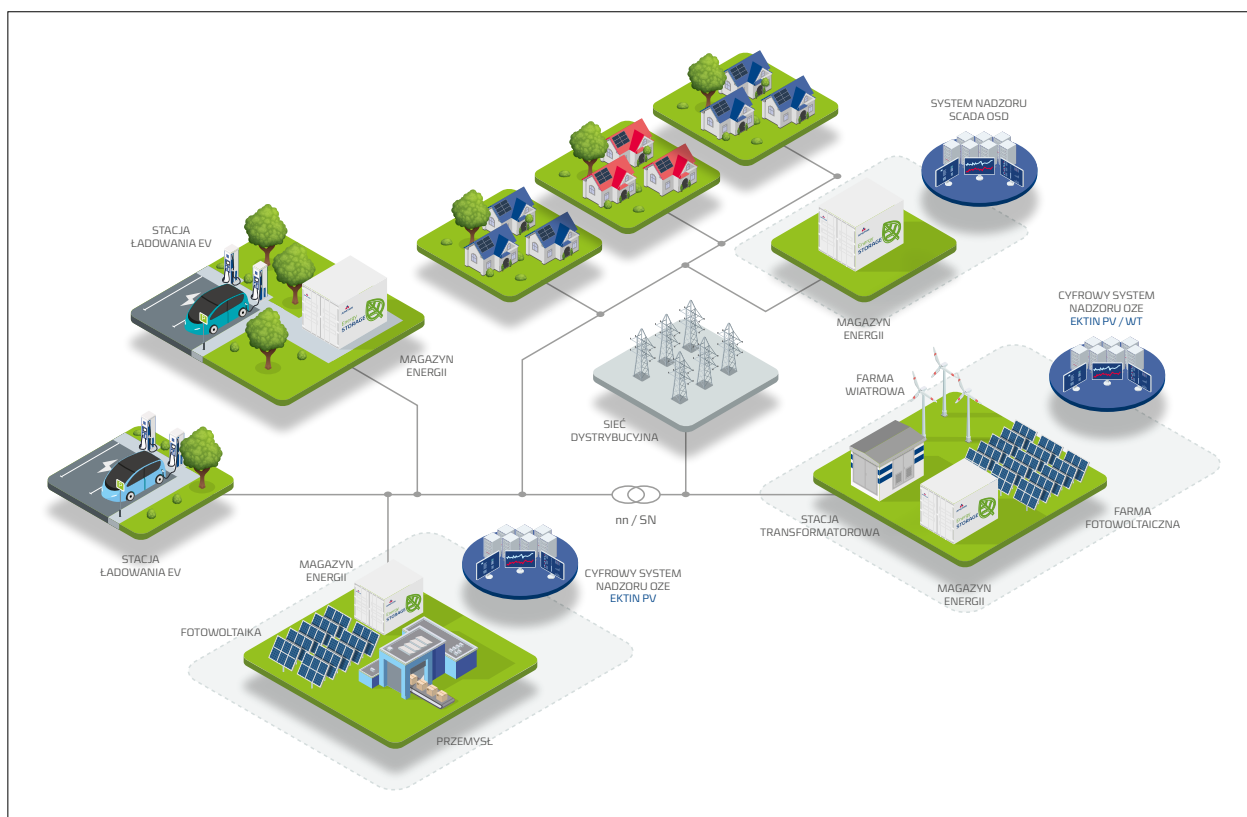


■ Krajowa Izba Gospodarcza Elektroniki i Telekomunikacji

Magazyny energii

Ważny element transformacji energetycznej

Wraz z rosnącymi cenami energii oraz zmianą modelu wytwarzania i dystrybucji energii, coraz ważniejsze stają się magazyny energii i ich implementacja w systemie energetycznym. Dzięki możliwości kontrolowania i sterowania procesem kumulowania oraz oddawania energii, magazyny energii są w stanie zapewnić wiele funkcjonalności, dostosowanych do aktualnych potrzeb użytkownika oraz parametrów sieci energetycznej.



Rys. 1. Obszary zastosowań magazynów energii w sieci niskiego napięcia

Magazyn energii dla instalacji OZE

Magazyny energii są szczególnie przydatne dla instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii. Energia odnawialna jest zależna od pory dnia oraz pogody, co powoduje dużą zmienność w jej generacji. Dlatego właśnie magazyny energii są stosowane do stabilizacji tychże wahań, co umożliwia rozwój stabilnych i wydajnych modeli wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej opartych na źródłach odnawialnych. W przypadku, gdy produkcja energii z instalacji OZE przewyższa jej zużycie lub nie ma potrzeby oddawania wyprodukowanej energii do sieci ze względów ekonomicznych, magazyny energii pozwalają na bilansowanie zużycia energii przez przesunięcie jej wykorzystania w czasie. Wspieranie źródeł odnawialnych magazynami energii umożliwia uzyskanie stabilnych i przewidywalnych źródeł energii w systemie energetycznym.

Wykorzystanie magazynów energii przy instalacjach przemysłowych

Magazyny energii znajdują zastosowanie w instalacjach przemysłowych, umożliwiając lokalne bilansowanie energii oraz efektywne jej wykorzystanie na własne potrzeby wg aktualnego zapotrzebowania. Korzyści wynikające z wykorzystania OZE w procesie produkcyjnym są znaczne - nie tylko przyczyniają się do redukcji kosztów energii, ale także pomagają w redukcji śladu węglowego produkowanych wyrobów. Magazyny energii służą również jako bufor w przypadku zwiększonego zapotrzebowania na energię, co pozwala na ograniczenie mocy przyłączeniowej i deklarowanej mocy umownej, jeśli odpowiednio dobierze się pojemność i moc urządzenia. W ten sposób magazyny energii pomagają efektywnie zarządzać energią w instalacjach przemysłowych, co prowadzi do szybszego zwrotu kosztów inwestycyjnych poniesionych na zakup instalacji.

Magazyn energii w sieci nn

Ważnym obszarem zastosowań magazynów energii jest lokalna sieć dystrybucyjna niskiego napięcia, w której występuje duża ilość źródeł odnawialnych. Zagęszczenie mikroinstalacji prosumenckich, szczególnie jednofazowych staje się dużym wyzwaniem dla prawidłowego funkcjonowania sieci.

Często napięcie przekracza w takiej sieci dopuszczalne wartości w godzinach produkcji energii, co może prowadzić w efekcie do problemów z instalacjami i wyłączniami falowników, czego skutkiem jest brak korzyści z generowania energii.

Innymi problemami są asymetria napięć fazowych i zapady napięcia wynikające z dużej ilości obciążeń w sieci. Problem ten dotyka w dużej mierze obszarów wiejskich, gdzie niewystarczająco rozwinięta infrastruktura uniemożliwia podłączanie nowych instalacji prosumenckich. Jednym ze sposobów na rozwiązanie tych problemów jest instalacja magazynu energii, który symetryzuje i stabilizuje napięcie w sieci. Dzięki zastosowaniu baterii elektrochemicznych oraz przekształtnika dwukierunkowego możliwe jest poprawienie jakości napięcia i stabilizacja sieci, co zmniejsza ilość wyłączeń instalacji prosumenckich i gwarantuje efektywniejsze wykorzystanie źródeł odnawialnych. Instalacja magazynu umożliwia też przesunięcie w czasie inwestycji związanych z rozbudową infrastruktury dystrybucyjnej, odpowiednią regulacją przesyłu energii oraz rozwój lokalnego

modelu bilansowania dla społeczności energetycznych.

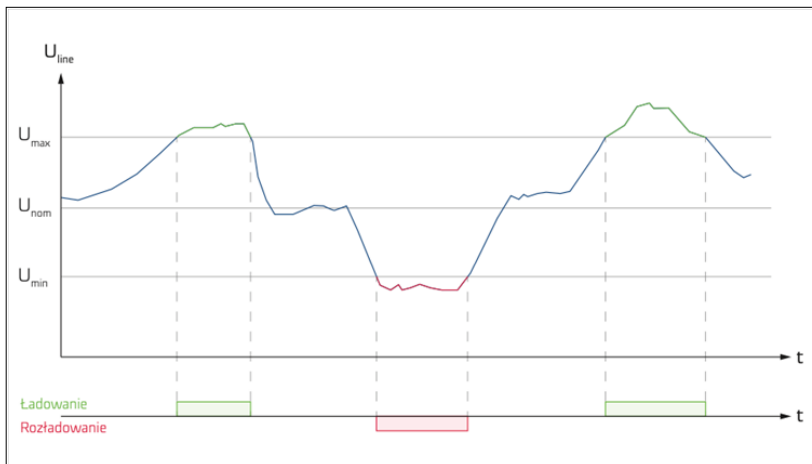
Pilotażowy projekt magazynu energii

Wspólny projekt Apator SA, Tauron Dystrybucja oraz Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie przyczynił się do uruchomienia pilotażowej instalacji magazynu energii w gminie Ochotnica Dolna. Celem projektu było zapewnienie stabilnej pracy lokalnej sieci elektroenergetycznej z uwagi na wysokie zagęszczenie prosumenckich instalacji fotowoltaicznych. Zainstalowany magazyn o mocy 50 kVA to kompletny, wolnostojący system, wyposażony w zasobnik energii z baterią elektrochemiczną LFP o pojemności 138 kWh, system EMS (Energy Management System) do zarządzania energią, zabezpieczenia sieciowe (nadprądowe, nadnapięciowe, podnapięciowe i częstotliwościowe), system zdalnej komunikacji, system HVAC i odpowiednio zaprojektowany na te potrzeby system gaśniczy.

W uzależnieniu od panujących warunków, magazyn energii działał w jednym z czterech trybów, które były kontrolowane przez dedykowany nadrzędny sterownik EMS:

- symetryzacja napięć fazowych w punkcie przyłączenia do sieci elektroenergetycznej (PPE), która polega na przesyłaniu mocy czynnej między fazami. Moc czynna jest pobierana z fazy o wyższym napięciu i oddawana do faz o niższym napięciu;





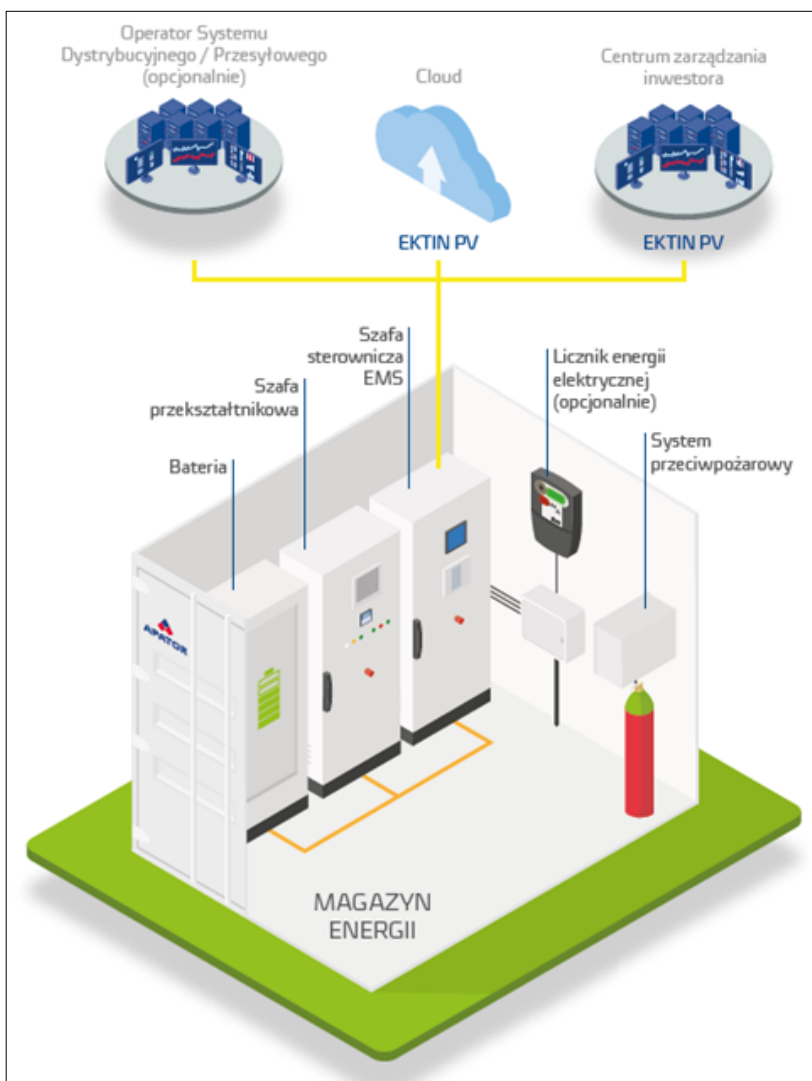
Rys. 2. Idea stabilizacji napięcia w sieci z wykorzystaniem magazynu energii poprzez regulację mocy czynnej ładowania i rozładowania magazynu

- stabilizacja napięć w PPE przez regulację mocy czynnej ładowania i rozładowania baterii, niezależnie dla każdej z faz napięcia zasilającego;
- stabilizacja napięć poprzez regulację mocy biernej i ograniczenie asymetrii po osiągnięciu dopuszczalnego poziomu naładowania zasobnika;
- utrzymywanie poziomu naładowania zasobnika w granicach zapewniających możliwość stabilizacji napięcia mocą czynną w przypadku, gdy napięcia fazowe są w normie z uwzględnieniem pory dnia.

Magazyn energii pracował w lokalnej sieci dystrybucyjnej w Gminie Ochotnica Dolna w okresie od lipca do października 2022, stabilizując i symetryzując wartości napięć w punkcie przyłączenia do sieci. Eliminacja wyłączeń prosumenckich instalacji fotowoltaicznych potwierdziła skuteczność magazynów jako urządzeń poprawiających jakość energii w sieci i stabilizujących pracę mikroinstalacji OZE.

Należy zauważyć, że magazyny energii to złożone urządzenia, często błędnie rozumiane jedynie jako baterie elektrochemiczne. Urządzenia te obejmują cały łańcuch wartości, w tym wytworzenie produktu oraz odpowiednią estetykę wykonania, instalację, bezpieczne użytkowanie, serwisowanie, zapewnienie funkcjonalności, parametrów oraz w końcowej fazie życia produktu demontaż i utylizację.

Biorąc pod uwagę długi czas życia produktu, przewidywany na 8 do 15 lat, niezwykle ważne jest zapewnienie odpowiedniego i stałego wsparcia technicznego i serwisu. Ponadto warto podkreślić, iż kompetencje techniczne przy instalacji magazynu w sieci elektroenergetycznej to jeden z kluczowych elementów gwarantujących poprawną i bezpieczną pracę tych urządzeń. Dzięki dynamicznemu rozwojowi rynku magazynów energii, należy spodziewać się wzrostu świadomości klientów, co do roli tych magazynów w sieci elektroenergetycznej i ich wpływu na efektywne wykorzystanie produkowanej energii elektrycznej. □



Rys. 3. Konstrukcja i elementy składowe magazynu energii