

Barbara ADAMSKA

Magazyny energii niezbędnym elementem transformacji energetycznej

Abstrakt: Zgodnie z polskim prawodawstwem magazyny energii stanowią pełnoprawny element rynku elektroenergetycznego. Obowiązujące regulacje są jednak niewystarczające i nie przekładają się na modele biznesowe będące podstawą do inwestycji w magazyny w różnych segmentach rynku: prosumenckim, przemysłowym i komercyjnym oraz wielkoskalowym. W artykule przedstawiono obecne uregulowania europejskie i polskie dotyczące magazynów energii oraz usługi, jakie magazyny mogą świadczyć na potrzeby systemu elektroenergetycznego. Wskazano również na potrzebę porozumienia sektorowego na rzecz rozwoju magazynowania energii w Polsce w celu stworzenia warunków do rozwoju krajowej branży gospodarczej.

Słowa kluczowe: magazyny energii, fleksument, usługi elastycznościowe, zasobniki bateryjne

Niektóre technologie magazynowania energii – przykładowo koła zamachowe, elektrownie szczytowo-pompowe czy akumulatory kwasowo-ołowiowe i niklowo-kadmowe – mają ponadstuletnią historię. Spektakularny rozwój zasobników energii na potrzeby systemu elektroenergetycznego nastąpił jednak dopiero w ostatnich kilkunastu latach. Związany jest on ze spadkiem cen baterii oraz udoskonaleniem bateryjnych technologii magazynowania energii, zwłaszcza litowo-jonowych. Komercjalizacja tego typu baterii nastąpiła w roku 1992. Ich cena była jednak zaoporna dla zastosowania w systemie elektroenergetycznym. Jeszcze w 2010 r. cena baterii litowo-jonowych wynosiła około 1200 dolarów za kilowatogodzinę. W 2021 r. spadła do poziomu ok. 132 dolarów za kilowatogodzinę, co oznacza redukcję ceny o 89%. Na koniec 2020 r. na całym świecie zainstalowane były bateryjne zasobniki energii o mocy 17 GW i pojemności 34 GWh. Szacowane jest, że w ciągu dekady, na koniec 2030 r., moc zainstalowana w bateryjnych magazynach osiągnie 358 GW, a ich pojemność przekroczy 1 TWh.

Dlaczego w Polsce potrzebujemy magazynów energii?

Zapotrzebowanie na magazyny energii w polskim systemie elektroenergetycznym będzie rosło ze względu na obecny stan systemu elektroenergetycznego, a także na przyszłe wyzwania rynku energetycznego, w tym wzrost udziału generacji z OZE, powstawanie klastrów energii, spółdzielni energetycznych i społeczności energetycznych, popularyzację elektromobilności czy wyeksploatowanie konwencjonalnych wielkoskalowych źródeł wytwórczych.

Kompleksowe regulacje prawne dla magazynów energii weszły w naszym kraju w życie dopiero w lipcu 2021 r. Są one jednak niewystarczające, aby przełożyć się na możliwości zastosowania magazynów energii w systemie elektroenergetycznym, które miałyby uzasadnienie ekonomiczne. Niezbędne są dalsze działania, zarówno w zakresie regulacji, jak i pozalegislacyjne. Z jednej strony konieczne są programy finansujące inwestycje w magazyny energii, skierowane do różnych grup inwestorów: prosumentów, klastrów energii, spółdzielni energetycznych i społeczności energetycznych, przedsiębiorców, operatorów systemów dystrybucyjnych. Z drugiej strony należy wdrożyć takie regulacje, które zwiększą możliwość komercyjnego świadczenia usług magazynowania energii elektrycznej jako źródła elastyczności systemu energetycznego. Potrzebna jest również reforma rynku bilansującego oraz usystematyzowanie struktury usług bilansujących w taki sposób, by zapewnić udział magazynów energii w ich świadczeniu, zarówno na poziomie sieci przesyłowej, jak

i – sukcesywnie – na poziomie sieci dystrybucyjnych. W tym kontekście konieczne będzie uwzględnienie prac nad propozycją operatorów systemów przesyłowych (OSP) sformułowaną zgodnie z art. 25 ust. 4 Kodeksu sieci EB, dotyczącą standardowej listy usług bilansujących (European Network of Transmission System Operators for Electricity 2019) i jej sprawne wdrożenie w ramach struktur polskiego rynku energii elektrycznej. Rozporządzenie IEMR (Internal Energy Market Regulation) wymaga, aby dopuszczalne było zarówno bezpośrednie świadczenie usług magazynowania energii elektrycznej, jak i ich oferowanie w drodze agregacji. Ten zapis został w polskim prawie zaimplementowany. Podobnie, wymagane jest uwzględnienie ofert magazynów energii w zasadach redysponowania (*redispatching*) jednostkami wytwórczymi i jednostkami odbioru (Kodeks sieci EB – *Electricity Balancing*, Rozporządzenie Komisji (UE) 2017/2195).

Dyrektywa IEMD 4 (Internal Energy Market Directive) istotnie ogranicza dopuszczalność bezpośredniego wykorzystywania magazynów energii przez operatorów systemów elektroenergetycznych (wyjątkowo dopuszcza jedynie możliwość posiadania i bezpośredniej eksploatacji magazynów przez operatorów systemów przesyłowych, OSP, i systemów dystrybucyjnych, OSD – magazyny jako elementy ściśle zintegrowane z siecią). Zasada ta znalazła również odzwierciedlenie w polskich regulacjach. Niezbędne jest jednak klarowne określenie reguł, które operatorzy powinni stosować w tym zakresie. Przełoży się to zarówno na efektywność działania samych operatorów systemów oraz optymalizację kosztów planowania i rozwoju systemów elektroenergetycznych, jak i na jasne zdefiniowanie zakresu działania poszczególnych uczestników rynku magazynowania energii.

Regulacje europejskie

W obszarze rynku wewnętrznego energii elektrycznej UE magazyny energii są traktowane równorzędnie wobec innych rozwiązań technologicznych zapewniających elastyczność funkcjonowania połączonych systemów

elektroenergetycznych. Stanowią one istotny element transformacji, dzięki któremu możliwe będzie obniżanie emisyjności. W świetle rozporządzenia IEMR oraz dyrektywy IEMD 4 wykorzystanie magazynów energii możliwe jest zarówno w obrocie profesjonalnym, jak i przez konsumentów. Dyrektywa IEMD 4 wprost przewiduje wykorzystywanie instalacji magazynowania energii przez aktywnych odbiorców (obecnie w warunkach polskich bezpośrednich prosumentów) w formule on-site i off-site, przez obywatelskie społeczności energetyczne oraz w drodze agregacji (Internal Energy Market Regulation, Internal Energy Market Directive).

Za kluczowe dla roli magazynów energii na rynkach energii można uznać następujące regulacje europejskie¹:

- Operator usług magazynowania energii jest równoprawnym uczestnikiem rynku.
- Zasady rynkowe mają zachęcać do długofalowych inwestycji.
- Operatorzy usług magazynowania energii mają uczestniczyć w rynku na równych zasadach z wytwórcami i odbiorcami świadczącymi usługi zarządzania popytem (*Demand Side Response / DSR*).
- Operatorzy usług magazynowania energii mogą podejmować decyzje dotyczące wejścia na rynek, bazując na własnych analizach ekonomicznych i prognozach dotyczących opłacalności (tj. nie powinno to być uzależnione od oceny formułowanej przez organ administracji krajowej, np. na etapie uzyskiwania odpowiednich zezwoleń na prowadzenie działalności).
- Operatorzy usług magazynowania energii mają mieć zapewniony niedyskryminacyjny dostęp do rynku bilansującego, z uwzględnieniem specyfiki technicznej swoich instalacji.
- Wyznaczeni operatorzy rynków energii (*Nominated Energy Market Operators / NEMO*) mają zapewniać operatorom usług magazynowania energii dostęp do rynku hurtowego na rynku dnia następnego (RDN) i rynku dnia bieżącego (RDB), a minimalna granulacja produktów ma docelowo wynosić 500 kW.

¹ Art. 2 pkt 25; art. 3 lit. g), j), m-n); art. 6 ust. 1 lit. a) i c); art. 8 ust. 3; art. 13; art. 18 ust. 1 rozporządzenia 2019/943 (Internal Energy Market Regulation).

- Redysponowanie magazynów energii (*redispatching*) w ramach sterowania pracą systemu musi bazować na obiektywnych, niedyskryminacyjnych kryteriach i przebiegać na zasadach rynkowych, tj. za wynagrodzeniem. Także w sytuacjach awaryjnych, gdy nie jest stosowany mechanizm rynkowy, redysponowanie magazynu energii wiąże się z obowiązkiem wypłaty odszkodowania przez danego operatora systemu elektroenergetycznego. Przepisy unijne określają też minimalny próg rekompensaty, tj. przychody netto ze sprzedaży energii elektrycznej na rynku dnia następnego, które jednostka magazynowania energii uzyskałaby, gdyby nie wydano polecenia redysponowania.
- Opłaty sieciowe nie mogą być zaprojektowane w sposób, który dyskryminuje albo uprzywilejuje magazynowanie energii.
- Ewentualne mechanizmy mocowe muszą być projektowane w taki sposób, by mogły w nich uczestniczyć instalacje magazynowania energii.

Obecny stan rynku, regulacje prawne

Magazyny energii w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym to głównie elektrownie szczytowo-pompowe o mocy zainstalowanej ok. 1,4 GW. Nieliczne bateryjne magazyny energii współpracujące z siecią to w większości instalacje pilotażowe u operatorów systemów dystrybucyjnych i operatora systemu przesyłowego. Początki instalowania zasobników bateryjnych na potrzeby systemu elektroenergetycznego w Polsce sięgają 2013 r., kiedy został uruchomiony program GEKON będący wspólną inicjatywą Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) oraz Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBR). Jego celem było wspieranie rozwoju polskich technologii proekologicznych przez współfinansowanie badań naukowych, prac rozwojowych i wdrożeniowych. Dzięki dofinansowaniu z tego programu w 2016 r. został uruchomiony pierwszy w Polsce litowo-jonowy magazyn energii przyłączony do sieci dystrybucyjnej. Moc tego zasobnika to 0,75 MW, zaś pojemność 1,5 MWh.

W następnych latach powstawały kolejne instalacje tego typu, jak chociażby hybrydowy magazyn energii elektrycznej przy farmie wiatrowej Bystra o mocy 6 MW i pojemności ponad 27 MWh czy cztery magazyny litowo-jonowe, każdy o mocy 1,5 MW, zainstalowane w Energetycznym Kłastrze Oławskim EKO.

Liczba zainstalowanych w Polsce bateryjnych zasobników energii jest obecnie niewielka. Powodem takiego stanu rzeczy był brak spójnych regulacji dla magazynów energii. Nowelizacja prawa energetycznego znosząca bariery rozwoju i kompleksowo regulująca funkcjonowanie magazynów energii weszła w życie w lipcu 2021 r. (Ustawa z dnia 20 maja 2021 r.). Magazynowanie energii, podobnie jak jej wytwarzanie, dystrybucja czy obrót, stało się odrębnym przedmiotem działalności gospodarczej przedsiębiorstwa energetycznego. Spowodowało to konieczność uregulowania obowiązku koncesyjnego i taryfowego. Próg mocowy, dla którego niezbędne jest uzyskanie koncesji, został ustalony na poziomie 10 MW, a więc tak samo jak w przypadku źródeł wytwórczych typu C. Obowiązek koncesji dla magazynów energii elektrycznej o mocy większej niż 10 MW wynika z potrzeby zagwarantowania pewności świadczenia usług na rzecz Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Magazynowanie energii nie podlega obowiązkowi sporządzania taryf, co jest bardzo dobrym rozwiązaniem, ponieważ umożliwia swobodne ustalanie cen na usługi świadczone przez magazyny energii. Magazyny o mocy nie większej niż 10 MW nie wymagają uzyskania koncesji, podlegają jednak wpisowi do rejestru prowadzonego przez operatora systemu przesyłowego lub operatora systemu dystrybucyjnego, jeżeli ich moc przekracza 50 kW. Zapewni to wiedzę na temat liczby i parametrów technicznych powstających magazynów energii. Z kolei prosument posiadający magazyn energii elektrycznej będzie zobowiązany poinformować o tym fakcie właściwego operatora systemu dystrybucyjnego, podając rodzaj magazynu energii użytego w mikroinstalacji.

Opłatę za przyłączenie magazynu energii elektrycznej ustala się na podstawie połowy rzeczywistych nakładów poniesionych na realizację przyłączenia. Na etapie występowania o warunki przyłączenia magazynu

energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, wnioskodawca uiszcza zaliczkę na poczet opłaty za przyłączenie do sieci w wysokości 30 zł za każdy kW mocy przyłączeniowej określonej we wniosku, nie większą jednak niż 3 mln zł. Na koszty przyłączenia wpływa to, czy konieczne jest wykonanie ekspertyzy wpływu magazynu na sieć. Aktualnie obowiązek ten będzie dotyczył magazynów energii przyłączanych na napięciu znamionowym powyżej 1 kV, z wyłączeniem:

- magazynu energii elektrycznej o łącznej mocy zainstalowanej nie większej niż 2 MW,
- przyłączanej jednostki wytwórczej, której część będzie stanowił magazyn energii elektrycznej, pod warunkiem, że łączna moc zainstalowana tego magazynu i jednostki wytwórczej jest nie większa niż 2 MW,
- przyłączanej instalacji odbiorcy końcowego, której część będzie stanowił magazyn energii elektrycznej, pod warunkiem, że łączna moc zainstalowana tego magazynu i moc przyłączeniowa instalacji odbiorcy końcowego jest nie większa niż 5 MW.

Nowelizacja prawa energetycznego pozwala operatorom systemów dystrybucyjnych oraz operatorowi systemu przesyłowego uwzględnić inwestycję w magazyn energii w planach rozwoju. Dzięki temu koszty inwestycji mogą być ujęte w taryfach, a magazyn energii staje się alternatywą dla inwestycji sieciowych. Ważne jest jednak, że w ramach przepisów unijnych dotyczących zasad związanych z zapewnieniem równego dostępu do rynku energii wprowadzony został zakaz komercyjnego wykorzystywania magazynów energii przez operatorów systemów elektroenergetycznych. Operatorzy mogą instalować magazyny energii wyłącznie jako w pełni zintegrowane komponenty sieci, działające automatycznie. Magazyny takie nie mogą zastępować rynkowego nabywania usług systemowych.

Obowiązujące od lipca 2021 r. regulacje zniósł kluczowe bariery operacyjne dla funkcjonowania magazynów energii, w szczególności w zakresie zasad opomiarowania i naliczania opłat dystrybucyjnych. Z drugiej strony pojawił się obowiązek wnoszenia standardowej zaliczki na poczet opłaty za przyłączenie

(30 zł/kW, nie więcej niż 3 mln zł), nadal oczekiwana jest też kluczowa reforma rynku bilansującego, jaką ma być tzw. rozchylenie cen na tym rynku, prowadzące docelowo do zwiększenia opłacalności funkcjonowania magazynów energii na rynku usług systemowych.

Po nowelizacji prawa energetycznego w polskich przepisach ugruntowana została niezależna, systemowa pozycja magazynów energii jako pełnoprawnych uczestników rynku elektroenergetycznego. Instalacje magazynowania energii elektrycznej mogą funkcjonować jako instalacje samodzielne albo instalacje będące częścią innych instalacji wytwórczych lub instalacji odbiorców. Magazyny energii mogą uczestniczyć w rynku bezpośrednio lub w ramach agregacji.

Wielozadaniowość magazynów energii

Magazyny energii mogą realizować przykładowo następujące zadania:

- ograniczanie krótkoterminowych fluktuacji mocy źródeł OZE,
- wyrównywanie profilu pracy źródeł OZE,
- zapewnienie wymaganej szybkości zmian mocy dostarczanej przez źródła wytwórcze,
- zdolność do pracy w układzie wydzielonym przy braku zasilania z KSE (czyli tzw. praca na wyspę),
- rezerwa mocy dla KSE,
- świadczenie systemowych usług bilansowania,
- świadczenie usług systemowych niezwiązanych z bilansowaniem (np. niwelowanie problemów napięciowych w sieciach dystrybucyjnych),
- zdolność do uruchomienia elektrowni bez zasilania z KSE (czyli tzw. zimny start),
- wyrównywanie obciążenia w instalacjach zarządzania popytem,
- funkcje back-upowe,
- arbitraż cenowy na hurtowym rynku energii elektrycznej.

Wielozadaniowość magazynów energii przekłada się na zastosowanie ich w różnych miejscach systemu, gdzie realizują różnorodne funkcje.

Modele biznesowe dla wielkoskalowych magazynów energii

Zasadniczym założeniem regulacji unijnych i polskich jest uczestnictwo magazynów energii w standardowych procesach rynkowych. Do głównych należy arbitraż cenowy na hurtowym rynku energii oraz świadczenie usług systemowych. Podstawowe ramy prawne, w których funkcjonuje polski rynek bilansujący, dopuszczają już definiowanie jednostek tego rynku (tzw. jednostek grafikowych) dla samodzielnych magazynów energii oraz dla magazynów energii działających w ramach agregacji.

Jednym z głównych źródeł przychodów dla magazynów wielkoskalowych w krajach europejskich jest rezerwa utrzymania częstotliwości (FCR – *Frequency Containment Reserve*). W związku z tym warto zwrócić uwagę na europejski system usług stabilizacji częstotliwości. System został uruchomiony z pierwszym terminem świadczenia zharmonizowanych usług FCR wyznaczonym na 1 lipca 2019 r. W systemie tym instalacje magazynowania energii mogą uczestniczyć na równych zasadach z dostawcami usług wykorzystującymi inne technologie. Zharmonizowany system świadczenia usługi FCR jest koncepcyjnie zbliżony do polskiego systemu rynku mocy. Obejmuje prekwalifikację, standardowy produkt oraz aukcję opartą na modelu *merit order* i *marginal pricing*, a także tzw. produkt symetryczny. W konsekwencji regulacja FCR może polegać zarówno na zwiększeniu, jak i ograniczeniu dostawy mocy. W przypadku magazynów energii oznacza to, że w ramach przygotowania do świadczenia usługi FCR operator magazynu energii powinien wykazać zdolność zarówno do redukcji mocy, jak i do jej dostarczenia. W praktyce oznacza to pracę magazynów w trybie ładowania oraz w trybie rozładowania.

Przystąpienie Polski do zharmonizowanego rynku usług utrzymania częstotliwości, wraz z drugim etapem reformy rynku bilansującego, wydaje się kluczową kwestią dla ustanowienia modelu przychodowego dla krajowych wielkoskalowych magazynów energii.

Opublikowany 25 lutego 2022 r. projekt nowelizacji ustawy o OZE i innych ustaw (UC99) (Projekt

z dnia 24 lutego 2022 r.) zawiera regulacje, które wskazują na modele biznesowe zastosowania magazynów energii jako uzupełnienie źródeł wytwórczych OZE zgrupowanych w instalację hybrydową oraz w klastrach energii. Propozycja definicji hybrydowej instalacji odnawialnego źródła energii przewiduje, że zastosowanie magazynu energii jest obligatoryjne, a wyprowadzenie mocy z urządzeń wchodzących w skład instalacji hybrydowej do sieci elektroenergetycznej następuje przez urządzenie łączące ten zespół z siecią elektroenergetyczną w jednym punkcie przyłączenia. Zaproponowany łączny stopień wykorzystania mocy zainstalowanej elektrycznej całego zespołu ma być większy niż 3504 MWh/MW/rok. Z kolei zapisy o klastrach energii wskazujące wymogi dotyczące poziomu autokonsumpcji oraz zasady tworzenia i działania obszarów ograniczenia szczytowego będą uzasadniały użycie magazynów energii.

Modele biznesowe w segmentach przemysłowym i komercyjnym

Zainteresowanie przedsiębiorstw magazynami energii zwiększyło się w ostatnim czasie ze względu na rosnące ceny energii elektrycznej, ale również ze względu na docenienie wagi bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii. W przypadku tej grupy inwestorów magazyny energii najczęściej pełnią następujące funkcje:

- zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych energii na potrzeby procesów technologicznych (napięcia, częstotliwości),
- zapewnienie ciągłości zasilania – funkcja UPS,
- kompensacja mocy biernej oraz odkształceń (zasilnik może dostarczać moc bierną i kompensować wyższe harmoniczne),
- magazynowanie energii z własnych źródeł wytwórczych OZE i wykorzystanie jej w czasie braku własnej generacji,
- magazynowanie energii z sieci, zróżnicowany plan taryfowy – arbitraż cenowy,
- obniżenie mocy umownej,
- udział w rynku usług DSR.

Domowe magazyny energii

Zwiększające się nasycenie instalacjami prosumenckimi w sieciach niskiego napięcia stanowi wyzwanie dla OSD. Z jednej strony oznacza to konieczność zwiększenia nakładów na modernizację sieci. Z drugiej strony niezbędne inwestycje zwiększające możliwość przyłączenia instalacji prosumenckich są trudne do zaplanowania z odpowiednim wyprzedzeniem, ponieważ przyłączanie mikroinstalacji odbywa się na podstawie zgłoszenia. W rezultacie na obszarach, gdzie liczba instalacji prosumenckich jest znacząca, dochodzi do odłączania przez OSD instalacji prosumenckich w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa sieci. Problem ten będzie narastał równoległe ze zwiększaniem liczby instalacji prosumenckich.

Prosumenci będą stanowić coraz większe wyzwanie dla polskiego systemu energetycznego pod względem technicznym, inwestycyjnym i organizacyjnym. Konieczne jest stworzenie rozwiązań systemowych, które zapewnią możliwość przyłączenia do sieci nowych instalacji prosumenckich w sytuacji, kiedy rozwój prosumeryzmu oznacza dla operatorów sieci dystrybucyjnych rosnące koszty rozbudowy, modernizacji i utrzymania sieci przy zmniejszającym się zapotrzebowaniu tej grupy odbiorców na energię z sieci.

Można wskazać następujące korzyści płynące z instalowania domowych magazynów energii.

- Złagodzenie negatywnych dla sieci efektów przyłączenia znaczącej liczby instalacji prosumenckich, m.in. przez ograniczenie mocy chwilowych w przyłączy sieciowym.
- Likwidacja ograniczeń mocy wytwarzanej, energii wytwarzanej przez instalacje prosumenckie wskutek ograniczenia występujących zmian napięcia powodowanych generacją z instalacji PV.
- Uniknięcie kosztów inwestycji w modernizację sieci niskiego napięcia.
- Ograniczenie zmian napięcia w sieci nn powodowanych zmiennością generacji mocy czynnej, włącznie ze zmianą charakteru odbiorcy.
- Obniżenie strat mocy czynnej w sieciach nn i SN powodowanych wprowadzeniem energii elektrycznej wynikającej z mocy szczytowej wprowadzanej do sieci nn.
- Możliwość ograniczenia przeciążeń w sieci powodowanych wytwarzaniem energii ze źródeł rozproszonych o wysokim stopniu skorelowania wytwarzania.
- Rozwój krajowych producentów i integratorów magazynów energii dzięki stworzeniu rynku wewnętrznego.

Prosument wyposażony w fizyczny magazyn energii staje się fleksumentem – aktywnym uczestnikiem rynku energii. Co prawda prosument nie jest podmiotem wyspecjalizowanym do działania na rynku energii, a pojemność domowego magazynu energii jest niewielka, a jednak w drodze agregacji – łączenia prosumenckich magazynów energii w wirtualne magazyny o dużej pojemności (tzw. pracy w roju) – magazyny te mogą brać udział w mechanizmach rynkowych. Przychody z tego tytułu będą stanowić dodatkowe źródło dochodów dla prywatnych inwestorów.

Porozumienie sektorowe na rzecz rozwoju magazynowania energii w Polsce

Jesteśmy świadkami dynamicznego rozwoju branży magazynowania energii, w tym technologii bateryjnych. Rozwój i produkcja baterii są celami strategicznymi Europy w kontekście przejścia na czystą energię. Znalazło to swój wyraz w europejskim strategicznym planie działania na rzecz baterii, nowej strategii przemysłowej dla Europy oraz strategii na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności. W Europie powstają gigafabryki baterii, a plany poszczególnych inwestorów w tym zakresie są imponujące. Transformacja energetyki i gospodarki w kierunku niskoemisyjnym nie będzie możliwa bez magazynów energii.

Rozwój wewnętrznego rynku magazynów energii w Polsce to szansa na zbudowanie polskiej branży magazynowania energii. Aby magazyny energii mogły dobrze współpracować z siecią, nie wystarczy sama bateria. Konieczne jest stworzenie całego układu zarządzania i integracji z systemem. Pełny łańcuch technologiczny obejmuje: surowce, ich przetwarzanie, produkcję komponentów cel baterii, produkcję cel, produkcję baterii bądź zestawów baterii, integrację baterii z wykorzystaniem oprogramowania (BMS, EMS) oraz urządzeń (urządzenia elektryczne, urządzenia pomiarowe, energoelektronika, urządzenia komunikacji i łączność). Polskie przedsiębiorstwa posiadają i rozwijają kompetencje w tych obszarach. Krajowi producenci elementów elektrycznych i elektronicznych, firmy zajmujące się automatyką, IT, telekomunikacją i przesyłem danych mają szansę zaistnieć na rynku magazynów energii we wczesnej fazie jego rozwoju. Również w zakresie samych technologii magazynowania, nie tylko bateryjnych, wciąż trwają badania i rozwijane są nowe technologie – na tym polu jako kraj również mamy osiągnięcia. Stworzenie warunków dla rozwoju w Polsce systemów magazynowania energii to również szansa na rozwój nowej branży, wzrost gospodarczy i stworzenie nowych miejsc pracy.

Na tym etapie konieczne wydaje się zainicjowanie przez stronę rządową prac nad porozumieniem sektorowym na rzecz rozwoju magazynowania energii w Polsce. Celem porozumienia powinno być wypracowanie długoterminowego programu rozwoju i integracji biznesowej sektora magazynów energii, z uwzględnieniem maksymalizacji korzyści dla polskiego systemu generacji energii, rozbudowy sieci i firm przemysłowych oraz sektora badań, rozwoju i edukacji. Porozumienie sektorowe powinno także promować ścisłą współpracę w całym łańcuchu dostaw, kreować wizję rozwoju branży, przemysłu, innowacji i edukacji.

Konsekwencją porozumienia powinna być również spójna komunikacja branży na temat szans i wyzwań związanych z jej rozwojem. Powołanie tego rodzaju platformy będzie kamieniem milowym na drodze „od ogółu do szczegółu”, od porozumienia

i zawartego w nim zarysu rozwoju rynku, poprzez „konstytucję sektora”, aż po konkretne rozwiązania legislacyjne i finansowe.

Bibliografia:

- European Network of Transmission System Operators for Electricity (2019), *All TSOs' Proposal on List of Standard Products for Balancing Capacity for Frequency Restoration Reserves and Replacement Reserves Pursuant to Article 25(2) of Commission Regulation (EU) 2017/2195 of 23 November 2017 establishing a guideline on electricity balancing* [dostęp: 18.03.2022].
- Internal Energy Market Directive, czwarta dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE (Dz. Urz. UE serii L nr 158 z 14 czerwca 2019: 125–199).
- Internal Energy Market Regulation, rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/943 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej (Dz. Urz. UE serii L nr 158 z 14 czerwca 2019: 54–124).
- Projekt z dnia 24 lutego 2022 r. Ustawa o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (UC99).
- Rozporządzenie Komisji (UE) 2017/2195 z dnia 23 listopada 2017 r. ustanawiające wytyczne dotyczące bilansowania (Dz. Urz. UE serii L nr 312 z 28 listopada 2017: 6–53).
- Ustawa z dnia 20 maja 2021 r. o zmianie ustawy Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2021 r. poz. 1093).

Energy storage – the crucial element of energy transition

Abstract: According to Polish legislation, energy storage facilities are fully-fledged participants in the electricity market. The regulations in force are, however, insufficient and do not translate into the business models that would foster investments in storage in various segments of the market – prosumer, industrial and commercial as well as large-scale. This article presents the current European and Polish regulations concerning the energy storage facilities and the services that such storage may provide to the electric power system. Moreover, it points out the need for a sectoral agreement to be concluded on the development of energy storage in Poland with the aim of establishing conditions for the growth of this domestic industrial sector.

Keywords: energy storage, flexuser, flexibility services, battery storage

Barbara Adamska

Prezes Polskiego Stowarzyszenia
Magazynowania Energii
Prezes ADM Poland



Energetyka Rozproszona

Czasopismo redagowane przez zespół projektu Rozwój energetyki rozproszonej w klastrach energii (KlastER) (www.er.agh.edu.pl) w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG.



KlastER

Redaktor naczelny:
Sławomir Kopec

Sekretarz redakcji:
Katarzyna Faryj

Członkowie redakcji:
Zbigniew Hanzelka
Andrzej Kaźmierski
Marek Kisiel-Dorohinicki
Ryszard Sroka
Wojciech Suwała
Tomasz Szmuc
Karol Wawrzyniak

Redaktor prowadząca
i korekta językowa:
Malwina Mus-Frosik

Skład:
MUNDA Maciej Torz

Projekt okładki i layoutu:
Tomasz Budzyń

Strona internetowa:
Sebastian Medoń
Jakub Mirek

Wydawca:

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Kontakt:

Energetyka Rozproszona
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
tel. 12 888 55 29
e-mail: klaster_er@agh.edu.pl
www.er.agh.edu.pl
www.energetyka-rozproszona.pl
ISSN 2720-0973
<https://doi.org/10.7494/er>

© Wydawnictwa AGH, Kraków 2022
Creative Commons CC-BY 4.0



Ministerstwo
Rozwoju i Technologii



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju