



Fot. 1. Widok na MEW Pilzno wraz z jazem i towarzyszącą obiektowi przepławką dla fauny wodnej

Repowering MEW Pilzno

MEW Pilzno poddano w ostatnim czasie repoweringowi. Zadanie postawione przed projektantem i dostawcą technologii było o tyle ambitne, że obiekt jest stosunkowo „młody” i od początku cechował się wysokim standardem technicznym. Przyjrzyjmy się zatem, w jaki sposób podjęto temat jego modernizacji i jakie są rezultaty.

Słowem wstępu warto nakreślić tło historyczne powstania elektrowni. MEW malowniczo umiejscowiona na skraju Pogórza Karpackiego została zbudowana w tym samym czasie, co towarzyszący jej jaz powłokowy, tj. w 2000 roku. Położona jest na prawym brzegu Wisłoki. Przegrodzenie rzeki o rozpiętości ok. 100 m (sam jaz powłokowy mierzy ponad 70 m długości) zrealizowano na południowy wschód od Pilzna, w związku z rekultywacją terenu wyrobisk poeksploatacyjnych kruszywa. Zalanie obszaru między miejscowościami Strzegocice i Mokrzec doprowadziło do powstania zbiornika wodnego o powierzchni ponad 140 ha. Krajobrazu inwestycji dopełnia imponująca, zrealizowana w 2021 r. ponad 400-metrowa przepłafka dla fauny wodnej, mająca postać kanału obejścia składającego się z, bagatelą, 45 kamiennych basenów¹.

IMPULS DO DZIAŁANIA

Wśród modernizowanych obiektów, o których dotychczas mieliśmy okazję opowiedzieć na łamach „Energetyki Wodnej”, MEW Pilzno wyróżnia się pod kilkoma względami, zarówno technicznymi, jak i tymi związanymi z optymalizacją strony biznesowej przedsięwzięcia. Inwestycja stanowi przykład dobrych praktyk. Decydującym bodźcem do działania w zakresie wymiany układu wytwórczego wraz

z infrastrukturą towarzyszącą było dla właściciela kończące się wsparcie do produkcji zielonej energii. Warunkiem koniecznym do spełnienia, aby wziąć udział w nowym systemie, była realizacja zupełnie nowych instalacji OZE w zakresie zgodnym z definicją ustawową i interpretacją Urzędu Regulacji Energetyki.

Odrębną kwestią, jaka była brana pod uwagę to stopień wyeksploatowania dotychczas pracujących urządzeń i ogólna sprawność funkcjonowania układu, która pozostawiała pole do optymalizacji, (zwłaszcza że obiekt dotknęła powódź w 2010 r.). W toku analiz koncepcyjnych ustalono, że dzięki modernizacji możliwe

jest uzyskanie produkcji rocznej wydatnie wyższej od dotychczas notowanej.

Wypracowany w początkowym etapie model biznesowy wraz z analizami finansowymi stanowiły podstawę do podjęcia przez inwestora decyzji o rozpoczęciu projektu. Równie pomocna była wielowariantowa koncepcja techniczna, która pozwoliła prześledzić różne konfiguracje i zarekomendować rozwiązanie najbardziej optymalne z punktu widzenia efektywności kosztowej i techniczno-ekonomicznej.

UKŁADANKA TECHNOLOGICZNO-FUNKCJONALNA

Przedsięwzięcie obejmowało demontaż istniejących hydrozespołów i realizację w ich miejsce trzech wysokosprawnych układów prądowórczych, stanowiących odrębne instalacje OZE z indywidualnymi przyłączami elektroenergetycznymi dla każdej. Wiązało się to oczywiście z uzyska-



Fot. 2. Transport wirnika turbiny

¹ <https://wislokabezbarier.com/mokrzec-rzeka-wisloka/>



Fot. 3. Montaż komory turbiny Kaplana

Sebastian Wites, główny automatyk IOZE hydro

Dzięki zastosowaniu generatorów synchronicznych z magnesami trwałymi (wyprodukowanych na specjalne zlecenie), które współpracują z turbinami bez pośrednictwa przekładni, uzyskaliśmy nie tylko wyższą sprawność całego układu, ale zauważalną poprawę uległa także kultura pracy urządzeń. Wewnątrz maszynowni jest teraz niezwykle cicho, nawet podczas pracy z pełną mocą.

Ponadto, projektując nasze systemy sterowania i automatyki, zwracamy szczególną uwagę na ich stronę użytkową. Zależy nam na tym, aby aplikacja SCADA była ergonomiczna, możliwie prosta i intuicyjna w obsłudze, a jednocześnie przekazywała maksimum danych o pracy urządzeń i ich kondycji. Podstawowym założeniem przy jej tworzeniu jest uzyskanie najbardziej efektywnej pracy układu wytwórczego. To jak hydrozespoły pracują i w jakich kombinacjach, jest wynikiem szeregu czynników: hydrologicznych, technologicznych oraz funkcjonalnych. System sterowania ma za zadanie wyciągnąć maksimum z aktualnych zasobów, na których pracuje.

Warto podkreślić, że zamiana technologii w MEW Pilzno na układ trzech niezależnych instalacji OZE to bardzo ciekawy zabieg praktyczny, który w omawia-

nym przypadku przekłada się na konkretne, wysoce zadowolające osiągnięcia produkcji energii elektrycznej, sprzedawanej po najwyższej dostępnej cenie. Dzieje się tak m.in. dlatego, że możliwe jest automatyczne utrzymywanie zadanego poziomu wody dla wskazanej instalacji OZE, której praca jest w danym momencie najkorzystniejsza pod względem ekonomicznym. Maszyny mogą pracować niezależnie od siebie, w dostosowaniu do czynników wynikających z systemu wsparcia, w którym dany układ jest zarejestrowany i aktualnych cen energii. MEW jest ponadto przygotowana na świadczenie usług systemowych poza wyłącznie wytwarzaniem. System sterowania ma możliwość współpracy ze spółką obrotu energią dzięki temu, że może w sposób bezpośredni i zautomatyzowany dostosowywać pracę obiektu do aktualnych warunków sprzedaży energii.

Co istotne z perspektywy użytkownika instalacji — w ramach naszych usług świadczymy zdalny nadzór nad poprawnością pracy hydrozespołów, a w razie incydentów — jeśli to możliwe — usuwamy zdalnie ich przyczyny. Nasi serwisanci są również w dyspozycji w przypadku konieczności wykonania prac w obiekcie.

niem oddzielnych warunków przyłączenia i zawarciem odrębnych umów przyłączeniowych, a później dystrybucyjnych, wynikających z planowanej formy sprzedaży energii elektrycznej.

Inwestycja została zgłoszona zarówno do aukcji OZE, jak i do systemu wsparcia w ramach taryf gwarantowanych FIT/FIP. Ostatecznie dwa z nowo zrealizowanych układów prądowców zakwalifikowane zostały do sprzedaży energii po cenie gwarantowanej, uzyskanej w aukcji, a jeden generuje energię, która jest sprzedawana w ramach taryfy gwarantowanej FIP. Obie formy wsparcia trwać będą ustawowo 15 lat, co istotnie wpływa na rentowność przedsięwzięcia.

Dodatkowo system sterowania zrealizowany dla obiektu pozwala kierować pracą poszczególnych nowych instalacji OZE zarówno niezależnie, jak i współzależnie. W praktyce oznacza to, że w sytuacji zbyt małych przepływów dyspozycyjnych operator obiektu może decydować o tym, który układ prądowców w danej chwili pracuje w sposób najbardziej opłacalny. Docelowo nowe rozwiązanie SCADA będzie pozwalać, aby działało się to automatycznie.

To, o czym jeszcze warto wspomnieć w kontekście technicznego zakresu przedsięwzięcia, to przeprowadzone w obiekcie prace budowlane. Montaż nowych hydrozespołów wymagał rekonstrukcji betonowych powierzchni komór napływowych, jak również rur ssących i stropu budynku. Konieczne było także zamontowanie dodatkowych przewodnic, które pozwoliły na bezpieczne i precyzyjne osadzenie ok. 7-tonowych turbin oraz podobnej wagi generatorów. Zakres korekty konstrukcji obiektu został zaprojektowany i wykonany w dostosowaniu do potrzeb pracy urządzeń.

NOWA KULTURA PRACY OBIEKTU

Trzy nowe układy wytwórcze OZE wyposażone są w klasyczne pionowe turbiny Kaplana o mocach zainstalowanych 300 kW każda, współpracujące z generatorami synchronicznymi, wzbudzanymi magnesami trwałymi. Jest to rozwiązanie innowacyjne, jak na standardy MEW, gdyż dotychczas stosowanie prądnic wspomnianego typu wiązało się z potrzebą wsparcia pracy instalacji inwerterami. Układ regulatora turbiny wdrożony w obiekcie pozwala



Rys. 1. Model MEW opracowany na etapie koncepcyjnym



Fot. 4. Od góry: korpusy turbin w oczekiwaniu na montaż, komory turbinowe



Fot. 5. Widok wnętrza szafy sterowniczej

na stabilną pracę z wydajnością sięgającą 97%. Nie ma w tym przypadku konieczności kompensacji mocy biernej. Dodatkowe informacje m.in. w tym zakresie przedstawiono w ramce (poprzednia strona).

PRODUKCJA TURBIN OD KUCHNI

Nowa jakość w obiekcie MEW znajduje swoje odbicie nie tylko w sposobie jego sterowania, ale równorzędnie w technologii zamontowanych urządzeń. Parę słów na ten temat znajdujemy w wypowiedzi konstruktora turbin.

Andrzej Kuszak,

konstruktor mechanik IOZE hydro

Turbiny IOZE hydro mają tę przewagę nad turbinami tzw. starej generacji, że ich kształt jest wynikiem wysoko zaawansowanych symulacji CFD. Symulacje prowadziliśmy we współpracy ze światowej klasy specjalistami w zakresie obliczeniowej mechaniki płynów i maszyn przepływowych. Dzięki temu sprawność hydromechaniczna naszych turbin jest zdecydowanie wyższa, niż demontowanych hydrozespołów i pozwala na zwiększenie uzysków produkcji energii elektrycznej przy tym samym przepływie dyspozycyjnym. Dodatkowo odnowienie części ssącej układu doprowadziło w przypadku omawianej inwestycji do eliminacji zaburzeń przepływu, które wcześniej zmniejszały sprawność pracy hydrozespołów. Kolejna kwestia to eliminacja marnotrawstwa przepływu dyspozycyjnego dzięki zaprojektowanym i wykonanym przez nas turbinom, na co zwracamy szczególną uwagę.

Warto dodać, że rozwiązania mechaniczne zastosowane w układach zamontowanych w MEW Pilzno są zdecydowanie bardziej przyjazne środowisku wodnemu niż stara instalacja. Mniej jest elementów wymagających smarowania, minimalne jest więc ryzyko wycieku. Zastosowano komponenty, przy produkcji których zwraca się uwagę na to, aby generowały jak najmniejszy ślad węglowy (stosujemy nawet specjalny kalkulator do obliczeń śladu węglowego). Dodatkowo we własnym zakresie staraliśmy się te konstrukcje optymalizować tak, aby zużycie materiałów

było jak najmniejsze i aby powstało jak najmniej odpadów podczas produkcji. Wytężona praca naszych technologów skupia się na planowaniu produkcji turbin w zgodzie z zasadami 6R (Pomyśl – Odmawiaj – Ograniczaj – Używaj wielokrotnie – Odzyskuj – Naprawiaj). Nasze produkty nie tylko wytwarzają czystą energię, ale również ich produkcja jest ukierunkowana na przyjazność dla środowiska.

PODSUMOWANIE

Realizacja, o której sobie tutaj opowiedzieliśmy, stanowi wyraz elastycznego podejścia do wyzwań, z jakimi muszą mierzyć się właściciele MEW, aby utrzymać najwyższą możliwą rentowność pracy swoich obiektów w ewoluujących warunkach rynkowych. Współpraca inwestora z zespołem doradczym i projektowym IOZE hydro w przypadku MEW Pilzno opierała się na założeniu kompleksowości usług i zaowocowała wznowieniem pracy zmodernizowanego obiektu od stycznia 2024 r. oraz pierwszą wyprodukowaną od tego czasu energią (blisko 2 000 MWh liczone do połowy maja br).

Jak wykazano powyżej, w przypadku omawianej instalacji pomimo dość dobrego stanu technicznego elektrowni, opłacało się wykonać repowering i zabezpieczyć opłacalny okres jej eksploatacji. Należy w tym miejscu podkreślić, że inwestycje realizowane przez IOZE hydro praktycznie nigdy nie ograniczają się do samej dostawy technologii. Wynika to z głębokiej świadomości, iż przedsięwzięcia hydroenergetyczne są na tyle skomplikowane, że nawet pozornie nieistotne niedopatrzania formalne, np. w przypadku procedury w URE mogą spowodować, że nie będzie możliwa realizacja przyjętych założeń rzutuujących na rentowność. Współpraca inwestorów z doświadczonym zespołem pozwala ustrzec się wielu pułapek.

Oprócz dostawy technologii właściciel MEW Pilzno otrzymał pełne wsparcie w procesie administracyjnym, podczas procedur związanych z uzyskaniem zaświadczeń z URE, jak również w zakresie związanym z uzyskaniem finansowania dla przedsięwzięcia dzięki pośrednictwu w rozmowach, przygotowaniu niezbędnych ana-



Fot. 6. Wnętrze obiektu po repoweringu

liz i dopełnieniu formalności z bankiem. Projekt budowlany również wyszedł spod rąk inżynierów na co dzień tworzących i optymalizujących elektrownie wodne. W rezultacie wysiłków Inwestora i zespołu doradczego oraz projektowego, uzyskana cena gwarantowana sprzedaży energii dla poszczególnych instalacji jest blisko trzykrotnie wyższa, niż możliwa byłaby do osiągnięcia dla tego samego obiektu w przypadku zaniechania modernizacji. Każdy z sukcesem zrealizowany projekt rozpoczyna się od wiary w to, że przyniesie on faktyczne mierzalne korzyści dla inwestora. IOZE hydro dba o to, aby podstawy takiego przekonania miały swoje silne fachowe uzasadnienie.

Na koniec, gwoli — ścisłości, należy podkreślić, iż w przypadku MEW Pilzno wykorzystano obowiązujące na czas procedury w URE prawodawstwo i oficjalne interpretacje tego Urzędu. Wspomniany zabieg zastąpienia wszystkich urządzeń dotychczasowej instalacji MEW nowymi urządzeniami nazywany w tu repoweringiem/modernizacją, był traktowany przez Urząd Regulacji Energetyki analogicznie

jak budowa nowej instalacji OZE, a zatem umożliwił uzyskanie 15-letniego wsparcia w systemie FIT/FIP. Aktualna sytuacja nie jest już tak prosta i niestety nie wszystkie elektrownie będą mogły przejść podobny proces, jednak dla części obiektów w dalszym ciągu dostępne są omówione powyżej możliwości. Podkreślimy, iż każdy przypadek należy traktować indywidualnie, stosować precyzyjne podejście w kwestiach formalnoprawnych oraz planowania całego procesu, aby zagwarantować osiągnięcie zakładanego celu biznesowego. Niniejszy artykuł prezentuje jeden z przykładów dobrych praktyk w zakresie optymalnego wykorzystania potencjału hydroenergetycznego, jak i szans formalnych dla zintensyfikowania korzyści płynących z działalności w obszarze energetyki wodnej — w myśl hasła „Turn water into profits”.

Wioleta Smolarczyk
Koordynator ds. rozwoju biznesu

Zdjęcia i grafiki pochodzą z archiwum **IOZE hydro**.