

## **WYTYCZNE DOTYCZĄCE BUDOWY INSTALACJI MAGAZYNÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ / CIEPŁA**

### **I. Przed wykonaniem instalacji**

1. Przewidziany czas na realizację poszczególnej inwestycji dla Grantobiorcy to 120 dni od dnia podpisania umowy, lecz nie później niż do 28 lutego 2026 roku.
2. Magazynowana energia powinna zostać wytworzona z Odnawialnego Źródła Energii i wykorzystana wyłącznie na potrzeby własne istniejących budynków mieszkalnych.
3. Nie ma możliwości montażu magazynu energii elektrycznej i/lub magazynu energii cieplnej w budynku mieszkalnym, w którym faktycznie/fizycznie prowadzona jest działalność gospodarcza. W przypadku, gdy na jednej nieruchomości prowadzona jest dodatkowo działalność gospodarcza lub działalność rolnicza, lecz w budynku innym niż budynek mieszkalny (garaż, stodoła, budynki inwentarskie itp.) możliwe jest dofinansowanie tylko w przypadku, gdy całość magazynowanej energii będzie przeznaczona na potrzeby bytowe mieszkańców.
4. Pojemność magazynów energii elektrycznej oraz/lub magazynów energii cieplnej powinna być dostosowana do produkcji energii elektrycznej/cieplnej w urządzeniach OZE. Pojemność magazynu energii elektrycznej nie może przekroczyć 2-krotności mocy (kWp) posiadanej instalacji fotowoltaicznej, z którą ma współpracować magazyn. Pojemność magazynu energii cieplnej powinna być dostosowana do produkcji energii ciepła w urządzeniach OZE.
5. Maksymalna pojemność magazynów energii elektrycznej nie może przekroczyć: 25 kWh. Zaoferowany koszt za zakup i montaż magazynu – za każdą 1 kWh pojemności nie może przekroczyć 6 tys. zł. Minimalna pojemność magazynów energii elektrycznej nie może być mniejsza niż: 2 kWh.
6. Maksymalna pojemność magazynów energii cieplnej nie może przekroczyć: 1500 litrów. Zaoferowany koszt za zakup i montaż zasobnika c.w.u./ buforu ciepła, nie może przekroczyć 6 tys. zł. Minimalna pojemność magazynów energii cieplnej nie może być mniejsza niż: 50 litrów.
7. Wyłonienie Wykonawcy powinno nastąpić na podstawie badania rynku przez Grantobiorcę - wysłanie/przekazanie min. 3 zapytań ofertowych do potencjalnych wykonawców inwestycji. Grantobiorca zobowiązany jest przeprowadzić badanie rynku poprzez wysłanie/przekazanie zapytania ofertowego w celu pozyskania porównania i wyboru najkorzystniejszej oferty rynkowej. Wymagane jest udokumentowanie przeprowadzonej procedury poprzez zgromadzenie i archiwizację

stosownej dokumentacji (potwierdzenie wysłania minimum 3 zapytań; pisemne oferty, sporządzone pisemne oświadczenie dotyczące przeprowadzonego rozeznania rynku). Otrzymanie min. 2 ofert od potencjalnych wykonawców i wybór najkorzystniejszej (wyboru dokonuje Grantobiorca na podstawie najkorzystniejszej pod względem ceny oferty).

8. Projektując (a następnie wykonując) instalację magazynu energii należy uwzględnić wytyczne szczegółowe zawarte w punkcie V oraz informacje techniczne z punktu VI.

## **II. Wymagania szczegółowe dotyczące kosztów kwalifikowanych**

1. Wydatki poniesione na zakup i montaż magazynu energii elektrycznej – grantem mogą zostać objęte:
  - magazyny energii elektrycznej dostosowane do ilości energii elektrycznej produkowanej w instalacji fotowoltaicznej. Pojemność magazynu energii elektrycznej nie może przekroczyć 2-krotności mocy (kWp) posiadanej instalacji fotowoltaicznej, z którą ma współpracować magazyn, z którą ma współpracować magazyn.
  - inwertery umożliwiające podłączenie magazynu energii, o ile posiadana instalacja fotowoltaiczna nie jest wyposażona w taki inwerter (hybrydowy).
2. Wydatki poniesione na zakup i montaż magazynu ciepła – grantem mogą zostać objęte:
  - zasobniki c.w.u zasilane przez pompę ciepła lub kolektory słoneczne,
  - zasobniki c.w.u z grzałką elektryczną, zasilaną z instalacji fotowoltaicznej,
  - bufony ciepła zasilane przez pompę ciepła lub kolektory słoneczne,
  - bufony ciepła z grzałką elektryczną, zasilaną z instalacji fotowoltaicznej,
  - bufony ciepła wraz z zasobnikiem c.w.u. stanowiące jedno kompletne urządzenie,

## **III. Wykonanie instalacji magazynu energii**

1. **Montaż instalacji magazynu energii może przeprowadzić Wykonawca, który dysponuje obowiązkowo osobą (osobami) z uprawnieniami:**
  - świadectwo kwalifikacyjne, uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji i dozoru, wydawane na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. – w zakresie niezbędnym dla montowanej instalacjioraz minimum jedną osobą z:

- uprawnieniami do kierowania robotami budowlanymi w odpowiedniej specjalności instalacyjnej – elektrycznej, sanitarnej
- certyfikatem instalatora OZE wydawany przez UDT – w zakresie montowanej instalacji.

**2. Dodatkowymi wymaganiami dla Wykonawcy są:**

- posiadanie ubezpieczenia firmowego na kwotę min 1 mln zł – kopia polisy
  - wykazanie doświadczenia w montowaniu magazynów energii – min 3 realizacje, wykaz z adresami lub referencje
3. Przed przystąpieniem do montażu należy zabezpieczyć teren w sposób zapewniający bezpieczeństwo zarówno dla Wykonawców, jak i osób postronnych, mogących znaleźć się w czasie montażu na terenie inwestycji.
  4. Magazyn energii należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami, w tym wymaganiami BHP.
  5. Instalacja magazynu energii elektrycznej musi posiadać urządzenie pomiarowe, pokazujące ilość zmagazynowanej energii elektrycznej (może być ono wbudowane w magazyn).
  6. Instalację zasilającą magazyn energii elektrycznej należy wykonać w systemie TN-S. W przypadku wystąpienia instalacji wewnętrznej w systemie TN-C, punkt rozdziału PEN uziemić, wykonując uziom o rezystancji nie większej niż  $10 \Omega$  (z uwzględnieniem współczynników korekcyjnych wilgotności gruntu).
  7. Przekroje żył przewodów i kabli należy dobrać na maksymalne spodziewane obciążenie oraz spadek napięcia, który na całej długości kabla/przewodu nie powinien przekraczać 1 %.
  8. Kable w gruncie należy układać zgodnie z wymaganiami aktualnych norm i przepisów w tym zakresie (stosując między innymi podsypkę oraz folię ochronną), wykonując z prac dokumentację fotograficzną.
  9. Wejścia do rozdzielnic elektrycznych usytuowanych na zewnątrz budynku powinny być wykonane od dołu rozdzielnicy.
  10. Urządzenia elektryczne oraz osprzęt wchodzący w skład instalacji magazynu energii (w tym osprzęt wykorzystywany do mocowania elementów) usytuowany w miejscach narażonych bezpośrednio na działanie promieniowania słonecznego musi posiadać odporność na UV, potwierdzoną stosownym certyfikatem.
  11. Wykonać uziemienie magazynu oraz połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące wszystkie elementy przewodzące instalacji z uziomem (o rezystancji mniejszej niż  $10 \Omega$ ). Do tego celu wykorzystywać przewód typu LgY 16 mm<sup>2</sup>.

12. Instalację magazynu energii elektrycznej wyposażyć w zabezpieczenia nadprądowe i przepięciowe zgodnie z aktualnymi przepisami i normami w tym zakresie. Wyposażyć w sprzęt ochronny np. gaśnice, zgodnie z instrukcją eksploatacji magazynu.
13. Magazyn energii cieplnej należy zamontować w pomieszczeniach, w których w okresie zimowym występuje temperatura dodatnia. Magazyn energii cieplnej ustawić i przyłączyć tak, aby nie poddawał utrudnień w korzystaniu z istniejącej już w pomieszczeniu infrastruktury.
14. Wykonawca ma obowiązek przeszkolić domowników lub inne osoby przez nie wydelegowane, w obsłudze zastosowanych urządzeń, co musi zostać potwierdzone odpowiednim dokumentem podpisanym przez obie strony.

#### **IV. Po wykonaniu instalacji**

1. Po wykonaniu instalacji magazynu energii elektrycznej/ciepła Wykonawca wykona wszystkie obowiązujące przepisami badania i pomiary, a protokoły ze sprawdzenia prześle wraz z całą dokumentacją powykonawczą Inwestorowi. Kopię kwalifikacji osób dokonujących sprawdzenia oraz świadectwa wzorcowania użytych przyrządów pomiarowych (nie powinno być starsze niż 13 miesięcy) należy dołączyć do protokołów pomiarowych przekazywanych Grantobiorcy.
2. Wykonawca instalacji magazynu energii elektrycznej, w porozumieniu z Inwestorem, dokona wszelkich formalności zgłoszenia instalacji do PGE. Dowodem zgłoszenia jest potwierdzenie wpłynięcia wniosku do PGE, lub potwierdzenie nadania listu poleconego (dołączone do dokumentacji powykonawczej).
3. Po wykonaniu i sprawdzeniu instalacji magazynu energii elektrycznej/ciepła Wykonawca wykonuje dokumentację powykonawczą, w skład której wchodzi co najmniej:
  - opis urządzeń zamontowanych w instalacji wraz ze schematem ich połączenia;
  - karty katalogowe wraz z deklaracjami zgodności i certyfikatami zainstalowanych urządzeń;
  - dokumenty gwarancyjne;
  - instrukcje obsługi głównych urządzeń wraz z protokołem przeszkolenia;
  - protokoły sprawdzenia odbiorczego instalacji;
  - dokumentację fotograficzną instalacji podlegających zakryciu;
  - uzgodnienia z Inwestorem zawarte podczas montażu instalacji;
  - podpisany obustronnie protokół odbioru (zgodny ze wzorcem);
  - kopia faktury za wykonanie instalacji.

Wszystkie dokumenty muszą być sporządzone w języku polskim i stanowić integralną całość. Dopuszcza się dołączenie tłumaczeń dokumentów oryginalnych, wykonanych przez tłumacza przysięgłego.

4. Kompletną dokumentację powykonawczą Wykonawca przekazuje Grantobiorcy. Na jej podstawie, Grantobiorca składa do Urzędu Gminy pisemną informację o zakończeniu inwestycji. Informacja ta musi zawierać co najmniej:
  - dane Grantobiorcy (imię i nazwisko, adres zamieszkania),
  - moc/pojemność instalacji magazynu oraz adres jej zainstalowania,
  - telefon kontaktowy (do uzgodnienia terminu odbioru instalacji przez Inspektora Nadzoru z ramienia Gminy).
5. Wypłata grantu przez Urząd Miejski będzie możliwa jedynie po podpisaniu przez Grantobiorcę i Inspektora Nadzoru z ramienia Gminy bezusterkowego protokołu odbioru, potwierdzającego wykonanie instalacji zgodnie z wytycznymi podanymi przez Urząd Miejski oraz przepisami prawa.
6. Odbiór instalacji nastąpi w terminie do 30 dni od daty złożenia poprawnej informacji o zakończeniu inwestycji w Urzędzie Miejski.

## **V. Wymagania szczególne**

### **Wymagania wspólne dla wszystkich urządzeń**

1. Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą:
  - być fabrycznie nowe, wyprodukowane w ciągu 12 miesięcy od daty montażu,
  - być dopuszczone do obrotu handlowego,
  - posiadać rękojmię wykonawcy instalacji na co najmniej 5 lata,
  - posiadać deklaracje zgodności urządzeń z przepisami z zakresu bezpieczeństwa produktu (oznaczenia „CE” lub „B”),
  - posiadać pisemną gwarancję producenta/wykonawcy w zakresie jakości towaru,
  - posiadać instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim.
2. Gwarancja na wszystkie zastosowane urządzenia oraz odpowiedzialność wykonawcy z tytułu rękojmi nie może być krótsza niż 5 lat licząc od daty uruchomienia instalacji.

### **Wymagania szczególne stawiane dla magazynów energii elektrycznej**

1. Minimalna liczba cykli życia: 6 000.
2. Przewidywana żywotność baterii minimum 10 lat.
3. Zakres temperatury ładowania i rozładowania baterii minimum – uzależniony od miejsca montażu magazynu, zgodnie z wytycznymi i instrukcją producenta magazynu

4. Wilgotność względna minimum 0-95 %.
5. Porty komunikacyjne min. RS485, CAN.
6. Wbudowane zabezpieczenia nad i podnapięciowe, nadmiarowoprądowe, nad i podtemperaturowe oraz przeciwzwarciove.
7. Wbudowany BMS, który kontroluje ładowanie magazynu energii oddzielnie dla każdego modułu baterii.
8. Zabezpieczenie termiczne i przeciwzwarciove każdego modułu bateryjnego indywidualnie.
9. Falownik retrofitowy powinien umożliwić sterowanie magazynem energii z priorytetem autokonsumpcji wyprodukowanej przez instalację PV energii.
10. W przypadku zastosowania falownika retrofitowego należy spełnić wszelkie wymagania OSD stawiane instalacjom wykorzystującym 2 lub więcej falowniki.

#### **Wymagania szczegółowe stawiane dla magazynów ciepła**

1. ErP klasa efektywności energetycznej min. C.
2. Maksymalne ciśnienie pracy zbiornika min. 0,3 MPa (3 bar)
3. Maksymalna temperatura pracy zbiornika min. 95°C

#### **VI. Informacje techniczne dla magazynów energii elektrycznej**

##### **Typ instalacji magazynu w zależności od istniejącej instalacji fotowoltaicznej**

1. Instalacja fotowoltaiczna z falownikiem hybrydowym

Realizacja - zamontowanie dedykowanego magazynu energii (kosztem kwalifikowany tylko sam magazyn energii)

2. Instalacja fotowoltaiczna z falownikiem standardowym

Realizacja – montaż instalacji magazynu energii na bazie ładowarki retrofit (kosztem kwalifikowanym całość instalacji magazynu energii)

UWAGA! W przypadku, gdy instalacja fotowoltaiczna posiadana przez potencjalnego Grantobiorcę współfinansowana była ze środków publicznych europejskich lub krajowych, to nie ma możliwości wykazania inwertera hybrydowego jako kosztu kwalifikowalnego objętego grantem, gdyż wydatek ten złamałby zasadę zakazu podwójnego finansowania. W przypadku, gdy instalacja fotowoltaiczna została nabyta bez udziału środków publicznych, koszt inwertera może stanowić element grantu.

## **Typ instalacji magazynu w zależności od przewidywanego trybu pracy magazynu**

1. Optymalizacja zużycia – gromadzenie energii w celu zwiększenia autokonsumpcji z instalacji fotowoltaicznej

Realizacja – dowolna moc magazynu energii, gromadzenie energii w godzinach taniej taryfy lub nadwyżek produkcji energii z PV do użycia później

2. Zasilanie awaryjne (backup) – możliwość zasilania domu podczas przerw w dostawie prądu

Realizacja – rozwiązanie bardziej skomplikowane, możliwe na falownikach hybrydowych lub specjalnych retrofitach, wymagane większe moce rozładowania magazynu energii, czas możliwości zasilania awaryjnego uzależnione od mocy rozładowania i pojemności magazynu

## **Typ instalacji magazynu w zależności od zasady działania**

1. Niskonapięciowe (48V i niższe)

Działają przy napięciu zazwyczaj od 12V do 48V. Są to systemy o wyższym natężeniu prądu, co prowadzi do większych strat w przesyłce energii, ale zapewnia prostotę i bezpieczeństwo.

- Stosowane głównie w małych systemach, takich jak instalacje fotowoltaiczne dla domów jednorodzinnych.
- Bezpieczniejszy w użytkowaniu ze względu na niższe napięcie.
- Łatwiejszy do integracji w istniejących systemach niskonapięciowych.
- Ograniczona moc i pojemność, odpowiednia dla mniejszych obciążeń.

2. Wysokonapięciowe (od 100V do 1000V)

Pracują przy napięciu od 100V do nawet 1000V. Dzięki wysokiemu napięciu przepływ prądu jest niższy, co minimalizuje straty i umożliwia efektywne przesyłanie energii na większe odległości.

- Stosowany przy większych instalacjach (np. powyżej 10kWp) oraz w dużych instalacjach przemysłowych lub komercyjnych.
- Wyższa wydajność przy przesyłce energii (mniejsze straty).
- Odpowiedni do systemów o dużych mocach (np. farmy fotowoltaiczne lub przemysłowe magazyny energii).

### 3. Zalety i wady (rozszerzone porównanie)

Cecha	Niskonapięciowe	Wysokonapięciowe
Zakres napięcia	12V - 48V	100V - 1000V
Bezpieczeństwo	Bardziej bezpieczne w użytkowaniu	Większe ryzyko, wymagają zaawansowanych zabezpieczeń
Efektywność	Niższa (większe straty przy przesyłaniu energii)	Wyższa (mniejsze straty przy przesyłaniu)
Koszt instalacji	Niższy, łatwiejsza integracja z małymi systemami	Wyższy, wymaga droższych komponentów
Koszt operacyjny	Niższy (tańsza konserwacja i serwis)	Wyższy (bardziej zaawansowane systemy BMS)
Zastosowanie	Domy jednorodzinne, małe instalacje	Duże systemy przemysłowe, farmy PV
Elastyczność systemu	Ograniczona ilość połączonych ogniw	Możliwość tworzenia większych systemów

#### **Miejsce instalacji magazynu energii**

1. Montaż wewnętrzny – należy mieć na uwadze głównie aspekty bezpieczeństwa pożarowego

- Podstawowym warunkiem jest bezpieczeństwo pożarowe, czyli konieczność zachowania optymalnej temperatury pracy oraz kontrola temperatury otoczenia, szczególnie zabezpieczenie przed przegrzaniem baterii
- Magazyn energii powinien być zainstalowany w suchym, dobrze wentylowanym miejscu, z dala od źródeł ciepła i łatwopalnych materiałów (np. w garażu, piwnicy, specjalnym pomieszczeniu technicznym).
- Niektóre magazyny wymagają stałej temperatury otoczenia dla optymalnej pracy (np. 15–25°C).
- Magazyn energii, falownik i tablica elektryczna powinny być umieszczone w sposób umożliwiający łatwy dostęp i konserwację.

2. Montaż zewnętrzny – mniejsze zagrożenie pożarowe ale większe problemy z zachowaniem wymaganych parametrów środowiskowych pracy baterii

- Podstawowym warunkiem jest uniknięcie niskich temperatur pracy baterii – ze spadkiem temperatury szybki spadek żywotności baterii i efektywności magazynu energii
- Konieczność zastosowania wentylacji i ewentualnego chłodzenia magazynu energii w wyższych temperaturach otoczenia – ze wzrostem temperatury baterii gwałtownie wzrasta ryzyko pożarowe.
- Wymagana zabudowa magazynu, zapewnienie systemów: grzewczy, wentylacji, chłodzenia.
- Wyniesienie magazynu na zewnątrz zwiększa bezpieczeństwo pożarowe budynku.



## **Zabezpieczenia magazynu energii**

Zabezpieczenie magazynu energii elektrycznej jest kluczowe zarówno dla ochrony systemu, jak i bezpieczeństwa użytkowników. Oto szczegółowe podejście do zabezpieczania magazynu energii, obejmujące środki techniczne, projektowe i operacyjne:

### 1. System zarządzania bateriami (BMS - Battery Management System)

BMS to podstawowe zabezpieczenie każdego magazynu energii. Jego główne funkcje to:

- Monitorowanie napięcia i temperatury: Każde ogniwo jest monitorowane, aby zapobiec przeładowaniu, nadmiernemu rozładowaniu lub przegrzaniu.
- Balansowanie ogniw: BMS zapewnia równomierne napięcie na wszystkich ogniwach, co zwiększa żywotność systemu.
- Ochrona przed zwarciami: BMS wykrywa i izoluje zwarcia w systemie.
- Alarmy i wyłączenia awaryjne: W przypadku wykrycia problemów BMS może odciąć zasilanie, informując o awarii.

### 2. Zabezpieczenia elektryczne

- Bezpieczniki: Chronią przed nadmiernym przepływem prądu (zwarciami). Powinny być odpowiednio dobrane do napięcia i mocy systemu.
- Wyłączniki nadprądowe: Automatycznie odłączają system w przypadku przeciążenia.
- Wyłączniki różnicowoprądowe: Zapewniają ochronę przed porażeniem prądem w przypadku wycieku prądu do ziemi.
- Przekładniki izolacyjne: Stosowane w wysokonapięciowych systemach, aby odseparować uszkodzone sekcje.

### 3. Zabezpieczenia termiczne

Czujniki temperatury: Instalowane wewnątrz i na zewnątrz baterii do monitorowania przegrzania.

- Systemy chłodzenia: Mogą być pasywne (naturalne chłodzenie) lub aktywne (np. wentylatory, systemy cieczy chłodzącej). Wysokonapięciowe magazyny energii często wymagają aktywnego chłodzenia.
- Zabezpieczenia przed pożarem: Magazyn energii powinien być wyposażony w czujniki dymu, systemy detekcji gazów i gaśnice odpowiednie do gaszenia ogniw litowo-jonowych (np. proszkowe lub aerozolowe).

### 4. Izolacja i obudowa

- Izolacja elektryczna: Chroni przed zwarciami i minimalizuje ryzyko porażenia prądem.
- Obudowa ochronna: Powinna być wykonana z materiałów ognioodpornych i wodoodpornych (np. o stopniu ochrony IP65).

- Oddzielne sekcje ogniwo: W dużych magazynach ogniwa są izolowane w modułach, aby zapobiec przenoszeniu się problemów (np. pożaru) między modułami.

#### 5. Zabezpieczenia przed czynnikami zewnętrznymi

- Ochrona przed wilgocią: W obszarach o wysokiej wilgotności stosuje się obudowy hermetyczne lub specjalne powłoki na elementach elektrycznych.
- Ochrona przed wstrząsami i wibracjami: Szczególnie ważna w mobilnych systemach magazynowania energii (np. w pojazdach).
- Systemy przeciwkradzieżowe: Monitorowanie za pomocą kamer, alarmów lub fizyczne zabezpieczenie obudowy.

#### 6. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

- Detekcja gazów: W ogniwach litowo-jonowych może wydzielać się palny gaz (np. tlenek węgla lub wodór). Detektory gazów ostrzegają przed ryzykiem wybuchu.
- Systemy gaszenia: W instalacjach przemysłowych stosuje się automatyczne systemy gaśnicze, np. z użyciem aerozoli chemicznych, dwutlenku węgla lub gazów obojętnych.
- Separacja: Magazyn energii powinien być zainstalowany w odrębnej strefie odpornej na ogień (ściany, drzwi o odpowiedniej klasie ogniowej).

#### 7. Lokalizacja i instalacja

- Wentylacja: Magazyn energii powinien być zainstalowany w dobrze wentylowanym pomieszczeniu, aby zapobiec gromadzeniu się ciepła i gazów.
- Odległość od innych urządzeń: Zachowanie odpowiednich odstępów od źródeł ciepła, wody czy łatwopalnych materiałów.
- Lokalizacja zewnętrzna: Magazyn energii zewnętrzny powinien być odporny na warunki atmosferyczne (np. deszcz, śnieg, ekstremalne temperatury).

#### 8. Procedury operacyjne

- Regularna konserwacja: Inspekcje systemu BMS, połączeń kablowych, stanu baterii i systemów zabezpieczeń.
- Szkolenie użytkowników: Użytkownicy powinni być świadomi zasad obsługi i reagowania w sytuacjach awaryjnych.
- Plan awaryjny: Systemy większej skali powinny mieć plan postępowania w przypadku awarii (np. wycieku gazu, pożaru).

#### 9. Normy i standardy bezpieczeństwa

Certyfikaty sprzętu: Wszystkie komponenty powinny być zgodne z międzynarodowymi normami, takimi jak:

IEC 62619: Bezpieczeństwo akumulatorów litowo-jonowych.

UL 9540/UL 1973: Certyfikaty dla systemów magazynowania energii.

ISO 26262: Bezpieczeństwo funkcjonalne w systemach.

Lokalne przepisy: Upewnij się, że instalacja magazynu energii spełnia przepisy dotyczące elektryki i ochrony przeciwpożarowej w Twoim regionie.

10. Dodatkowe środki dla dużych instalacji

- Monitorowanie zdalne: W systemach przemysłowych stosuje się systemy SCADA lub podobne, które umożliwiają bieżące monitorowanie stanu magazynu energii.
- Redundancja: W krytycznych systemach stosuje się redundantne zasilanie i nadmiarowe zabezpieczenia.
- Symulacje i testy: Regularne testowanie systemów awaryjnych (np. odcięcia zasilania, działania wyłączników).

### **Zgłoszenie do OSD magazynu energii a moc przyłączeniowa**

W obowiązujących przepisach można wyróżnić następujące dwa przypadki kiedy moc akumulatora jest sumowana z mocą instalacji generatora (modułów fotowoltaicznych):

- gdy moc sumaryczna mikroinstalacji jest mniejsza niż moc magazynu,
- gdy moc sumaryczna mikroinstalacji jest większa niż moc magazynu energii, ale moc maksymalna falownika jest większa niż moc mikroinstalacji.

By poprawnie sprawdzić i sumować podane wartości należy pamiętać, że pojemność magazynu i jego moc to dwa różne parametry. Na karcie katalogowej pojemność jest wyrażona w kWh, a moc (czyli to co nas interesuje w tym przypadku) podana w kW.

Może się również zdarzyć, że moc mikroinstalacji jest większa niż moc magazynu, a moc maksymalna falownika jest mniejsza niż moc sumaryczna mikroinstalacji. W takim przypadku zasada sumowania mocy nie obowiązuje.

Dla lepszego zobrazowania prześledźmy to na wybranych przypadkach.

#### **Przypadek 1**

Założmy, że instalacja fotowoltaiczna ma następujące parametry:

- moc mikroinstalacji wynosi 9,99 kW,
- moc falownika hybrydowego to 10 kW.

Inwestor planuje dołożenie magazynu energii o mocy 3,56 kW.

Warunek sumowania mocy jest spełniony, więc do operatora sieci dystrybucyjnej zgłaszamy minimalną moc przyłączeniową równą  $9,99 \text{ kW} + 3,56 \text{ kW} = 13,55 \text{ kW}$ .

#### **Przypadek 2**

Rozważmy przypadek kiedy spełniony jest warunek nie sumowania mocy.

Założmy, że instalacja fotowoltaiczna ma następujące parametry:

- moc mikroinstalacji wynosi 9,4 kW,
- moc falownika hybrydowego to 8 kW.

Inwestor planuje dołożenie magazynu energii o mocy 9,39 kW.

W tej sytuacji spełniony jest warunek nie sumowania mocy. Dlaczego? Ponieważ moc falownika jest mniejsza niż moc sumaryczna mikroinstalacji oraz moc magazynu energii jest mniejsza niż moc mikroinstalacji. Tym samym moc przyłączeniowa wynosi 9,4 kW.