

Magazyny Energii w Polsce – moda czy konieczność ?

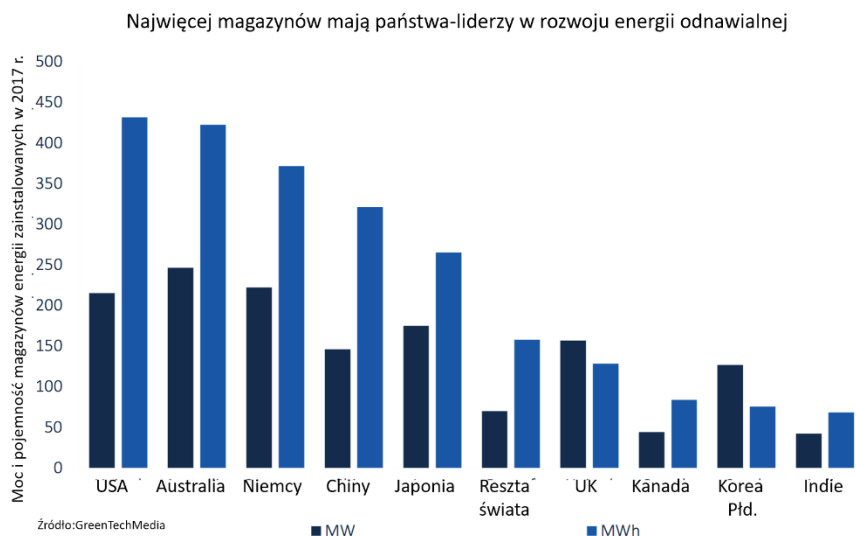
Rozwój odnawialnych źródeł energii w Polsce jest optymistyczną informacją. Niestety wraz z rozwojem OZE zaczynają się uwidaczniać problemy, które nigdy wcześniej nie występowały tak często w energetyce opartej o konwencjonalne źródła energii. Co zrobić z nadwyżką lub niedoborem mocy z OZE? Jak utrzymać stabilność sieci zasilającej opartej o odnawialne źródła energii przy dużej dynamice zmian w cyklach dobowych i w godzinach szczytu?

Polskie spółki energetyczne od kilku lat aktywnie badają dostępne rozwiązania systemów magazynowania energii. Widzą one techniczną potrzebę poznania dostępnych rozwiązań i możliwości ich implementacji na swoich obiektach.

Czym są magazyny energii (ESS - *Energy Storage System*) i gdzie można je zastosować? Najprościej na to pytanie można odpowiedzieć, że jest to urządzenie mogące przyjąć energię w momencie jej nadprodukcji i oddać kiedy zajdzie potrzeba jej użycia. Sposoby magazynowania, poczynając od najniższej sprawności, podzielić można na cztery dziedziny: termodynamiczną, mechaniczną, elektrochemiczną i elektryczną. Zastosowanie elektrochemicznych magazynów energii ze względu na ich sprawność, możliwość lokacji, żywotność, relatywnie niskie koszty, a także nieustanny rozwój technologii jest najczęstszym rozwiązaniem spośród wszystkich stosowanych komercyjnie.

Na Świecie:

W państwach takich jak Japonia, Australia, USA, Niemcy, Korea Południowa, Chiny infrastruktura magazynowania energii jest rozwijana bardzo intensywnie. Na świecie w obecnej chwili jest kilkunastu producentów systemów magazynowania energii. Największy rozwój ESS jest mocno zintegrowany z obszarami, gdzie występuje dynamiczny rozwój OZE. Jeżeli dany system elektroenergetyczny (SEE) opiera się o przynajmniej 25% źródeł energii odnawialnych, jest on narażony na nagłe, okresowe i trudne do prognozowania utraty stabilności. Przy takim udziale odnawialnych źródeł energii w danym SEE magazyny energii są niezbędnym elementem poprawiającym bezpieczeństwo całego systemu elektroenergetycznego.



Rys. 1: Moc i pojemność magazynów energii zainstalowanych w roku 2017 w krajach wysoko rozwiniętych . [6]

Zastosowanie ESS:

Wraz z dynamicznym rozwojem OZE infrastruktura sieciowa napotykała na niespotykany dotąd problem - brak stabilności i ciągłości w produkcji energii na deklarowanym poziomie. Za główne źródła energii odnawialnej można przyjąć farmy wiatrowe oraz elektrownie fotowoltaiczne PV. Siła wiatru czy natężenie promieniowania słonecznego mogą ulegać dynamicznym zmianom w krótkim czasie (zwłaszcza w klimacie środkowej Europy). Bezpośrednie podłączenie tych źródeł do SEE może w skrajnych sytuacjach doprowadzić do pogorszenia stabilności całego systemu, głównie za sprawą nagłego niedoboru mocy lub z jej nadwyżką. Im większy będzie udział OZE w systemie energetycznym tym powyższe problemy będą przybierały na sile. Do niedawna najlepszą alternatywą zabezpieczającą stabilność SEE było utrzymywanie rezerwy w elektrowniach konwencjonalnych. Niestety takie utrzymanie jest kosztowne i nieobojętne dla środowiska biorąc pod uwagę, że taka rezerwa może nigdy nie być wykorzystana. Aby uchronić się od dynamicznej zmienności produkcji energii z OZE warto, aby wszystkie duże źródła odnawialne powyżej kilkuset kW były zintegrowane z magazynami energii.

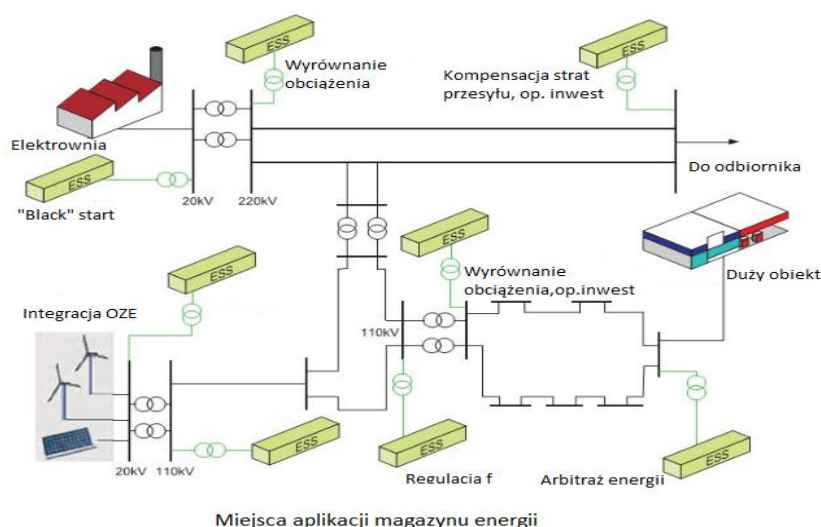
Największą zaletą powyższego rozwiązania jest skuteczniejsza kontrola produkcji energii i przepływu mocy w SEE. Najlepszym przykładem są źródła PV, które produkują największą ilość energii w ciągu słonecznego dnia. Dzięki ESS energię PV można zachować, a następnie oddać do sieci w okresie największego zapotrzebowania.

Magazyny energii mogą również współpracować z siecią elektroenergetyczną bez OZE. W energetyce zawodowej magazyny energii instalowane są w stacjach rozdzielczych dla napięć 220/110/15kV. W tych miejscach ich głównym zadaniem jest stabilizacja napięcia, częstotliwości i bilansowanie mocy biernej. W chwili nadwyżki wyprodukowanej mocy, częstotliwość i napięcie węzłowe zaczynają wzrastać. Aby ustabilizować parametry elektryczne na węzle można zmniejszyć produkcję w elektrowniach, a gdy popyt wzrośnie zwiększyć produkcję. Niestety jest to kosztowne i energochłonne. W chwili zwiększonego poboru mocy napięcie i częstotliwość zaczynają spadać. W trakcie wystąpienia takiego zjawiska, magazyn ma za zadanie w bardzo krótkim czasie „wstrzyknąć” do sieci brakującą moc, poprawiając stabilność parametrów. W obecnych czasach kiedy jakość zasilania jest bardzo ważna dla nowoczesnych urządzeń, utrzymywanie stabilności, a co za tym idzie należytej jakości jest jednym z najistotniejszych benefitów posiadania ESS.

Zalety pracy zasobnika energii mogą być osiągnięte we wszystkich sektorach elektroenergetyki:

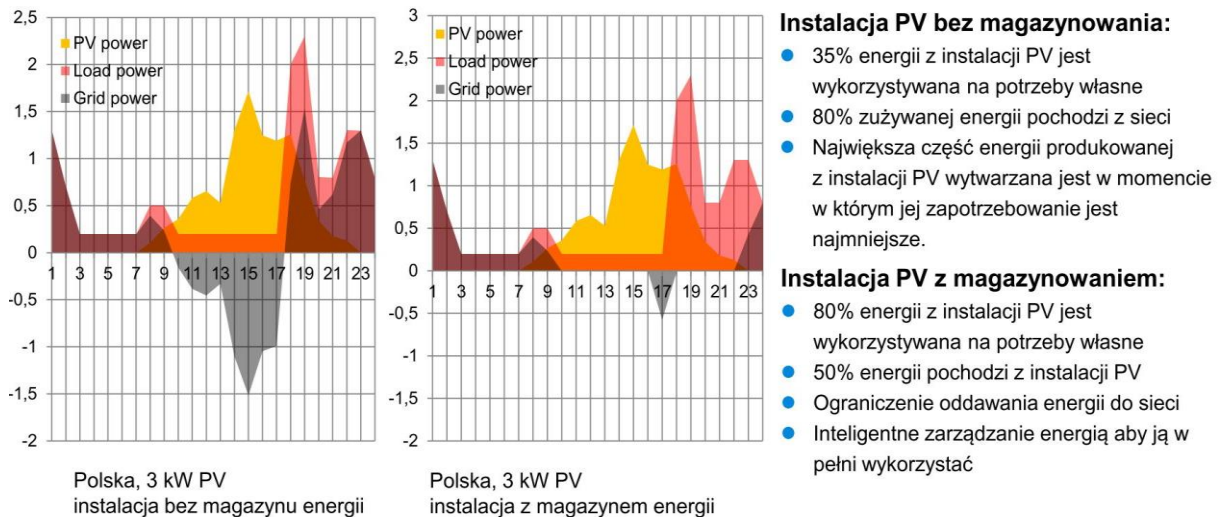
- w wytwarzaniu (w źródłach konwencjonalnych i rozproszonych w tym odnawialnych),
- w przesyłach, dystrybucji, obrocie energią oraz przez odbiorców końcowych.

Dodatkowe korzyści mogą być osiągnięte poza sektorem elektroenergetyki np. dzięki redukcji emisji zanieczyszczeń oraz ograniczeniu emisji CO₂. Rysunek nr 2 przedstawia możliwe miejsca instalacji magazynów energii w systemie elektroenergetycznym.



Rys. 2: Możliwe miejsca instalacji magazynów energii w systemie elektroenergetycznym [5].

Niebagatelną wydaje się także możliwość zastosowania magazynów energii w dużych zakładach, fabrykach, biurach, obiektach typu Data Center, a także gospodarstwach domowych. We wszystkich tych przypadkach pozytywną stroną stosowania ESS jest magazynowanie energii w godzinach najmniejszego poboru energii oraz w godzinach nocnych kiedy jest energia najtańsza.



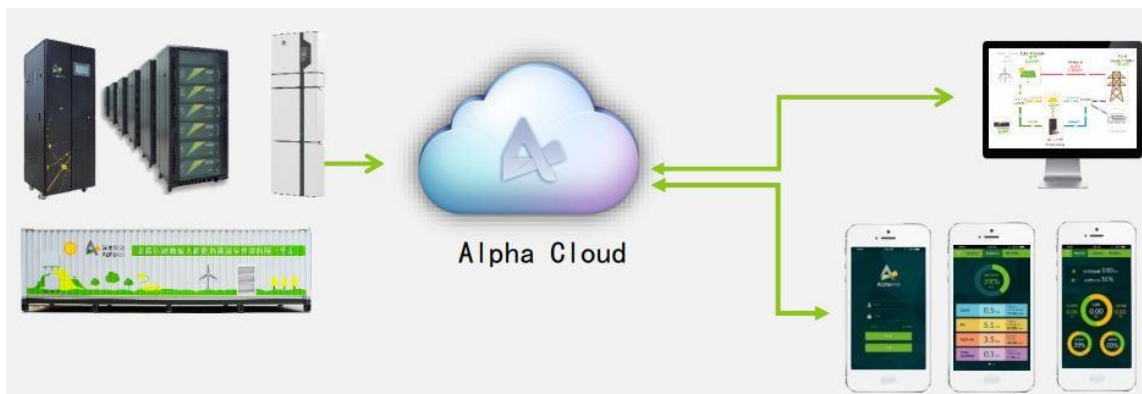
Rys. 3: Porównanie domowej instalacji PV bez magazynu oraz z magazynem energii.[5]

Nowoczesne magazyny energii coraz częściej posiadają dodatkowe funkcje dzięki którym można zwiększyć niezawodność zasilania. Producenci coraz częściej implementują w swoich produktach funkcję UPS z czasem przełączania poniżej 20ms po zaniku napięcia SEE. Dzięki nowej funkcji część odbiorów może pracować bezprzerwowo w momencie zaniku napięcia z sieci co eliminuje potrzebę zakupu UPS-ów.

Kolejną cechą nowoczesnych magazynów energii jest możliwość pracy hybrydowej bazującej na dwóch źródłach zasilania w tym samym czasie. Praca hybrydowa ESS polega na jednoczesnym poborze energii z sieci zasilającej oraz z magazynu energii. Jest to idealne rozwiązanie w chwilach zwiększonego poboru mocy i chroni użytkownika przed karami z tytułu przekroczenia mocy zamówionej.

Budowa ESS:

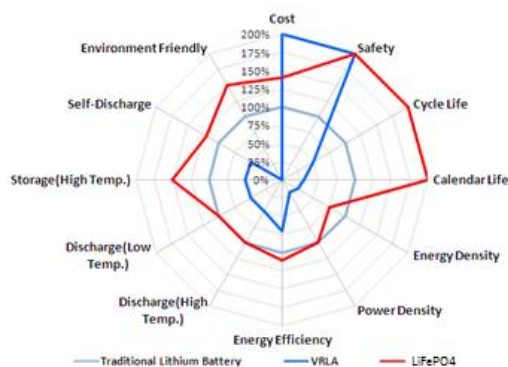
Każdy nowoczesny magazyn energii poza bateriami posiada szereg dodatkowych komponentów. Najważniejszym elementem, który przesądza o jakości danego rozwiązania jest przekształtnik dwukierunkowy, który musi być przystosowany do pracy hybrydowej z siecią zasilającą. W nowoczesnym magazynie energii wszystkie parametry pracy powinny być monitorowane, a w razie awarii alarmowane. Użytkownik może z każdego miejsca na świecie obserwować i nadzorować pracę ESS. Również współpraca z systemami nadrzędnymi takimi jak BMS, SCADA, P.POŻ nie stanowi problemu. Przekształtnik powinien pracować w szerokim zakresie parametrów pracy. Dlatego też ESS można implementować w nowych instalacjach oraz adaptować do istniejących.



Rys. 4: Schemat systemu monitorowania ESS dostarczanego przez Alpha-ESS.[1]

Typy baterii:

Aby magazyny energii pracowały bezawaryjnie w różnych warunkach pracy, producenci baterii wprowadzili nowe technologie na rynek. Produkowane przez większość producentów ogniwa kwasowo-ołowiowe nie nadają się do pracy z magazynami energii. Najbardziej pożądanymi cechami akumulatorów w ESS są duże pojemności baterii, możliwość głębokiego rozładowywania, ilość cykli ładowania i rozładowywania przekraczająca 6000, bezpieczeństwo i bezobsługowość. Na rysunku nr 5 został przedstawiony wykres porównujący cechy trzech różnych technologii bateryjnych takich jak tradycyjne baterie litowo-jonowe, VRLA oraz litowo-żelazowe (LiFePO₄).

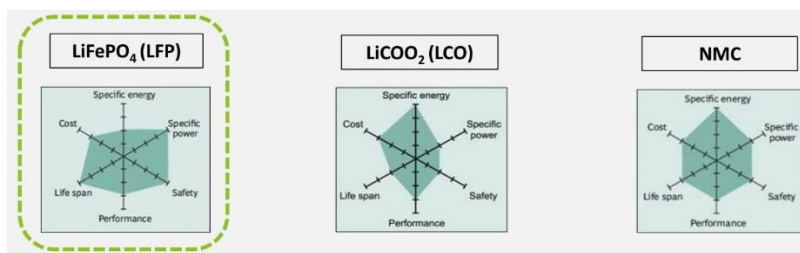


Rys. 5: Porównanie cech trzech rodzajów baterii. [5]

Główną technologią baterii do systemów ESS proponowanych przez firmę EST Energy jest niepalna bateria LiFePO₄ (litowa z fosforem żelaza), której żywotność sięga powyżej 20 lat (przy zachowaniu 80% pojemności znamionowej) oraz możliwość wykonania ponad 6000 pełnych cykli rozładowań i ładowań. Ogniwa te mają wyjątkowo wysoką trwałość. Lit można poddać recyklingowi w sposób łatwy i przyjazny dla środowiska.

W obecnie stosowanych bateriach do budowy magazynów energii dominują trzy technologie:

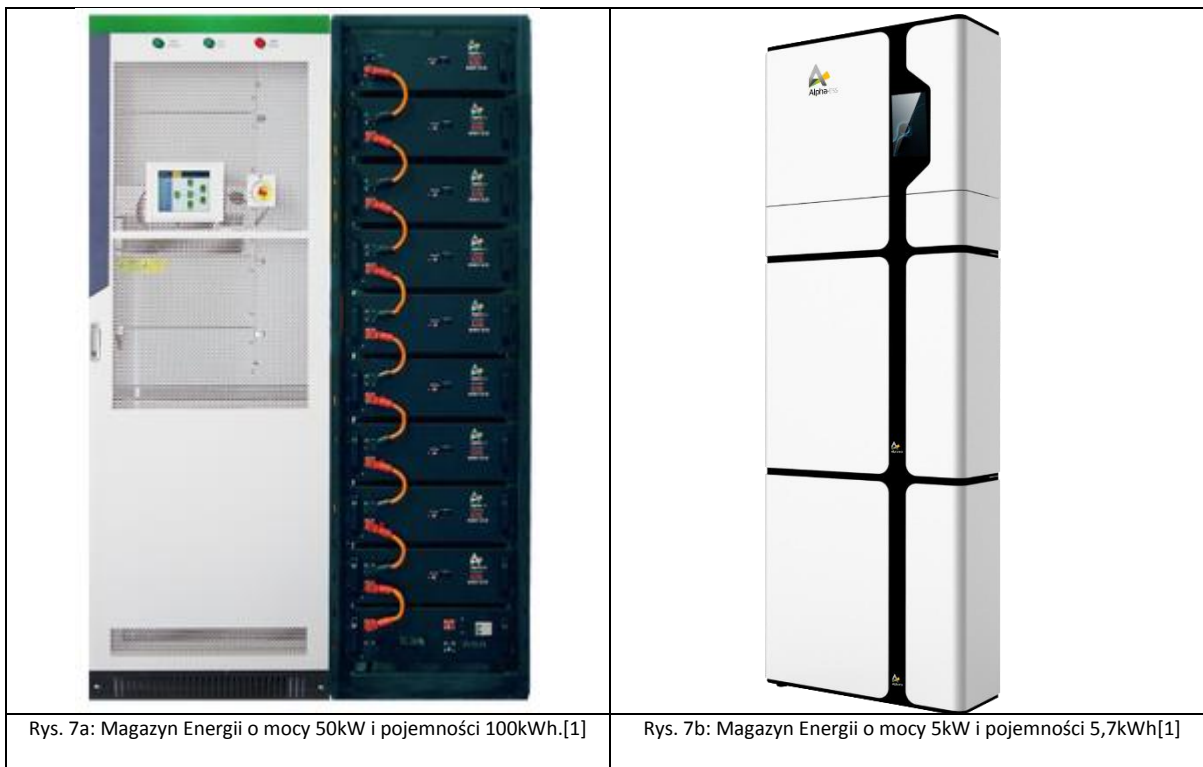
- LiFePO₄ (LFP)
- LiCOO₂ (LCO)
- LiNiMnCoO₂ (NMC)

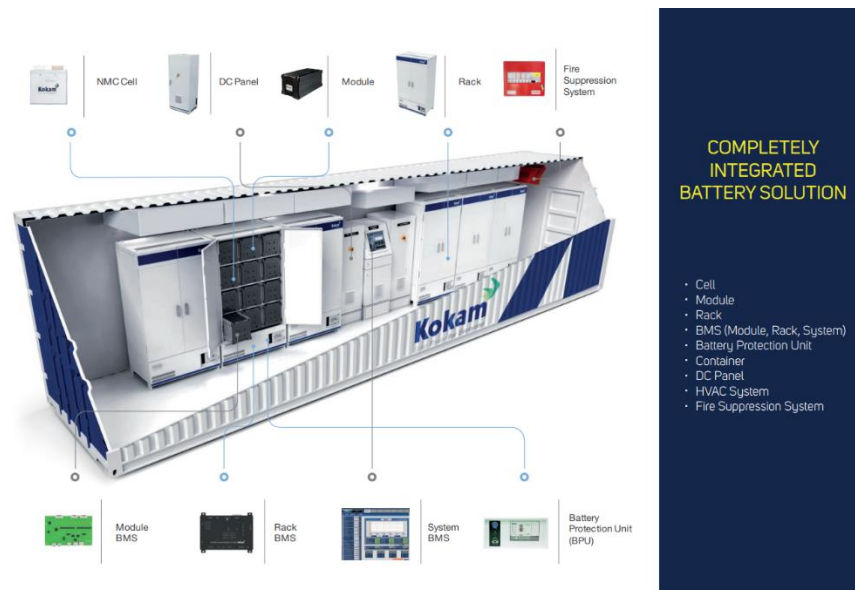


Rys. 6: Porównanie cech trzech typów baterii stosowanych w magazynach energii.[1]

Rynek polski

Firma EST Energy rozszerzyła swoją działalność o dostarczanie i implementowanie magazynów energii na polskim rynku. Bazując na współpracy z największymi producentami magazynów energii takich jak AEG Power Solution, Alpha-ESS, BYD, Kokam, LG Chem, Skeleton Tech jesteśmy w stanie wdrożyć niemal każdy typ i rodzaj magazynu energii w przystępnej cenie oraz z pełną obsługą serwisową. Dysponujemy magazynami dla instalacji prosumenckich (3 – 10kWh), dla zakładów przemysłowych oraz dla biznesu (do 300kWh) i dla operatorów energetycznych (do kilkunastu i więcej MWh).





Rys. 8: Przekrój kontenerowego magazynu energii o mocy 800kW i pojemności 500kWh. [4]

Źródła:

1. Materiały firmy AlphaESS,
2. The future role and challenges of Energy Storage, European Commission.
3. Energy storage Innovation in Europe autorzy: Frederik Geth, Johannes Kathan, Lukas Sigrist and Peter Verboven, Październik 2013
4. Materiały firmy Kokam
5. EST Energy: Akumulatorowe Magazyny Energii, Elektro Info Grudzień 2015
6. <https://wysokienapiecie.pl/11160-jak-zarobic-na-magazynach-energii/#dalej>