

Rozwiązania projektu PRO-PERCH

alternatywa dla dziko żyjących okoni

Jarosław Król¹, Sławomir Krejszeff¹, Katarzyna Palińska-Żarska¹,
Piotr Hliwa², Daniel Żarski³

¹ – Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza – Państwowy Instytut Badawczy w Olsztynie

² – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

³ – Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Operacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego w ramach Programu Operacyjnego „Rybactwo i Morze” 2014-2020

4-6 października 2023 r. Ryn



PROJEKT

„Dywersyfikacja produkcyjnej funkcji stawów ziemnych w oparciu o semi-intensywny wychów okonia (*Perca fluviatilis* L.)”

Konsorcjum badawcze

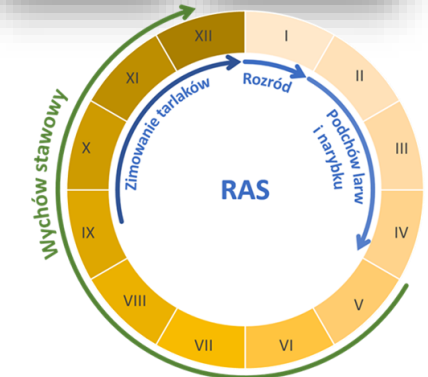
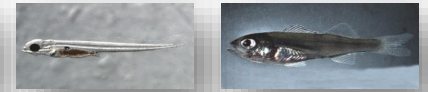
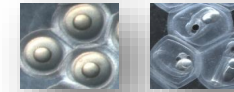
Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza - Państwowy Instytut Badawczy w Olsztynie
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie



Operacja współfinansowana jest ze środków pochodzących z Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego w ramach działania Innowacje, Priorytetu 2 „Wspieranie akwakultury zrównoważonej środowiskowo, zasobooszczędnej, innowacyjnej, konkurencyjnej i opartej na wiedzy” zawartego w Programie Operacyjnym „Rybnactwo i Morze 2014-2020” ; umowa o dofinansowanie nr 00002-6521.1-OR1400004/17/20 zawarta w dniu 13.11.2020 r.

Wybór zagadnienia projektowego/badawczego

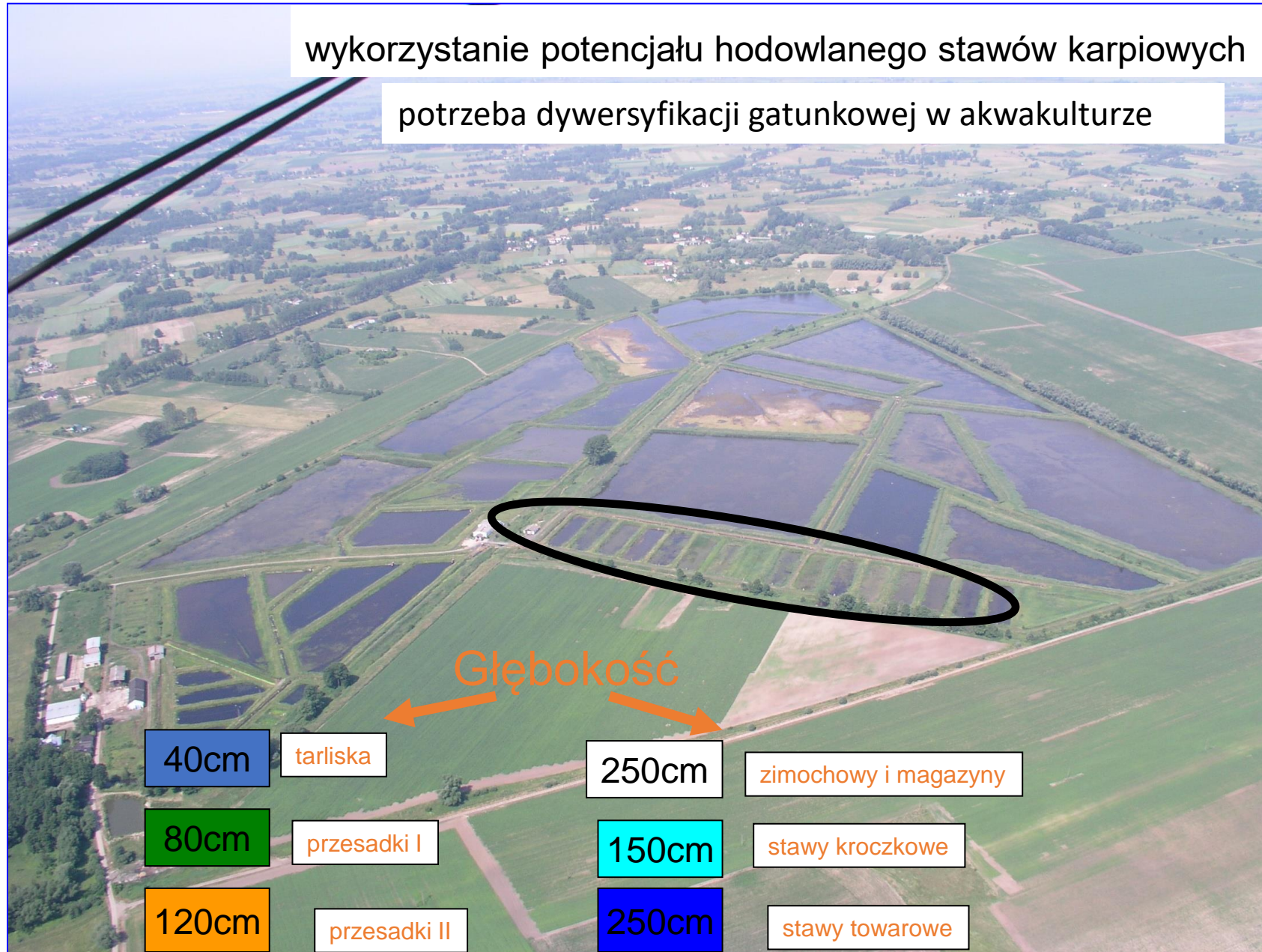
- wykorzystanie potencjału hodowlanego stawów karpiowych
- potrzeba dywersyfikacji gatunkowej w akwakulturze
- zwiększenie równowagi podażowej między hodowlą a połowami
- zwiększenie zainteresowania konsumentów spożyciem ryb słodkowodnych
- połączenie innowacyjności zagadnienia z prowadzeniem badań naukowych
- doświadczenie zespołu badawczego



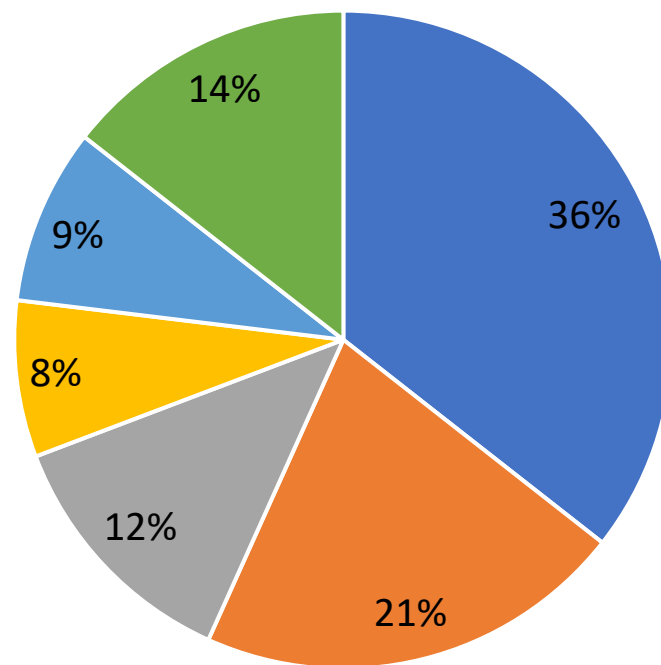
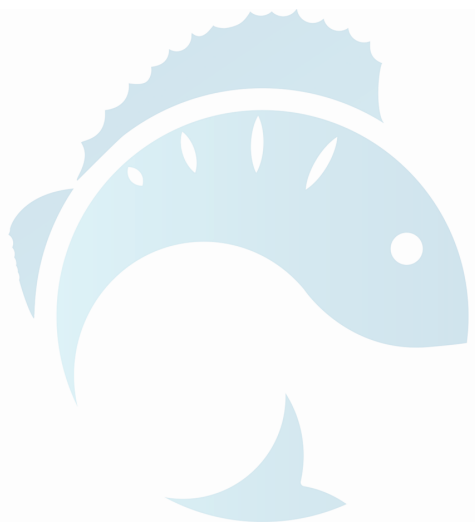
PRO PERCH

wykorzystanie potencjału hodowlanego stawów karpowych

potrzeba dywersyfikacji gatunkowej w akwakulturze



Ocena dotycząca niewykorzystanej produkcyjnie powierzchni stawów ziemnych w swoich gospodarstwach dokonana przez 104 podmioty zajmujące się produkcją ryb



■ < 5% ■ 6-10% ■ 11-25% ■ 26-50% ■ > 50% ■ brak stawów ziemnych

Ok. 14% niewykorzystanej powierzchni stawów ziemnych

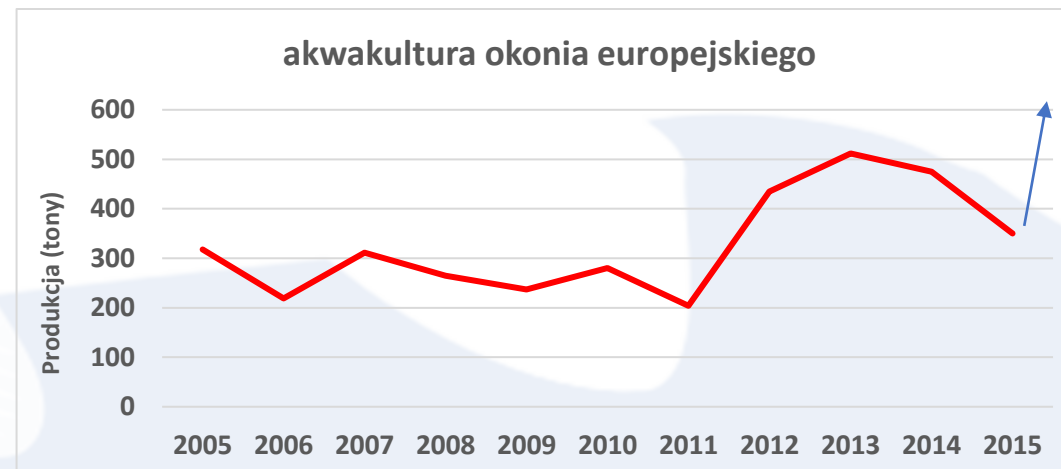
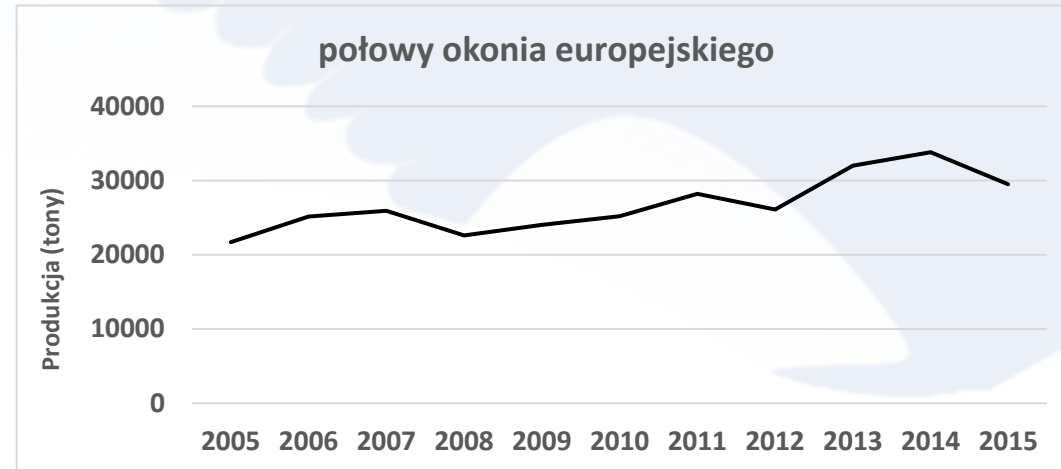
zwiększenie równowagi podażowej między hodowlą a połowami

potrzeba dywersyfikacji gatunkowej w akwakulturze

Dlaczego okoń?

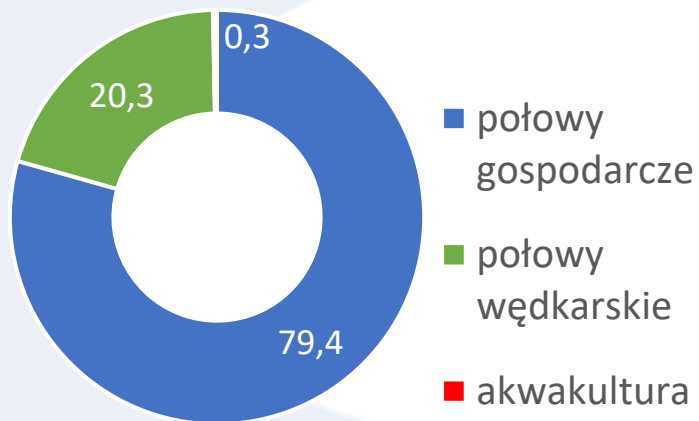


- coroczne zapotrzebowanie na produkty z okonia wynosi 30-35 tys. ton
- rynkiem zbytu są głównie kraje Alpejskie oraz Skandynawia
- akwakultura okonia stanowi niecałe 1% całkowitej podaży gatunku
- obecnie znaczącymi producentami okonia hodowlanego są: Szwajcaria Francja, Dania i Irlandia



zwiększenie równowagi podaźowej między hodowlą a połowami

Dlaczego okoń?



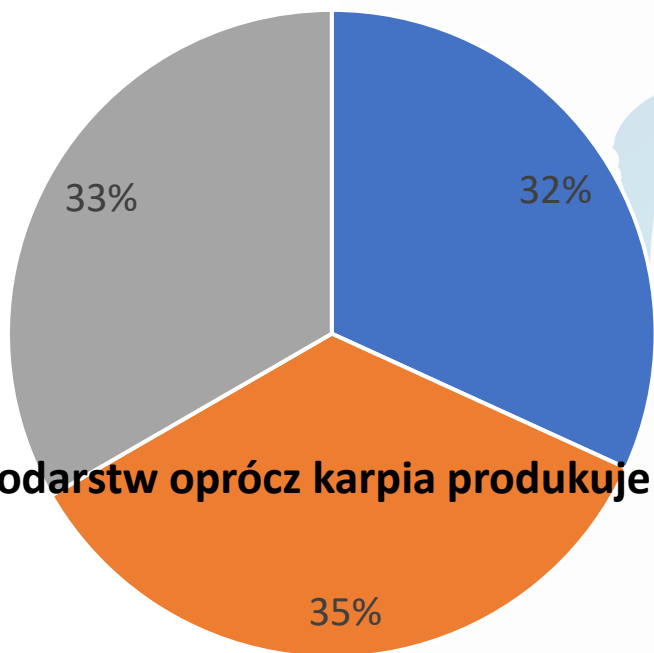
Łączna produkcja i pozyskiwanie okonia w Polsce

1,1 – 1,5 tys. ton rocznie

| Typ produkcji/połowów | gatunek | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|-------|--------|--------|
| akwakultura towarowa | okoń | 9,1 | 9,3 | 9,6 | 6,3 | 4,6 |
| | sandacz | 22,5 | 29,4 | 34,3 | 44 | 38 |
| akwakultura materiał zarybieniowy | okoń | 9,4 | 3,5 | 9,2 | 4,9 | 1,6 |
| | sandacz | 35,7 | 41,6 | 55,9 | 16,1 | 19,3 |
| śródlądowe połowy gospodarcze | okoń | 138,4 | 142,2 | 132,7 | 138,9 | 148,2 |
| | sandacz | 129 | 144,8 | 112 | 135 | 131,3 |
| śródlądowe połowy wędkarskie | okoń | 308,5 | 310,3 | 337,5 | 307,2 | 319,0 |
| | sandacz | 127,3 | 125,5 | 128,5 | 132,5 | 156,1 |
| „morskie” połowy gospodarcze | okoń | 882 | 972 | 922 | 659 | 1104 |
| | sandacz | 245 | 349 | 172 | 168 | 479 |
| RAZEM | okoń | 1347,4 | 1437,3 | 1411 | 1116,3 | 1577,4 |
| | sandacz | 559,5 | 690,3 | 502,7 | 495,6 | 823,7 |

potrzeba dywersyfikacji gatunkowej w akwakulturze

„Czy w Państwa gospodarstwie produkuje się ryby okoniowate, a jeśli tak to jakie?”



2/3 gospodarstw oprócz karpia produkuje ryby okoniowate

■ okoń ■ sandacz ■ nie

„Czy wielkość produkcji/odłowu ryb okoniowatych w Państwa gospodarstwie jest ustalona/planowana z wyprzedzeniem?”



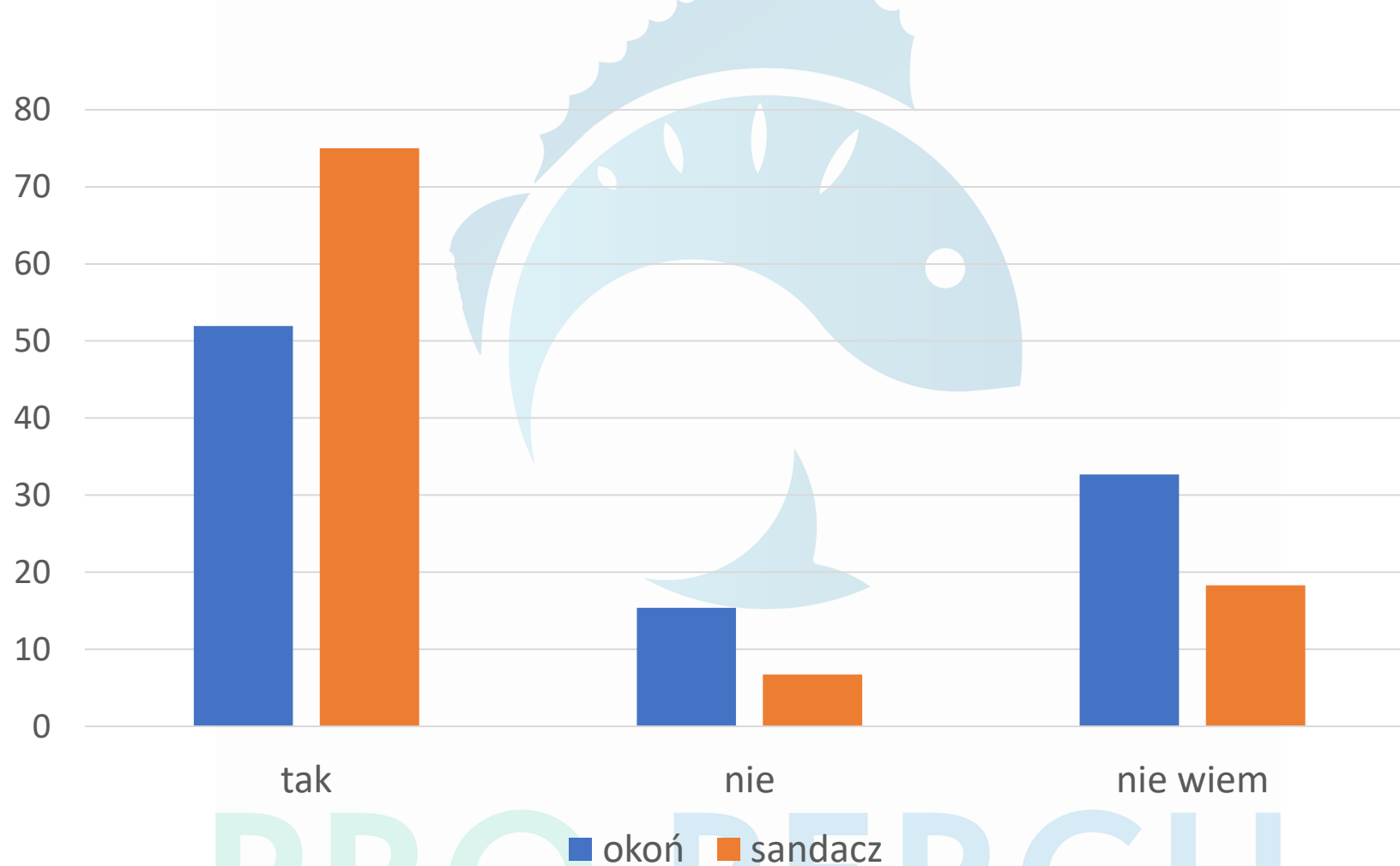
3% gospodarstw wie ile odłowi

■ tak
■ tak, ale tylko w przybliżeniu
■ nie, ale czasami uda się coś pozyskać
■ w moim gospodarstwie nie pozyskuje się ryb okoniokształtnych

Kupren i in. 2023

PRO PERCH

Czy w ocenie hodowców ryby okoniowate są perspektywicznymi gatunkami w kontekście produkcji ryb konsumpcyjnych?”

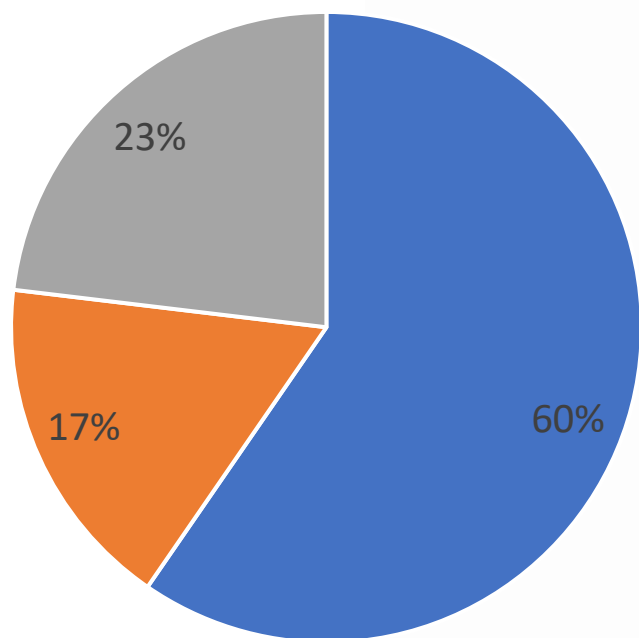


PRO PERCH

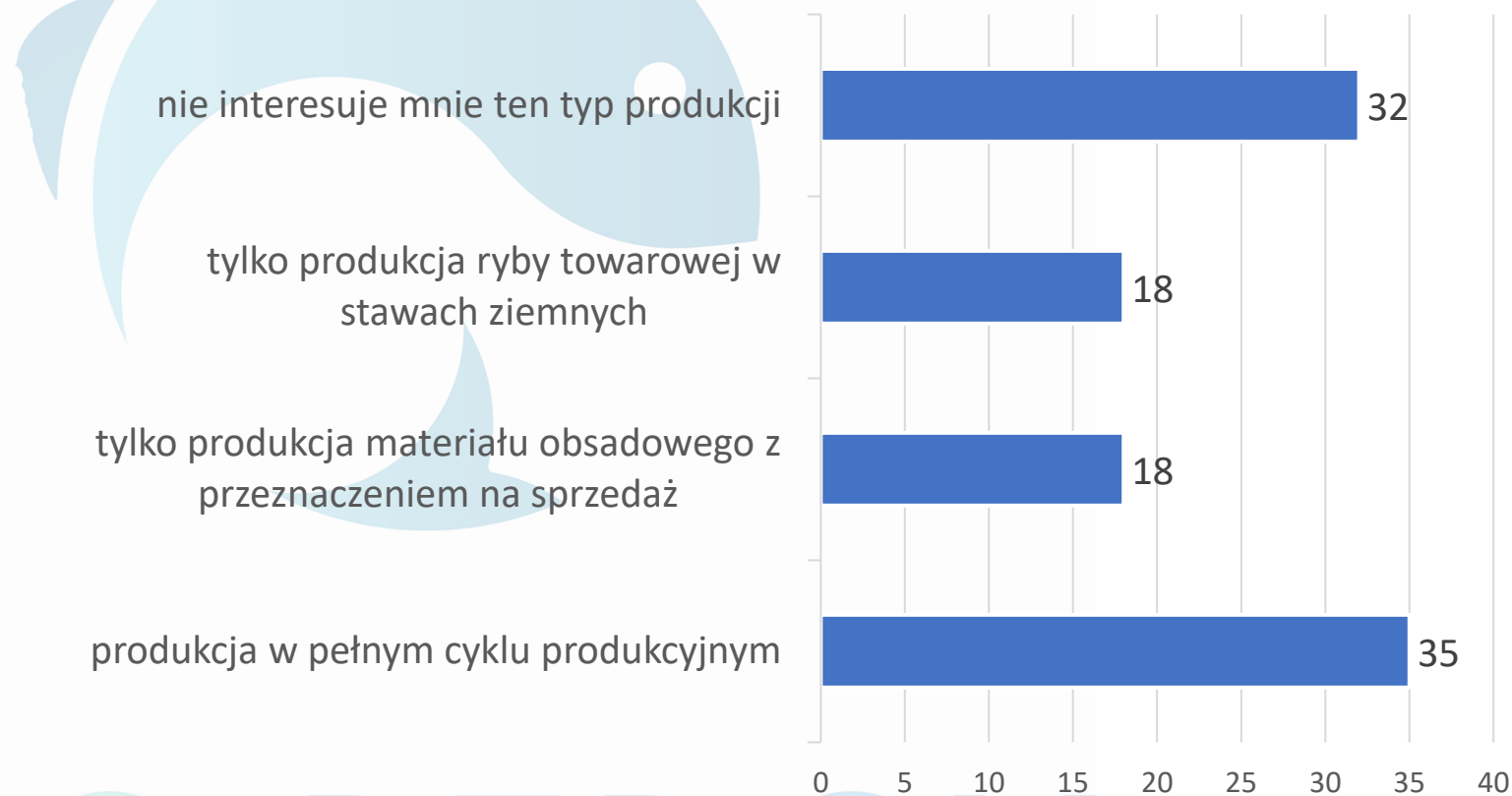
Kupren i in. 2023

Ryn, 4-6 października 2023 r.

„Jeśli dostępna byłaby odpowiednia technologia produkcji (oparta o dostępną w Państwa gospodarstwie infrastrukturę), to czy byliby Państwo zainteresowani wprowadzeniem produkcji okonia w swoim gospodarstwie?”



■ tak ■ nie ■ nie wiem



PRO PERCH

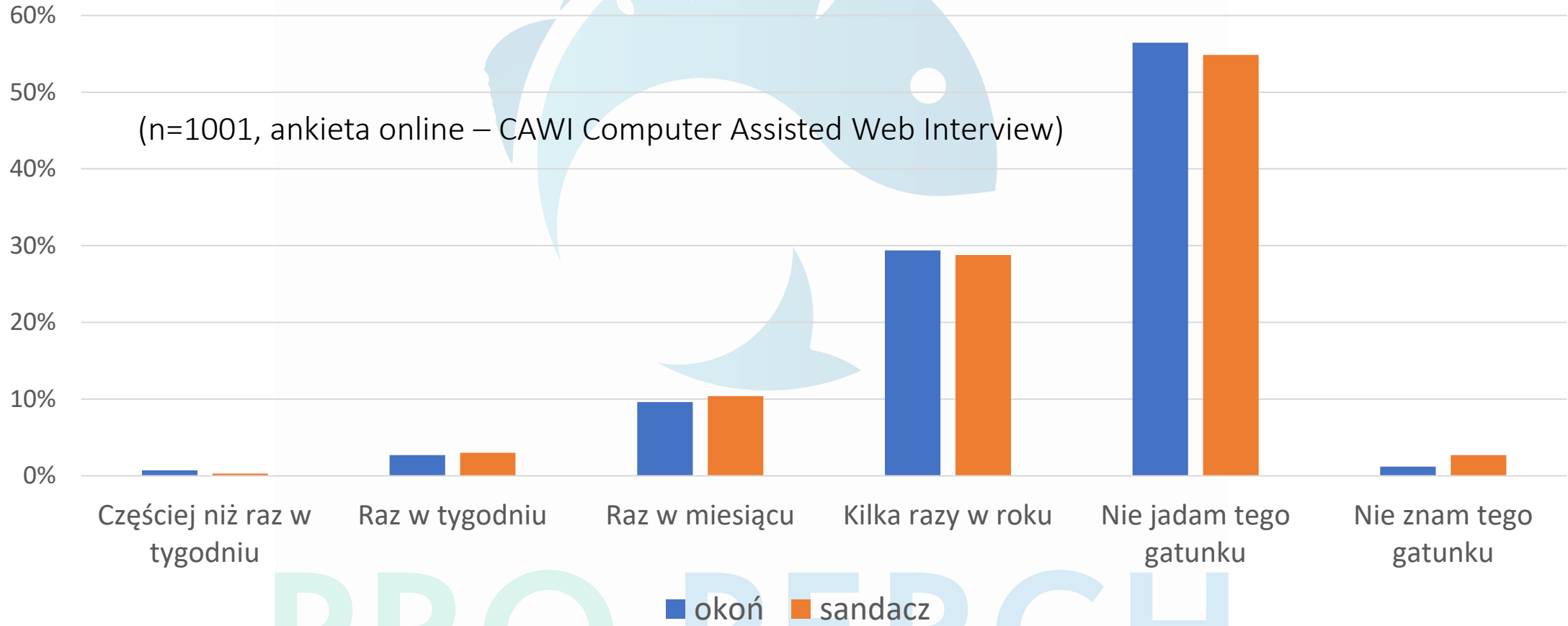
Kupren i in. 2023

Ryn, 4-6 października 2023 r.

zwiększenie zainteresowania konsumentów spożyciem ryb słodkowodnych

„ Jak często spożywa Pan/Pani okonia i/lub sandacza?”.

(n=1001, ankieta online – CAWI Computer Assisted Web Interview)



PRO PERCH

Kupren i in. 2023



doświadczenie zespołu badawczego



Contents lists available at ScienceDirect

General and Comparative Endocrinology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ygcn



Contents lists available at ScienceDirect

Aquaculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aquaculture



Contents lists available at ScienceDirect

Aquaculture Reports

journal homepage: www.elsevier.com/locate/agrep



The type of spawning agent affects the egg composition during out-of-season spawning but not during in-season spawning in Eurasian perch, *Perca fluviatilis*



A novel approach for induced out-of-season spawning of Eurasian perch, *Perca fluviatilis*



Effect of various commercial diets on rearing performance, body chemical and fatty acid composition, liver histology and vertebral column anomalies in Eurasian perch (*Perca fluviatilis* L.) post-larvae

Aquaculture International (2019) 27:945–955
<https://doi.org/10.1007/s10499-018-00337-3>



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Aquaculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aqua-online



Contents lists available at ScienceDirect

Theriogenology

journal homepage: www.theriojournal.com



EUROPEAN PERCID FISH CULTURE



Dynamics of composition and morphology in oocytes of Eurasian perch, *Perca fluviatilis* L., during induced spawning



Contents lists available at ScienceDirect

Aquaculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aqua-online



Contents lists available at ScienceDirect

Animal The international journal of animal biosciences



EUROPEAN PERCID FISH CULTURE



Oocyte quality indicators in Eurasian perch, *Perca fluviatilis* L., during reproduction under controlled conditions



Contents lists available at ScienceDirect

Aquaculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aquaculture



Contents lists available at ScienceDirect

Aquaculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aquaculture



Effect of water hardness, temperature, and tank wall color, on the effectiveness of swim bladder inflation and survival of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*, L.) larvae reared under controlled conditions

Standardized cryopreservation protocol of European perch (*Perca fluviatilis*) semen allows to obtain high fertilization rates with the use of frozen/thawed semen



Contents lists available at ScienceDirect

Animal Reproduction Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/anireprosci



Contents lists available at ScienceDirect

Fish and Shellfish Immunology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/fsi



Assessment of behavioural and physiological traits as indicators of suitability for European perch aquaculture



Domestication affected stress and immune response markers in *Perca fluviatilis* in the early larval stage



Katarzyna Palińska-Żarska^{a,*}, Jarosław Król^b, Maciej Woźny^c, Maciej Kamaszewski^d, Hubert Szudrowicz^d, Wiktoria Wiechetek^{d,e}, Paweł Brzuzan^e, Dorota Fopp-Bayat^f, Daniel Żarski^{g,**}

Effect of urine contamination on semen quality variables in Eurasian perch *Perca fluviatilis* L.



Jarosław Król^{a,*}, Daniel Żarski^b, Gergely Bernáth^c, Katarzyna Palińska-Żarska^a, Sławomir Krejszef^d, Artur Długoński^a, Ákos Horváth^c

Domestication process modifies digestion ability in larvae of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*), a freshwater Teleostei

Katarzyna Palińska-Żarska^{1*}, Maciej Woźny², Maciej Kamaszewski³, Hubert Szudrowicz³, Paweł Brzuzan² & Daniel Żarski^{4*}

SCIENTIFIC
REPORTS

nature research

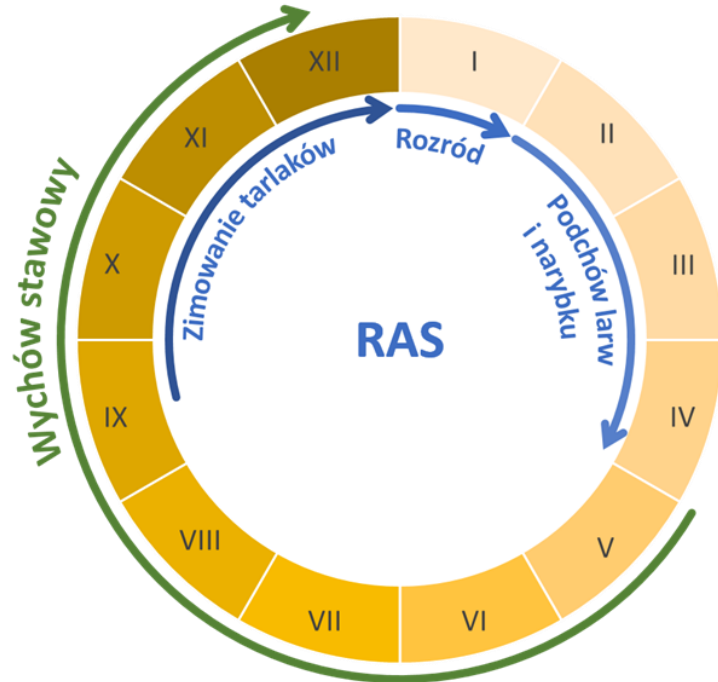
Corrected: Author Correction

Dywersyfikacja produkcyjnej funkcji stawów ziemnych w oparciu o semi-intensywny wychów okonia *Perca fluviatilis*

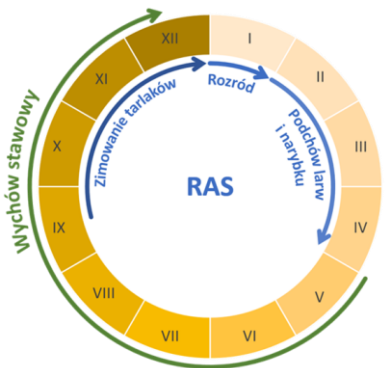
Założenia projektu

kompleksowe opracowanie technologii produkcji okonia w cyklu rocznym uwzględniającej integrację dwóch odmiennych systemów hodowlanych:

- systemu RAS służącego przeprowadzeniu pozasezonnego tarła, inkubacji ikry, wychowu larw oraz produkcji narybku o średniej masie ok. 5 g
- semi-intensywnego systemu do hodowli ryb okoniowatych opartego na odpowiednio zaadoptowanym stawie ziemnym



- tarło kontrolowane poza sezonem rozrodczym
- wychów narybku w systemie RAS nie dłużej niż 3 miesiące
- semi-intensywny tucz w stawach prowadzony będzie przy stosowaniu żywienia paszami komponowanymi
- adaptacja stawu ziemnego typu karpiego do wymogów niniejszej technologii musi uwzględniać ich specyfikę oraz charakteryzować się minimalnymi kosztami realizacji przedsięwzięcia



Organizacja produkcji na potrzeby nowej technologii (RAS + stawy)

Etap I: Tworzenie stada rodzicielskiego

- pierwsze stado
- 3 miesiące



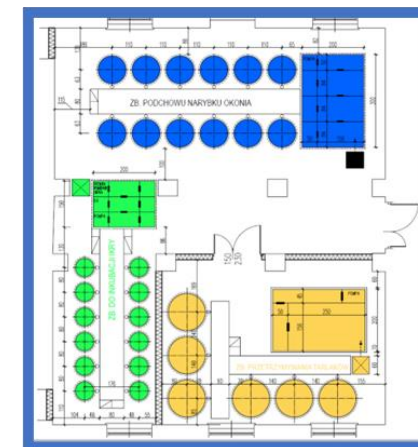
Etap II: Produkcja narybku

- masa jednostkowa 5 g
- 3 miesiące



Etap III: Produkcja ryby towarowej

- masa jednostkowa 100 g
- 6 miesięcy



PAKIETY ZADAŃ W PROJEKCIE

| numer | nazwa zadania | wykonawca |
|--------------|---|-----------|
| Zadanie nr 1 | Opracowanie technologii pozasezonowej produkcji narybku okonia – rozród, podchów larw i narybku | IRŚ/UWM |

opracowanie pełnego protokołu hodowlanego dotyczącego pozasezonowej produkcji materiału obsadowego okonia z wykorzystaniem RAS w zakresie prowadzenia kontrolowanego rozrodu, podchowu larw oraz wychowu narybku o masie jednostkowej do ok. 5 g

- optymalizacja protokołu stymulacji środowiskowej (foto-termicznej) i hormonalnej w celu uzyskania pełnej dojrzałości gonad u okonia poza sezonem rozrodczym
- ograniczenie stresu będącego głównym czynnikiem mającym negatywny wpływ na jakość pozyskiwanych gamet
- optymalizacja protokołu związanego z podchowem larw okonia – ograniczenie zróżnicowania wielkościowego ryb generującego zjawisko kanibalizmu wewnątrzpokoleniowego
- optymalizacja protokołu związanego z podchowem narybku okonia po okresie pełnej adaptacji ryb do odżywiania się paszą komercyjną – efekt stosowania różnych pasz komercyjnych



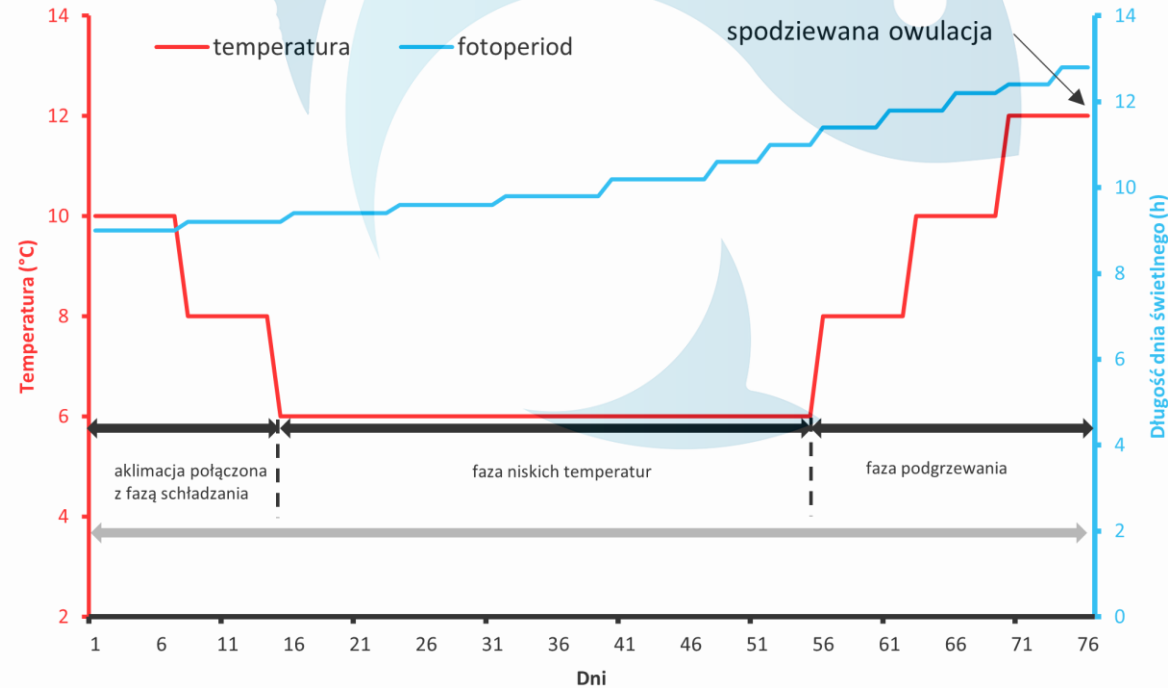
PRO PERCH

Opracowanie pozasezonowej produkcji narybku okonia - rozród

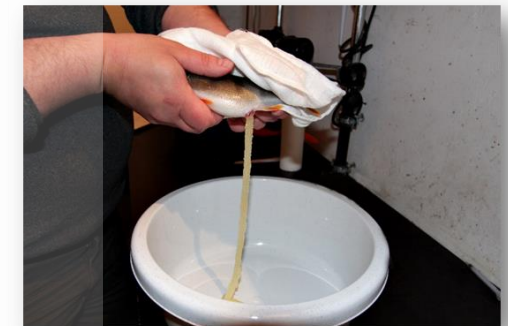
jesienny odłów tarlaków ze stawów i umieszczenie w RAS



zimowanie tarlaków w RAS zastosowanie stymulacji fototermicznej w celu osiągnięcia gotowości tarłowej

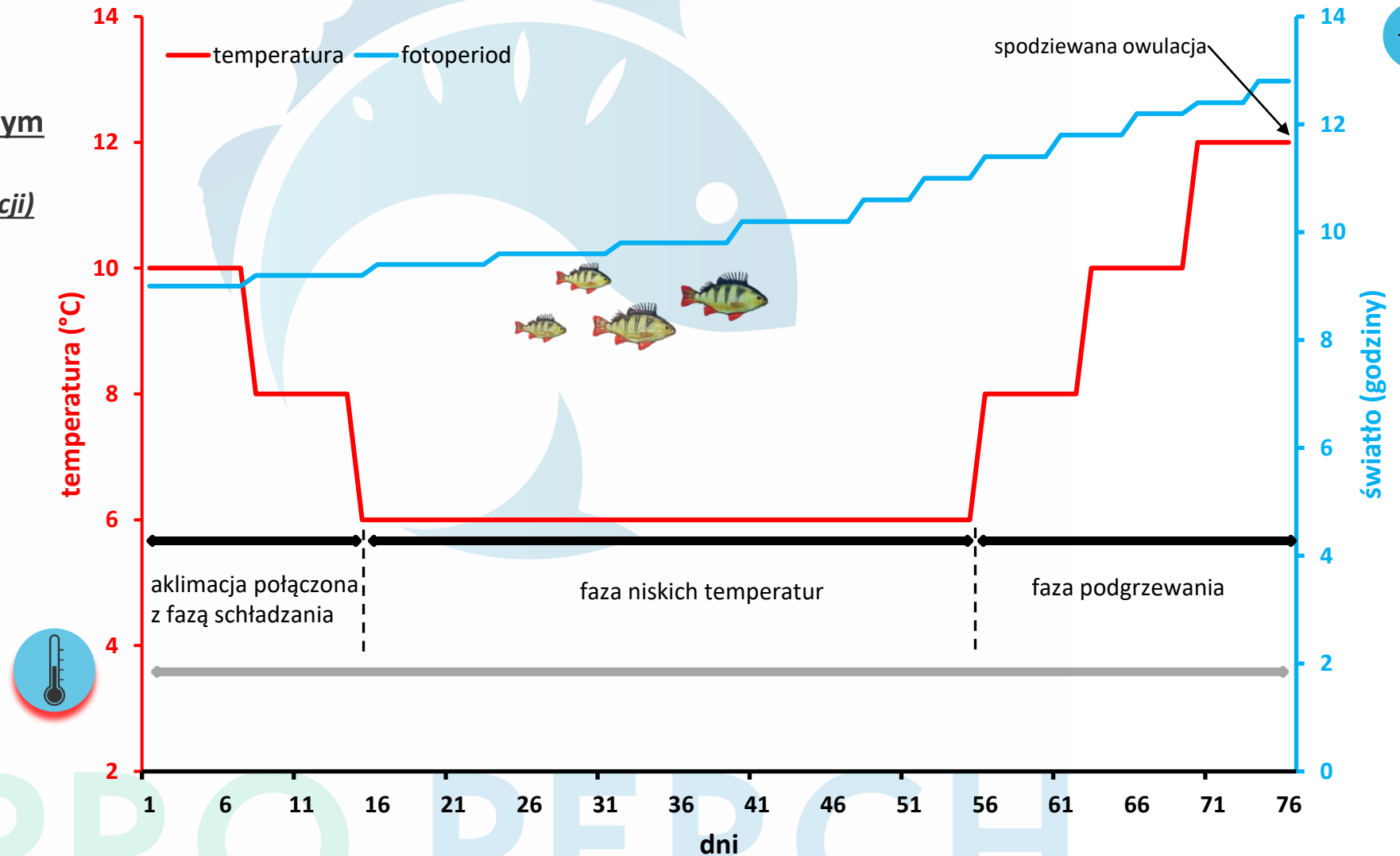
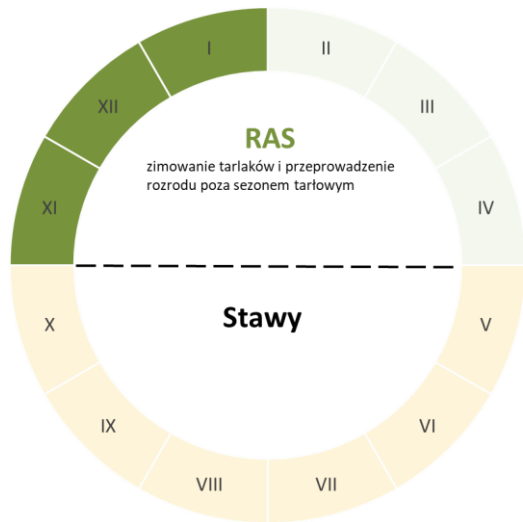


przeprowadzenie kontrolowanego rozrodu



Opracowanie pozasezonowej produkcji narybku okonia - rozród

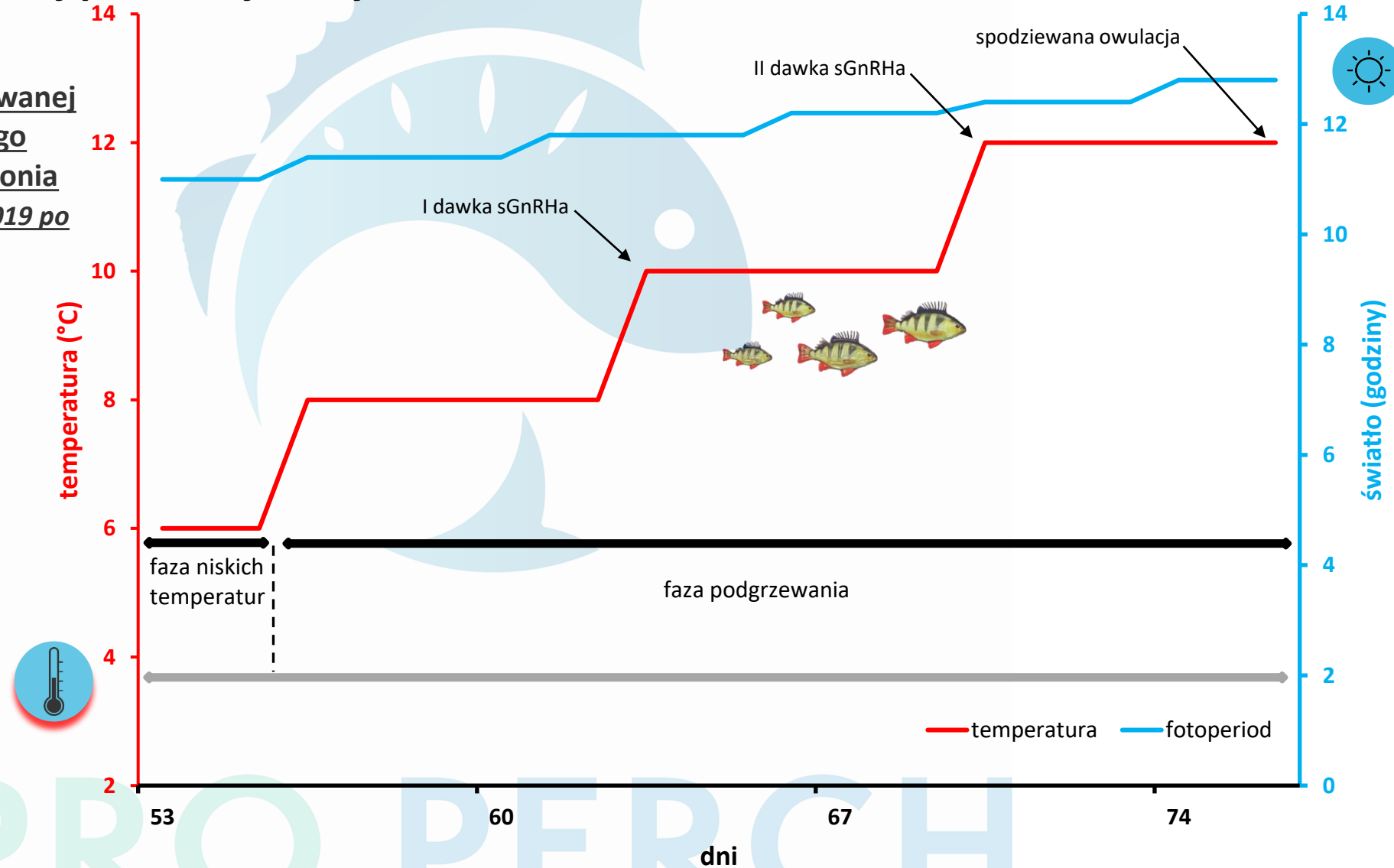
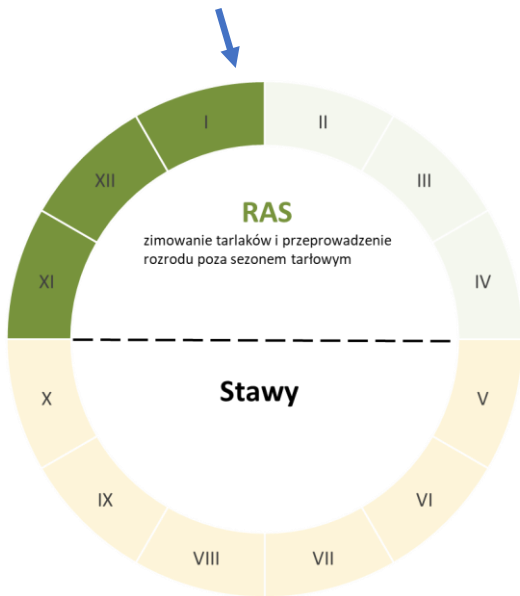
Schemat stymulacji foto-termicznej stosowanej w celu uzyskania pełnej dojrzałości gonad poza sezonem tarłowym dla okonia odłowionego ze stawów (za Żarski i in. 2019 po modyfikacji)



PRO PERCH

Opracowanie pozasezonowej produkcji narybku okonia - rozród

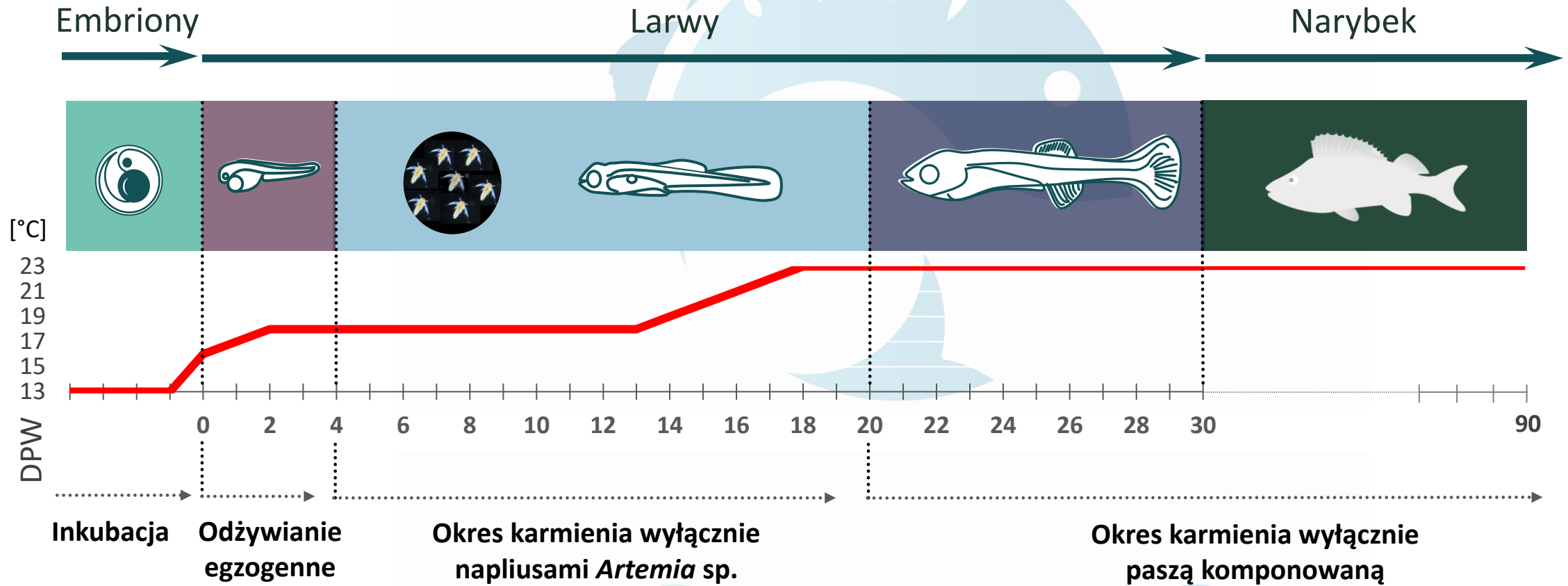
Schemat stymulacji hormonalnej stosowanej w celu przeprowadzenia kontrolowanego rozrodu oraz synchronizacji owulacji okonia poza sezonem tarłowym (za Żarski i in. 2019 po modyfikacji)



PRO PERCH

Opracowanie pozasezonowej produkcji narybku okonia – podchów larw i narybku

Schemat wystandaryzowanego protokołu podchowu larw i narybku okonia (za Palińska-Żarska i in. 2020, po modyfikacji)



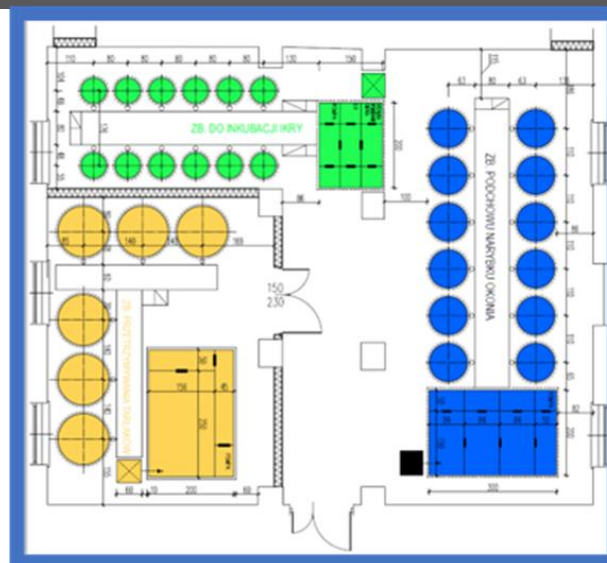
PRO PERCH

PAKIETY ZADAŃ W PROJEKCIE

| numer | nazwa zadania | wykonawca |
|--------------|---|-----------|
| Zadanie nr 3 | Opracowanie modelowych systemów recykulowanych do przetrzymywania tarlaków, przeprowadzania rozrodu i intensywnej pozasezonowej produkcji materiału zarybieniowego okonia | IRŚ |

opracowanie projektów technologicznych i posadowienie modułowych recykulowanych systemów akwakulturowych (RAS) umożliwiających:

- (1) przeprowadzenie pozasezonowego rozrodu okonia,
- (2) inkubację ikry oraz podchów larw okonia oraz
- (3) intensywny podchów narybku okonia do masy jednostkowej ok. 5 g



RAS do przetrzymywania tarlaków i przeprowadzenia rozrodu poza sezonem tarłowym okonia

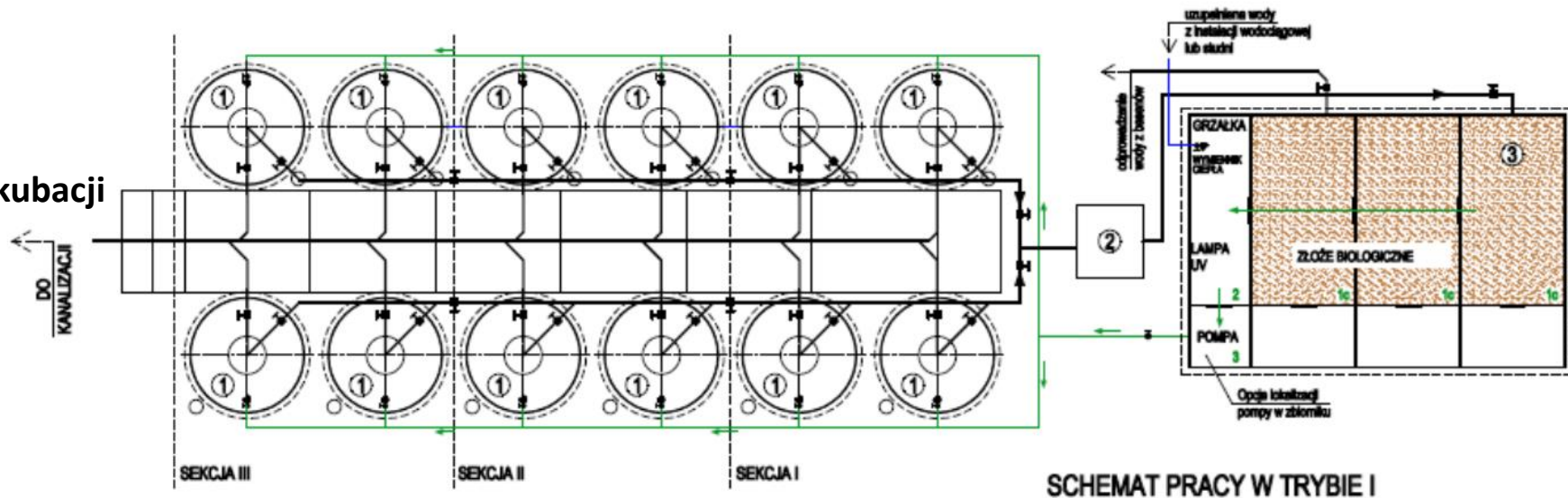
RAS do inkubacji ikry i podchowu larw okonia

RAS do podchowu narybku okonia

PRO PERCH

Opracowanie modelowych systemów recyrkulowanych do przetrzymywania tarlaków, przeprowadzania rozrodu i intensywnej pozasezonowej produkcji materiału zarybieniowego okonia (obieg larwalny)

Projekt technologiczny RAS do inkubacji ikry i podchowu larw okonia



Budowa RAS do inkubacji ikry i podchowu larw okonia

PRO PERCH



baseny podchowowe



mikrosito



stacja uzdatniania wody biofiltr

PAKIETY ZADAŃ W PROJEKCIE

| numer | nazwa zadania | wykonawca |
|--------------|--|-----------|
| Zadanie nr 4 | Opracowanie technologii produkcji okonia handlowego w zintensyfikowanym stawowym systemie hodowlanym (split-pond) - doświadczenia terenowe | IRŚ/SGGW |

opracowanie technologii tuczu okonia w zaadoptowanych stawach ziemnych, począwszy od narybku o średniej masie osobniczej około 5 g do wielkości ryby handlowej (100-120 g)

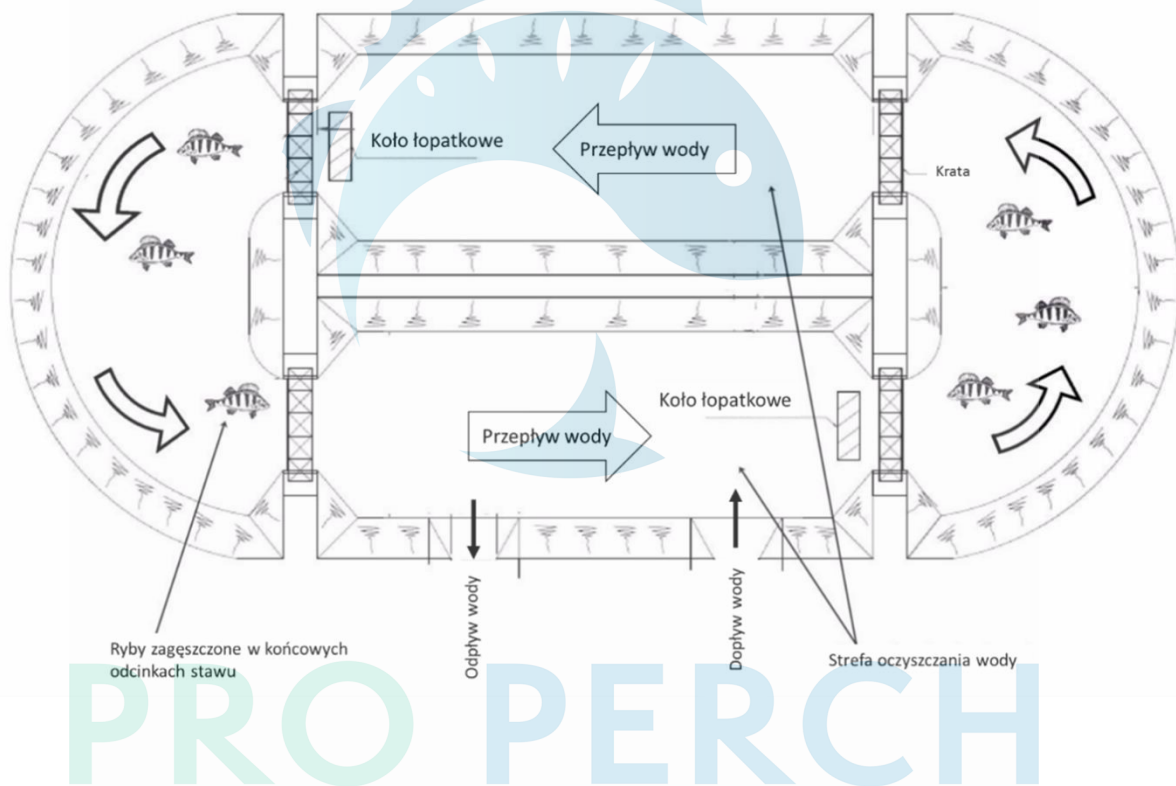


- implementacja koncepcji stawów typu split-pond na potrzeby opracowywanej technologii produkcji okonia
- projekt technologiczny pilotażowej instalacji stawowego systemu hodowlanego typu split-pond
- adaptacja istniejącej struktury stawowej zgodnie z opracowanym projektem technologicznym pilotażowej instalacji podchowowej
- przeprowadzenie badań związanych z ustaleniem podstawowych warunków dla tuczu okonia w stawach ziemnych typu split-pond

PRO PERCH

implementacja koncepcji stawów typu split-pond na potrzeby opracowywanej technologii produkcji okonia

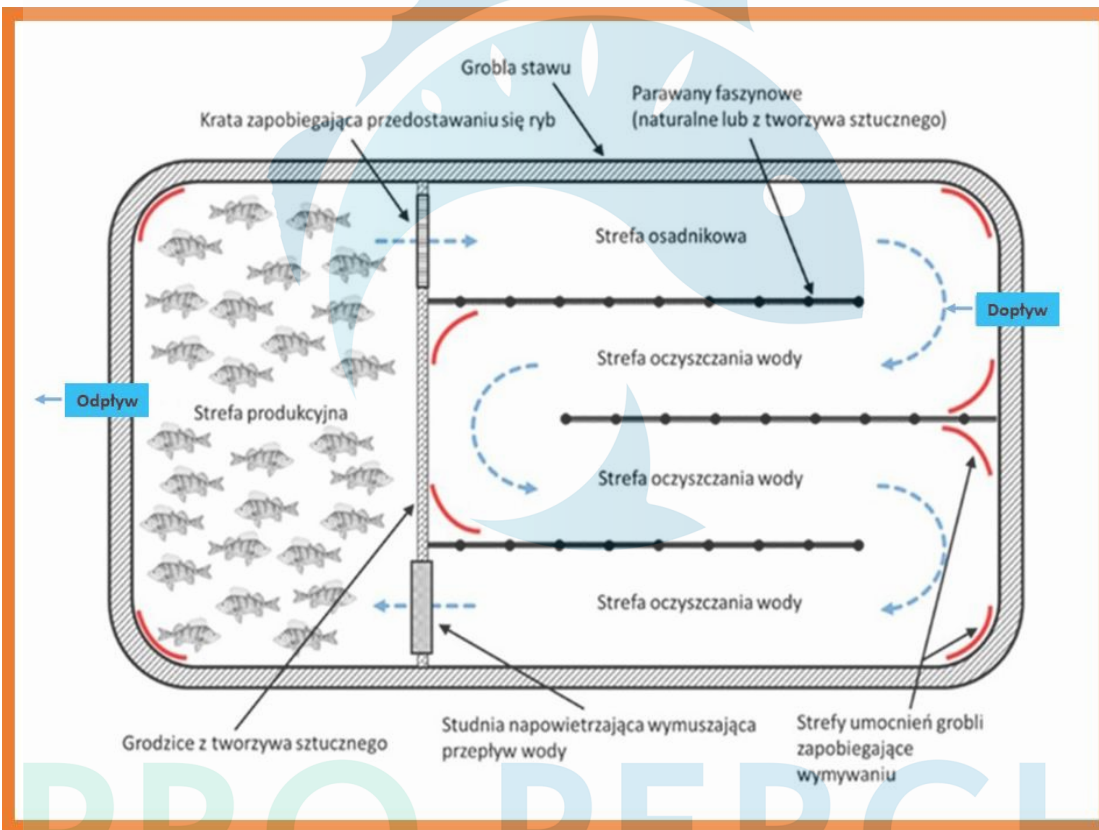
staw typu „pill pond” (wg. Damien Toner, BIM, Irlandia)



Farma okonia oparta o stawy typu „pill pond” oraz sekcję oczyszczania wody w postaci kanałów służących do produkcji rżęsy wodnej (foto: Damien Toner).

implementacja koncepcji stawów typu split-pond na potrzeby opracowywanej technologii produkcji okonia

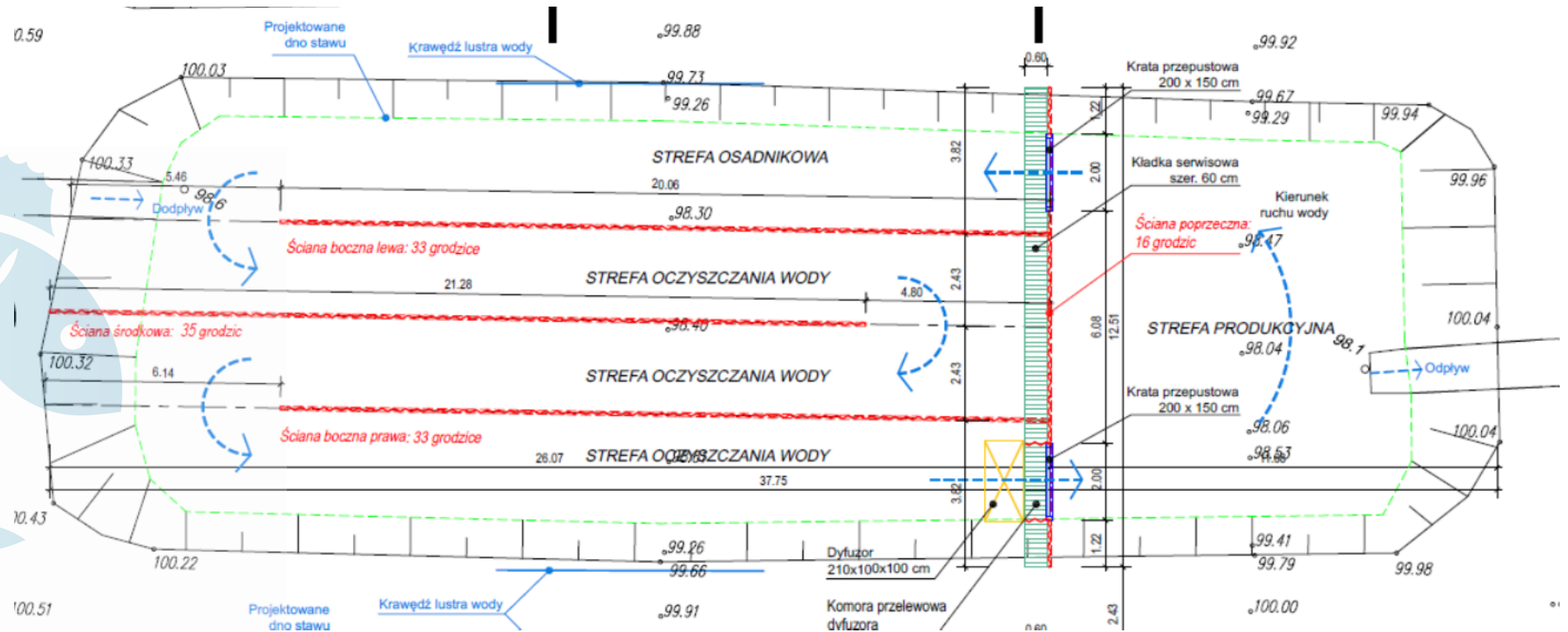
Koncepcja funkcjonowania stawu typu „split-pond”



Zaadaptowane stawy typu „split-pond” w Żabieńcu

PRO PERCH

Projekt technologiczny stawu ziemnego typu split-pond do tuczu okonia

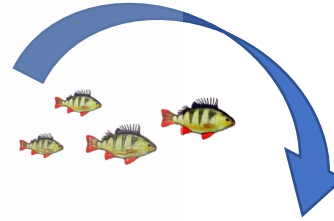


PRO PERCH

Adaptacja stawu ziemnego typu split-pond do tuczu okonia



Adaptacja narybku okonia (5g) na potrzeby obsady stawów typu split-pond



Gradient adaptacyjny spadku temperatury wody

PRO PERCH

Tucz okonia w zaadoptowanym stawie ziemnym typu split-pond



PRO PERCH

- obsada stawów i adaptacja narybku okonia do ponownego rozpoczęcia żerowania
- żywienie okonia w trakcie tuczu
- sortowanie obsady
- codzienny nadzór stawów podczas tuczu okonia
- stały monitoring przyrostów ryb
- ryby dodatkowe?



Produkcja eksperymentalna – 540 kg/350 m²

15 ton/ha



PRO PERCH

PAKIETY ZADAŃ W PROJEKCIE

| numer | nazwa zadania | wykonawca |
|--------------|--|-----------|
| Zadanie nr 6 | Promocja, podnoszenie stanu wiedzy i upowszechnianie wyników realizacji projektu | UWM |

działania o charakterze promocyjno-popularyzatorskim mające na celu propagowanie idei opracowywanej, innowacyjnej technologii produkcji okonia

- zorganizowanie i przeprowadzenie szkoleń wraz z warsztatami praktycznymi z zakresu rozrodu i podchowu okonia w RAS oraz dywersyfikacji produkcyjnej funkcji stawów ziemnych w oparciu o wychów okonia
- opracowanie i wydanie książki (monografii) prezentującej wyniki badań uzyskane podczas realizacji projektu
- przygotowanie i uruchomienie strony internetowej, będącej źródłem informacji o projekcie i Programie Operacyjnym Rybactwo i Morze, mającej charakter platformy upowszechniającej opracowane innowacyjne rozwiązania technologiczne z zakresu akwakultury słodkowodnej

PRO PERCH

<https://pro-perch.infish.com.pl/>

Promocja, podnoszenie stanu wiedzy i upowszechnianie wyników realizacji projektu

SZKOLENIE

**Dywersyfikacja produkcji
w akwakulturze ze szczególnym
uwzględnieniem semi-intensywnego
wychowu okonia w zmodyfikowanych
stawach ziemnych**

Góra Kalwaria – Żabieniec, 7-8 października 2022 r.

PRO PERCH

Ryn, 4-6 października 2023 r.





PRO PERCH

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Promocja, podnoszenie stanu wiedzy i upowszechnianie wyników realizacji projektu

SZKOLENIE

Technologia pozasezonowej produkcji
materiału obsadowego okonia
europejskiego w kontekście
dywersyfikacji akwakultury

Olsztyn, 21-22 kwietnia 2023 r.

PRO PERCH



Ryn, 4-6 października 2023 r.

Promocja, podnoszenie stanu wiedzy i upowszechnianie wyników realizacji projektu

KONFERENCJA

**Dywersyfikacja akwakultury
w Polsce – trendy badawcze,
technologie, perspektywy rozwoju**

Olsztyn, 14-16 września 2023 r.

PRO PERCH



KONFERENCJA NAUKOWA

Dywersyfikacja akwakultury w Polsce -
trendy badawcze, technologie,
perspektywy rozwoju

Program i abstrakty

Promocja, podnoszenie stanu wiedzy i upowszechnianie wyników realizacji projektu

MONOGRAFIA

Zintegrowana technologia
produkcja okonia
od koncepcji do produkcji

pod redakcją naukową
Daniela Żarskiego i Sławomira Krejszeffa

Olsztyn, 2023

PRO PERCH

Zintegrowana
technologia produkcji
okonia



Od koncepcji do produkcji

Dziękuję za uwagę

ZESPÓŁ BADAWCZY PRO PERCH:

Maciej Błażejewski, Helena Bober, Mirosław Cieśla,
Tomasz Czarkowski, Krystyna Demska-Zakęś,
Stefan Dobosz, Katarzyna Dryl, Piotr Gomułka,
Anna Hakuć-Błażowska, Piotr Hliwa, Maciej Kamaszewski,
Sławomir Krejszeff, Jarosław Król, Krzysztof Kupren,
Piotr Niewiadomski, Katarzyna Palińska-Żarska,
Rafał Rożyński, Beata Sarosiek, Adrian Szczepański,
Hubert Szudrowicz, Konrad Turkowki, Anna Wiśniewska,
Małgorzata Woźniak, Maciej Wójcik, Elżbieta Ziomek,
Daniel Żarski



PRO PERCH

Dywersyfikacja produkcyjnej funkcji stawów ziemnych w oparciu o semi-intensywny wychów okonia.

Założeniem projektu jest kompleksowe opracowanie zintegrowanej technologii produkcji okonia wykorzystującej integrację dwóch odseparowanych systemów hodowlanych:

- systemu RAS służącego przemieszczeniu postlarwowego łosia, inkubacji iry, wychowa larw oraz przerw na perłki w stabilnym systemie c.w.a. z g.
- semi-intensywnego systemu do hodowli ryb akwarialnych opartego na odseparowanym, standaryzowanym zbiorniku.

Skład konsorcjum badawczego:

PRO PERCH

<https://pro-perch.infish.com.pl/>