



MINISTERSTWO  
ROLNICTWA  
I ROZWOJU WSI



---

# NISKOEMISYJNA I ZASOBOOSZCZĘDNA PRODUKCJA RYB

BERLIN, 20-21 STYCZNIA 2023

---



Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Morski i Rybacki





# INNOWACYJNE WYLĘGARNICZO-PODCHOWOWE MODUŁOWE ZESTAWY KONTENEROWE RAS WSPOMAGANE ENERGIĄ ODNAWIALNĄ

Maciej Szkudlarek, Dariusz Ulikowski, Krystyna Kalinowska, Piotr Traczuk

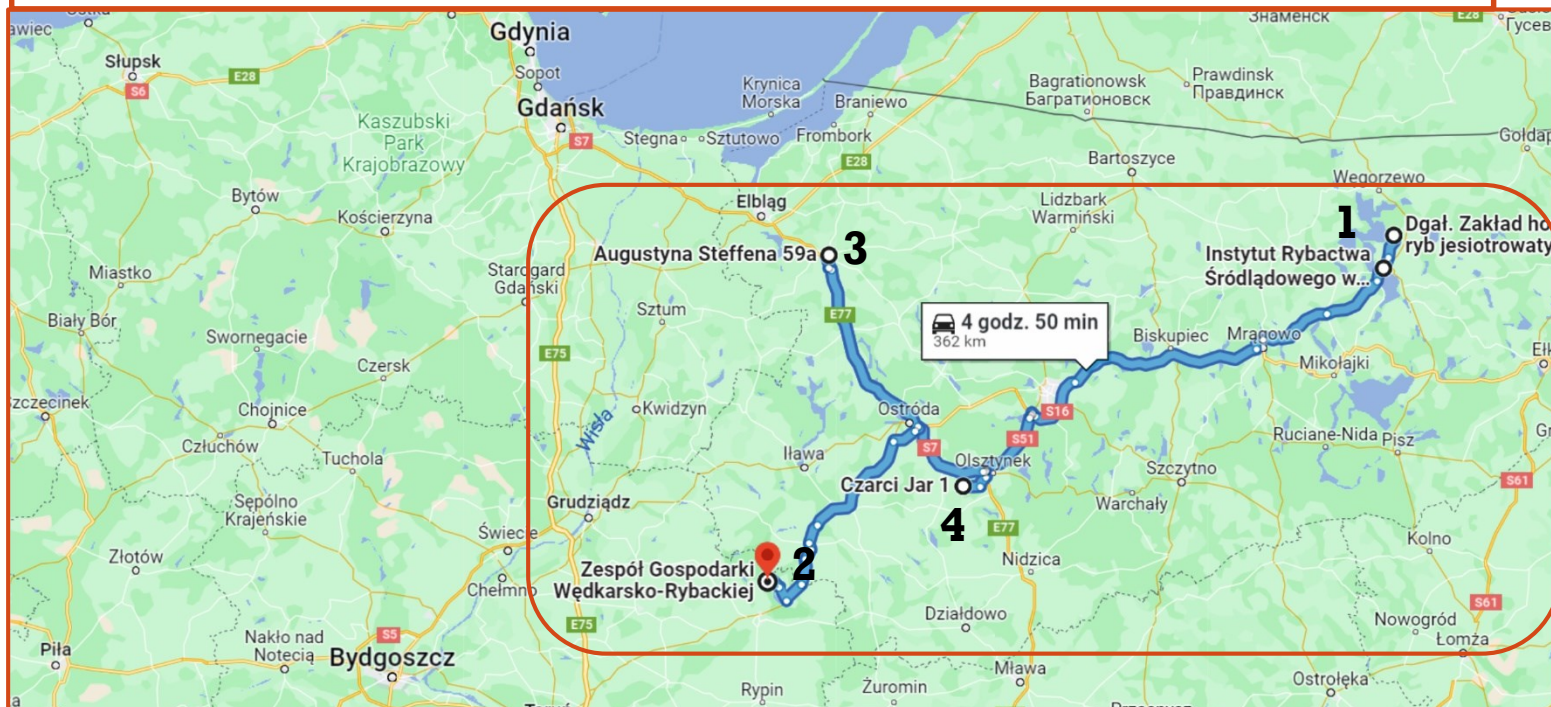


**KONFERENCJA „NISKOEMISYJNA I ZASOBOOSZCZĘDNA PRODUKCJA RYB”**  
*Internationale Grüne Woche Berlin, 20 - 21 stycznia 2023 r.*

# PROJEKT

Tytuł operacji: „Kompleksowe wykorzystanie oraz optymalizacja użycia energii odnawialnej w procesie rozrodu ryb, inkubacji ikry oraz podchowu wylęgu i narybku, ze szczególnym uwzględnieniem akwakultury środowiskowej”

Program Operacyjny “Rybacktwo i Morze” na lata 2014-2020,  
Umowa o dofinansowanie nr 00001-6521.1-OR1400002/17/20



## Skład konsorcjum realizującego:

1. Instytut Rybacktw Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza – PIB w Olsztynie (Lider) - ZRJ w Giżycku.
2. Okręg PZW w Toruniu (Zespół Gospodarki Wędkarsko-Rybackiej “Grzmięca”).
3. Ośrodek Zarybieniowy w Pasłęku.
4. Ośrodek Zarybieniowy “Czarci Jar”.

# ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

- elektrownie wodne, w których wykorzystuje się energię grawitacyjną wody (np.: siłę przepływu wody w rzekach);
- elektrownie wiatrowe, w których wykorzystuje się moc wiatru;
- elektrownie geotermalne, w których wykorzystuje się energię ciepłą Ziemi;
- biopaliwa, gdzie wykorzystuje się biomasę (np.: pochodzenia roślinnego);
- elektrownie fotowoltaiczne, w których wykorzystuje się energię promieniowania słonecznego





# AKWAKULTURA - DLACZEGO I GDZIE SZUKAMY OSZCZĘDNOŚCI

- Konsumpcja energii w RAS – znaczny koszt w produkcji (en. el. 20-85 kWh/kg ryby – en. el. z tzw. paliw kopalnych, <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2018.03.003>);
- Zielona energia np. en. solarna, z wiatru (cel: ochrona środowiska naturalnego – tak; zmniejszenie kosztów produkcji – to zależy, zakładamy, że znaczne; o ile w naszych warunkach – do sprawdzenia...



# KONTENERY BAZOWE



**20 ft. – c.a.**  
6 x 2,4 x 2,8 m;  
Pow. rob.: 10 m<sup>2</sup>  
wiatrołap 2,4 m<sup>2</sup>





# KONTENER TECHNICZNY



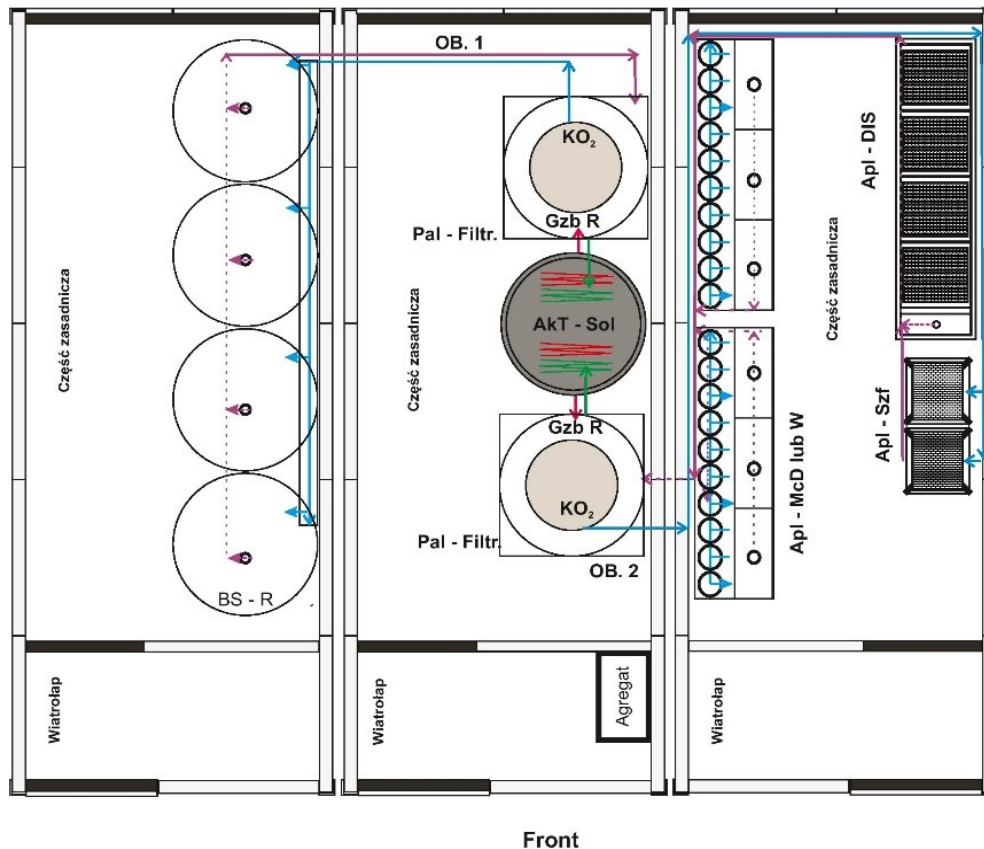
# ZESTAW DO ROZRODU I INKUBACJI

Skala 1:40

Schemat modułu wylęgarniczego-podchowowego - aranżacja mieszana Nr 1

**Legenda:**

- BS-R - baseny rotacyjne
- GzbR - górny zb. retencyjny
- Pal-Filtr - stacja filtr./UV/pomp.
- KO<sub>2</sub> - kolumna natleniająca
- AkT-Sol - akum. grzew- Inst. solarna
- Apl- aparaty inkubacyjne:
- McD - McDonald's
- W - Weiss'a
- DIS - długostrumieniowe
- Szf - szafkowe - blok/8-tacek x 2



**Schemat przykładowego ustawienia urządzeń i wyposażenia zestawu 3 kontenerów w wariacji do rozrodu i inkubacji ikry**





# KONTENERY WYLĘGARNICZE - ROZRÓD



# KONTENERY WYLĘGARNICZE - INKUBACJA



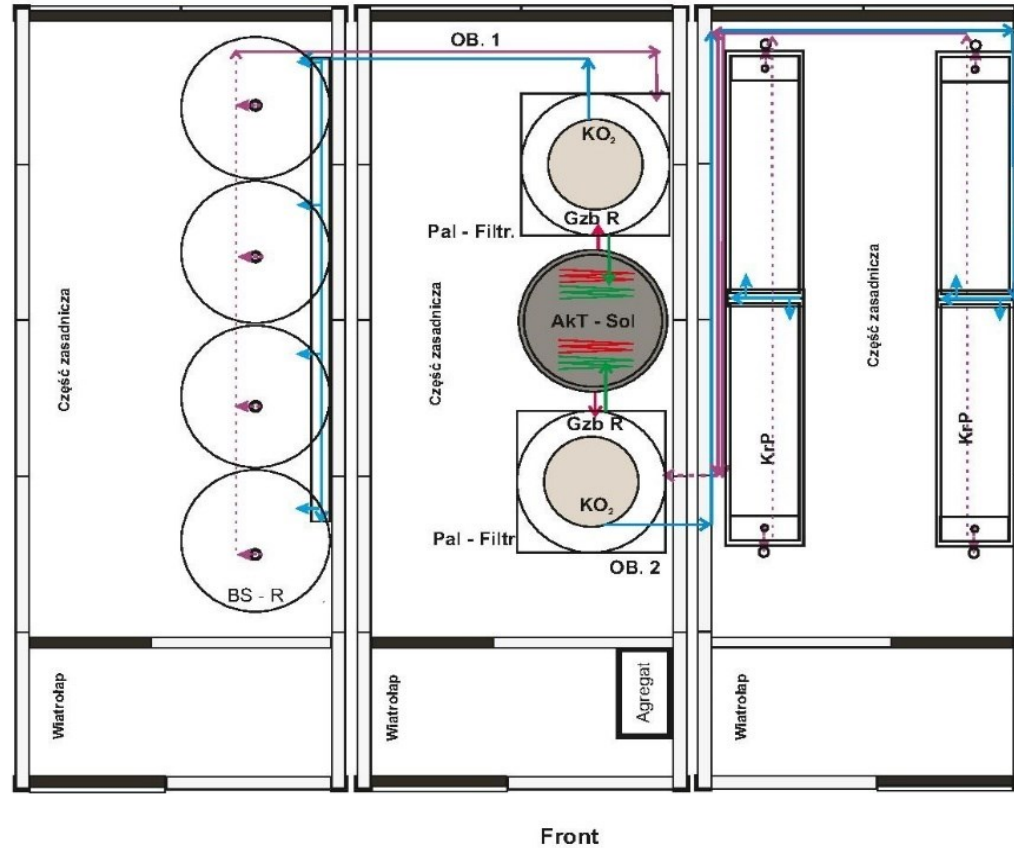
# ZESTAW DO PODCHOWU

Skala 1:40

## Schemat modułu podchowy - aranżacja mieszana Nr 2

### Legenda:

- BS-R -baseny rotacyjne
- KrP - koryta podchowowe
- GzbR - górny zb. retencyjny
- Pal-Filtr - stacja filtr./UV/pomp.
- KO<sub>2</sub> - kolumna natleniająca
- AkT-Sol - akum. grzew- Inst. solarna



Schemat przykładowego ustawienia urządzeń i wyposażenia zestawu 3 kontenerów w wariacie do podchowu ryb





# KONTENERY DO PODCHOWU



# PARAMETRY TECHNICZNE

## MODUŁ PODCHOWOWY

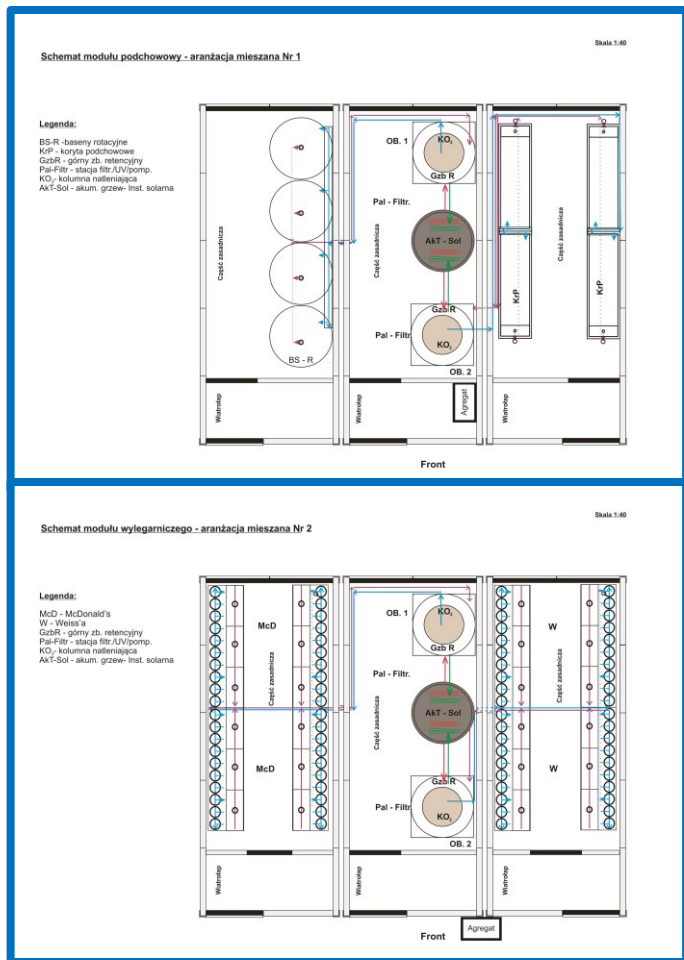
Baseny: rotacyjne -1,0 m<sup>3</sup>; koryta - 0,34 m<sup>3</sup> :

- max. 8 basenów rotacyjnych lub 8 koryt podchowowych, lub aranżacja mieszana – rys.

## MODUŁ WYLĘGARNICZY

Aparaty wylęgowe:

- max. 8 szt. aparatów długostrumieniowych, lub
- 10 szt. aparatów szafkowych (każdy po 8-10 tacek), lub
- 8 szt. zestawów aparatów typu Weissa (każdy po 10 słoje), lub 8 szt. zestawów aparatów typu McDonalda (każdy po 10 słoje).



## WYPOSAŻENIE I PARAMETRY

- Zasilanie (en. elektryczna) – 230V/50-60 Hz- 2 grzałki el. 3 kW, akumulator ciepła 0,5 m<sup>3</sup>, kolektory solarne (4 szt. /pow. 10 m<sup>2</sup> i panele fotowoltaiczne (moc: 5 kW), turbina wiatrowa (moc: 2 kW), pompa ciepła, agregat prąd.;
- Zasilanie (woda) – wodociąg, studnia, wody pow. (z jez., rzeki);
- Pompy obiegowe Gł. 0,75 kW, Rez. 0,2 kW.
- Uzdatanianie wody zasilającej i technologicznej – lampa UV-C (75 W) wytwornica tlenu/koncentrator;
- Filtracja mechaniczna i biologiczna (filtr łukowy # 300 µm i kubekowy z funkcją czyszczenia – złoże 60 L):  
– zaw. ogólna < 1 mg/l, CAA < 0,01 mg/l, NO<sub>2</sub>-N < 0,005 mg/l;
- Temperatura wody – od 2 do 30 °C, agregat chłodniczy/klimatyzator.



# WYBRANE ELEMENTY BILANSU ENERGETYCZNEGO

*miejsce i czas*



***Zakład Rybactwa Jeziorowego***  
**(ZRJ IRS-PIB w Giżycku)**



***sezon hodowlany: maj 2021 –***  
***kwiecień 2022***





# WYBRANE ELEMENTY BILANSU ENERGETYCZNEGO

*procedura hodowlana, gatunki*

## **ROZRÓD:**

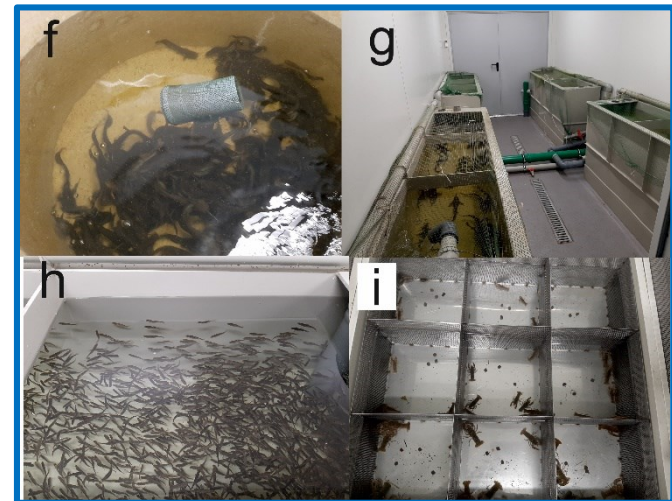
sum europejski,  
rak błotny;  
Fot. a-b



**INKUBACJA:** szczupak, sum europejski,  
pstrąg tęczyowy;  
Fot. c-e



**PODCHÓW:** sum europejski, pstrąg  
tęczyowy, jesiotr syberyjski, rak błotny;  
Fot. f-i



# WYBRANE ELEMENTY BILANSU ENERGETYCZNEGO

## *wyniki - zużycie energii elektrycznej*

Zestawienie poziomu analizowanych wskaźników energetycznych

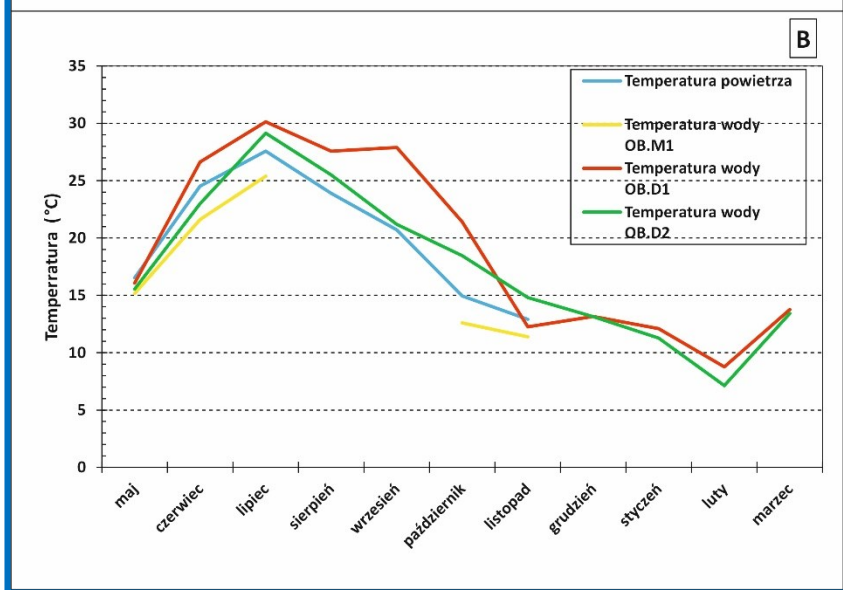
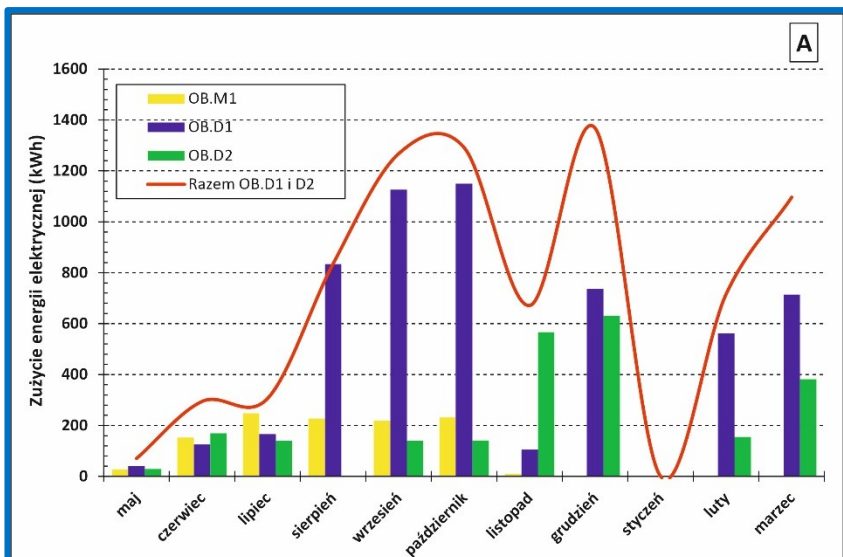
Parametr	OB. M1	OB. D1	OB. D2	Razem OB. D1 i D2
Całkowite zużycie energii elektrycznej (TZEE, kWh/rok)	1115,2	5560,1	2355,5	7915,6
Średnie zużycie energii elektrycznej (AZEE, kWh/m-c)	159,3	505,5	214,1	719,6
Całkowity uzysk ciepła (CUC, kWh/rok)	1821,6	-	-	2724,3
Średni uzysk ciepła (AUC, kWh/m-c)	195,6	-	-	216,8

OB. M1 – modelowy zestaw kontenerowy: (2 kontenery - techniczny i wylęgarniczy);

OB. D1 i D2- docelowy zestaw kontenerowy (3 kontenery – techniczny, pochwowy (D1) i wylęgarniczy (D2)).

# WYBRANE ELEMENTY BILANSU

## ENERGETYCZNEGO *wyniki - zużycie energii elektrycznej, temperatura*



Parametr	OB. M1	OB. D1	OB. D2	Razem OB. D1 i D2
<b>TZEE (kWh/rok)</b>	1115,2	5560,1	2355,5	7915,6
<b>ZEE (kWh/m-c)</b>	159,3	505,5	214,1	719,6



**Zużycie energii elektrycznej (A) oraz temperatury: powietrza i wody w obiegach hodowlanych (B) w poszczególnych miesiącach testowania wylęgarniczo-podchowowych modułowych zestawów kontenerowych RAS w ZRJ IRS-PIB w Giżycku w latach 2021-2022.**





# WYBRANE ELEMENTY BILANSU ENERGETYCZNEGO

wyniki – uzysk ciepła

## Zestawienie poziomu analizowanych wskaźników energetycznych

Parametr	OB. M1	OB. D1	OB. D2	Razem OB. D1 i D2
Całkowite zużycie energii elektrycznej (TZEE, kWh/rok)	1115,2	5560,1	2355,5	7915,6
Średnie zużycie energii elektrycznej (AZEE, kWh/m-c)	159,3	505,5	214,1	719,6
Całkowity uzysk ciepła (CUC, kWh/rok)	1821,6	-	-	2724,3
Średni uzysk ciepła (AUC, kWh/m-c)	195,6	-	-	216,8

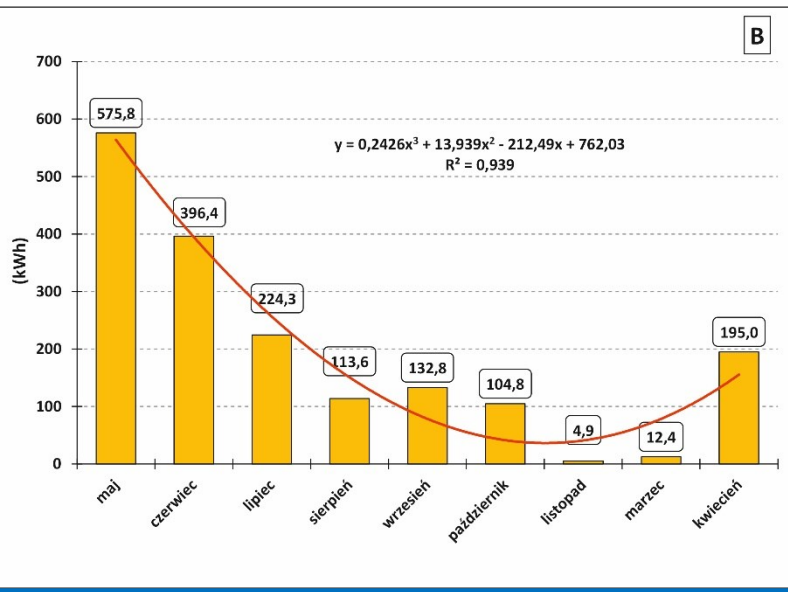
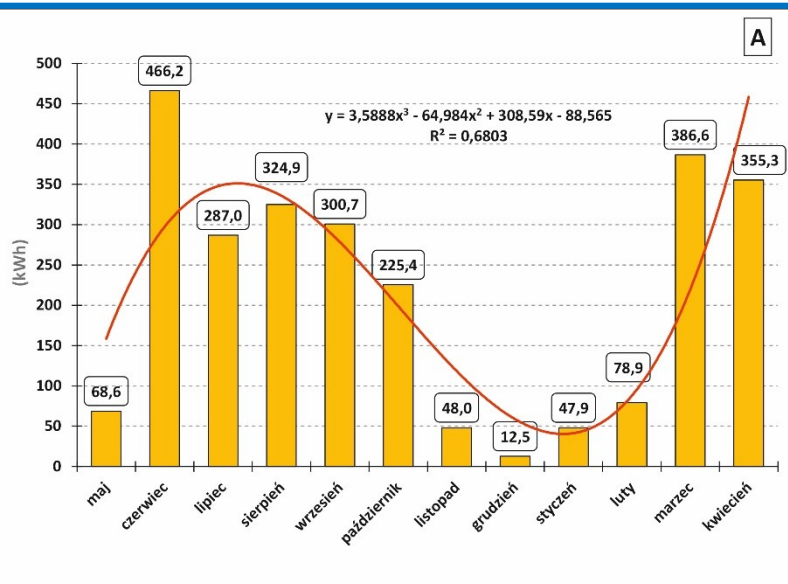
OB. M1 – modelowy zestaw kontenerowy: (2 kontenery - techniczny i wylęgarniczny);

OB. D1 i D2- docelowy zestaw kontenerowy (3 kontenery – techniczny, pochwowy (D1) i wylęgarniczny (D2)).



# WYBRANE ELEMENTY BILANSU ENERGETYCZNEGO

wyniki – produkcja energii cieplnej



Parametr	OB. M1	OB. D1	OB. D2	Razem OB. D1 i D2
<b>CUC (kWh/rok)</b>	1821,6	-	-	2724,3
<b>AUC (kWh/m-c)</b>	195,6			216,8



**Produkcja energii cieplnej (uzysk)**  
w poszczególnych miesiącach testowania wylęgarniczo-podchowowych modułowych zestawów kontenerowych RAS w ZRJ IRS-PIB w Giżycku w latach 2021-2022 (**A-wersja docelowa, B-wersja modelowa.**)



# PODSUMOWANIE

- Jesteśmy zmuszeni stale doskonalić metody oraz wdrażać innowacyjne technologie w rybnictwie aby produkcja była coraz bardziej zasobooszczędna i mniej emisyjna – możemy to osiągnąć np. wykorzystując szeroko rozumiane OZE.
- Zaprezentowane badania miały charakter wstępny (kolektory słoneczne). Pełny bilans energetyczny będzie możliwy po zebraniu danych dotyczących produkcji energii elektrycznej, pochodzącej z instalacji fotowoltaicznej i turbiny wiatrowej.
- Zastosowany system solarny istotnie wspomaga podgrzewanie wody w urządzeniach hodowlanych, szczególnie w początkowym okresie uruchamiania zestawu – dochodzenie do temperatury technologicznej oraz wypracowywanie złoża biologicznego – co wiąże się z potrzebą częstego uzupełniania (dolewka), wody w sytuacji nagłego wzrostu poziomu produktów azotowej przemiany materii (amoniaku i azotynów).
- Wdrożenie w praktyce innowacyjnych wylęgarniczo-podchowowych modułowych zestawów kontenerowych RAS wspomaganych OZE (słońce i wiatr), powinno przyczynić się do rozwoju branży rybackiej w tym aspekcie i spotkać się z zainteresowaniem przyszłych, potencjalnych odbiorców tych urządzeń.





**Dziękuję**

