

D- Hydroflex. Digital solutions for improving the sustainability performance and FLEXibility potential of HYDROpower assets. Charakterystyka projektu

Janusz Skrzypacz, Artur Machalski, Przemysław Szulc, Dominik Błoński, Magdalena Nems

Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczno-Energetyczny

e-mail: janusz.skrzypacz@pwr.edu.pl, artur.machalski@pwr.edu.pl, przemyslaw.szulc@pwr.edu.pl,
dominik.blonski@pwr.edu.pl, magdalena.nems@pwr.edu.pl

Wstęp

Energetyka wodna zajmuje ważne miejsce w polityce Unii Europejskiej, co przejawia się finansowaniem prac badawczych mających na celu podniesienie efektywności wykorzystania tego typu źródeł energii. Jednym z przykładów jest projekt o akronimie: D-HYDRO-FLEX i tytule: Digital solutions for improving the sustainability performance and FLEXibility potential of HYDROpower assets, realizowanego w ramach europejskiego programu Horizon Europe Framework (HORIZON).

Podstawowe informacje o projekcie

Projekt jest realizowany w temacie: HORIZON-CL5-2022-D3-03-08: Development of digital solutions for existing hydropower operation and maintenance. Okres realizacji projektu to 3 lata, data rozpoczęcia to 01-09-2023. W projekcie uczestniczy 17 partnerów z całej Europy, w tym uczelnie wyższe, instytucje badawcze, przedsiębiorstwa energetyczne oraz firmy prywatne – rys.1.



Rys.1 Loga partnerów projektu [materiały projektu]

Projekt D-HYDROFLEX przyczyni się rozwoju rozwiązań cyfrowych oraz wspierze cyfryzację produkcji energii elektrycznej w kierunku bardziej wydajnych, zrównoważonych i konkurencyjnych elektrowni wodnych na nowoczesnych rynkach energii.

W tym celu zostaną opracowane zestawy narzędzi informatycznych do cyfrowej "modernizacji" istniejących elektrowni wodnych, poprzez rozwój technologii opartych na czujnikach, cyfrowych bliźniakach, algorytmach sztucznej inteligencji, modelowaniu hybrydyzacji, obliczeniach w chmurze i przetwarzaniu obrazów.

Nacisk kładziony jest na 3 obszary: (a) zoptymalizowane plany produkcji energii, (b) konserwację i remonty predykcyjne maszyn, połączone z monitorowaniem ich pracy w czasie rzeczywistym oraz (c) zwiększony udział w rynku energii, przy jednoczesnym zapewnieniu cyberbezpieczeństwa opracowanych narzędzi. Zaproponowane rozwiązania będą implementowane i testowane w 5 lokalizacjach, przedstawionych na rys. 2.



Rys.2 Lokalizacja elektrowni wodnych, biorących udział w projekcie [materiały projektu]

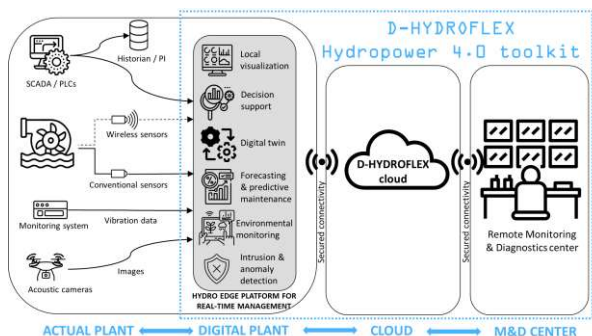
Demonstratory powstaną w czterech elektrowniach przepływowych:

- Wały Śląskie, Polska, wyposażona w 4 turbiny Kaplana o mocy 10 MW,
- Bratia, Rumunia, wyposażona w 2 turbiny Peltona o mocy 1,56 MW,
- Mauzac, Francja, wyposażona w 1 turbinę Kaplana i 5 turbin Francisa o mocy 13,2 MW,
- Salto de Touro, Hiszpania, wyposażona w dwie turbiny Kaplana o mocy 12 MW,

oraz w dwóch elektrowniach zbiornikowych:

- Kremasta, Grecja, wyposażona w 4 turbiny Francisa o mocy 437 MW,
- Ilarion, Grecja, wyposażona w 2 turbiny Francisa o mocy 153 MW.

Struktura planowanych do wykorzystania w projekcie narzędzi informatycznych, wraz ze strukturą ich powiązania została przedstawiona na rys. 3.



Rys. 3 Koncepcja struktury systemu opracowywanego w ramach D-HYDROFLEX [materiały projektu]

Koncepcja systemu bazuje na opracowaniu wirtualnego modelu elektrowni wodnej (*digital twin* - DT), który będzie zasilany danymi, pochodzącymi z: systemu SCADA, archiwów danych historycznych, odpowiedniej liczby nowoczesnych czujników, monitorujących niezbędne parametry pracy elektrowni wodnej, systemów monitorujących pracę maszyn (drżania, temperatura, itp.), danymi obrazowymi. Na podstawie danych, DT będzie mógł wspomagać podejmowanie decyzji odnośnie optymalnych parametrów pracy, danych środowiskowych, z wyprzedzeniem przewidywać optymalne nastawy elektrowni oraz remonty maszyn. Dane będą składowane w chmurze z pełnym zdalnym dostępem instytucji i osób upoważnionych.

Udział Polski

W projekcie D-Hydroflex bierze udział trzech partnerów z Polski: Tauron Ekoenergia spółka z o.o., Politechnika Wrocławska oraz przedsiębiorstwo Fasada. Obiektem, podlegającym rozważaniom, jest elektrownia Wały Śląskie, zlokalizowana w Brzegu Dolnym.



Rys.4 Elektrownia Wały Śląskie [materiały projektu]

Główne cele do zrealizowania w przedstawionej lokalizacji to:

- Opracowanie algorytmu wspierania podejmowania decyzji w zakresie eksploatacji maszyn i całej elektrowni.
- Opracowanie systemu pomiaru pracy turbiny w czasie rzeczywistym.
- Opracowanie systemu pomiaru sprawności turbiny w czasie rzeczywistym.
- Opracowanie algorytmu adaptacyjnego zmian nastaw turbiny w funkcji zmiennych parametrów hydrologicznych.

Podsumowanie

Przewiduje się, że prezentowany projekt wpłynie pozytywnie na zwiększenie efektywności rozpatrywanych elektrowni wodnych, a w przyszłości zastosowanie cyfrowego bliźniaka będzie standardem dostępnym również dla innych obiektów przepływowych jak i zbiornikowych.

Autorzy

Janusz Skrzypacz, dr hab. inż., w roku 1997 ukończył Wydział Mechaniczny Politechniki Wrocławskiej, a w roku 2002 uzyskał stopień doktora nauk technicznych. Od roku 2000 związany z Wydziałem Mechaniczno-Energetycznym Politechniki Wrocławskiej. Zainteresowania zawodowe obejmują hydrauliczne maszyny przepływowe i ich systemy, rurociągi oraz urządzenia ciśnieniowe.

Artur Machalski, dr inż., w roku 2022 uzyskał stopień doktora nauk technicznych. Zawodowo zajmuje się maszynami przepływowymi oraz układami hydraulicznymi.

Przemysław Szulc, dr inż., ukończył Wydział Mechaniczno-Energetyczny Politechniki Wrocławskiej. W roku 2014 uzyskał stopień doktora nauk technicznych. Zainteresowania zawodowe obejmują hydrauliczne maszyny przepływowe oraz ich systemy.

Dominik Błoński, dr inż., w roku 2022 uzyskał stopień doktora nauk technicznych. Zawodowo zajmuje się maszynami przepływowymi oraz układami hydraulicznymi.

Magdalena Nemś, dr hab. inż., ukończyła Wydział Mechaniczno-Energetyczny Politechniki Wrocławskiej. W roku 2015 uzyskała stopień doktora nauk technicznych. Zainteresowania zawodowe obejmują: energetykę odnawialną, systemy magazynowania energii.



Projekt finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu HORIZON, Grant Agreement No. 101122357.