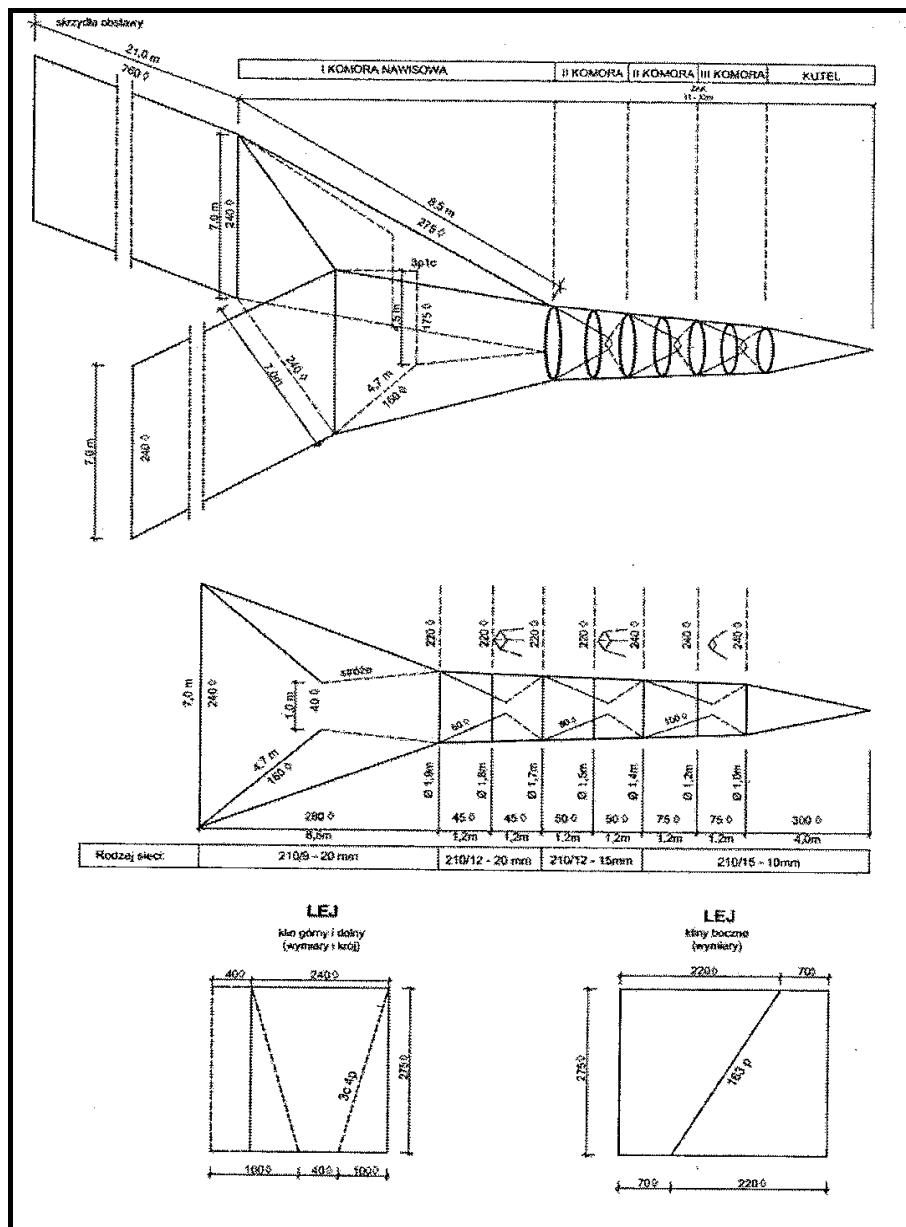
3. Obstawy – dwie potrójne ścianki doszyte do dwóch stron leja ustawiane w formie okólnika”. Koniec cytatu.

Przepisy administracji rybackiej w **zakresie parametrów technicznych żaków** dopuszczonych do połowu ryb na Zalewie Szczecińskim i wodach przyległych ujęte zostały w Zarządzeniu NR 2 Okręgowego Inspektoratu Rybołówstwa Morskiego w Szczecinie z 17.XI.2016 (Dziennik Urzędowy Woj. Zachodniopomorskiego z 22 XI.2016 poz. 4486). Zarządzenie to określa jedynie następujące parametry żaków:

1. Minimalna wielkość prześwitu oczek w sieci - 32 mm (vide §12.1.5) dla żaków z selektywnymi sitami.
2. Maksymalny prześwit oczka sieci w ostatniej komorze żaka – 30 mm (vide §12.4) - dla żaków wyposażonych w sita selektywne.
3. Wymiary, sposób montowanie sit selektywnych i okresy ich stosowania (vide Załącznik nr 2 do Zarządzenia z późniejszą zmianą).

W projekcie stanowiącym przedmiot niniejszego opracowania stosowane były żaki skrzydłowe z ścianą naprowadzającą o następujących parametrach:

- długość całkowita klatki (pułapki łownej) – ca 22 m.
- długość skrzydeł- ca 18 m,
- długość ściany naprowadzającej – 60m,
- średnica pierwszej obręczy – ca 200cm,
- średnica ostatniej obręczy - ca 120cm,
- prześwit oczka w leju 44-46 mm,
- prześwit oczka w końcówce żaka (kutlu) – 24 mm.
- sito selektywne 500 mm x 500 mm o otworach owalnych 22mm x36mm
- sito szczelinowe 500mmx 500 mm o szerokości szczeliny 22mm.



Rys. 1. Żak typu „gigant”.

Źródło: Szulc M. Tomaszewicz A. „Analiza wyników połowów żakowych i wontonowych na Zalewie Szczecińskim i J. Dąbie w latach 2015-2017, konstrukcji i lokalizacji stosowanych narzędzi połowów oraz aktualnej sytuacji gospodarki rybackiej”.(Poz.10 str. 19).



Fot. 1. Końcówka kutla ze stalową ramką do montażu sita selektywnego.

Źródło: Szulc M., Tomaszewicz A. Opracowanie jak wyżej str. 24.

### **III. Pojęcie selektywności narzędzia połowowego.**

Wg J. Świniarskiego, Cetnić. P. – „Technologia połowu organizmów morskich”, Wyd. Morskie. Gdańsk 1993( poz.11) – „Selektywność (wybiórczość)- oznacza zdolność narzędzia połowu do wyławiania ze stada, ryb o określonych charakterystykach gatunkowych i biometrycznych. Selektywność zależy od dwóch wskaźników: biologicznych właściwości obiektu połowów oraz właściwości technicznych związanych z konstrukcją narzędzia połowu i techniką jego użycia.” ( str. 49). W warunkach przeprowadzonego eksperymentu cechą biometryczną jest wymiar ochronny poszczególnych gatunków ryb Zalewu Szczecińskiego odłowionych przez porównywane z sobą, żak z sitem selektywnym z otworami owalnymi zwane dalej sitem tradycyjnym ( żak komercyjny – zwanym dalej żakiem kontrolnym ) oraz żak z sitem szczelinowym zwane dalej sitem eksperymentalnym ( lub zwany dalej żakiem eksperymentalnym). Z podanej definicji, dla potrzeb niniejszego opracowania przyjęto, że żak który zatrzymuje mniejszą ilość ryb niewymiarowych ( poniżej wymiaru ochronnego ) posiada większą selektywność- jest bardziej selektywny.

### **IV. Sito selektywne .**

Prekursorem stosowania zastawek (sit) selektywnych w żakach już w latach 1982- 1985 był rybak z Trzebieży – Pan Ewaldt Lipski . Zadaniem sit selektywnych było i jest zatrzymanie w żaku węgorza przy jednoczesnym stworzeniu możliwości ucieczki z pułapki przede wszystkim narybkowi sandacza i okonia tj. gatunków cennych gospodarczo.



Począwszy od roku 1984 Morski Instytut Rybacki O/Świnoujście rozpoczął badania skuteczności sit selektywnych stosowanych w żakach przez rybaków z Trzebieży - pierwsze obserwacje dotyczyły sit o otworach 15x 24 mm a w roku 1994 przetestowano sita o otworach 16x28mm oraz 18 x30 mm – porównując połowy żakami bez sit z połowami żaków z sitami o różnej wielkości otworów. Wyniki tych badań znajdują się w opracowaniu A. Wysokińskiego i A. Wesołowskiej pt. „Wpływ głębokowodnych żaków węgorzowych na stado sandacza i okonia w Zalewie Szczecińskim” - Raporty Morskiego Instytutu Rybackiego 1993-1994 ; Gdynia MIR 1995 ( poz.18). Autorzy w wnioskach piszą:

„ Zastawki selekcyjne redukują połów narybku sandacza przeciętnie co najmniej 10-krotnie , a okonia blisko 20-krotnie”. Koniec cytatu . Jednocześnie proponują stosowanie zastawek (sit) o otworach 20x 32 mm i 22x36mm .

Państwowa administracja rybacka tj. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi w Rozporządzeniu z dnia 16 lipca 2002 r (Dz.U. z dnia 31 lipca 2002 r) w załączniku nr 6 podaje konstrukcję sit selektywnych oraz sposób ich montowania proponując sita z otworami owalnymi o wymiarach 20x 65 mm. Montowanie sit selektywnych w żakach nie jest jeszcze obligatoryjne ale sugerowane. Obowiązek stosowania sit selektywnych wprowadza Zarządzenie Nr 4 OIRM Szczecin z 20.X.2004 – zarządzając stosowanie 3-ch typów sit o wymiarach 500 x500 mm tj.

- sito o otworach 15 x24mm – od 1.III. do 15. VIII.-minimalna ilość otworów -430,
- sito o otworach 18 x30 mm - od 16.VIII. – do 30.IX.- minimalna ilość otworów 240,
- sito o otworach 22x 36mm - od 1.X – do 15. XI.- minimalna ilość otworów 170

Zarządzenie OIRM Nr 1/2008 z 15.IV.2008 wprowadza 2 typy sit o wymiarach otworów ;

18 x 30mm – od 1.III. do 30.IX.

22x 36mm - od 1.X. do 15.XI.

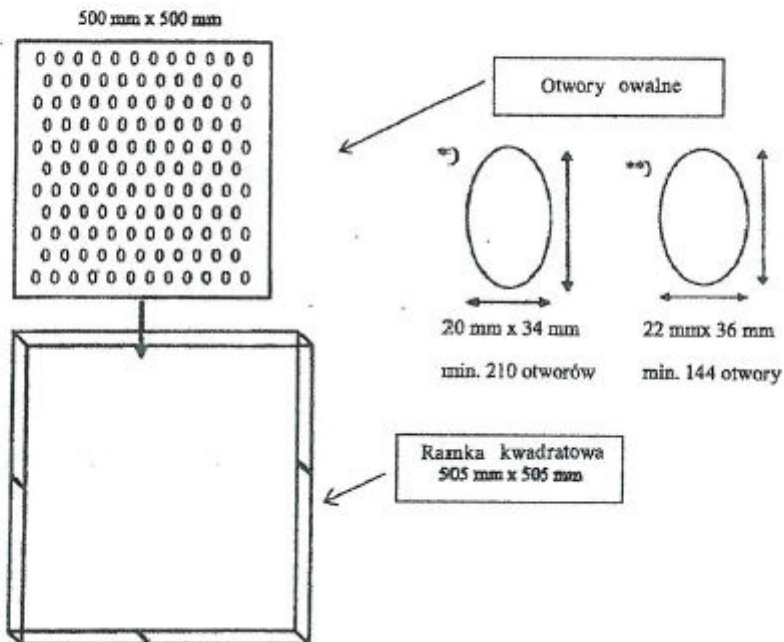
Zarządzenie OIRM Nr 2 z 17.XI. 2016 wprowadza kolejną zmianę w wymiarach stosowanych sit, a mianowicie :

20 x 34mm stosowane od 1.III. – do 15.VIII.

22x 36 mm - od 16.VIII. do 30 .XI. przy czym sito o tych wymiarach może być stosowane także w okresie od 1.III. do 15.VIII.

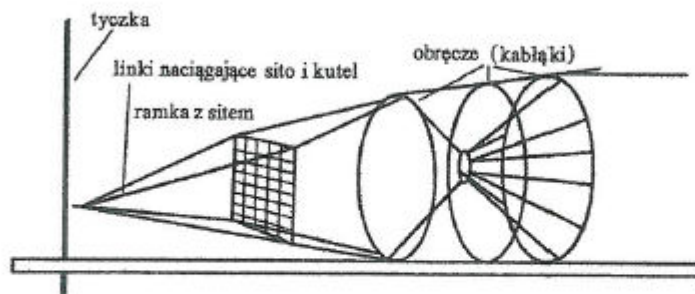
1. Konstrukcja sита selektywnego (otwory ustawione pionowo):

Rys. 1.



## 2. Sposób montowania sita selektywnego:

Rys. 2.



## 3. Okresy stosowania sit selektywnych:

- sita oznaczone na rysunku symbolem \*): obowiązkowo od dnia 1 marca do 30 września,
  - sita oznaczone na rysunku symbolem \*\*): obowiązkowo od dnia 1 października do dnia 30 listopada,
  - sita oznaczone na rysunku symbolem \*\*): mogą być używane również w okresie od dnia 1 marca do 30 września.
- W przypadku wystąpienia anomalii migracji węgorza podane wyżej terminy mogą być zmienione zarządzeniem porządkowym Okręgowego Inspektora Rybołówstwa Morskiego w Szczecinie

## V. Używane określenia

**1. Larwy ryb** - zarodek ryby uwolniony z jaja z woreczkiem żółtkowym stanowiącym jego zapas substancji pokarmowych,

**2. Narybek** – młode ryby samodzielnie zdobywające pokarm do ukończenia pierwszego roku życia – inaczej grupa wiekowa 0 +.

**3. Młodzież** - ryby po ukończeniu pierwszego roku życia do czasu osiągnięcia dojrzałości płciowej.

**4. Ryby dorosłe** – osobniki z rozwiniętymi gonadami umożliwiającymi rozród.

### 5. Wymiar ochronny ryb.

Dla potrzeb niniejszego opracowania proponujemy następującą definicję wymiaru ochronnego ryb, a mianowicie :

Wymiar ochronny ryb to ustalona administracyjnie całkowita długość ciała ryb danego gatunku, poniżej której nie mogą być one obiektem połowów i sprzedaży. Wg Wysokińskiego ( poz.18) - kryterium ustalania wymiaru ochronnego powinna być długość, po osiągnięciu której 50% samic i samców danego gatunku osiąga dojrzałość płciową.

Pierwszym przepisem regulującym zasady rybołówstwa na wodach Zalewu Szczecińskiego i wodach przyległych podającym wymiary ochronne ryb była ustawa z 30 maja 1874 roku państwa pruskiego zwana jako pruska ustawa rybacka (A .Ropelewski „Połowy w polskiej

strefie przybrzeżnej w ujęciu historycznym” MIR Gdynia 1996 poz.8 ) Dla interesujących nas gatunków podanych poniżej, wymiary ochronne określone w tej ustawie były następujące;

- sandacz - 35 cm,
- węgorz - 35 cm,
- leszcz - 25 cm ,
- okoń – 15 cm ( na jeziorach 13 cm)
- płoć - 15 cm ( na jeziorach 13 cm).

Jako ciekawostkę historyczną należy uznać fakt, że w Rozporządzeniu Ministra Żeglugi z dnia 12 sierpnia 1947 r w sprawie ochrony rybołówstwa na Zalewie Szczecińskim – poza wymiarem okonia i płoci które uznawano wtedy za gatunki małowartościowe (tzw. chwast rybny) wymiary sandacza, węgorza i leszcza pozostały takie same jak w pruskiej ustawie z 1874 r. ( za K. Talarczak „Rybołówstwo na Zalewie Szczecińskim”, Wydawnictwa Morskie Gdańsk 1952 poz.12.) Ewaluację wymiaru ochronnego ryb - dla gatunków w/w- podajemy poniżej :

1. Sandacz – dojrzałość płciową osiąga w III –IV grupie wiekowej co odpowiada długości w III grupie 35-48 cm, IV grupa – 43-56-cm,

1874- 1967 - 35 cm,

1967- 1968 - 38 cm,

1969-2000 - 40 cm,

2000 – 45 cm, aktualny,

2. Węgorz spływający do morza tzw. srebrzysty to X grupa wiekowa - długość ca 55 cm ( Pęczalska , Kraczkiewicz 1977 poz.7 )

1874- 1976 - 35 cm,

1976 – 2011 – 40cm,

2011 - 50 cm, aktualny,

3.Okoń - dojrzałość płciową osiąga w II i III gr wiekowej (samice) - co odpowiada długości ok. 16 cm dla samców i 17 cm dla samic ( Brylińska 2000, Sawczuk 1991).

1874- 1993 - 15 cm,

1993- 2011 - 16 cm,

2011 – 17 cm, aktualny

4. Płóć - dojrzałość płciową osiąga w II grupie wiekowej tj. samce o długości 9-10 cm , samice o dł. 10-11 cm.

1874 - 1963 - 15 cm

1963 – 1964 -17 cm

1964 - 2011 - 15 cm

2011 -17 cm, aktualny

5. Leszcz - dojrzałość płciową uzyskuje w VII grupie wiekowej (samce o długości od 36 cm, ) i samice w VIII grupie wiekowej – o dł. 39 cm.

1874 – 1958 - 25 cm,

1958 – 1960 - 28 cm,

1960- 1967 - 30 cm,

1967 – 2011 - 35 cm,

2011 – 40 cm, aktualny.

**Jadro** – tkanina o strukturze oczkowej ( węzłowa lub bezwęzłowa) używana do montażu narzędzi połowu ryb, zatrzymująca ryby na zasadzie ograniczenia przestrzeni ich bytowania, filtrowania wody, usidlenia w oczkach, oplątywania itp.( J.Świniarski, P.Cetnić-1993).

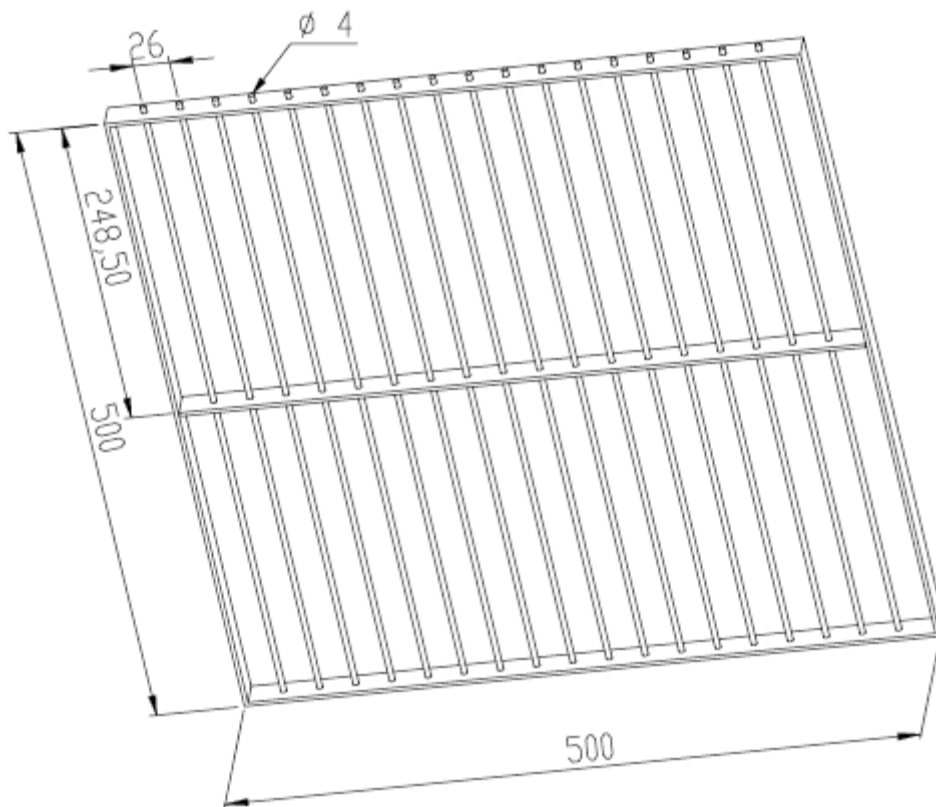
**Kutel** – inaczej , końcówka żaka wykonana z jadra o boku oczka min. 11mm (prześwit 22 mm) w kształcie rękawa przymocowana do ostatniej ( najmniejszej obręczy) o zmniejszającym się przekroju, zakończona ramką do osadzania sita selektywnego.

**Śmiertelność połowowa** - zmniejszanie się biomasy stada w wyniku działalności rybołówstwa.

**Współczynnik śmiertelności połowowej** –jest wprost proporcjonalny do intensywności rybołówstwa, wyliczany na podstawie wzorów matematycznych opracowanych przez Bevertona i Holta.

## VI. Metodyka.

Przedmiotem projektu była analiza porównawcza ilości przyłowu narybku i młodzieży ryb poniżej wymiaru ochronnego łowionych w żaku komercyjnym (kontrolnym) z zamontowanym sitem selekcyjnym zgodnym z Zarządzeniem Nr 1 OIRM Szczecin z 28.03.2017 (Dz. Urzędowy Woj. Zachodniopomorskiego z 29.03. 2017 poz. 1332, Załącznik Nr 2) o wymiarach otworu owalnego, szerokość 22mm, wysokość 36 mm z przyłowem młodzieży i narybku ryb pozyskanym z żaka z sitem szczelinowym ( eksperymentalnym) .



Rys 2. Konstrukcja sita szczelinowego. Prototyp.

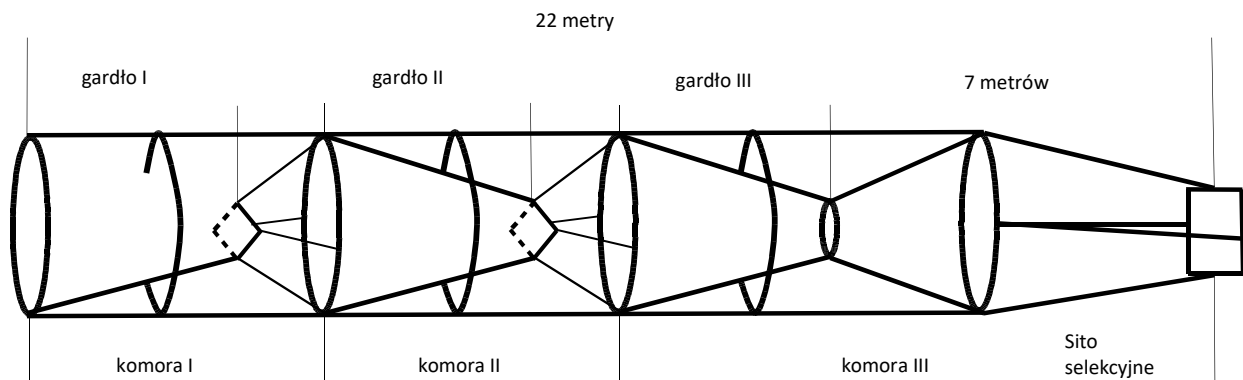


Fot. nr 2. Sito szczelinowe z ramką.

Zastosowane w projekcie żaki to konstrukcje ściankowo-skrzydłowe. Oba żaki miały identyczną konstrukcję i identyczne prześwity oczek w jadrze. Żaki te wystawione zostały w dniu 1.08.2018 r w tzw. zestawie ( obstawami naprzeciwko ) na pozycji o głębokości ca 3m ;

- żak kontrolny : 53.85603°N, 14.22365°E,

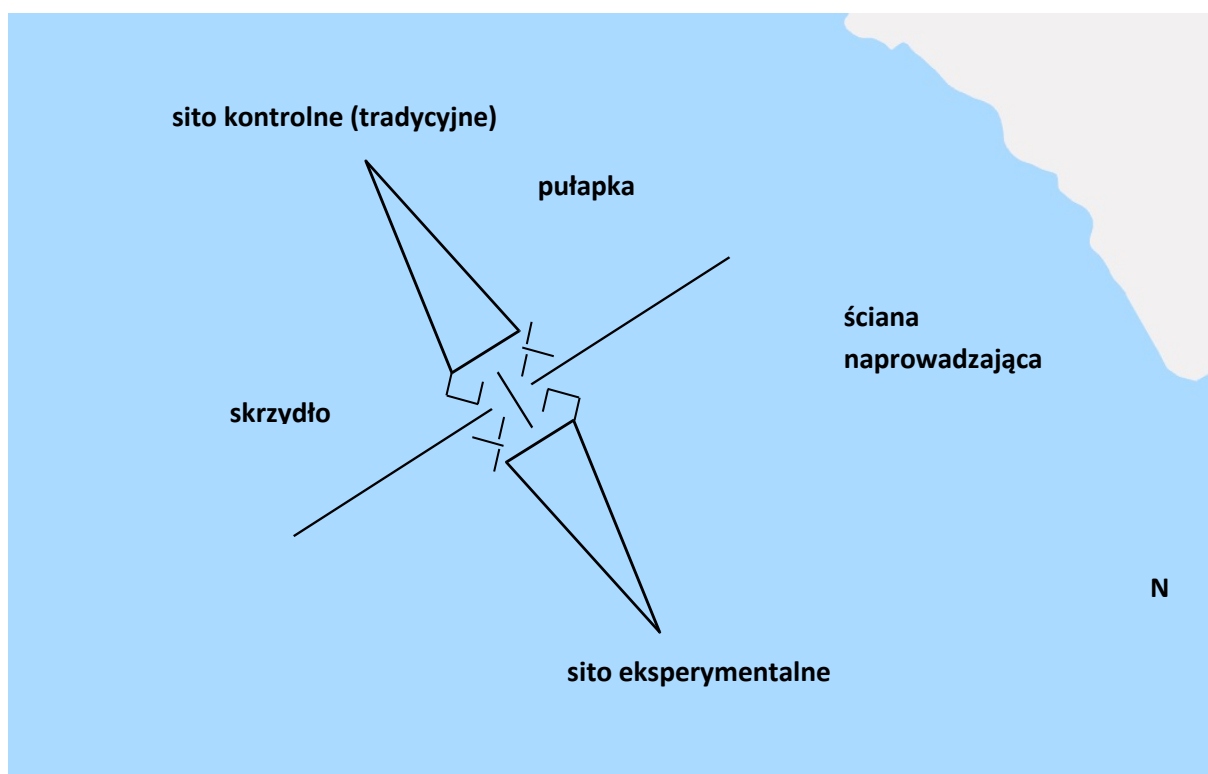
- żak eksperymentalny: 53.85635° , 14.222890°E.



Rys.3. schemat klatki łownej żaków wykorzystywanych do realizacji projektu.



Rys.4 . Lokalizacja żaków na cieśninie Piany.



Rys.5.Schemat ustawienia żaków w zestawie.

Żak eksperymentalny oznaczony został tabliczką z napisem „MIR”. Podnoszenie końcówek obu żaków w celu przeprowadzenia analiz przyłowy odbywało się tylko w obecności obserwatora z Stacji Badawczej Morskiego Instytutu Rybackiego w Świnoujściu. Przyłów z obu żaków składowano w różnych pojemnikach i transportowano do Stacji Badawczej gdzie w warunkach laboratoryjnych dokonywano szczegółowych, osobniczych pomiarów morfometrycznych narybku i młodzieży sandacza, okonia, płoci i leszcza. W przypadku pozyskania w partii ryb niewymiarowych znacznej ilości osobników w tej samej klasie długości – dokonywano pomiarów 5-ciu sztuk. Mierzono następujące cechy osobnicze tj.

- długość całkowitą (Lt),
- wagę całkowitą,
- maksymalną wysokość ciała,
- wysokość płetwy grzbietowej,
- szerokość głowy na wysokości pokrywy skrzelowej,
- grubość ciała w najszerszym miejscu.

W obecności obserwatora dokonywano także ważenia ryb komercyjnych ( tj. powyżej wymiaru ochronnego) pochodzących z połowu z obu porównywanych żaków .



## VII. Realizacja projektu.

W dniu 6.08.2018 dokonano pierwszego podniesienia żaków biorących udział w projekcie o ostatnie podniesienie miało miejsce w dniu 17.10.2018 . W okresie tym łącznie wykonano 12 podniesień z udziałem obserwatora MIR –PIB. W trakcie realizacji projektu miały miejsce kilkudniowe sztormy z których najdłuższe wystąpiły w dniach 21.09 - 4 .10.2018 oraz od 23.10 do 31.10 które uniemożliwiały podejmowanie połowu z żaków. W okresie realizacji projektu odnotowano dwa przypadki częściowego zapchania otworów sita tradycyjnego przez jazgarza i okonia. W związku z niskimi wydajnościami połowowymi i niekorzystnymi prognozami pogody armator biorący udział w eksperymencie zdecydował się na demontaż żaków w dniu 3.11.2018 r.



Foto nr 3 . Kutel z sitem eksperymentalnym.



Foto nr 4. Kutel z sitem tradycyjnym na burcie łodzi.



Foto nr.5. Przesypywanie ryb z II i III komory żaka do kutla .

## VIII. Uzyskane wyniki i ich prezentacja.

Z uwagi na rozmiar arkuszy pomiarów osobniczych pozyskanych ryb poniżej wymiaru ochronnego z żaka z sitem szczelinowym (żak eksperymentalny) oraz z żaka z sitem tradycyjnym (żak kontrolny) –łącznie dokonano pomiarów morfometrycznych 1085 sztuk ryb - ich wyniki prezentujemy w zestawieniu zbiorczym w tabelach poniżej.

Tabela nr 1. Masa i ilość ryb w sztukach poniżej wymiaru ochronnego z żaków biorących udział w projekcie.

Gatunek	Sito eksperymentalne masa ryb w [kg]	Sito eksperymentalne ilość w [szt]	Sito tradycyjne masa ryb w [kg]	Sito tradycyjne ilość w [szt]
Okoń	2,814	58	3,918	78
Sandacz	30,701	164	86,412	242
Leszcz	56,005	140	63,769	293
Płoc	0,545	17	2,191	50
Sieja	0,019	1	0,304	2

Jak wynika z powyższego zestawienia żak eksperymentalny zatrzymał 36,4% ryb niewymiarowych liczonych w sztukach a żak kontrolny 63,6 % . Masa złowionych ryb niewymiarowych odpowiednio : żak eksperymentalny- 36,5% , żak kontrolny – 63,5%.

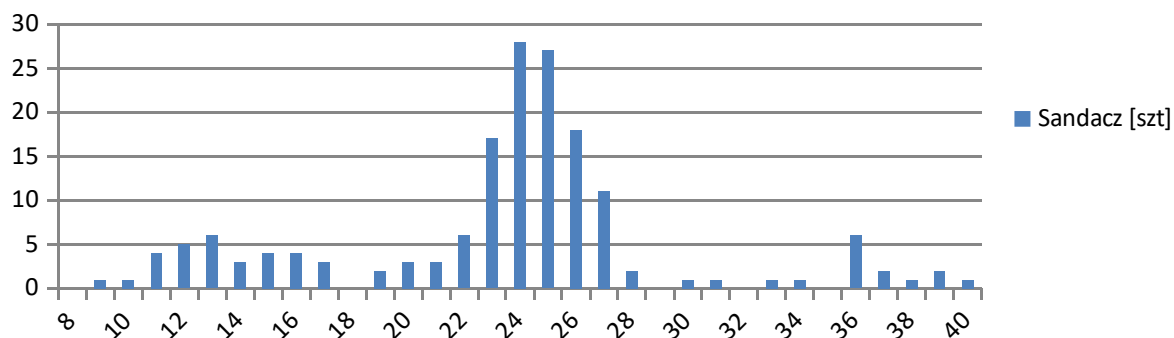
Tabela nr 2. Masa złowionych ryb o wymiarach powyżej ochronnego ( ryby komercyjne).

Gatunek	Żak eksperymentalny masa ryb w [kg]	Żak kontrolny masa ryb w [kg]
Okoń	8,5	37
Sandacz	12	17
Leszcz	199	320
Płoć	30	70
Troć	7	8,5
Węgorz	20,5	58
Szczupak	0	6
Karaś	31	40
Sieja	2	4
Boleń	5	1
Śledź	0	20
Razem	315	573

Widoczna duża różnica w połowach dotyczy odłowionego przez żak kontrolny okonia, leszcza i węgorza. Z uwagi na fakt, że oba sita zatrzymują leszcza o wymiarze ochronnym – wynik ten mógł być spowodowany wejściem do żaka kontrolnego większej ilości leszcza. Natomiast węgorz odłowiony żakiem eksperymentalnym to osobniki b. duże natomiast węgorze odłowione żakiem kontrolnym miały wymiary zróżnicowane. Nie można także wykluczyć, że poprzez sito szczelinowe łatwiej wydostać się węgorzom z uwagi na kształt i wysoką plastyczność ich ciała a na pewno przez sito swobodnie mógł się wydostać śledź.

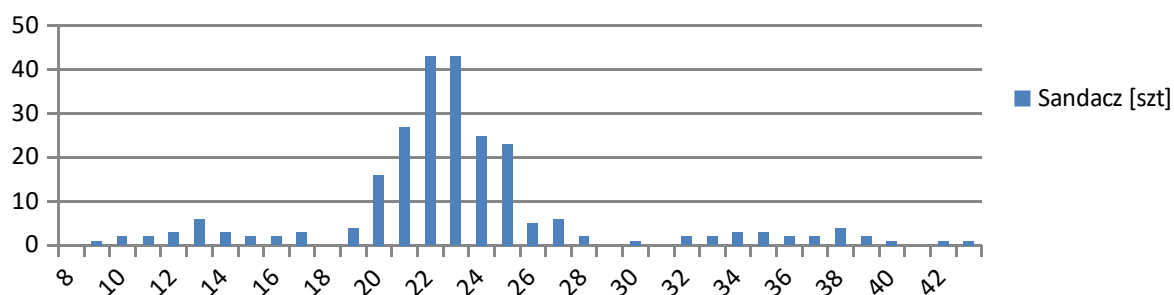
W formie graficznych wykresów zaprezentowano ilości ryb czterech podstawowych gatunków poniżej wymiaru ochronnego wg klas długości, pozyskanych z żaka kontrolnego i żaka eksperymentalnego. Pomiary długości żywego węgorza są bardzo utrudnione, bez zastosowania środków farmakologicznych wręcz niemożliwe – stąd brak jest danych dotyczących tego gatunku.

## Liczebność sandacza w klasach długości w żaku z sitem eksperymentalnym



Rys. 6. Oś 0X – klasy długości [cm], oś 0Y – liczebność [szt] .

## Liczebność sandacza w klasach długości z sitem tradycyjnym]



Rys.7. Oś 0X – klasy długości [cm], oś 0Y – liczebność [szt] .

Jak widać w żaku eksperymentalnym najczęściej zatrzymanych osobników sandacza miało długość 23-27cm a w żaku kontrolnym 20-25 cm. Przyjmując za 100% pozyskaną ilość niewymiarowego sandacza z obu żaków to żak eksperymentalny zatrzymał 40,4% a żak kontrolny 59,6% sandacza poniżej wymiaru ochronnego.

W związku z pojawieniem się połowach październikowych znacznych ilości sandacza o wymiarach 23-27 cm wraz z osobnikami o długości 10-15 cm ,pobrane zostały do odczytu wieku łuski z sandaczy o dł. 26 i 27cm.



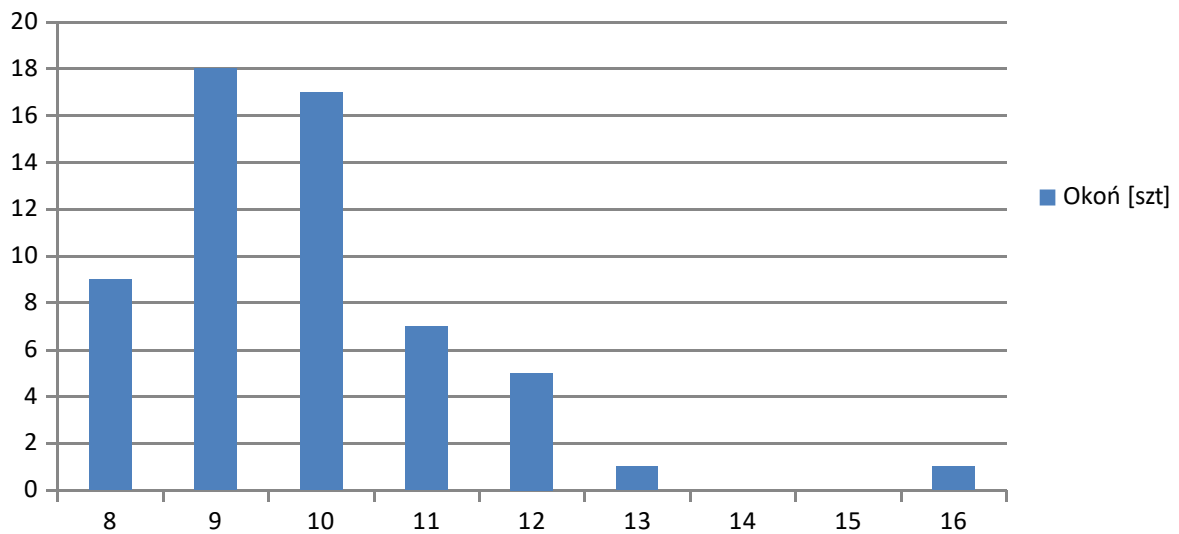
Foto nr 6. Łuska sandacza o długości 27 cm.

Pobrane łuski poddane zostały odczytowi wieku w Stacji Badawczej MIR-PIB w Świnoujściu a odczyt ten został potwierdzony przez specjalistę w MIR –PIB w Gdyni. Łuski te charakteryzują się brakiem tzw. pierścienia zimowego co oznacza, że badane osobniki sandacza urodzone zostały wczesną wiosną 2018 roku i stanowią grupę wiekową 0+. Równoległa obecność w stadzie narybku o długości 10 - 17cm oraz o długości 23- 27 cm z grupy wiekowej 0+ świadczy o tym, że wiosną 2018 r. sandacz odbywał tarło określane jako „porcyjne”- tj. część dorosłego stada wytarła się wczesną wiosną i z tego tarła pochodzą osobniki o dł. 23-27cm a inna część stada wytarła się dopiero w końcu maja/ początek czerwca kiedy temperatura wody po gwałtownym ochłodzeniu w kwietniu i I połowie maja ponownie przekroczyła poziom 11 -12 °C. ( Wg badań MIR optymalny zakres temperatur wody dla tarła sandacza Zalewu Szczecińskiego to 11-17°C).



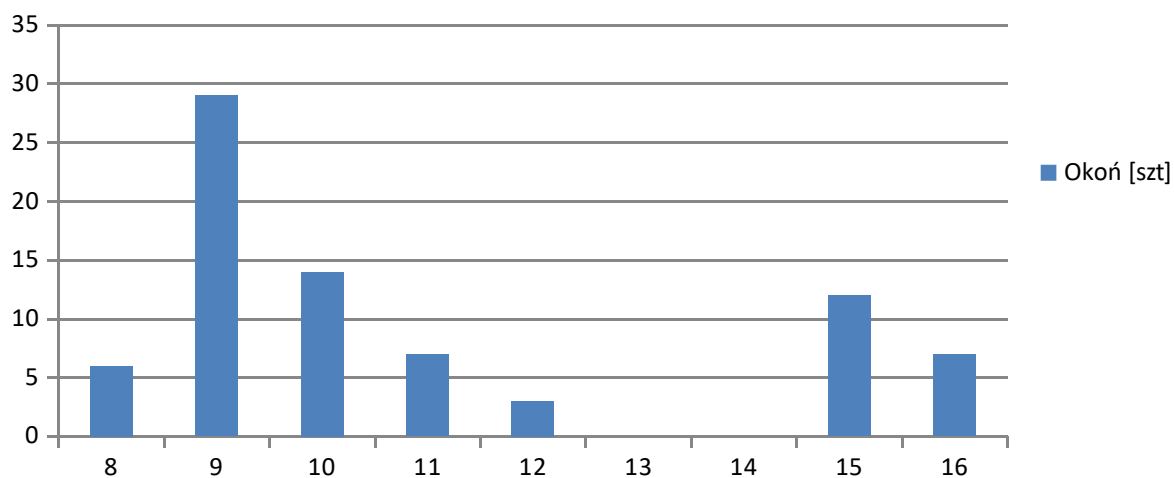
Foto nr 7. Łuska sandacza o długości 26 cm.

### Liczebność okonia w klasach długości w żaku z sitem eksperymentalnym



Rys. 8. Oś OX – klasy długości [cm], oś OY – liczebność [szt].

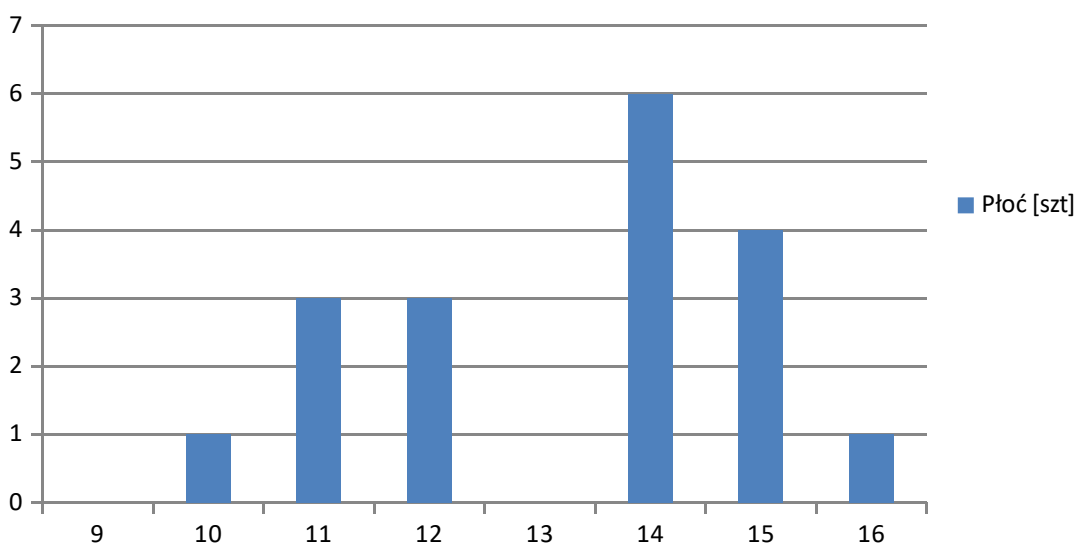
## Liczebność okonia w klasach długości w żaku z sitem tradycyjnym



Rys. 9. Oś 0X – klasy długości [cm], oś 0Y – liczebność [szt] .

W obu żakach najczęściej zatrzymanych okoni miało wymiar 8-10cm. Różnice występują w ilościach osobników w poszczególnych klasach długości . Żak eksperymentalny zatrzymał 42, 65% a żak kontrolny 57,35 % okoni poniżej wymiaru ochronnego.(100% to suma ryb niewymiarowych z obu żaków).

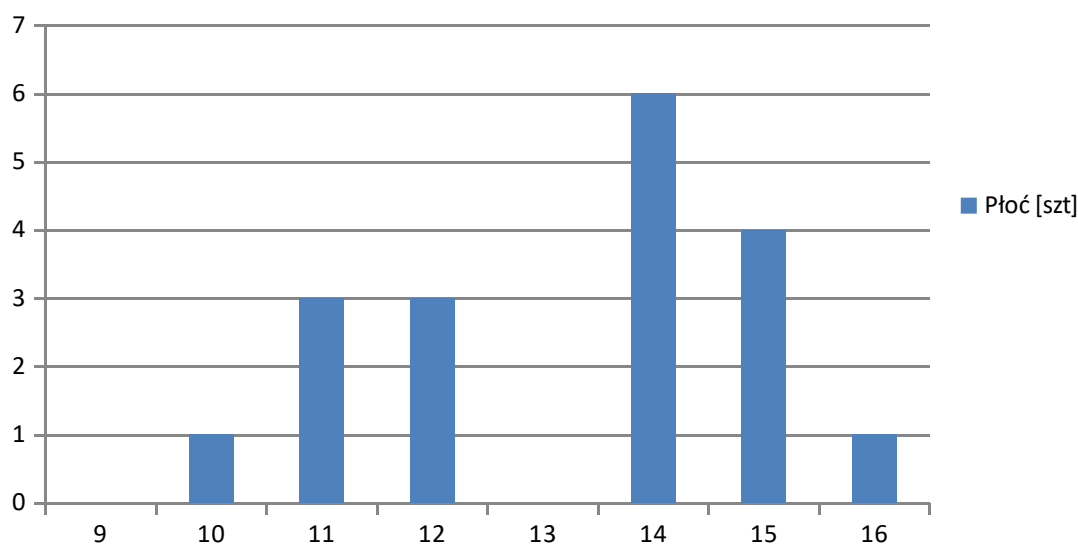
## Liczebność płoci w klasach długości w żaku z sitem eksperymentalnym



Rys.10. Oś 0X – klasy długości [cm], oś 0Y – liczebność [szt] .



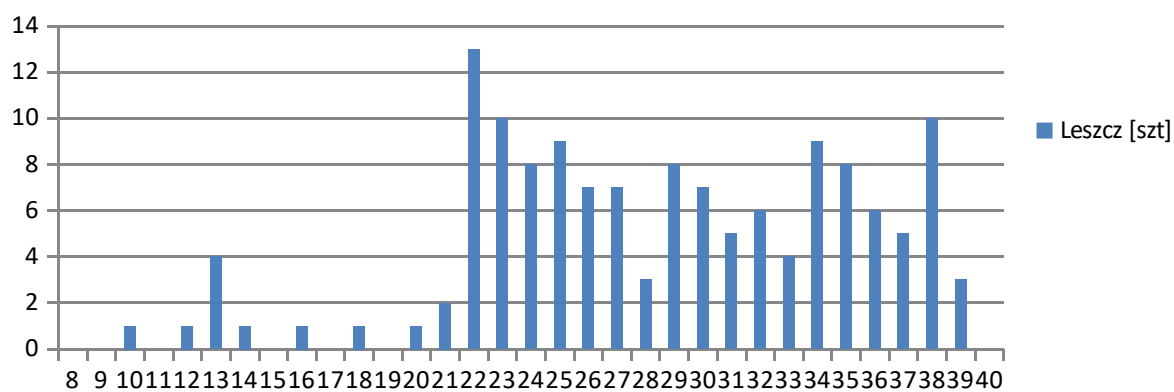
## Liczebność płoci w klasach długości w żaku z sitem eksperymentalnym



Rys.11. Oś 0X – klasy długości [cm], oś 0Y – liczebność [szt] .

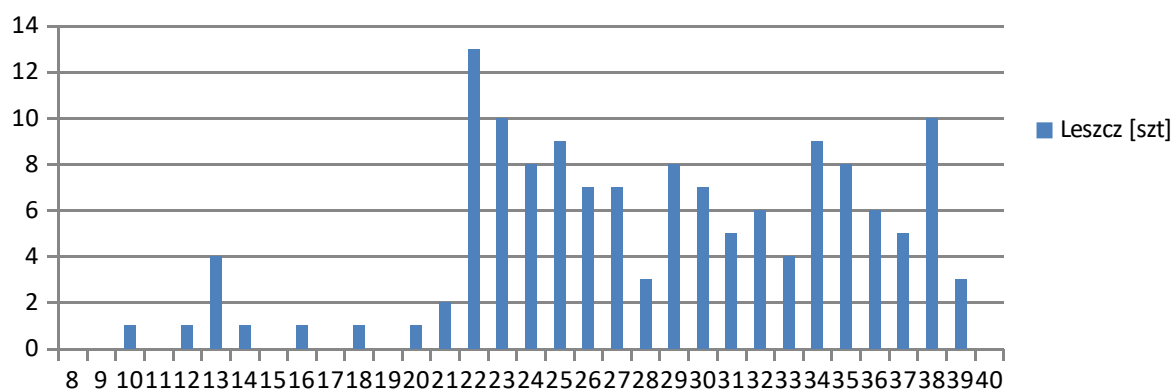
Żak eksperymentalny zatrzymał 25,4% a żak kontrolny 74,6% płoci poniżej wymiaru ochronnego. Udział klas długości jest porównywalny.

## Liczebność leszcza w klasach długości w żaku z sitem eksperymentalnym



Rys.12. Oś 0X – klasy długości [cm], oś 0Y – liczebność [szt] .

## Liczebność leszcza w klasach długości w żaku z sitem eksperymentalnym



Rys.13. Oś 0X – klasy długości [cm], oś 0Y – liczebność [szt] .

W żaku eksperymentalnym pozostało 32,3% niewymiarowego leszcza a w żaku kontrolnym 67,7%. Klasy długości osobniczej w obu żakach są porównywalne.

Maksymalna długość całkowita umożliwiająca ucieczkę przez szczelinę przegrody [cm]												
Rodzaj sita	Sandacz		Sandacz+		Okoń		Okoń+		Leszcz		Płoc	
	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Szerokość
Eksperyment	b	22	b	22	b	b	b	b	b	24	b	b
Kontrola	22	22	16	22	15	b	11	b	13	24	b	b

Tabela nr 3 . Zestawienie danych morfometrycznych ryb w kontekście wymiarów szczelin i otworów sit selekcyjnych.

- „b” – oznacza brak ograniczeń,

- „+”- oznacza łączną wysokość ciała ryby i postawionej płetwy grzbietowej,

- pole białe z liczbą , oznacza max długość ciała ryby która powinna wydostać się poprzez szczeliny/otwory sit.

Komentarz:

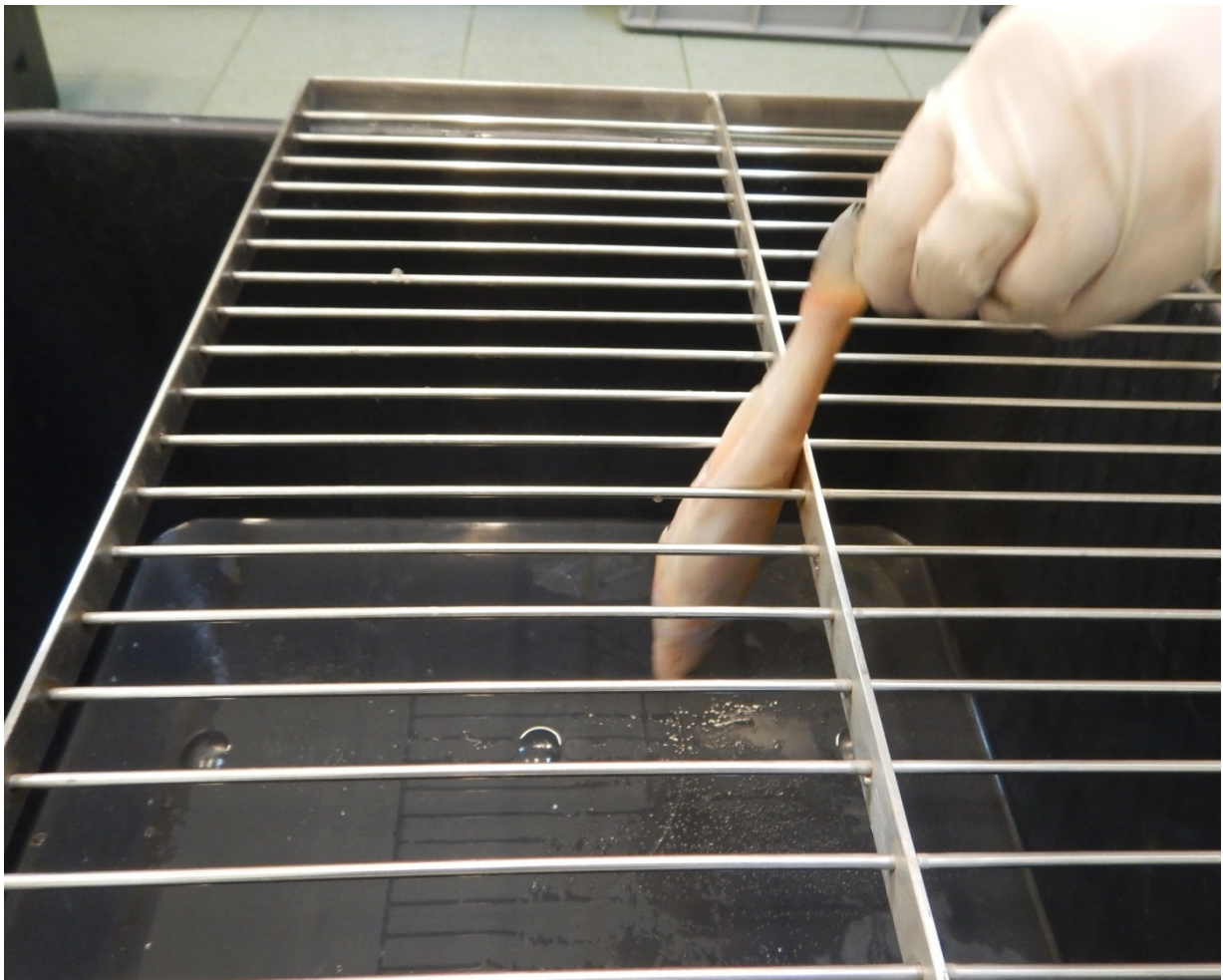
W przypadku sandacza osobniki o szerokości ciała 22mm mają długość całkowitą równą 22 cm – co oznacza ,że przez oba sita powinny wydostać się sandacze o długości do 22 cm. Wysokość płetwy grzbietowej nie stanowi ograniczenia w sicie szczelinowym , w sicie tradycyjnym płetwa grzbietowa może ograniczyć możliwość ucieczki już sandaczom o długości pow. 16 cm.

Okoń – sito szczelinowe nie stanowi ograniczeń, sito tradycyjne daje możliwość ucieczki osobnikom o dł. do 15 cm a płetwa grzbietowa może ograniczyć ten wymiar do 11 cm.

Leszcz- sito szczelinowe daje szansę wydostania się z kutla rybom o dł. do 24 cm, sito tradycyjne do 13 cm .

Płoc – oba sita pozwalają na ucieczkę osobnikom poniżej wymiaru ochronnego.

Z powyższego zestawienia wynika, że zarówno przez szczeliny jak i otwory sit selekcyjnych powinny wydostać się osobniki które jednak pozostały w klatkach łownych żaków .Patrz foto nr 8 .



Fot. nr 8. Przejście niewymiarowego sandacza (27 cm) przez szczelinę sita, pozyskanego z komory żaka.

Odpowiedź na tę kwestię leży w konstrukcji żaka z którego jedyną drogą ucieczki ryb są oczka jadra lub sito selektywne zainstalowane na końcu kutła. Przez oczka jadra – z uwagi na ich wymiar mogą wydostać się larwy ryb i kilkutygodniowy narybek o bardzo małych rozmiarach, natomiast dla osobników starszych i większych jedyną drogą ucieczki jest sito selektywne. Po jego wyjęciu sita z ramki powstały w ten sposób otwór służy do podbierania złowionych ryb na pokład łodzi rybackiej. Z obserwacji wynika, że część ryb znajdujących się w komorze II i III żaka z różnych powodów nie trafia do kutła, stąd też nie miały one szansy na wydostanie się z pułapki poprzez sito selektywne. Jak widać na foto nr 4 opróżnianie żaka z złowionych ryb polega na podniesieniu II i III komory żaka i grawitacyjnym „przesypaniu” ryb do kutła i dalej poprzez końcowy otwór powstały po wyjęciu sita selektywnym, wysypaniu ryb do skrzyń stojących na pokładzie łodzi rybackiej. Tam też odbywa się ręczna selekcja ryb o długości poniżej i powyżej wymiaru ochronnego określonego dla danego gatunku. Ryby poniżej wymiaru ochronnego trafiają z powrotem do wody.

## IX. Poprawa selektywności narzędzi połowów ryb jako element zrównoważonego rybołówstwa i rozsądnego zarządzania akwenami.

Pomimo istnienia szczegółowych przepisów prawa regulujących zasady wykonywania rybołówstwa na Zalewie Szczecińskim ( Zarządzenia OIRM Szczecin), redukcji nakładu połowowego, okresów dobrowolnego zaprzestania połowów deklarowanych w latach ubiegłych przez rybaków – połowy ryb na tym akwenie systematycznie maleją, patrz tabela nr 4.

Największe znaczenie dla przychodów rybaków połowiących w polskiej części Zalewu Szczecińskiego mają połowy ryb okoniowatych (okoń, sandacz). W roku 2014 połowy tych ryb stanowiły aż 72% wartości połowów ogółem przy udziale w połowach w wysokości 42,45% . Odpowiednio, połowy ryb karpowatych (płoc, leszcz, rozpiór, boleń) to ca 20% wartości ( 47,66% udziału w połowach) a połowy węgorza ca 7% ( udział w połowach 0,86%). (Wyliczenia własne na podstawie cen Spółki z o. o „Rybak” Stepnica i statystyki połowowej OIRM Szczecin za rok 2014). (Poz.6)

okres	połowy całkowite w Tonach	węgorz		sandacz	
		[T]	udział w %	[T]	udział w %
1951-1960	19934,5	2160,500	10,8	2935,000	14,7
1961-1970	22506,8	3225,000	14,3	3203,400	14,2
1971-1980	33119,3	1065,100	3,2	3053,700	9,2
1981-1990	30001,7	942,200	3,1	2486,000	8,3
1991-2000	25413,9	1006,300	4,0	1742,300	6,9
2001-2010	22415,864	367,472	1,6	680,159	3,0
2011-2017	13736,667	159,916	1,2	726,322	5,3

Tabela nr 4. Udział sandacza i węgorza w połowach całkowitych w podanych okresach .  
Źródło; dane statystyczne połowów wg OIRM Szczecin.

Szczegółowe dane dot. wielkości połowów sandacza i węgorza w latach 1948-2017 podano w Załączniku nr 1 i 2.



Uwaga:

Podawane w niniejszym opracowaniu dane statystyczne, jako połowy na Zalewie Szczecińskim oznaczają połowy w obszarze statystycznym wynoszącym 51 400 ha, którym objęte są także wody przyległe, takie jak J. Wicko, J. Dąbie i Zalew Kamieński (poz.3, str. 39).

Z uwagi na fakt, że zasoby węgorza na Z. Szczecińskim zależne są od ;

- regularnych zarybień uzależnionych od posiadania funduszy zarybieniowych i możliwości nabycia narybku podchowanego w farmach państw leżących na trasie migracji węgorza szklistego,

- ilości migrujących tzw. węgorza szklistego z Oceanu Atlantyckiego do polskich wód wewnętrznych. Ilość migrującego węgorza szklistego na przełomie XX i XXI w została zachwiana poprzez masowe odłowy przez państwa nadbrzeżne (Hiszpania, Francja, Wlk. Brytania, Holandia) w celu produkcji narybku w farmach hodowlanych dla celów komercyjnych zarybień (w tym w Chinach). Do tego dochodzą zmiany klimatyczne determinujące intensywność Gólsztromu i prądu północnoatlantyckiego – dwóch głównych szlaków migracji węgorza szklistego z Morza Sargasowego do wód europejskich, na które to zjawiska rybacy nie mają bezpośredniego wpływu. Z tych powodów w dalszej części niniejszego opracowania proponujemy skupić się na badaniach populacji sandacza jako gatunku rodzimego. Historia badań sandacza Zalewu Szczecińskiego sięga lat dwudziestych ub. wieku a badania polskie nad tym gatunkiem rozpoczęto w roku 1949- stąd też biologia i warunki środowiskowe rozwoju sandacza z tego rejonu są dobrze rozpoznane i opisane w wielu opracowaniach naukowych w tym głównie Morskiego Instytutu Rybackiego. Wnioski wynikające z tych badań i wpisujące się w niniejszy temat w formie bardzo syntetycznej prezentujemy poniżej:

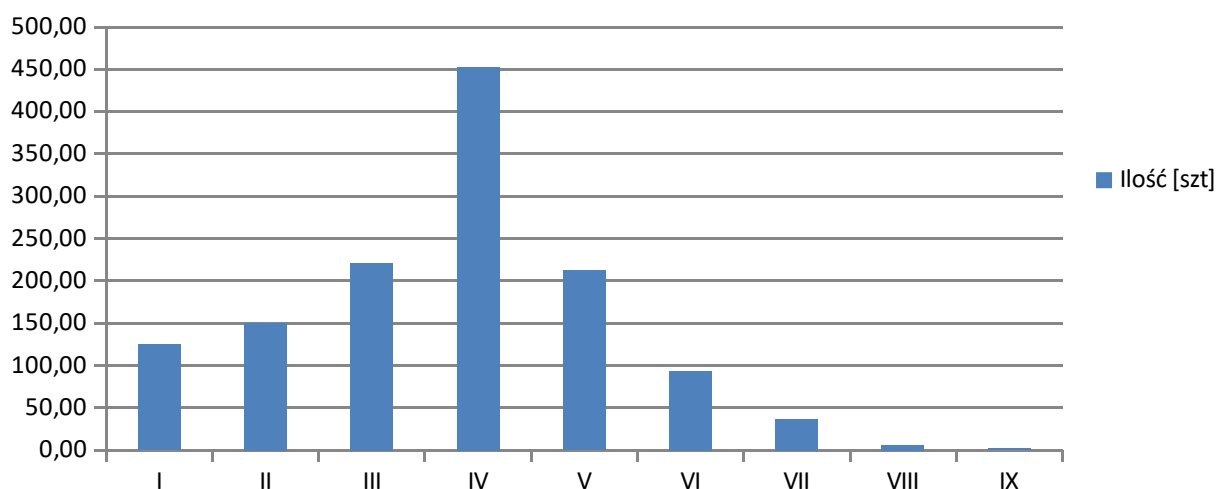
1. W latach 1951-1960 z inicjatywy Morskiego Instytutu Rybackiego funkcjonowały w Dąbiu, Trzebieży, Stołczynie i Nowym Warpnie wylęgarnie narybku sandacza którym zarybiano Z. Szczeciński i wody przyległe. ( poz.15)

2. W świetle wieloletnich obserwacji wielu badaczy potwierdza występowanie pewnej cykliczności w ilościowym stanie populacji sandacza doszukując się jej związku z nieregularnym pojawianiem się stynki, warunkach klimatycznych w okresie tarła sandacza determinujących jego efektywność oraz wielkości nakładu połowowego.

3. Dane podawane przez autorów przywołanych w niniejszym opracowaniu wskazują, że począwszy od roku 1949 do roku 2016 najbardziej liczną grupą wiekową odnotowywaną w połowach sandacza stanowiły osobniki 2,3,4 i 5. letnie. Wobec faktu, że sandacz osiąga dojrzałość płciową w wieku 3 lat (samce) i 4 lat (samice) oznacza to, że rybacko eksploatowane ciągle jest stado przed tarłowe i /lub bezpośrednio po pierwszym tarle co w efekcie skutkuje drastycznym spadkiem populacji sandacza w tym zbiorniku wodnym.

4. Płodność sandacza. Po raz pierwszy ocenę płodności sandacza Zalewu Szczecińskiego podał J. Wiktor (poz.15 str.283 ). Autor stwierdza tam, że corocznie w tarle bierze udział 5 pokoleń sandacza tj. grupy wiekowe IV-VIII a średnia ilość złożonej ikry na jedną samicę wynosi 300 000 ziaren, przy czym współczynnik przeżywalności ikry do wieku przemysłowego J. Wiktor ocenia na 1-0,7 sztuk na każde 100 000 ziaren złożonej ikry.

### Struktura wiekowa sandacza Zalewu Szczecińskiego w połowach z lat 2011-2016



Rys. 14. Oś 0X – grupy wieku, oś 0Y – liczebność [szt].

4. Analiza danych historycznych jak i uzyskanych w trakcie realizacji Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich wskazuje na dobrą kondycję osobniczą sandacza z Zalewu Szczecińskiego wynikająca z bogatej bazy pokarmowej co skutkuje rekordowym – w porównaniu z innymi zbiornikami, tempem wzrostu sandacza z tego zbiornika.

5. Pomimo stosowania przez administrację rybacką wielu, różnych metod ochrony sandacza takich jak:

- stałe i czasowe obwody ochronne,
- wymiary i okresy ochronne,
- ograniczenia ilości i konstrukcji narzędzi połowowych ( min. wielkość oczka, sita selektywne itp.)ochronę tego gatunku należy uznać zarówno w latach przeszłych jak i obecnie za niewystarczającą a wprowadzanie zmian zbyt późne w stosunku do ocen i postulatów naukowców.

Dowód:



Wymiar ochronny	grupa wiekowa	okres obowiązywania	czas obowiązywania
35 cm	I, II	1947-1967 *	20 lat
37 cm	I,II	1967-1969	2 lata
40 cm	II	1969**- 2000	30 lat
45 cm	II,III	2000-2018	18 lat....

\*J. Wiktor w 1954 r postulował wymiar ochronny 40 cm, W roku 1967 proponował już 45cm ( poz. nr 13- sympozjum polsko-niemieckie str. 26.)

\*\*W. Kraczkiewicz proponował wymiar ochronny 45-50 cm (poz.8).Wg tego autora cyt. "przy obecnym wymiarze ochronnym /40cm/ większość sandaczy, a szczególnie samic zostaje odłowiona przed odbyciem pierwszego tarła". Koniec cytatu . (Poz.5 str. 8 ).

A. Pęczalska w roku 1973 wniosowała o podniesienie wymiaru ochronnego na Zalewie do 45 cm (poz.7 str. 15)

J. Wengryzn –w roku 1978 proponowała wprowadzenie na okres 4 lat limitów odłowu sandacza.

6. Wysokiński (1995 poz.18 str. 465)) stwierdza: „Sandacz, szczególnie narybek, jest rybą delikatną, a jego duże zagęszczenie w końcówkach żaków powoduje wzajemne okaleczanie (głównie oczu). Na skutek czego ponad 90% ponownie wpuszczonego do wody narybku ginie”. Koniec cytatu.

7.Istotnym zagrożeniem dla populacji sandacza Zalewu Szczecińskiego jest presja pokarmowa licznych kolonii kormorana oraz połowy kłusownicze – których wielkość wielokrotnie przewyższa połowy roczne rybaków komercyjnych.

8. Zagrożeniem dla rybołówstwa komercyjnego w ogóle jest liberalizacja przepisów regulujących połowy rekreacyjne przy jednoczesnym braku prawnych i technicznych narzędzi umożliwiających instytucjom kontrolnym na działanie szybkie (bezpośrednie) i restrykcyjne w stosunku do osób zajmujących się nielegalnymi połowami ryb.

## X. Symulacja teoretycznych efektów zastosowania sita szczelinowego na przykładzie sandacza.

Dane i założenia wyjściowe:

1. Odłów sandacza poniżej wymiaru ochronnego w żaku kontrolnym: 242 szt.

Odłów sandacza poniżej wymiaru ochronnego w żaku eksperymentalnym : 164 sztuki,

$$242-164 = 78 \text{ sztuk.}$$

2. Wg analiz wykonanych w ramach wieloletniego Programu Zbierania Danych Rybackich proporcje pomiędzy samicami sandacza a samcami wynosi 1:1.

Stąd - 78 sztuk : 2 = 39 sztuk samic.

3. Wg wielu autorów tzw. współczynnik śmiertelności połowowej sandacza w żakach oscyluje około 0,5 ( Garcia –poz.2, Wengrzyn J –poz. 13, Wolnomiejski N. poz. 17)co oznacza, że do stadium tarłowego dożyje 5 sztuk samic (I rok 39 , II-rok 19, III rok- 9, IV rok -5 sztuk).

4. Wg Wiktora J. (poz. 15 str. 283) średnia ilość składanej przez samice sandacza ikry wynosi 300 000 ziaren z czego do wieku przemysłowego przeżywają zaledwie 3 sztuki ryb. Oznacza to, że 5 sztuk samic złożyć może 1,5mln sztuk ikry z czego do rozmiaru komercyjnego dożyje 15 sztuk sandacza.

5. Aktualna ilość żaków na Zalewie Szczecińskim : 1824 sztuk X 15 = 27 360 sztuk sandacza może zasilić stado podstawowe.

6. Z 78 sztuk uwolnionych z pułapki w wyniku zastosowania sita szczelinowego rozmiar komercyjny uzyska 19 sztuk X 1824 żaki = 34656 sztuk sandacza.

( I rok - 78 , II -39, III rok -19 sztuk)

Stąd ; 27 360 sztuk pozyskanych z tarła + 34 656sztuk z sita szczelinowego = 62 016 sztuk x 0,87 kg ( średnia masa osobnicza sandacza o długości 45 cm) daje przyrost populacji sandacza w perspektywie 4 lat w ilości co najmniej 53 954 kg.

**Uwaga:** W związku z faktem, że autorzy określenia współczynnika śmiertelności sandacza w żakach opracowali go w latach 90-tych ubiegłego wieku ( i wcześniej- J. Wegrzyn) kiedy to na Zalewie Szczecińskim eksploatowano 2320 żaków które nie stosowały w tamtym okresie sit selekcyjnych – wyliczony powyżej efekt końcowy zastosowania sita szczelinowego uznać należy za wielkość minimalną .

Przeż. 53%		Połowy			
Wiek	N szt.	masa(kg)	rocznika		∑ połowy
1	142272				
2	75404				
3	39964				
4	21181	0,96	20334		20334
5	11226	1,41	15829		36163
6	5950	1,98	11800		47963
7	3153	2,56	8072		56035
8	1671	3,25	5431		61466
9	886	3,89	3446		64912
10	469	4,6	2157		67069
11	249	4,99	1242		68311
12	132	5,4	713		69024
13	70	5,84	409		69433

Tabela nr 5. Wg wyliczeń prof. N. Wolnomiejskiego z zastosowaniem empirycznego modelu określania biomasy sandacza Zalewu Szczecińskiego (poz.17 str. 155-159) .

Wg tych wyliczeń 78 sztuk sandacza „uratowanych” dzięki zastosowaniu sita szczelinowego pomnożone przez 1824 żaki daje 142 272 sztuki przy założonej przeżywalności ogólnej na poziomie 53%. W tzw. rachunku ciągnionym w 8 roku nastąpić może wzrost połowów o 61 455kg. Obie, różne metody wyliczeń pokazują jak stosunkowo niewielka poprawa selektywności narzędzi połowowych może wpłynąć na biomasę danego gatunku.

### Podsumowanie:

Wobec udokumentowanej, drastycznej redukcji populacji tartłowej sandacza na Zalewie Szczecińskim, która znajduje się na poziomie uniemożliwiającym skuteczne odrodzenie stada tego gatunku – należy podjąć wszelkie działania administracyjne w tym także badania dot. poprawy selektywności stosowanych narzędzi połowowych. Poprawa selektywności narzędzi połowowych ograniczająca połowy narybku i młodzieży ryb powinna stać się stałym elementem zrównoważonego rybołówstwa jak również rozważnego zarządzania akwenami.

**W związku z ograniczonym do 2-ch końcówek żaków przeprowadzonym eksperymentem i stosunkowo niewielką ilością pozyskanych prób - uzyskanych wyników nie należy traktować jako ocen ostatecznych a jedynie jako przyczynek do dyskusji o rozważnym zarządzaniu i racjonalnym rybołówstwie na Zalewie Szczecińskim.**

## **XI. Wnioski.**

1. Przeprowadzony eksperyment potwierdza możliwość poprawy selektywności żaków w wyniku zastosowania sita szczelinowego szczególnie w zakresie narybku okonia, sandacza, płoci a także leszcza w okresie od 1.VII- do 15.XI.

2. W wyniku przeprowadzonych pomiarów morfometrycznych gatunków ryb o podstawowym znaczeniu dla gospodarki rybackiej stwierdzamy, że nie można skonstruować

uniwersalnego rozwiązania technicznego ( sita, oczka jadra) które w równym stopniu umożliwią będą wszystkim gatunkom ryb niewymiarowym wydostanie się z pułapki. Oznacza to konieczność ukierunkowywania tych rozwiązań na gatunki o szczególnym znaczeniu gospodarczym lub gatunki których populacje są zagrożone. Graficzne przedstawienie zależności pomiędzy rozmiarem szczeliny/otworem sit selektywnych a wymiarami ryb w Załączniku Nr 3.

3. Zaprezentowana symulacja teoretycznych efektów zastosowania sita szczelinowego w wszystkich żakach eksploatowanych na Zalewie Szczecińskim wskazuje na możliwości istotnej poprawy populacji sandacza, okonia, płoci i leszcza na tym akwenie.

4. W związku z obecnością ryb niewymiarowych w II i III komorze żaka rozważyć należy wspólnie z rybakami z Zalewu Szczecińskiego i wód przyległych możliwości wykorzystania doświadczeń rybaków fińskich prowadzących eksperymenty z żakami pontonowymi stosującymi dodatkowe sita boczne lub cylindry szczelinowe wbudowane w korpus żaka. Rozważyć także można i poddać testom w stosowanych na tym akwenie żakach, zastosowanie okien selektywnych wykonanych z jadra o dużym prześwicie oczek w górnej części leja i korpusie żaka.

5. Analiza SWOT sita szczelinowego w odniesieniu do sita tradycyjnego .

MOCNE STRONY	SŁABE STRONY
Wytrzymałość konstrukcyjna- nie potwierdziły się obawy rybaków o możliwości wyłamania prętów przez duże osobniki węgorza.	Mniejsze połowy węgorza
Odporność na zapychanie przez jazgarza , okonia i wodorosty	Mniejsze połowy okonia o wymiarach komercyjnych
Większa selektywność narybku sandacza, okonia , płoci i leszcza	
Lepszy przepływ wody w kutlu żaka.	
<b>SZANSE</b>	<b>ZAGROŻENIA</b>
Poprawa stanu populacji sandacza, okonia, płoci i leszcza.	Okresowe, niższe dochody rybaków z tyt. spadku udziału okonia, płoci i węgorza w połowach.

## Literatura

1. Brylińska M. „Ryby słodkowodne Polski”. Wydawnictwo Naukowe PWN . Warszawa 2000. ( str458,468).
2. Garcia V.H.” Ocena populacji sandaczy i okoni w latach 1990-1999”. Fish und Umwelt (PESCA). April 2000. Maszynopis – archiwum MIR Ś-cie.
3. Jakóbiak A. Mateuszuk W. „Rybołówstwo na polskich wodach Zalewu Szczecińskiego” . Wyniki polsko-niemieckiego sympozjum na temat rybackiego zagospodarowania wód Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej. Rostok 8-10.XII.1997 (str. 39 i 42).
4. Kompowski A., Horbowy J. : „Dynamika stada”(str. 29-30).MIR Gdynia 1990.
- 5.Kraczkiewicz W. „Sandacz Zalewu Szczecińskiego i jego znaczenie w gospodarce rybnej” . „Gospodarka Rybna” 1969 nr 9 str.15
6. Krajniak T. Czugała A. Rosa P. „ Biologiczno-rybacka charakterystyka sandacza (*Sander lucioperca L*)z Zalewu Szczecińskiego w latach 2011-2016 na tle badan historycznych” . Praca statutowa 2017.
7. Pęczalska A., Kraczkiewicz W. 1977/2 „ Wyniki badan nad zasobami i gospodarką rybacką na Zalewie Szczecińskim i Zatoce Pomorskiej” .Maszynopis w archiwum MIR Ś-cie. ( str. 151-152).
8. Ropelewski A. ”Połowy w polskiej strefie przybrzeżnej w ujęciu historycznym” MIR Gdynia 1996.
9. Sawczuk K. „ Stan i zasoby okonia Zalewu Szczecińskiego oraz pokarm okoni Zalewu Szczecińskiego ”. Opracowania MIR Świnoujście 1991.
10. Szulc M., Tomaszewicz A. „Analiza wyników połowów żakowych i wontonowych na Zalewie Szczecińskim i J. Dąbie w latach 2015-2017, konstrukcji i lokalizacji stosowanych narzędzi połowów oraz aktualnej sytuacji gospodarki rybackiej”. Praca niepublikowana.
- 11.Świniarski J. Cetnić .P..” Technologia połowu organizmów morskich” Wydawnictwo Morskie. Gdańsk 1993.( Str. 49, 53,73),
12. Talarczak K. „ Rybołówstwo na Zalewie Szczecińskim” .Wyd. Morskie Gdańsk 1951. (str. 71-95).
13. Węgrzyn J. „Charakterystyka biologiczno-rybacka podstawowych gatunków ryb przemysłowych Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej – Biologia i zasoby sandacza Zalewu Szczecińskiego.” Opracowania MIR Ś-cie 1980. (str. 7-14).
14. Wiktor J. „ Analiza stada sandacza na Zalewie Szczecińskim” . Prace MIR, Tom 7 . Wydawnictwo Komunikacyjne, Gdynia 1954. (str. 50-61).

15. Wiktor J. „Wahania połowów sandacza na Zalewie Szczecińskim w latach 1950-1954 i ich biologiczne przyczyny”. Prace MIR Tom 9. Wydawnictwo Morskie , Gdynia 1957. (str. 259-292).
16. Wiktor J. Pęczalska A., Kraczkiewicz W. , Schlumpberger W., Buth H. „ Środki zmierzające do poprawy stada sandacza Zalewu Szczecińskiego”. Symposium polsko –niemieckie . Maszynopis 1967.(str.26)
17. Wolnomiejski N. Witek Z. „The Szczecin Lagoon Ecosystem. The Biotic Community of the Great Lagoon and its Food Web Model”. Versita 2013 . (str.155-156)
18. Wysokiński A. Garbacik –Wesołowska A. „Wpływ głębokowodnych zaków węgorzowych na stado sandacza i okonia w Zalewie Szczecińskim”. Raporty MIR 1993-1994 . Gdynia 1995 ( str. 457-465)

## Załączniki

Zał. Nr 1. Połowcy sandacza w latach 1948-2017. Wg danych OIRM Szczecin

Rok	Połowcy [t]	Wydajność połowowa [kg/ ha]	Udział w połowach [%]	Połowcy ogółem
1948	324,3	6,3	13,7	2370,6
1949	451	8,8	12,2	3691
1950	280	5,4	9,6	2910
1951	376	7,3	14,0	2681
1952	472,6	9,2	18,8	2516,7
1953	330,7	6,4	14,3	2312,2
1954	233,2	4,5	10,5	2214,8
1955	268,8	5,2	13,2	2040,4
1956	203,6	4,0	11,3	1806,1
1957	181,7	3,5	14,0	1296,8
1958	325,4	6,3	20,2	1612,6
1959	254,8	5,0	16,3	1562,7
1960	288,2	5,6	15,2	1891,2
1961	310,4	6,0	14,1	2196,6
1962	230,2	4,5	11,2	2058
1963	177,8	3,5	9,0	1983,9
1964	209,8	4,1	10,2	2057,2
1965	238,9	4,6	14,8	1615
1966	375,3	7,3	18,3	2054,9
1967	202,7	3,9	8,7	2322,9
1968	466,3	9,1	15,9	2936,9
1969	553	10,8	20,1	2747,8
1970	439	8,5	17,3	2533,6
1971	420,7	8,2	13,7	3060,3
1972	479,8	9,3	14,6	3288,9
1973	379,7	7,4	11,5	3295,5
1974	333,8	6,5	9,1	3652,9
1975	330,4	6,4	8,5	3906,5
1976	296,9	5,8	8,6	3454,5
1977	205,9	4,0	6,4	3199,7
1978	219,2	4,3	6,7	3270,4
1979	196,8	3,8	6,2	3175,9
1980	190,5	3,7	6,8	2814,7
1981	193,6	3,8	7,1	2737,1
1982	183,7	3,6	5,9	3108,1

<b>1983</b>	326,5	6,4	9,9	3312,3
<b>1984</b>	247,1	4,8	8,4	2939,9
<b>1985</b>	192,4	3,7	7,7	2489,5
<b>1986</b>	157,7	3,1	5,4	2914
<b>1987</b>	288	5,6	9,6	3005,1
<b>1988</b>	274,9	5,3	9,9	2775,5
<b>1989</b>	295,8	5,8	8,3	3556,6
<b>1990</b>	326,3	6,3	10,3	3163,6
<b>1991</b>	277,6	5,4	12,5	2222,5
<b>1992</b>	215,1	4,2	9,9	2171,5
<b>1993</b>	193,4	3,8	10,9	1767,5
<b>1994</b>	182,6	3,6	8,9	2051,7
<b>1995</b>	164	3,2	7,1	2303,8
<b>1996</b>	141	2,7	6,4	2212
<b>1997</b>	167	3,2	4,6	3661
<b>1998</b>	95	1,8	3,1	3092
<b>1999</b>	173	3,4	5,5	3168,8
<b>2000</b>	133,6	2,6	4,8	2763,1
<b>2001</b>	119,8	2,3	4,6	2591,9
<b>2002</b>	111	2,2	4,0	2785,75
<b>2003</b>	126,6	2,5	5,0	2527,45
<b>2004</b>	63,7	1,2	2,3	2805,186
<b>2005</b>	37,642	0,7	1,7	2151,786
<b>2006</b>	37,724	0,7	1,8	2107,028
<b>2007</b>	58,942	1,1	2,9	2058,105
<b>2008</b>	49,642	1,0	2,6	1908,878
<b>2009</b>	42,467	0,8	2,3	1861,015
<b>2010</b>	32,642	0,6	2,0	1618,766
<b>2011</b>	26,844	0,5	1,7	1598,03
<b>2012</b>	151,754	3,0	8,8	1717,396
<b>2013</b>	187,245	3,6	8,6	2189,623
<b>2014</b>	134,849	2,6	6,1	2203,954
<b>2015</b>	124,739	2,4	5,9	2125,210
<b>2016</b>	67,140	1,3	3,16	2122,300
<b>2017</b>	33,752	0,65	1,89	1780,15



Zał. Nr 2. Połowy węgorza w latach 1948-2017. Wg danych OIRM Szczecin.

Rok	Połowy [t]	Wydajność połowowa [kg/ha]	Udział w połowach [%]	Połowy ogółem
1948	238,90 0	0,0046	10,08	2370,6
1949	362,00 0	0,0070	9,81	3691
1950	250,00 0	0,0049	8,59	2910
1951	200,00 0	0,0039	7,46	2681
1952	198,00 0	0,0039	7,87	2516,7
1953	195,70 0	0,0038	8,46	2312,2
1954	216,10 0	0,0042	9,76	2214,8
1955	252,20 0	0,0049	12,36	2040,4
1956	259,10 0	0,0050	14,35	1806,1
1957	219,80 0	0,0043	16,95	1296,8
1958	204,30 0	0,0040	12,67	1612,6
1959	185,80 0	0,0036	11,89	1562,7
1960	229,50 0	0,0045	12,14	1891,2
1961	221,40 0	0,0043	10,08	2196,6
1962	230,70 0	0,0045	11,21	2058
1963	294,60 0	0,0057	14,85	1983,9
1964	392,90 0	0,0076	19,10	2057,2
1965	230,00 0	0,0045	14,24	1615
1966	364,80 0	0,0071	17,75	2054,9
1967	446,80 0	0,0087	19,23	2322,9
1968	415,60 0	0,0081	14,15	2936,9
1969	384,40	0,0075	13,99	2747,8

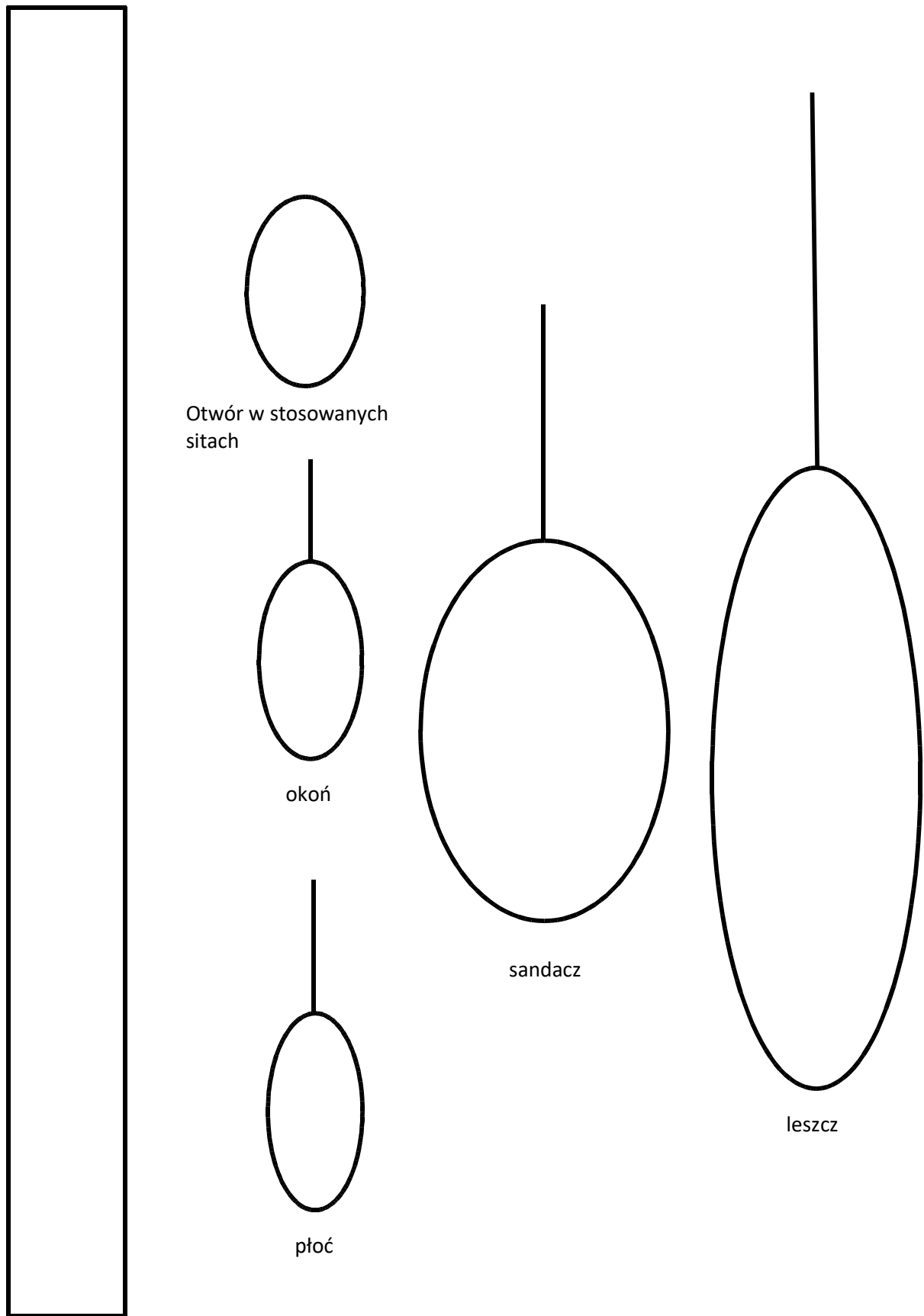
	0			
<b>1970</b>	243,80 0	0,0047	9,62	2533,6
<b>1971</b>	221,80 0	0,0043	7,25	3060,3
<b>1972</b>	147,70 0	0,0029	4,49	3288,9
<b>1973</b>	127,10 0	0,0025	3,86	3295,5
<b>1974</b>	107,10 0	0,0021	2,93	3652,9
<b>1975</b>	99,400	0,0019	2,54	3906,5
<b>1976</b>	76,500	0,0015	2,21	3454,5
<b>1977</b>	82,200	0,0016	2,57	3199,7
<b>1978</b>	59,200	0,0012	1,81	3270,4
<b>1979</b>	58,900	0,0011	1,85	3175,9
<b>1980</b>	85,200	0,0017	3,03	2814,7
<b>1981</b>	58,000	0,0011	2,12	2737,1
<b>1982</b>	62,800	0,0012	2,02	3108,1
<b>1983</b>	61,000	0,0012	1,84	3312,3
<b>1984</b>	71,300	0,0014	2,43	2939,9
<b>1985</b>	99,100	0,0019	3,98	2489,5
<b>1986</b>	112,90 0	0,0022	3,87	2914
<b>1987</b>	105,10 0	0,0020	3,50	3005,1
<b>1988</b>	121,40 0	0,0024	4,37	2775,5
<b>1989</b>	139,90 0	0,0027	3,93	3556,6
<b>1990</b>	110,70 0	0,0022	3,50	3163,6
<b>1991</b>	90,100	0,0018	4,05	2222,5
<b>1992</b>	75,100	0,0015	3,46	2171,5
<b>1993</b>	90,000	0,0018	5,09	1767,5
<b>1994</b>	103,90 0	0,0020	5,06	2051,7
<b>1995</b>	100,00 0	0,0019	4,34	2303,8
<b>1996</b>	125,00 0	0,0024	5,65	2212
<b>1997</b>	130,00 0	0,0025	3,55	3661
<b>1998</b>	133,00 0	0,0026	4,30	3092
<b>1999</b>	93,000	0,0018	2,93	3168,8
<b>2000</b>	66,200	0,0013	2,40	2763,1

<b>2001</b>	67,200	0,0013	2,59	2591,9
<b>2002</b>	58,726	0,0011	2,11	2785,75
<b>2003</b>	39,200	0,0008	1,55	2527,45
<b>2004</b>	34,600	0,0007	1,23	2805,186
<b>2005</b>	29,449	0,0006	1,37	2151,786
<b>2006</b>	27,634	0,0005	1,31	2107,028
<b>2007</b>	27,399	0,0005	1,33	2058,105
<b>2008</b>	25,009	0,0005	1,31	1908,878
<b>2009</b>	27,893	0,0005	1,50	1861,015
<b>2010</b>	30,362	0,0006	1,88	1618,766
<b>2011</b>	26,542	0,0005	1,66	1598,03
<b>2012</b>	18,288	0,0004	1,06	1717,396
<b>2013</b>	25,075	0,0005	1,15	2189,623
<b>2014</b>	19,005	0,0004	0,86	2 203,95
<b>2015</b>	15,063	0,0003	0,71	2 125,21
<b>2016</b>	21,649	0,0004	1,02	2 122,30
<b>2017</b>	34,294	0,0007	1,93	1 780,15

Zestawienie pomiarów największych, pozyskanych osobników ryb poniżej wymiaru ochronnego.

kontrola/ eksperyment	gatunek	długość [cm]	szerokość głowy [mm]	szerokość największa [mm]	wysokość [mm]	wysokość płetwy grzbietowej [mm]
K	płóć	16,5	15,23	17,79	37,37	25,16
E	leszcz	39,0	39,65	39,65	126,89	76,30
K	okoń	16,5	18,46	20,01	36,75	21,37
K	sandacz	43,0	39,59	46,56	72,18	44,74

**Załącznik Nr 3. Graficzna prezentacja wielkości szczeliny i otworu w sitach selektywnych w proporcji do przekroju ciała ryb poniżej wymiaru ochronnego wymienionych gatunków.**



Szczelina w sicie eksperymentalnym