

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





POLSKA I EUROPA WSCHODNIA W RAPORCIE HYDROENERGETYCZNYM UNIDO – CZĘŚĆ II

Światowy Raport Rozwoju MEW (World Small Hydropower Development Report, WSHPCR) jest unikatowym kompendium wiedzy o małej energetyce wodnej, wydawanym od roku 2013, w odstępach trzyletnich, przez UNIDO (United Nations Industrial Development Organisation) z siedzibą w Wiedniu we współpracy z Międzynarodowym Centrum MEW (International Centre on Small Hydropower, ICSHP) z siedzibą w Hangzhou w Chinach. Na dzieło to składają się raporty krajowe z całego świata, opracowywane głównie przez lokalnych specjalistów, angażowanych na zasadzie wolontariatu.

Autorzy tego artykułu uczestniczyli w redakcji wydań z lat 2016 i 2019. Przedstawiony w poprzednim i bieżącym numerze tekst oparty jest na wstępnej wersji wprowadzenia do sekcji „Europa Wschodnia”, najnowszego wydania i zawiera rozważania analityczne na temat sytuacji małej energetyki wodnej w regionie, na tle krajowych strategii rozwoju elektroenergetyki, ze szczególnym uwzględnieniem sektora OZE i jego segmentu hydroenergetycznego.

POLITYKI KRAJOWE WOBEC SEKTORA OZE

Wszystkie kraje regionu przyjęły akty prawne skierowane na promocję odnawialnych źródeł energii. Jednakże, o ile dywersyfikacja źródeł energii i podniesienie bezpieczeństwa energetycznego są celami nadrzędnymi na Białorusi, w Mołdawii i na Ukrainie, to potrzeba ograniczania zmian klimatycznych i ich skutków jest podkreślana w dokumentach UE, a w szczególności w dyrektywie 2009/28/WE o promocji OZE oraz w Pakiecie Zimowym [14]. Aneks I Dyrektywy OZE narzuca udziały energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii brutto, jakie poszczególne kraje członkowskie powinny osiągnąć do roku 2020. Kraje członkowskie zobowiązały się sporządzić krajowe plany działania i składać coroczne raporty o realizacji celu, do odpowiednich instytucji unijnych.

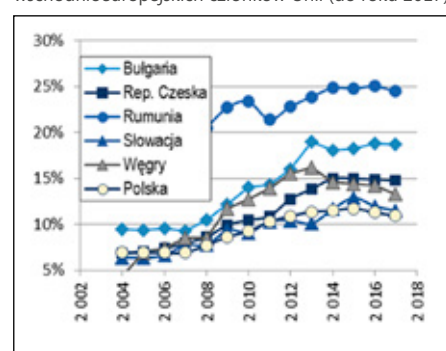
Jak widać z rys. 4 i 5 większość krajów członkowskich z regionu Europy Wschodniej osiągnęła swoje cele już w okresie między rokiem 2012 i 2014. Wkrótce potem lub jeszcze w tym czasie kraje regionu ograniczyły swoje mechanizmy wsparcia tak, że trajektoria udziału OZE w miksie ener-

getycznym straciła tendencję wzrostową. Polska i Słowacja nie osiągnęły swoich celów do dziś i jest raczej nieprawdopodobne, by osiągnęły je do roku 2020. W gruncie rzeczy od roku 2015 oba kraje zwiększyły swój dystans do celu wskaźnikowego.

Gwałtowne wyhamowanie wzrostu sektora OZE po osiągnięciu celu wskaźnikowego lub nawet obniżenie udziału OZE w miksie energetycznym przed osiągnięciem tego celu, stawia pod znakiem zapytania rzeczywiste zaangażowanie niektórych krajów w długofalową politykę unijną, nakierowaną na zdecydowane zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, w perspektywie połowy tego stulecia. Zwłaszcza z uwagi na widoczny związek między wzrostem sektora OZE a działaniami podejmowanymi przez władze na poziomie krajowym. Niestety, publiczne oświadczenia niektórych znaczących polityków regionalnych wskazują, że cała polityka klimatyczna Unii Europejskiej, a w szczególności cele wskaźnikowe, bywa traktowana jak niesprawiedliwy balast, narzucony przez urzędników z Brukseli, a nie moralne zobowiązanie do wspólnego wysiłku, dla zapewnienia bezpieczeństwa środowiskowego przyszłym pokoleniom. Z żalem należy odnotować, że ten sposób myślenia znajduje swój wyraz w dokumentach strategicznych instytucji odpowiedzialnych za sektor energetyczny niektórych krajów regionu. Miejskowe organizacje proekologiczne – tak wcześniej skuteczne w blokowaniu energetyki wodnej – okazują się bezradne w sprawach globalnych.

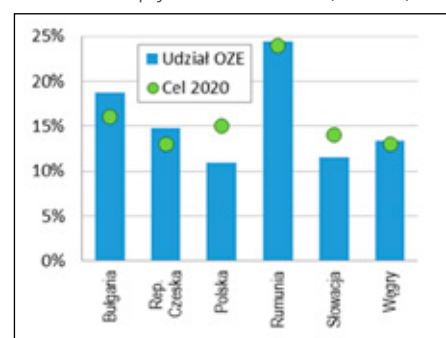
Inną cechą charakterystyczną polityki wobec sektora OZE w niektórych krajach jest utrudnianie lub nawet „ręczne” blokowanie rozwoju niektórych technologii, przy

Rys. 4. Udział sektora OZE w konsumpcji energii wśród wschodnioeuropejskich członków Unii (do roku 2017)



Źródło: EUROSTAT [10]

Rys. 5. Udział sektora OZE w konsumpcji energii wśród wschodnioeuropejskich członków Unii (rok 2017)



Źródło: EUROSTAT [10]

jednoczesnym promowaniu technologii innych. Czasami przy użyciu argumentów środowiskowych, czasami bez podawania jakichkolwiek racjonalnych przyczyn. Podejście może zawsze się zmieniać ze zmianą ekipy rządzącej, ale wynikająca stąd niestabilność ma charakter destrukcyjny nie tylko dla dostawców energii elektrycznej, ale i dla całego zaplecza technologicznego. Oczywiście konsekwencją jest utrwalona opinia o wysokim ryzyku wśród potencjalnych inwestorów i instytucji finansowych.

Panuje przeświadczenie, że władze państwowe postrzegają poszczególne technologie OZE jak solistów, konkurujących na

tej samej scenie, a nie jak zespół odpowiedzialny za wynik końcowy. Niestety, niezwykle trudno jest przekonać kluczowych decydentów, że racjonalnie zaplanowany rozwój energetyki wodnej umożliwia przyłączenie dużej liczby niestabilnych źródeł energii i zharmonizowanie ich funkcjonowania z pracą całego systemu elektroenergetycznego. Chociaż trudno wyjaśnić powód, dla którego podczas debat publicznych, w programach strategicznych i w dotowanych z środków publicznych programach badawczo-rozwojowych baterie (elektrochemiczne i wodorowe) traktuje się często jako podstawową, a nie dodatkową technologię magazynowania energii. Mimo pojemności niższej o rzędy wielkości od pojemności magazynów hydroenergetycznych i obciążenia ekologicznego odpadami pozostałymi po zakończeniu eksploatacji.

Krajem rzeczywiście zorientowanym na rozbudowę energetyki wodnej dla celów regulacyjnych pozostaje Ukraina. Chociaż postęp w tym zakresie zwolnił wyraźnie w połowie bieżącej dekady, kraj stawia sobie niezwykle ambitne cele w perspektywie roku 2026. Dopiero ostatnio zaczynają docierać nieoficjalne sygnały, że wznowienie rozwoju energetyki pompowej rozważa się także w Polsce.

Ogólnie rzecz biorąc, sytuację hydroenergetyki w krajach Europy Wschodniej, należących do Unii Europejskiej należy określić, jako trudną. Jak wskazano w poprzedniej edycji WSHPR, wdrożenie Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE (RDW) [15] oraz dyrektyw siedliskowych 92/43/EWG i 2009/147/WE poważnie wzmocniło pozycję oponentów, w tym środowisk żądających całkowitego zaprzestania budowy stopni wodnych. Tymczasem już od lat niektóre rzeki europejskie są wyłączane z zabudowy piętrzeniami, a gdzie indziej duże części dolin rzecznych są ogłoszone obszarami Natura 2000, ustanowionymi w oparciu o dyrektywę siedliskową. Budowa elektrowni wodnych w tym terenie jest bardzo utrudniona lub wręcz niemożliwa. Wśród krajów, które wprowadziły radykalne ograniczenia wymieniać można Słowację, gdzie jeszcze na początku dekady rozważano budowę kilku dużych elektrowni wodnych i Węgry, które zdecydowały się ograniczyć rozwój hydroenergetyki do MEW wykorzystując 5 do 6 proc. swojego potencjału. Niemniej, w ostatnich latach, ze środowisk mających wpływ

na redakcję Ramowej Dyrektywy Wodnej, docierać zaczęły pozytywne sygnały. Chociaż szansa na rewizję tego dokumentu jest raczej niewielka, to stwierdza się, że energetyka wodna – a w szczególności mała energetyka wodna – nie znajduje się już na „linii strzału” europejskich ekspertów z zakresu gospodarki wodnej. Według Sekcji MEW, w Europejskiej Federacji Energii Odnawialnych (EREF), pozytywne opinie na temat oddziaływania środowiskowego instalacji MEW można coraz częściej spotkać wśród hydrologów. Energetyka wodna jest również silnie wspierana przez Europejską Unię Przemysłu Elektroenergetycznego Euro-electric. Trudno powiedzieć, kiedy – o ile w ogóle – te pozytywne nastroje przełożą się na sytuację energetyki wodnej w krajach Europy Wschodniej. Niemniej, jak podkreślano podczas spotkania europejskich stowarzyszeń hydroenergetycznych w Salzburgu w roku 2018, najbardziej poważne problemy wydają się wynikać z krajowej interpretacji zapisów RDW. Bardzo podobny wniosek dotyczy wdrażania dyrektyw siedliskowych i obszarów Natura 2000.

Prawdopodobnie o najbardziej stabilnej polityce można mówić w przypadku Federacji Rosyjskiej i Białorusi. Jak już wspomniano, dywersyfikacja źródeł energii jest obecnie jednym z głównych priorytetów polityki białoruskiej. Niewielki potencjał hydroenergetyczny zagospodarowywany jest obecnie systematycznie, przez elektrownie wodne średniej mocy o dobrej rentowności. Brakuje wsparcia finansowego dla MEW. O takim wsparciu nie wiadomo nic także w Mołdawii, co blokuje inwestycje w najmniejsze obiekty w tym kraju.

Wsparcie państwa dla rozwoju małej energetyki wodnej w Rosji wynika zapewne z doceniania korzyści, wynikających z posiadania rozproszonych źródeł odnawialnych na olbrzymim terytorium kraju – z dużą liczbą obszarów, odległych od ośrodków miejskich i przemysłowych. Ponieważ jednak dotąd zagospodarowano tylko niewielką część dostępnego potencjału, można oczekiwać, że inwestorzy – głównie duże przedsiębiorstwa energetyczne – będą inwestować w obiekty najlepiej uzasadnione ekonomicznie – zwykle o mocy między 5 a 25 MW. Jak wskazano w tab. 3, mała energetyka wodna (<25 MW) jest tu wspierana systemem aukcyjnym, gwarantującym wysoką stopę (14 proc.), a zatem i krótki okres zwrotu. Później wsparcia już się nie przewiduje. Z tego

powodu trudno oczekiwać licznych inwestycji w najmniejsze instalacje. Wyjątki mogą dotyczyć terenów odosobnionych, z miejscowym odbiorem energii.

MAŁA ENERGETYKA WODNA

Państwa członkowskie UE dostarczają Komisji Europejskiej raporty roczne, zawierające informacje o produkcji małych elektrowni wodnych, o mocy instalowanej do 1 MW i w zakresie między 1 MW a 10 MW. Procedura ta jest niezależna od klasyfikacji krajowych, stosujących odmienne granice mocy w definicji małej energetyki wodnej. Większość krajów regionu stosuje próg 10 MW. Granicę 5 MW stosuje się na Węgrzech i w Polsce, a 1 MW – w Bułgarii. Znacznie wyższe progi – 30 MW, a dziś coraz częściej 25 MW – stosuje się w Rosji, lecz szczegółowe dane zawarte w raporcie krajowym WSHPR pozwalają na uniknięcie problemów przy analizie porównawczej.

Mała energetyka wodna (MEW) pozostaje najlepiej akceptowaną, a nawet wspieraną, gałęzią hydroenergetyki w krajach, które przyłączyły się do Unii Europejskiej po roku 2000. Głównym powodem jest stosunkowo małe oddziaływanie na środowisko naturalne, co ma szczególne znaczenie po wdrożeniu restrykcyjnych przepisów, dotyczących utrzymania ciągłości biologicznej cieków oraz pojawieniu się nowych, wysoko specjalizowanych urządzeń – np. dwukierunkowych śrub Archimedesów, hydroturbin VLHT, elektrycznych i akustycznych barier dla ryb. Od wielu lat za najlepszą opcję rozwoju uważa się wykorzystanie do celów hydroenergetycznych już istniejących stopni piętrzących.

Z powodów istotnych dla całej energetyki wodnej, potencjał hydroenergetyczny sektora MEW pozostaje bardzo zróżnicowany. Zróżnicowany jest też stan jego rozwoju. Z raportów krajowych WSHPR 2019 wynika, że Bułgaria i Rumunia wykorzystały już w znacznym stopniu swój potencjał, podczas gdy zaledwie 0,08 proc. potencjału MEW wykorzystuje się w europejskiej części Rosji. Znaczący potencjał pozostaje wciąż niewykorzystany w Polsce, na Słowacji i Ukrainie. Stosunkowo niskie wykorzystanie potencjału (poniżej 20%) wykazują też Białoruś i Mołdawia. Niestety, do wszystkich tych danych należy podchodzić ze sporą ostrożnością. Jest ku temu kilka powodów. Po pierwsze, często brakuje rozróżnienia między potencjałem technicznym i ekono-

micznym a potencjałem uwzględniającym uwarunkowania środowiskowe. Chociaż ta ostatnia wielkość może mieć największe znaczenie praktyczne dla inwestorów, to należy pamiętać, że jest ona jednocześnie najbardziej podatna na fluktuacje krajowej polityki energetycznej i środowiskowej. Wiadomo dobrze, że w niektórych krajach europejskich tzw. potencjał środowiskowy może stanowić zaledwie 10 proc. potencjału technicznego. Drugim powodem jest wyrażanie potencjału hydroenergetycznego poprzez moc instalowaną, a nie średnioroczną produkcję energii elektrycznej. Ponieważ znaczną część sektora hydroenergetycznego w niektórych krajach stanowią elektrownie o mocy instalowanej kilku MW i średniorocznym jej wykorzystaniu poniżej 3000 h, można uzyskać różne informacje, zależnie od przyjętego współczynnika wykorzystania mocy.

Innym problemem jest brak odpowiednich danych z Federacji Rosyjskiej, która używa odmiennego progu definiując sektor małej energetyki wodnej. Można tylko przypuszczać, że zastosowanie progu 10 MW zmniejszyłoby dostępny potencjał kilka razy. W najbardziej optymistycznej wersji, współczynnik jego wykorzystania mógłby zbliżyć się do 1 proc. Wciąż wskazując na olbrzymie niezagospodarowane rezerwy i istotnie wpływając na statystykę regionalną.

Regionalnymi liderami w małej energetyce wodnej są: Rumunia, Bułgaria, Republika Czeska i Polska (rys. 6). Rosja jest na piątym miejscu. Jak wynika z raportu krajowego, uwzględnienie całego terytorium Federacji niewiele by zmieniło, gdyż na wschód od

Tab. 2. Mała energetyka wodna (do 10 MW) w Europie Wschodniej

Kraj	Potencjał	Moc planowana*	Moc instalowana	Produkcja 2017	Produkcja norm.
	MW	MW	MW	GWh	GWh
Białoruś	250	15.7	18	b.d.	b.d.
Bułgaria	581	b.d.	486	1 081	1 081
Republika Czeska	465	2.0	337	1 053	1 118
Mołdawia	3	1.2	0.4	b.d.	b.d.
Polska	1500	41	295	1 055	976
Rumunia	730	b.d.	613 [16]	1 122 [16]	1 078 [10]
Fed. Rosyjska (Europa)**	190 000	42	156	b.d.	b.d.
Słowacja	241	160	86 [18]	282	302 [19]
Ukraina	375	b.d.	95	251	b.d.
Węgry	55	9.0	16.5	61,6	63,5
Razem bez Fed. Rosyjskiej	3 051	b.d.	1781	4 905	b.d.
Razem z Fed. Ros. (Europa)	b.d.	228.9	1937	b.d.	b.d.
Fed. Rosyjska (całość) **	825 845	42	170	b.d.	b.d.
Razem z Fed. Ros. (całość)	b.d.	b.d.	1951	b.d.	b.d.

Źródło: WSHPD 2019, [16÷19]

* Moc instalowana obiektów znajdujących się w fazie przygotowań lub realizacji inwestycji

** Potencjał dotyczy obiektów o mocy ≤ 30 MW.

Założono, że potencjał części europejskiej jest proporcjonalny do powierzchni terytorium Federacji Rosyjskiej.

Uralu zidentyfikowano tylko dwa obiekty MEW (<10 MW).

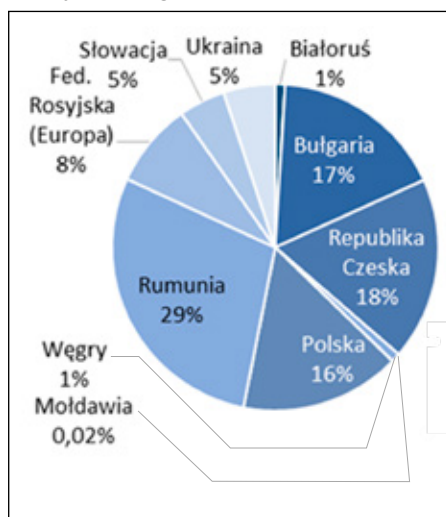
Poważnym problemem przy analizie porównawczej stanu małej energetyki wodnej w Europie Wschodniej jest niezgodność danych pochodzących z różnych źródeł. Chociaż wszystkie kraje członkowskie dostarczają odpowiednie dane do urzędu statystycznego EUROSTAT, to przynajmniej niektóre z nich mogą budzić poważne wątpliwości. Dotyczy to m.in. Rumunii i Bułgarii wykazujących średnioroczne wykorzystanie mocy instalowanej poniżej 2000, a nawet poniżej 1000 h, przez większą część okresu rejestracji (2004-2016). Rozbieżności dotyczą również mocy instalowanej. Dane podawane przez krajowe stowarzyszenia są z reguły wyższe (czasem nawet o 50 proc.) od wartości wynikających ze statystyk EUROSTATu.

Bardzo duże rozbieżności między danymi krajowego urzędu statystycznego i innymi źródłami występują w przypadku Słowacji. Jeszcze podczas realizacji projektu SHP STREAMMAP na początku tej dekady, jeden z autorów doliczył się znacznie wyższych wartości, dodając moce poszczególnych elektrowni niż to wynikało z danych urzędu statystycznego. Z kolei wartość produkcji, według raportu krajowego WSHPD i Ministerstwa Gospodarki [17], jest około dwukrotnie większa niż według Słowackiego Urzędu Statystycznego [17] i EUROSTATu. W większości krajów regionu, mała

energetyka wodna jest odpowiedzialna za cały wzrost sektora hydroenergetycznego, jaki miał miejsce od poprzedniego wydania WSHPD. Jednakże, wysoka niepewność dostępnych danych utrudnia ocenę dominującego trendu. Po zastosowaniu jednokowych poziomów odniesienia dla danych z WSHPD 2016 i 2019 okazuje się, że średnie tempo wzrostu mocy zainstalowanej było zbliżone do 0,8 proc./rok. Zastosowanie takich samych wartości odniesienia dla wszystkich krajów EE10 pozwala oszacować tempo wzrostu na poziomie powyżej 1,2 proc./rok, co jest wartością kilka razy wyższą niż średnia dla całego sektora energetyki wodnej.

Obecna sytuacja sektora MEW w regionie pozostaje zróżnicowana i zależna od dostępnego potencjału, warunków ekonomicznych oraz bilansu sił politycznych między partiami, uczestniczącymi w krajowych dysputach na tematy środowiska naturalnego. Podstawowa różnica między sytuacją sektora MEW w krajach członkowskich Unii i w innych krajach regionu dotyczy struktury własnościowej. W pozostających poza Unią, byłych republikach radzieckich, dominują duże korporacje i przedsiębiorstwa, podczas gdy małe prywatne firmy mają przewagę w krajach unijnych. Ma to oczywiście wpływ na strukturę inwestowania, gdyż duże firmy są często niechętnie inwestycjom w małe źródła rozproszone, których rentowność może silnie zależeć od doraźnych decyzji politycz-

Rys. 6. Udział poszczególnych krajów w mocy zainstalowanej MEW w regionie



Źródło: WSHPD 2019

Szanowni Państwo,

W trosce o interesy naszych klientów, dokładamy wszelkich starań, aby obecna sytuacja związana z zagrożeniem rozprzestrzeniania się koronawirusa, nie wpływała na nasze relacje biznesowe. Informujemy, że Biuro Rynku Wytwórców działa, tak jak dotychczas, **od poniedziałku do piątku w godz. 8:00-16:00**. Kontaktujemy się z klientami w ciągu **24 godzin** od otrzymania zapytania. Jak to robimy?

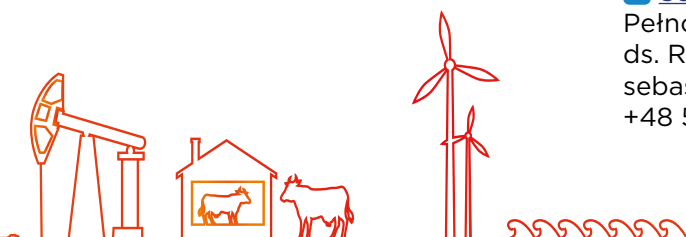
- Na Państwa zapytania odpowiadamy telefonicznie i e-mailowo. Z klientami spotykamy się również online poprzez wideokonferencje Google Meet.
- Chcemy, aby nasza oferta, była dopasowana do Państwa potrzeb - mogą Państwo skorzystać z ceny stałej lub ceny zmiennej, w oparciu o rynek.
- Po konsultacjach z Państwem, w ciągu 24 godzin przygotowujemy ofertę, którą wysyłamy w wiadomości e-mail.
- Umowy podpisywane są przez obie strony podpisem elektronicznym/ wysyłamy do siebie skany podpisanej umowy w wiadomości e-mail.

Rozpocznijmy lub kontynuujmy współpracę bez wychodzenia z domu! Czekamy na Państwa telefony i e-maile!


Kierownik Biura Rynku Wytwórców
wytworcy@trmewobrot.pl

 **Sebastian Iwaniec**
Pełnomocnik Zarządu
ds. Rozwoju Sprzedaży
sebastian.iwaniec@trmewobrot.pl
+48 530 405 347

 **Kamil Kuźnicki**
Key Account Manager
kamil.kuznicki@trmewobrot.pl
+48 509 280 730



nych. Przed II wojną światową na ziemiach obecnej Republiki Czeskiej, Polski i niektórych innych krajów funkcjonowały liczne siłownie wodne, napędzające młyny, kuźnie, kaszarnie, ale również małe elektrownie. W latach 30. ubiegłego stulecia małe elektrownie wodne powstawały również na terenach Związku Radzieckiego. Po krótkim okresie powojennego odrodzenia duża część tych obiektów popadła w trudności ekonomiczne i/lub administracyjne, została zamknięta, a następnie uległa fizycznej degradacji. W ówczesnych warunkach małe elektrownie wodne nie były w stanie konkurować z elektrowniami dużymi, budowanymi intensywnie w latach 50. i 60. W sposób bezwzględny polityka krajów Europy Wschodniej uderzyła w sektor prywatny. W wyniku rozpoczętego w połowie lat 80. procesu odbudowy i rozwoju MEW, obecnie na terenie Czech i Polski pracuje odpowiednio około 1500 i 750 elektrowni wodnych, o mocy do 10 MW. W latach 90. do tego trendu dołączyły i niektóre inne kraje. Z uwagi na odmienną sytuację ekonomiczną postęp wśród członków Wspólnoty Niepodległych Państw był jednak znacznie wolniejszy.

Jak wynika z raportu krajowego Federacji Rosyjskiej, liczba MEW o mocy poniżej 10 MW, na terenie części europejskiej, wynosi co najwyżej 101 i tylko 112 na terenie całej Federacji. Z drugiej strony odnotowuje się wysiłki, by statystykę tę wyraźnie poprawić do roku 2024. Według tego samego źródła, obecnie w budowie znajduje się 12 obiektów o łącznej mocy około 170 MW. Sam koncern RusHydro planuje budowę MEW o łącznej mocy zainstalowanej 850 MW. Wartość 42 MW mocy instalowanej w obiektach planowanych do uruchomienia do roku 2024 pochodzi, z przyjętego w roku 2017, programu Ministerstwa Energetyki. Niestety, wszystkie liczby podane w raporcie krajowym odnoszą się do instalacji o mocy do 25 MW i bez głębszych studiów nie sposób dociec, jaka ma być łączna moc instalowana elektrowni zaliczanych do MEW, wg klasyfikacji WSHPR i Unii Europejskiej. Raporty krajowe donoszą także o kilkudziesięciu porzuconych i poważnie zdegradowanych małych elektrowniach wodnych na terenie Białorusi i Mołdawii. Bez odpowiedniego programu rządowego nikłe są szanse na ich rewitalizację w najbliższych latach. W wielu przypadkach potrzebna może być całkowita rekonstrukcja infrastruktury hydrotechnicznej. Istot-

nego rozwoju nie należy spodziewać się także na Węgrzech, gdzie władze dokonały oceny potencjału ekonomicznego na 55 MW, ustalając tę wartość jako krajowy cel ostateczny.

Sytuacja w innych krajach członkowskich Unii jest zróżnicowana. Do połowy dekady szybki wzrost sektora (6 MW/rok) można było obserwować w Republice Czeskiej. Jednak później wzrost ten wyhamował, by spaść poniżej zera w roku 2018 [20]. Wydawać się może, że Polska ma za sobą najtrudniejszy czas, jaki nastąpił po załamaniu się systemu zielonych certyfikatów i wieloletnim kryzysie bez efektywnego systemu wsparcia i z niepewną przyszłością. Jak wskazano w raporcie krajowym, w roku 2017 w fazie uzyskiwania pozwoleń lub budowlanej znajdowały się 162 projekty, na łączną moc 56 MW. Silny impuls dociera z sektora publicznego. W roku 2018 Minister Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej ogłosił zamiary budowy 27 nowych stopni piętrzących na Odrze przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie [3]. Przy większości z nich mają powstać niskospadowe elektrownie wodne. Uruchomiono EW Świnna Poręba na Skawie (4,5 MW). Oczekuje się ostatecznego uruchomienia EW Malczyce na Odrze (9 MW) przy oddanym już do eksploatacji stopniu wodnym. Trwają prace projektowe nad EW Ścinawa i Lubiąż na Odrze. Mimo tych pozytywnych sygnałów, sytuacja pozostaje niepewna dla wielu istniejących elektrowni - zwłaszcza małych obiektów zbiornikowych, o mocy powyżej 1 MW, z wysokimi kosztami utrzymania i obciążeniami fiskalnymi, lecz bez możliwości powrotu do opłacalnej pracy szczytowej i podszczytowej. Najnowszy raport Urzędu Regulacji Energetyki wskazuje, że moc instalowana w krajowej energetyce wodnej podniosła się w roku 2019 po dwóch latach spadku [21].

Od czasu poprzedniego raportu WSHPR pogorszyła się sytuacja w Rumunii, z uwagi na przedłużającą się niepewność, dotyczącą nowego mechanizmu wsparcia po roku 2016, gdy zielone certyfikaty stały się niedostępne dla nowych projektów. Mimo wcześniejszych zapowiedzi nie wprowadzono żadnego alternatywnego mechanizmu wsparcia. Dodatkowo, Rumunia zachowuje swój wyjątkowo niekorzystny system opłat za wodę. Niemniej, liczne źródła wskazują na wzrost sektora, postępujący do

roku 2016. Wciąż niezrealizowane umowy o przyłączenie do sieci świadczą również o tym, że wśród inwestorów zachowała się wiara w nadejście lepszych czasów.

Do poważnego pogorszenia nastrojów doszło na Słowacji, gdzie ruchy proekologiczne urosły w siłę i z 375 lokalizacji występujących w oryginalnym wydaniu „Koncepcji zagospodarowania słowackich cieków wodnych” [22] Ministerstwo Środowiska wskazało zaledwie 58 miejsc, jako warunkowo akceptowalne. W rezultacie raport krajowy WSHPR stwierdza „małą aktywność wśród inwestorów z uwagi na obawy o długi czas zwrotu inwestycji i złożony proces uzyskiwania pozwoleń”. Jak wynika z tabeli 2, krajem o największym przyroście mocy instalowanej, od czasu ubiegłego raportu WSHPR, była Bułgaria. Raport krajowy wymienia szereg działań podjętych celem promocji OZE. W czasie jego pisania kraj znajdował się w okresie przejściowym, między systemem FiT, wstrzymanym dla nowych projektów już w roku 2015 i wymienionym ostatecznie na system FiP w roku 2018. Na pozytywny trend wskazuje raport krajowy z Ukrainy, gdzie pewien czas temu wprowadzono szereg zachęt, sprzyjających integracji własnej polityki OZE z polityką Unii Europejskiej. Można oczekiwać kontynuacji trendu wzrostowego, o ile zachęty zostaną utrzymane, rosnące w siłę ruchy zielonych nie zablokują rozwoju i ogólna sytuacja w kraju nie ulegnie destabilizacji.

Po złych doświadczeniach z zielonymi certyfikatami, w niektórych krajach europejskich wprowadzono systemy taryf i premii gwarantowanych dla najmniejszych instalacji. W odniesieniu do instalacji większych stosuje się często system aukcyjny (tab. 3). W większości przypadków czas wsparcia w ramach systemu aukcyjnego i taryf umownych wynosi 15 lat. Okres wsparcia jest prawie dwa razy krótszy w Federacji Rosyjskiej, gdzie stosuje się wyższe stopy zwrotu. Pakiet wsparcia z reguły nakłada na publicznego dostawcę energii elektrycznej obowiązek zakupu energii z instalacji OZE, chociaż wymaganie to może mieć charakter ograniczony. Lokalnie stosuje się także inne mechanizmy wsparcia – takie jak zwolnienia z podatków lub dostęp do funduszy inwestycyjnych.

Odnosi się wrażenie, że – za wyjątkiem Rumunii i Słowacji – sytuacja sektora nie uległa zdecydowanemu pogorszeniu od czasu

Tab. 3. Taryfy i mechanizmy wsparcia MEW w regionie

Kraj	Próg MW	Taryfa USD/MWh	Komentarze / mechanizmy
Białoruś	-	-	brak danych
Bułgaria	≤ 10	66÷132	FiT do 2018; (do 2015 dla nowych ew) FiP obecnie.
R. Czeska	≤ 10	100÷124	FiP
Mołdawia	-	-	brak danych
Polska	≤ 1 ≤ 5 ≤ 20	120÷132	FiT/FiP; zielone certyfikaty (do 2020) system aukcyjny
Rumunia	≤ 10	-	15 -letnie zielone certyfikaty dla elektrowni uruchomionych przed 2016 r.; brak wsparcia dla nowych projektów
Federacja Rosyjska	≤ 25	ca. 220	Taryfy uzyskane w aukcjach z 14-procentową roczną stopą zwrotu
Słowacja	≤ 10	-	System zindywidualizowanych taryf gwarantowanych został zamieniony systemem aukcyjnym
Ukraina	≤ 10	120÷160	Minimalne wartości "taryf zielonych"
Węgry	5	70÷120	Wyższe wartości odnoszą się do instalacji o mocy poniżej 5 MW; system FiP i aukcyjny

Źródło: WSHPR 2019

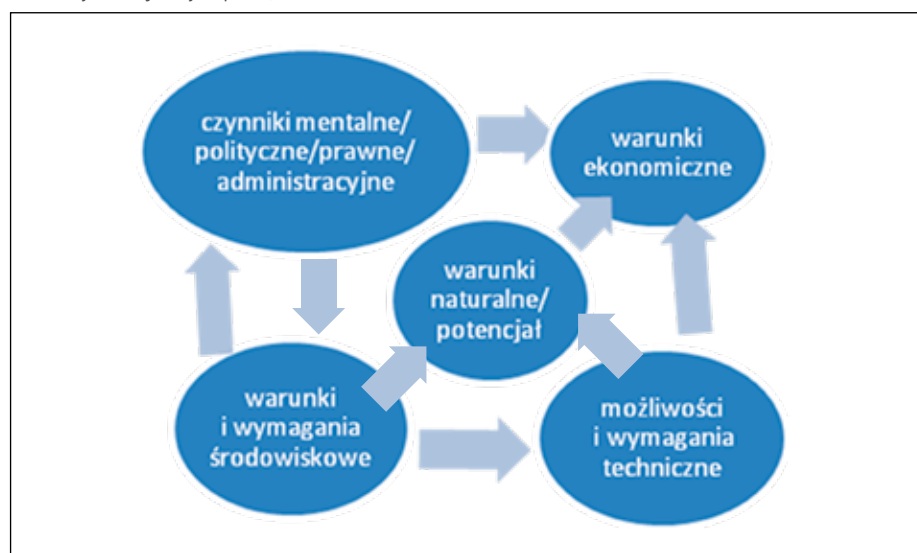
poprzedniego wydania raportu WSHPR, chociaż w wielu krajach unijnych obserwowano systematyczny spadek tempa rozwoju, a ogólne warunki działalności były znacznie trudniejsze niż na początku dekady. Zaznacza się ogólny trend, by wspierać inwestycje poprzez skracanie okresu zwrotu nakładów, a nie subsydiować produkcję energii elektrycznej w długim horyzoncie czasowym. Jednocześnie, w wielu krajach unijnych przeważało ostatnio poczucie niepewności, niestabilności i balansowania na krawędzi rentowności. Ponieważ rentowność istniejących elektrowni została zagrożona, modernizację majątku produkcyjnego traktuje się często jako sposób odzyskania wsparcia publicznego. Z drugiej strony obserwuje się pewne sygnały pozytywne – zarówno wewnątrz niektórych krajów, jak i ze wspólnoty międzynarodowej, coraz bardziej zdeterminowanej, by przeciwdziałać skutkom zmian klimatycznych.

Ważnym – choć często nie zawsze uwzględnianym w studiach analitycznych – elementem sektora jest jego zaplecze techniczne, obejmujące dostawców usług i wyposażenia, biura konstrukcyjne i konsultingowe, ośrodki badawczo-rozwojowe, pojedynczych specjalistów. O ile w Rosji i na Ukrainie zaplecze to przez długie dekady zorientowane było na dużą energetykę wodną, to w Czechach przetrwała wieloletnia tradycja MEW. Niezależnie od prywatyzacji przedsiębiorstw państwowych, po transformacji polityczno-ekonomicznej, na początku lat dziewięćdziesiątych, powstało tu, na różnym gruncie, dużo małych firm z wysokokwalifikowaną kadrą. Dość podobne zjawisko można było obserwować w Polsce, gdzie

pierwsze wysiłki w kierunku budowy zaplecza technicznego małej energetyki wodnej – praktycznie od zera – zostały podjęte jeszcze w latach osiemdziesiątych (w tym czasie – w oparciu o istniejące przedsiębiorstwa państwowe). Dziś charakterystyczną cechą, dość małego i trudnego rynku polskiego, jest ostra konkurencja, na którą istotny wpływ wywiera ogólna kondycja sektora. Znacznie dłuższa tradycja przemysłu hydroenergetycznego – z odpowiednim wsparciem ośrodków badawczych, istniała na Węgrzech i w Rumunii. Jeśli jednak główny węgierski wytwórca turbin wodnych wycofał się z tej działalności wiele lat temu, to niedawna upadłość firmy UCM Reşita jest z pewnością poważną stratą dla potencjału wytwórczego Rumunii.

W wielu krajach sektor reprezentowany jest przez stowarzyszenia małej energie-

Rys. 7. Schematyczny obraz uwarunkowań rozwoju małej energetyki wodnej w Europie Wschodniej wraz z niektórymi wzajemnymi powiązaniami



Źródło: Opracowanie własne

tyki wodnej. Trudno jest przecenić ich długofalowe znaczenie dla promocji i/lub obrony interesów sektora w kontaktach z przedstawicielami odpowiednich władz, chociaż rzeczywista skuteczność zależy zawsze od warunków lokalnych. Ponieważ system prawny krajów członkowskich Unii jest dostosowywany do dyrektyw unijnych i innych składowych polityki Unii Europejskiej, działalność na poziomie Komisji Europejskiej ma duże znaczenie. Stowarzyszenia polskie i rumuńskie pozostają aktywne na scenie europejskiej od dłuższego czasu – uprzednio jako członkowie Europejskiego Stowarzyszenia Małej Energetyki Wodnej (ESHA), obecnie jako członkowie lub partnerzy Sekcji MEW Europejskiej Federacji Energetyki Odnawialnej (EREF). Na europejskiej scenie MEW coraz bardziej widoczne jest stowarzyszenie „Hydroenergetyka Ukrainy”, podczas gdy stowarzyszenie „Hydroenergetyka Rosji” pozostaje zorientowane na wielką energetykę wodną.

BARIERY ROZWOJOWE MAŁEJ ENERGETYKI WODNEJ

Na rys. 7 spróbowano pogrupować różne uwarunkowania, w których funkcjonuje sektor MEW oraz wskazać najważniejsze wzajemne powiązania. Oczywiście, warunki naturalne są punktem wyjścia dla wszelkich rozważań, lecz polityka środowiskowa może poważnie ograniczać dostępny potencjał, podczas gdy postęp techniczny pozwala na jego niewielkie rozszerzenie, poprzez zagospodarowanie lokalizacji o ekstremalnie niskim spadzie i/lub poprzez ograniczenie oddziaływania MEW na środowisko. Przykładem jest śruba Archimedesowa „wynaleziona ponownie” w latach 90. w Czechach,

jako grawitacyjny silnik hydrauliczny i szeroko dziś stosowana w Europie. Również w konfiguracji podwójnej, działającej jako przepławka dwukierunkowa, z powodzeniem akceptowana ze środowiskowego punktu widzenia, przy zachowaniu dobrych parametrów techniczno-ekonomicznych. Ostatecznie, to właśnie te parametry oraz uwarunkowania prawno-administracyjne mają kluczowe znaczenie przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych.

Przegląd raportów krajowych wskazuje, że niedostateczny potencjał MEW jest istotną barierą rozwojową na Białorusi i na Węgrzech. Ponowne zagospodarowanie niegdyś wykorzystywanych piętrzeń na Białorusi utrudnia dodatkowo brak wsparcia ze strony państwa. Na Węgrzech najbardziej dogodne lokalizacje MEW zostały już wykorzystane. Olbrzymi, wciąż niewykorzystany potencjał MEW tkwi na terenie Federacji Rosyjskiej. Surowe warunki środowiskowe tworzą tu jednak barierę, hamującą zagospodarowywanie licznych lokalizacji na terenach północnych. Z oceną potencjału w Rosji związany jest też niedostatek danych o dostępnych lokalizacjach. Na ten sam problem wskazują również raporty z Bułgarii i Polski. Wiadomo, że program rozwoju energetyki wodnej, ze wskazanymi lokalizacjami, istnieje na Słowacji. Niestety, silna presja „zielonych” organizacji pozarządowych spowodowała tu 6-krotne zmniejszenie liczby planowanych MEW.

Brak dostatecznego potencjału wykonawczego – osobowego i technologicznego – uważa się za dodatkową przeszkodę dla odbudowy instalacji MEW na porzuconych piętrzeniach Mołdawii. O lokalnym deficycie specjalistów z zakresu hydroenergetyki donosi nawet raport z Rosji – jednego z światowych liderów w zakresie technologii „dużej” energetyki wodnej. Ten sam raport wskazuje też na brak wspieranych przez państwo programów rozwoju technologii MEW. Innym często spotykanym problemem technicznym i administracyjnym w Rosji, na Ukrainie i w Mołdawii jest przyłączenie instalacji do sieci. Na przeszkodę w postaci priorytetu udzielanego paliwom kopalnym i jądrowym wskazują raporty krajowe z Rumunii i Republiki Czeskiej. Niejednoznaczna jest rola tzw. środowisk proekologicznych, które włączyły się aktywnie do życia politycznego w wielu krajach, przyczyniając się do destabilizacji polityki państwa – prawdziwej zmory dla

inwestorów. Problem jest znany z Polski, ale występuje dość powszechnie – również na Ukrainie. Szczególnie ostro zaznacza się tam, gdzie porzucono wcześniejszy system wsparcia nie zastępując go stabilnym systemem alternatywnym. Za polityką, prowadzącą do utraty rentowności w wyniku zmniejszenia wcześniejszych przychodów i dodatkowych obciążeń, stoi często jednostronne podejście do problemów ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Problemy te występują m.in. w Polsce, gdzie różne opłaty, podatki (np. od wartości budowlanych i inne zobowiązania stanowią często poważny składnik kosztów eksploatacji i utrzymania [23] oraz w Rumunii, gdzie w chwili powstawania raportu brakowało mechanizmu wsparcia dla nowych instalacji, a opłaty za użytkowanie wody stanowią istotny czynnik blokujący rozwój MEW niskospadowych. Wysokie koszty eksploatacji i utrzymania uważane są także za istotny czynnik hamujący dalszy rozwój MEW w Republice Czeskiej. Jak wspomniano, brak wsparcia lub wsparcie niedostateczne leżą u podstaw bariery ekonomicznej w krajach nienależących do Unii – zwłaszcza Białorusi, Mołdawii i Rosji.

Długie, złożone i kosztowne procedury administracyjne stanowią istotny problem w większości krajów. Na szczególnie długie procedury uzyskiwania Oceny Oddziaływania Środowiskowego wskazują raporty z Bułgarii, Rumunii i Słowacji, podczas gdy brak dostatecznej transparentności sygnalizowany jest z Ukrainy.

Wspólnym kontekstem wszystkich problemów administracyjnych i większości problemów ekonomicznych jest niekorzystny obraz energetyki wodnej w oczach społeczeństw europejskich. Sektor jest często postrzegany jako źródło umiarkowanej ilości zielonej energii i łatwego przychodu dla właściciela, uzyskiwanego kosztem znaczącej ingerencji w środowisko. Nie bierze się pod uwagę wielozadaniowego charakteru instalacji oraz różnych pożytków dla gospodarki wodnej, środowiska i również lokalnej sieci NN. Niestety, stanowisko takie reprezentują wpływowe organizacje pozarządowe. Krajowe stowarzyszenia hydroenergetyczne okazują się natomiast zbyt słabe, by zapewnić odpowiednią przeciwwagę. Pewne nadzieje można wiązać z coraz lepszym zrozumieniem skutków zmian klimatycznych i wysokim priorytetem przypisywanym coraz powszechniej środkom zaradczym i adaptacyjnym.

Janusz Steller
Instytut Maszyn Przepływowych PAN, Gdańsk
Towarzystwo Elektrowni Wodnych
e-mail: steller@imp.gda.pl

Ewa Malicka
Towarzystwo Rozwoju
Małych Elektrowni Wodnych, Grudziądz
e-mail: ewa.malicka@trmew.pl

Literatura

1. The World Small Hydropower Development Report 2016. UNIDO (Vienna) and ICSHP (Hangzhou); Raport dostępny ze strony www.smallhydropowerworld.org
2. Liu, D., Liu, H., Wang G. X., Kremere, E., eds. (2019). The World Small Hydropower Development Report 2019. UNIDO; ICSHP. Raport dostępny ze strony www.smallhydropowerworld.org
3. Steller J., Lewandowski S., Malicka E., Kremere E., Popa B., Punys P.: Hydropower in the East European region - challenges and opportunities. HYDRO 2018, Gdansk, September 15-17 2018, paper 02b01
4. Steller J.: East European region in the World Small Hydropower Development Report 2019. Analytical study. IMP PAN Rep 310/2019
5. Steller J.: Światowy Kongres Hydroenergetyczny 2019. Energetyka Wodna 3/2019, s.14-19
6. UN geoscheme for Europe, Wikipedia (2018)
7. https://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations_geoscheme_for_Europe. List of sovereign states in Europe by GDP, Wikipedia (2018); [https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_sovereign_states_in_Europe_by_GDP_\(nominal\)](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_sovereign_states_in_Europe_by_GDP_(nominal))
8. World Atlas and Industry Guide 2018, Hydropower & Dams (2018). Aqua-Media International, Surrey, UK
9. Strony internetowe Operatora Jednolitego Systemu Energetycznego, <http://so-ups.ru/index.php?id=functioning>
10. EUROSTAT Energy, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy>
11. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Dz. Urzędowy UE, L140/17, 5.06.2009
12. ENTSO-E at glance. <https://www.entsoe.eu/publications/general-publications/entso-e-at-a-glance/Pages/default.aspx>
13. ACER/CEER Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Natural Gas Markets in 2017, <https://acer.europa.eu/en/Electricity/Market%20monitoring/Pages/Current-edition.aspx>
14. Hancher L. and Winters B.M.: The EU Winter, Package. Briefing Paper, Allen & Overy LLP 2017, <http://fsr.eui.eu/wp-content/uploads/The-EU-Winter-Package.pdf>
15. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, Dz. Urzędowy UE, L327/1, 22.12.2000
16. Rumuńskie Stowarzyszenie MEW: dane statystyczne uprzejmie udostępnione przez Prezesa B. Pope
17. Správa o pokroku v presadzovaní a využívaní energie z obnoviteľných zdrojov energi, Slovenská republika, Bratislava 2018, <https://www.mhsr.sk/uploads/files/IKPRTQug.pdf>
18. Energy 2017, Slovak Statistical Office, Bratislava 2018,
19. Obliczenia autorów w oparciu o różne dane
20. Obnoviteľné zdroje energie v roce 2018. Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, <https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/2019/9/.Obnovitelne-zdroje-energie-2018.pdf>
21. re.gov.pl/pl/ozepotencjal-krajowy-ozep5753,Moc-zainstalowana-MW.html
22. Návrh aktualizácie koncepcie využitia hydroenergetického potenciálu vodných tokov SR do roku 2030, <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/21691/1>
23. Lewandowski S.: Analiza kosztów związanych pośrednio z produkcją energii elektrycznej w elektrowniach wodnych, TEW, Reda 2014, 29 s., http://www.tew.pl/biblioteka/opracowania/20141124_Koszty_posrednie_EWo_analiza.pdf