

**Selektywność narzędzi połowu jako element zrównoważonego rybołówstwa i rozważnego zarządzania akwenami na przykładzie opracowania pod tytułem:**

*„Ocena możliwości poprawy selektywności połowów ryb, realizowanych przy użyciu żaków na Zalewie Szczecińskim”.*

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



Motto:

*„Zasoby oceanu są jak kapitał złożony w banku – nie ruszaj kapitału, korzystaj tylko z odsetek”*

Albert Falco



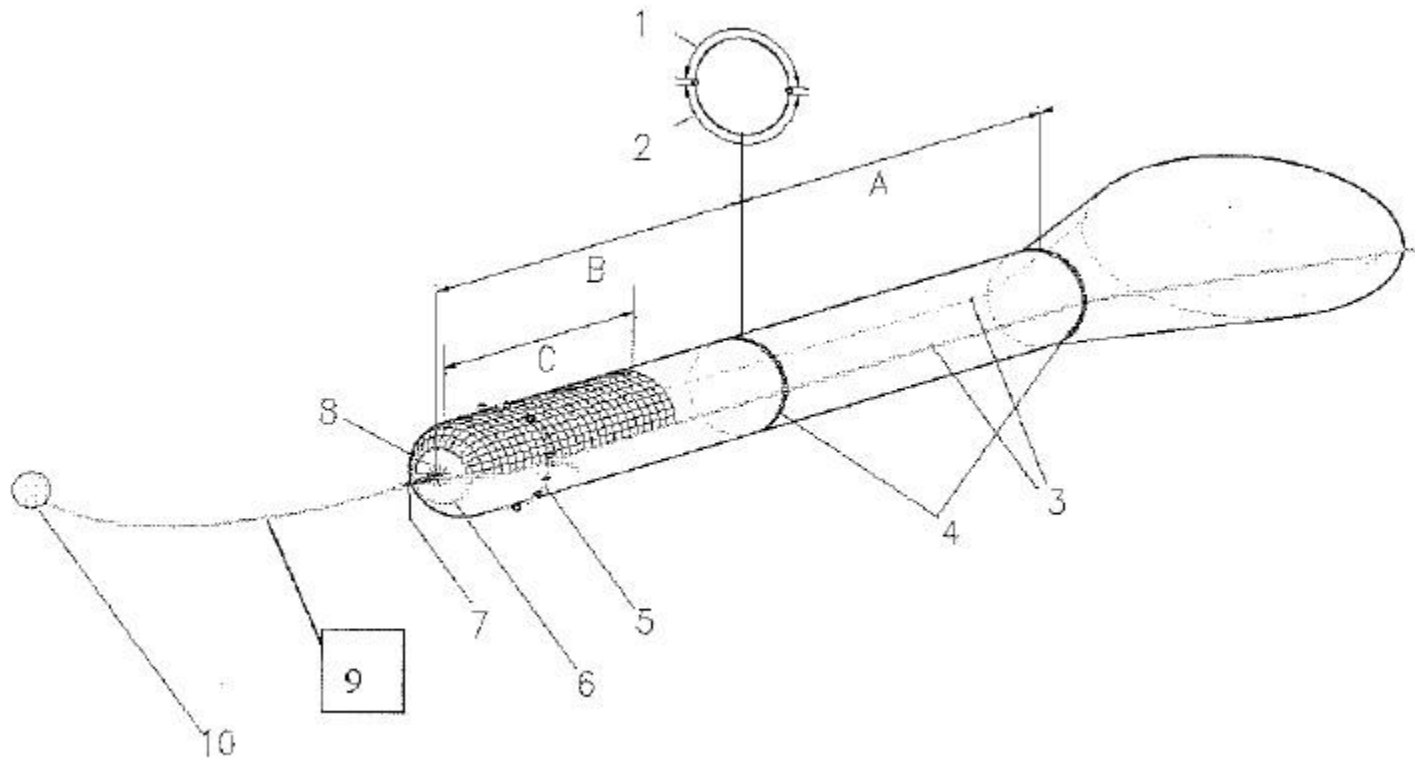
# Definicja selektywności narzędzi połowowych.

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 zwanym dalej sitem tradycyjnym ( żak komercyjny - zwanym dalej żakiem kontrolnym ) oraz żak z sitem szczelinowym zwanym 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.

## Znane rozwiązania techniczne wpływające na poprawę selektywności połowów ryb:

1. Minimalne prześwity oczek.
2. Okna typu BACOMA we włokach.
3. Włoki T90
4. Wielkości haków/haczyków
5. Sita selektywne

# Okna wyjściowe typu BACOMA

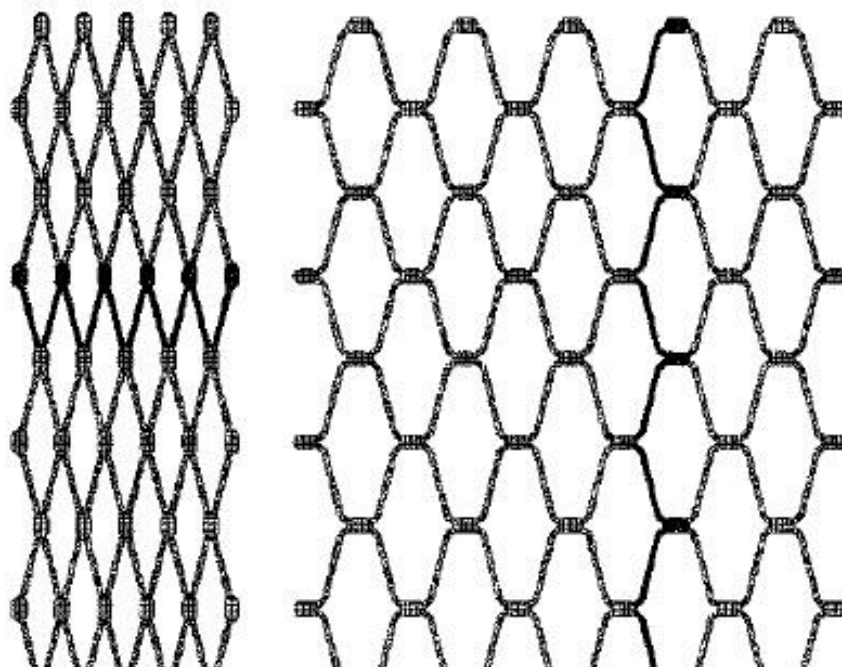


## SPECYFIKACJA WŁOKA T90

### a) Definicja

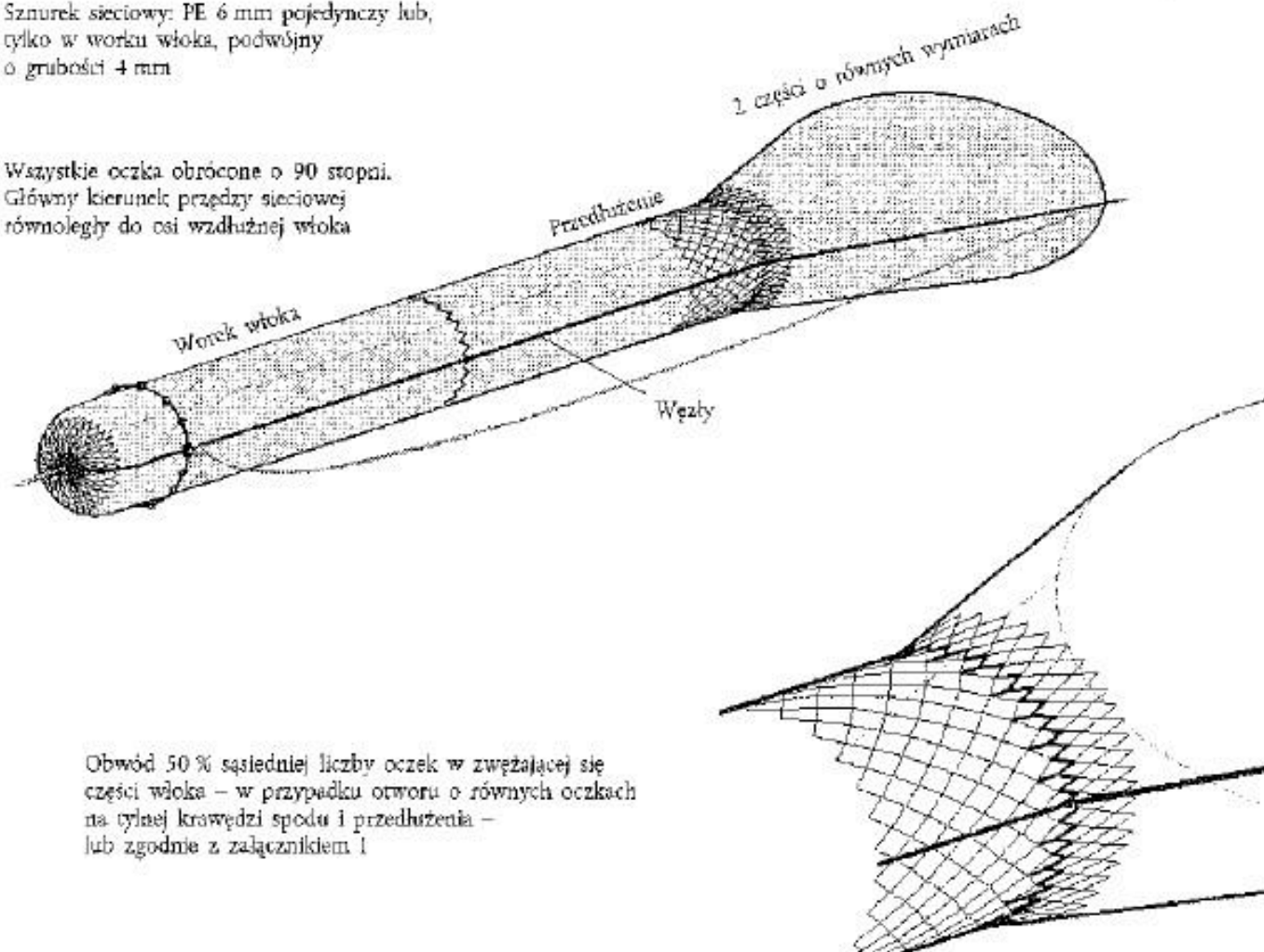
1. Włoki T90 są to włoki, niewody duńskie i podobne narzędzia posiadające wurek i przedłużenie wykonane z tkaniny sieciowej wiązanej w romby obróconej o  $90^\circ$ , tak że główny kierunek splotu sznurka sieci jest równoległy do kierunku ciągnięcia.
2. Kierunek splotu sznurka sieci w standardowej sieci wiązanej w romby (A) i w sieci obróconej o  $90^\circ$  (B) jest pokazany na rys. 1 poniżej

Rysunek 1



Sznurek sieciowy: PE 6 mm pojedynczy lub,  
tylko w worku włoka, podwójny  
o grubości 4 mm

Wszystkie oczka obrócone o 90 stopni.  
Główny kierunek przędzy sieciowej  
równoległy do osi wzdłużnej włoka



Obwód 50 % sąsiedniej liczby oczek w zwężającej się  
części włoka – w przypadku otworu o równych oczkach  
na tylnej krawędzi spodu i przedłużenia –  
lub zgodnie z załącznikiem 1

# Końcówka kutla żaka ze stalową ramką do montażu sita selektywnego. Fot. M. Szulc





# Definicja wymiaru ochronnego.

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.



# Ewaluacja wymiaru ochronnego 5 gatunków ryb.

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 sptywający 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.



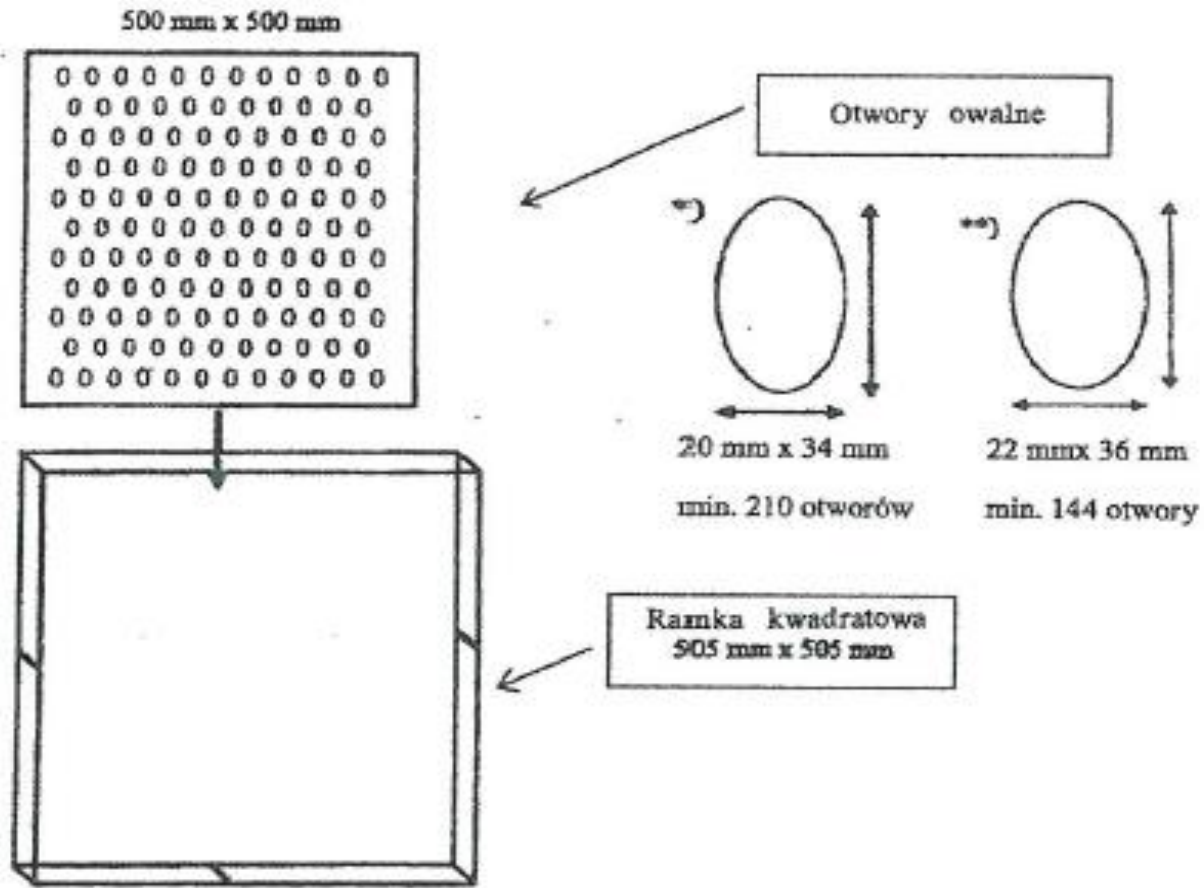
# Sita selektywne

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.



1. Konstrukcja sита selektywnego (otwory ustawione pionowo):

Rys. 1.

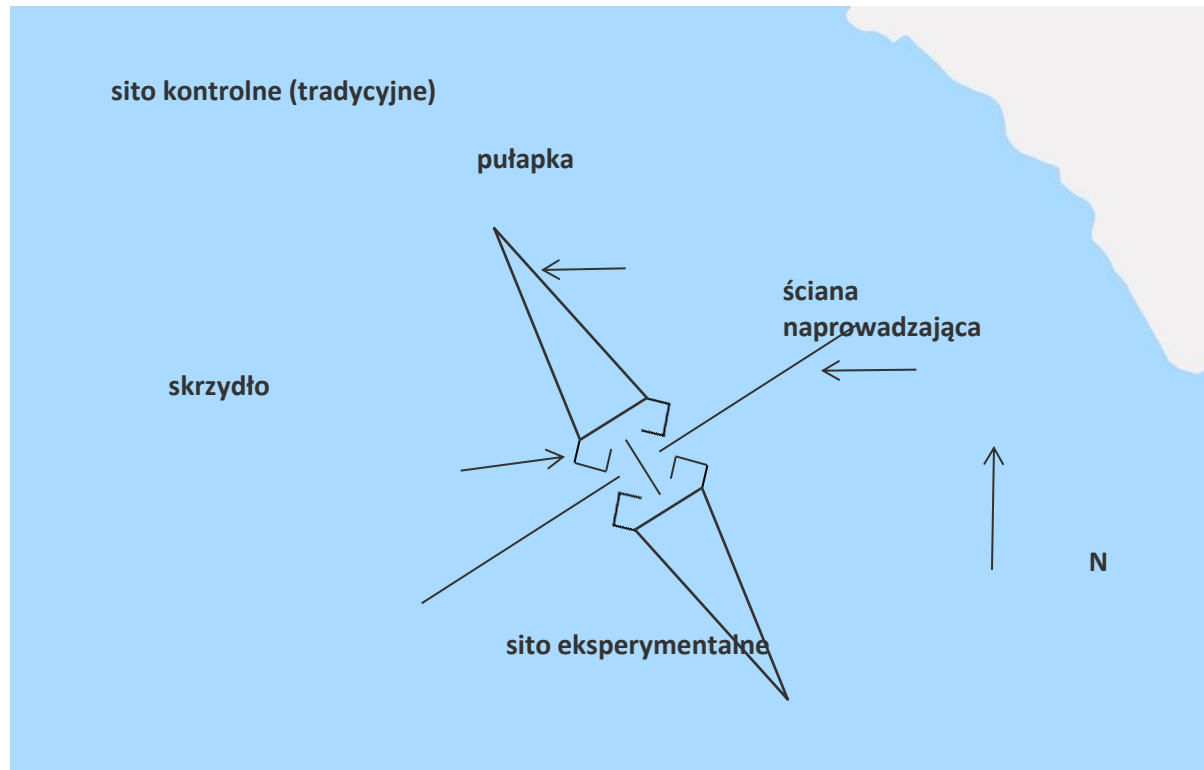




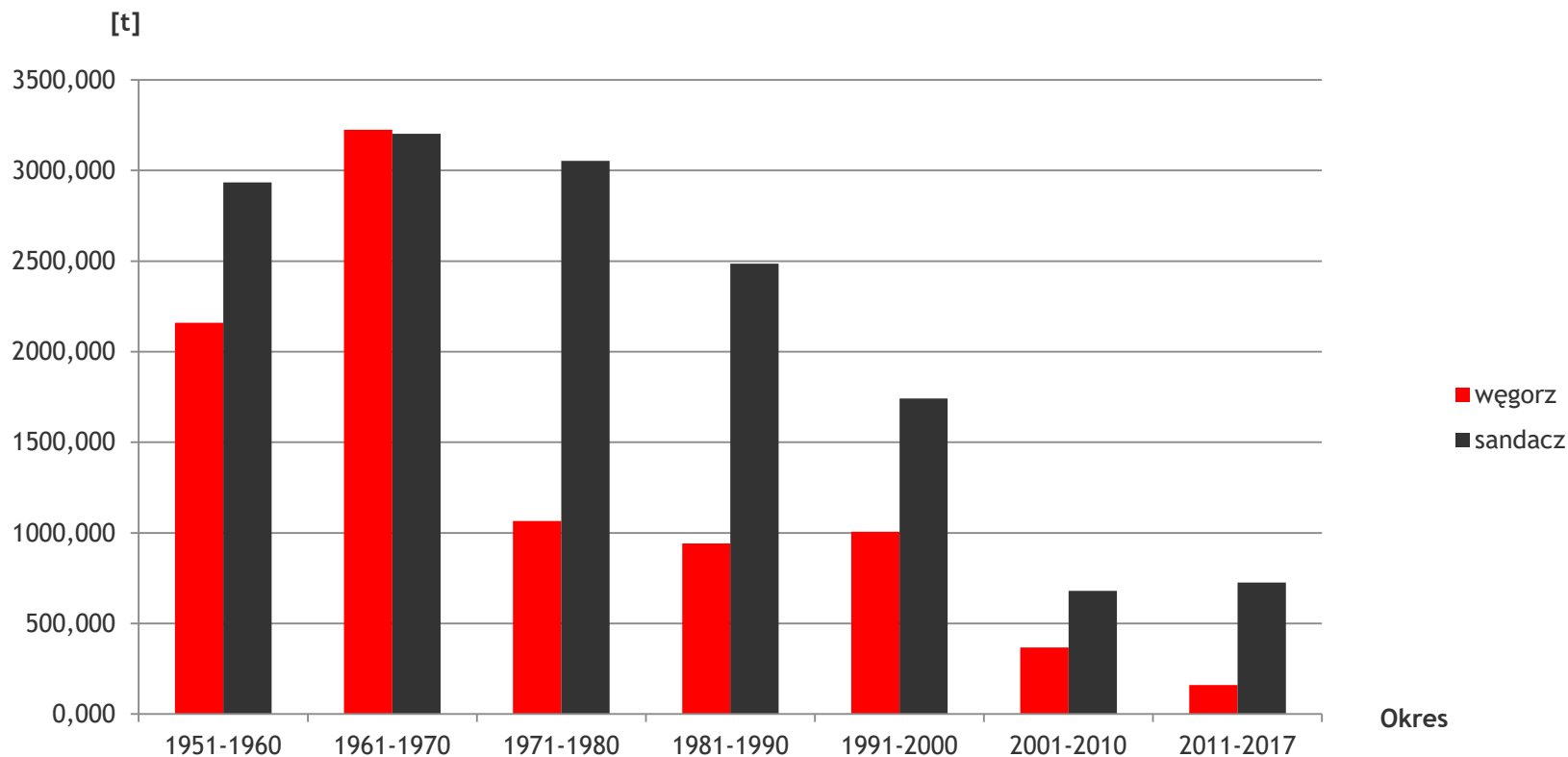
## Sito eksperymentalne



# Schemat ustawienia żaków w zestawie.



# Wyniki połowów sandacza i węgorza



# Wyniki połowów eksperymentalnych

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

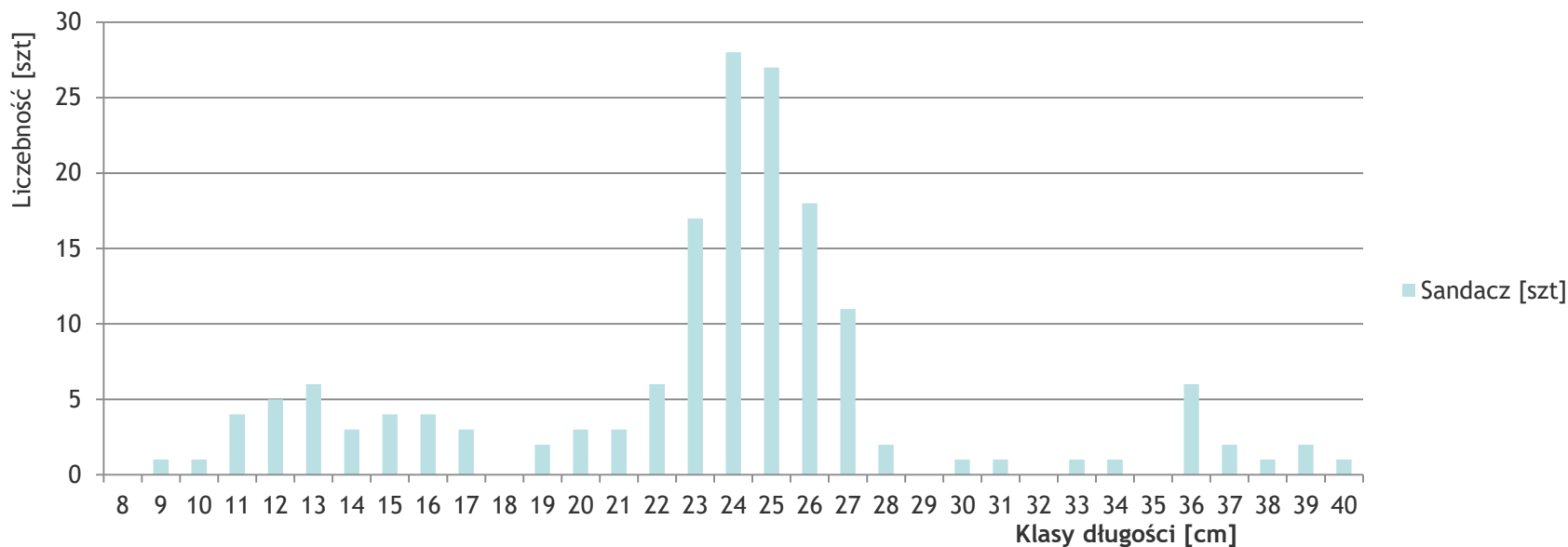
Gatunek	Sito eksperymentalne masa ryb w [kg]	Sito eksperymentalne ilość w [szt]	Sito tradycyjne masa ryb w [kg]	Sito tradycyjne ilość w [szt]
Okoń	2,814	58	3,918	78
Sandacz	30,701	164	86,412	242
Leszcz	56,005	140	63,769	293
Płoc	0,545	17	2,191	50
Sieja	0,019	1	0,304	2

## Masa złowionych ryb o wymiarach powyżej ochronnego ( ryby komercyjne).

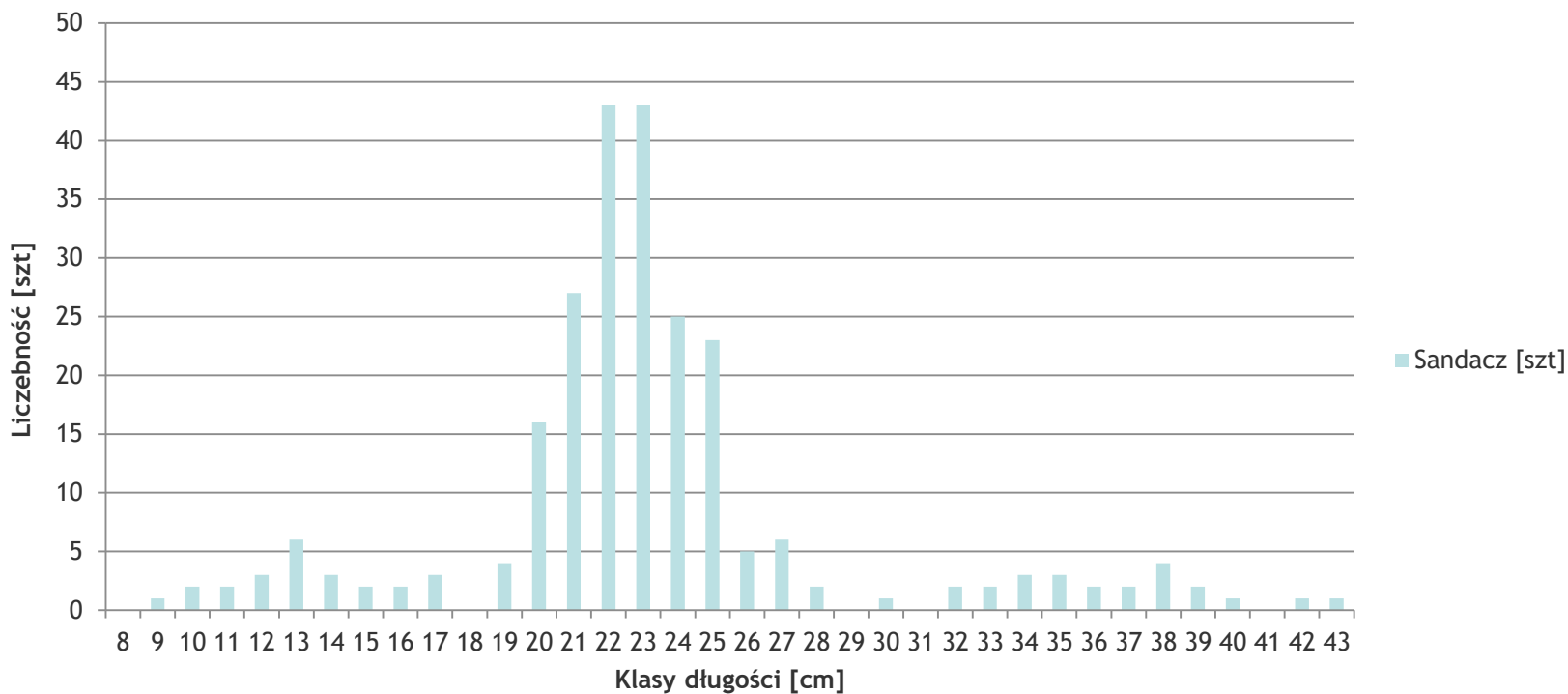
Gatunek	Żak eksperymentalny masa ryb w [kg]	Żak kontrolny masa ryb w [kg]
Okoń	8,5	37
Sandacz	12	17
Leszcz	199	320
Płoc	30	70
Troć	7	8,5
Węgorz	20,5	58
Szczupak	0	6
Karaś	31	40
Sieja	2	4
Boleń	5	1
Śledź	0	20
Razem	315	573



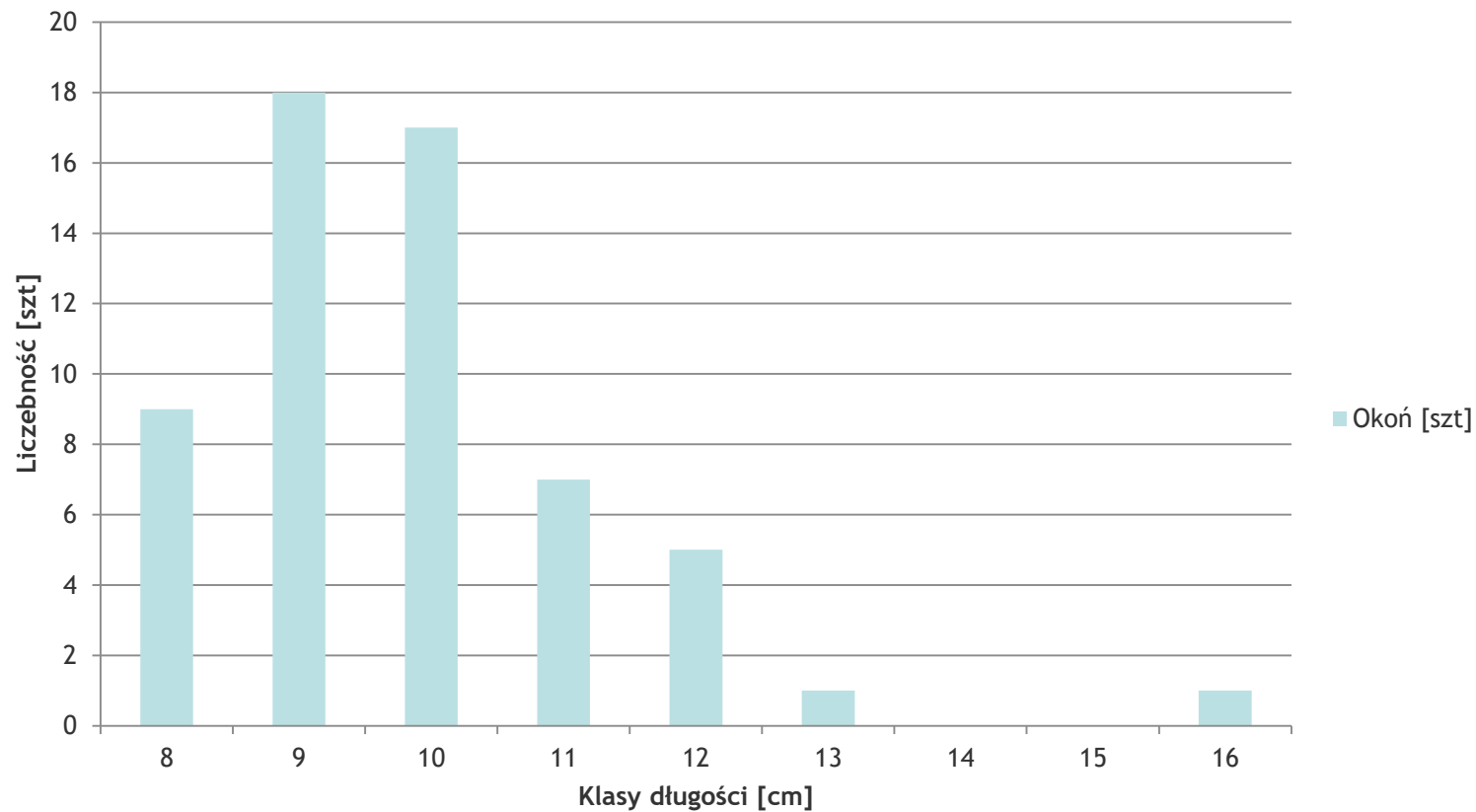
## Liczebność sandacza w klasach długości w żaku z sitem eksperymentalnym



## Liczebność sandacza w klasach długości z sitem tradycyjnym

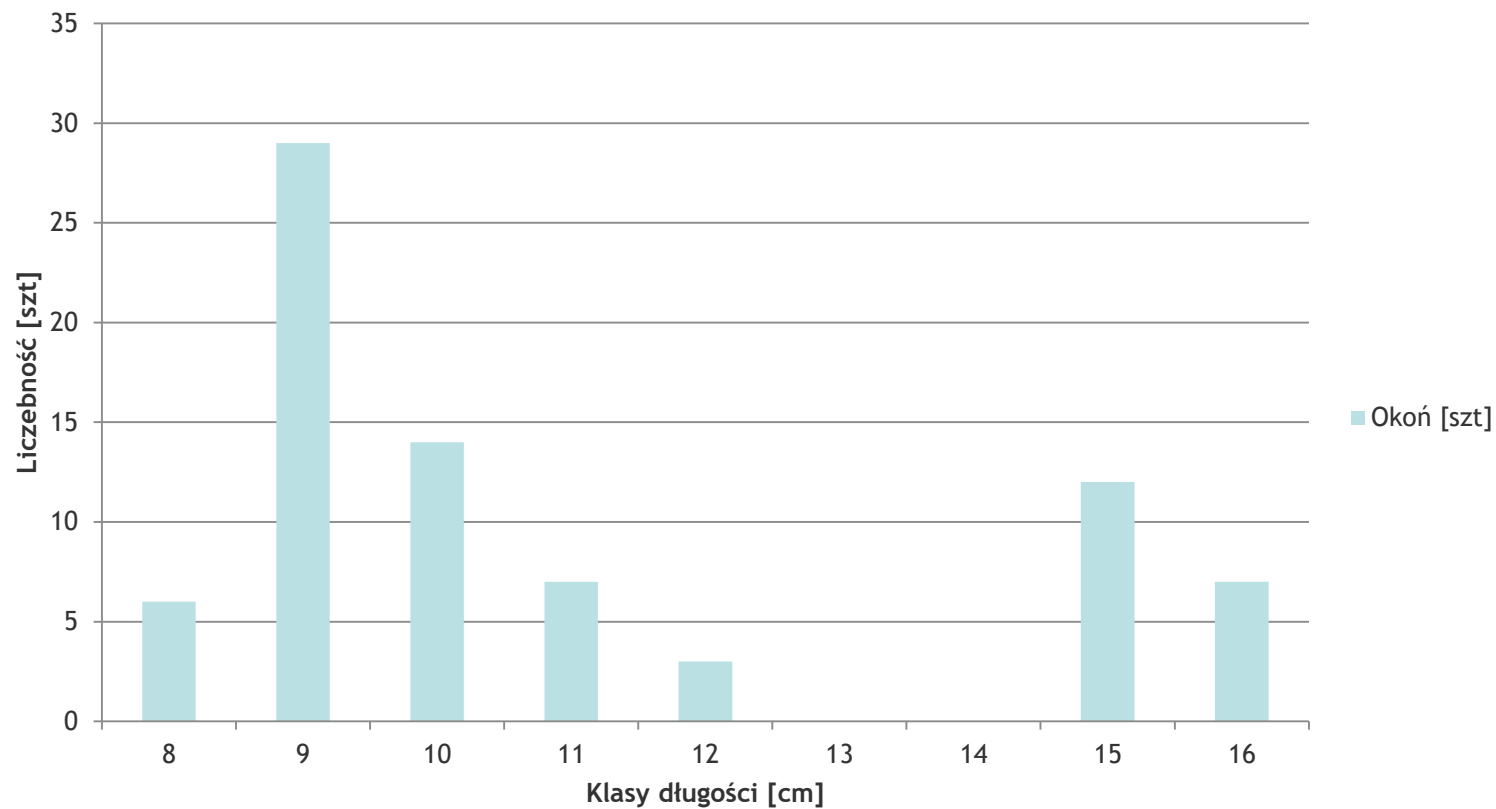


## Liczebność okonia w klasach długości w żaku z sitem eksperymentalnym

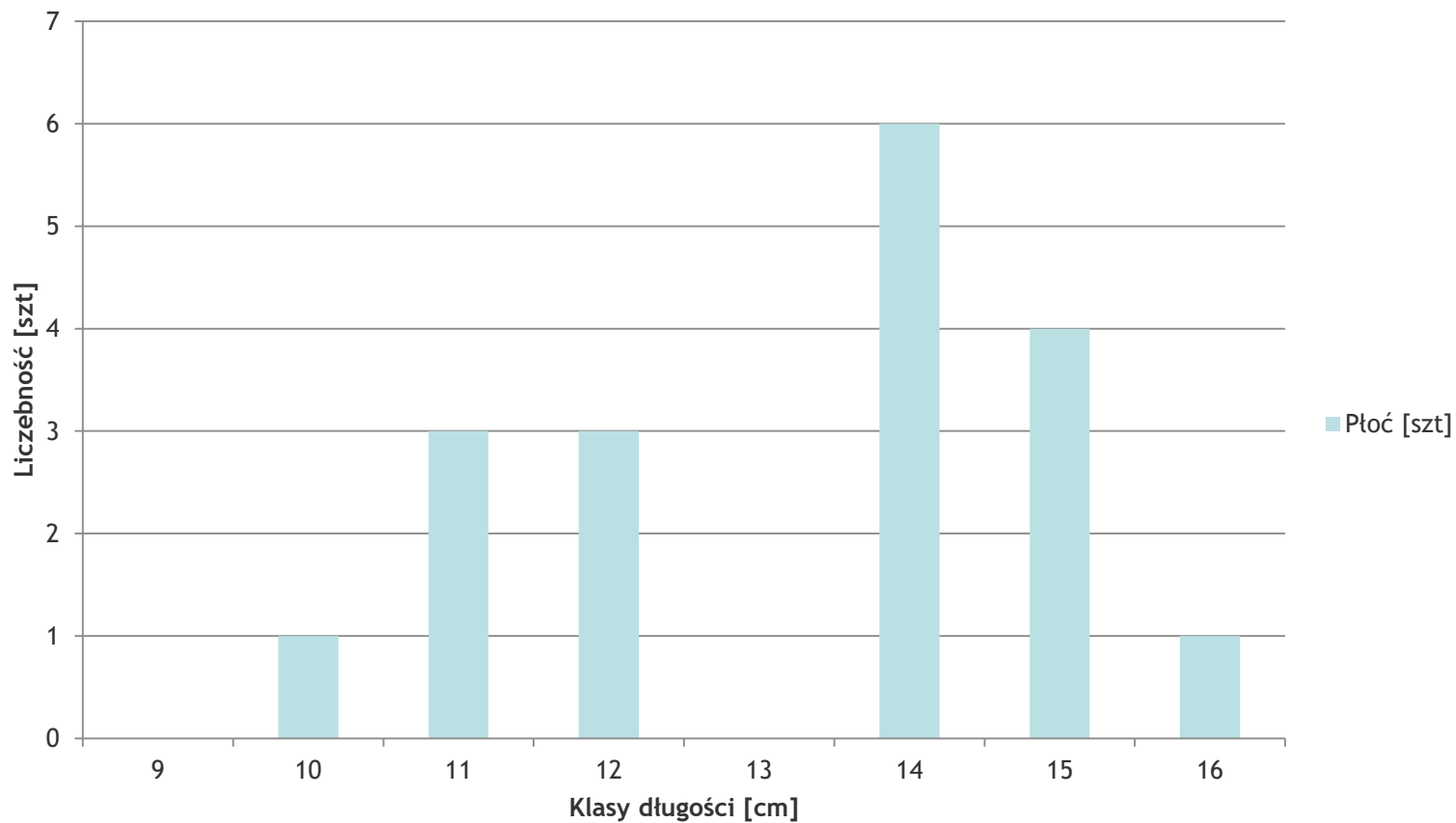




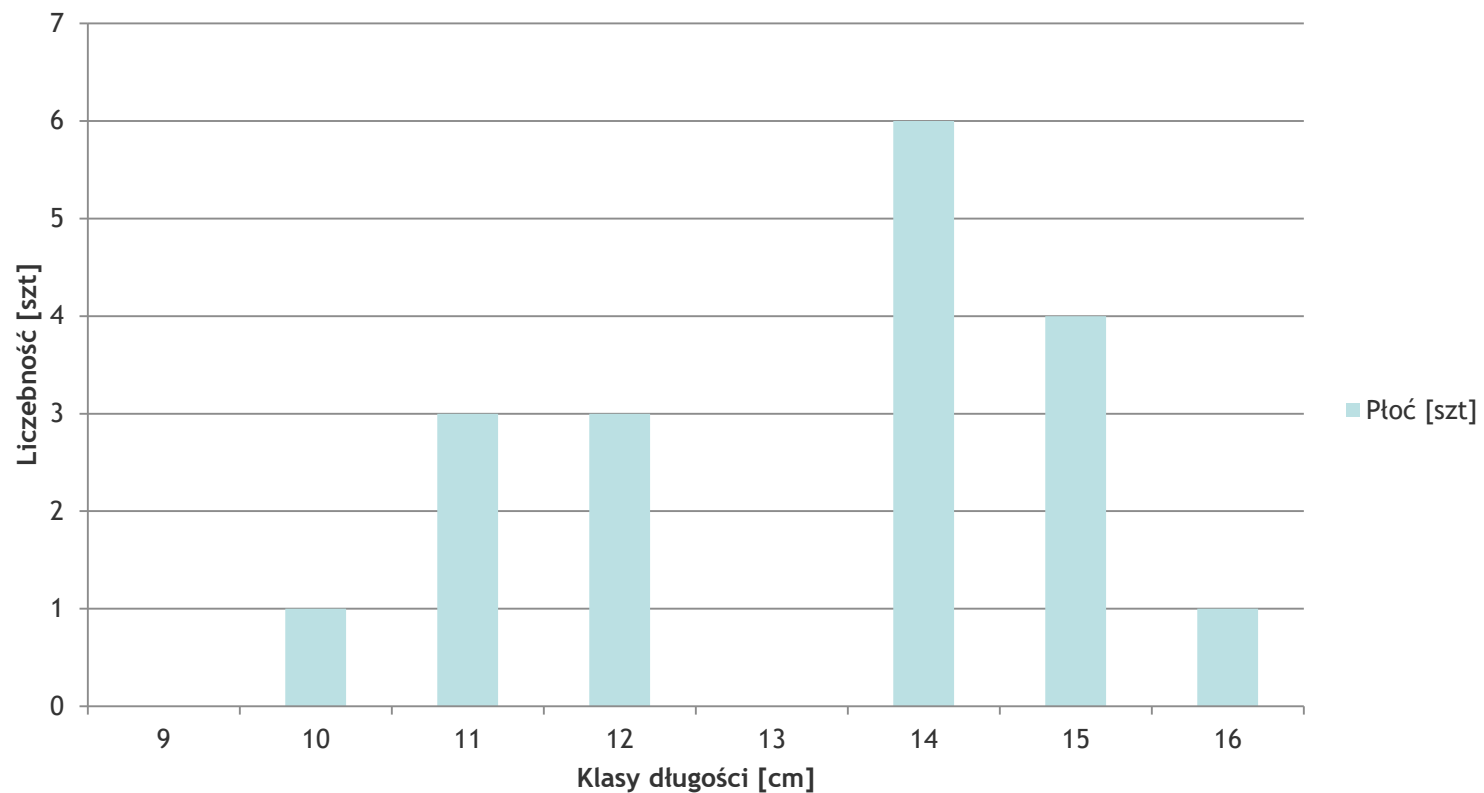
## Liczebność okonia w klasach długości w żaku z sitem tradycyjnym



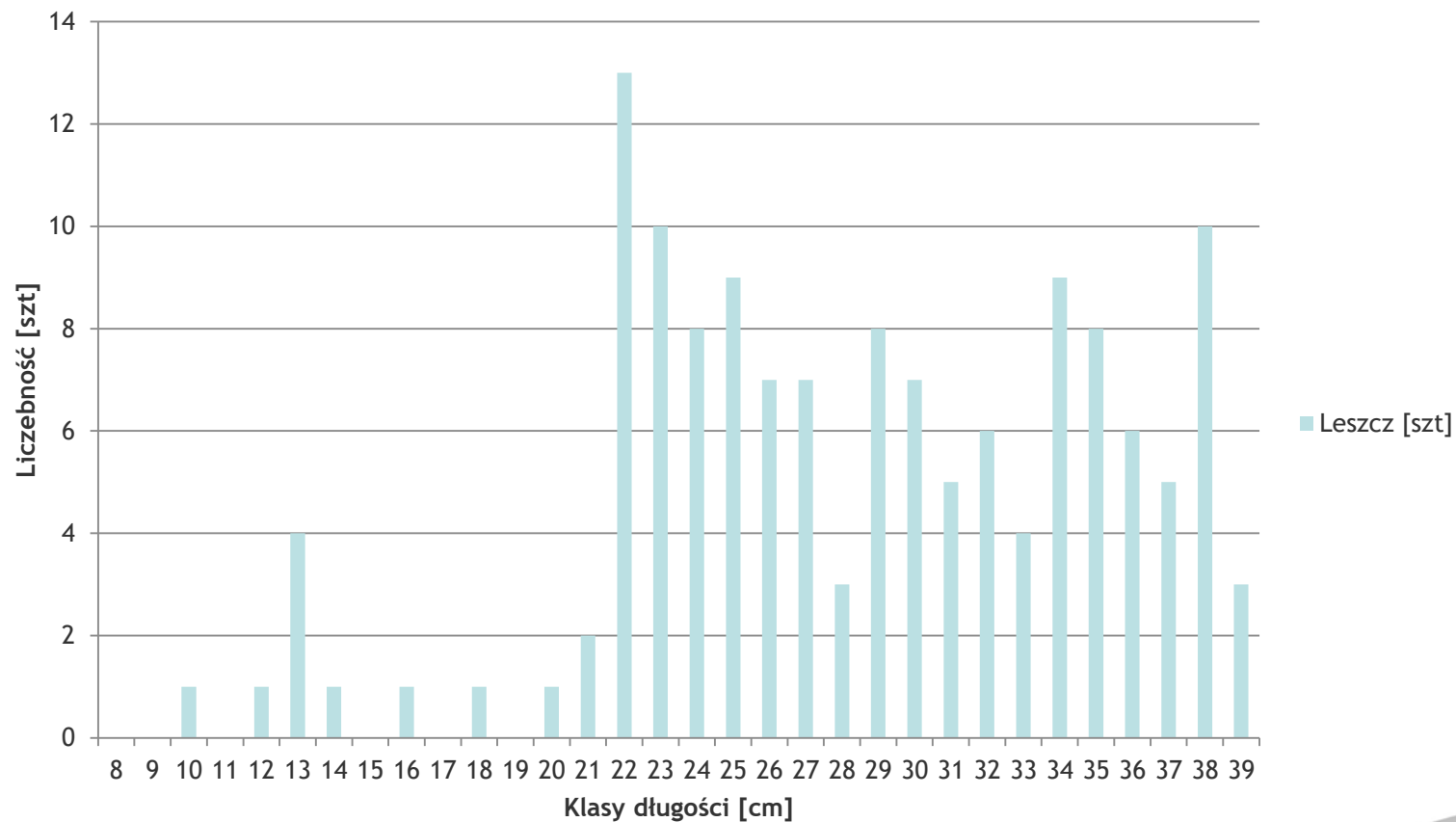
## Liczebność płoci w klasach długości w żaku z sitem eksperymentalnym



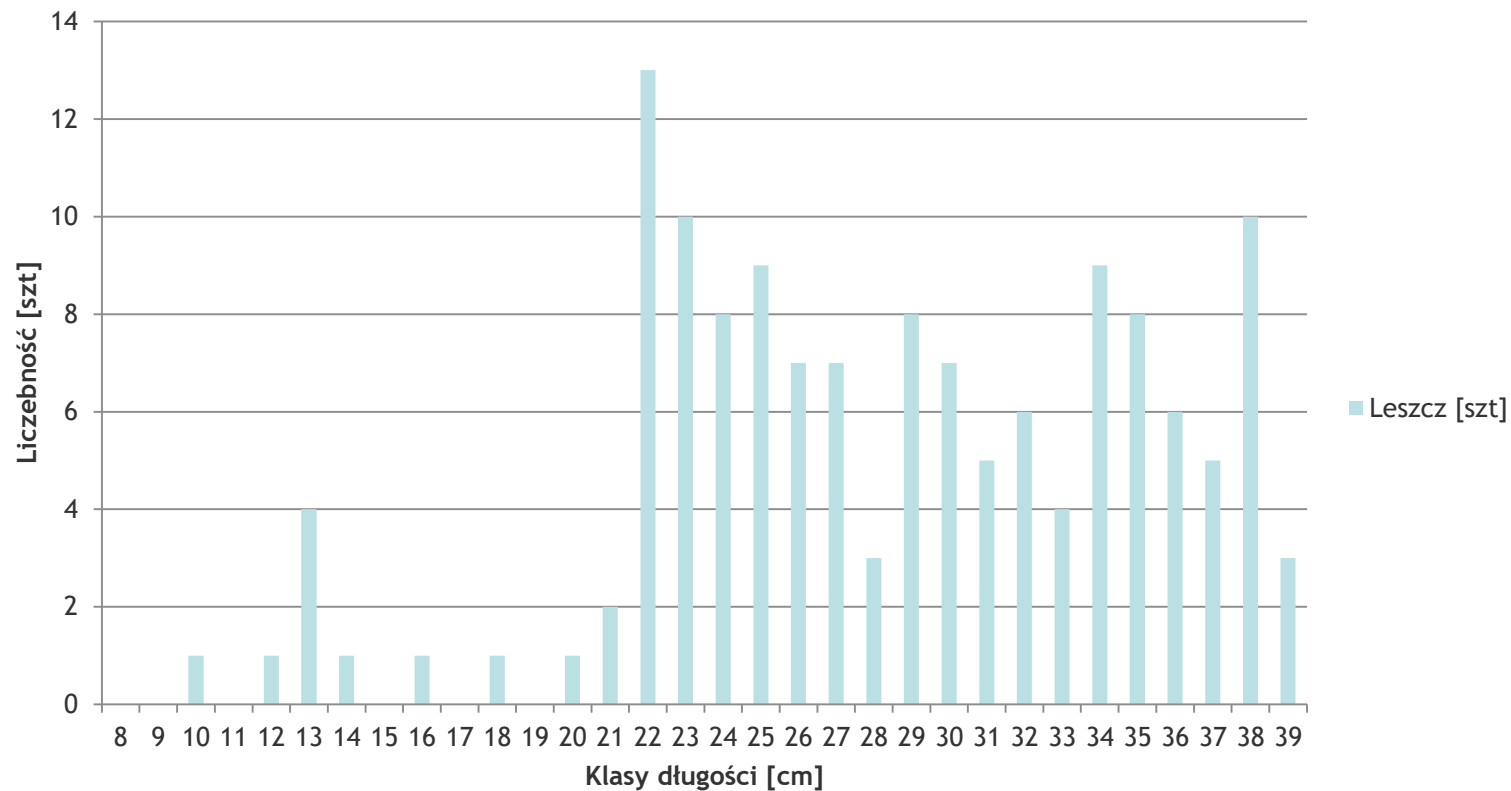
## Liczebność płoci w klasach długości w żaku z sitem eksperymentalnym



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



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



## Zestawienie danych morfometrycznych ryb w kontekście wymiarów szczelin i otworów sit selekcyjnych.

Rodzaj sita	Maksymalna długość całkowita umożliwiająca ucieczkę przez szczelinę przegrody [cm]											
	Sandacz		Sandacz+		Okoń		Okoń+		Leszcz		Płoc	
	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Szerokość
Eksperyme nt	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

- „b” – oznacza brak ograniczeń,
- „+” - oznacza łączną wysokość ciała ryby i postawionej płetwy grzbietowej,
- pole z liczbą , oznacza max długość ciała ryby która powinna wydostać się poprzez szczeliny/otwory sit.

W przypadku sandacza osobniki o szerokości ciała 22mm mają długość całkowitą równą 22 cm – co oznacza ,że przez oba sита 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 sита 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 .



# Symulacja efektów

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 tartowego 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 :  $1824 \text{ sztuk} \times 15 = 27\,360$  sztuk sandacza może zasilić stado podstawowe.

6. Z 78 sztuk uwolnionych z pułapki w wyniku zastosowania sita szczelinowego rozmiar komercyjny uzyska  $19 \text{ sztuk} \times 1824 \text{ żaki} = 34\,656$  sztuk sandacza.

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

Stąd ;  $27\,360$  sztuk pozyskanych z tarła +  $34\,656$  sztuk z sita szczelinowego =  $62\,016$  sztuk  $\times 0,87$  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 .

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

	Przeż. 53%		Połowy	
Wiek	N szt.	masa(kg)	rocznika	Σ 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

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:

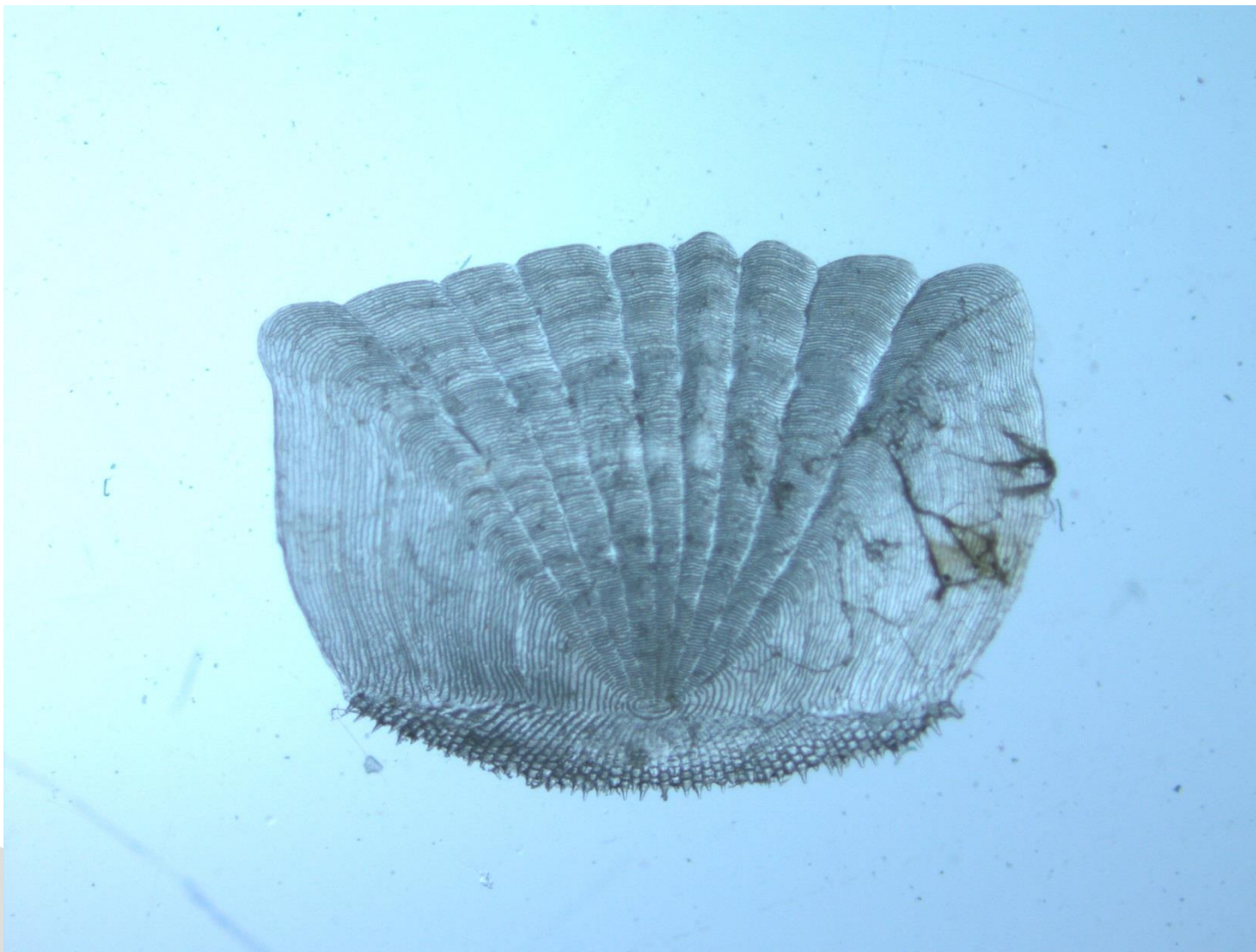
Wobec udokumentowanej, drastycznej redukcji populacji tartowej sandacza na Zalewie Szczecińskim, która znajduje się na poziomie uniemożliwiającym skuteczne odrodzenie stada tego gatunku- należy podjąć wszelkie działania administracyjne w tym także badania dot. poprawy selektywności stosowanych narzędzi połowów. Poprawa selektywności narzędzi połowów 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.

Łuska sandacza o długości 27 cm bez widocznego pierścienia zimowego ( tzw. 0+)



# Łuska sandacza o długości 54 cm (wiek - 5 lat)



# 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.VIII- 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 umożliwić będą wszystkim gatunkom ryb poniżej wymiaru ochronnego wydostanie się z pułapki. Oznacza to konieczność ukierunkowywania tych rozwiązań na gatunki o szczególnym znaczeniu gospodarczym lub gatunki których populacje są zagrożone.

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.	
SZANSE	ZAGROŻENIA
Poprawa stanu populacji sandacza, okonia, płoci i leszcza.	Okresowe, niższe dochody rybaków z tyt. spadku udziału okonia, płoci i węgorza w połowach.



**Żak pontonowy - Źródło: „Development of seal-safe fishing gear” .  
Finn Larsen,  
Lotte Kindt -Larsen - Technical University of Denmark. October  
2016.**



## Pułapki rurowe - różnych rozmiarów- zdjęcie własne



# DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Tadeusz Krajniak  
Stacja Badawcza  
MIR-PIB w  
Świnoujściu

