

HYDROFORUM 2023 - 50 lat minęło!

Z początkiem października 2023 r. minęło 50 lat od konferencji naukowo-technicznej HYDROFORUM'73 zorganizowanej wspólnym wysiłkiem przez Instytut Maszyn Przepływowych PAN i Zakłady Energetyczne Okręgu Północnego. Zapoczątkowany wówczas cykl konferencyjny kontynuują obecnie doroczne Polskie Konferencje Hydroenergetyczne HYDROFORUM. Stałymi współorganizatorami są: Towarzystwo Elektrowni Wodnych, Instytut Maszyn Przepływowych PAN i Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych. Tegoroczna konferencja obradowała w dniach 25-26 października w czterogwiazdkowym hotelu Scandic Wrocław. Lokalnym współorganizatorem był Wydział Mechaniczno-Energetyczny Politechniki Wrocławskiej.

Miasto mostów i krasnoludków

Myśl o tym, by na miejsce jednej z konferencji HYDROFORUM wybrać Wrocław, towarzyszyła organizatorom od szeregu lat w związku z zamiarem doprowadzenia do wizyty technicznej na Stopniu Wodnym Malczyce. Decyzja dojrzała krótko po oddaniu EW Malczyce do eksploatacji i wstępnych rozmowach z przedstawicielami PGW Wody Polskie. Oczywistym kandydatem na lokalnego partnera naukowego był Wydział Mechaniczno-Energetyczny Politechniki Wrocławskiej, z którym stali organizatorzy pozostawali w długoletnim kontakcie i który został ostatecznie współorganizatorem wydarzenia. Warto przypomnieć, że w roku 2005 Politechnika Wrocławska była współorganizatorem konferencji HYDROFORUM na zamku w Kliczkowie, a w roku 2012 sprawowała - wspólnie z IMP PAN - patronat naukowy nad konferencją *Hydroenergia 2012*. Do czasu HYDRO 2018 była to największa konferencja hydroenergetyczna zorganizowana kiedykolwiek w naszym kraju. Obradowała na terenach Hali Stulecia we Wrocławiu, zaś jej współorganizatorami były: nieistniejące już Europejskie Stowarzyszenie Małej Energetyki Wodnej (ESHA) i Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych (TRMEW). Przy okazji tego wydarzenia rozpoczęła też działalność kwartalnik „Energetyka Wodna”.

W rzeczy samej Wrocław dysponuje szeregiem innych atutów, które mogły przyciągnąć uwagę organizatorów HYDROFORUM - wśród nich znakomitą logistyką związaną z położeniem na skrzyżowaniu dawnych szlaków handlowych, a także silnymi związkami z gospodarką wodną, transportem wodnym, hydroenergetyką, w końcu szczególną atmosferą i bogactwem kulturowym będącym w dużej mierze wynikiem szczęśliwego pogodzenia dziedzictwa tych, których trudne losy przygnały zza obecnej wschodniej granicy kraju z szacunkiem dla przeszłości miejsca, do którego przybywali i zrozumieniem dla losu tych, którzy w latach czterdziestych ubiegłego stulecia musieli opuścić miasto na zawsze.

Świadectwem związków miasta z transportem wodnym jest Wrocławski Węzeł Wodny z licznymi jazami i 116 mostami poprzeczanymi nad różnymi odgałęzieniami Odry. O związkach z hydroenergetyką świadczą dwie elektrownie wodne zlokalizowane w centrum miasta. Wśród najnowszych atrakcji kulturowych śródmieścia Wrocławia wymienić należy odlewane z brązu posąжки krasnoludków o różnych specjalizacjach zawodowych. Są wśród nich i Elektroludki, które od czasu obchodzonego w roku 2019 jubileuszu Wrocławskiego Oddziału SEP pracownicy podłączają do sieci latarnię uliczną przed siedzibą NOTu. W trakcie sesji inauguracyjnej HYDROFORUM 2023 autor tego tekstu miał zaszczyt otrzymać odlew płaskorzeźby tej sceny z rąk prezesa Wrocławskiego Oddziału SEP, mgr inż. Edwarda Ziai.



Fot.1 Wrocławskie Elektroludki

Z perspektywy organizatora

W wydarzeniu wzięło udział 116 osób reprezentujących 50 instytucji, przedsiębiorstw i organizacji pozarządowych. Wśród uczestników zagranicznych największa grupa (7 osób) reprezentowała stowarzyszenie „Hydroenergetyka Ukrainy”. Poza tym w konferencji wzięło udział 3 uczestników z Rumunii oraz po jednym uczestniku z Czech, Niemiec i Litwy (w tym jedna osoba tylko poprzez odtwarzanie wcześniej zarejestrowanego wystąpienia). Tłumaczenie symultaniczne obrad z języka polskiego na angielski i na odwrót zapewniła spółka Yellow Centrum Języków Obcych Sp. z o.o. Ponad połowa uczestników wzięła udział w wizycie studyjnej na Stopniu Wodnym Malczyce w dniu 27 października.



Fot.2 Sala „Oslo” w hotelu Scandic Wrocław podczas inauguracji HYDROFORUM 2023. W pierwszym rzędzie siedzą: prof. W. Jędral i prof. J. Plutecki

Podczas 10 sesji konferencyjnych wygłoszono 35 referatów (w tym dwa wystąpienia okolicznościowe oraz po jednym w trybie online i odczytu zapisu wideo). Obrady toczyły się pod patronatem Komitetu Problemów Energetyki PAN, Państwowego Gospodarstwa Wodnego „Wody Polskie”, Stowarzyszenia Elektryków Polskich oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych. Na podkreślenie zasługuje udział PGW „Wody Polskie”, które praktycznie włączyło się w proces organizacji konferencji i

było reprezentowane przez dwóch członków Komitetu Organizacyjnego. Konferencja miała dwóch oficjalnych partnerów: spółkę PGE Energia Odnawialna SA oraz konsorcjum projektu Life NEXUS realizowanego przez IMP PAN wspólnie z partnerami z Hiszpanii i Litwy.

Bezpieczną finansowo realizację założonego programu oraz możliwość udzielania ulg i zwolnień z opłaty konferencyjnej zapewniło wsparcie szeregu sponsorów wydarzenia. W gronie sponsorów w kategorii „Premium” znalazły się spółki: Energa z Grupy Orlen, Hydro-Vacuum S.A., T.I.S. Polska Sp. z o.o., natomiast w kategorii „Standard” – spółki Belse Sp.z o.o., Instytut OZE Sp. z o.o., KSB Polska Sp. z o.o., PFTechnology Sp. z o.o. oraz Zespół Elektrowni Wodnych Niedzica S.A. Patronat medialny nad konferencją sprawowała tradycyjnie „Energetyka Wodna” wspólnie z austriackim wydawnictwem ZEK.

Na kilka dni przed konferencją w witrynie internetowej TEW pojawiła się wersja elektroniczna książki streszczeń HYDROFORUM wydana staraniem Wydawnictwa IMP PAN. Książka ta została wydrukowana i oprawiona przez Oddział Gdański Instytutu Energetyki, który od lat w ten sposób wspiera organizację konferencji HYDROFORUM. Od szeregu lat książki streszczeń HYDROFORUM zawierają nie tylko rozszerzone streszczenia, ale również typowe mini-artykuły, w związku z czym objętość książki tegorocznej rozrosła się do 158 stron (w tym 122 stron numerowanych) [1]. Część pomieszczonych w książce materiałów stanie się podstawą do opracowania artykułów pokonferencyjnych przeznaczonych do publikacji w „Energetyce Wodnej” i w recenzowanym czasopiśmie naukowym IMP PAN „Transactions of the Institute of Fluid-Flow Machinery”. Realizacji tego ostatniego zamiaru sprzyjać powinno umieszczenie czasopisma ma liście czasopism punktowanych Ministerstwa Edukacji i Nauki.

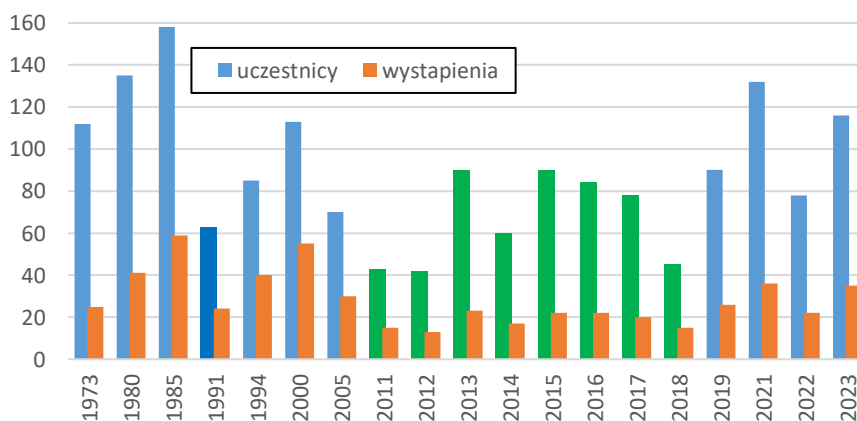
Jubileusz



Fot.3 Prof. Kazimierz Steller
(1925-1992)

Konferencję rozpoczęło wystąpienie autora tego tekstu, który powitał wszystkich zebranych w imieniu Towarzystwa Elektrowni Wodnych i Komitetu Organizacyjnego HYDROFORUM 2023 oraz przedstawił pokrótce historię całego cyklu konferencyjnego. W swojej wypowiedzi zwrócił szczególną uwagę na wydarzenia sprzed 50 lat oraz na wkład, jaki w organizację pierwszego cyklu HYDROFORUM włożył Zakład Dynamiki Ciecży IMP PAN, a w szczególności jego długoletni kierownik oraz inicjator cyklu, prof. Kazimierz Steller (fot.3). Była to też dobra okazja, by przypomnieć profil działalności tego zakładu na przestrzeni 20 lat istnienia.

W dalszym ciągu swojego wystąpienia autor zaznaczył, że to sukces pierwszych konferencji HYDROFORUM pozwolił na uzyskanie dobrej marki, która przetrwała do dziś przyciągając corocznie licznych specjalistów z dziedziny hydroenergetyki oraz innych osób pośrednio lub bezpośrednio zaangażowanych w rozwój sektora. Przypomniał jednocześnie, że na przestrzeni minionych lat były chwile, kiedy zamierzano zakończyć cały cykl uznając, że jego formuła się wyczerpała, a wysiłek organizacyjny stoi w zbyt jaskrawej kolizji z codziennymi obowiązkami zawodowymi organizatorów. Motywowana tymi względami decyzja o zamknięciu cyklu została podjęta ostatecznie po HYDROFORUM 2005. Wznowienie cyklu nastąpiło jednak już w roku 2011 – głównie za sprawą wsparcia i zachęty ze strony koleżanek i kolegów z Towarzystwa Elektrowni Wodnych oraz udziału w realizacji projektu europejskiego SHP STREAMMAP. Tym razem przyjęto jednak inną formułę. Tematykę podporządkowano przede wszystkim najbardziej gorącym problemom polskiej energetyki wodnej. Ważne miejsce zajęły zagadnienia strategiczne, a także prawne i ekonomiczne oraz ochrona środowiska. Celem umożliwienia reakcji na szybko zmieniające się uwarunkowania prawno-ekonomiczne zdecydowano się na powiązanie konferencji z dorocznymi Zgromadzeniami Krajowymi TEW oraz z debiutującymi w Polsce Targami Energii Odnawialnej i Efektywności Energetycznej RENE-XPO Poland. Przyjęcie dorocznego cyklu konferencyjnego okazało się możliwe dzięki powierzeniu większości zadań organizacyjnych Towarzystwu Elektrowni Wodnych, skróceniu czasu obrad, rezygnacji z sesji równoległych, zastąpieniu obszernych materiałów konferencyjnych książką streszczeń. Przyjęty model współpracy trzech stałych współorganizatorów, współorganizatora lokalnego oraz kwartalnika „Energetyka Wodna”, zaczął szybko dawać dobre rezultaty (rys.1).



Rys.1 Liczba uczestników i referatów wygłoszonych podczas wydarzeń HYDROFORUM.
Kolorem granatowym zaznaczono Sympozjum'91, zaś zielonym - konferencje pod marką RENE-XPO Poland

W związku z tym już po dwóch latach w odniesieniu do całego nowego cyklu zaczęto stosować nazwę „Polskie Konferencje Hydroenergetyczne”. W roku 2016 wydłużono czas obrad do 2 dni, a od roku 2018 konferencje zaczęto ponownie organizować poza Warszawą włączając w nie wizyty studyjne. Ostatecznie, w roku 2019 powrócono do nazwy HYDROFORUM. Chociaż dwie ostatnie decyzje wynikały przede wszystkim z trwałego wycofania się organizatora targów RENEXPO z rynku polskiego, to niewątpliwie podniosły atrakcyjność całego cyklu dla potencjalnych uczestników. Tym bardziej, że praktyka nie potwierdziła słuszności tezy o pozytywnym wpływie organizacji konferencji w Warszawie na udział przedstawicieli urzędów centralnych. Kolejnym pozytywnym sygnałem okazał się niedawny awans czasopiśma „Transactions of the IFFM” na listę ministerialną. Otworzyły się szanse na przyciągnięcie większej liczby uczestników z uczelni i instytutów badawczych oraz podniesienie rangi naukowej PKH HYDROFORUM, co jest od lat ambicją organizatorów.

Inauguracja

W dalszej części Sesji Inauguracyjnej głos zabrali niektórzy członkowie Komitetu Honorowego oraz goście konferencji. Powitania wszystkich zebranych w imieniu lokalnego współorganizatora konferencji oraz prezentacji profilu działalności Wydziału Mechaniczno-Energetycznego [WME] Politechniki Wrocławskiej u progu jego 70-lecia dokonał jego dziekan prof. Piotr Szulc. W swojej wypowiedzi podkreślił zgodność działalności Wydziału z wyznaczonymi przez ONZ celami rozwoju zrównoważonego nr 7 (czysta i dostępna energia), 9 (innowacyjność, przemysł, infrastruktura) i 13 (działanie w dziedzinie klimatu). Odnosząc się do prac dotyczących energetyki wodnej zwrócił uwagę na udział w projekcie D-HYDRO-FLEX realizowanego w ramach programu *Horizon Europe* przez konsorcjum składające się z 18 partnerów z 5 krajów europejskich. Jako cel projektu wskazano zwiększenie produktywności, niezawodności i elastyczności działania elektrowni wodnych poprzez cyfryzację sterowania procesami ruchowymi.



Fot.4 W sesji inauguracyjnej głos zabierali m.in. prof. P. Szulc, prof. W.Jędrał, dyrektor D.Karkos, prezes J.Bondarenko i prof. M.Lackowski (kolejność od lewej do prawej)

Typowo wspomnieniowy charakter miało wystąpienie prof. Waldemara Jędrała, wybitnego autorytetu w dziedzinie konstrukcji pomp wirowych, a w latach 2000-2011 – kierownika Zakładu Pomp, Napędów i Siłowni na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa (MEiL) Politechniki Warszawskiej. Przedmiotem wystąpienia była niesłusznie zapoznana postać prof. Stanisława Zwierzchowskiego, przedwojennego kierownika Katedry Silników Wodnych i Pomp Politechniki Warszawskiej, znakomitego konstruktora szybkoobrotowych turbin Francisca. Do jego szczególnych dokonań należały też studia nad turbinami śmigłowymi o samonastawialnych łopatkach wirnika.

W kolejnym wystąpieniu uczestników konferencji powitała p. Ewa Malicka, prezeska Zarządu TRMEW. Powitania w imieniu Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej we Wrocławiu dokonał natomiast jego dyrektor, p. Dariusz Karkos, który odczytał również list wystosowany do organizatorów przez prezesa PGW „Wody Polskie”, dra Krzysztofa Wosia. Jak już wspomniano, z wystąpieniem inauguracyjnym w imieniu Zarządu Głównego oraz Oddziału Wrocławskiego SEP zwrócił się do zebranych prezes Oddziału,

p. mgr inż. Edward Ziaja, który reprezentował władze Stowarzyszenia wspólnie z p. mgr inż. Miłosławą Bożentowicz, przewodniczącą Sekcji Energetyki SEP.

Zrozumiałe zainteresowanie wzbudziło wystąpienie p. Jurija Bondarenko, wiceprezesa stowarzyszenia „Hydroenergetyka Ukrainy” oraz dyrektora generalnego firmy ENPAS Electro Ltd. z Kijowa. Oprócz gratulacji dla organizatorów przedstawił on założenia innowacyjnego planu odbudowy sektora energetyki ukraińskiej po zniszczeniach wywołanych trwającą wojną. Zniszczenia obejmują między innymi 75 % elektrowni ciepłych i 60 % podstacji od 100 do 750 kV. Spektakularny charakter ma zniszczenie Zapory Kachowskiej, zaś przejście Zaporoskiej EJ przez siły rosyjskie doprowadziło do utraty 6 GW mocy w sieci elektroenergetycznej Ukrainy. Wśród priorytetowych zadań innowacyjnego planu powojennej odbudowy wymieniono między innymi: a) inwestycje zmierzające do równoważenia i lepszej regulacyjności systemu (w tym: uruchomienie kolejnych 3 hydrozespołów Dniestrzańskiej ESP (3x 320/430 MW)), budowę Kaniewskiej ESP (1 GW), budowę turbozespołów gazowych o dużej regulacyjności i mocy 100 – 450 MW (moc całkowita do 5 GW), odbudowę i budowę nowych linii przesyłowych 400 kV; b) rozwój energetyki rozproszonej (w tym kaskady rzek Cisa, Tereswa i Stryj); c) rozwój inteligentnych sieci lokalnych („smart grids”). Sesję inauguracyjną zakończyło wystąpienie dyrektora Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, prof. Marcina Lackowskiego, który powitał zebranych w imieniu Instytutu, a następnie dokonał uroczystego otwarcia obrad.

Potencjał hydroenergetyczny i obiekty wielozadaniowe

Sesję pierwszą zasadniczej części obrad poprowadził dr hab. Michał Habel, kierownik Katedry Rewitalizacji Dróg Wodnych Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszcy. W wystąpieniu przedstawiciele RZGW Wrocław – wicedyrektora B.Wszołka i kierownik Wydziału Energetyki, dr inż. B.Głuchowskiej - uczestnicy zostali poinformowani o strukturze i działalności RZGW – zwłaszcza o niedawnych inwestycjach infrastrukturalnych oraz o eksploatowanych obiektach energetyki wodnej. Z kolei liczne inwestycje PGW „Wody Polskie” na Odrzańskiej Drodze Wodnej były przedmiotem referatu zespołu autorskiego Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej. Referat przedstawił dr inż. K.Wrzosek, ekspert ds. projektów strategicznych w Departamencie Przygotowania i Realizacji Inwestycji PGW Wody Polskie. Z oczywistych powodów szczególnym zainteresowaniem cieszyły się informacje o planowanych rozwiązaniach konstrukcyjnych stopni wodnych Lubiąż i Ścinawa.

Pozostałe wystąpienia dotyczyły perspektyw rozwoju transportu wodnego i hydroenergetyki na ogarniętej dziś wojną Ukrainie. Przedstawiciele biura projektowego Ukrhydroprojekt z Charkowa, stanowiący trzon delegacji ukraińskiej, przedstawili wyniki dotychczasowych prac studialnych nad drogą wodną Bałtyk – Morze Czarne oraz odbudową Zapory Kachowskiej. Obecna sytuacja polityczna sprawia, że w tym pierwszym przypadku coraz bardziej prawdopodobny staje się wybór przedwojennej koncepcji połączenia San/Dniestr zamiast preferowanej przez dłuższy czas trasy Bug/Prypeć. Trudno powiedzieć, kiedy mogłoby dojść do rozpoczęcia tej inwestycji. W przypadku obu wariantów kluczowe znaczenie mają decyzje po stronie polskiej.

Po ustaniu działań wojennych bardziej realne wydaje się przystąpienie do odbudowy Zapory Kachowskiej (fot.5), której zniszczenie nie tylko doprowadziło do katastrofalnej powodzi, ale zdecydowanie utrudniło zaopatrzenia w wodę Zaporoskiej Elektrowni Jądrowej, Krymu oraz Zagłębia Krzyworońskiego. Autorzy przeprowadzonego studium odbudowy stopnia wodnego zaproponowali wykonanie niezbędnych prac budowlanych w przeciągu 8 lat. Docelowo zakłada się wzrost mocy zainstalowanej na stopniu z 335 do 585 MW poprzez budowę EW Kachowska II w zaporze ziemnej od strony prawego brzegu Dniepru.



Fot.5 Po lewej: Zapora Kachowska wraz z EW Kachowska I przed zniszczeniem. Po prawej: widok od strony projektowanej EW Kachowska II po planowanej odbudowie stopnia wodnego (Ukrhydroprojekt, 2022)

Ostatnie wystąpienie tej sesji dotyczyło oceny potencjału teoretycznego rzek Ukrainy, jakiej dokonał metodami GIS zespół pracowników Państwowego Uniwersytetu im. T.Szewczenki w Kijowie kierowany przez prof. O.Obodowskiego (obecnie także UKW Bydgoszcz). Wynik tej oceny jest zbliżony do wcześniejszych szacowań i wskazuje na wartość 42,3 TWh/rok, a więc prawie dwa razy większą niż w Polsce. Można oczekiwać, że podobna proporcja dotyczy potencjału technicznego obu krajów.

Energetyka pompowo-szczytowa

Opublikowane w bieżącym roku dokumenty [2, 3] oraz podjęte już prace studialne wskazują, że po dziesiątkach lat zastoju i zaniedbań środowiska decydenckie naszego kraju dostrzegły potrzebę transformacji energetycznej wymagającej nie tylko inwestycji w odnawialne źródła energii, ale również w sieć elektroenergetyczną i wielkoskalowe magazyny energii. Ostatecznie przyjęto do wiadomości konieczność wznowienia rozwoju energetyki szczytowo-pompowej [ESP]. Należy wyrazić nadzieję, że zmiany polityczne, dokonujące się w Polsce w chwili pisania tego tekstu, nie spowodują dalszych opóźnień oraz marnotrawienia wkładanego wysiłku. Niestety, ogłoszone publicznie założenia planistyczne wykazują wiele cech myślenia życzeniowego. Zwłaszcza, gdy chodzi o terminy uruchomienia kolejnych obiektów w sytuacji utraty części potencjału projektowego i sił wykonawczych. To z tych powodów tak ważna jest racjonalizacja wysiłków na rzecz zwiększenia elastyczności sieci elektroenergetycznej. W przekonaniu wielu specjalistów powinny one obejmować nie tylko niezbędne, ale wymagające odpowiedniego horyzontu czasowego inwestycje w nowe duże elektrownie szczytowo-pompowe, ale również cele osiągalne w najbliższej przyszłości – takie, jak usunięcie przeszkód prawno-ekonomicznych dla korzystania z mocy regulacyjnych stojących już dzisiaj do dyspozycji, powiększenie zdolności magazynowej zbiorników elektrowni klasycznych i pompowo-szczytowych (zarówno w sposób fizyczny, jak i poprzez zmianę odpowiednich regulacji), wyposażenie niektórych elektrowni zbiornikowych w człony pompowe i fotowoltaiczne, budowę mini-elektrowni pompowych dla celów bilansowania lokalnego. Zagadnienia te zdominowały Debatę HYDROFORUM poprowadzoną w formie dyskusji panelowej przez mgra inż. Stanisława Lewandowskiego, prezesa honorowego TEW oraz byłego dyrektora ds. eksploatacji i rozwoju spółki Elektrownie Szczytowo-Pompowe S.A. Wspólnie z prezesem S.Lewandowskim za stołem panelowym zasiadła p. Katarzyna Trojanowska, sekretarz Zarządu TEW, oraz piszący te słowa. W charakterze ekspertów w debacie wzięli udział: p. Leszek Bajorek, prezes Zarządu ZEW Niedzica S.A., p. Katarzyna Serdeczna (główny specjalista ds. inwestycji i rozwoju w spółce Energa Wytwarzanie S.A.), p. Przemysław Mandelt (prezes zarządu spółki Tauron Ekoenergia Sp. z o.o.) oraz p. Stefan Traczyk (wiceprezes ds. operacyjnych zarządu spółki Enea Nowa Energia Sp. z o.o.) (fot.6).

Debata przebiegała w formie dyskusji nad poszczególnymi zagadnieniami cząstkowymi sformułowanymi w wystąpieniu moderatora. Tradycyjnie uczestniczyło w niej audytorium. Punktem wyjścia była seria felietonów „Się dzieje” opublikowanych przez moderatora na stronach internetowych TEW, a

także artykuł [4] opublikowany wcześniej w miesięczniku „Energetyka”. Wśród postawionych kwestii pojawiły się m.in. pytania o parametry eksploatacyjne elektrowni szczytowo-pompowych kluczowe dla wzrostu elastyczności sieci elektroenergetycznych, a także o wcześniej wymienione działania sprzyjające temu samemu celowi. Zebrani zgodzili się co do celowości podejmowania różnorodnych działań pod warunkiem ich starannego zaplanowania, gwarantującego optymalne wykorzystanie przeznaczonych środków. Padła propozycja przygotowania w tej sprawie listu otwartego skierowanego do rządu, jaki powstanie po rozstrzygniętych wyborach parlamentarnych w naszym kraju.



Fot.6 Uczestnicy panelu dyskusyjnego podczas Debaty HYDROFORUM. Od lewej: S.Lewandowski (TEW, moderator), K.Trojanowska (TEW), J.Steller (TEW/IMP PAN), L.Bajorek (ZEW Niedzica SA), K.Serdeczna (ENERGA SA), P.Mandelt (Tauron Ekoenergia Sp. z o.o.), S.Traczyk (Enea Nowa Energia Sp. z o.o.)

Debatę HYDROFORUM poprzedziła bezpośrednio sesja referatowa poświęcona energetyce szczytowo-pompowej. Sesję poprowadził p. mgr inż. Janusz Łobacz, członek kadry kierowniczej EW Żarnowiec, osoba o wyjątkowych kompetencjach w tematyce obrad. Referaty przeglądowe prezentujące rosnące znaczenie oraz perspektywy rozwoju ESP zarówno na świecie, jak i w naszym kraju przedstawili:

- mgr inż. Michał Kubecki, prezes Zarządu Instytutu OZE oraz członek rządowego zespołu eksperckiego, który w pierwszej połowie mijającego roku opracował raport na temat uwarunkowań i kierunków rozwoju energetyki szczytowo-pompowej w Polsce [2];
- dr inż. Klaus Krüger, starszy ekspert ds. bezpieczeństwa elektrowni i magazynowania energii w holdingu Voith Hydro.



Fot.7 W sesji II wypowiedali się: mgr inż. M.Kubecki (IOZE), dr inż. K. Krüger (Voith) i prof. B.Popa (Politechnika Bukaresztańska)

wystąpienie prof. Bogdana Popy (Politechnika Bukaresztańska, fot.7), który scharakteryzował stan energetyki wodnej w Rumunii oraz ambitne plany dotyczące rozwoju energetyki fotowoltaicznej i wiatrowej. Ta ostatnia okoliczność sprawia, że mimo dużej liczby elektrowni zbiornikowych, również w tym kraju postanowiono przystąpić do inwestycji w energetykę pompowo-szczytową. W dniu dzisiejszym wszystkie elektrowniami szczytowo-pompowe w Rumunii korzystają z dopływu naturalnego, a

Od strony przyjętych rozwiązań technologicznych szczególnie interesująca okazała się informacja holdingu Voith, który w EW Kruonis (Litwa) instaluje hydrozespół odwracalny o zmiennej szybkości obrotowej i mocy 110 MW (ponad 2 razy mniej niż 4 już pracujące hydrozespoły stałobrotowe). Sesję zakończyło

łączna moc zespołów pompowych wynosi zaledwie 91,5 MW. Rumunia posiada jednak znakomite warunki hydrograficzne dla rozwoju klasycznej energetyki pompowej. W wyniku przeprowadzonych niedawno analiz wskazano 6 szczególnie korzystnych lokalizacji elektrowni o mocach 500 do 1000 MW. Za najbardziej atrakcyjną uznano lokalizację Tarnița-Lăpușești, gdzie budowę elektrowni szczytowo-pompowej planuje się od 50 lat. Ostatecznie, w lipcu 2023 r., Ministerstwo Energetyki zdecydowało się na wznowienie procesu inwestycyjnego. Kończąc swoją wypowiedź prof. B.Popa zwrócił uwagę na konieczność zapewnienia odpowiednich warunków ekonomicznych dla funkcjonowania energetyki szczytowo-pompowej w Rumunii, a zwłaszcza dokonania rzetelnej wyceny usług systemowych.

Projekty badawczo-rozwojowe i promocyjno-edukacyjne

Ostatnią sesję pierwszego dnia obrad poprowadził p. dr inż. Przemysław Szulc (WME Politechniki Wrocławskiej). W trakcie sesji dr Artur Machalski reprezentujący zespół autorski z Katedry Konwersji Energii WME przedstawił podstawowe założenia wspomnianego wcześniej projektu HYDROFLEX, którego koncepcja zasada się na opracowaniu wirtualnego modelu elektrowni wodnej. W następnym wystąpieniu dr Sebastian Muntean z Oddziału Akademii Rumuńskiej w Timisoarze podzielił się informacjami o projekcie Komisji Europejskiej PEN@Hydropower (*Pan-European Network for Sustainable Hydropower*) realizowanym w ramach akcji COST z udziałem 200 uczestników z 38 krajów. Celem projektu jest ułatwienie wzajemnych kontaktów, współpracy i podwyższania kwalifikacji uczestników zaangażowanych w działania na rzecz zrównoważonej energetyki wodnej. Realizowane działania obejmują m.in. różnego rodzaju spotkania i konferencje, wyjazdy szkoleniowe, udzielanie grantów konferencyjnych. Polskim reprezentantem w 34-osobowym Komitecie Zarządzającym jest p. Ewa Malicka, prezeska Zarządu TRMEW. Sesję zakończył raport z Drugiego Międzyuczelnianego Obozu Studenckich Kół Naukowych DYCHÓW 2023. Celem tej cennej inicjatywy jest praktyczne zaznajomienie zainteresowanych studentów wybranych kierunków z zagadnieniami związanymi z funkcjonowaniem elektrowni wodnych. Organizatorzy HYDROFORUM obiecali wsparcie tego rodzaju działań oferując pewnej liczbie zainteresowanych studentów bezpłatny wstęp na salę obrad w latach następnych.

O godzinie 20:00 tego samego dnia, toastem lampką wina musującego, rozpoczęło się jubileuszowe przyjęcie konferencyjne HYDROFORUM. Przyjęcie przebiegało w nieskrępowanej, prawdziwie koleżeńskiej atmosferze - częściowo przy dźwiękach gitary kol. Mariusza Misiewicza, a także harmonijek ustnych i innych instrumentów muzycznych. Ostatni goście opuścili salę „Oslo” już po północy.



Fot.8 Z niektórymi problemami technicznymi podczas połączenia online trzeba było radzić sobie wspólnie. Na pierwszym planie: R. Koropis (przewodniczący sesji V; TRMEW) i autor tekstu. Za nimi: pracownik firmy Yellow Centrum Języków Obcych

MEW i odzysk energii hydraulicznej

Obrady w dniu następnym rozpoczęły się od relacji redaktora prowadzącego „Energetyki Wodnej”, Michała Lisa, z podróży studyjnej partnerów projektu HYPOSO po europejskich wytwórniach wyposażenia MEW (Austria, Włochy, Niemcy) oraz wybranych obiektach MEW. Projekt HYPOSO realizowany był w latach 2019-2023 przez konsorcjum składające się z 13 partnerów z Europy, wybranych krajów Afryki i Ameryki Południowej oraz USA. Jego celem była promocja europejskich technologii MEW w krajach tzw. gospodarek wschodzących. To właśnie z krajów Afryki i Ameryki Południowej pochodziło 23 uczestników podróży. Polskimi konsorcjantami projektu była spółka TRMEW Sp. z o.o. oraz

Instytut Maszyn Przepływowych PAN, zaś samą podróż realizowała Redakcja „Energetyki Wodnej” przy współpracy ze spółką *Frosio Next* (prof. B. Pelikan) oraz z koordynatorem projektu (*WIP GmbH*, p. Ingo Ball). Obszerne sprawozdanie ukazało się drukiem w numerze 2/2023 „Energetyki Wodnej” [5], zaś reportaż w formie pliku wideo udostępniony został na stronie projektu. Mimo pewnych problemów z dźwiękiem podczas połączenia online (fot.8), relacja spotkała się z dużym zainteresowaniem uczestników konferencji.

Zmianom w regulacjach prawnych mających bezpośredni wpływ na warunki funkcjonowania MEW poświęcone było wystąpienie prezesa Zarządu TRMEW, p. Ewy Malickiej. Zmiany w Ustawie o OZE obejmują m.in. zasady udzielania wsparcia dla małych elektrowni wodnych, wprowadzenie mechanizmu *cabl pooling* oraz zasady funkcjonowania klastrów energetycznych. Zmiany w Prawie Energetycznym dotyczą m.in. prowadzenia działalności wytwórczej MEW poprzez zasilanie odbiorcy za pomocą linii bezpośredniej oraz możliwości ograniczenia gwarantowanej mocy przyłączeniowej. Dodatkowo, prezeska TRMEW omówiła zmiany w Ustawie o Planowaniu i w Ustawie o Rewitalizacji Rzeki Odry.

Ostatnie dwa wystąpienia tej samej sesji zostały przygotowane przez zespoły autorskie warszawskich spółek: Instytut Optymalizacji Technologii Sp. z o.o. (IOT) oraz CIM-Mes Sp. z o.o. W pracach zespołu IOT uczestniczyli pracownicy IMP PAN i Politechniki Wrocławskiej. Oba wystąpienia dotyczyły hydrozespołów hydrokinetycznych o konstrukcji nawiązującej do koncepcji Strom-Boje inż. Fritza Mondla i stanowiły podsumowanie wyników zakończonego już projektu POIR.01.02.00-00-0268/17: „Wysoko efektywna turbino-prądnica pływającej elektrowni wodnej napędzana nurtem”. Projekt realizowany był w ramach Programu Operacyjnego „Inteligentny Rozwój” na lata 2014-2020.

Tematyka sesji VI i VII dotyczyła odzysku energii hydraulicznej traconej w instalacjach komunalnych i przemysłowych. Tym samym nawiązywała ona do Sympozjum Projektu Life NEXUS, jakie obradowało w ubiegłym roku w Warszawie w ramach wydarzenia HYDROFORUM 2022 [6]. Sesje poprowadzili kolejno emerytowani profesorowie Politechniki Warszawskiej i Wrocławskiej: prof. W. Jędral i prof. J. Plutecki. Sesję VI rozpoczęło wystąpienie mgra inż. Kazimierza Obozy, emerytowanego dyrektora ds. utrzymania ruchu w spółce wodociągowo-kanalizacyjnej AQUA Sp. z o.o. Wystąpienie dotyczyło ujęcia wody w Zaporze Wapienica w Bielsku-Białej [7]. Obiekt ten był jednym z kandydatów do przedwstępnego studium wykonalności odzysku energii w ramach projektu Life NEXUS. Ostatecznie zainstalowano tu hydrozespół rurowy o mocy znamionowej 9 kW, wyposażony w turbinę śmigłową ze stałymi łopatkami kierownicy oraz generator z magnesami trwałymi. Dostawcą hydrozespołu była firma MEW S.c. z Kościerzyny. W tej samej sesji doświadczeniami z eksploatacji instalacji odzysku energii w MPEC Kraków podzielił się p. mgr inż. Mariusz Piękoś, natomiast rezultatów przedwstępnych studiów wykonalności instalacji odzysku energii na Litwie i w Polsce dotyczyły wystąpienia prof. Petrasa Punysa (Uniwersytet Witolda Wielkiego w Kownie; prezentacja odtworzona z zapisu wideo) oraz autora tego tekstu. Oba wystąpienia stanowiły wynik prac w ramach wcześniej wspomnianego projektu Life NEXUS. Projekt ten realizowany jest od roku 2018 w ramach europejskiego programu Life przez konsorcjum, w skład którego wchodzi partnerzy z Hiszpanii, Litwy i Polski (IMP PAN).

Ważny wkład w sesję VII wniosły wystąpienia mgra inż. Arkadiusza Krawca oraz p. Adama Chlapka - przedstawicieli polskich spółek-córek międzynarodowego koncernu KSB AG oraz włoskiego holdingu T.I.S. SERVICE S.p.A. Przeznaczone do ruchu turbinowego pompy odśrodkowe produkcji KSB i zawory membranowe holdingu T.I.S. zostały zarekomendowane w ramach projektu Life NEXUS jako podstawowe wyposażenie instalacji odzysku energii traconej w sieciach wodociągowych Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Krośnie oraz spółki SEWIK z Zakopanego. O ile podstawowa oferta produkcyjna koncernu KSB jest dość powszechnie znana w Polsce, o tyle możliwości eksploatacyjne zaworów membranowych T.I.S. stały się przedmiotem ożywionej dyskusji.

Atrakcyjność wykorzystania pomp w ruchu turbinowym (PaT) zamiast klasycznych turbin wodnych w najmniejszych hydroelektrowniach wynika ze znacznie niższych cen hydrozespołów pochodzących z produkcji wielkoseryjnej niż z produkcji jednostkowej lub w małych seriach. Wadą PaT w porównaniu do turbin klasycznych o zbliżonych parametrach eksploatacyjnych w znamionowym punkcie pracy jest jednak z reguły niższa sprawność i znacznie gorsza regulacyjność. Kompromisem jest stosowanie pomp wyposażonych w wirnik specjalnej konstrukcji, a niekiedy - w specjalnie montowane kierownice o nastawialnych łopatkach (fot.9). Opracowania typoszeregu tego rodzaju maszyn podjęła się niedawno firma Hydro-Vacuum SA we współpracy z Katedrą Inżynierii Konwersji Energii WME Politechniki Wrocławskiej. Informacje na temat aspektów badawczych wyników tej współpracy przekazali dr inż. Paweł Janczak i dr inż. Witold Lorenz z Działu Badawczo-Rozwojowego Hydro-Vacuum SA.



Fot.9 Ważnym uzupełnieniem wystąpień podczas sesji projektu Life NEXUS były ekspozycje spółek Hydro-Vacuum SA oraz T.I.S. Polska Sp. z o.o.

Sesję VII zamknęło wystąpienie dra inż. Mariusza Lewandowskiego reprezentującego zespół autorski z IMP PAN, PKN Orlen oraz spółek T-G DNALOP i Easy Serv Sp. z o.o. Korzystając m.in. z wyników badań rozruchowych instalacji odzysku energii z długim rurociągiem zasilającym autorzy wystąpienia omówili problematykę ograniczania zagrożeń związanych ze stanami nieustalonymi w tego rodzaju instalacjach. Nawiązali tym samym do tematyki wcześniejszych wystąpień dyrektora A.Chlapka i autora tego tekstu.

Własności energetyczne i dynamiczne hydrozespołów



Rys.10 Sesje VIII i IX poprowadzili prof. prof. J.Skrzypacz (z prawej) i G.Żywica (z lewej)

Dwie ostatnie sesje nosiły charakter naukowy i naukowo-techniczny. Poprowadzili je kolejno prof. Janusz Skrzypacz z Katedry Inżynierii Konwersji Energii Politechniki Wrocławskiej oraz prof. Grzegorz Żywica, z-ca dyrektora IMP PAN ds. naukowych. Sesję VIII rozpoczęło wystąpienie dra inż. Macieja Kanieckiego (T-G DNALOP Sp. z o.o.) dotyczące poprawy własności kawitacyjnych i rozszerzenia zakresu pracy modernizowanych turbin poprzez zabiegi konstrukcyjne. Szczególną uwagę zwrócono na przeciwdziałanie kawitacyjnym warkoczom wirowym pojawiającym się pod wirnikiem turbiny poza optymalnym punktem pracy. Zagadnieniu temu poświęcone było też wystąpienie mgra inż. Jacka Bieńkowskiego, członka zespołu autorskiego z WME Politechniki Wrocławskiej, który przedstawił m.in. wyniki własnych symulacji numerycznych rozbijania warkocza przez umieszczone pod wirnikiem konstrukcje. Z kolei wyniki studiów symulacyjnych nad możliwością zmniejszenia intensywności niepożądanych przepływów wtórnych w kolanie rury ssawnej modernizowanej pompy zasobnikowej przedstawił dr inż. Sebastian Muntean z Akademii Rumuńskiej.

Dwa pozostałe wystąpienia w tej sesji dotyczyły badań prowadzonych w warunkach eksploatacyjnych. Prof. G. Żywica podzielił się doświadczeniami z badań diagnostycznych zmierzających do wykrycia i wyeliminowania źródeł nadmiernych drgań małych hydrozespołów. Wystąpienie było bardzo pouczające od strony sposobu dochodzenia do wniosków końcowych. We wszystkich przypadkach istotną przyczyną okazał się rezonans mechaniczny, w jednym drgania wymuszające wywołane były rozosianiem linii wałów. Doświadczenia z badań odbiorczych małej elektrowni wodnej wyposażonej w trzy hydrozespoły z turbinami dwóch typów (2 x Francis + 1 x Pelton) przedstawił inż. Lukas Rinka reprezentujący firmę OSC z Brna. Szczególny charakter tych badań wynikał ze sposobu postawienia warunków gwarancyjnych, które dotyczyły średniorocznej produkcji energii elektrycznej przez całą elektrownię wodną. Wynik zależał więc także od sposobu prowadzenia ruchu przez układ regulacji i sterowania. Ciągły pomiaru przepływu trwał cały rok i był prowadzony metodą ultradźwiękową wzorcowaną jednak pomiarami metodą Gibsona. Uzyskano przekroczenie produkcji gwarantowanej o 2 %.

Ochrona i regeneracja

Zjawiska zarastania biologicznego (ang. *biofouling*) występują zarówno w energetyce wodnej, jak i cieplnej – na takich urządzeniach jak kraty wlotowe, filtry wody bieżącej czy wymienniki ciepła. Ich przeciwdziałaniu służyć mogą galwanicznie nakładane powłoki miedziane z hydrofobową nanostrukturą powierzchni (nCu). Badaniom skuteczności tych powłok w energetyce wodnej poświęcone były wystąpienia dra Janusza Krasuckiego (CIM-mes Projekt Sp. z o.o.) i mgr inż. Karoliny Górlickiej (PFTechnology Sp. z o.o.) otwierające Sesję IX. W tej samej sesji przedstawiciel firmy BELSE Sp. z o.o., mgr inż. Artur Nawłoka, omówił zastosowania kompozytów polimerowych firmy Belzona do ochrony i regeneracji powierzchni elementów narażonych na różne rodzaje erozji – ścierniej, kroplowej, hydroabrazyjnej i kawitacyjnej. Zagadnieniom erozji kawitacyjnej poświęcone były również dwa wystąpienia przygotowane przez autora tego tekstu oraz dra inż. Władimira Safonowa, pracownika naukowego Charkowskiego Instytutu Fizykotechnicznego, czasowo zatrudnionego w IMP PAN.

Przedmiotem pierwszego z tych wystąpień były efekty skalowe związane z prędkością przepływu kawitującej cieczy. Autor wskazał, w jak istotnej mierze dają się one wyjaśnić podstawami fizycznymi zjawiska. Przedmiotem wystąpienia drugiego były zagadnienia modelowania przebiegu erozji kawitacyjnej tworzyw konstrukcyjnych i ich powłok ochronnych. W szczególności autor omówił pojęcie kawitacyjnej wytrzymałości zmęczeniowej oraz ogólne i szczególne równanie kinetyki wielofrakcyjnego procesu erozyjnego powłok ochronnych. Przewiduje się, że równanie to będzie jednym z podstawowych narzędzi teoretycznych podczas dalszych badań odporności kawitacyjnej takich powłok.

Zamknięcie obrad

Minęła już 18:30, gdy jubileuszowa konferencja HYDROFORUM 2023 zakończyła swoje obrady. Jak zwykle przy takich okazjach, nastał czas wzajemnych podziękowań, pożegnań, ale też zapowiedzi spotkania się za rok – tym razem podczas HYDROFORUM 2024. Sygnały otrzymane od uczestników zarówno bezpośrednio po konferencji, jak i w następnych dniach potwierdziły, że konferencja spełniła związane z nią oczekiwania. Niemniej organizatorzy pozostają w świadomości, że do wykonania pozostało jeszcze szereg zadań, w tym przygotowanie zeszytu specjalnego „Transactions of the IFFM” i praca nad listem otwartym w sprawie energetyki pompowo-szczytowej. No i oczywiście, rozpoczęcie przygotowań do kolejnego HYDROFORUM.

Wieczorem 26-go października wszyscy potrzebowali jednak relaksu po dwóch intensywnie spędzonych dniach. Wieczorny spacer po wrocławskiej starówce dawał ku temu znakomitą okazję.

Wizyta studyjna

Już pierwszego dnia konferencji okazało się, że wizytą na Stopniu Wodnym Malczyce zainteresowana jest ponad połowa uczestników. Nic dziwnego, inwestycja ta urosła w Polsce do rangi legendy. Pierwsze śluzowanie na stopniu nastąpiło w roku 2018, po ponad 20 latach od rozpoczęcia budowy i ponad 40 latach po rozpoczęciu prac studialnych. Oddanie elektrowni do eksploatacji nastąpiło w roku 2021. Z mocą instalowaną 10,7 MW jest to największa elektrownia wodna uruchomiona w Polsce od ćwierćwiecza (nie licząc licznych modernizacji istniejących już od dawna obiektów). Moc osiągalna jest jednak niższa i wynosi 7,5 MW. Elektrownia jest wyposażona w 3 hydrozespoły z turbinami rurowymi firmy Mavel. Podobnie, jak jaz, elektrownia jest eksploatowana przez RZGW Wrocław. Przewidywana produkcja roczna wynosi 50 GWh. Stopień jest wyposażony w szereg nowoczesnych urządzeń proekologicznych, w tym dwie przepławki, barierę odstraszającą ryby napływające na kraty wlotowe turbin wodnych, trasę migracyjną dla płazów. Dalsze informacje na temat stopnia i elektrowni znaleźć można w referacie przeglądowym RZGW Wrocław zamieszczonym w książce streszczeń HYDROFORUM 2023.



Fot.11 Wizyta studyjna na Stopniu Wodnym Malczyce (widok od strony górnej wody)

Część uczestników skorzystała z możliwości odwiedzenia pocysterskiego zespołu klasztornego w Lubiążu. Ten wspaniały obiekt sakralny należy do największych w Europie. Jest świadectwem zaawansowanej działalności gospodarczej na pobliskich terenach już od sprowadzenia tu cystersów w XII wieku. Ogrom prac rekonstrukcyjnych i renowacyjnych wykonanych przez miejscową fundację ze znikomym wsparciem ze strony władz państwowych robi silne wrażenie. Po wizycie na Stopniu Malczyce grupa zwiedzająca wcześniej zabytek zatrzymała się w miejscowej Karczmie Cysterskiej na obiad pożegnalny. Mimo pochmurnej pogody wszyscy rozjechali się do siebie w dobrych nastrojach, z bagażem dobrych wspomnień.

Autor

Janusz Steller
Prezes Zarządu Towarzystwa Elektrowni Wodnych
Instytut Maszyn Przepływowych PAN

Gdańsk, grudzień 2023 r.

Przywołania

1. PKH HYDROFORUM 2023. Książka streszczeń, TEW / IMP PAN, Wrocław/Gdańsk, 2023
2. Zespół Ekspertki ds. Budowy Elektrowni Szczytowo-Pompowych: Rola elektrowni szczytowo-pompowych w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym: uwarunkowania i kierunki rozwoju, Warszawa 2022
3. Ustawa z dnia 14 kwietnia 2023 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie elektrowni szczytowo-pompowych oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U. 2023 poz. 1113)
4. Lewandowski M., Lewandowski S., Steller J., Trojanowska K.: Uwarunkowania, potrzeby i kierunki rozwoju elektrowni szczytowo-pompowych w Polsce, Energetyka, lipiec 2023, s.413-421
5. Lis M.: Na szlaku małej energetyki wodnej – podsumowanie wyjazdu studyjnego HYPOSO. Energetyka Wodna 2/2023, s.14-21
6. HYDROFORUM 2022. XI Polska Konferencja Hydroenergetyczna i Sympozjum Projektu Life NEXUS. Książka streszczeń, TEW / IMP PAN, Warszawa/Gdańsk, 2022
7. Oboza K.: Budowa i modernizacja zapory wodnej w Wapienicy. Cz. I – IV, Energetyka Wodna 1/2020, 2/2020, 4/2020, 1/2021