



## MEW ZABRZEŻ – OWOC PRAC OPTYMALIZACYJNYCH

**Na wyspie malowniczo usytuowanej w zakolu Dunajca oraz na hali produkcyjnej równolegle toczą się prace nad oprawą budowlaną i mechanicznym sercem nowej elektrowni wodnej na mapie Polski. Mowa o inwestycji stanowiącej jaskrawy przykład tego, że do realizacji obiektów MEW należy stosować podejście holistyczne. Znajduje to później swoje odzwierciedlenie w satysfakcjonujących wynikach produkcyjnych i ekonomicznych. Zapraszamy do zapoznania się ze studium MEW Zabrzeż.**

Swoją historię od strony formalnej MEW Zabrzeż rozpoczęła w 2011 r. od złożenia wniosku o wydanie decyzji środowiskowej. Po blisko 10 latach starań inwestycja wychodzi na ostatnią prostą i do połowy przyszłego roku planuje się jej uruchomienie. Żeby jednak dotrzeć do tak zaawansowanego etapu prac musiało zbiec się w czasie kilka czynników.

Pozwolenie na budowę obiektu uzyskano już w 2014 r., po czym inwestor przystąpił do poszukiwania generalnego wykonawcy robót budowlanych. Niestety tu zaczęły się trudności, gdyż wyceny przygotowane przez oferentów nie pozostawiały złudzeń – budowa MEW w pierwotnie zaprojektowanym i przypieczętowanym decyzjami administracyjnymi kształcie byłaby zbyt kosztowna i cechowałaby się nieakceptowalnym dla właściciela czasem zwrotu poniesionych nakładów. Dodatkową przeszkodę stanowiła w tamtym czasie niepewność przepisów dotyczących OZE. Po kilku latach rozwoju projektu inwestor był zatem

bliski rezygnacji. Zgromadzona dokumentacja nie dawała dużych szans na urzeczywistnienie powziętych planów. Jak się wydaje, źródłem zaistniałego problemu, z którym przyszło się zmierzyć inwestorowi, było niewystarczająco praktyczne, a przede wszystkim nierynkowe podejście do projektowania rozwiązań technicznych.

### ŚWIATEŁKO W TUNELU

Wiara w słuszność decyzji o realizacji MEW oraz wytrwałość współników spółki, do której należy projekt doprowadziły jednak do nawiązania współpracy z biurem projektowym, które na podstawie przeprowadzonego audytu technicznego inwestycji mogło podjąć się jej optymalizacji technologicznej i biznesowej. Inwestor zdecydował się na skorzystanie z usług podmiotu sprawnie funkcjonującego w branży hydroenergetycznej, wykazującego doświadczenie w racjonalizacji kosztowej inwestycji omawianego typu. Prace rozpoczęto od szczegółowego audytu formalnoprawnego dotychczas powziętych działań, uwa-

runkowań lokalizacji, w której planowano MEW oraz rozwiązań proponowanych w pierwotnych projektach budowlanym i wykonawczym. Wynikiem tej analizy była rekomendacja przygotowania zamiennej dokumentacji projektowej, która umożliwi optymalizację inwestycji. Inwestor ostatecznie przyjął ofertę realizacji MEW Zabrzeż w formule zaprojektuj i wybuduj i mógł od tego momentu z optymizmem patrzeć w przyszłość, zwłaszcza że usługa obejmowała również pozyskanie finansowania projektu. To, co najbardziej istotne dla inwestora, to otrzymanie szansy na uzyskanie oczekiwanej stopy zwrotu poniesionych nakładów finansowych oraz spójność techniczną i biznesową projektu, przy jednoczesnym zachowaniu jakości i bezpieczeństwa planowanej budowy.

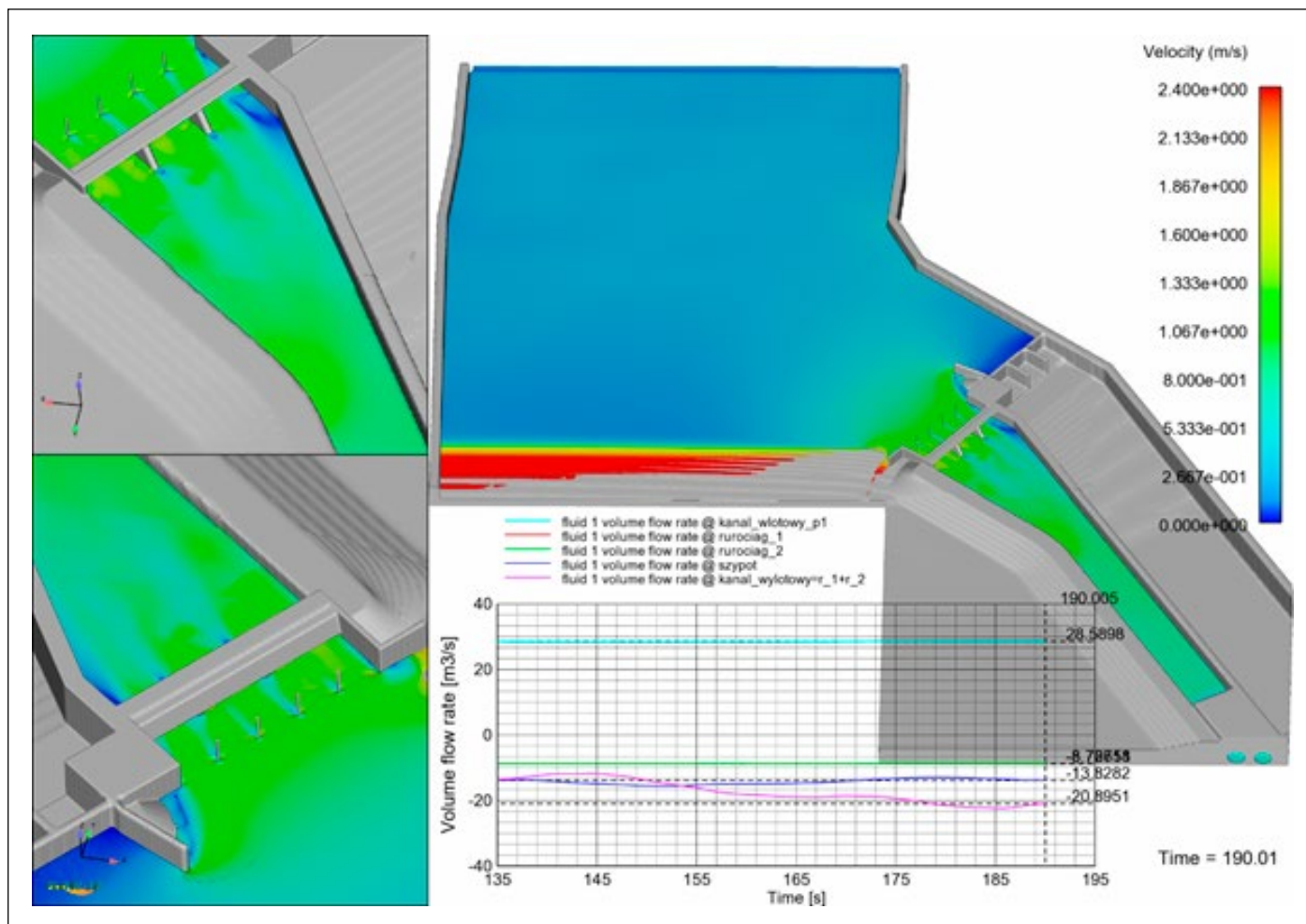
### Opinia inwestora

Decydując się na współpracę z IOZE zależało nam na kompleksowej obsłudze projektu. Początkowo mieliśmy wątpliwości, czy jest to możliwe, aby jedna firma nam to zapewniła. Z dotychczasowej współpracy jesteśmy bardzo zadowoleni. Generalny wykonawca projektu zapewnił nam kompleksową obsługę, pomoc na każdym etapie, w każdej sytuacji, we wszystkich aspektach począwszy od doradztwa biznesowego, finansowego, formalnoprawnego aż po szczegółowe rozwiązania technologiczne wszystkich branż. Czujemy, że powierzyliśmy realizację projektu najlepszym fachowcom w tej branży. – Dorota Chowaniec, Prezes zarządu spółki, do której należy inwestycja MEW Zabrzeż

Fot. Widok na kanał napływowy do elektrowni w początkowym odcinku (na zdjęciu widoczna część odkryta, wykonana w technologii żelbetowej, w części niewidocznej na zdjęciu kanał derywacyjny biegnie w formie dwóch równoległych rurociągów posadowionych pod powierzchnią gruntu).



Ryc. Widok z symulacji przepływu wody i kształtowania jej poziomów w obrębie ujęcia przeprowadzonych w oprogramowaniu FLOW 3D przez specjalistę modelowania CFD – udostępnione przez Instytut OZE Sp. z o. o. – wykonawcę dokumentacji projektowej zamiennej dla MEW Zabrzeż.



### ZOPTYMALIZOWANA TECHNOLOGIA

Przekonanie projektantów o możliwości realizacji inwestycji w rentownej wersji, poparte doświadczeniem i wielokryterialnymi analizami o charakterze hydrologicznym i hydrotechnicznym, znalazło wyraz we wspomnianym projekcie zamiennym. W ramach procesu optymalizacji przeanalizowano układ hydrauliczny całego obiektu

MEW, w tym ujęcia wody, kanału napływowego doprowadzającego wodę do MEW oraz komory napływowej. Dla tego celu wykorzystano m.in. oprogramowanie FLOW 3D umożliwiające wykonanie numerycznej symulacji przepływu cieczy i kształtowania się poziomów wody. Dzięki wynikom symulacji opracowano docelowy, bardziej wydajny kształt ujęcia wody (powodujący

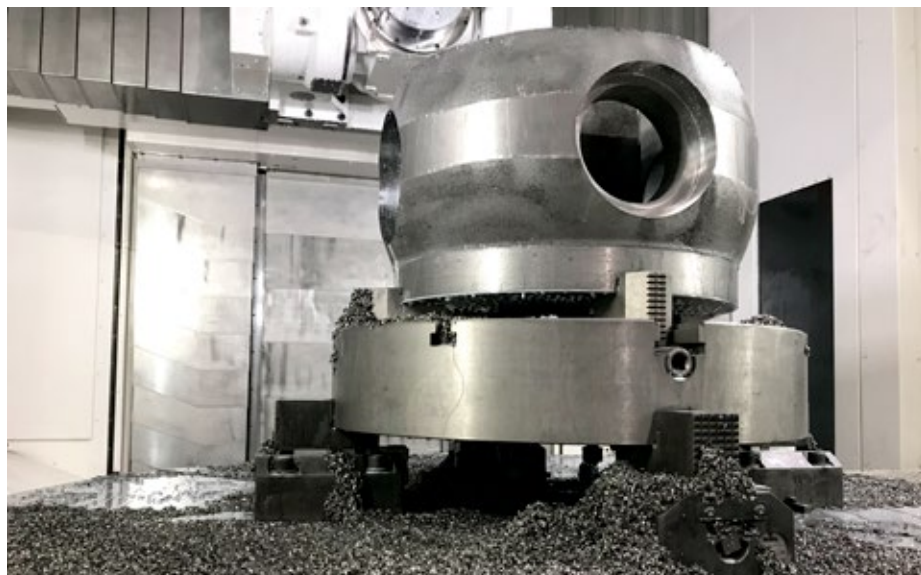
mniej strat, dostosowany do górskiego charakteru rzeki i zmienności poziomów wód w poszczególnych porach roku). Woda z Dunajca kierowana będzie do ujęcia poprzez ostrogę kamienną, a dalej kanałem otwartym. Co istotne, kanał derywacyjny przez pierwsze 28 metrów zmienia swój przekrój w 2 płaszczyznach. Pochylna płyta denną oraz zwięzające się ściany pozwolą na powolne i jednostajne modelowanie przepływu i eliminowanie turbulentnych ruchów wody. W dalszym biegu przekrój kanału jest stały. Układ naprowadzający wodę na turbiny w zasadniczej swojej części składa się z dwóch rurociągów o średnicy 2,4 m i długości 142 m każdy oraz spadku podłużnym 0,35 proc. Łącznie możliwy do uzyskania na potrzeby MEW spadek wynosi maksymalnie blisko 4 m, przy czym jest on generowany również dzięki jazowi funkcjonującemu na potrzeby toru kajakowego.

Wprowadzone zmiany konstrukcyjne (wynikające m.in. z przeprowadzonych symulacji CFD (ang. computational fluid dynamics, obliczeniowa mechanika płynów)), zarówno w budowie ujęcia, kanału derywacyjnego, jak i samego budynku MEW, turbin oraz kanału

### Podstawowe zalety technologii

Tradycyjny pionowy układ turbiny Kaplana, jaki został zaprojektowany dla MEW Zabrzeż cechuje się niską awaryjnością, co przekładać się będzie na stabilne, długoterminowe funkcjonowanie obiektu. Konstrukcja turbiny wiąże się z tym, że zbiór elementów podlegających serwisowi jest niewielki. Jednocześnie w okresie wymaganych prac przeglądowych MEW zapewniony jest łatwy dostęp do turbiny. Ponadto prace konserwacyjne jednej turbiny mogą być prowadzone podczas gdy druga turbina pracuje i produkuje energię. Wynika to z faktu autonomiczności układów prądotwórczych obu turbin. Wystarczy zamknięcie zastawek na jednym z rurociągów, który doprowadza wodę do turbiny wytypowanej w danym czasie do prac przeglądowych. Instalacja OZE, oprócz turbiny opiera się o spiralną żelbetową komorę napływową (komora przechodzi z przekroju kołowego na prostokątny), która podobnie jak inne elementy podlegała modelowaniu w specjalistycznym oprogramowaniu dla uzyskania najbardziej wydajnej formy. Warto podkreślić jest również bezpieczeństwo powodziowe zaprojektowanej MEW, w tym samego budynku, który będzie miał charakter zatapialny, ale po zamknięciu odpowiednich przesłon wody powodziowe nie będą mogły wedrzeć się do środka. Konieczność wprowadzenia tego typu rozwiązań wynika wprost z właściwości rzeki, na której przedsięwzięcie zlokalizowano.

Fot. Piasta turbiny Kaplana, która zostanie zamontowana w MEW Zabrzeż, w trakcie pięcioosiowej obróbki CNC



odprowadzającego wodę były istotne nie tylko z punktu widzenia wydajności układu, ale również wykonalności technicznej całego przedsięwzięcia. Sercem MEW Zabrzeż będą, powstające już w hali produkcyjnej należące do dostawcy technologii, dwie bliźniacze turbiny Kaplana o pionowej osi i średnicy wirnika 1670 mm każda. Zainstalowana moc elektryczna obiektu wynosić będzie 0,5 MW, a każda turbina będzie wyposażona w wirnik czterłopatowy o regulowanym ustawieniu łopat oraz w 20 łopat kierowniczych umożliwiających kierowanie strugi i sterowanie wielkością przepływu turbiny

#### MAŁOWNICZE POŁOŻENIE I PRZEMYŚLANE ZAGOSPODAROWANIE

Nowa mała elektrownia wodna powstaje w zakolu Dunajca, w otoczeniu wzniesień Beskidu Wysokiego, na wyspie oddzielającej funkcjonującej od połowy lat 90. XX w. tor kajakowy i swobodne koryto rzeki. Przewiduje się współzależne funkcjonowanie obu obiektów, co było jednym z głównych warunków przewidzianych w decyzjach administracyjnych, jakie pozyskano dla MEW. Infrastruktura układu prądotwórczego pracować będzie całodobowo w półroczu chłodnym, natomiast między kwietniem a październikiem współzależnie z torem kajakowym. Warto podkreślić jest prośrodowiskowy charakter stosowanych rozwiązań, w tym wykonanie ostrogi kierującej wodę do kanału napływowego w formie narzutu kamiennego, a więc zbliżonej do naturalnie występujących struktur. Nie ma tu mowy o całkowitym przegrodzeniu koryta rzecznej i zakłóceniu ciągłości biologicznej Dunajca dla fauny wodnej. Częściowo wykonany już obiekt wnika w istnie-

jące zagospodarowanie terenu i korzystać będzie z niespożytkowanego do tej pory hydropotencjału tego miejsca. Zrównoważony rozwój w czystej postaci.

#### DALSZE PLANY

Powstająca już od kilku miesięcy inwestycja wpisuje się w ogólny trend wzrostowy w hydroenergetyce, będący bezpośrednią pochodną stabilizacji systemu wsparcia dla sektora OZE oraz krajowej i globalnej polityki odchodzenia od tradycyjnych paliw kopalnych w sektorze energetycznym. Wykorzystanie technologii turbiny Kaplana zaprojektowanej, indywidualnie według potrzeby omawianej inwestycji umożliwia będzie produkcję energii w sposób trwały i pewny. U uruchomienie obiektu w pierwszej połowie przyszłego roku umożliwi inwestorowi skorzystanie z wprowadzonego niedawno systemu wsparcia w postaci stałych cen sprzedaży energii w ramach taryfy FIT.

Patrząc na inwestycje w sektorze małej energetyki wodnej nieco szerzej, w kontekście obecnej sytuacji gospodarczej i skutków ekonomicznych globalnej pandemii, można nabierać przekonania, że warto szukać tego typu alternatywy inwestycyjnej dla obrotu środkami przez banki czy fundusze inwestycyjne. Zławsza, że możliwy do osiągnięcia prosty czas zwrotu poniesionych nakładów wynosi do kilku lat przy dobrze zaprojektowanym obiekcie, a wewnętrzna stopa zwrotu (IRR) wynosi od kilkunastu do kilkudziesięciu procent.

Na podsumowanie warto podkreślić, iż szeroko rozumiany sukces w przypadku inwestycji takich jak omawiana tkwi w kom-

pleksowym podejściu. Polega również na korzystaniu z rozwiązań wypracowanych na bazie doświadczeń zdobytych przy wielu przedsięwzięciach, w poczuciu, że dobrze prosperująca elektrownia to nie tylko obiekt inżynierski wykonany według „jakiegoś” projektu, a ciąg współzależnych elementów: technicznych, technologicznych, formalnoprawnych, ekonomicznych, z których każdy powinien powstawać z uwzględnieniem innych.

Często jednak zdarza się, że start inwestycji MEW wstrzymują procedury administracyjne, wadliwa dokumentacja inżynierska, nieopłacalne założenia technologiczne. Warto w takich sytuacjach szukać pomocy profesjonalnego biura projektowego, które pomoże zidentyfikować możliwości optymalizacji i wypracować kształt inwestycji efektywnej technicznie i biznesowo, wykonalnej pod względem formalnym, zachęci do realizacji powziętych planów.

#### Holistyczne podejście Instytutu OZE

W naszym biurze podchodzimy holistycznie do projektów, stosujemy optymalne technicznie i kosztowo rozwiązania, tak aby cała inwestycja miała szansę na uzyskanie stopy zwrotu oczekiwanej przez klientów.

Zakres usług:

- analiza potencjału hydroenergetycznego,
- dobór optymalnej technologii,
- koncepcja rozwiązań technicznych MEW,
- kalkulacja nakładów inwestycyjnych, kosztów operacyjnych, ocena projektu inwestycyjnego na podstawie wskaźników opłacalności (NPV, IRR, DPP).

Biuro projektowe świadczy kompleksowe usługi na rynku krajowym, a dobrymi praktykami oraz doświadczeniem dzieli się również z zagranicznymi podmiotami takimi jak biura projektowe, doradcy, generalni wykonawcy czy klienci końcowi i inwestorzy. Instytut OZE jest w stanie z sukcesem przenieść swoją wizję prowadzenia biznesu MEW na rynki zagraniczne.

 Instytut  
oze

Wioleta Smolarczyk  
Łukasz Kalina  
512 008 805  
lukasz.kalina@ioze.pl  
www.institutoze.pl

Zdjęcia i grafiki pochodzą z archiwum firmy  
**Instytut OZE Sp. z o.o.**

turn water  
—  
into profits



- Oferujemy **kompleksowe** doradztwo w zakresie inwestycji w elektrownie wodne włącznie z dostarczeniem **autorskich technologii** oraz wykonawstwem pod klucz.
- Tworzymy **interdyscyplinarne zespoły ekspertów i specjalistów** z zakresu hydrotechniki, mechaniki, automatyki i budownictwa, którzy proponują **rozwiązania precyzyjnie dopasowane do potrzeb** Klientów.

➤ **Zapraszamy do kontaktu:**

**Łukasz Kalina**

☎ +48 512 008 805,

✉ lukasz.kalina@ioze.pl

# ENERGETYKA WODNA

3/2020 (35)

Wydanie elektroniczne  
cena: 10,00 zł (w tym 8% VAT)  
ISSN 2299-0674

## ZBIORNIK RACIBÓRZ MOŻE PRZECHWYCIĆ FAŁĘ Z POWODZI TYSIĄCLECIA

str. 38

SUCHY ZBIORNIK PRZECIWPOWODZIOWY RACIBÓRZ DOLNY  
– WYZWANIA DLA DOSTAWCÓW

str. 20

USUWANIE ZAPÓR W KRAJACH BAŁTYCKICH:  
MISSION (IM)POSSIBLE

str. 48

RENATURYZACJA WÓD  
– INWESTYCJA I WYZWANIE DLA HYDROTECHNIKÓW

str. 62