



Magazyny energii

Katalog



Odpowiadając na potrzeby rynku, Apator poprzez rozwój oferty produktowej i usługowej w segmencie OZE oferuje rozwiązanie w obszarze magazynowania energii. Kompletny, przemysłowy magazyn energii, w dobie rosnących cen energii elektrycznej, która stanowi istotny koszt w prowadzeniu niektórych działalności gospodarczych, zapewnia bezpieczeństwo energetyczne i oferuje możliwość obniżenia kosztów związanych z zasilaniem w media energetyczne, a tym samym zwiększa konkurencyjność przedsiębiorstwa.

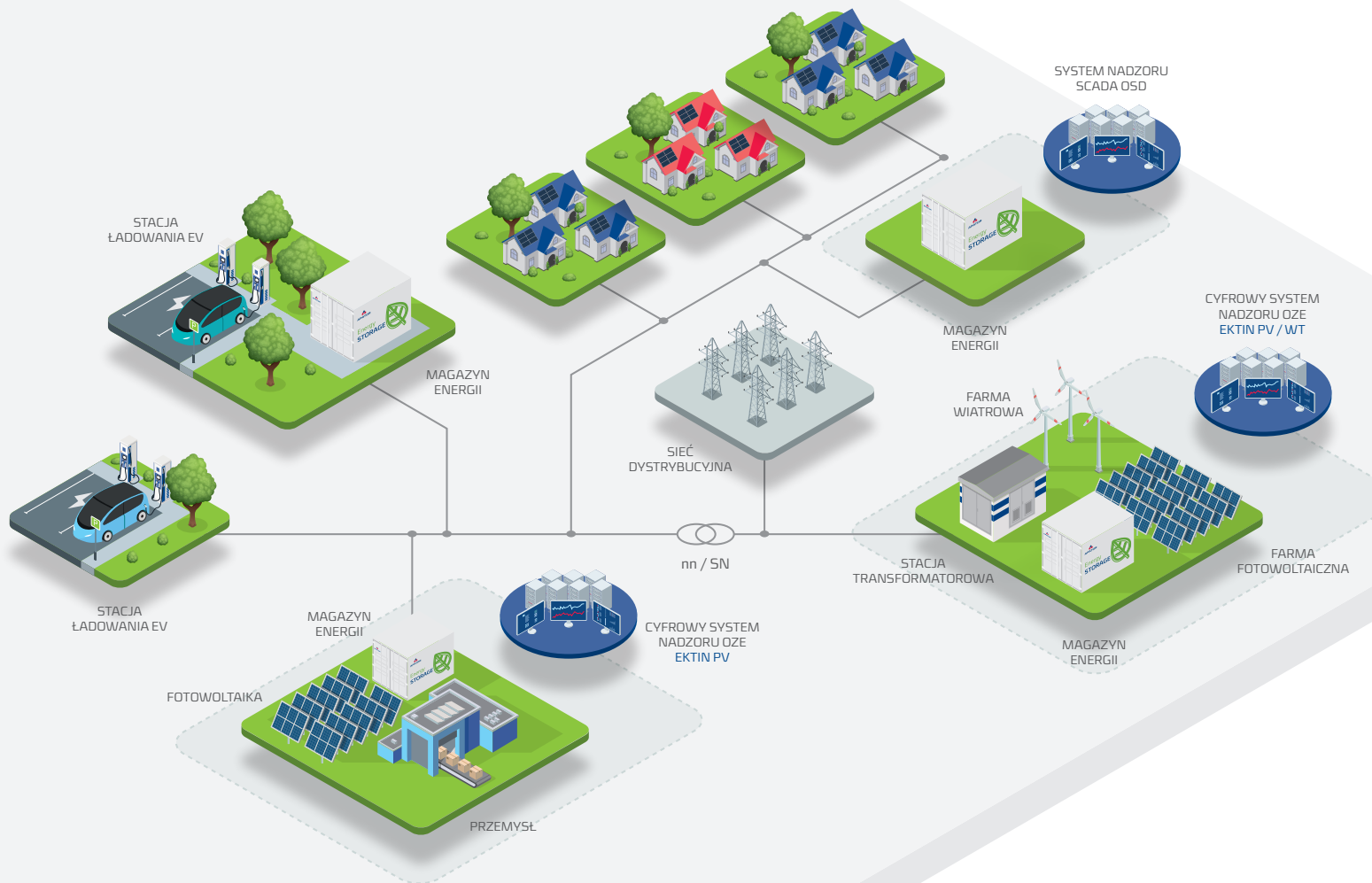
W przemyśle, dobrze zaplanowana inwestycja, poparta analizą kosztów może dać krótki czas zwrotu i zapewnić stabilizację określonych obszarów produkcji, mając pozytywny wpływ na działanie systemu elektroenergetycznego. Zmiany na rynku cen energii elektrycznej powodują rozbudowę źródeł wytwórczych opartych o zasoby odnawialne. Źródła te wspomagają proces budowy bezpieczeństwa energetycznego, ale wymagają stabilizacji profilu produkcji energii, m.in. poprzez zastosowanie magazynów energii.

Rozwój infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych, w szczególności stacji szybkiego ładowania wymaga zapewnienia dużych mocy przyłączeniowych, które w określonych przypadkach nie mogą być zapewnione z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury sieciowej. Zastosowanie magazynów energii jako elementu wspierającego pozwala na skrócenie czasu ładowania pojazdów elektrycznych i prowadzi w niektórych lokalizacjach, do odciążenia infrastruktury zasilającej. Zwiększa to komfort użytkowania pojazdów napędzanych z baterii, a zastosowanie magazynu energii jest szczególnie istotne ze względu na rosnącą moc dostępnych szybkich stacji ładowania pojazdów i oczekiwane przez użytkowników krótkie czasy trwania tego procesu.

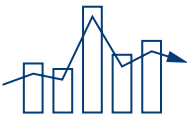
Duże nasycenie systemu elektroenergetycznego instalacjami fotowoltaicznymi prowadzi do przekroczeń dopuszczalnych poziomów napięć w sieci, co z kolei powoduje niechciane wyłączenia instalacji prosumenckich. Instalacja magazynów energii w lokalnej sieci dystrybucyjnej wpływa pozytywnie na stabilność pracy sieci i prowadzi do lepszego wykorzystania instalacji fotowoltaicznych.

Magazyny energii będące w ofercie Apator, oparte o baterie litowo-jonowe, spełniają wszelkie wymogi techniczne, są dobrane do potrzeb odbiorców pod względem zastosowanych obudów, sposobu przyłączenia do sieci, mocy i pojemności, ale także bezpieczeństwa długoterminowej eksploatacji.

Obszary zastosowań magazynów energii




Efektywne wykorzystanie OZE


Redukcja wartości szczytowych i obniżenie mocy zamówionej


Oszczędności i maksymalne wykorzystanie przystępnej cenowo energii


Stabilność dostaw energii


Usługi elastyczności

Szczegółowe korzyści wynikające z zastosowania magazynów energii elektrycznej:

- wykorzystanie różnicy cen energii w różnych taryfach. Zakup tańszej energii do naładowania magazynu energii oraz jej sprzedaż w godzinach szczytowego zapotrzebowania po znacznie wyższych cenach (arbitraż cenowy)
- zapewnienie bezpieczeństwa procesom technologicznym, poprawa niezawodności zasilania, szczególnie dla przemysłów wrażliwych na zmiany parametrów energii elektrycznej, co prowadzi do redukcji lub eliminacji strat w materiałach i obniżeniu kosztów serwisowania maszyn, gwarancja ciągłości dostaw energii
- stabilizacja profilu produkcji źródła OZE - maksymalne wykorzystanie energii z OZE na potrzeby własne (zwiększanie niezależności energetycznej), co jest związane z ograniczeniem lub wykluczeniem inwestycji w rezerwowe źródła zasilania (agregaty prądotwórcze) i pokrycie kosztów jego utrzymania,
- możliwość skorzystania z deklarowanych przez Rząd i UE programów wspierających instalacje z magazynami energii lub skorzystanie z innych programów wsparcia finansowego
- redukcja lub całkowita eliminacja wyłączeń prosumenckich instalacji fotowoltaicznych powodowanych dużym nasyceniem źródeł na małym obszarze (brak konieczności inwestycji w kosztowny rozwój sieci elektroenergetycznej)
- redukcja mocy zamówionej, obniżenie kosztów związanych z opłatami za moc i energię elektryczną
- kompensacja mocy biernej poprzez wykorzystanie magazynu energii jako kompensatora mocy biernej, dzięki czemu nie ma konieczności zakupu tradycyjnych kompensatorów (baterii kondensatorów i baterii dławików)
- analiza oraz diagnostyka parametrów sieci w czasie rzeczywistym poprzez zastosowanie odpowiednich systemów zarządzania energią magazynu (ang. Energy Management System, EMS) lub służących do zarządzania kompletną instalacją obejmującą magazyn energii
- zwiększenie przychodów finansowych poprzez udział w programach DSR z wykorzystaniem magazynu energii
- usługi elastyczności - możliwość generowania dodatkowego przychodu związanego ze świadczeniem usług elastyczności na rzecz operatora systemu dystrybucyjnego
- wsparcie mocowe stacji ładowania pojazdów elektrycznych w warunkach niewystarczających mocy przyłączeniowych, brak konieczności zmiany warunków przyłączeniowych lub przebudowy instalacji zasilającej

Magazyny energii – zastosowanie

Zakłady przemysłowe

magazyny energii mogą znaleźć zastosowanie w wielu branżach przemysłu.



Przemysł paliwowo-energetyczny

Przemysł metalurgiczny



Przemysł elektromaszynowy

Przemysł chemiczny



Przemysł drzewno-papierniczy

Przemysł lekki



Przemysł spożywczy





Przemysłowe magazyny energii pełnią szczególną rolę we wszystkich branżach **przemysłu energochłonnego z wyraźnie widocznym szczytem poboru mocy**, gdzie pozwalają w krótkim czasie obniżyć koszty energii elektrycznej. Magazyn energii można ładować w chwilach, kiedy energia elektryczna jest tania (doliny zapotrzebowania), a potem wykorzystywać, by zasilić procesy produkcyjne. Jeszcze lepsze efekty w tym zakresie można osiągnąć, kiedy zakład przemysłowy dysponuje źródłem OZE, dzięki któremu wykorzystuje tanią energię w szczytach zapotrzebowania, co poprawia współczynnik autokonsumpcji.

Dodatkowo magazyny energii skutecznie redukują moc zamówioną, poprawiają niezawodność zasilania oraz kompensują moc bierną.

W **branżach wrażliwych na zaniki zasilania** magazyn energii zapewni bezpieczeństwo działania i dostaw energii elektrycznej, redukując tym samym straty wynikające z przerw w zasilaniu. Możliwość wytwarzania energii wraz z możliwością jej magazynowania to sposób na umożliwienie okresowego uniezależnienia się od dostaw, a także eliminacja momentów kryzysowych, gdy energia z sieci jest w danym momencie niedostępna, np. w efekcie awarii lub planowego wyłączenia.





Jednostki Samorządu Terytorialnego - wodociągi, oczyszczalnie ścieków, inne.

Jednostki Samorządu Terytorialnego mogą znacznie obniżyć ponoszone koszty energii dzięki wykorzystaniu magazynu energii i przy wsparciu instalowanych odnawialnych źródeł energii stawać się coraz bardziej niezależne energetycznie. Magazyn energii pozwala na kumulowanie nadwyżek energii i wykorzystywanie jej w momentach zapotrzebowania w gminnej, miejskiej lub aglomeracyjnej infrastrukturze.

Przykładami odbiorców energii elektrycznej tej kategorii są:

Zakłady wodociągowo-kanalizacyjne,

dla których koszt energii stanowi dużą część wartości usługi dostarczenia wody i odprowadzenia ścieków, stąd poszukują one sposobów na redukcję kosztów energii i inwestują w OZE. Ich efektywność działania można zwiększyć dzięki zastosowaniu magazynów energii, gdzie niewykorzystane nadwyżki można zgromadzić i wykorzystać w późniejszym okresie, np. momentach najwyższego zużycia. Dzięki takiej infrastrukturze zakłady użyteczności publicznej mogą stawać się samowystarczalne, a przy przemysłanych inwestycjach nadwyżki prądu mogą być sprzedawane do sieci.

Szpitala

to jednostki obciążone wysokimi kosztami energii elektrycznej wymagające również pewności zasilania. Aby obniżyć koszty związane z dostawami energii i zwiększyć niezawodność dostaw, wykorzystuje się przestrzeń dachu, gdzie często montowane są panele fotowoltaiczne. Połączenie ich z magazynem energii może dać wymierne korzyści ekonomiczne dla funkcjonowania takich placówek.

Wsparciem lub kooperantem JST stają się **klastry energii, spółdzielnie energetyczne**, które jako nowe formy działalności, będą stawały się uczestnikami życia społeczno-gospodarczego nakierowanymi na niezależność energetyczną w ramach struktur swojego funkcjonowania i mogącymi skutecznie łączyć obiekty JST z przemysłem poprzez wykorzystanie infrastruktury służącej do rozdziału energii elektrycznej.



Przemysł rolny

Osobną gałęzią przemysłu, która może korzystać z możliwości, jakie dają magazyny energii, jest **przemysł rolny**, który często ma wysokie zapotrzebowanie na energię elektryczną a jednocześnie wymaga bezpieczeństwa dostaw zasilania. Przykładami odbiorców rolnych wymagających spełnienia powyższych kryteriów mogą być duże ферmy drobiu, obory, chlewnie, wielkopowierzchniowe uprawy szklarniowe, itd.

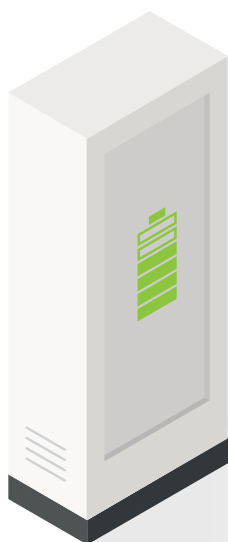


Elementy składowe magazynu energii



Bateria

Podstawowym komponentem magazynu energii jest zasobnik gromadzący energię - w przypadku magazynów bateryjnych gromadzona jest ona w bateriach elektrochemicznych (akumulatorach). Zasobnik elektrochemiczny charakteryzują podstawowe parametry: napięcie znamionowe, pojemność i moc, obciążalność prądowa oraz czas życia wyrażony w cyklach ładowania. Spośród dostępnych technologii bateryjnych, baterie litowo-jonowe charakteryzują się właściwościami najbardziej potrzebnymi w stacjonarnych magazynach energii, tj. możliwością długotrwałej cyklicznej pracy, zdolnością kumulowania dużych ilości energii i brakiem efektu pamięciowego. Baterie jonowe dzielą się na kilka podstawowych grup w zależności od wykorzystanych materiałów, spośród których baterie litowo-żelazowo-fosforanowe (LiFePO₄, LFP) ze względu na relatywnie niską cenę i wysoki poziom bezpieczeństwa pracy najczęściej znajdują zastosowanie w stacjonarnych magazynach energii. Długi czas życia, wysoki poziom bezpieczeństwa pracy, wysoka gęstość energii oraz niska cena to cechy, którymi odznaczają się baterie LFP na tle innych technologii bateryjnych, dlatego są najczęściej stosowane w rozwiązaniach magazynów energii proponowanych przez Apator.

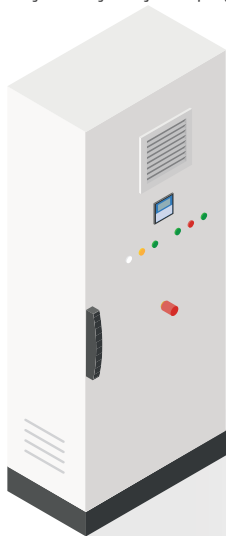


Głównymi parametrami opisującymi baterię jest jej pojemność oraz prąd ładowania i rozładowania. Pojemność wyrażona w Ah lub kWh opisuje zdolność baterii do gromadzenia energii, natomiast prąd ładowania i rozładowania razem z nominalnym napięciem ogniwa pozwala oszacować moc, z jaką bateria może pracować. Dlatego też z punktu widzenia użytkownika najistotniejszymi parametrami baterii są: pojemność znamionowa, pojemność użyteczna, prąd ładowania i rozładowania, ilość cykli oraz technologia baterijna. Bezpieczeństwo pracy baterii zapewnia system BMS (ang. Battery Management System) odpowiedzialny za monitoring stanu pracy oraz balansowanie ogniw w pakietach bateryjnych. BMS w zależności od kondycji i warunków pracy baterii ogranicza nadrzędnie maksymalny dopuszczalny prąd ładowania/rozładowania baterii (zabezpieczając ją przed przegrzaniem) oraz gromadzi dane historyczne dotyczące pracy baterii i stanów niepożądanych.



Przekształtnik

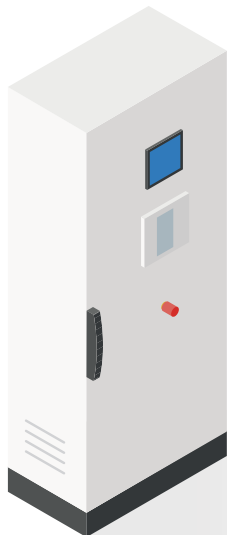
Głównym urządzeniem wykonawczym w magazynie energii jest specjalistyczny przekształtnik 4-gałęziowy, energoelektroniczny AC/DC, będący sprzęgiem między siecią elektroenergetyczną a baterią. Przekształtnik realizuje dwukierunkowy przepływ energii między siecią (napięcie i prąd przemienny, AC) a baterią (napięcie i prąd stały, DC). Od konstrukcji przekształtnika oraz zastosowanego algorytmu sterowania zależy jakość energii po stronie sieci (dokładność regulacji parametrów po stronie sieci), prąd ładowania/rozładowania baterii oraz realizowane przez magazyn funkcjonalności. Moc przekształtnika określa moc, z jaką magazyn może oddawać energię do sieci lub ją pobierać. Przekształtnik umożliwia również realizację dodatkowych funkcjonalności związanych z poprawą jakości energii w punkcie przyłączenia do sieci, takich jak kompensacja mocy biernej, kompensacja wyższych harmonicznych czy stabilizacja i symetryzacja napięcia.



Magazyn energii to złożone urządzenie, dlatego też sterowanie przekształtnikiem i zarządzanie energią zgromadzoną w zasobniku to proces realizowany w kilkupoziomowej strukturze sterowania. Formowanie prądów i napięć po stronie sieci oraz dopasowanie napięciowe między siecią a baterią, a także kontrola prądu ładowania/rozładowania baterii realizowane są przez niskopoziomowy algorytm sterowania przekształtnikiem, natomiast funkcje nadrzędne magazynu realizowane są przez układy automatyki i zarządzania energią (EMS).

Automatyka i sterowanie

O ile znaczący koszt inwestycyjny związany z magazynem energii stanowi pojemność zastosowanej baterii, o tyle właściwie zaprojektowany i wdrożony system EMS zapewnia efektywne i pełne wykorzystanie pojemności i mocy magazynu energii w cyklach dobowych, co z kolei prowadzi do wydłużania czasu właściwej eksploatacji magazynu i krótszego czasu zwrotu z inwestycji.

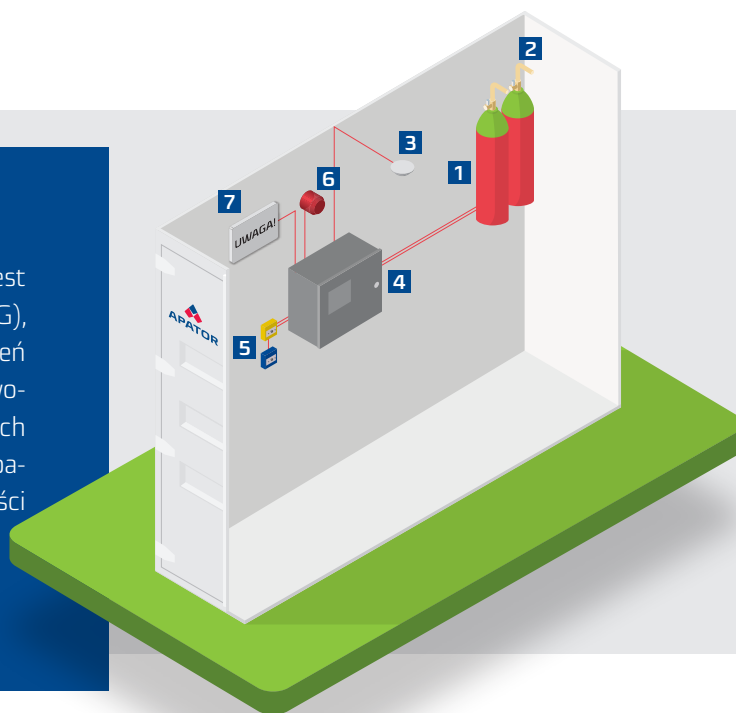


System EMS (Energy Management System) zapewnia efektywne i najkorzystniejsze dla użytkownika gospodarowanie gromadzoną i oddawaną z magazynu energią. Sterowanie pracą magazynu może być realizowane w oparciu o bieżący i przyszły bilans energii lub harmonogramy, które są skorelowane ze zmianami cen energii elektrycznej i zmianami zapotrzebowania na jej wykorzystanie w określonych typach instalacji.

System EMS zarządzający magazynem energii może być zintegrowany z systemami zarządzania infrastrukturą energetyczną (EMS wyższego rzędu) np. windEX, EKTIN lub OMNITORUS dostarczanych przez Apator lub z systemami pochodzącymi od innych dostawców. Konieczna jest właściwa integracja informatyczna wszystkich elementów zarządzania magazynem.

System przeciwpożarowy

W magazynach energii instalowane jest stałe urządzenie gaśnicze gazowe (SUG), które przeznaczone jest do gaszenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych bez powodowania dodatkowych szkód związanych z gaszeniem. System jest skalowalny i dopasowany do pojemności baterii oraz wielkości kontenera.



SUG jest urządzeniem jednostrefowym o budowie modułowej. Każdy moduł składa się ze zbiornika ze środkiem gaśniczym, zaworu zbiornika z wyzwalaczem oraz rurociągu rozprowadzającego zakończonego jedną dyszą. Moduły mogą tworzyć baterię zbiorników, w których do każdego zbiornika przyporządkowano oddzielny rurociąg rozprowadzający zakończony pojedynczą dyszą.

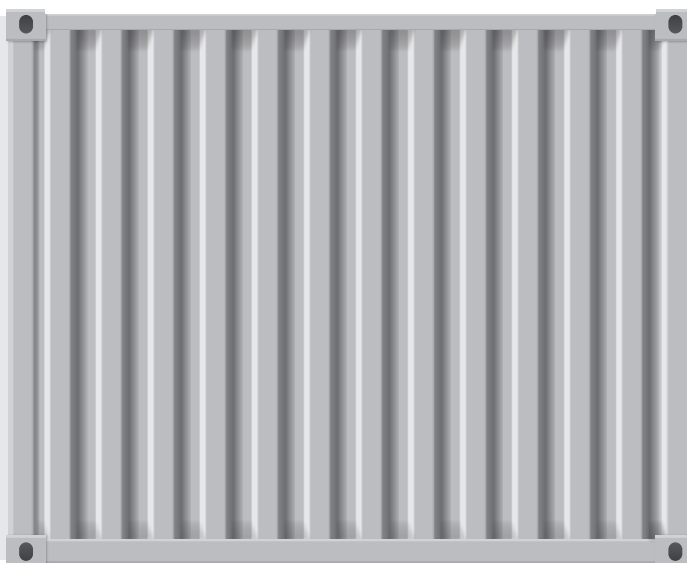
SUG jest uruchamiane samoczynnie we wczesnej fazie pożaru za pomocą systemu detekcyjno-sterującego, obejmującego centralę sterowania gaszeniem oraz automatykę detekcji pożarowej. Ponadto urządzenie gaśnicze wyposaża się w środki umożliwiające ręczne uruchomienie z wykorzystaniem systemu sterowania gaszeniem za pomocą przycisku „START GASZENIA”. Zwrotnie centrala sterowania przekazuje sygnały diagnostyczne dotyczące stanu pracy SUG do systemów nadrzędnych.

- 1 Zbiornik ze środkiem gaśniczym
- 2 Dysze gaśnicze
- 3 Czujnik dymu
- 4 Centrala automatycznego gaszenia
- 5 Przyciski START GASZENIA i STOP GASZENIA
- 6 Sygnalizator akustyczny
- 7 Sygnalizator optyczny



Obudowa

Magazyny energii mogą być zamknięte w różnego rodzaju obudowach, które dostosowane są do miejsca instalacji, warunków atmosferycznych lub środowiskowych podyktowanych wymaganiami inwestora lub narzuconych przez firmę projektującą instalację, w której magazyn energii ma pracować.

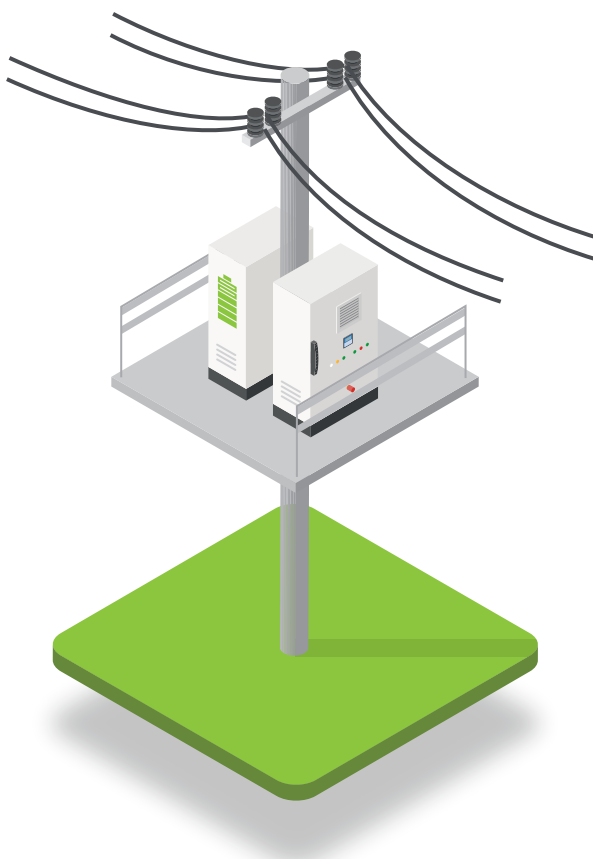


Rodzaje obudów:

- kontener morski w typowych rozmiarach (10', 20', 40')
- w szczególnych warunkach obudowy do zainstalowania na słupach energetycznych



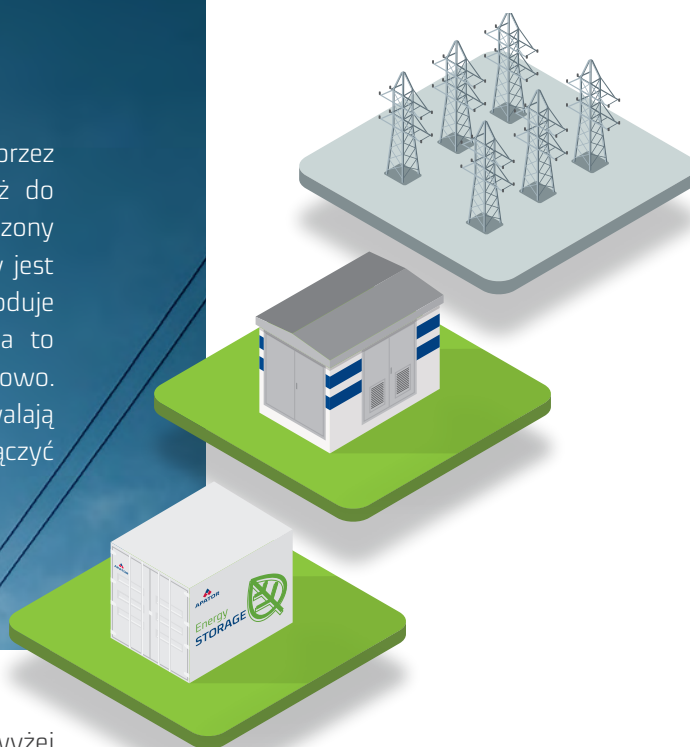
- specjalnie do tego celu zaprojektowane obudowy z dostępem od zewnątrz



- obudowy szafowe do montażu wewnątrz pomieszczeń

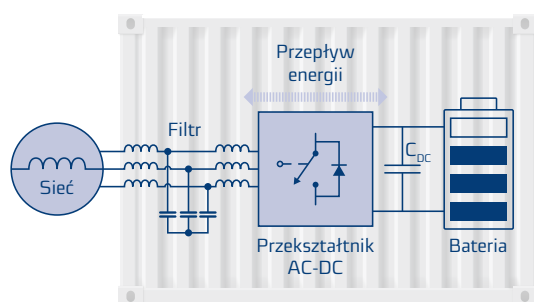
Przyłącze do sieci zewnętrznej

Podłączenie magazynu energii odbywa się poprzez zewnętrzne przyłącze do rozdzielni nn, czy też do zewnętrznej linii zasilającej. Magazyn, podłączony równolegle do sieci od strony zasilania widoczny jest jako odbiornik/źródło. Rozwiązanie to nie powoduje potrzeby otwierania linii zasilającej, tak jak ma to miejsce w urządzeniach podłączanych szeregowo. Zastosowane w magazynie wyłączniki pozwalają w łatwy sposób zdalnie czy też lokalnie odłączyć magazyn od linii zasilającej.

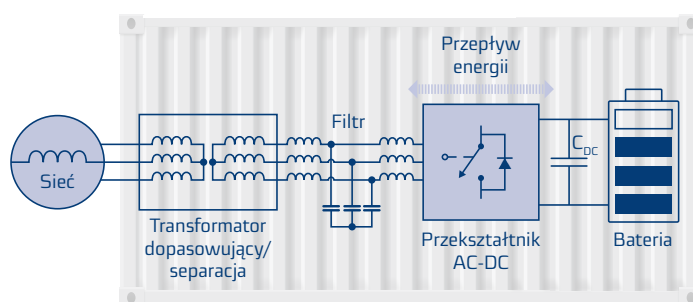


Dla większych mocy i pojemności baterii powyżej 500 kWh istnieje możliwość pracy magazynu z sieciami SN. W tym przypadku zalecamy zastosowanie stacji SN/nn z urządzeniami sterowanymi bezpośrednio z EMS magazynu energii.

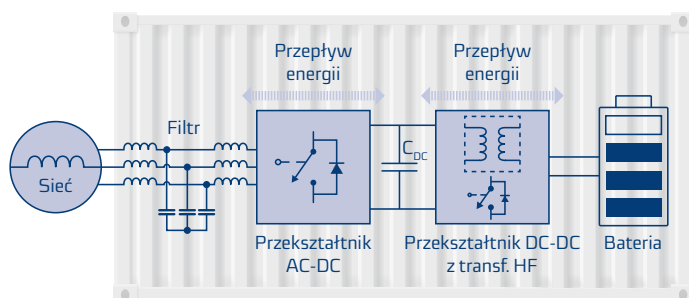
Schematyczne układy podłączenia magazynu energii do sieci elektroenergetycznej



Przekształtnik z 1 stopniem przetwarzania energii



Przekształtnik z 1 stopniem przetwarzania energii i transformatorem dopasowującym



Przekształtnik z 2 stopniami przetwarzania energii * Separacja z transformatorem HF

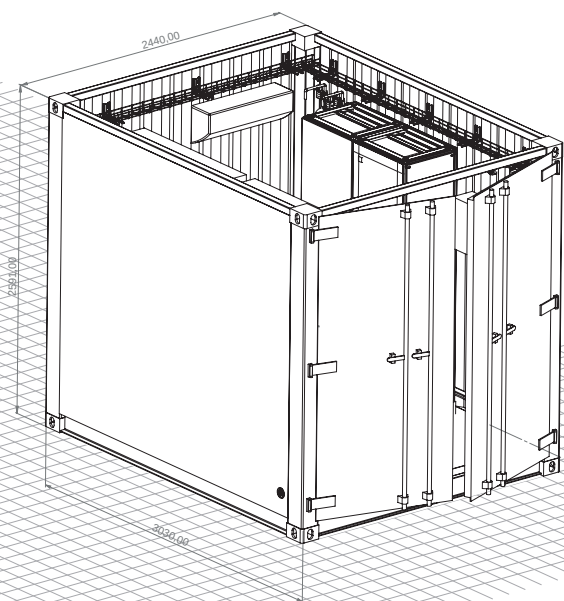
Wsparcie ze strony producenta i usługi

Realizacja dostaw magazynów energii wymaga złożenia wniosku przyłączeniowego, wykonania analizy uwzględniającej rozpatrzenie uzyskanych warunków przyłączenia, doboru parametrów magazynu (moc, pojemność, powiązanie z zewnętrznymi układami zasilania lub sterowania i nadzoru), planu zagospodarowania terenu, doboru kontenerów i ich rozmieszczenia oraz rentowności inwestycji. Konieczne jest zapewnienie współpracy wszystkich podmiotów zaangażowanych w realizację zadania - poczynając od projektu a kończąc na robotach budowlanych. Firma Apator współpracuje z Inwestorem i udziela wsparcia w powyższym zakresie.

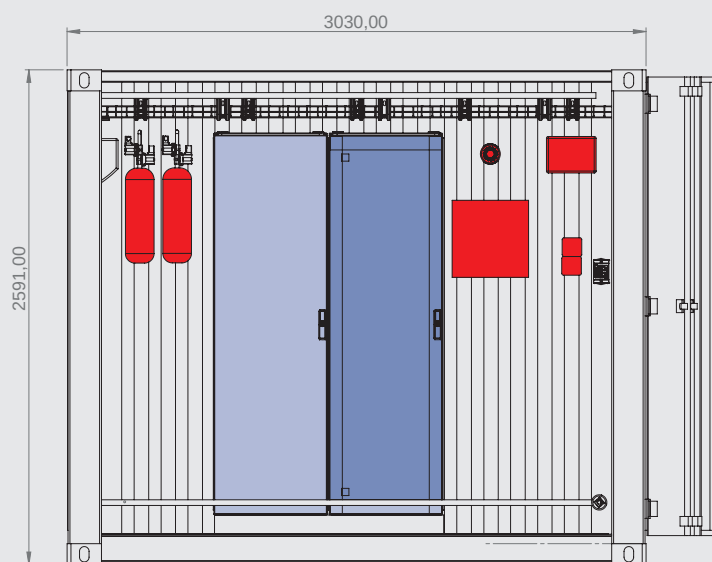
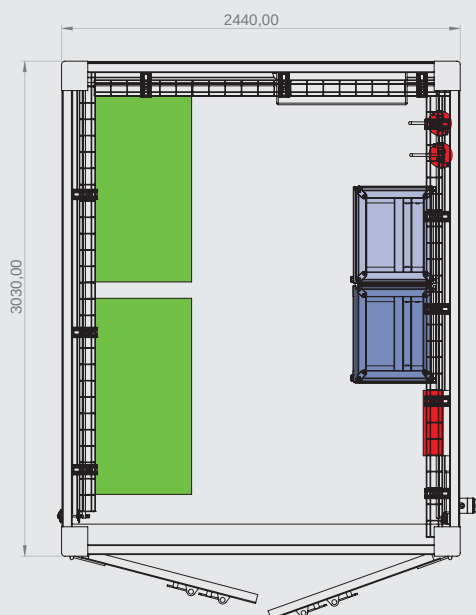


Typoszeregi magazynów energii

Moc [kW]	Pojemność netto		Pojemność netto	
	Energia 2h [kWh]	Rozmiar kontenera	Energia 4h [kWh]	Rozmiar kontenera
50	100	10'	200	10'
100	200	20'	400	20'
150	300	20'	600	40'
200	400	20'	800	40'
250	500	40'	1 000	20' + 40'
500	1 000	20' + 40'	2 000	20' + 2 x 40'
750	1 500	20' + 40'	3 000	20' + 2 x 40'
1 000	2 000	3 x 40'	4 000	6 x 40'



Magazyn
50 kW
200 kWh
Kontener 10'



Bateria



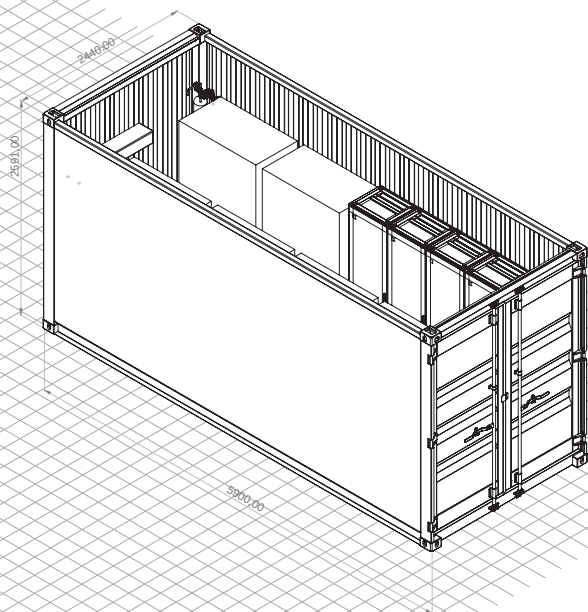
Przekształtnik



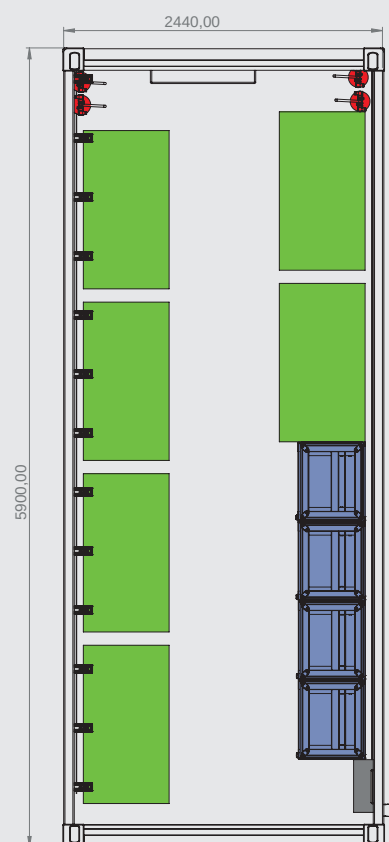
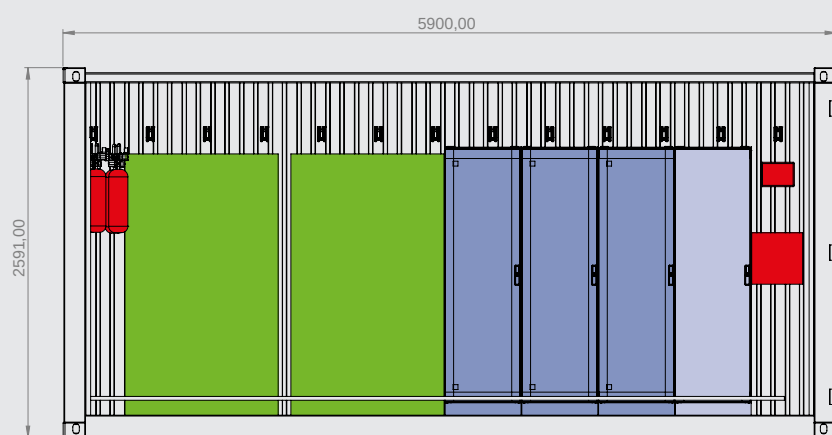
Automatyka i sterowanie



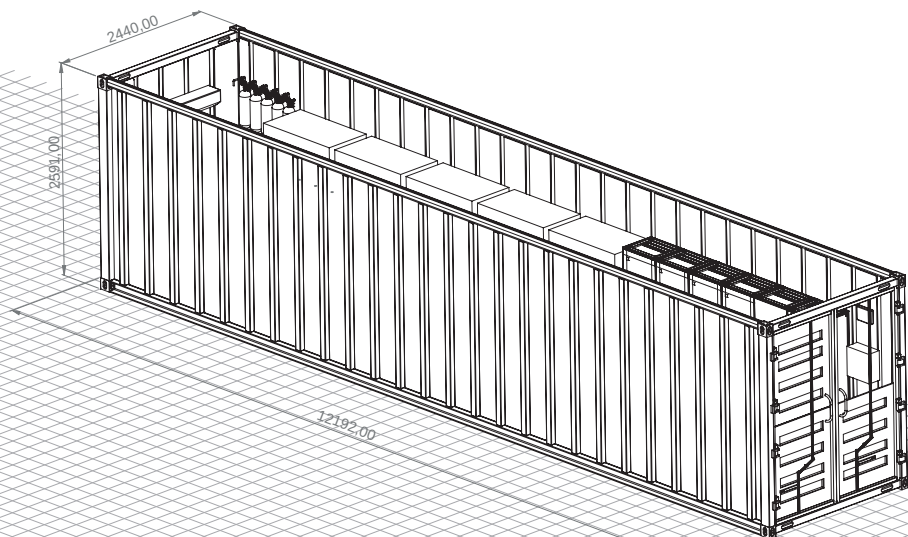
System przeciwpożarowy



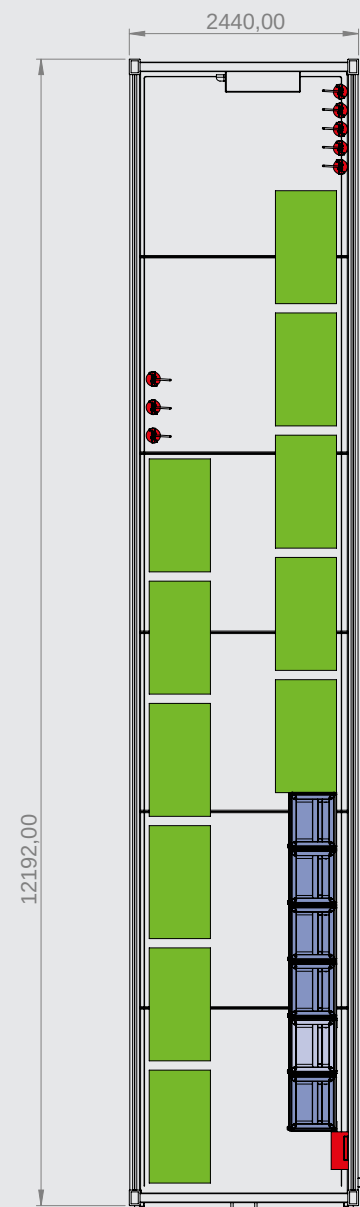
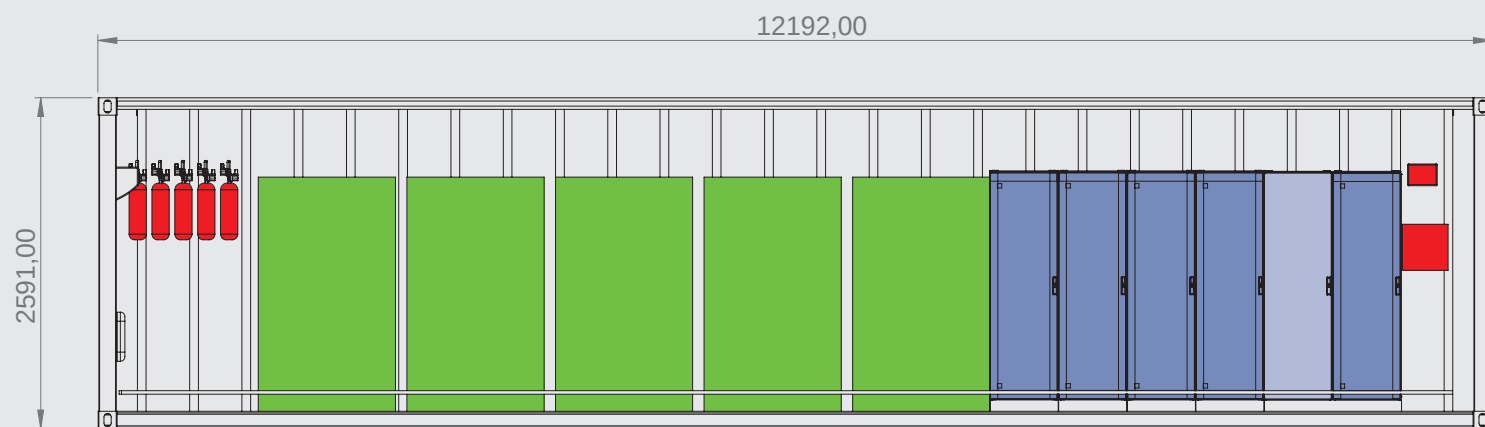
Magazyn
150 kW
600 kWh
Kontener 20'



- Bateria
- Przekształtnik
- Automatyka i sterowanie
- System przeciwpożarowy

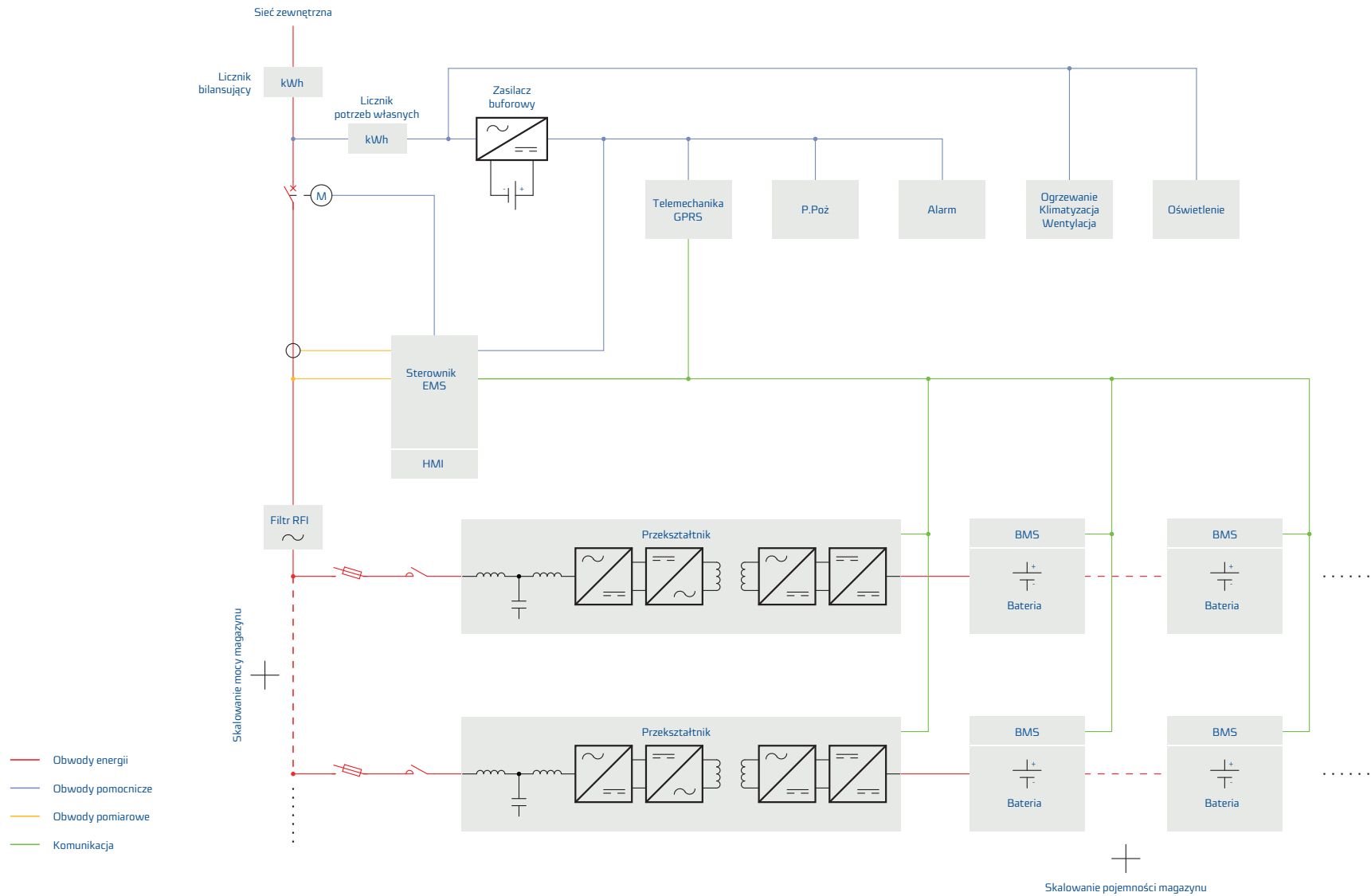


Magazyn
250 kW
500 kWh
Kontener 40'

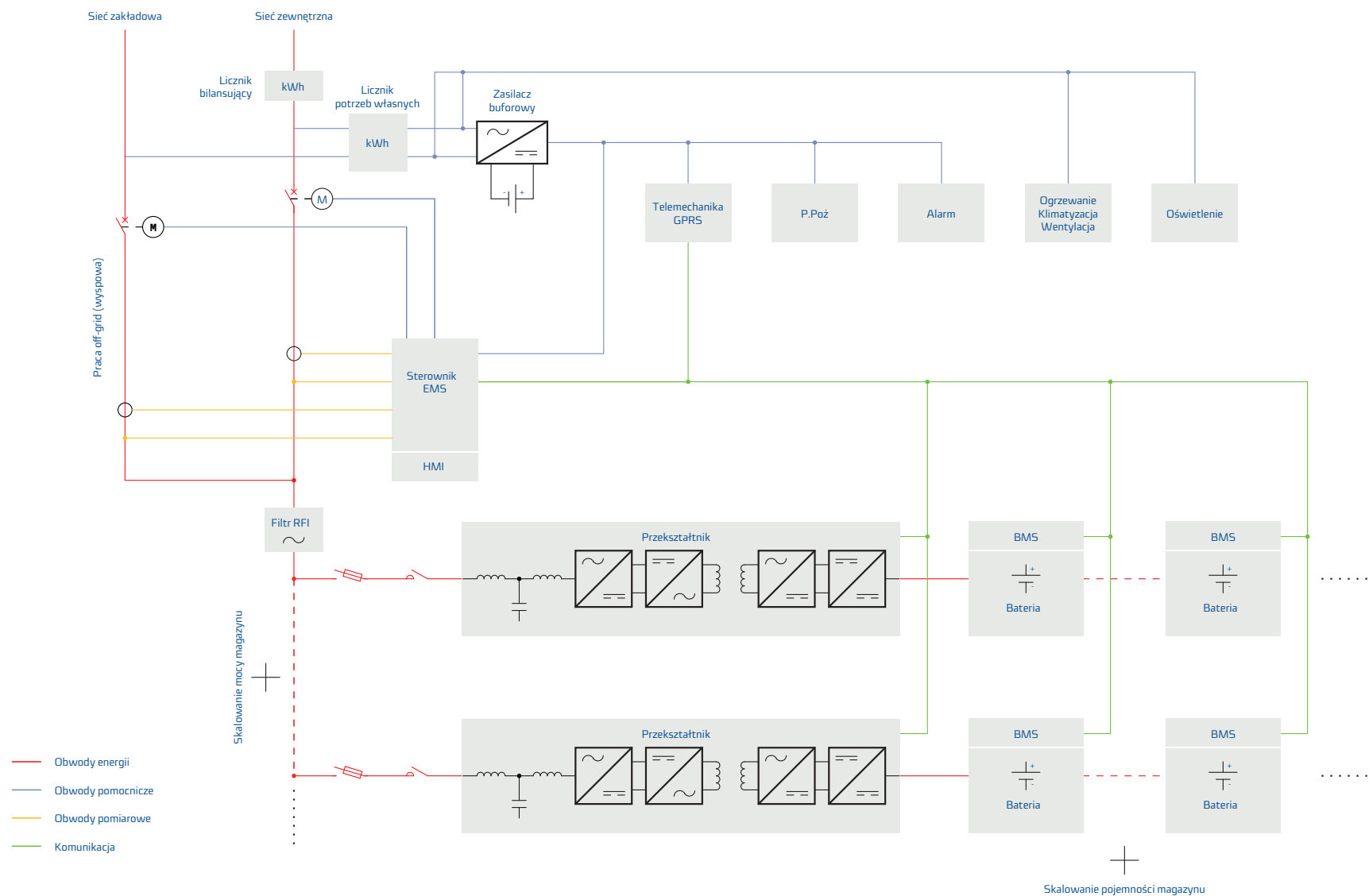


■ Bateria
 ■ Przekształtnik
 ■ Automatyka i sterowanie
 ■ System przeciwpożarowy

Schemat funkcjonalny dla magazynu energii



Schemat funkcjonalny dla magazynu energii z wariantem off-grid



Energetyka rozproszona, elektromobilność i OZE

Patrzymy w przyszłość, stawiamy na rozwiązania dla Odnawialnych Źródeł Energii.

Nasze produkty i systemy pomagają:

- zarządzać energią,
- dbać o bezpieczeństwo inwestycji,
- pozyskiwać dane.



Misja

Dzisiaj

nasze technologie umożliwiają zarządzanie cennymi zasobami naturalnymi i wspierają innowacyjne przedsiębiorstwa energetyczne w podejmowaniu wyzwań związanych z transformacją energetyczną.

Naszą misją jest upowszechnienie zaawansowanych technologii wśród przedsiębiorców i społeczeństwa. Tworzymy rozwiązania jutra dla aktywnych i świadomych uczestników rynku, którzy troszczą się o środowisko, planetę i przyszłe pokolenia, abyśmy wszyscy mogli samodzielnie produkować, zarządzać, dzielić się zieloną energią oraz dbać o zasoby naturalne.

Green technology

for your business and home





APATOR SA

ul. Gdańska 4a lok. C4
87-100 Toruń

Adres do korespondencji:

Apator SA Centrum
Ostaszewo 57C
87-148 Łysomice

tel.: +48 42 638 75 00
e-mail: bok.automatyka@apator.com