

Kompleksowe wykorzystanie oraz optymalizacja użycia energii odnawialnej w procesie rozrodu ryb, inkubacji ikry oraz podchowu wylęgu i narybku, ze szczególnym uwzględnieniem akwakultury środowiskowej – założenia i wybrane elementy realizacji projektu

Maciej Szkudlarek¹, Dariusz Ulikowski¹, Marek J. Łuczyński², Andrzej Szczerbowski³, Andrzej Kapusta², Mirosław Szczepkowski¹, Krystyna Kalinowska¹, Maciej Kwiatkowski⁴

Zakład Rybactwa Jeziorowego¹, Zakład Ichtiologii Hydrobiologii i Ekologii Wód², Zakład Akwakultury³, Zakład Hodowli Ryb Jesiotrowatych⁴ - Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie.

Wprowadzenie

Odnawialne źródła energii (tzw. OZE), to źródła energii naturalnej, których zasoby posiadają zdolność do bardzo szybkiej odbudowy, a ich wykorzystanie nie grozi deficytem, i co równie ważne, a może najważniejsze, ich wykorzystanie nie jest tak niebezpieczne dla środowiska naturalnego jak źródeł konwencjonalnych np. węgla czy ropy naftowej. Energia odnawialna może być uzyskiwana przez:

- 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 promieniowanie słoneczne.

Rozwój sektora OZE jest również jednym z priorytetów polskiego rządu. Zgodnie z Dyrektywą 2009/28/WE państwa członkowskie UE powinny stopniowo zwiększać udział energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii. Stąd szczegółowe cele polityki energetycznej Polski koncentrują się na wzroście udziału OZE w finalnym zużyciu energii (do poziomu 15,5% w 2020, z tego m. in. 19,3% dla energii elektrycznej, 17% dla ciepłownictwa i chłodnictwa oraz 10,2% dla paliw transportowych). Oznacza to konieczność inwestowania w nowe moce wytwórcze (https://www.paih.gov.pl/sektory/odnawialne_zrodla_energii).

Również akwakultura, jeden z najszybciej rozwijających się na świecie sektorów produkcji żywności pochodzenia zwierzęcego (wzrost w ostatnich dziesięcioleciach ponad 6% rocznie), ze wz. na związane z tym rosnące zapotrzebowanie energetyczne (zwłaszcza produkcji w systemach zamkniętego obiegu wody – RAS), wymaga jak najszybszego wprowadzenia tzw. zielonej energii (OZE). Jest to istotne (korzystne) zarówno w ujęciu czysto ekonomicznym (finansowym), jak i z punktu widzenia szeroko rozumianej ochrony środowiska naturalnego. Założenia te przyświecały opracowaniu projektu, który może przyczynić się do rozwoju branży rybackiej w tym aspekcie. Operacja, w ramach której realizujemy projekt, współfinansowana jest przez Unię Europejską ze środków finansowych pochodzących z Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego w ramach Programu Operacyjnego „Rybactwo i Morze” na lata 2014-2020, Priorytetu 2. „Wspieranie akwakultury zrównoważonej środowiskowo, zasobooszczędnej,

innowacyjnej, konkurencyjnej i opartej na wiedzy”, działania 2.1 „Innowacje”. Oprócz Instytutu Rybactwa Śródlądowego, występującego jako tzw. Lider, w skład Konsorcjum realizującego projekt wchodzi: Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego w Toruniu (Zespół Gospodarki Wędkarsko-Rybackiej „Grzmięca”); Ośrodek Zarybieniowy w Pastęku oraz Ośrodek Zarybieniowy „Czarci Jar”. Projekt rozpoczął się w 2020 i będzie realizowany do 2023 roku, w 4 etapach. Zasadniczym celem projektu jest opracowanie i wdrożenie w praktyce autonomicznych, energooszczędnych modułów wylęgarniczo-podchowowych, opartych o zasilanie energią odnawialną (słoneczną), umożliwiających wychów materiału do zarybień i zarazceń wód otwartych wielu gatunków ryb i raków w warunkach w pełni kontrolowanych (system RAS) oraz rozpropagowanie wiedzy i technologii z zakresu nowoczesnej, energooszczędnej oraz zrównoważonej akwakultury.

Założenia Projektu

Idea jak najszerszego wykorzystywania OZE oraz zmniejszanie ogólnego zapotrzebowania na energię stosowanych w projekcie rozwiązań technologicznych w pełni wpisuje się w strategię zrównoważonego rozwoju oraz zgodna jest z postanowieniami wspomnianej powyżej Dyrektywy UE. Poprawa bilansu energetycznego, wprowadzona poprzez zastosowanie odnawialnej energii słonecznej w bezpośredni sposób przyczyni się do zmniejszenia negatywnego wpływu akwakultury na środowisko naturalne. Mówiąc krótko: planowane w projekcie zastosowanie systemu fotowoltaicznego ograniczy wykorzystanie tradycyjnie produkowanej energii elektrycznej (pochodzącej głównie z wykorzystania tzw. paliw kopalnych), co przełoży się na zmniejszenie emisji CO₂ (zmniejszenie tzw. śladu węglowego) oraz innych toksycznych gazów cieplarnianych. Równie korzystne dla środowiska, a jeszcze bardziej efektywne ekonomicznie, będzie wykorzystanie kolektorów słonecznych do przechwytywania i gromadzenia energii cieplnej. Biorąc pod uwagę fakt, że w działaniach związanych z rozrodem, inkubacją ikry, czy też podchowem materiału zarybieniowego (zarazeniowego), niezbędne jest wykorzystywanie zarówno energii cieplnej, jak i elektrycznej, połączenie obu sposobów pozyskiwania i wykorzystywania energii odnawialnej (słonecznej), będzie wysoce korzystne dla środowiska naturalnego i w perspektywie czasowej przyczyni się do obniżenia kosztów finansowych produkcji docelowej. Projekt, w ramach, którego zostanie zbadana i wdrożona innowacyjna, optymalna technologia, autonomicznych, efektywnych, a zarazem energooszczędnych modułów wylęgarniczo-podchowowych, pracujących w zamkniętym obiegu wody (RAS), wychodzi w ten sposób na przeciw konkretnym i istotnym potrzebom praktyki rybackiej i wpisuje się w nurt działań związanych z ochroną środowiska naturalnego. Działalność w szeroko rozumianej akwakulturze może być ekonomicznie zrównoważona i możliwa do stosowania, jeżeli jest rentowna, a systemy produkcji i produkty akceptowane nie tylko przez docelowych konsumentów, ale ogólnie mówiąc – społecznie. Poprawa ekologicznego aspektu zrównoważonego rozwoju powinna być powiązana z optymalizacją ekonomiczną. Na przykład, zmniejszenie zużycia wody (RAS), jest nie tylko korzystne dla środowiska, ale wpływa bezpośrednio na redukcję kosztów produkcji, zmniejszenie objętości wody poprodukcyjnej (ścieków), według prawa obowiązującego w poszczególnych krajach UE, również obniża te koszty. To samo dotyczy wszystkich procesów wykorzystujących energię. Ponadto bardziej lokalna czy regionalna dystrybucja produktów (związana z docelową lokalizacją modułów wylęgarniczo-podchowowych), obniży koszty transportu, które składają się częściowo na koszty energii, co przyczyni się

do zmniejszenia tzw. śladu węglowego. Reasumując realizacja prezentowanego projektu stwarza możliwość zapoczątkowania rozwoju przyjaznej środowisku, a jednocześnie efektywnej ekonomicznie i akceptowanej społecznie formy zrównoważonej akwakultury, w tym jej funkcji, jako elementu czynnej ochrony ichtiofauny, nie tylko na obszarach chronionych. Zakładamy, że w wyniku realizacji zaplanowanych prac badawczo-rozwojowych o charakterze zarówno laboratoryjnym, jak i terenowym możemy osiągnąć następujące efekty:

- wdrożenie w praktyce autonomicznych, energooszczędnych modułów wylęgarniczo-podchowowych, opartych o zasilanie energią odnawialną (słoneczną);
- zwiększenie produkcji pełnowartościowego materiału zarybieniowego cennych gatunków ryb i raków;
- podniesienie poziomu wiedzy i umiejętności praktycznych użytkowników wód, osiągnięte na drodze regularnego udzielania wsparcia naukowo-technicznego;
- szerokie upowszechnianie wiedzy, dokonywane w formie publikacji oraz wdrażania nowoczesnych metod i technologii z zakresu akwakultury do szeroko rozumianej praktyki rybackiej;
- zintensyfikowanie rozwoju technologii przyjaznych dla środowiska naturalnego;
- potencjalne zwiększanie atrakcyjności wędkarskiej zarybianych wód;
- wspomaganie procesu poprawy stanu ekologicznego wód powierzchniowych w zakresie ichtiofauny;
- wsparcie technologiczne czynnej ochrony zagrożonych i ginących gatunków ryb oraz raków.

Wybrane elementy realizacji projektu

Jak wspomniano powyżej zasadniczym przedmiotem projektu jest stworzenie autonomicznych, efektywnych, a zarazem energooszczędnych modułów wylęgarniczo-podchowowych, pracujących w zamkniętym obiegu wody (RAS). Moduły zostaną wykonane na bazie standardowej wielkości kontenerów 20 Ft. (Fot. 1-3).

Fot 1.



Fot 2.

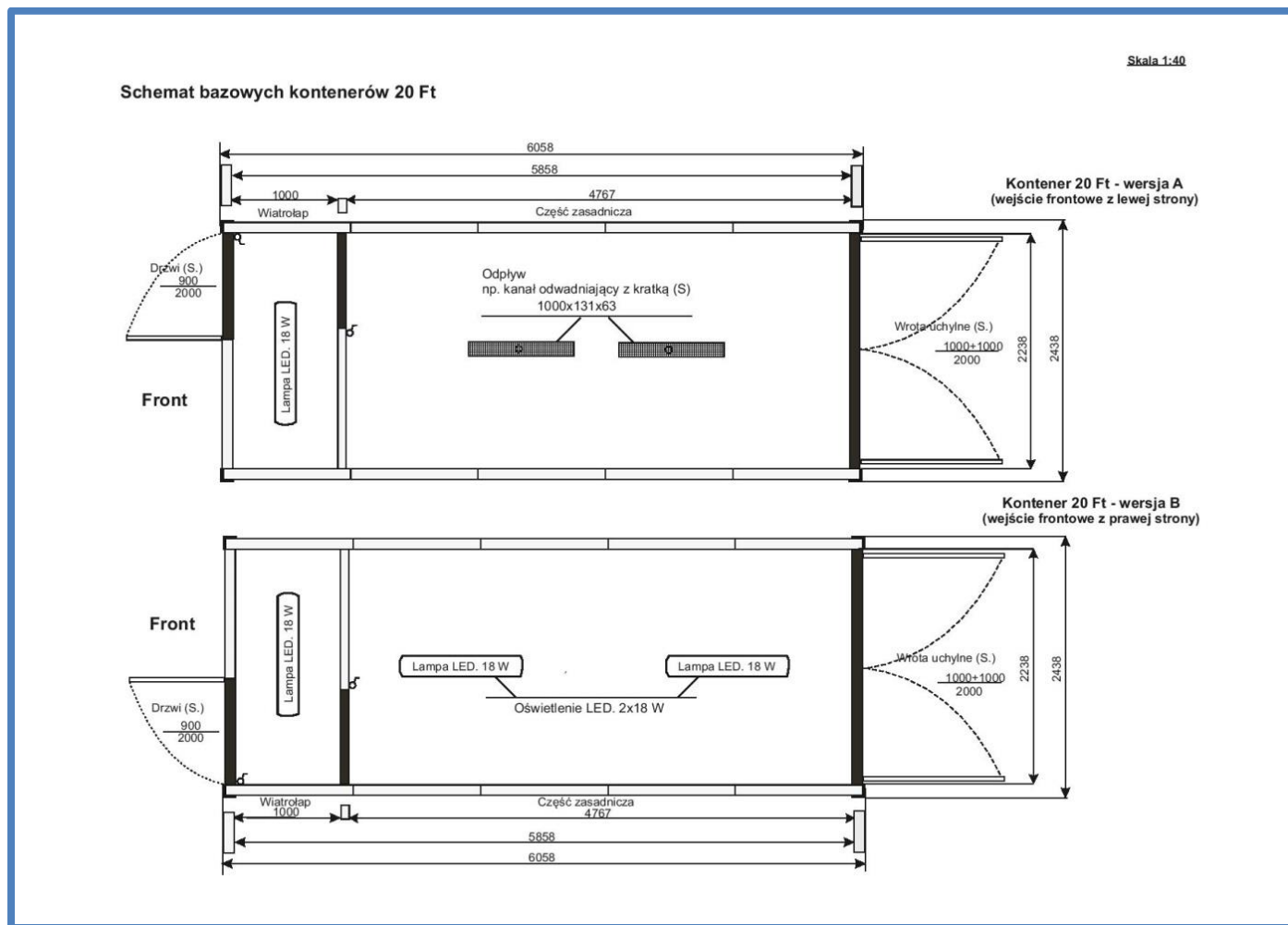


Fot 3.



W zestawach będą zastosowane urządzenia wykorzystujące energię odnawialną (słoneczną), kolektory solarne i panele fotowoltaiczne, oraz pompy ciepła do optymalizacji zużycia energii. Kontenery zostały wstępnie dostosowane do planowanego ich wykorzystania przez wykonanie izolacji termicznej, montaż podstawowej instalacji elektrycznej z oświetleniem LED oraz systemu krat z kanalizacją, usuwającą wodę z podłogi. W każdym kontenerze zamontowano dodatkową śluzę tzw. wiatrołap, o szerokości 1 m, w której docelowo będą mogły być umieszczone

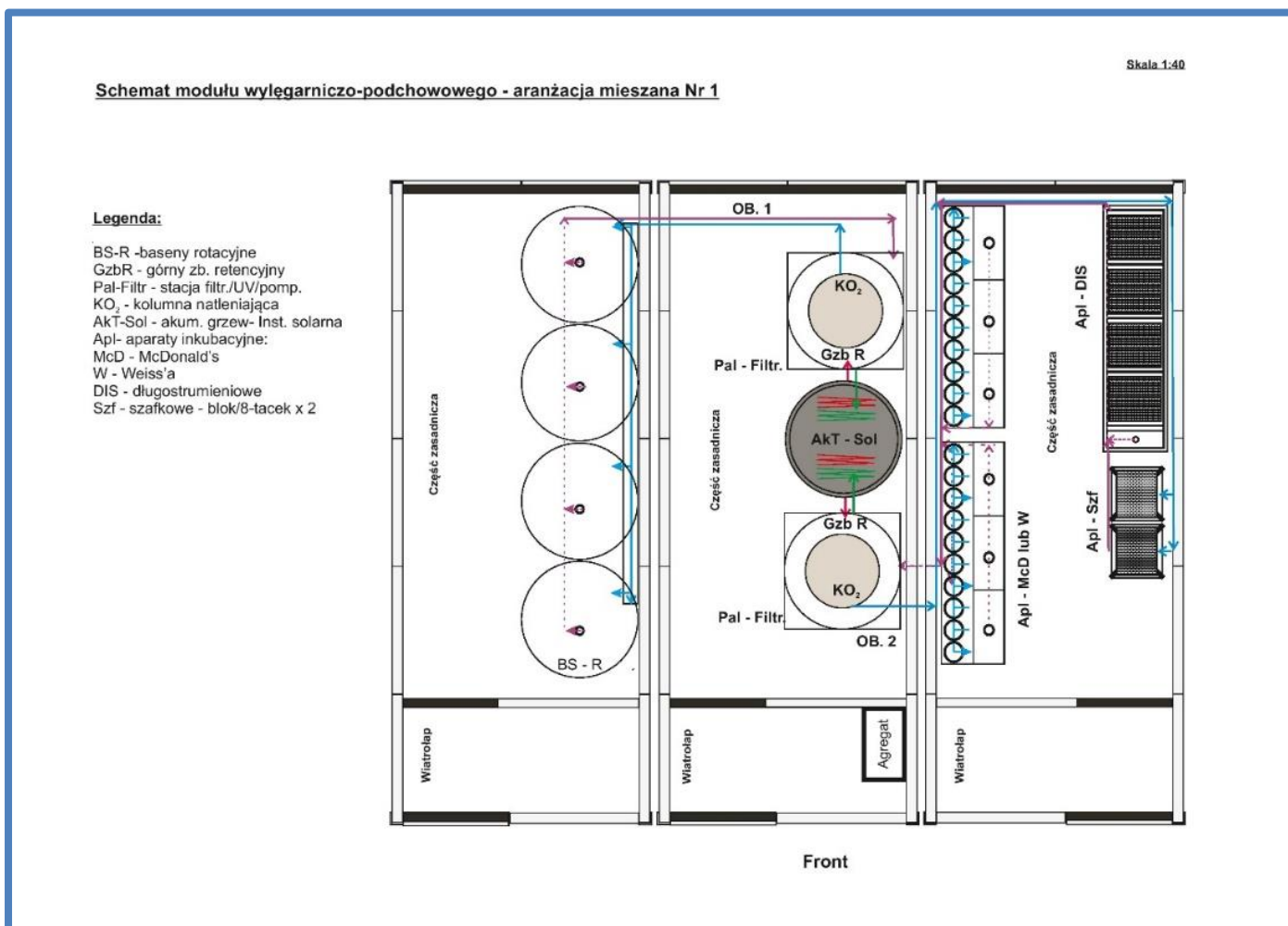
urządzenia wrażliwe na wilgotność, tj. agregat prądowłórczy, wytwornica tlenu i automatyka sterująca oraz np. mini chłodziarka na hormony, anestetyki i paszę dla ryb i raków. Będzie tu też miejsce na ułożenie maty do dezynfekcji obuwia i zamontowanie bezdotykowego dozownika z płynem do dezynfekcji rąk (ochrona antycovidowa – potrzeba bieżącej chwili). Schemat zmodyfikowanych kontenerów 20 Ft. przedstawiono poniżej (Rys. 1).



Gotowy zestaw wylęgarniczo-podchowowy będzie się składał z 3 kontenerów (modułów):

- jednego technicznego (z urządzeniami do zasilania dwóch niezależnych systemów recyrkulacyjnych (RAS) – zbiorniki retencyjne i kolumny natleniające, pompy, filtry, system termoregulacji z akumulatorem ciepła instalacji solarnej, automatyka sterująca oraz rurociągi doprowadzające i odbierające wodę z urządzeń wylęgarniczo-podchowowych w kontenerach hodowlanych);
- dwóch hodowlanych (z urządzeniami wylęgarniczo-podchowowymi – aparaty inkubacyjne i baseny podchowowe).

Kontener techniczny będzie usytuowany pomiędzy kontenerami hodowlanymi. Wyposażenie kontenerów hodowlanych dzięki kompaktowej ich budowie (zestawy aparatów inkubacyjnych typu Weissa i McDonalda z odbiernikami oraz aparaty długostrumieniowe i koryta podchowowe to moduły o jednakowej długości i szerokości), będzie można zestawiać w dowolnej aranżacji wyposażenia, np. ustawienie urządzeń w wariancie do rozrodu i inkubacji ikry (Rys. 2) i ustawienie urządzeń w wariancie do podchowu ryb (Rys. 3).

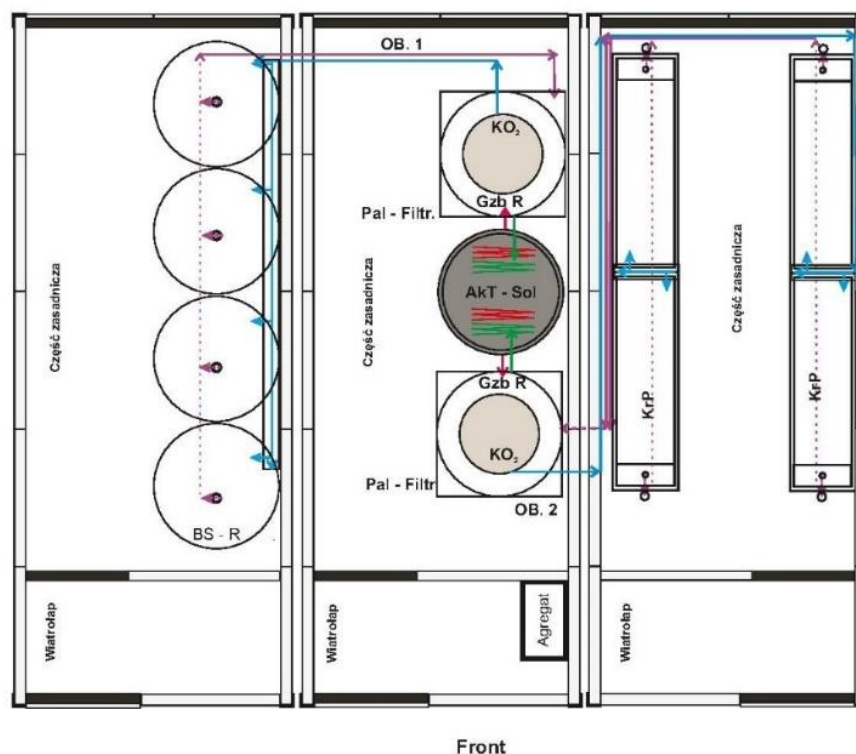


Rys. 2. Schemat przykładowego ustawienia urządzeń i wyposażenia zestawu 3 kontenerów w wariancie do rozrodu i inkubacji ikry.

Schemat modułu podchowowy - aranżacja mieszana Nr 2

Legenda:

BS-R - baseny rotacyjne
 KrP - koryta podchowowe
 GzbR - górny zb. retencyjny
 Pal-Filtr - stacja filtr./UV/pomp.
 KO₂ - kolumna natleniająca
 AkT-Sol - akum. grzew.-Inst. solarna



Rys. 3. Schemat przykładowego ustawienia urządzeń i wyposażenia zestawu 3 kontenerów w wariacji do podchowu ryb.

W dwóch kontenerach hodowlanych każdego zestawu docelowego będzie można zainstalować maksymalnie:

- 8 szt. rotacyjnych basenów podchowowych (po ok. 1000 L każdy), lub
- 8 szt. koryt podchowowych (po ok. 340 L każde), lub
- 8 szt. aparatów inkubacyjnych długostrumieniowych, lub
- 16 szt. szafkowych aparatów inkubacyjnych (każdy po 8-10 tacek), lub
- 8 szt. zestawów aparatów inkubacyjnych typu Weissa (każdy po 10 słoje), lub
- 8 szt. zestawów aparatów inkubacyjnych typu McDonalda (każdy po 10 słoje),

lub dowolne mieszane aranżacje wymienionych wyżej urządzeń. Poniżej przedstawiono widoki gotowego kontenera hodowlanego w dwóch aranżacjach: pierwszej, z wyposażeniem w 4 baseny rotacyjne do podchowu i przetrzymywania tarlaków ryb (Fot. 4) i drugiej, z wyposażeniem w 2 zestawy aparatów inkubacyjnych typu Weissa i 2 zestawy aparatów inkubacyjnych typu McDonalda (Fot. 5).

Fot. 4.



Fot 5.



Na dachu kontenera technicznego będą zamontowane 4 panele kolektorów solarnych, sprzężonych z akumulatorem ciepła (500 L), z którego poprzez wymienniki (basenowe), będzie podgrzewana woda w obiegach RAS (Fot. 6). Na dachu kontenerów hodowlanych będą montowane panele fotowoltaiczne, jako część planowanej elektrowni słonecznej o mocy do 5 kW, zapewniającej alternatywne źródło zasilania w energię elektryczną. Instalacja kolektorów słonecznych została oparta na gotowych, sprawdzonych zestawach instalacji solarnych, jednego z wiodących producentów w Polsce. Zestawy wymagały dostosowania do potrzeb projektu tylko w niewielkim stopniu i zostało to skonsultowane z inżynierami tej firmy.

Fot. 6.



W kolejnych etapach projektu prowadzone będą dalsze prace konstrukcyjne i montażowe dotyczące wyposażenia poszczególnych modułów wylęgarniczopodchowowych, w tym ich doświadczalny rozruch i badania efektywności energetycznej i możliwości hodowlanych (produkcyjnych). Finalnie nastąpi ich uruchomienie i przetestowanie w miejscach docelowej lokalizacji. Pozyskanym materiałem

zarybieniowym i zaraczeniowym będą sukcesywnie zasilone wybrane wody jezior i rzek, w tym znajdujących się na obszarach chronionych (m.in. obszary Natura 2000, Parki Krajobrazowe i Narodowe), w celu określenia efektywności prowadzonych zabiegów zarybieniowych i zaraczeniowych przy zastosowaniu opracowanej technologii jego produkcji.

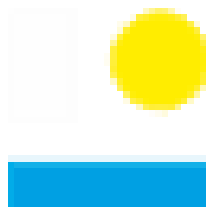
Podsumowanie

W niniejszej publikacji staraliśmy się przedstawić wybrane, najbardziej istotne naszym zadaniem, elementy realizowanego przez nas projektu, które jak nam się wydaje najbardziej mogą zainteresować potencjalnych przyszłych odbiorców, doskonałego, kompaktowego w formie narzędzia do efektywnej produkcji ryb i raków z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, w tym przypadku słonecznej. Kolejne etapy projektu będą poświęcone na sukcesywne realizowanie postawionych w nim celów, które mamy nadzieję, doprowadzą do zrealizowania wymienionych w części dotyczącej założeń projektu, jego spodziewanych efektów. Z przebiegiem dalszych prac, realizowanych w projekcie, będzie się można sukcesywnie zapoznawać m.in. na poświęconej mu stronie internetowej pod adresem: <http://konsolaq.infish.com.pl/>. W miarę postępu prac będą tam publikowane wyniki prowadzonych badań oraz różnego rodzaju materiały szkoleniowe w przedmiotowym zakresie. Zapraszamy do jej odwiedzania.

Praca została zrealizowana w ramach działań informacyjno-promocyjnych projektu pn. „Kompleksowe wykorzystanie oraz optymalizacja użycia energii odnawialnej w procesie rozrodu ryb, inkubacji ikry oraz podchowu wylęgu i narybku, ze szczególnym uwzględnieniem akwakultury środowiskowej” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków finansowych pochodzących z Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego w ramach Programu Operacyjnego „Rybacko i Morze” na lata 2014-2020, Priorytetu 2. „Wspieranie akwakultury zrównoważonej środowiskowo, zasobooszczędnej, innowacyjnej, konkurencyjnej i opartej na wiedzy”, działania 2.1 „Innowacje”.



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



<http://konsolaq.infish.com.pl/>