

ENERGETYKA WODNA

1/2020 (33)

Wydanie elektroniczne

cena: 10,00 zł (w tym 8% VAT)

ISSN 2299-0674

POLSKA I EUROPA WSCHODNIA W RAPORCIE HYDROENERGETYCZNYM UNIDO – CZĘŚĆ II

str. 36

PROSTA, WSZECHSTRONNA ŚRUBA ARCHIMEDESA – PRZYKŁADY APLIKACJI

str. 12

NOWE MINISTERSTWA I ICH WPŁYW NA SEKTOR ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

str. 22

SNOWY 2.0 – ELEKTROWNIA SZCZYTOWO-POMPOWA W GÓRACH ŚNIEŻNYCH

str. 26



Kompleksowa oferta dla hydroenergetyki

Dostawa turbin wodnych

- Turbiny Kaplana
- Śruby Archimedesesa
- Automatyka, SCADA

Generalne wykonawstwo MEW

ENERKO ENERGY SP. Z O. O.

Skrajna 41A
25-650 Kielce

tel.: +48 41 301 00 27

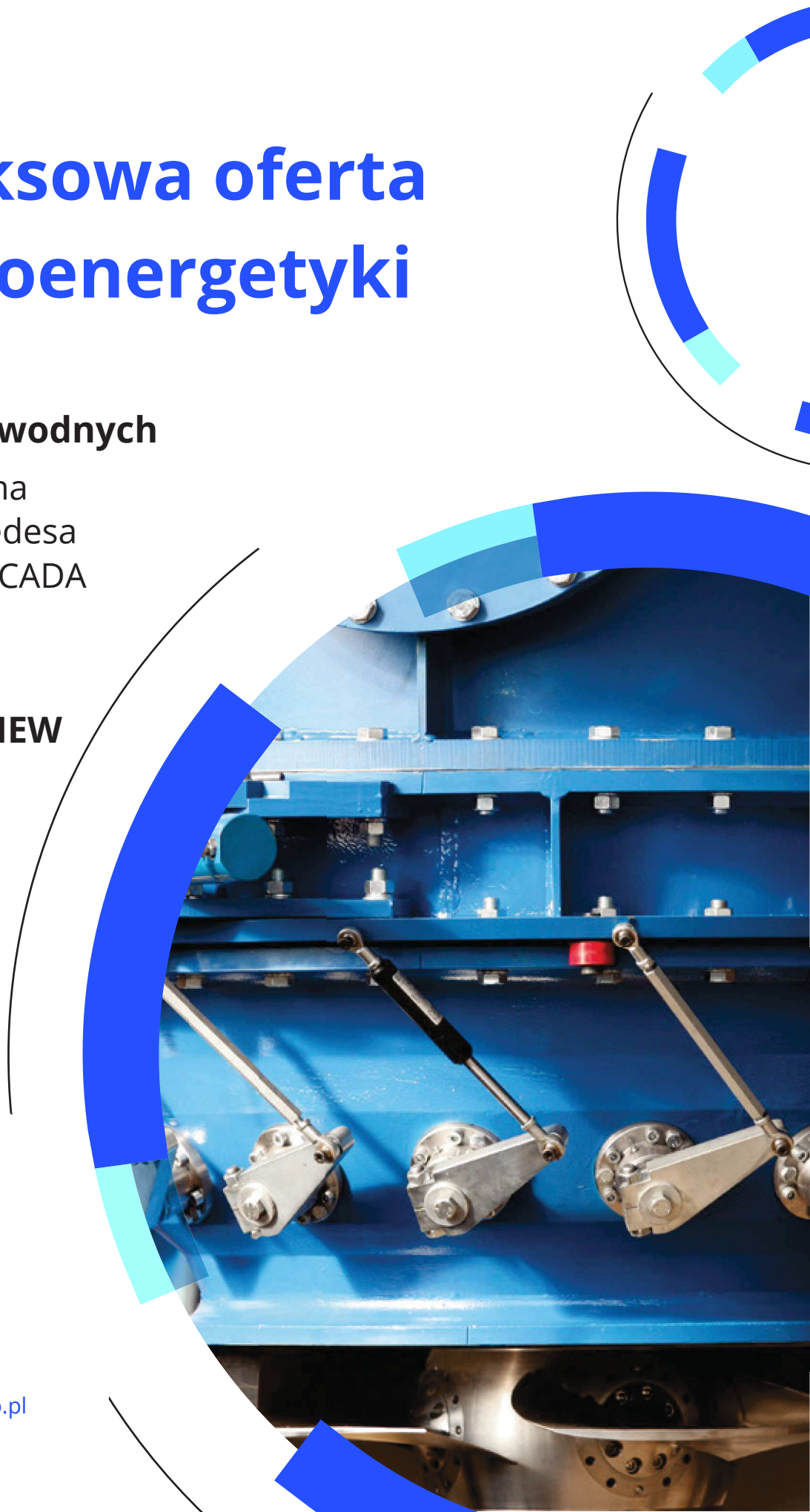
fax: +48 41 341 61 03

www.enerko.pl

Łukasz Kalina

e-mail: lukasz.kalina@enerko.pl

tel.: +48 512 008 805





OD REDAKCJI



Co wspólnego z hydroenergetyką ma pandemia koronawirusa? Od takiego pytania postanowiłem rozpocząć ten list od redakcji, gdyż nie sposób pominąć wydarzeń ostatnich miesięcy, nawet w czasopiśmie o tematyce tak dalekiej od mikrobiologii. Nie sposób pominąć, ponieważ hydroenergetyka, jako element systemów elektroenergetycznych na całym świecie, dostarcza energię będącą podstawą rozwoju gospodarczego i społecznego.

Jednym ze skutków pandemii koronawirusa jest zahamowanie wielu działań światowej gospodarki, co bezpośrednio przełożyło się na zmniejszenie zużycia energii. Na przełomie marca i kwietnia byliśmy świadkami ogromnego spadku zapotrzebowania na energię elektryczną w Europie. Dotknął on kraje, w których koronawirus rozprzestrzenił się najgwałtowniej. Włochy zanotowały spadek o 31%, Hiszpania 21%, a Wielka Brytania 16%. Z kolei w Polsce, w tym czasie zanotowano zmniejszenie zapotrzebowania na energię o 7%. Niższy popyt ciągnie za sobą obniżenie cen hurtowych energii,

a tym samym usuwa z rynku źródła energii o najwyższych kosztach zmiennych, zmieniając strukturę jej produkcji.

Pandemia koronawirusa to również postawienie znaku zapytania nad tzw. Zielonym Ładem, planem działań zmierzających do osiągnięcia neutralności klimatycznej przez Unię Europejską w 2050 roku. Na początku kwietnia Wiceszef Komisji Europejskiej, Frans Timmermans wydał oświadczenie, że Unia Europejska nie zmieni swojego planu zwiększenia celu redukcji emisji CO₂ do 50-55 proc. w 2030 roku. Jednakże, można z dużą dozą pewności przypuszczać, że członkowie wspólnoty europejskiej będą musieli w pierwszej kolejności zmierzyć się z nadciągającym, w ślad za koronawirusem, kryzysem gospodarczym i nie w smak będzie im kierować 260 mld euro rocznie na osiągnięcie celów klimatycznych. Trzeba się liczyć z tym, że wdrażanie „Zielonego Ładu” najpewniej ulegnie opóźnieniu. Nikt nie ma wątpliwości co do tego, że już jest i po zakończeniu pandemii będzie zupełnie inny niż dotychczas, a zmiany nie ominą również energetyki. Jakże dokładnie? Jako świadkowie tej historii, będziemy musieli ocenić sami.

W tych trudnych czasach naszej redakcji przyszło się zmierzyć z przygotowaniem pierwszego tegorocznego numeru. Szczerze przyznam, że ze względu na liczne utrudnienia, głównie natury organizacyjnej i finansowej, było to dla nas szczególne wyzwanie. Niestety nie obyło się bez opóźnienia i rezygnacji z niektórych elementów czasopisma, jak chociażby z kalendarium wydarzeń branżowych. Staraliśmy się zrobić wszystko co w naszej mocy, aby przygotować wydanie

na niezmiennym poziomie i z tym większą satysfakcją pragnę zaprosić Państwa do lektury. W bieżącym numerze kontynuujemy publikację artykułów bazujących na zesłorocznych prelekcjach z Polskiej Konferencji Hydroenergetycznej HYDROFORUM, przytaczamy najważniejsze wnioski z listopadowej edycji RENEXPO Interhydro w Salzburgu i prezentujemy nowe ministerstwa związane z branżą OZE. Dla osób zainteresowanych zagranicznymi projektami przygotowaliśmy artykuły poświęcone australijskiemu projektowi Snowy 2.0 oraz szwajcarskiemu Muttsee Dam. Z kolei na miłośników historii czeka seria artykułów poświęconych budowie i modernizacji zapory wodnej w Wapienicy. Na zakończenie proponuję artykuły przybliżające tematykę tegorocznej edycji Światowego Dnia Wody oraz nowego serwisu internetowego do monitoringu i prognozy suszy – esusza.pl.

Życząc wszystkim Czytelnikom miłej lektury, pragnę podziękować wszystkim autorom, reklamodawcom i przyjaciółom czasopisma. To dzięki Wam możliwe było ukończenie prac nad bieżącym wydaniem.

Jednocześnie zwracam się z prośbą do wszystkich sympatyków „Energetyki Wodnej” o wsparcie finansowe dla naszego czasopisma, w postaci wykupienia prenumerat lub reklam (ceny zaczynają się już od symbolicznych 250 zł netto za wpis do katalogu branżowego), abyśmy mogli wyjść mniej poobijani ze starcia z koronawirusem.

Michał Kubecki
Redaktor naczelny

FIRMY PARTNERSKIE



ENERGETYKA WODNA

KWARTALNIK OGÓLNOPOLSKI
NR 1/2020 (33) – nakład 2000 egz.

www.energetykawodna.info



AKTUALNOŚCI

- 3 Szczecińskie wodociągi uruchomiły turbinę Francisa. Ile zaoszczędzą na energii?
- 4 Będziemy zmniejszać emisje wolniej niż cała Unia
- 4 Islandia, Liechtenstein i Norwegia inwestują w polskie eko-projekty
- 5 Elektrownia wodna PGE EO z nowym systemem monitoringu
- 5 Ekolodzy krytykują plany rozwoju energetyki wodnej
- 6 Zielona energia w ładowarkach GreenWay
- 7 Z życia TRMEW
- 8 O wzroście mocy w hydroenergetyce zdecydują głównie trzy inwestycje
- 8 Przegląd wydawniczy
- 10 Ze świata

PRAKTYKA

- 12 Prosta, wszechstronna śruba Archimedes – przykłady aplikacji
- 14 Podsumowanie RENEXPO Interhydro 2019
- 18 Ograniczenie zabiegów utrzymania ruchu dzięki zastosowaniu łożysk turbin smarowanych wodą
- 20 Internetowy atlas mikroinstalacji hydroenergetycznych w miejskich sieciach wodnych

PRAWO

- 22 Nowe ministerstwa i ich wpływ na sektor odnawialnych źródeł energii

PROJEKTY

- 26 Snowy 2.0 – elektrownia szczytowo-pompowa w Górach Śnieżnych
- 28 Zimowa energia z zapory
- 30 Budowa i modernizacja zapory wodnej w Wapienicy – część I

WIEDZA

- 36 Polska i Europa Wschodnia w raporcie hydroenergetycznym UNIDO – część II
- 44 O suszy i zasobach wodnych – serwis esusza.pl

EKOLOGIA

- 45 Światowy Dzień Wody 2020: woda i zmiany klimatu

REDAKCJA:

Michał Kubecki – redaktor naczelny
Michał Lis – redaktor prowadzący
Aleksandra Wołowicz – redaktor
redakcja@energetykawodna.info
tel. do redakcji: +48 518 304 194

PRENUMERATA I REKLAMA:

Monika Grzybek
biuro@energetykawodna.info

DTP I OPRACOWANIE GRAFICZNE:

Gustaw Nowak
grafika@energetykawodna.info

DRUKARNIA:

Agencja Wydawnicza „ARGI”
ul. Żegiestowska 11
50-542 Wrocław

RADA REDAKCYJNA:

Wojciech Majewski
Janusz Steller
Bogusław Puchowski
Ewa Malicka
Radosław Koropis
Robert Szlęzak
Andrzej Grześ

ZDJĘCIA NA OKŁADCE:

Elektrownia wodna Brno Kníničky
Fot. PleskyRoman, iStock

WYDAWCA:

Towarzystwo Rozwoju Małych
Elektrowni Wodnych
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz
tel. +48 (56) 46 49 644
fax +48 (56) 46 49 643
e-mail: biuro@trmew.pl
www.trmew.pl



Zamówienia na prenumeratę instytucjonalną przyjmuje firma Kolporter Sp. z o.o. Sp.k. Informacje dostępne pod numerem infolinii 0 801 40 40 44 lub na stronie internetowej www.dp.kolporter.com.pl

Oddano do druku: 27.04.2020

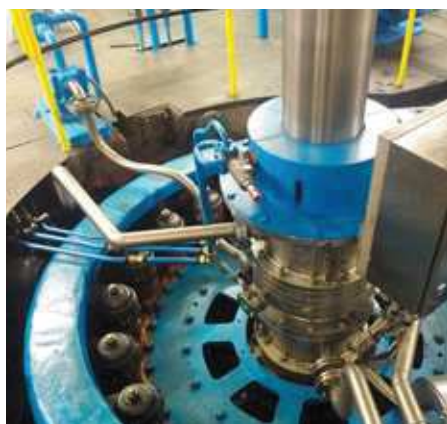
Redakcja i Wydawca nie ponoszą odpowiedzialności za treść publikowanych reklam.

Treści prezentowane w artykułach nie zawsze są zbieżne z poglądami redakcji.

PARTNERZY MEDIALNI



Rys. 4. Zamontowane łożysko i uszczelnienie



UWAGI KOŃCOWE

Łożyska smarowane wodą są z powodzeniem stosowane w praktyce na całym świecie, począwszy od najwcześniejszych turbin wodnych wykorzystujących drewniane bloki lub podkładki ślizgowe utrzymujące wały turbin, poprzez segmenty gumowe, a w końcu wykorzystujące zaawansowane syntetyczne materiały elastomerowe. Technologia łożysk smarowanych wodą jest odpowiednia dla turbin Francisa lub Kaplana w konfiguracji pionowej lub poziomej, pod warunkiem, że zostaną uwzględnione aspekty krytyczne dla konstrukcji. Dwa przedstawione studia przypad-

ków potwierdzają, że przekształcenie łożysk prowadzących turbiny ze smarowania olejowego na wodne jest rozwiązaniem wykonalnym technicznie i ekonomicznie. Firma Thordon Bearings od dawna jest w czołówce firm oferujących najwyższej jakości systemy łożysk i uszczelnień do zastosowań smarowanych wodą. Ostatnimi modernizacjami we Włoszech i Hiszpanii, Thordon nadal udowadnia, że konstrukcja smarowana wodą może wyeliminować ryzyko wycieku oleju turbinowego, a także rozwiązać bieżące problemy związane z konserwacją i naprawą starszych urządzeń.

Greg Auger
Hydro Business Unit Manager
Thordon Bearings Inc.

Guojun Ren
Chief Research Engineer
Thordon Bearings Inc.

Zdjęcia i grafiki pochodzą z archiwum firmy **Thordon Bearings Inc.**

Literatura

1. Kovalev, N. N.; Hydroturbines, Design and Construction, Israel Program for Scientific Translations Jerusalem, 1965, Translated from Russian by M. Segal, Mech. Eng.
2. Orndorff, Roy L. JR, Water-Lubricated Rubber Bearings, History and New Development, Naval Engineers Journal, November 1985, pp 39 – 52

3. Foulk, John M.; Water Lubricated Rubber Bearings: A brief overview of history, application guidelines and recent advancements, Presentation on Gulf Section of the Society of Naval Architects and Marine Engineers, April 18, 1986
4. T. L. Daugherty, N. T. Sides, David W. Taylor, Frictional Characteristics of Water-Lubricated Compliant-Surface Stave Bearings, ASLE Transactions, Volume 24, 3, pp 293 – 301
5. Abramovitz, Stanley, Water-Lubricated Fluid Film Bearings Can be Trouble Free, Pump and Systems Magazine September 1997, pp 1 – 4
6. Bharat Bhushan, Frank Dashnaw, Material Study for Advanced Stern-Tube Bearings and Face Seals, Tribology Transactions, 24:3, pp 398 – 409
7. Ren, Guojun (Gary), Auger, Greg; Water Film Stiffness and Damping Analysis of Water Lubricated Bearings with Multiple Axial Grooves for Hydro Turbines, International Conference Hydro 2016, on 10 to 12 October, 2016, Montreux, Switzerland
8. D L Cabrera, N H Woolley, D R Allanson, and Y D Tridimas, Film pressure distribution in water-lubricated rubber journal bearings, Proc. IMechE Vol. 219 Part J: J. Engineering Tribology, pp 125 – 132
9. Nan Wang, Qingfeng Meng, Pengpeng Wang, Tao Geng, Xiaoyang Yuan, Experimental Research on Film Pressure Distribution of Water-Lubricated Rubber Bearing with Multiaxial Grooves, Journal of Fluids Engineering, Transactions of ASME, August 2013, Vol. 135
10. B. M. Ginzburg, D. G. Tochil'nikov, V. E. Bakhareva, A. V. Anisimov, and O. F. Kireenko, Polymeric Materials for Water-Lubricated Plain Bearings, ISSN 1070-4272. Russian Journal of Applied Chemistry, 2006, Vol. 79, No. 5, pp 695-706
11. Ren, Guojun (Gary), Ogle, Ken; Hydro-Turbine Main Shaft Axial Seals of Elastic Polymer– Principle and Practice, International Waterpower Conference, Spokane, Washington, U.S.A., July 2009



Artykuł opracowany na podstawie referatu wygłoszonego podczas IX edycji Polskiej Konferencji Hydroenergetycznej HYDROFORUM

INTERNETOWY ATLAS MIKROINSTALACJI HYDROENERGETYCZNYCH W MIEJSKICH SIECIACH WODNYCH

Od drugiej połowy 2018 roku międzynarodowe konsorcjum z udziałem przedstawicieli Hiszpanii, Litwy i Polski realizuje projekt Komisji Europejskiej pn. Life NEXUS. Celem projektu jest promocja odzysku energii traconej w komunalnych obiegach wodnych.

Wykorzystanie energii wody, związanej z piętrzeniem naturalnych cieków wodnych, jest technologią uznaną i dojrzałą. Zasoby hydroenergetyczne są dobrze rozpoznane, a pozyskiwanie z nich energii użytecznej jest szeroko rozpowszechnione na świecie. To właśnie konwencjonalna lub też „czysta” energetyka wodna wykorzystuje energię potencjalną przepływającej wody i jest uważana za odnawialne źródło energii użytecznej. Podobnie można ocenić energię potencjalną, dostępną w miejskich sieciach wodnych – w układach zaopatrzenia w wodę, odprowadzania i oczyszczania ścieków – lub w warunkach nadwyżki ciśnienia w instalacjach przemysłowych.

W odróżnieniu od sytuacji, gdy energię pozyskuje się z zasobów naturalnych, w tych ostatnich przypadkach stawia się niekiedy pytania o zasadność statusu OZE.

UŚPIONY POTENCJAŁ

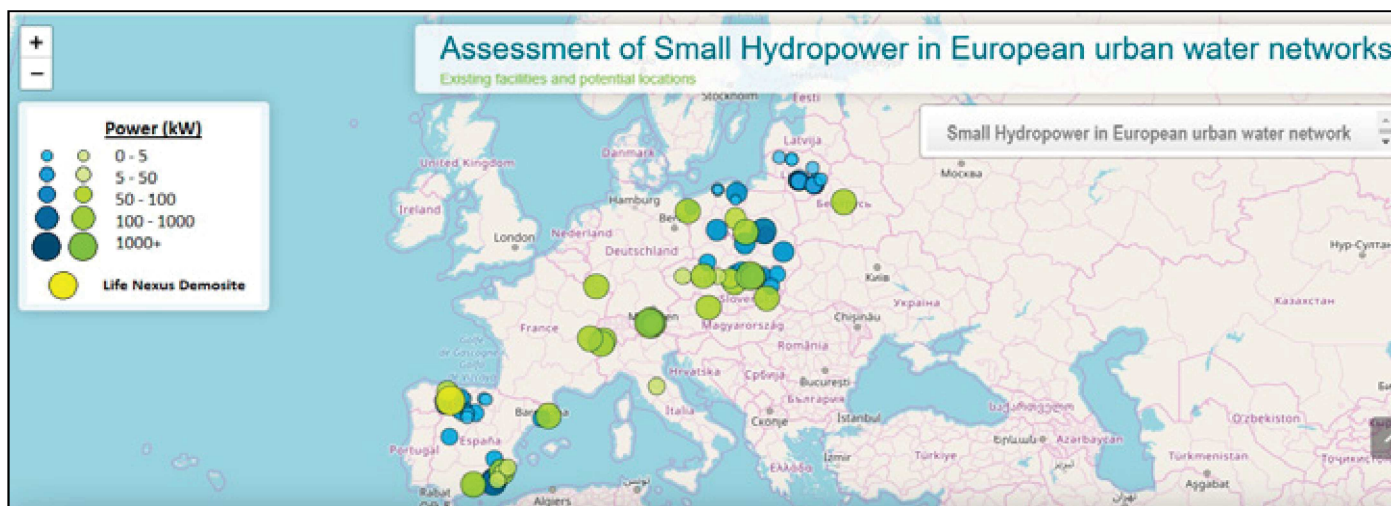
Wiadomo dobrze, że gospodarka wodą w obiegach miejskich jest bardzo energochłonna. Dlatego wielkie znaczenie ma wykorzystanie energii potencjalnej, tkwiącej w sieciach zasilanych grawitacyjnie lub w instalacjach z nadmiernym ciśnieniem, w których stosuje się np. zawory redukcyjne ciśnienia (ang. pressure reducing valves, PRV) lub zbiornikowe reduktory ciśnienia (ang.

break pressure tanks, BPT). Jednym z pierwszych zadań musi być ocena „uśpionego” potencjału. Ocena ta nie wymaga zaawansowanej metodyki, a w przeszłości była przedmiotem wielu prac studialnych [1÷4]. Wiadomo powszechnie, że technologie oparte na konwencjonalnych turbinach wodnych okazują się nie zawsze konkurencyjne ekonomicznie i celem usunięcia tej niedogodności proponuje się często korzystanie z niedrogich rozwiązań w postaci pomp w ruchu turbinowym (ang. Pump as Turbine, PaT).

WSTĘPNE WYNIKI

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki częściowe, aktualnie realizowanego, pro-

Rys. 1. Wizualizacja platformy internetowej z potencjalnymi miejscami odzysku energii w miejskich sieciach wodociągowych.



Źródło: www.lifenexus.eu/en/results/eu-inventory/

jektu unijnego Life NEXUS. Wykonawcą jest konsorcjum składające się z przedstawicieli Hiszpanii, Polski i Litwy [8]. Podstawowym celem projektu jest zbadanie potencjału dla odzysku energii, w miejskich obiegach wodnych wybranych miast Europy, technologiami mikrohydroenergetyki. Wynikiem tych działań jest utworzenie geobazy danych i geograficznej reprezentacji nowych potencjalnych miejsc odzysku energii oraz istniejących instalacji hydroenergetycznych, pracujących w wybranych krajach Europy [9]. Informacja zawarta w tej bazie danych jest odniesiona do współrzędnych geograficznych, odwzorowana warstwami z uwzględnieniem tych współrzędnych i dostępna z platformy sieciowej (rys. 1). Odwzorowanie to jest istotne, gdyż dzięki otwartemu dostępowi, każda potencjalna strona może zobaczyć, gdzie znajdują się miejsca potencjalnego odzysku energii, co ułatwi im ich identyfikację i uruchomienie prac rozwojowych.

LITWA

Z uwagi na warunki topograficzne tego typowo nizinnego kraju, do odzysku energii wodnej mogą nadawać się tylko sieci kanalizacyjne ze swobodnym spadkiem grawitacyjnym. Ciśnienie w systemach zaopatrzenia w wodę pitną podnoszone jest sztucznie i dlatego nie mogą one być wykorzystywane do odzysku energii.

W ramach projektu przeprowadzono szczegółowe studia miejskich sieci wodnych w dwóch największych miastach – w Wilnie i Kownie – oraz w kilkunastu miastach mniejszych. Jak dotąd, zidentyfikowano 17 potencjalnych lokalizacji, wraz ze wskazaniem ich głównych charakterystyk przed i za oczyszczalniami ścieków (ang. Waste Water Treat-

ment Plant, WWTP). We wszystkich przypadkach moc jest niższa od 100 kW (w dwóch poniżej 10 kW). W kraju nie zidentyfikowano elektrowni wodnych, pracujących w infrastrukturze układów zaopatrzenia w wodę i odprowadzenia ścieków.

POLSKA

Jak dotąd, zidentyfikowano 20 potencjalnych miejsc odzysku energii – głównie na odpływie z oczyszczalni ścieków, chociaż także w układach zaopatrzenia w wodę. Moc jest zwykle mniejsza niż 100 kW (w 4 przypadkach poniżej 5 kW). Jednakże, zidentyfikowano 2 obiecujące potencjalne lokalizacje z mocą 201 i 525 kW, zlokalizowane odpowiednio przed oczyszczalnią ścieków i przy zbiorniku zaporowym. W Polsce działają 4 instalacje odzysku energii w miejskich sieciach wodnych.

HISZPANIA

W Hiszpanii zidentyfikowano 4 potencjalne lokalizacje. Wszystkie one znajdują się na wlocie do sieci zaopatrzenia w wodę. W trzech miejscach znajdują się zawory redukcji ciśnienia (PRV), w pozostałych – zbiornikowe reduktory ciśnienia (BPT). Przybliżone moce mieszczą się w przedziale 36 – 74 kW. W kraju pracuje 9 instalacji odzysku energii hydraulicznej, włączając w to instalację pilotażową Life NEXUS w mieście Leon, w której zainstalowano pompę w ruchu turbinowym. 8 instalacji to mikroelektrownie wodne (z mocą instalowaną w zakresie 11–84 kW), z siedmioma hydrozespołami PaT i jedną turbiną o przepływie poprzecznym. Większość z nich znajduje się na wlocie sieci zaopatrzenia w wodę: na rurociągu wlotowym stacji uzdatniania wody (ang. Drinking Water Treatment Plant, DWTP) lub na rurociągu

wylotowym DWTP. W końcu, jedno z urządzeń do odzysku energii – hydrozespół z turbiną Peltona (514 kW) – znajduje się w stacji odsalania.

Raquel M. López Fernández, Víctor Iván Serna González,
Centrum Technologiczne CARTIF, Dział Energetyki,
Valladolid, Hiszpania

Petras Punys, Algirdas Radzevičius
Uniwersytet Witolda Wielkiego, Wydział Gospodarki
Wodnej i Ładowej, Kowno, Litwa

Janusz Steller, Julitta Jagielska
Instytut Maszyn Przepływowych PAN,
Ośrodek Hydrodynamiki, Gdańsk

Literatura

1. ESHA, Mhyllab et al.: Energy recovery in existing infrastructures with small hydropower plants. Multipurpose Schemes – Overview and Examples. FP6, SHAPES, 2010.
2. Choulot, A., Denis, V., Punys, P.: Integration of Small Hydro Turbines into Existing Water Infrastructures. Hydropower – Practice and Application. Rijeka. InTech, 2012. pp. 239–276.
3. Bousquet, C., Samora, I., Manso, P., Rossi, L., Heller, P., Schleiss, A.J.: Assessment of hydropower potential in wastewater systems and application to Switzerland. Renewable Energy 113, 2017, pp. 64–73.
4. Gallagher, J., Harris, I.M., Packwood, A.J., McNabola, A., Williams, A.P.: A strategic assessment of micro-hydropower in the UK and Irish water industry: Identifying technical and economic constraints. Renewable Energy 81, 2015, pp. 808–815.
5. Williams A: Pumps as Turbines – A User's Guide. ITDG Publishing, London, 2nd ed., 2003.
6. Steller, J., Adamkowski, A., Stankiewicz, Z., Lojek, A., Rduch, J. & Zarzycki, M.: Pumps as Turbines for Hydraulic Energy Recovery and Small Hydropower Purposes in Poland. Proceedings of the International Conference HIDROENERGIA, p. 10, Bled, Slovenia, June 12–13, 2008.
7. De Marchis, M., Milici, B., Volpe, R., Messineo, A.: Energy Saving in Water Distribution Network through Pump as Turbine Generators: Economic and Environmental Analysis. Energies 9, 2016, p.877.
8. LIFE NEXUS project: European inventory of micro-hydroenergy recovery potential in water industry. 2019. <https://www.lifenexus.eu/en/results/eu-inventory/>
9. LIFE NEXUS project: Geo-database of potential energy recovery locations in European urban water network. Deliverable D04. LIFE17 ENV/ES/000252. 2019.