



Fot. 1. Widok na nową MEW Łąbędy

Czarny łabędź wśród MEW w Polsce – o nowym obiekcie na mapie Górnego Śląska

Z satysfakcją obserwujemy obecnie modernizacyjny boom w branży MEW, który wynika wprost z korzystnego klimatu do inwestowania. Na łamach czasopisma „Energetyka Wodna” opowiedzieliśmy ostatnio o przedsięwzięciu typowo repoweringowym skupiającym się głównie na wymianie przestarzałych turbin. Tym razem przedstawiamy obiekt, którego modernizacja polegała na budowie wszystkiego od nowa, oczywiście w zdecydowanie doskonalszej odsłonie. Mowa o MEW Łąbędy.

Pierwsza mała elektrownia wodna przy kaskadzie wlotowej do Jeziora Dzierżno Duże powstała na początku lat dwutysięcznych (połowa 2002 r.). Obiekt wybudowano metodą gospodarczą na podstawie uzyskanego w 2000 r. pozwolenia na budowę i wyposażono w cztery turbiny śmigłowe o różnicowanych parametrach technicznych, o sumarycznej mocy zainstalowanej 360 kW. Urządzenia te zamontowano w pobliżu

czwartej kaskady, na konstrukcji stalowej z dwuteowników, połączonej z konstrukcją blaszanego budynku MEW. Wodę do obiektu doprowadzał rurociąg stalowy. Elektrownia w opisanym kształcie funkcjonowała przez kolejne lata. Niestety technologia wykonania zaczęła się z czasem odbijać na pracy obiektu – większej awaryjności hydrozespołów i coraz bardziej uciążliwej jego obsłudze, co wespół z innymi czynnikami ostatecznie skłoniło pierwotnego właściciela do podjęcia decyzji o sprzedaży. MEW wymagała gruntownej modernizacji i dokapitalizowania aby w pełni realizować potencjał drzemiący w omawianej lokalizacji.

Stare ustępuje nowemu

W 2017 r. na zlecenie potencjalnego inwestora MEW Łąbędy została poddana audytowi akwizycji. W opracowaniu wykonanym przez specjalistów z Instytutu OZE szeroko podjęto kwestie techniczne, formalnoprawne i finansowe, wskazano kroki konieczne do wykonania i zarekomendowano modernizację na drodze budowy

nowej MEW, ponieważ istniejąca infrastruktura nie pozwalała na pełne wykorzystanie możliwości, jakie dają wody Kłodnicy w przekroju omawianego jazu. Ostatecznie obiekt zmienił właściciela i trafił pod skrzydła IOZE hydro celem dalszego rozwoju.

Wykonana w następnym kroku koncepcja techniczna modernizacji zakładała rozbiórkę starej instalacji i w jej miejsce budowę od podstaw MEW wyposażonej w nowoczesną wysokosprawną technologię wytwórczą, w pełni zautomatyzowanej, której stabilna praca pozwoli osiągnąć akceptowalny czas zwrotu poniesionych nakładów finansowych. Projekt, mimo iż z założenia jest modernizacją, przeszedł pełną ścieżkę administracyjną od uzyskania decyzji środowiskowej, przez pozwolenie wodnoprawne i warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej po pozwolenie na budowę. Ostatecznie uzyskano je wiosną 2020 r. i w ciągu kolejnego roku (dodajmy, że pandemicznego, a więc niosącego szereg trudności logistycznych czy



Fot. 2. Etap przygotowania do betonowania konstrukcji doprowadzenia wody do turbin

formalnoprawnych) pozyskano finansowanie i rozpoczęto realizację prac.

Ekipa wykonawcza przeprowadziła rozbiórkę starej elektrowni wraz z infrastrukturą towarzyszącą, a w jej miejsce wybudowała nowy obiekt. Zakres prac obejmował, oprócz wzniesienia budynku MEW razem z niezbędnymi instalacjami, rozbudowę i przebudowę żelbetowego ujęcia wód, przebudowę rurociągu doprowadzającego wodę do komory turbin wraz z montażem armatury w komorze przepustnic oraz remont istniejącego jazu poprzez wymianę systemu zamknięć (w tym także mechanizmów ich podnoszenia) i jego automatyzację. Powyższa syntetyczna lista nie oddaje w odpowiednim stopniu zaawansowania robót hydrotech-

nicznych, jakie zrealizował zespół wykonawczy, dlatego warto oddać głos osobie bezpośrednio nadzorującej prace (relacja w ramce).

Należy mieć świadomość, iż budowy hydrotechniczne rządzą się swoimi prawami. Mimo że plac budowy MEW zajmuje stosunkowo niewielki obszar, to trud, jaki wkłada ekipa budowlana w jego utrzymanie w obliczu wielu wyzwań praktycznych związanych ze specyfiką przedsięwzięcia jest zdecydowanie wart odnotowania, nie tylko w przypadku MEW Łabędy, ale i innych licznych inwestycji tego typu. Dodatkowo wiele kwestii wychodzi na jaw dopiero w toku prac budowlanych, więc pracownicy wykonawcy muszą na bieżąco reagować oraz znajdować rozwiązania, np. konstrukcyjne

MEW przed modernizacją osiągała maksymalną moc chwilową na poziomie 70 kW, natomiast nowe rozwiązanie już w fazie testów pozwoliło uzyskać 340 kW.

czy logistyczne pozwalające na przejście do kolejnego etapu pracy. Niejednokrotnie decyzje tego typu podejmowane są pod presją czasu, dotyczą kwestii z pogranicza różnych obszarów, np. mechanicznego, elektrycznego, budowlanego, stąd ważne, aby realizator robót dysponował interdyscyplinarnym zespołem projektantów i specjalistów z wielu branż. Kompleksowa obsługa inwestycji to recepta na doprowadzenie z sukcesem budowy do końca.

Technologia szyta na miarę

Możliwy do uzyskania spad ponad 6 m i przepływy powyżej 6 m³/s, jak również krzywe sum czasów trwania przepływów stanowiły punkt wyjściowy do zaprojektowania i wyprodukowania dwóch turbin Kaplana o średnicy 800 mm w układzie pionowym o napływie promieniowym z komorą spiralną 360° (fot. 3). Do turbin woda doprowadzana jest rurociągiem. Woda przed turbinami jest rozdzielana na dwie komory za pomocą trójkąta z włącznikiem rewizyjnym i bezpośrednio na turbiny kierowana jest dzięki komórkom spiralnym w konstrukcji żelbetowej. Całość układu, w tym przebudowa ujęcia wody, układ doprowadzenia wody do turbin, odprowadzenie wody została zoptymalizowana tak, aby minimalizować straty w produkcji energii elektrycznej. Warto dodać, że wyniki z produkcji uzyskane ze starej instalacji MEW mogły wprowadzać w błąd, jeśli by brać je pod uwagę przy projektowaniu technologii, ponieważ dostępny poten-

Szymon Głowacki, kierownik budowy:

Praca nad obiektem MEW Łabędy przebiegała sprawnie mimo komplikacji związanych z umiejscowieniem placu budowy w bezpośrednim sąsiedztwie często wzbierającego koryta rzecznej, co wynikało wprost z nieprzewidywalnej charakterystyki hydrologicznej Kłodnicy. Rzeka ta zachowuje się jak potok górski – po silnych opadach lub roztopach jej nurt staje się rwący. Sytuacje tego typu generowały m.in. 3-krotną konieczność odtwarzania wygrozdzenia od wody miejsca robót związanych z ujęciem wody do MEW, czy częste zalewanie placu budowy. Dodatkowo teren robót był przez cały czas silnie nawodniony – mała spójność gruntu z przewagą frakcji piaskowej powoduje nasiloną migrację wód, co powodowało powstawanie licznych przecieków, ale też było przyczyną słabej nośności gruntu na poziomie posadowienia obiektu. Bazując jednak na wynikach wcześniej wykonanych sondowań CPT przygotowaliśmy się do realizacji prac stosując dłuższe grodzice ścianek szczelnych oraz wprowadzając dodatkowe wzmocnienia gruntu poniżej poziomu posadowienia obiektu. Z kwestii, które nas zaskoczyły już w toku prac, ale również sobie z nimi poradziliśmy, było inne położenie rurociągu doprowadzającego, niż to przedstawiono w archiwalnej dokumentacji porealizacyjnej wykonanej przez geodetę. W następstwie wprowadziliśmy korekty w projekcie ujęcia wody, aby optymalnie dowiązać się do istniejącej infrastruktury.



Fot. 3. Turbina Kaplana na różnych etapach – projektowania, tuż przed montażem i wewnątrz budynku MEW po zamontowaniu

Sebastian Wites, główny automatyzacji IOZE hydro:

Obiekt został wyposażony w innowacyjny układ sterowania i automatyki, dedykowany małej energetyce wodnej. Dla MEW Łabędy zaprojektowaliśmy i wykonaliśmy unikalny układ regulatora turbiny. Jest to jedyna w Polsce elektrownia wodna wyposażona w generatory PMG, nie wspomagana przez falownik. Prądnice tego typu cechują się bardzo wysoką sprawnością (do 97%), znacząco wyższą niż w przypadku prądnic asynchronicznych. W przypadku układu wyposażonego w generator ze wzbudzeniem od magnesów trwałych nie ma konieczności kompensowania mocy bierniej, co przekłada się na duże oszczędności związane ze startowym wyposażeniem i eksploatacją obiektu (w tym unikamy okresowej wymiany zużywających się kondensatorów, które przy dużym zużyciu stanowią zagrożenie pożarowe). Turbiny w MEW Łabędy są obsługiwane przez dwa generatory o mocy 200 kVA każdy. System sterowania i automatyki oprócz podstawowej funkcjonalności zapewnienia optymalnych parametrów pracy hydrozespołów steruje także całym objektem MEW, tj. zastawkami jazu głównego, ujęciem wody, czyszczarką krat.

cjał hydrotechniczny daje w rzeczywistości możliwość produkcji znacznie większej ilości energii, niż pokazywały to osiągnięte wartości z poszczególnych lat.

O wynikach produkcji osiąganych przez elektrownię decyduje jednak nie tylko

potencjał hydroenergetyczny miejsca i zaawansowana technologia turbozespołu, ale także system sterowania i automatyki. Ten wdrożony w MEW Łabędy wyróżnia się na tle innych tego typu. W paru technicznych słowach opowiedział o nim główny automatyzacji IOZE hydro.

Investor, właściciel MEW:

Nasza kooperacja z IOZE hydro rozpoczęła się w momencie uzyskania informacji o możliwości zakupu obiektu, który jak się okazało w wyniku przeprowadzonego audytu, wymagał budowy całkowicie nowej infrastruktury, ale pozwalał nam w pełni skorzystać z potencjału lokalizacji. Wielopłaszczyznowa współpraca z zespołem doradczym, projektowym i wykonawczym doprowadziła nas do momentu, w którym jesteśmy już po pierwszym rozruchu obiektu i po ostatnich testach będziemy mogli rozpocząć stałą produkcję energii. Nowa MEW Łabędy to zupełnie inna – w sensie nieporównywalnie lepsza – klasa sterowania i obsługi, technologii turbin, ich sprawności, w stosunku do tego co było i co znamy, zwłaszcza że posiadamy inną MEW i mamy porównanie pod kątem obsługi i eksploatacji. Mamy pewność, że z nową instalacją wykorzystamy w pełni potencjał dyspozycyjny rzeki.

Zastosowane rozwiązania opierają się na zaawansowanych wyliczeniach i modelowaniu. Dzięki temu są idealnie dopasowane do lokalizacji i naszych założeń biznesowych. Dla zobrazowania różnic wystarczy wspomnieć, że obiekt przed modernizacją osiągał maksymalną moc chwilową na poziomie 70 kW, natomiast nowe rozwiązanie już w fazie testów pozwoliło uzyskać 340 kW. Warto nadmienić, iż duża wartość w toku realizacji całego przedsięwzięcia stanowi indywidualne podejście do klienta – czyli do nas i naszych potrzeb oraz wysoka staranność świadczonych usług. Dzięki temu mamy poczucie, iż ekipa IOZE hydro zadbała o wszelkie aspekty wymagane, aby obiekt mógł pracować w optymalnym zakresie formalnym (obiekt jest objęty 15-letnim gwarantowanym wsparciem URE w ramach taryfy FIT/FIP) i generować maksymalne możliwe przychody.



Fot. 4. Stara vs nowa MEW

Wdrożona w MEW Łabędy technologia jest na tyle perspektywiczna, a przede wszystkim uzasadniona technicznie i finansowo, że w toku jest już kolejny projekt, również w południowej Polsce, w którym zamontowane zostaną generatory wzbudzone magnesami trwałymi o łącznej mocy 900 kVA. Opisane tu rozwiązanie posiada liczne zalety i daje przewagę nad standardowo stosowanymi układami.

Repower = komfort

Nowy obiekt na mapie hydroenergetycznej naszego kraju to kolejny dowód, że repowering przynosi wymierne korzyści i warto się go podejmować. Dzięki nowoczesnej technologii (osadzonej albo w całości nowym otoczeniu infrastrukturalnym, albo w nadal dobrze spełniającym swoją funkcję budynku MEW) możliwe jest zwiększenie przychodów z produkcji energii elektrycznej, przy jednoczesnym obniżeniu kosztów eksploatacyjnych. Status nowej insta-

lacji w obecnym systemie wsparcia daje wyższe ceny sprzedaży energii elektrycznej. Ważne jest jednak, aby cały zakres modernizacji od początku został dobrany tak, aby zapewnić optymalny kształt przedsięwzięcia nie tylko pod kątem formalnym, ale i technicznym. Wszystko musi się ze sobą idealnie zgrzywać.

Nawiązując do wypowiedzi właściciela MEW Łabędy, ale też oceniając proces repoweringu z perspektywy wielu zrealizowanych z powodzeniem inwestycji, należy podkreślić fakt, jak łatwe w obsłudze stają się zmodernizowane obiekty. W przypadku starych instalacji do ich codziennej eksploatacji zatrudniana jest co najmniej jedna osoba, a często właściciele obiektu angażujący się w bieżącą eksploatację, funkcjonowanie elektrowni muszą podporządkowywać swój rytm dnia. Konieczność stałego dozoru generuje koszty, niejednokrotnie nieadekwatne do uzyskiwanych

przychodów z produkcji. Natomiast nowoczesne MEW są w zasadzie bezobsługowe (fot. 4). Nad ich poprawną pracą czuwa dedykowany system sterowania i automatyki oraz zdalnie serwisanci IOZE hydro, którzy dbają o ciągłość produkcji w najwyższej możliwej wartości. Personel obsługi można ograniczyć do części etatu, który cyklicznie pojawia się, aby dogła- dać obiektu, ewentualnie pojawia w sytuacjach, kiedy jest to konieczne, ale nie pracuje w nim na pełny etat.

Repowering to więc nie tylko korzyści w aspektach technologicznym, finansowym czy wizualnym, ale też bliższy ludzkiej naturze komfort współpracy z obiektem.

Wioleta Smolarczyk
Łukasz Kalina
IOZE hydro

Zdjęcia pochodzą z archiwum **IOZE hydro**.