

Niniejsze Przedsięwzięcie stanowi część Projektu pozakonkursowego pn. Podniesienie poziomu innowacyjności gospodarki poprzez realizację przedsięwzięć badawczych w trybie innowacyjnych zamówień publicznych w celu wsparcia realizacji strategii Europejskiego Zielonego Ładu, który jest realizowany w ramach poddziałania 4.1.3 Innowacyjne metody zarządzania badaniami Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, zgodnie z umową z dnia 3 lipca 2020 numer POIR.04.01.03-00-0001/20-00.

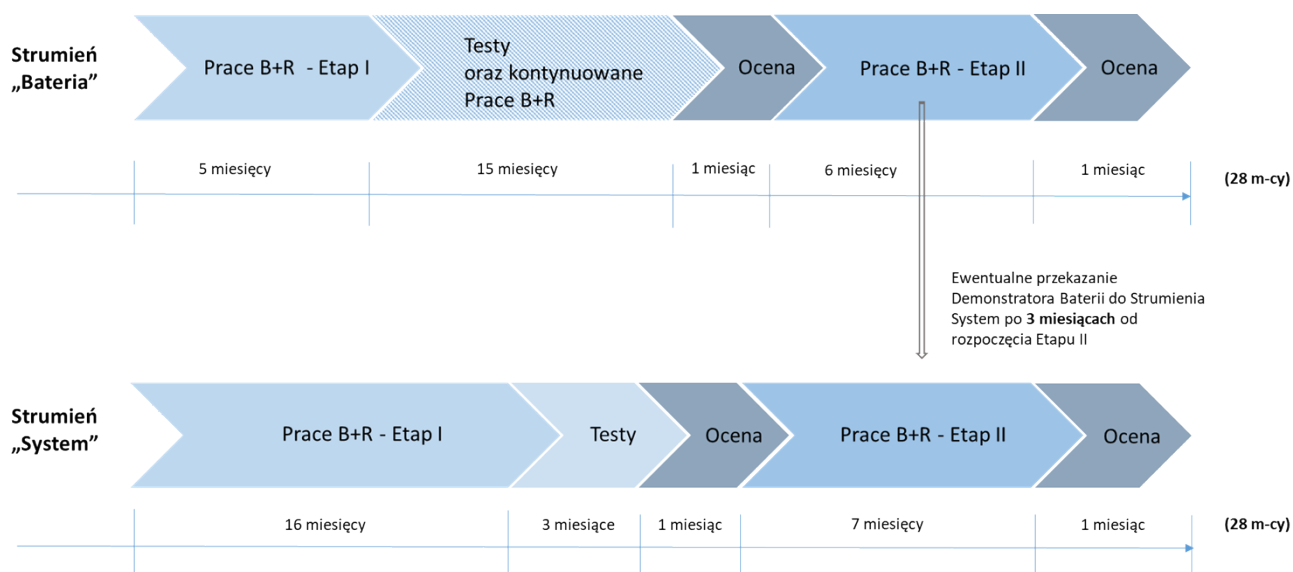
## Załącznik nr 4 do Regulaminu – Harmonogram Przedsięwzięcia „Magazynowanie energii elektrycznej”

W ramach Przedsięwzięcia „Magazynowanie energii elektrycznej” prace badawczo-rozwojowe będą prowadzone w ramach dwóch równolegle realizowanych działań (części zamówienia) zwanych dalej Strumieniami:

- Strumień „Bateria”, w ramach którego Uczestnicy Przedsięwzięcia będą opracowywać Technologię Ogniw i demonstrować jej działanie za pomocą Prototypu Ogniw (Etap I) oraz Demonstratora Baterii (Etap II),
- Strumień „System”, w ramach którego Uczestnicy Przedsięwzięcia będą opracowywać Technologię Systemu Magazynowania Energii i demonstrować jej działanie za pomocą Prototypu Systemu Magazynowania Energii (Etap I) oraz Demonstratora Systemu Magazynowania Energii (Etap II).

Uproszczony schemat realizacji Przedsięwzięcia z podziałem na poszczególne Strumienie i z uwzględnieniem relacji pomiędzy nimi przedstawiono na Rys. 1 poniżej.

Rysunek 1. Schemat realizacji Przedsięwzięcia „Magazynowanie energii elektrycznej”



Zgodnie z powyższym schematem Demonstrator Baterii opracowany w ramach Strumienia „Bateria” może zostać wykorzystany w Strumieniu „System” do opracowania Demonstratora Systemu na zasadach określonych w Umowie.

Uczestnik Przedsięwzięcia realizujący zadania w Strumieniu „System”, w terminie 14 dni od opublikowania Listy Rankingowej po Etapie I może zadeklarować chęć opracowania drugiego Demonstratora Systemu z wykorzystaniem Demonstratora Baterii na zasadach wskazanych w Umowie. Jeśli Uczestnik Przedsięwzięcia dokona ww. deklaracji, wówczas jest zobligowany do opracowania ww. Demonstratora, prócz Demonstratora Systemu wymaganego Załącznikiem nr 1 do Regulaminu.

Zamawiający dopuszcza, by jeden Uczestnik Przedsięwzięcia realizował jednocześnie Strumień „Bateria” oraz Strumień „System”, w tym w ramach wykorzystania Demonstratora Baterii do wykonania Demonstratora Systemu na takich samych zasadach jak niezależni od siebie Uczestnicy Przedsięwzięcia (w szczególności z uprawnieniem do uzyskania dodatkowych punktów).

Szczegółowe informacje na temat każdego ze Strumieni przedstawiono w dalszej części dokumentu.

## Strumień „Bateria”

### 1. Informacje ogólne dla Strumienia „Bateria”

Przedmiotem prac badawczo-rozwojowych Uczestników Przedsięwzięcia dopuszczonych do realizacji Przedsięwzięcia w ramach Strumienia „Bateria” jest opracowanie Technologii Ogniw galwanicznych i zaprezentowanie jej działania poprzez kolejno Prototyp Ogniwa i Demonstrator Baterii, zgodnie z Wymaganiami określonymi w Załączniku nr 1 do Regulaminu.

Realizacja Prac B+R w ramach Przedsięwzięcia rozpoczyna się wraz z podpisaniem Umów pomiędzy Uczestnikami Przedsięwzięcia wybranymi w ramach przeprowadzonego naboru, a Zamawiającym.

Realizacja Przedsięwzięcia uwzględniająca przejście przez powyższe stadia będzie przebiegała zgodnie z poniższymi, następującymi po sobie etapami:

- Etap I – w ramach którego Uczestnicy Przedsięwzięcia będą prowadzić Prace B+R w zakresie opracowania Wyników Prac B+R Etapu I, w szczególności Prototypu Ogniwa magazynującego energię elektryczną. W ramach Etapu I, w trakcie prac badawczo-rozwojowych, opracowane przez Wykonawców Prototypy Ogniw zostaną poddane Testom prowadzonym przez Zamawiającego. Po ich zakończeniu Zamawiający dokona Oceny Wyników Prac B+R Etapu, w tym w szczególności testowanych Prototypów Ogniw pod kątem zgodności z wymaganiami i Wnioskiem Wykonawcy oraz Selekcji Wykonawcy do Etapu II.
- Etap II – w ramach którego Uczestnik Przedsięwzięcia wybrany w ramach Selekcji będzie prowadził dalsze Prace B+R, w wyniku których opracuje Demonstrator Baterii magazynującej energię elektryczną. Po zakończeniu Prac B+R w Etapie II, Zamawiający dokona oceny Demonstratora Baterii magazynujących energię elektryczną, pod kątem zgodności z wymaganiami i Wnioskiem Uczestnika Przedsięwzięcia.

Czas trwania poszczególnych Etapów w ramach Strumienia „Bateria” przedstawiono w Tabeli 1 poniżej:

Tabela 1 Harmonogram realizacji Przedsięwzięcia dla Strumienia „Bateria”

<b>Etap</b>	<b>Opis</b>	<b>Czas trwania [miesiące] / termin (z zastrzeżeniem postanowień Umowy dot. zmiany terminów jej realizacji)</b>	<b>Liczba Uczestników Przedsięwzięcia</b>
<b>Nabór Uczestników Przedsięwzięcia</b>	Termin Ogłoszenia Postępowania.	30.04.2021	-
	Termin składania pytań i uwag do dokumentacji Postępowania, na które	14.05.2021	-

	Zamawiający ma obowiązek udzielić odpowiedzi.		
	Termin składania Wniosków o dopuszczenie do udziału w Postępowaniu.	2.07.2021 Do godziny 12.00	-
	Termin, w którym Zamawiający może ogłosić Dodatkowy Nabór Wniosków.	30 dni od Publikacji Listy Rankingowej	-
	Termin na składanie Wniosków w Dodatkowym Naborze Wniosków.	Termin wskazany w dodatkowym ogłoszeniu, czas na składanie Wniosków nie krótszy niż 14 dni.	-
<b>Etap I – Prototyp Ogniwa</b>	Prace badawczo – rozwojowe (Prace B+R) prowadzone przez Uczestników Przedsięwzięcia. Przygotowanie Prototypów Ogniw przez Uczestników Przedsięwzięcia.	<u>Rozpoczęcie Prac B+R – w dniu podpisania umów z Uczestnikami Przedsięwzięcia</u> wyłonionymi w Podstawowym Naborze  <u>Czas trwania</u> - 5 miesięcy od Podpisania umów z Uczestnikami Przedsięwzięcia wyłonionymi w Podstawowym Naborze.	2
	Testy Prototypów Ogniw przeprowadzone przez Zamawiającego: - Testy na gęstość i pochodzenie surowców w ogniach: 1 miesiąc - Testy na żywotność: 14 miesięcy Wykonawca równolegle kontynuuje prace badawczo-rozwojowe i przeprowadza testy własne opracowanych Prototypów Ogniw.	<u>Rozpoczęcie Testów – w terminie 5 miesięcy od podpisania umów z Uczestnikami Przedsięwzięcia</u> wyłonionymi w Podstawowym Naborze  <u>Czas trwania</u> - 15 miesięcy	
	Termin złożenia Wyników Prac B+R Etapu I Zamawiającemu.	<u>Termin – w terminie 1 dzień + 20 miesięcy od podpisania umów z Uczestnikami Przedsięwzięcia</u> wyłonionymi w Podstawowym (dzień po zakończeniu Testów Prototypów Ogniw)	
	Ocena Wyników Prac B+R Etapu I oraz Selekcja Uczestników Przedsięwzięcia do Etapu II.	<u>Czas trwania</u> - 1 miesiąc od Terminu złożenia Wyników Prac B+R Etapu I przez Uczestników Przedsięwzięcia.	
<b>Etap II – Demonstrator Baterii</b>	Prace badawczo-rozwojowe (Prace B+R) mające na celu wykonanie, dostarczenie i	<u>Rozpoczęcie Prac B+R – 1 dzień po zakończeniu Oceny Wyników Prac B+R Etapu I i Selekcji Uczestników</u>	1

	testowe uruchomienie przez Uczestnika Przedsięwzięcia Demonstratora Baterii.	Przedsięwzięcia do Etapu II.  Czas trwania - 6 miesięcy	
	Termin dostarczenia Demonstratora Baterii Zamawiającemu.	Termin – 1 dzień + 3 miesiące od zakończenia Selekcji Uczestników Przedsięwzięcia do Etapu II.	
	Termin złożenia Wyników Prac B+R Etapu II Zamawiającemu.	Termin – 1 dzień + 6 miesięcy od zakończenia Selekcji Uczestników Przedsięwzięcia do Etapu II.	1
	Ocena Wyników Prac B+R Etapu II.	Czas trwania - 1 miesiąc od Terminu złożenia Wyników Prac B+R Etapu II przez Uczestnika Przedsięwzięcia.	1
<b>Zakończenie Przedsięwzięcia</b>	Zakończenie Przedsięwzięcia.	Termin - 1 dzień po zakończeniu Oceny Wyników Prac B+R Etapu II.	-
	<b>łącznie od rozpoczęcia Etapu I:</b>	<b>28 miesięcy</b>	

Szczegółowe informacje dotyczące poszczególnych etapów przedstawiono w dalszej części dokumentu.

## 2. Etap I Strumienia „Bateria”

### 2.1. Informacje wstępne

W ramach Etapu I Uczestnik Przedsięwzięcia przeprowadzi prace badawczo-rozwojowe (Prace B+R) dotyczące Technologii Ogniw galwanicznych i zademonstruje jej działanie za pomocą Prototypu Ogniwa galwanicznego. Uczestnik Przedsięwzięcia po zakończeniu Prac B+R przekaze Prototyp Ogniwa do Testów.

Testy Prototypów Ogniw, szczegółowo opisane w Rozdziale 2.4, będą prowadzone przez Zamawiającego w odpowiednio przystosowanej do tego lokalizacji, która zostanie wskazana przez Zamawiającego po podpisaniu umów z Wykonawcami.

Po zakończeniu Testów Prototypów Ogniw, Zamawiający dokona Oceny Wyników Prac B+R Etapu I oraz Selekcji Uczestników Przedsięwzięcia do Etapu II. Szczegółowe informacje odnośnie Wymagań Selekcji Uczestników Przedsięwzięcia do Etapu II przedstawiono w Załączniku nr 5 do Regulaminu.

### Zakres Prac B+R do realizacji w Etapie I

Etap I Strumienia „Bateria” rozpoczyna się wraz z podpisaniem Umowy pomiędzy Uczestnikiem Przedsięwzięcia, a Zamawiającym. W ramach Etapu I, Uczestnik Przedsięwzięcia przeprowadzi Prace B+R (badawczo-rozwojowe) mające na celu:

- opracowanie Technologii Ogniw galwanicznych, zgodnie z Wymaganiami przedstawionymi w Załączniku nr 1 do Regulaminu oraz o parametrach i rozwiązaniach innowacyjnych deklarowanych przez Uczestnika Przedsięwzięcia we Wniosku o dopuszczenie do udziału w Postępowaniu (przy czym należy podkreślić, że w wyniku przeprowadzonych Prac B+R Uczestnik Przedsięwzięcia może ww. parametry poprawić w stosunku do tych zadeklarowanych).

- opracowanie obligatoryjnych Wyników Prac B+R Etapu I wskazanych w Rozdziale 2.5, w tym w szczególności Prototypu Ognia.

Uczestnik Przedsięwzięcia jest zobligowany do prowadzenia Prac B+R na podstawie Harmonogramu Prac (w szczególności zgodnie z przedstawionymi Zadaniami Badawczymi) zgodnie z zasadami określonymi w niniejszym dokumencie.

Uczestnik Przedsięwzięcia prowadzi prace badawczo-rozwojowe w dowolnie wybranej przez siebie lokalizacji na terenie Polski.

Uczestnik Przedsięwzięcia w Strumieniu „Bateria” w trakcie opracowywania Technologii Ogniw galwanicznych w Etapie I, razem z Zamawiającym prowadzi Testy Prototypów Ogniw. Testy Prototypów Ogniw mają na celu weryfikację spełnienia przez opracowane przez Wykonawcę Prototypy Ogniw wybranych Wymagań Konkursowych stawianych Uczestnikowi Przedsięwzięcia w Przedsięwzięciu, w Strumieniu „Bateria” a także dostarczaniu informacji o ww. Prototypach Ogniw do prac badawczo-rozwojowych Wykonawcy.

Testy Prototypów Ogniw będą prowadzone przez okres 15 miesięcy, wspólnie przez Zamawiającego oraz Uczestnika Przedsięwzięcia, przy czym w pierwszym miesiącu trwania Testów Prototypów Ogniw zostanie przeprowadzony Test 1: Gęstość energii Ognia galwanicznego, następnie przez kolejnych 14 miesięcy prowadzony będzie Test 2: Żywotność Ognia. Uczestnik Przedsięwzięcia w trakcie Testów Prototypów Ogniw dokonuje analizy wyników uzyskanych w ramach ww. Testów i ewentualnie dostosowuje algorytmy testowania Prototypów Ogniw w zakresie ładowania-rozładowania przy zachowaniu warunków brzegowych określonych dla poszczególnych Testów (jeśli dotyczy). Uczestnik Przedsięwzięcia w trakcie Testów Prototypów Ogniw kontynuuje prace badawczo-rozwojowe, w ramach których może wykorzystać informacje uzyskane w ramach analizy wyników ww. Testów.

Zamawiający dopuszcza, by jeden Uczestnik Przedsięwzięcia realizował jednocześnie Strumień „Bateria” oraz Strumień „System”, w tym w ramach wykorzystania Demonstratora Baterii do wykonania Demonstratora Systemu na takich samych zasadach jak niezależni od siebie Uczestnicy Przedsięwzięcia (w szczególności z uprawnieniem do uzyskania dodatkowych punktów).

Zamawiający wymaga, aby podczas prowadzenia prac Wykonawca bezwzględnie przestrzegał zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wszystkie prace realizował zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi i normami.

## 2.2. Przygotowanie do Testów Prototypów Ogniw

Zamawiający w terminie maksymalnie 3 miesięcy po podpisaniu umów z Uczestnikami Przedsięwzięcia, wskaże lokalizację, w której będzie przeprowadzał Testy Prototypów Ogniw za pomocą urządzeń pomiarowych opisanych w p. 2.4.1 poniżej. Wskazana lokalizacja będzie znajdowała się na terenie Polski.

Uczestnik Przedsięwzięcia w ramach przygotowania do Testów Prototypów Ogniw, dostarcza Zamawiającemu Prototypy Ogniw oraz Dokumentację techniczną Prototypu Ognia w terminie i na zasadach wskazanych w Tabeli 2.

### 2.2.1. Miejsce Testów Prototypów Ogniw

Zamawiający wskaże taką lokalizację Testów Prototypów Ogniw, która będzie spełniała następujące warunki:

- 1) W lokalizacji będą zapewnione dwa osobne pomieszczenia na danego Uczestnika Przedsięwzięcia:

- jedno pomieszczenie przeznaczone do prowadzenia Testów Prototypów Ogniw i prac badawczo-rozwojowych danego Uczestnika Przedsięwzięcia. Oznacza to, że w jednym pomieszczeniu będą prowadzone Testy Prototypów Ogniw wyłącznie jednego Uczestnika Przedsięwzięcia, a dostęp do tego pomieszczenia będzie możliwy wyłącznie w obecności przedstawicieli Zamawiającego. Pomieszczenie to będzie wyposażone w 4 urządzenia pomiarowe do Testów Prototypów Ogniw prowadzonych zgodnie z procedurą wskazaną w punkcie 2.4.1 poniżej, umożliwiające jednoczesne testowanie 20 Prototypów Ogniw danego Uczestnika Przedsięwzięcia (przy czym jedno urządzenie pomiarowe pozwala na jednoczesne testowanie maksymalnie 6 Prototypów Ogniw),
- jedno pomieszczenie przeznaczone na prowadzenie prac badawczo-rozwojowych przez danego Uczestnika Przedsięwzięcia w trakcie trwania Testów Prototypów Ogniw, do którego Uczestnik Przedsięwzięcia będzie miał swobodny dostęp. Pomieszczenie to będzie wyposażone w 1 urządzenie pomiarowe do prowadzenia prac B+R i testów własnych Uczestnika Przedsięwzięcia.

2) Temperatura w ww. pomieszczeniach będzie wynosić  $22^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

### 2.3. Testy Prototypów Ogniw i kontynuacja prac badawczo-rozwojowych

Testy Prototypów Ogniw prowadzone są wspólnie przez Zamawiającego oraz Uczestnika Przedsięwzięcia, przy czym Zamawiający zastrzega sobie prawo do zlecenia przeprowadzenia Testów Prototypów Ogniw przez niezależny podmiot zewnętrzny.

W trakcie trwania Testów Prototypów Ogniw, Uczestnik Przedsięwzięcia kontynuuje prace badawczo-rozwojowe nad Technologią Ogniw galwanicznych, w ramach których może prowadzić własne testy opracowanych Ogniw galwanicznych. Uczestnik Przedsięwzięcia w prowadzonych pracach B+R wykorzystuje informacje uzyskane w ramach Testów Prototypów Ogniw, w celu weryfikacji prawidłowości założeń przyjętych dla opracowywanej Technologii Ogniw galwanicznych, jej ewentualnej optymalizacji, badania wariantów Technologii Ogniw galwanicznych np. użycia różnego rodzaju past, konstrukcji Ogniw galwanicznych itp., jak również przeprowadza testy Ogniw galwanicznych w oparciu o własne procedury.

Aby uniknąć wszelkich wątpliwości – Zamawiający uwzględnia ewentualność przerwania ciągłości pomiarów prowadzonych w ramach Testów Prototypów Ogniw, na skutek:

- awarii urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w trakcie Testów Prototypów Ogniw – wówczas Testy Prototypów Ogniw lub
- działania siły wyższej (jak np. przerwa w dostawie energii elektrycznej do budynku, w którym prowadzone są Testy Prototypów Ogniw, pożar budynku, w którym prowadzone są Testy, katastrofa naturalna, stan wojenny lub strajk powszechny, z wyłączeniem stanu epidemii wywołanego wirusem SARS CoV-2).

W przypadku wystąpienia ww. okoliczności, Zamawiający może przedłużyć czas prowadzenia Testów Prototypów Ogniw adekwatnie do czasu trwania ww. okoliczności, lecz nie dłużej niż o 3 miesiące.

#### 2.3.1. Testy Prototypów Ogniw

Testy Prototypów rozpoczynają się po opracowaniu przez Wykonawcę Prototypów Ogniw. Wykonawcy prowadzą równoległe do Testów Prototypów Ogniw testy własne, opisane w punkcie 2.4.2 poniżej.

W ramach Testów Prototypów Ogniw, Zamawiający będzie badał Prototypy Ogniw pod kątem Wymagań Konkursowych wskazanych w Załączniku nr 1 do Regulaminu.

Do przeprowadzenia Testów Prototypów Ogniw użyte zostaną urządzenia pomiarowe opisane w podpunkcie *Aparatura pomiarowa używana w Testach Prototypów Ogniw*.

W celu weryfikacji osiągnięcia przez Prototypy Ogniw deklarowanych wartości Wymagań Konkursowych, Prototypy Ogniw będą poddawane badaniom zgodnie z poniższymi procedurami testowymi:

#### **Test 1: Gęstość energii Ogniwa galwanicznego**

##### Środowisko testowe:

Temperatura w pomieszczeniu będzie wynosić  $22^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ . Do Prototypów Ogniw podłączone zostaną urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostanie zbieranie danych dotyczących pomiarów.

##### Procedura testowa:

1. Wykonawca dostarcza Zamawiającemu 40 sztuk Prototypów Ogniw ( $i = 1, \dots, 40$ ) wraz z Dokumentacją techniczną Prototypu Ogniwa.
2. Zamawiający waży każdy z dostarczonych Prototypów Ogniw (masa Prototypu Ogniwa =  $m_i$  dla każdego  $i = 1, \dots, 40$ ).
3. Zamawiający ładuje i rozładowuje każdy z Prototypów Ogniw, według algorytmu ładowania i rozładowania dostarczonego przez Wykonawcę w ramach Dokumentacji technicznej Prototypu Ogniwa (długość cyklu ładowanie-rozładowanie do 10h).
4. Zamawiający wykonuje trzy cykle ładowanie-rozładowanie.
5. W każdym cyklu Zamawiający mierzy, ile energii (wyrażonej w Wh) zostało pobrane z każdego z Prototypu Ogniwa i oblicza medianę dla trzech wykonanych pomiarów, o których mowa w punkcie 4 (mediana rozładowania Prototypu Ogniwa =  $k_i$  dla każdego  $i = 1, \dots, 40$ ).
6. Do każdego z Prototypów Ogniw Zamawiający przypisuje liczbę  $s_i$  równą ilorazowi mediany energii pobranej z Prototypu Ogniwa  $k_i$ , przez masę Prototypu Ogniwa  $m_i$ , to znaczy  $s_i = k_i / m_i$  dla każdego  $i = 1, \dots, 40$ ).
7. Mediana uzyskanych w punkcie 6 wartości współczynnika  $s_i$  stanowi rezultat Testu „Gęstość energii Ogniwa galwanicznego” (wyrażony w Wh/kg):  $s = \text{median}(s_i)$ .

##### Wynik Testu „Gęstość energii Ogniwa galwanicznego”:

Test „Gęstość energii Ogniwa galwanicznego” jest uznany za spełniony, jeśli mediana  $s$  z wartości współczynnika  $s_i$ , uzyskana w ramach tego Testu jest nie gorsza niż deklaracja Wykonawcy z Wniosku, z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu. Celem Wykonawcy jest osiągnięcie jak najwyższej wartości parametru  $s$ .

#### **Test 2: Żywotność Ogniwa**

##### Środowisko testowe:

Temperatura w pomieszczeniu będzie wynosić  $22^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ . Do Prototypów Ogniw podłączone zostaną urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostanie zbieranie danych dotyczących pomiarów.

##### Procedura testowa:

1. Do Testu „Żywotność Ogniwa” branych jest 20 Prototypów Ogniw ( $j = 1, \dots, 20$ ), które w Teście 1 uzyskały największą wartość współczynnika  $s_i$  ( $i = 1, \dots, 40$ ).

2. W celu zbadania żywotności Prototypów Ogniwa, Zamawiający ładuje i rozładowuje każdy z Prototypów Ogniwa według ustawień rekomendowanych przez Wykonawcę dla ładowania i rozładowania dostarczonego przez Wykonawcę w ramach Dokumentacji technicznej Prototypu Ogniwa (długość cyklu ładowanie-rozładowanie do 6h, Wykonawca ma prawo do zmiany algorytmu dwa razy co każde 30 dni kalendarzowych od rozpoczęcia Testów dla każdego z Prototypów Ogniwa). Zmiana w/w algorytmu może odbywać dla dowolnego podzbioru Prototypów Ogniwa wybranego przez Wykonawcę spośród wszystkich testowanych Prototypów Ogniwa.
3. W każdym cyklu Zamawiający mierzy, ile energii (wyrażonej w Wh) zostało pobrane z każdego Prototypu Ogniwa i rejestruje wartość pomiaru jako  $t_j^k$ , gdzie  $k$  oznacza numer kolejnego pomiaru dla danego Prototypu Ogniwa ( $j = 1, \dots, 20$ ).
4. Cykle ładowanie-rozładowanie prowadzone są do czasu:
  - a. aż energia pobrana z danego Prototypu Ogniwa  $t_j^k$  będzie wynosić mniej niż 40% ( $s \cdot m_j$ ), tj. 40% wartości uzyskanej jako wynik Testu 1 -  $s$ , pomnożonej przez masę danego Prototypu Ogniwa  $m_j$ , lub
  - b. do momentu upływu czasu, jaki został przewidziany na realizację Testów Prototypów Ogniwa zgodnie z Harmonogramem Przedsięwzięcia.
5. Dla każdego z Prototypów Ogniwa, którego ostatni pomiar  $t_j^{k_{last}} < 40\% (s \cdot m_j)$  (tj. przestanie spełniać warunek opisany w ust. 4) rejestrowany jest numer ostatniego pomiaru  $k_{last(j)}$ , przy czym pierwsze pojawienie się wartości  $< 40\%$  jest ignorowane
6. Mediana liczb  $k_{last_j}$  dla każdego z Prototypów Ogniwa ( $j = 1, \dots, 20$ ) stanowić będzie rezultat Testu „Żywotność Ogniwa”  $g = \text{median}(k_{last_j})$ .

#### Wynik Testu „Żywotność Ogniwa”:

Test „Żywotność Ogniwa” jest uznany za spełniony:

- a. W przypadku przeprowadzenia Testu zgodnie z punktem 4 a., jeśli wartość  $g$  uzyskana w ramach tego Testu jest nie gorsza niż deklaracja Wykonawcy z Wniosku, z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu lub
- b. Jeżeli zaszedł przypadek realizacji Testu zgodnie z punktem 4 b.

Celem Wykonawcy jest osiągnięcie jak najwyższej wartości parametru  $g$ .

#### **Test 3: Stopień samorozładowania Ogniwa**

##### Środowisko testowe:

Temperatura w pomieszczeniu będzie wynosić 22 st. C.,  $\pm 5$  st. C. Do Prototypów Ogniwa podłączone zostaną urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostanie zbieranie danych dotyczących pomiarów.

##### Procedura testowa:

1. Zamawiający wybiera 9 Prototypów Ogniwa o najwyższej wartości parametru  $s$ , obliczonej w Teście 1 spośród wszystkich Prototypów Ogniwa, które nie przeszły do Testu 2. Wszystkie wybrane do tego Testu Prototypy Ogniwa zostają naładowane w pełni i pozostawione w temperaturze 22 st. C  $\pm 5$  st. C.
2. W odstępach 3-miesięcznych kolejne Prototypy Ogniwa są rozładowywane: pierwsze trzy Prototypy Ogniwa po 3 miesiącach, drugie trzy Prototypy Ogniwa po 6 miesiącach, trzecie trzy Prototypy Ogniwa po 9 miesiącach.



3. Przy rozładowaniu Prototypów Ogniw wskazanych w punkcie 2 powyżej, Zamawiający mierzy ładunek, jaki był utrzymany w poszczególnych Prototypach Ogniw przez kolejno 3, 6 i 9 miesięcy.
4. Zamawiający na podstawie wyników z punktu 3. dla każdej trójki Prototypów Ogniw bierze najlepszy wynik (najmniejszą wartość samorozładowania) kolejno dla 3 miesięcy, 6 miesięcy i 9 miesięcy.

#### Wynik Testu „Stopień samorozładowania Ogniw”:

Test „Stopień samorozładowania Ogniw” jest uznany za spełniony, jeśli wartości stopni samorozładowania Prototypów Ogniw uzyskane w ramach tego Testu (pierwsza trójka Prototypów Ogniw po 3 miesiącach, druga trójka Prototypów Ogniw po 6 miesiącach, trzecia trójka Prototypów Ogniw po 9 miesiącach) są nie gorsze niż deklaracja Wykonawcy z Wniosku, z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu. Celem Wykonawcy jest osiągnięcie jak najniższej wartości stopnia samorozładowania Ogniw.

#### **Test 4: Wagowy udział surowców dostępnych w Polsce do produkcji anody i katody w Ogniwie**

##### Środowisko testowe:

Temperatura w pomieszczeniu powinna wynosić 22°C,  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Za pomocą odpowiedniego urządzenia pomiarowego zapewnione zostanie zbieranie danych dotyczących pomiarów.

##### Procedura testowa:

1. Zamawiający wybiera 3 Prototypy Ogniw o najwyższej wartości parametru  $s$  obliczonej w Teście 1 spośród wszystkich Prototypów Ogniw, które nie zostały wykorzystane do Testu 2 lub Testu 3.
2. Zamawiający dokonuje analizy składu chemicznego anody i katody każdego z Prototypów Ogniw wybranych zgodnie z punktem 1. Na podstawie ww. analiz Zamawiający oblicza wartości wagowego udziału surowców pochodzenia polskiego lub odpowiadających surowcom dostępnym w Polsce do produkcji anody i katody dla każdego z ww. badanych Prototypów Ogniw, a następnie bierze medianę z uzyskanych wyników, co stanowić będzie ostateczny wynik - udział procentowy masy surowców pochodzenia polskiego do całkowitej masy anody i katody.

#### Wynik Testu „Wagowy udział surowców pochodzenia polskiego do produkcji anody i katody w Ogniwie”:

Test „Wagowy udział surowców pochodzenia polskiego do produkcji anody i katody w Ogniwie” jest uznany za spełniony, jeśli uzyskana w ramach Testu wartość udziału procentowego surowców pochodzenia polskiego do produkcji anody i katody, zdefiniowanego w Załączniku nr 1 do Regulaminu, jest nie gorsza niż deklaracja Wykonawcy z Wniosku, z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu. Celem Wykonawcy jest osiągnięcie jak najwyższej wartości danego parametru.

#### **2.3.2. Aparatura pomiarowa używana w Testach Prototypów Ogniw**

Testy Prototypów Ogniw są prowadzone przez Zamawiającego, przy czym Zamawiający zastrzega sobie prawo do zlecenia przeprowadzenia Testów Prototypów Ogniw przez niezależny podmiot zewnętrzny. Urządzenia pomiarowe, jakie zostaną użyte w trakcie Testów Prototypów Ogniw:

- Test 1: Waga laboratoryjna, urządzenie pomiarowe Sollich2061mpg&BT v. 6x5V10A lub równoważne.
- Test 2: Urządzenie pomiarowe Sollich2061mpg&BT v. 6x5V10A lub równoważne,
- Test 3: Urządzenie pomiarowe Sollich2061mpg&BT v. 6x5V10A lub równoważne,

- Test 4: Waga laboratoryjna, spektrometr masowy lub równoważny.

## 2.4. Wyniki Prac B+R w Etapie I

W trakcie Prac B+R Etapu I oraz po zakończeniu prac B+R Etapu I, Wykonawca Przedsięwzięcia przedstawia do oceny Zamawiającemu Wyniki Prac B+R Etapu I zgodnie na zasadach i terminach opisanych poniżej w Tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki Prac B+R Etapu I

L.p.	Wynik Prac B+R Etapu I	Wymagania dla Wyniku Prac B+R Etapu I	Termin przekazania Zamawiającemu Wyniku Prac B+R Etapu I
2.1	Dokumentacja techniczna Prototypu Ogniwa	<p>Dokumentacja techniczna Prototypu Ogniwa musi zawierać informacje potwierdzające spełnienie Wymagań Obligatoryjnych, co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• szczegółowy opis głównych składowych Prototypu Ogniwa,</li> <li>• opis procesu wytwarzania Prototypu Ogniwa,</li> <li>• rysunki techniczne Ogniwa,</li> <li>• przewidywane krzywe ładowania i rozładowania Prototypu Ogniwa,</li> <li>• algorytmy ładowania i rozładowania Prototypu Ogniwa (jeden algorytm dla długości cyklu rozładowanie-ładowanie do 6h, drugi algorytm dla długości cyklu rozładowanie-ładowanie do 10h).</li> </ul> <p>Wykonawca przekazuje Zamawiającemu jeden egzemplarz Dokumentacji technicznej Prototypu Ogniwa w wersji papierowej oraz jeden egzemplarz w wersji elektronicznej.</p>	5 miesięcy od podpisania Umowy z Wykonawcą
2.2	Prototypy Ogniw	<p>Prototypy Ogniw galwanicznych spełniające Wymagania Obligatoryjne dla Prototypu Ogniwa opisane w Załączniku nr 1 do Regulaminu, zbudowane w lokalizacji wskazanej przez Wykonawcę.</p> <p>Wykonawca dostarcza Prototypy Ogniw w liczbie 40 sztuk.</p>	5 miesięcy od podpisania Umowy z Wykonawcą
2.4	Raport z realizacji Etapu I	<p>Raport Wykonawcy z realizacji Prac B+R oraz Testów Prototypów Ogniw w trakcie Etapu I, zawierający co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podsumowanie przeprowadzonych Prac B+R,</li> <li>• podsumowanie Testów Prototypów Ogniw, ze wskazaniem czy</li> </ul>	W Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I

		<p>Prototypy Ogniw osiągnęły deklarowane przez Wykonawcę Parametry Konkursowe,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wnioski z przeprowadzonych Testów Prototypów Ogniw, w tym dotyczące charakterystyk pracy ogniw podczas ich ładowania i rozładowywania.</li> </ul> <p>Raport składany w formie elektronicznej oraz papierowej w dwóch egzemplarzach.</p>	
2.5	Zaktualizowany Wniosek	<p>Zaktualizowany Wniosek składany jest na formularzu, którego wzór stanowi Załącznik nr 3 do Regulaminu.</p> <p>Wskazane w Zaktualizowanym Wniosku deklaracje odnośnie poszczególnych Wymagań, w tym zwłaszcza Wymagań Konkursowych, nie mogą ulec pogorszeniu w stosunku do tych z Wniosku o dopuszczenie do udziału w Postępowaniu.</p> <p>Wykonawca składa Zamawiającemu jeden egzemplarz Zaktualizowanego Wniosku w wersji papierowej oraz jeden egzemplarz w wersji elektronicznej.</p>	W Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I
2.6	Harmonogram Prac Etapu II	Harmonogram Prac Etapu II, stanowiący uszczegółowienie w stosunku do Harmonogramu Prac wskazanego w Zaktualizowanym Wniosku, zgodnie z którym Wykonawca planuje realizować prace w Etapie II Przedsięwzięcia, uwzględniający co najmniej Zadania Badawcze i odpowiadające im Kamienie Milowe.	W Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I
2.7	Specyfikacja techniczna dla Strumienia „System”	Specyfikacja techniczna zawierająca podstawowe informacje dotyczące opracowywanych Prototypów Ogniw oraz planowanego do opracowania Demonstratora Baterii. Specyfikacja powinna uwzględniać te informacje, które pozwolą Uczestnikowi Przedsięwzięcia w Etapie II na przygotowanie Demonstratora Systemu do wykorzystania w nim Demonstratora Baterii.	W Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I
2.8	Rekomendacja Wykonawcy – dobre praktyki dla stosowania Ogniw galwanicznych	<p>Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania raportu, który w przystępny sposób przedstawia dobre praktyki, przyjęte założenia i rozwiązania opracowane w ramach Przedsięwzięcia przez Wykonawcę w zakresie Ogniw galwanicznych.</p> <p>Raport zawiera: informacje techniczne, dane liczbowe, opis rozwiązania, przedstawione w</p>	W Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I

		<p>sposób umożliwiający zrozumienie i zainspirowanie się rozwiązaniem stosowania Ogniw galwanicznych opracowanym przez Wykonawcę.</p> <p>W celu usunięcia wątpliwości Strony wskazują, że celem Rekomendacji Wykonawcy jest popularyzacja możliwych działań i zmian w obszarze objętym Przedsięwzięciem w oparciu o tworzone rozwiązanie, a nie ujawnianie szczegółowych rozwiązań technicznych stanowiących informacje poufne i o walorach komercyjnych, dotyczących budowy Ogniw. Wykonawca powinien przygotować Rekomendację Wykonawcy w najdalej idącym stopniu uwzględniającym wskazany cel.</p>	
--	--	---	--

## Aktualizacja Wniosku

Wykonawca w ramach Wyników Prac B+R Etapu I składa Zamawiającemu Zaktualizowany Wniosek, w którym może zadeklarować lepsze, z perspektywy NCBR, warunki i parametry w ramach Wymagań Obligatoryjnych, Wymagań Konkursowych, Wymagań Jakościowych, wynagrodzenia za realizację następnych Etapów, przyznawanego NCBR udziału w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R lub Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych, względem odpowiednich danych wskazanych we Wniosku.

Dodatkowo, jeśli Prototypy Ogniw Wykonawcy w trakcie Testów Prototypów Ogniw uzyskały jako wyniki wyższe lub niższe (lecz pozostające w Granicy Błędu) wartości Wymagań Konkursowych, niż deklarowane uprzednio we Wniosku na etapie naboru do Przedsięwzięcia, wówczas Wykonawca jest zobowiązany zadeklarować uzyskane w trakcie Testów Prototypów Ogniw wartości w Zaktualizowanym Wniosku.

Aby uniknąć wszelkich wątpliwości - Wykonawca w Zaktualizowanym Wniosku nie może pogorszyć deklaracji odnośnie Wymagań Obligatoryjnych, Wymagań Konkursowych ( w tym przypadku przekroczyć dopuszczalnej Granicy Błędu) oraz Wymagań Jakościowych w porównaniu do tych deklarowanych we Wniosku składanym na etapie naboru Uczestników Przedsięwzięcia.

## 2.5. Ocena Wyników Prac B+R Etapu I i Selekcja Wykonawców do Etapu II

Po zakończeniu Testów Prototypów Ogniw i dostarczeniu wszystkich wymaganych Wyników Prac B+R Etapu I, Zamawiający dokonuje Oceny Wyników Prac B+R Etapu I, a następnie przeprowadza Selekcję Wykonawcy do Etapu II, zgodnie z Załącznikiem nr 5 do Regulaminu.

### 2.5.1. Wynik Testów Prototypów Ogniw

Wykonawca otrzymuje wynik pozytywny Testów Prototypów Ogniw w przypadku, gdy:

- Pozytywnie przeszedł Test 1: „Gęstość energii Ogniwa galwanicznego” oraz
- Pozytywnie przeszedł Test 2: „Żywotność Ogniwa” oraz
- Pozytywnie przeszedł Test 3: „Stopień samorozładowania Ogniwa” oraz

- Pozytywnie przeszedł Test 4: „Wagowy udział surowców dostępnych w Polsce do produkcji anody i katody w Ogniwie”.

Brak spełnienia dowolnego z ww. Testów skutkuje przyznaniem Wykonawcy Wyniku Negatywnego.

### 2.5.2. Ocena Wyników Prac B+R Etapu I i Selekcja

W trakcie Oceny Wyników Prac B+R Etapu I oraz Selekcji Wykonawców do Etapu II Zamawiający dokonuje weryfikacji:

- czy Wykonawca złożył wszystkie wymagane zgodnie z Tabelą nr 2 Wyniki Prac B+R Etapu I,
- czy Wykonawca otrzymał wynik pozytywny Testów Prototypów Ogniw,
- spełnienia przez Wykonawcę Wymagań Obligatoryjnych – nr 1.1-1.3 na podstawie Zaktualizowanego Wniosku,
- spełnienia przez Wykonawcę Wymagań Konkursowych:
  - Wymagań Konkursowych nr 3.1-3.4 na podstawie Testów Prototypów Ogniw,
  - Wymagań Konkursowych nr 3.5-3.9 na podstawie Zaktualizowanego Wniosku,
- spełnienia przez Wykonawcę Wymagań Jakościowych nr 4.1-4.5 na podstawie Zaktualizowanego Wniosku,

Zamawiający dokonuje Selekcji Wykonawców na podstawie Wymagań Obligatoryjnych, Jakościowych oraz Konkursowych i sprawdza, czy powyższe Wymagania zostały spełnione, zgodnie z opisem w Załącznik 5 do Regulaminu.

W wyniku Selekcji Wykonawców do Etapu II, Zamawiający wybierze Wykonawcę, który zostanie dopuszczony do realizacji Etapu II i dalszych prac badawczo-rozwojowych nad Technologią Ogniw galwanicznych do magazynowania energii elektrycznej.

## 3. Etap II Strumienia “Bateria”

### 3.1. Informacje wstępne

W ramach Etapu II, Wykonawca kontynuuje prace badawczo-rozwojowe nad Technologią Ogniw, zgodnie ze złożonym w ramach Wyniku Prac B+R Etapu I zaktualizowanym Wnioskiem, w szczególności Harmonogramem Prac oraz opracowuje Demonstrator Baterii – Baterię opartą o Ogniwa galwaniczne, która następnie jest poddawana Testom Demonstratora Baterii. Testy Demonstratora Baterii prowadzone będą przez Zamawiającego lub wybrany przez Zamawiającego podmiot zewnętrzny.

### 3.2. Zakres Prac B+R do realizacji w Etapie II

Wykonawca prowadzi dalsze Prace B+R w celu opracowania Technologii Ogniw galwanicznych, w tym prowadzi prace w celu przeniesienia Technologii ze skali prototypowej do demonstracyjnej, to znaczy takiej, w której Ogniwa galwaniczne mogą być zainstalowane w magazynie energii elektrycznej, będą działać stabilnie i bezpiecznie. Wykonawca w ramach realizacji Etapu II dokonuje również uruchomienia wykonanego Demonstratora Baterii.

Wykonawca prowadzi prace w Etapie II zgodnie z Harmonogramem Prac Etapu II, przedstawionym Zamawiającemu.

Wykonawca prowadzi prace badawczo-rozwojowe w dowolnym przez siebie wybranym miejscu w Polsce, przy czym zobowiązany jest do wykonania Demonstratora Baterii w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego, odpowiedniej do tego celu, ze względu na bezpieczeństwo jego użytkowania i

prawidłową pracę lub zgodnie z decyzją Zamawiającego, zostanie przekazany do opracowania Demonstratora Systemu w Strumieniu „System”.

Zamawiający wymaga, aby podczas prowadzenia prac Wykonawca bezwzględnie przestrzegał zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wszystkie prace realizował zgodnie z przepisami technicznymi i obowiązującymi normami.

### 3.3. Wyniki Prac B+R Etapu II

W ramach Etapu II, Wykonawca opracowuje obligatoryjne Wyniki Prac B+R Etapu II, które przedstawia Zamawiającemu do oceny w terminie wskazanym w Tabeli 3. Listę Wyników Prac B+R Etapu II przedstawiono w Tabeli 3 poniżej.

Tabela 3. Wyniki Prac B+R Etapu II

L.p.	Wynik Prac B+R Etapu II	Wymagania dla Wyniku Prac B+R Etapu II	Termin przekazania Zamawiającemu Wyniku Prac B+R Etapu II
3.1	Demonstrator Baterii	Demonstrator Baterii spełniający Wymagania Obligatoryjne zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Regulaminu, zainstalowany w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego lub przekazany do Strumienia „System”.	Termin dostarczenia Demonstratora Baterii
3.2	Dokumentacja techniczna Demonstratora Baterii	<p>Dokumentacja techniczna Demonstratora Baterii zawierająca informacje potwierdzające spełnienie Wymagań Obligatoryjnych, co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dokumentację techniczno-ruchową (DTR) Demonstratora Baterii,</li> <li>szczegółowy opis głównych komponentów Demonstratora Baterii,</li> <li>deklarację odnośnie efektywnej pojemności Demonstratora Baterii,</li> <li>opis procesu wytwarzania Demonstratora Baterii i wchodzących w jego skład Ogniwi,</li> <li>rysunki techniczne Demonstratora Baterii w formacie DXF,</li> <li>przewidywane krzywe ładowania i rozładowania Demonstratora Baterii i wchodzących w jego skład Ogniwi,</li> <li>algorytmy ładowania i rozładowania Demonstratora Baterii i wchodzących w jego skład Ogniwi (jeden algorytm dla długości cyklu rozładowanie-ładowanie do 6h, drugi algorytm dla długości cyklu rozładowanie-ładowanie do 10h),</li> <li>schemat połączeń elektrycznych Ogniwi galwanicznych wewnątrz Demonstratora Baterii,</li> </ul>	Termin dostarczenia Demonstratora Baterii

		<ul style="list-style-type: none"> <li>dokumentację techniczną Ogniw galwanicznych zawierającą co najmniej informacje na temat: <ul style="list-style-type: none"> <li>krzywych ładowania-rozładowania,</li> <li>żywności Ogniw galwanicznych (degradacji pojemności w funkcji liczby cykli),</li> <li>temperatura pracy (ładowania i rozładowania).</li> </ul> </li> </ul> <p>Wykonawca przekazuje Zamawiającemu jeden egzemplarz Dokumentacji Demonstratora w wersji papierowej oraz jeden egzemplarz w wersji elektronicznej w formacie PDF.</p> <p>Dokumentację w wersji elektronicznej należy przekazać Zamawiającemu na nośniku elektronicznym.</p>	
3.3	Raport końcowy z realizacji Przedsięwzięcia	<p>Raport zawierający:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podsumowanie informacji z prac badawczo-rozwojowych przeprowadzonych w Etapie I i Etapie II,</li> <li>podsumowanie Testów Demonstratora Baterii, ze wskazaniem czy Demonstrator Baterii osiągnął deklarowane przez Wykonawcę wartości Wymagań Konkursowych,</li> <li>wnioski z przeprowadzonych Testów Demonstratora Baterii,</li> <li>wnioski z realizacji Przedsięwzięcia.</li> </ul> <p>Raport składany w formie elektronicznej oraz papierowej w jednym egzemplarzach.</p>	Termin złożenia Wyników Prac B+R Etapu II
3.4	Opracowanie planów budowy zakładu produkcyjnego	<p>Opracowanie zawierające co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan budowy zakładu produkcyjnego Ogniw galwanicznych,</li> <li>Plan biznesowy rozwoju i komercjalizacji Technologii Ogniw galwanicznych z uwzględnieniem: klienta prywatnego, biznesowego i dużej energetyki,</li> <li>Opcjonalnie - listy intencyjne dotyczące ww. planów,</li> <li>Plan finansowania realizacji ww. planów jak powyżej; w tym opcjonalnie listy intencyjne, umowy itp.</li> </ul>	Termin złożenia Wyników Prac B+R Etapu II
3.5	Rekomendacja Wykonawcy – dobre praktyki stosowania Demonstratora Baterii	<p>Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania i przedstawienia Zamawiającemu zaktualizowanego raportu, o którym mowa w pkt. 2.8 w Tabeli 2, dotyczącego dobrych praktyk dla realizowanej technologii i Demonstratora Baterii.</p> <p>W przypadku uzyskania w Etapie II Wyniku</p>	Termin złożenia Wyników Prac B+R Etapu II

		Pozytywnego Końcowego raport zostanie również opublikowany na dedykowanej dla Przedsięwzięcia stronie przygotowanej przez Zamawiającego.	
--	--	--	--

Wyniki Prac B+R Etapu II przedstawione przez Wykonawcę zostaną ocenione przez Zamawiającego zgodnie z rozdziałem 3.5. poniżej, w zakresie spełnienia Wymagań wskazanych w załącznikach do Umowy i Regulaminu, w szczególności w Załączniku nr 1 do Regulaminu.

### 3.4. Odbiór Demonstratora Baterii i Ocena Wyników Prac B+R Etapu II

W ramach Odbioru Demonstratora Baterii Zamawiający, zarówno w przypadku, jeśli Demonstrator Baterii zostanie przekazany do opracowania Demonstratora Systemu w Strumieniu „System”, jak i przypadku, jeśli ww. sytuacja nie będzie mieć miejsca, zweryfikuje na podstawie Dokumentacji Technicznej Demonstratora Baterii czy Demonstrator Baterii spełnia Wymagania Obligatoryjne nr 2.1-2.4 oraz 2.7-2.12 wskazane w Załączniku nr 1 do Regulaminu, oraz sprawdza spełnienie Wymagania Obligatoryjnego nr 2.5 „Pojemność Baterii” przez Demonstrator Baterii weryfikując liczbę Ogniw galwanicznych zastosowanych w Demonstratorze Baterii, oraz spełnienie Wymagania Obligatoryjnego nr 2.6 „Moc Baterii” poprzez podłączenie do odpowiednich przyrządów pomiarowych. Dodatkowo Zamawiający sprawdzi kompletność Demonstratora Baterii tj. czy w Demonstratorze zawarto wszystkie elementy wymagane zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Regulaminu.

W przypadku, gdy Demonstrator Baterii został wykonany zgodnie z ww. wymaganiami, Zamawiający dokonuje jego odbioru końcowego, w ramach Odbioru Etapu II.

W trakcie Oceny Wyników Prac B+R Etapu II, Zamawiający na zasadach wskazanych w Załączniku nr 5 do Regulaminu dokona weryfikacji, czy Wykonawca złożył wszystkie wymagane zgodnie z Tabelą nr 3 Wyniki Prac B+R Etapu II oraz czy Demonstratora Baterii przeszedł Odbiór.

## Strumień „System”

### 4. Informacje ogólne dla Strumienia „System”

Przedmiotem prac badawczo-rozwojowych Wykonawców dopuszczonych do realizacji Przedsięwzięcia w ramach Strumienia „System” jest opracowanie Systemu Magazynowania Energii, zgodnie Wymaganiami przedstawionymi w Załączniku nr 1 do Regulaminu.

Realizacja Prac B+R w ramach Przedsięwzięcia rozpoczyna się wraz z podpisaniem Umów pomiędzy Wykonawcami wybranymi w ramach przeprowadzonego naboru a Zamawiającym.

Realizacja Przedsięwzięcia dla Strumienia „System” będzie przebiegała zgodnie z następującymi po sobie etapami:

- Etap I – w ramach którego Wykonawcy będą prowadzić Prace B+R w celu opracowania Wyników Prac B+R Etapu I, w szczególności Prototypu Systemu Magazynowania Energii. Opracowany w ramach Etapu I Prototyp Systemu Magazynowania Energii zostanie poddany przez



Zamawiającego Testom Prototypu Systemu mającym na celu potwierdzenie osiągnięcia deklarowanych przez Wykonawcę Parametrów Konkursowych. Po zakończeniu Testów Prototypu Systemu, Zamawiający dokona Oceny Wyników Prac B+R Etapu I.

- Etap II – w ramach którego Wykonawca wybrany w ramach Selekcji prowadzi dalsze prace badawczo-rozwojowe nad Systemem, którego działanie demonstruje poprzez Demonstrator Systemu Magazynowania Energii, składający się w szczególności z Urządzenia Centralnego, Baterii Systemowej, odpowiednich obudów oraz złączy. Opcjonalnie, Demonstrator Systemu wykonany może być z zastosowaniem Demonstratora Baterii opracowanego w ramach Strumienia „Bateria”, na zasadach opisanych w Umowie.

Czas trwania poszczególnych Etapów Strumienia „System” przedstawiono w tabeli poniżej:

Tabela 4 Harmonogram realizacji Przedsięwzięcia dla Strumienia „System”

<b>Etap</b>	<b>Opis</b>	<b>Czas trwania [miesiące] / termin (z zastrzeżeniem postanowień Umowy dot. zmiany terminów jej realizacji)</b>	<b>Liczba Wykonawców</b>
<b>Nabór Wykonawców</b>	Termin Ogłoszenia Postępowania	30.04.2021	-
	Termin składania pytań i uwag do dokumentacji Postępowania, na które Zamawiający ma obowiązek udzielić odpowiedzi	14.05.2021	-
	Termin składania Wniosków o dopuszczenie do udziału w Postępowaniu	2.07.2021 Do godziny 12.00	-
	Termin, w którym Zamawiający może ogłosić Dodatkowy Nabór Wniosków	30 dni od Publikacji Listy Rankingowej	-
	Termin na składanie Wniosków w Dodatkowym Naborze Wniosków	Termin wskazany w dodatkowym ogłoszeniu, czas na składanie Wniosków nie krótszy niż 14 dni	-
<b>Etap I – Prototyp Systemu</b>	Prace badawczo – rozwojowe (Prace B+R). Wykonanie Prototypu Systemu Magazynowania Energii.	<u>Rozpoczęcie Prac B+R – w dniu podpisania umów z Uczestnikami Przedsięwzięcia</u> wyłonionymi w Podstawowym Naborze  <u>Czas trwania</u> - 16 miesięcy	2
	Termin złożenia Wyników Prac B+R Etapu I Zamawiającemu	<u>Termin</u> – 1 dzień + 16 miesięcy od Podpisania umów z Wykonawcami wyłonionymi w Podstawowym Naborze	

	Testy Prototypu Systemu Magazynowania Energii.	Rozpoczęcie Testów – w terminie 2 dni + 16 miesięcy od podpisania umów z Uczestnikami Przedsięwzięcia wyłonionymi w Podstawowym Naborze (dzień po Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I)  Czas trwania – 3 miesiące od zakończenia Prac B+R w ramach Etapu I	
	Ocena Wyników Prac B+R Etapu I oraz Selekcja Wykonawcy do Etapu II	Czas trwania - 1 miesiąc od zakończenia Testów Prototypu Systemu	
<b>Etap II – Demonstrator Systemu</b>	Prace badawczo-rozwojowe (Prace B+R) mające na celu wykonanie, dostarczenie i testowe uruchomienie przez Wykonawcę Demonstratora Systemu Magazynowania Energii.	Rozpoczęcie Prac B+R – 1 dzień po zakończeniu Oceny Wyników Prac B+R Etapu I i Selekcji Uczestników Przedsięwzięcia do Etapu II.  Czas trwania - 7 miesięcy	1
	Termin na deklarację chęci opracowania drugiego Demonstratora Systemu z wykorzystaniem Demonstratora Baterii ze Strumienia „Bateria”	Termin – 14 dni od publikacji Listy Rankingowej po Etapie I	
	Ocena Wyników Prac B+R Etapu II	Czas trwania - 1 miesiąc od Terminu złożenia Wyników Prac B+R Etapu II	1
<b>Zakończenie Przedsięwzięcia</b>	Zakończenie Przedsięwzięcia	Termin - 1 dzień po zakończeniu Oceny Wyników Prac B+R Etapu II	-
<b>łącznie od rozpoczęcia Etapu I:</b>		<b>28 miesięcy</b>	

Szczegółowe informacje dotyczące poszczególnych etapów przedstawiono w dalszej części dokumentu.

## 5. Etap I Strumienia „System”

### 5.1. Informacje wstępne

Etap I Strumienia „System” rozpoczyna się wraz z podpisaniem Umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

W ramach Etapu I Wykonawca prowadzi prace badawczo-rozwojowe mające na celu opracowanie Prototypu Systemu Magazynowania Energii zgodnie z Wymaganiami przedstawionymi w Załączniku nr 1 do Regulaminu. Wykonawca opracowuje Prototyp Systemu Magazynowania Energii w wybranej przez siebie lokalizacji. Opracowany Prototyp Systemu Magazynowania Energii jest następnie poddawany Testom Prototypu Systemu. Testy Prototypu Systemu będą prowadzone przez podmiot wskazany przez Zamawiającego i w wybranej przez Wykonawcę lokalizacji.

Po zakończeniu Testów Prototypu Systemu, Zamawiający dokona oceny Wyników Prac B+R Etapu I wszystkich Wykonawców oraz dokona Selekcji Wykonawcy do realizacji Etapu II. Szczegółowe informacje odnośnie Kryteriów Wyboru Przedsięwzięcia do Etapu II stanowią Załącznik nr 5 do Regulaminu.

## 5.2. Zakres Prac B+R do realizacji w Etapie I

W ramach Etapu I, Wykonawca prowadzi prace badawczo-rozwojowe mające na celu opracowanie Wyników Prac B+R Etapu I, w szczególności:

- opracowanie Prototypu Systemu Magazynowania Energii zgodnie z Wymaganiami wskazanymi w Załączniku nr 1 do Regulaminu, o parametrach i rozwiązaniach innowacyjnych deklarowanych przez Wykonawcę we Wniosku o dopuszczenie do udziału w Postępowaniu (przy czym należy podkreślić, że w toku Prac B+R Wykonawca może ww. parametry poprawić w stosunku do tych zadeklarowanych i przedstawić je przed Testami Prototypów),
- opracowanie pozostałych Wyników Prac B+R Etapu I wskazanych w Rozdziale 5.3.

Wykonawca prowadzi Prace B+R zgodnie z przedstawionym w ramach Wniosku Harmonogramem Prac. Umowa określa dopuszczalne przypadki i sposób dokonania zmian w Harmonogramie Prac.

Wykonawca prowadzi prace badawczo-rozwojowe w dowolnym przez siebie wybranym miejscu na terenie Polski.

Zamawiający wymaga, aby podczas prowadzenia prac Wykonawca bezwzględnie przestrzegał zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wszystkie prace realizował zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi i normami.

## 5.3. Wyniki Prac B+R Etapu I

W ramach realizacji Etapu I, Wykonawcy opracują Wyniki Prac B+R Etapu I zgodnie z opisem w Tabeli 5, które przedstawiają Zamawiającemu do oceny we wskazanym w Tabeli 5 poniżej terminie.

Tabela 5. Wyniki Prac B+R Etapu I

L.p.	Wynik Prac B+R Etapu I	Wymagania dla Wyniku Prac B+R Etapu I	Termin przekazania Zamawiającemu Wyniku Prac Etapu I
5.1	Prototyp Systemu Magazynowania Energii	<p>Prototyp Systemu Magazynowania Energii spełniający Wymagania zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Regulaminu, zbudowane w lokalizacji wskazanej przez Wykonawcę.</p> <p>Wykonawca opracowuje 1 sztukę Prototypu Systemu Magazynowania Energii.</p> <p>Wykonawca do Prototypu Systemu Magazynowania Energii musi podłączyć instalację fotowoltaiczną o mocy min. 3 kW (z Tolerancją Technologiczną 10%) lub symulator PV. Moduły instalacji fotowoltaicznej muszą zostać podłączone do falownika Prototypu Systemu (instalacja</p>	W Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I

		<p>fotowoltaiczna nie będzie posiadać osobnego falownika).</p> <p>Prototyp Systemu musi być wyposażony w Baterię Systemową spełniającą wymagania określone zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Regulaminu, którą Wykonawca dostarcza we własnym zakresie.</p>	
5.2	Dokumentacja techniczna Prototypu Systemu	<p>Dokumentacja techniczna Prototypu Systemu musi zawierać co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentację techniczno-ruchową (DTR) Prototypu Systemu,</li> <li>• opis komponentów Prototypu Systemu Magazynowania Energii oraz zasad pracy Prototypu,</li> <li>• schematy elektryczne połączeń Prototypu Systemu,</li> <li>• rysunki techniczne Prototypu Systemu.</li> <li>• Dokumentację techniczno-ruchową (DTR) Urządzenia Centralnego,</li> <li>• wstępny projekt techniczny Demonstratora Systemu Magazynowania Energii,</li> <li>• szczegółowy opis algorytmu ładowania i rozładowania Prototypu Systemu,</li> <li>• opisy algorytmu ładowania ogniwi,</li> <li>• krzywe ładowania i rozładowania ogniwi, opisy pracy urządzeń wchodzących w skład Prototypu Systemu.</li> </ul> <p>Wykonawca przekazuje Zamawiającemu jeden egzemplarz Dokumentacji technicznej Prototypu Systemu w wersji papierowej oraz jeden egzemplarz w wersji elektronicznej.</p>	W Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I
5.3	Raport z realizacji Etapu I	<p>Raport Wykonawcy z realizacji Prac B+R oraz Testów Prototypu Systemu w ramach Etapu I, zawierający co najmniej podsumowanie przeprowadzonych Prac B+R.</p> <p>Raport składany w formie elektronicznej oraz papierowej w dwóch egzemplarzach.</p>	W Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I
5.4	Harmonogram Prac Etapu II	<p>Harmonogram Prac Etapu II, stanowiący uszczegółowienie w stosunku do Harmonogramu Prac wskazanego w Zaktualizowanym Wniosku, zgodnie z którym Wykonawca planuje realizować prace w Etapie II Strumienia „System”, uwzględniający co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zadania Badawcze i odpowiadające im Kamienie Milowe,</li> <li>• Szacunkową wycenę Zadań Badawczych,</li> <li>• Harmonogram budowy Demonstratora Systemu.</li> </ul>	W Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I

		Każde z wymienionych Zadań Badawczych musi zawierać datę rozpoczęcia i zakończenia, wykaz poszczególnych zadań i testów planowanych do przeprowadzenia wraz z określeniem czasu ich trwania oraz niezbędne zasoby ludzkie i materiałowe oraz usługi jakie zostały przewidziane do zrealizowania w celu wykonania inwestycji w okresie zgodnie z Załącznikiem nr 4.	
5.6	Zaktualizowany Wniosek	<p>Zaktualizowany Wniosek składany jest na formularzu, którego wzór stanowi Załącznik nr 3 do Regulaminu.</p> <p>Wykonawca przekazuje Zamawiającemu jeden egzemplarz Zaktualizowanego Wniosku w wersji papierowej oraz jeden egzemplarz w wersji elektronicznej.</p>	W Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I
5.7	Rekomendacja Wykonawcy – dobre praktyki dla stosowania Systemu Magazynowania Energii elektrycznej	<p>Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania raportu, który w przystępny sposób przedstawia dobre praktyki, przyjęte założenia i rozwiązania opracowane w ramach Przedsięwzięcia przez Wykonawcę w zakresie stosowania Systemu Magazynowania Energii elektrycznej.</p> <p>Raport zawiera: informacje techniczne, dane liczbowe, opis rozwiązania, przedstawione w sposób umożliwiający zrozumienie i zainspirowanie się rozwiązaniem stosowania Systemu Magazynowania Energii elektrycznej opracowanym przez Wykonawcę.</p> <p>W celu usunięcia wątpliwości Strony wskazują, że celem Rekomendacji Wykonawcy jest popularyzacja możliwych działań i zmian w obszarze objętym Przedsięwzięciem w oparciu o tworzone rozwiązanie, a nie ujawnianie szczegółowych rozwiązań technicznych stanowiących informacje poufne i o walorach komercyjnych, dotyczących stosowania Systemu Magazynowania Energii elektrycznej. Wykonawca powinien przygotować Rekomendację Wykonawcy w najdalej idącym stopniu uwzględniającym wskazany cel.</p>	W Terminie złożenia Wyników Prac B+R Etapu I

#### 5.4. Ocena Wyników Prac B+R Etapu I i Selekcja Wykonawców do Etapu II

Po dostarczeniu wszystkich wymaganych Wyników Prac B+R Etapu I, Zamawiający przystępuje do ich oceny, w tym przeprowadza Testy Prototypu Systemu, a następnie przeprowadza Selekcję

Wykonawców do Etapu II. Ocena Wyników Prac B+R Etapu I oraz Selekcja Wykonawców do Etapu II będzie prowadzona zgodnie z Wymaganiami i na zasadach przedstawionych w Załączniku nr 5 do Regulaminu. Testy Prototypu Systemu będą prowadzone na zasadach określonych w punkcie 5.4.1.

#### 5.4.1. Testy Prototypu Systemu

Poniżej przedstawiono ogólne zasady Testów Prototypu Systemu Magazynowania Energii.

Aby uniknąć wszelkich wątpliwości, Zamawiający podkreśla, że zakres Testów Prototypu Systemu Magazynowania Energii obejmuje przeprowadzenie badań Urządzenia Centralnego wchodzącego w skład Prototypu Systemu oraz Baterii Systemowej.

Testy Prototypu Systemu rozpoczynają się po zakończeniu prac badawczo-rozwojowych prowadzonych przez Wykonawców, zgodnie z harmonogramem podanym w Tabeli 4 powyżej. Testy Prototypu Systemu będą prowadzone przez podmiot wskazany przez Zamawiającego (przy czym dopuszczalne jest zlecenie przez Zamawiającego wykonanie Testów Wykonawcy) i w wybranej przez Wykonawcę lokalizacji.

W trakcie Testów Prototypu Systemu weryfikowane będą następujące Wymagania:

- Wymagania Obligatoryjne nr 6.4-6.23, 6.25, 6.28, 6.32-6.33,
- Wymagania Konkursowe nr 7.1-7.3.

#### 5.4.2. Przygotowanie do Testów Prototypów Systemu

Testy Prototypu Systemu, składającego się z Baterii Systemowej oraz Urządzenia Centralnego, będą prowadzone w lokalizacji wskazanej przez Wykonawcę (termin na wskazanie lokalizacji – do 6 miesięcy od zawarcia umowy z Wykonawcą). Na cele Testów Prototypu Systemu Wykonawca musi zapewnić osobne pomieszczenie spełniające następujące cechy:

- musi mieć minimalną powierzchnię 30m<sup>2</sup>, przy czym długość krótszej ściany pomieszczenia nie może być mniejsza niż 4 m,
- musi mieć wilgotność względną w przedziale 25%-60%,
- musi być przystosowane do przebywania w nim ludzi,
- musi posiadać podłączenie do sieci elektrycznej umożliwiające podłączenie urządzeń pomiarowych wskazanych w punkcie 5.4.3 (230V/50Hz, min. 20A),
- musi być wyposażone w symulator fotowoltaiczny wskazany w rozdziale 5.4.4.,
- musi zapewniać temperaturowy zakres pracy 22°C, ±5°C.
- musi być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

Wykonawca umieszcza Prototyp Systemu w ww. pomieszczeniu w taki sposób, aby możliwe było jego przetestowanie zgodnie z punktem 5.4.2, oraz aby był zapewniony dostęp do wszystkich jego złączy.

#### 5.4.3. Procedura prowadzenia Testów Prototypów Systemu

Testy Prototypu Systemu Magazynowania Energii będą prowadzone za pomocą odpowiednich urządzeń pomiarowych, opisanych w p. 5.4.3. Procedura prowadzenia Testów została przedstawiona poniżej. Szczegółowa procedura przeprowadzenia Testów Prototypów Systemu zostanie podana przed rozpoczęciem Testów.

- 1) Testy dla Wymagań Konkursowych 7.1, 7.2, 7.3 oraz Wymagań Obligatoryjnych 6.32-6.33 opisanych w Załączniku nr 1:**

## Test 1: Sprawność Systemu

### Środowisko testowe:

Test 1 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostaną urządzenia pomiarowe do złącza IN, złącza OUT oraz do złącza BAT. Zapewnione zostanie zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu jest podłączony do złączy BAT, IN, OUT w sposób opisany w poniższej procedurze testowej. Zamawiający zaleca prowadzenie pomiarów wskazanych w punkcie 3 i 4 Procedury testowej naprzemiennie dla danej temperatury zewnętrznej miejsca, w którym znajduje się Bateria Systemowa.

### Procedura testowa:

1. Bateria Systemowa naładowana w przedziale 70-80% SoC, jest podłączana do Prototypu Systemu poprzez podłączenie jej do złącza BAT na Urządzeniu Centralnym Prototypu Systemu, a następnie umieszczana w miejscu zapewniającym możliwość ustawienia pełnego zakresu temperaturowego dla Baterii Systemowej (od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) w temperaturze  $+10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  na co najmniej 24 godziny.
2. Do Urządzenia Centralnego zostają podłączone urządzenia pomiarowe poprzez podłączenie do odpowiednich złączy.
3. Po upływie czasu wskazanego w punkcie 1, mierzona jest moc pobierana  $P_{\text{bat}}$  na złączu BAT i  $P_{\text{out}}$  dostarczana na wyjście OUT Urządzenia Centralnego (pozostałe złącza poza GND odłączone) przy obciążeniach o wartościach odpowiednio 5, 10, 20, 30, 50, 100% mocy znamionowej. Pomiar dla każdego z obciążeń jest prowadzony przy temperaturze miejsca, w którym znajduje się Bateria Systemowa  $+10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  przez min. 30 minut.
4. Następnie na Urządzeniu Centralnym mierzona jest moc pobierana  $P_{\text{in}}$  na wejściu IN i  $P_{\text{bat}}$  na wyjściu BAT Urządzenia Centralnego (pozostałe złącza poza GND odłączone) przy poziomie naładowania Baterii Systemowej 5, 10, 20, 30, 50, 100%. Pomiar dla każdego z poziomów naładowania jest prowadzony przy temperaturze miejsca, w którym znajduje się Bateria Systemowa  $+10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , przez min. 30 minut.
5. Następnie w miejscu, w którym znajduje się Bateria Systemowa, ustawiana jest temperatura  $-20^{\circ}\text{C}$  i jest ona utrzymywana przez co najmniej kolejne 24 godziny.
6. Następnie dla temperatury wskazanej w punkcie 5 powyżej, prowadzone są pomiary wskazane w punktach 3 i 4.
7. Po przeprowadzeniu pomiarów przy temperaturze  $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , w miejscu, w którym znajduje się Bateria Systemowa, ustawiana jest temperatura  $+35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  i jest ona utrzymywana przez co najmniej kolejne 24 godziny.
8. Następnie dla temperatury wskazanej w punkcie 7 powyżej, prowadzone są pomiary wskazane w punktach 3 i 4.
9. Z wyników otrzymanych w ramach pomiarów odpowiednio mocy pobieranej  $P_{\text{bat}}$  na złączu BAT i  $P_{\text{out}}$  dostarczanej na wyjście OUT Urządzenia Centralnego (punkt 3) oraz mocy pobieranej  $P_{\text{in}}$  na wejściu IN i  $P_{\text{bat}}$  na wyjściu BAT Urządzenia Centralnego (punkt 4), dla każdej temperatury jest wyliczane są średnie ważone sprawności Euro-Eta według wzorów:

$$\eta_{\text{bat-out}}^T = 0.03 * \eta_{5\% P_n} + 0.06 * \eta_{10\% P_n} + 0.13 * \eta_{20\% P_n} + \\ 0.1 * \eta_{30\% P_n} + 0.48 * \eta_{50\% P_n} + 0.2 * \eta_{100\% P_n}$$

gdzie T – oznacza daną temperaturę zewnętrzną miejsca, w którym znajduje się Bateria Systemowa, wartość z zakresu {-20, +10, +35}.

oraz

$$\eta_{bat-in}^T = 0.03 * \eta_{5\% Pn} + 0.06 * \eta_{10\% Pn} + 0.13 * \eta_{20\% Pn} + 0.1 * \eta_{30\% Pn} + 0.48 * \eta_{50\% Pn} + 0.2 * \eta_{100\% Pn}$$

gdzie T – oznacza daną temperaturę zewnętrzną miejsca, w którym znajduje się Bateria Systemowa, wartość z zakresu {-20, +10, +35}.

10. Następnie z uzyskanych wartości średnich ważonych dla każdej temperatury, liczona jest średnia arytmetyczna sprawność Prototypu Systemu w trakcie rozładowania według wzoru:

$$\eta_{bat-out} = \frac{\eta_{bat-out}^{(-20)} + \eta_{bat-out}^{(10)} + \eta_{bat-out}^{(35)}}{3}$$

oraz średnia arytmetyczna sprawność Prototypu Systemu w trakcie ładowania według wzoru:

$$\eta_{bat-in} = \frac{\eta_{bat-in}^{(-20)} + \eta_{bat-in}^{(10)} + \eta_{bat-in}^{(35)}}{3}$$

11. Z wartości  $\eta_{bat-out}$  oraz  $\eta_{bat-in}$  wyciągana jest średnia wartość  $\eta$ .

#### Wynik Testu „Sprawność Systemu”:

Test „Sprawność Systemu” jest uznany za spełniony, jeśli wartość  $\eta$  uzyskana w ramach tego Testu jest nie gorsza niż deklaracja Wykonawcy z Wniosku, z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu oraz minimalnej Sprawności Systemu, opisanej Wymaganiem Obligatoryjnym nr 6.32. Celem Wykonawcy jest osiągnięcie jak najwyższej wartości parametru  $\eta$ .

#### **Test 2: Wymiary Urządzenia Centralnego**

##### Środowisko testowe:

Test 2 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. W przypadku niniejszego testu, Bateria Systemowa nie bierze udziału w teście. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest wyłączony i odłączony od elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

##### Procedura testowa:

1. Urządzenie Centralne wraz z radiatorami i wszystkimi niezbędnymi do jego prawidłowej pracy elementami jest mierzone w następujący sposób – dokonywany jest pomiar w trzech płaszczyznach odcinków pomiędzy skrajnymi krawędziami Urządzenia Centralnego (lub niezbędnych do jego prawidłowej pracy elementów, jeśli znajdują się poza obrębem Urządzenia Centralnego). Jeśli Urządzenie Centralne wymaga pewnej minimalnej odległości od ściany dla prawidłowej pracy, wówczas odległość tę dodaje się stosownie do wielkości Urządzenia Centralnego.



2. Uzyskane w ramach pomiarów z punktu 1 wyniki są przez siebie mnożone w taki sposób, że obliczony zostaje parametr Objętość Urządzenia Centralnego -  $V$  [dm<sup>3</sup>], definiowana jako najmniejszy prostopadłościan, w którym w całości mieści się Urządzenie Centralne wraz z innymi niezbędnymi do jego prawidłowej pracy elementami).

#### Wynik Testu „Wymiary Urządzenia Centralnego”:

Test „Wymiary Urządzenia Centralnego” jest uznany za spełniony, jeśli wartość  $V$  uzyskana w ramach tego Testu jest nie gorsza niż deklaracja Wykonawcy z Wniosku, z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu. Celem Wykonawcy jest osiągnięcie jak najwyższej wartości parametru  $V$ . Celem Wykonawcy jest osiągnięcie jak najmniejszej wartości parametru  $V$ .

#### **Test 3: Poziom hałasu**

##### Środowisko testowe:

Test 3 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Miernik natężenia dźwięku pracujący w zakresie od 32 Hz do 8 kHz z zastosowaniem filtra C ustawiony w odległości 1 m od kolejno Urządzenia Centralnego a następnie od Baterii Systemowej. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony i podłączony do elektrycznej sieci wewnętrznej budynku. Test zostanie wykonany osobno dla Baterii Systemowej na zewnątrz budynku i osobno dla Urządzenia Centralnego wewnątrz budynku.

##### Procedura testowa:

1. Kolejno do Urządzenia Centralnego, a następnie do Baterii Systemowej, wchodzącego w skład Prototypu Systemu, do złącza OUT zostaje podłączone obciążenie o wartościach kolejno 5, 10, 20, 30, 50, 100% mocy znamionowej.
2. Każde ww. obciążenie jest utrzymywane dla Prototypu Systemu przez okres min. 1 h, po czym następuje zmiana na kolejną – wyższą wartość obciążenia.
3. Dla każdego ww. obciążenia przez wskazany okres – min. 1 h mierzone jest natężenie dźwięku kolejno dla Urządzenia Centralnego a następnie dla Baterii Systemowej przy wszystkich możliwych trybach i konfiguracjach pracy Urządzenia Centralnego, w całym wymaganym zakresie temperatur i wilgotności.
4. Wynik pomiarów  $W$  [dB] stanowi największy zmierzony poziom natężenia dźwięku dla wszystkich wartości obciążeń, przy wszystkich możliwych trybach i konfiguracjach pracy dla kolejno Urządzenia Centralnego, a następnie Baterii Systemowej w całym wymaganym zakresie temperatur i wilgotności.

#### Wynik Testu „Poziom hałasu”:

Test „Poziom hałasu” jest uznany za spełniony, jeśli wartość  $W$  uzyskana w ramach tego Testu jest nie gorsza niż deklaracja Wykonawcy z Wniosku, z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu oraz maksymalnego Poziomego hałasu opisanego Wymaganiem Obligatoryjnym nr 6.33. Celem Wykonawcy jest osiągnięcie jak najmniejszej wartości parametru  $W$ .

#### **2) Testy dla Wymagań Obligatoryjnych opisanych w Załączniku 1: 6.4-6.23, 6.25 i 6.28**

#### **Test 4: Tryb pracy wyspowej**

##### Środowisko testowe:

Test 4 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostają urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostaje zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony i podłączony do elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

#### Procedura testowa:

1. Urządzenie Centralne, wchodzące w skład Prototypu Systemu, jest konfigurowane w następujący sposób: złącze IN – podłączone, złącze PV - odłączone, złącze OUT – podłączone, złącze BAT - podłączone.
2. Przy obciążeniu znamionowym, Prototyp Systemu jest odłączany od elektrycznej sieci wewnętrznej.
3. Następnie mierzony jest czas -  $T_s$ , po którym Prototyp Systemu dostarczać będzie do obciążenia tę samą moc co przed odłączeniem od elektrycznej sieci wewnętrznej (czas przejścia z pracy sieciowej na wyspową).

#### Wynik Testu „Tryb pracy wyspowej”:

Test „Tryb pracy wyspowej” jest uznawany za spełniony, jeśli wartość  $T_s$  uzyskana w ramach Testu jest nie dłuższa niż maksymalny czas przejścia Urządzenia Centralnego z pracy sieciowej na wyspową wskazany w Wymaganiu Obligatoryjnym nr 7.16 w Załączniku nr 1 do Regulaminu. Celem Wykonawcy jest osiągnięcie jak najmniejszej wartości parametru  $T_s$ .

#### **Test 5: Tryb pracy sieciowej**

##### Środowisko testowe:

Test 5 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostają urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostaje zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony i podłączony do elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

#### Procedura testowa:

1. Przy obciążeniu znamionowym, Prototyp Systemu jest podłączany do elektrycznej sieci wewnętrznej.
2. Następnie mierzony jest czas -  $T_w$ , po którym Prototyp Systemu przestanie całkowicie pobierać prąd z Baterii Systemowej i dostarczać będzie do obciążenia tę samą moc co przed podłączeniem (czas przejścia z pracy wyspowej na sieciową).

#### Wynik Testu „Tryb pracy sieciowej”:

Test „Tryb pracy sieciowej” jest uznany za spełniony, jeśli wartość  $T_w$  uzyskana w ramach Testu jest nie dłuższa niż maksymalny czas przejścia Urządzenia Centralnego z pracy wyspowej na sieciową wskazany w Wymaganiu Obligatoryjnym nr 6.17 w Załączniku nr 1 do Regulaminu. Celem Wykonawcy jest osiągnięcie jak najmniejszej wartości parametru  $T_w$ .

#### **Test 6: Współczynnik zawartości harmoniczných (THD)**

#### Środowisko testowe:

Test 6 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostają urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostaje zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony, podłączony do elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

#### Procedura testowa:

1. Do Urządzenia Centralnego do złącza OUT jest podłączane urządzenie umożliwiające pomiar THD.
2. Następnie mierzony jest poziom THD przy wszystkich możliwych trybach i konfiguracjach pracy Urządzenia Centralnego, w całym wymaganym zakresie temperatur i wilgotności.
3. Wynik pomiarów – THD stanowi największy zmierzony poziom THD przy wszystkich możliwych trybach i konfiguracjach pracy Urządzenia Centralnego, w całym wymaganym zakresie temperatur i wilgotności.

#### Wynik Testu „Współczynnik zawartości harmonicznych (THD)”:

Test „Współczynnik zawartości harmonicznych (THD)” jest uznany za spełniony, jeśli wartość THD uzyskana w ramach Testu jest mniejsza niż maksymalna dopuszczalna wartość współczynnika zawartości harmonicznych napięcia, wskazana w Wymaganiu Obligatoryjnym nr 6.18 w Załączniku nr 1 do Regulaminu. Celem Wykonawcy jest osiągnięcie jak najmniejszej wartości ww. parametru.

### **Test 7: Bateria Systemowa - obudowa**

#### Środowisko testowe:

Zgodne z normą PN-EN 60529:2003.

#### Procedura testowa:

W ramach Testu 7 badana będzie szczelność obudowy Baterii Systemowej. Procedura testowa zgodnie z założeniami normy PN-EN 60529:2003.

#### Wynik testu „Bateria Systemowa – obudowa”:

Test „Bateria Systemowa – obudowa” jest uznany za spełniony, jeśli obudowa Baterii Systemowej osiąga klasę szczelności 65 wg PN-EN 60529:2003

### **Test 8: Złącza**

#### Środowisko testowe:

Test 8 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest wyłączony i odłączony od elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

#### Procedura testowa:

W ramach Testu „Złącza” stwierdza się obecność lub nieobecność następujących złącz o parametrach opisanych w Załączniku 1:

- Złącze IN,
- Złącze OUT,
- Złącze BAT,
- Złącze PV,
- Złącze EV,
- Uziemienie (GND).

#### Wynik Testu „Złącza”:

Test uznany jest za spełniony, jeśli stwierdzono obecność wszystkich wymaganych złączy w Urządzeniu Centralnym wchodzącym w skład Prototypu Systemu. Brak złącza lub brak funkcjonalności umożliwiającej korzystanie ze złącza zgodnie z opisem skutkuje niezaliczeniem Testu.

### **Test 9: Kierunki przepływu energii**

#### Środowisko testowe:

Test 9 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostają urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostaje zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony (dla każdej z prób a)-j)).

#### Procedura testowa:

1. Urządzenie pomiarowe jest podłączane do odpowiednich złączy Urządzenia Centralnego, kolejno próby:
  - a. złącze IN -> złącze BAT,
  - b. złącze PV -> złącze BAT,
  - c. złącze IN -> złącze OUT,
  - d. złącze IN i złącze PV -> złącze BAT,
  - e. złącze PV -> złącze OUT,
  - f. złącze BAT -> złącze IN,
  - g. złącze BAT i złącze PV -> złącze IN,
  - h. złącze IN -> złącze EV,
  - i. złącze PV i złącze BAT -> złącze EV,
  - j. złącze PV -> złącze EV.
2. Podczas każdej z prób badany jest przepływ energii w kierunkach wskazanych w punktach powyżej.

#### Wynik Testu „Kierunki przepływu energii”:

Test „Kierunki przepływu energii” jest uznany za spełniony, jeśli dla prób a-g uzyskano przepływy energii o mocy co najmniej 10 kW oraz dla prób h-j uzyskano przepływy energii o mocy co najmniej 3,7 kW w ramach Testu. Brak możliwości do uzyskania w/w kierunków przepływu energii w dowolnym punkcie skutkuje niezaliczeniem Testu.

### **Test 10: Rodzaje zabezpieczeń**

#### Środowisko testowe:

Test 10 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostają urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostaje zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu (z

Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony i podłączony do elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

Procedura testowa:

1. Do Prototypu Systemu jest podłączane urządzenie testujące.
2. Urządzenie testujące wskazuje, czy stwierdzono wyposażenie Prototypu Systemu w zabezpieczenia OUT, IN, PV i BAT o parametrach opisanych w Załączniku 1 do Regulaminu.

Wynik Testu „Rodzaje zabezpieczeń”:

Test „Rodzaje zabezpieczeń” jest uznany za spełniony, jeśli w ramach Testu stwierdzono wyposażenie Prototypu Systemu w zabezpieczenia OUT, IN, PV i BAT o parametrach opisanych w Załączniku 1 do Regulaminu. Brak możliwości do uzyskania następujących zabezpieczeń dla falownika: OUT, IN, PV i BAT skutkuje niezaliczeniem Testu.

**Test 11: Współczynnik mocy (cosinus  $\phi$ )**

Środowisko testowe:

Test 11 przeprowadzany jest w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostają urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostaje zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony i podłączony do elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

Procedura testowa:

1. Urządzenie Centralne jest podłączane do sieci oraz Baterii Systemowej naładowanej w przedziale od 30 do 60%.
2. Do złącza IN i do złącza OUT Urządzenia Centralnego są podpinane sondy umożliwiające pomiar napięcia i prądu.
3. W Urządzeniu Centralnym za pomocą złączy DIR i COS jest zadawana wartość współczynnika mocy -0.99 do +0.99 (dwukierunkowo), a następnie sprawdzana jest zgodność wartości zadanej z otrzymaną.

Wynik Testu „Współczynnik mocy (cosinus  $\phi$ )”:

Test „Współczynnik mocy (cosinus  $\phi$ )” jest uznany za spełniony, jeśli wartość współczynnika mocy (cosinus  $\phi$ ) zadana na Urządzeniu Centralnym jest nie gorsza niż wartość współczynnika mocy (cosinus  $\phi$ ) otrzymana na tym Urządzeniu Centralnym z uwzględnieniem Tolerancji Technologicznej  $\pm 10\%$ .

**Test 12: Separacja galwaniczna**

Środowisko testowe:

Test 12 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest wyłączony i odłączony od elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

Procedura testowa:

W ramach Testu sprawdzana jest obecność separacji galwanicznej pomiędzy złączami IN, BAT, PV, OUT, parami.

#### Wynik Testu „Separacja galwaniczna”:

Test „Separacja galwaniczna” jest uznany za spełniony, jeśli złącza IN, BAT, PV, OUT są od siebie parami odseparowane galwanicznie. Brak odseparowania galwanicznego w parach IN, BAT, PV, OUT skutkuje niezaliczeniem Testu.

#### **Test 13: Przyłączenie instalacji OZE (fotowoltaiki) - MPPT**

##### Środowisko testowe:

Test 13 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostają urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostaje zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony i podłączony do elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

##### Procedura testowa:

1. Do Prototypu Systemu (złącze PV) podłączany jest symulator modułów/paneli fotowoltaicznych o mocy do 15 kW i napięciu do 1500V.
2. Po podłączeniu do Prototypu Systemu do symulatora modułów/paneli fotowoltaicznych zostanie wprowadzonych kolejno 10 różnych konfiguracji parametrów: napięcia w obwodzie otwartym (VOC), maksymalnego napięcia mocy (VMP), prądu zwarcia (ISC) i maksymalnego prądu mocy (IMP).
3. Dla każdej z konfiguracji parametrów iloczyn prądu zwarcia (ISC) i maksymalnego prądu mocy (IMP) =  $ISC * IMP$ , sprawdzane jest czy maksymalna dostępna moc nie jest większa o więcej niż 20% od mocy faktycznie pobieranej z symulatora przez Prototyp Systemu.

#### Wynik Testu „Przyłączenie instalacji OZE (fotowoltaiki) – MPPT”:

Test „Przyłączenie instalacji OZE (fotowoltaiki) – MPPT” jest uznany za spełniony, jeśli dla każdej z konfiguracji moc faktycznie pobierana przez Prototyp Systemu będzie mniejsza od maksymalnej dostępnej mocy o mniej niż 20% po czasie maksymalnie 10 minut od chwili wprowadzenia nowej konfiguracji parametrów do symulatora. Brak spełnienia w/w warunku skutkuje niezaliczeniem Testu.

#### **Test 14: Wejścia ISL, DIR, COS**

##### Środowisko testowe:

Test 14 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony i podłączony do elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

##### Procedura testowa:

W Urządzeniu stwierdza się obecność lub nieobecność następujących wejść o parametrach opisanych w Załączniku nr 1 do Regulaminu:

- wejście ISL,
- wejście DIR,
- wejście COS.

#### Wynik Testu „Wejścia ISL, DIR, COS”

Test „Wejście ISL, DIR, COS” jest uznany za spełniony, jeśli w ramach Testu stwierdzono obecność wejść ISL, DIR, COS o parametrach wskazanych w Załączniku nr 1 do Regulaminu. Brak któregokolwiek wejścia skutkuje niezaliczeniem Testu.

### **Test 15: Oprogramowanie**

#### Środowisko testowe:

Test 15 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostają urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostaje zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony i podłączony do elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

#### Procedura testowa:

1. Do Urządzenia Centralnego wprowadzany jest adres brokera MQTT oraz pozostałe parametry połączenia, w szczególności częstotliwość wysyłania komunikatów.
2. Do wskazanego brokera MQTT podłączany jest subskrybent, mający na celu weryfikację otrzymywania od Urządzenia Centralnego cyklicznych komunikatów (konfigurowany czas w zakresie od 1s do 60s) zawierających informacje o: napięciu na poszczególnych ogniwach, temperaturze ogniw, trybie pracy Urządzenia Centralnego, sprawności, pobieranej mocy z sieci i innych parametrach pracy urządzenia.

#### Wynik Testu „Oprogramowanie”:

Test „Oprogramowanie” jest uznany za spełniony, jeśli w ramach Testu stwierdzono otrzymywanie od Urządzenia Centralnego cyklicznych komunikatów zawierających w/w wymagane informacje. Brak zaimplementowania w Urządzeniu Centralnym powyższej funkcjonalności skutkuje brakiem zaliczenia testu.

### **Test 16: Zakres temperatury pracy Urządzenia Centralnego**

#### Środowisko testowe:

Test 16 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostają urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostaje zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony i podłączony do elektrycznej sieci wewnętrznej budynku.

#### Procedura testowa:

1. Bateria Systemowa, podłączona do Urządzenia Centralnego, zostaje naładowana do 100% SoC.
2. Urządzenia pomiarowe są podłączane do złącz IN i OUT Urządzenia Centralnego. Dodatkowo do złącza OUT za urządzeniem pomiarowym jest podłączane obciążenie. Do złącza BAT podłączana jest Bateria Systemowa.
3. Urządzenie Centralne jest wyłączane (nie pracuje) i umieszczane na 24 h w komorze klimatycznej w temperaturze +10°C i wilgotności 0-20%.
4. Po upływie czasu wskazanego w punkcie 3. powyżej, Urządzenie Centralne jest odłączane od sieci (złącze IN), następnie zostaje włączone, zaś obciążenie ustawiane jest na pobór mocy co najmniej 10 kW na okres 1 h.

5. Po upływie czasu wskazanego w punkcie 4. powyżej następuje odłączenie obciążenia (złącze OUT) oraz podłączenie zasilania sieciowego (złącze IN). Bateria Systemowa jest ładowana przez okres 2 h lub do momentu osiągnięcia 100% SoC, którekolwiek z tych zdarzeń nastąpi jako pierwsze, po czym podłączana jest do złącza BAT.
  6. Następnie w komorze klimatycznej, w której znajduje się Urządzenie Centralne, ustawiana jest na 24h temperatura na -20°C.
  7. Po czasie wskazanym w punkcie 6. powyżej, powtarzane są czynności wskazane w punktach 3.-5.
  8. Następnie w komorze klimatycznej, w której znajduje się Urządzenie Centralne, ustawiana jest na 24h temperatura na +35°C oraz wilgotność 70-90%.
  9. Po czasie wskazanym w punkcie 8. powyżej, powtarzane są czynności wskazane w punktach 3.-5.
- Wynik Testu „Zakres temperatury pracy Urządzenia Centralnego”:

Test „Zakres temperatury pracy Urządzenia Centralnego” jest uznany za spełniony, jeśli w pełnym wskazanym zakresie temperatury oraz wilgotności względnej przepływu energii złącze BAT -> złącze OUT osiąga moc co najmniej 10 kW przez 1h oraz gdy Bateria Systemowa zostanie naładowana do 100% w czasie poniżej 2 h.

#### **Test 17: Działanie Baterii Systemowej**

##### Środowisko testowe:

Test 17 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostają urządzenia pomiarowe oraz zapewnione zostaje zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony (dla każdej z prób a)-f)).

##### Procedura testowa:

1. Urządzenie pomiarowe jest podłączane do odpowiednich złącz Urządzenia Centralnego, kolejno próby:
  - a. złącze IN -> złącze BAT,
  - b. złącze PV -> złącze BAT,
  - c. złącze IN i złącze PV -> złącze BAT,
  - d. złącze BAT -> złącze IN,
  - e. złącze BAT i złącze PV -> złącze IN,
  - f. złącze PV i złącze BAT -> złącze EV,
2. Podczas każdej z prób badany jest przepływ energii w kierunkach wskazanych w punktach powyżej.

##### Wynik Testu „Działanie Baterii Systemowej”:

Test „Działanie Baterii Systemowej” jest uznany za spełniony, jeśli dla prób a.-e. uzyskano przepływy energii o mocy co najmniej 10 kW oraz dla próby f. uzyskano przepływy energii o mocy co najmniej 3,7 kW w ramach Testu. Brak możliwości do uzyskania w/w kierunków przepływu energii w dowolnym punkcie skutkuje niezaliczeniem Testu.

#### **Test 18: Bateria Systemowa – temperaturowy zakres pracy**

##### Środowisko testowe:

Test 18 jest przeprowadzany w pomieszczeniu udostępnionym przez Wykonawcę, spełniającym wymagania wskazane w punkcie 5.4.2. Do Prototypu Systemu podłączone zostają urządzenia



pomiarowe oraz zapewnione zostaje zbieranie danych dotyczących pomiarów. Prototyp Systemu (z Urządzeniem Centralnym i Baterią Systemową) jest uruchomiony i podłączony do elektrycznej sieci wewnętrznej budynku. Bateria Systemowa jest naładowana w 0-100% SoC.

#### Procedura testowa:

1. Bateria Systemowa, podłączona do Urządzenia Centralnego, zostaje naładowana do 100% SoC.
2. Urządzenia pomiarowe są podłączane do złącz IN i OUT Urządzenia Centralnego. Dodatkowo do złącza OUT za urządzeniem pomiarowym jest podłączane obciążenie. Do złącza BAT podłączana jest Bateria Systemowa.
3. Urządzenie Centralne jest wyłączane (nie pracuje), zaś Bateria Systemowa umieszczana na 24 h w komorze klimatycznej w temperaturze +10°C i wilgotności 0-20%.
4. Po upływie czasu wskazanego w punkcie 3. powyżej, Urządzenie Centralne jest odłączane od sieci (złącze IN), następnie zostaje włączone, zaś obciążenie ustawiane jest na pobór mocy co najmniej 10 kW na okres 1 h.
5. Po upływie czasu wskazanego w punkcie 4. powyżej następuje odłączenie obciążenia (złącze OUT) oraz podłączenie zasilania sieciowego (złącze IN). Bateria Systemowa jest ładowana przez okres 2 h lub do momentu osiągnięcia 100% SoC, którekolwiek z tych zdarzeń nastąpi jako pierwsze, po czym odłączana jest od złącza IN.
6. Następnie w komorze klimatycznej, w której znajduje się Bateria Systemowa, ustawiana jest na 24h temperatura na -20°C.
7. Po czasie wskazanym w punkcie 6. powyżej, powtarzane są czynności wskazane w punktach 3.-5.
8. Następnie w komorze klimatycznej, w której znajduje się Bateria Systemowa, ustawiana jest na 24h temperatura na +35°C oraz wilgotność 70-90%.
9. Po czasie wskazanym w punkcie 8. powyżej, powtarzane są czynności wskazane w punktach 3.-5.

#### Wynik Testu „Bateria Systemowa – temperaturowy zakres pracy”:

Test „Bateria Systemowa – temperaturowy zakres pracy” jest uznany za spełniony, jeśli w pełnym wskazanym zakresie temperatury oraz wilgotności względnej przepływu energii złącze BAT -> złącze OUT osiąga moc co najmniej 10 kW przez 1h oraz gdy Bateria Systemowa zostanie naładowana do 100% w czasie poniżej 2 h.

#### **5.4.4. Aparatura pomiarowa używana w Testach Prototypów Systemu**

Zamawiający zapewni przeprowadzenie badań w trakcie Testów Prototypu Systemu zgodnie z procedurami wskazanymi w punkcie 5.4.3 przez zewnętrzny podmiot posiadający niezbędne uprawnienia i kompetencje do testowania badanego Prototypu Systemu, przez cały okres trwania Testów Prototypu Systemu. Wykonawca zapewnia następujące urządzenia pomiarowe, jakie zostaną użyte do poszczególnych testów, jak również personel posiadający kompetencje do ich obsługi:

1. Test 1: Fluke 437 lub inny (równoważny), analizator jakości zasilania i energii, Chroma 63802 lub inne, programowalne obciążenie AC.
2. Test 2: Przymiar kreskowy półsztywny, miara nawijana lub inny (równoważny) przyrząd pomiarowy.
3. Test 3: Sonometr, przykładowo UNI-T UT352, Extech SL510 lub inny (równoważny),

4. Test 4: Fluke 437 lub inny (równoważny), analizator jakości zasilania i energii, Chroma 63802 lub inne, programowalne obciążenie AC, Tektronik MDO34 z dodatkowymi sondami prądowymi lub inny (równoważny), oscyloskop.
5. Test 5: Fluke 437 lub inny (równoważny), analizator jakości zasilania i energii, Chroma 63802 lub inne, programowalne obciążenie AC, Tektronik MDO34 z dodatkowymi sondami prądowymi lub inny (równoważny), oscyloskop.
6. Test 6: Fluke 437 lub inny (równoważny), analizator jakości zasilania i energii, Chroma 63802 lub inne, programowalne obciążenie AC, Tektronik MDO34 z dodatkowymi sondami prądowymi lub inny (równoważny), oscyloskop.
7. Test 7: Aparatura zgodna z PN-EN 60529:2003 lub normą równoważną.
8. Test 8: Fluke 8846A lub inny (równoważny), multimetr precyzyjny.
9. Test 9: Fluke 437 lub inny (równoważny), analizator jakości zasilania i energii, Chroma 63802 lub inne, programowalne obciążenie AC, Tektronik MDO34 z dodatkowymi sondami prądowymi lub inny (równoważny), oscyloskop, symulator fotowoltaiczny PV 8921A, PV 8922A lub inny (równoważny) symulator fotowoltaiczny.
10. Test 10: CMC 430, CMC 353 lub inny (równoważny), tester zabezpieczeń elektrycznych.
11. Test 11: Fluke 437 lub inny (równoważny), analizator jakości zasilania i energii, Chroma 63802 lub inne, programowalne obciążenie AC, Tektronik MDO34 z dodatkowymi sondami prądowymi lub inny (równoważny), oscyloskop.
12. Test 12: Fluke 8846A lub inny (równoważny), multimetr precyzyjny.
13. Test 13: Analizator fotowoltaiczny FTV100 lub inny (równoważny) analizator fotowoltaiczny, Fluke 437 lub inny (równoważny), analizator jakości zasilania i energii lub symulator fotowoltaiczny PV 8921A, PV 8922A lub inny (równoważny), symulator fotowoltaiczny.
14. Test 14: Kalibrator zadajnik pętli prądowej 4-20 mA i napięcia (0-0.5V stan niski, 2.7-5V stan wysoki), urządzenia A911 lub inny (równoważny), Chroma 63802 lub inne, programowalne obciążenie AC,
15. Test 15: Komputer z zainstalowanym brokerem MQTT, router sieciowy.
16. Test 16: Merazet 2.0274 lub inna (równoważna) komora klimatyczna w której zmieści się Urządzenie Centralne, Fluke 8846A lub inny (równoważny), multimetr precyzyjny, Chroma 63802 lub inne, programowalne obciążenie AC.
17. Test 17: Fluke 437 lub inny (równoważny), analizator jakości zasilania i energii, Chroma 63802 lub inne, programowalne obciążenie AC, Tektronik MDO34 z dodatkowymi sondami prądowymi lub inny (równoważny), oscyloskop, symulator fotowoltaiczny PV 8921A, PV 8922A lub inny (równoważny) symulator fotowoltaiczny.
18. Test 18: Merazet 2.0274 lub inna (równoważna) komora klimatyczna w której zmieści się Bateria Systemowa, Fluke 8846A lub inny (równoważny), multimetr precyzyjny, Chroma 63802 lub inne, programowalne obciążenie AC.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do zastosowania podczas badań i pomiarów parametrów w trakcie Testów Prototypu Systemu innych, równorzędnych urządzeń pomiarowych do wskazanych w punktach 1-18 powyżej.

#### 5.4.5. Aktualizacja Wniosku

Wykonawca w ramach Wyników Prac B+R Etapu I składa Zamawiającemu Zaktualizowany Wniosek, w którym może zadeklarować lepsze, z perspektywy NCBR, warunki i parametry w ramach Wymagań Obligatoryjnych, Wymagań Konkursowych, Wymagań Jakościowych, wynagrodzenia za realizację następnych Etapów, przyznanego NCBR udziału w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R

lub Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych, względem odpowiednich danych wskazanych we Wniosku.

Aby uniknąć wszelkich wątpliwości - Wykonawca w Zaktualizowanym Wniosku nie może pogorszyć deklaracji odnośnie Wymagań Obligatoryjnych, Wymagań Konkursowych ( w tym przypadku przekroczyć dopuszczalnej Granicy Błędu) oraz Wymagań Jakościowych w porównaniu do tych deklarowanych we Wniosku składanym na etapie naboru Uczestników Przedsięwzięcia.

#### **5.4.6. Przeliczenie wartości Wymagań Konkursowych zadeklarowanych w Zaktualizowanym Wniosku**

W przypadku, jeśli Prototyp Systemu Wykonawcy w trakcie Testów Prototypu Systemu uzyskał jako wyniki wyższe wartości lub niższe (lecz pozostające w Granicy Błędu) Wymagań Konkursowych, niż deklarowane uprzednio we Wniosku na etapie naboru do Przedsięwzięcia, wówczas Zamawiający po przekazaniu informacji do Wykonawcy, dokonuje poprawy wartości Wymagań Konkursowych z zadeklarowanych na te uzyskane w ramach Testów Prototypów Systemu i to one będą wówczas brane pod uwagę podczas Selekcji Wykonawców do Etapu II zgodnie z Załącznikiem nr 5.

#### **5.4.7. Ocena Wyników Prac B+R Etapu I i Selekcja Wykonawcy do Etapu II**

W ramach Oceny Wyników Prac B+R Etapu I, Zamawiający zweryfikuje:

- czy Wykonawca złożył wszystkie wymagane zgodnie z Tabelą nr 5 Wyniki Prac B+R Etapu I,
- spełnienie przez Wykonawcę Wymagań Obligatoryjnych:
  - nr 6.1-6.3, 6.24, 6.26-6.27, 6.29-6.31 – na podstawie Zaktualizowanego Wniosku,
  - nr 6.4-6.23, 6.25, 6.28 i 6.32-6.33 – na podstawie Testów Prototypu Systemu,
- spełnienie przez Wykonawcę Wymagań Konkursowych:
  - nr 7.1-7.3 na podstawie Testów Prototypu Systemu,
  - nr 7.4-7.8 na podstawie Zaktualizowanego Wniosku,
- spełnienie przez Wykonawcę Wymagań Jakościowych nr 8.1-8.6 na podstawie Zaktualizowanego Wniosku.

W wyniku Selekcji Wykonawców do Etapu II, Zamawiający wybierze Wykonawcę, który zostanie dopuszczony do realizacji Etapu II i dalszych prac badawczo-rozwojowych nad Systemem Magazynowania Energii.

### **6. Etap II dla Strumienia „System”**

#### **6.1. Informacje wstępne**

W ramach Etapu II, Wykonawca kontynuuje prace badawczo-rozwojowe nad Technologią Magazynowania Energii Elektrycznej, zgodnie ze złożoną w ramach Wyniku Prac B+R Etapu I Zaktualizowanym Wnioskiem, w szczególności Harmonogramem Prac oraz opracowuje i wykona Demonstrator Systemu Magazynu Energii, który następnie poddawany jest Testom Demonstratora Systemu Magazynu Energii. Testy Demonstratora Systemu Magazynu Energii prowadzone będą przez Zamawiającego lub wybrany przez Zamawiającego podmiot zewnętrzny.

#### **6.2. Zakres prac w Etapie II**

Wykonawca prowadzi dalsze Prace B+R w celu opracowania Technologii Magazynowania Energii Elektrycznej, w tym prowadzi prace w celu przeniesienia Technologii ze skali prototypowej do

demonstracyjnej, to znaczy takiej, w której System Magazynowania Energii może działać stabilnie i bezpiecznie.

Wykonawca w ramach realizacji Etapu II dokonuje również uruchomienia wykonanego Demonstratora Systemu Magazynowania Energii.

Wykonawca prowadzi prace w Etapie II na podstawie Harmonogramu Prac Etapu II przedstawionym Zamawiającemu w ramach Wyników Prac B+R Etapu I.

Wykonawca prowadzi prace badawczo-rozwojowe w dowolnym przez siebie wybranym miejscu w Polsce, przy czym, po przeprowadzonych Testach Demonstratora Systemu i odbiorze zobowiązany jest do instalacji Demonstratora Systemu Magazynowania Energii w jednej z trzech lokalizacji, wskazanej przez Zamawiającego, odpowiedniej do tego celu, ze względu na bezpieczeństwo jego użytkowania i prawidłową pracę. Zamawiający, na zasadach i w terminie opisanym w Umowie, wskaże Wykonawcy sekwencyjnie maksymalnie trzy lokalizacje, gdzie możliwe będzie zainstalowanie Demonstratora Systemu wraz z instalacją fotowoltaiczną, a do których Wykonawca będzie mógł zgłosić ewentualne uwagi, przy czym ostateczna decyzja odnośnie wyboru lokalizacji będzie należała do Zamawiającego.

Zamawiający wymaga, aby podczas prowadzenia prac Wykonawca bezwzględnie przestrzegał zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wszystkie prace realizował zgodnie z przepisami technicznymi i obowiązującymi normami.

Wykonawca w terminie 14 dni od opublikowania Listy Rankingowej po Etapie I może zadeklarować chęć opracowania drugiego Demonstratora Systemu z wykorzystaniem Demonstratora Baterii na zasadach wskazanych w Umowie. Jeśli Wykonawca dokona ww. deklaracji, wówczas jest zobligowany do opracowania ww. Demonstratora, prócz Demonstratora Systemu wymaganego Załącznikiem nr 1 do Regulaminu.

### 6.3. Wyniki Prac B+R Etapu II

W ramach Etapu II, Wykonawca opracowuje obligatoryjne Wyniki Prac B+R Etapu II, które przedstawia Zamawiającemu do oceny w terminie wskazanym w Tabeli 6. Listę Wyników Prac B+R Etapu II przedstawiono w Tabeli 6 poniżej.

Tabela 6. Wyniki Prac B+R Etapu II

L.p.	Wynik Prac B+R Etapu II	Wymagania dla Wyniku Prac B+R Etapu II	Termin przekazania Zamawiającemu Wyniku Prac B+R Etapu II
6.1	Demonstrator Systemu Magazynowania Energii	Demonstrator Systemu Magazynowania Energii spełniający Wymagania Obligatoryjne zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Regulaminu, zainstalowany w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego.  Uwaga! Jeśli Wykonawca zadeklarował w terminie określonym w Umowie opracowanie Demonstratora Systemu Magazynowania Energii z wykorzystaniem Demonstratora Baterii ze Strumienia „Bateria” oraz spełniającego Wymagania Obligatoryjne zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Regulaminu, wówczas jest	Termin złożenia Wyników Prac B+R Etapu II

		zobowiązany do jego opracowania i przedstawienia Zamawiającemu jako Wyniku Prac B+R Etapu II, (czyli Wykonawca ostatecznie przedstawia dwa Demonstratory w ramach Wyniku Prac B+R Etapu II Zamawiającemu).	
6.2	Dokumentacja techniczna Demonstratora Systemu Magazynowania Energii	<p>Dokumentacja techniczna Demonstratora Systemu Magazynowania Energii zawierająca informacje potwierdzające spełnienie Wymagań Obligatoryjnych, co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• szczegółowy opis głównych komponentów Demonstratora Systemu Magazynowania Energii,</li> <li>• opis procesu wytwarzania Demonstratora Systemu Magazynowania Energii,</li> <li>• rysunki techniczne Demonstratora Systemu Magazynowania Energii w formacie DXF,</li> <li>• niezbędne pozwolenia wymagane przepisami prawa w związku z realizacją Demonstratora Systemu Magazynowania Energii oraz jego użytkowaniem po zakończeniu Przedsięwzięcia.</li> </ul> <p>Wykonawca przekazuje Zamawiającemu jeden egzemplarz Dokumentacji Demonstratora w wersji papierowej oraz jeden egzemplarz w wersji elektronicznej w formacie PDF.</p> <p>Dokumentację w wersji elektronicznej należy przekazać Zamawiającemu na nośniku elektronicznym opisanym numerem umowy.</p> <p>Uwaga! Jeśli Wykonawca zadeklarował w terminie określonym w Umowie opracowanie Demonstratora Systemu Magazynowania Energii z wykorzystaniem Demonstratora Baterii ze Strumienia „Bateria”, wówczas jest zobowiązany do opracowania i przedstawienia dla niego dokumentacji technicznej, zgodnie z powyższymi wytycznymi, jako Wyniku Prac B+R Etapu II, (czyli Wykonawca ostatecznie przedstawia dwie Dokumentacje techniczne dla dwóch opracowywanych Demonstratorów w ramach Wyniku Prac B+R Etapu II Zamawiającemu).</p>	Termin złożenia Wyników Prac B+R Etapu II
6.3	Raport końcowy Przedsięwzięcia	<p>Raport zawierający:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podsumowanie informacji z prac badawczo-rozwojowych przeprowadzonymi w Etapie I zgodnie z Kamieniami Milowymi przedstawionymi w Harmonogramie Prac,</li> <li>• podsumowanie Testów Demonstratora Systemu Magazynowania Energii, ze</li> </ul>	Termin złożenia Wyników Prac B+R Etapu II

		<p>wskazaniem czy Demonstrator Systemu Magazynowania Energii osiągnął deklarowane przez Wykonawcę Parametry Konkursowe,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wnioski z przeprowadzonych Testów Demonstratora Systemu Magazynowania Energii.</li> <li>• wnioski z realizacji Przedsięwzięcia.</li> </ul> <p>Raport składany w formie elektronicznej oraz papierowej w jednym egzemplarzu.</p> <p>Wykonawca przekazuje Zamawiającemu pełną dokumentację projektową wraz ze wszystkimi niezbędnymi pozwoleniami i decyzjami wymaganymi przepisami prawa, wymaganymi w związku z jego realizacją oraz użytkowaniem po zakończeniu instalacji Demonstratora Systemu Magazynowania Energii.</p>	
6.4	Rekomendacja Wykonawcy – dobre praktyki dla stosowania Systemu Magazynowania Energii elektrycznej	<p>Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania i przedstawienia Zamawiającemu zaktualizowanego raportu, o którym mowa w pkt. 5.7 w Tabeli 5, dotyczącego dobrych praktyk dla realizowanej technologii i Systemu Magazynowania Energii elektrycznej.</p> <p>W przypadku uzyskania w Etapie II Wyniku Pozytywnego Końcowego raport zostanie również opublikowany na dedykowanej dla Przedsięwzięcia stronie przygotowanej przez Zamawiającego.</p>	Termin złożenia Wyników Prac B+R Etapu II

Wyniki Prac B+R Etapu II przedstawione przez Wykonawcę zostaną ocenione przez Zamawiającego zgodnie z rozdziałem 6.5. poniżej, w zakresie spełnienia Wymagań wskazanych w załącznikach do Umowy i Regulaminu, w szczególności w Załączniku nr 1 do Regulaminu.

Wyniki Prac B+R Etapu II przedstawione przez Wykonawcę zostaną zweryfikowane przez Zamawiającego w zakresie wypełnienia Wymagań zapisanych w załącznikach do Umowy i Regulaminu w szczególności w Załączniku nr 1 do Regulaminu.

#### 6.4. Odbiór Demonstratora Systemu

Odbiór Demonstratora Systemu będzie prowadzony przez Zamawiającego lub podmiot wskazany przez Zamawiającego i w wybranej przez Zamawiającego lokalizacji spełniającej wymagania wskazane w Załączniku nr 2 do Regulaminu.

W trakcie Odbioru Demonstratora Systemu zostanie zweryfikowane Wymaganie Obligatoryjne nr 6.3 pod kątem pojemności Baterii Systemowej. Dodatkowo Zamawiający sprawdzi kompletność Demonstratora Systemu tj. czy w Demonstratorze zawarto wszystkie elementy wymagane zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Regulaminu.

Ponadto, jeśli Wykonawca zadeklarował w terminie określonym w Umowie opracowanie Demonstratora Systemu Magazynowania Energii z wykorzystaniem Demonstratora Baterii ze

Strumienia „Bateria”, wówczas Zamawiający dokonuje jego odbioru zgodnie z ww. wytycznymi, przy czym przyjmuje dla pojemności Baterii Systemowej Tolerancję Technologiczną  $\pm 20\%$ .

### 6.5. Ocena Wyniku Prac B+R Etapu II

Po zakończeniu Testów Demonstratora Systemu oraz przekazaniu Zamawiającemu przez Wykonawcę Wyników Prac Etapu II opisanych w Tabeli 6, Zamawiający dokonuje Oceny Końcowej Technologii po Etapie II zgodnie z wymaganiami i na zasadach określonych w Załączniku nr 5 do Regulaminu.

W ramach Oceny Wyników Prac B+R Etapu II, Zamawiający weryfikuje:

- czy Wykonawca złożył wszystkie wymagane zgodnie z Tabelą nr 6 Wyniki Prac B+R Etapu I,
- spełnienie przez Wykonawcę Wymagań Obligatoryjnych oraz Wymagań Konkursowych nr 7.1-7.3 na podstawie Dokumentacji technicznej Demonstratora Systemu,
- spełnienia Wymagania Obligatoryjne nr 6.3 pod kątem pojemności Baterii Systemowej na podstawie Odbioru Demonstratora Systemu.