

## Załącznik nr 4 do Regulaminu – Harmonogram Przedsięwzięcia

### Spis treści

<b>Załącznik nr 4 do Regulaminu – Harmonogram Przedsięwzięcia .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Informacje ogólne .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Etap I .....</b>	<b>4</b>
2.1. Informacje wstępne .....	4
2.2. Zakres Prac B+R w Etapie I .....	4
2.3. Wyniki Prac Etapu I .....	9
2.4. Ocena Wyników Prac Etapu I i wybór Uczestników Przedsięwzięcia do Etapu II .....	15
<b>3. Etap II .....</b>	<b>18</b>
3.1. Informacje wstępne .....	18
3.2. Zakres prac w Etapie II .....	18
3.3. Warunki przekazania Demonstratora Technologii Użytkownikowi .....	19
3.4. Wyniki Prac Etapu II .....	19
3.5. Ocena Końcowa Prac Etapu II .....	22
<b>4. Etap III .....</b>	<b>24</b>
4.1. Zakres prac Etapu III .....	24
4.2. Prezentacja Demonstratora Technologii .....	25
4.3. Raporty Etapu III .....	26
4.4. Ocena Rozwiązania w ramach Etapu III .....	27

### 1. Informacje ogólne

Realizacja Przedsięwzięcia „Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE” rozpoczyna się wraz z podpisaniem Umów pomiędzy Uczestnikami Przedsięwzięcia wybranymi w ramach przeprowadzonego Postępowania, a Zamawiającym. Uczestnicy Przedsięwzięcia w ramach realizacji Przedsięwzięcia prowadzą najpierw w Etapie I i pod warunkiem dopuszczenia do Etapu II – w Etapie II prace badawczo-rozwojowe mające na celu opracowanie Rozwiązań umożliwiających modernizowanie systemów ciepłowniczych. Po wskazanych Etapach badawczo-rozwojowych następuje Etap III, w którym następuje zasadniczo demonstracja i obserwacja wyników osiągniętych przez Demonstrator, przy ewentualnych pracach optymalizacyjnych i naprawczych służących doprowadzeniu Demonstratora do stanu zgodnego z założeniami przedstawionymi w Wynikach Prac Etapu II.

Realizując Przedsięwzięcie Uczestnicy Przedsięwzięcia przeprowadzają prace badawczo-rozwojowe, tworzą i wykorzystują innowacyjne technologie, opracowują innowacje procesowe (Komponent Procesowy) i ewentualnie innowacje produktowe i usługowe (w ramach Komponentu Procesowego lub Technologicznego). Najważniejszym

celem Przedsięwzięcia jest zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii tam, gdzie obecnie energia pozyskiwana jest z przetwarzania paliw kopalnych w procesach spalania. Istotnym warunkiem akceptacji proponowanego rozwiązania jest utrzymanie racjonalnych kosztów energii dla Odbiorcy Końcowego.

W ramach Etapu II prowadzonych prac B+R wymagane jest opracowanie i uruchomienie Demonstratora Technologii – instalacji potwierdzającej efektywność energetyczną i ekonomiczną opracowanych rozwiązań. W szczególności, Demonstrator Technologii musi spełniać wszystkie Wymagania Obligatoryjne wskazane w Załączniku nr 1 do Regulaminu.

Realizacja Przedsięwzięcia będzie przebiegała zgodnie z poniższym harmonogramem:

- Etap I – Uczestnicy Przedsięwzięcia będą prowadzić prace badawczo-rozwojowe obejmujące opracowanie, weryfikację i wykonanie prac badawczo rozwojowych, potwierdzających hipotezę badawczą o rynkowej wykonalności systemu ciepłowniczego, który dostarczać będzie odbiorcom ciepło pozyskane ze źródeł odnawialnych o udziale minimum 80%, z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu zdefiniowanej przez Zamawiającego w Załączniku nr 1 do Regulaminu. Weryfikacja hipotez badawczych zostanie zrealizowana w środowisku doświadczalnym, zaprojektowanym i wykonanym w postaci Demonstratora Technologii. W trakcie realizacji prac w Etapie I Wykonawca rozpoczyna proces pozyskiwania wszystkich zezwoleń i zgód koniecznych dla zbudowania Demonstratora Technologii. Po zakończeniu realizacji Etapu I, Wykonawcy zobowiązani są do przedstawienia szczegółowego raportu działań i wyników prac badawczo-rozwojowych oraz innych dokumentów określonych w Tabeli nr 2. Po zakończeniu Etapu I, Zamawiający dokona oceny Wyników Prac Etapu I oraz przeprowadzi procedurę Wyboru Uczestnika/Uczestników Przedsięwzięcia, którzy wezmą udział w realizacji Etapu II.
- Etap II – Uczestnik Przedsięwzięcia wybrany spośród uczestników Etapu I będzie kontynuował prace badawczo-rozwojowe, których celem jest przeniesienie wyników prac teoretycznych do postaci Demonstratora Technologii. Przeprowadzona zostanie również analiza efektywności Technologii Ciepłowni Przyszłości według stanu na okres rozruchu Demonstratora Technologii. W trakcie Etapu II, Zamawiający dokonywał będzie Oceny Technologii Ciepłowni Przyszłości zgodnie z zasadami i w zakresie opisanymi w pkt. 2.4 poniżej, w tym oceny Demonstratora Technologii pod kątem zgodności z zadeklarowanymi na koniec Etapu I przez Wykonawcę wartościami parametrów konkursowych i obligatoryjnych.
- Etap III – Demonstrator podlega obserwacji przy udziale Wykonawcy, Zamawiającego i Użytkownika, mających na celu:
  - zapewnienie oczekiwanego udziału energii OZE i kosztu ciepła LCOH w Demonstratorze Technologii na poziomie zadeklarowanym przez Wykonawcę w Etapie II,
  - pozyskiwanie wiedzy w obszarze eksploatacji urządzeń energetycznych wchodzących w skład Demonstratora Technologii,
  - analizę i formułowanie rekomendacji eksploatacyjnych,
  - podejmowanie bieżących decyzji operacyjnych dotyczących produkcji, dystrybucji i odbioru ciepła przez Odbiorców Końcowych w celu dotrzymania zadeklarowanych Wymagań Konkursowych i Obligatoryjnych,
  - zbieranie danych eksploatacyjnych i innych o czynnikach mających wpływ na sposób funkcjonowania Demonstratora Technologii,
  - udostępnianie Zamawiającemu informacji zgromadzonych z systemu sterowania i kontroli procesu.

W trakcie Etapu III nie są prowadzone prace badawczo-rozwojowe, z zastrzeżeniem dopuszczenia prac polegających na optymalizacji lub realizacji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, służących zapewnieniu osiągnięcia zadeklarowanych parametrów Demonstratora.

W przypadku różnic pomiędzy rzeczywistą pracą Demonstratora a Wynikiem Prac Etapu II, NCBR jest uprawnione do nałożenia kary umownej na Wykonawcę, przy czym w celu jej uniknięcia Wykonawca w trakcie Etapu III może prowadzić prace optymalizacyjne i naprawcze, w uzgodnieniu z Użytkownikiem.

W Etapie III Wykonawca przekazuje Zamawiającemu raporty dotyczące przebiegu demonstracji w Etapie III, opisane poniżej w pkt 4.2 *Raporty Etapu III*. Zamawiający dokonuje oceny Raportów w Etapie III w oparciu o zasady opisane poniżej w pkt 4.4 *Ocena Rozwiązania w ramach Etapu III*.

Czas trwania poszczególnych etapów Przedsięwzięcia przedstawiono w tabeli poniżej:

Tabela 1. Harmonogram Przedsięwzięcia Ciepłownia Przyszłości

	Opis Etapu	[czas trwania] / termin	Liczba Uczestników Przedsięwzięcia	
Nabór Uczestników Przedsięwzięcia	Ogłoszenie Postępowania	22 kwietnia 2021	n.d.	
	Zgłaszanie przez Uczestników pytań dotyczących Przedsięwzięcia	[+14 dni]		
	Udzielanie wyjaśnień i wprowadzanie przez Zamawiającego korekt w dokumentacji Postępowania	[+14 dni]		
	Składanie Wniosków o dopuszczenie do udziału w Postępowaniu	[+18 dni]		
	Przeprowadzenie przez Zamawiającego wyboru 10 Wykonawców dla Etapu I	[+30 dni]		
Etap I – Prace badawczo-rozwojowe	Prowadzenie przez Uczestników Przedsięwzięcia prac badawczo-rozwojowych w celu opracowania Technologii Ciepłowni Przyszłości.	6 miesięcy [od zawarcia Umów z Wykonawcami]	10	
	Doręczenie Zamawiającemu przez Uczestników Przedsięwzięcia Wyników Prac Etapu I	Dzień zawarcia Umów z Wykonawcami + 6 miesięcy		
	Przeprowadzenie przez Zamawiającego wyboru Uczestników Przedsięwzięcia dla Etapu II	30 dni [od zakończenia Etapu I]		
Etap II – Demonstrator Technologii	Prowadzenie przez Uczestników Przedsięwzięcia dopuszczonych do Etapu II prac badawczo-rozwojowych w celu przeniesienia rozwiązania badawczego do rzeczywistych warunków Systemu Demonstracyjnego.	20 miesięcy [od publikacji Listy Rankingowej po Etapie I]	1	
	Przygotowanie dokumentacji wykonawczej, pozyskanie wszystkich wymaganych dokumentów (pozwolenia, certyfikaty itp.).			
	Weryfikacja opracowanej innowacyjnej Technologii Ciepłowni Przyszłości poprzez budowę i rozruch Demonstratora Technologii.	Dzień publikacji Listy Rankingowej po Etapie I + 20 miesięcy		
	Doręczenie Zamawiającemu przez Uczestników Przedsięwzięcia dopuszczonych do Etapu II Wyników Prac Etapu II			
	Ocena przez Zamawiającego Wyniku Prac Etapu II	[+1 miesiąc]		

<b>Etap III – Obserwacja Demonstratora Technologii</b>	Prowadzenie przez Uczestników Przedsięwzięcia dopuszczonych do Etapu II, wspólnie z Użytkownikiem i Zamawiającym obserwacji i optymalizacji Demonstratora Technologii, w celu weryfikacji wszystkich parametrów Rozwiązania uzasadnionej specyfiką problemu badawczego, w ramach rzeczywistej pracy Demonstratora w trakcie dwóch sezonów grzewczych.	<b>30 kwietnia 2025</b>	<b>1</b>
	Doręczenie Zamawiającemu Raportów Etapu III przez Uczestników Przedsięwzięcia dopuszczonych do Etapu II	<b>31 maja 2025</b>	
	Ocena Raportów Etapu III przez Zamawiającego	<b>31 lipca 2025</b>	
<b>Łącznie Etap I, Etap II, Etap III</b>		<b>49 miesięcy</b>	

Szczegółowe informacje dotyczące poszczególnych etapów przedstawiono w dalszej części niniejszego dokumentu.

## 2. Etap I

### 2.1. Informacje wstępne

W ramach Etapu I, Uczestnicy Przedsięwzięcia prowadzą prace badawczo-rozwojowe w celu opracowania innowacyjnej Technologii Ciepłowni Przyszłości.

Na zakończenie Etapu I, Uczestnicy Przedsięwzięcia zobowiązani są do przedstawienia szczegółowego raportu wyników zrealizowanych prac badawczo-rozwojowych zgodnie z zapisami w tabeli numer 2.

Zamawiający oceni przedstawione Wyniki Prac Etapu I wszystkich Uczestników Przedsięwzięcia oraz dokona Wyboru Uczestników Przedsięwzięcia, którzy będą realizować Etap II. Szczegółowe informacje odnośnie Kryteriów Wyboru Uczestników Przedsięwzięcia dla Etapu II zawiera Załącznik nr 5 do Regulaminu.

### 2.2. Zakres Prac B+R w Etapie I

Etap I Przedsięwzięcia dla Wykonawcy rozpoczyna się wraz z podpisaniem Umowy pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym. W ramach Etapu I Wykonawca prowadzi prace badawczo-rozwojowe mające na celu doskonalenie koncepcji przedstawionej we Wniosku. Prace takie są realizowane równolegle przez Konkurentów Wykonawcy. Wykonawca opracowuje koncepcję innowacyjnej Technologii Ciepłowni Przyszłości o optymalnych parametrach w ramach budżetu określonego w Umowie.

Wykonawca we własnym zakresie decyduje, jakie prace musi przeprowadzić, aby osiągnąć cele Przedsięwzięcia. Zamawiający wymaga, aby w zakresie prac badawczo-rozwojowych prowadzonych w ramach Etapu I Wykonawca zrealizował modelowanie numeryczne Demonstratora Technologii wykorzystując do tego oprogramowanie TRNSYS. Dla przeprowadzenia kalkulacji LCOH Zamawiający wymaga użycia przez Wykonawcę arkusza kalkulacyjnego, którego wzór zawarty został w załączniku nr 3.2 do Załącznika 3 do Regulaminu.

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie przygotowań do budowy Demonstratora Technologii, w szczególności za podpisanie umowy z Użytkownikiem (chyba że Wykonawca jest użytkownikiem albo wchodzi w skład konsorcjum podmiotów tworzących wspólnie Wykonawcę), potwierdzenie wybranej lokalizacji Demonstratora Technologii oraz wykonanie wszystkich innych czynności niezbędnych do jego wybudowania.

Zmiana lokalizacji Demonstratora Technologii do końca realizacji Etapu I wymaga pozyskania zgody Zamawiającego, przy czym lokalizacja Demonstratora Technologii musi być zgodna z wymaganiami określonymi w Załączniku 2, a jej zmiana nie może prowadzić do przekroczenia przez Wykonawcę terminów określonych w tym Harmonogramie.

W trakcie realizacji Etapu I, Wykonawca konsultuje elektronicznie lub telefonicznie z Zamawiającym aktualny postęp prac, mając na uwadze potrzebę:

- określenia stopnia zaawansowania Prac B+R,
- przeprowadzenia właściwego modelowania numerycznego Demonstratora Technologii w oprogramowaniu TRNSYS,
- określenia postępów w wykonaniu harmonogramu Prac B+R,
- weryfikacji realizacji Umowy,
- wsparcia procesu uzyskiwania pozwoleń na budowę,
- przeprowadzenia wizji lokalnej w lokalizacji Demonstratora Technologii.

Dla przeprowadzenia wizji lokalnej i oceny realizacji Umowy przez Wykonawcę Zamawiający może skorzystać z usług podmiotu trzeciego.

Wykonawca jest zobowiązany do identyfikacji zgód i pozwoleń formalnych i administracyjnych niezbędnych dla przeprowadzenia prac badawczo-rozwojowych, w zakresie powiązanych z przewidywanymi pracami budowlanymi koniecznymi do wykonania Demonstratora. A następnie, w trakcie realizacji prac w Etapie I Wykonawca rozpoczyna proces pozyskiwania wszystkich zezwoleń i zgód koniecznych dla zbudowania Demonstratora Technologii. Na koniec Etapu I, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia:

- kopii wypisu i wrysu z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub kopii decyzji o warunkach zabudowy dla Demonstratora Technologii wydanej przez uprawniony organ administracji publicznej,
- pisemnego raportu zaawansowania prac w zakresie identyfikacji pozyskania zgód i pozwoleń formalnych i administracyjnych.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia procedur administracyjnych w taki sposób i w takich terminach, aby pozyskać pozwolenie na budowę w Etapie II w terminie nie późniejszym niż wskazany poniżej w poz. 3 Tabeli 2.

## **Zasady modelowania numerycznego**

W ramach Przedsięwzięcia Wykonawca prowadzi prace badawczo-rozwojowe rozwijające założenia modernizacji Systemu Demonstracyjnego zawarte w koncepcji oraz dokonuje ich weryfikacji poprzez modelowanie w oprogramowaniu TRNSYS.

Celem modelowania numerycznego w oprogramowaniu TRNSYS jest dopracowanie koncepcji Ciepłowni Przyszłości w środowisku informatycznym oraz przedstawienie aktualnej oferty na opracowanie Technologii Ciepłowni Przyszłości. Modelowanie numeryczne będzie prowadzone przez Wykonawcę w sposób zgodny z wymaganiami Zamawiającego, w oprogramowaniu TRNSYS wersja 18, w konfiguracji określonej przez Zamawiającego. Wytyczne dotyczące parametrów i zmiennych symulacji zostaną dostarczone przez Zamawiającego w terminie do 7 dni po dacie rozpoczęcia Etapu I, za pośrednictwem osób wskazanych w Umowie do komunikacji.

Najpóźniej po upływie 3 miesięcy kalendarzowych od daty podpisania Umowy, Wykonawca jest zobowiązany do zaprezentowania Zamawiającemu postępu realizacji modelowania numerycznego prowadzonego w oprogramowaniu TRNSYS.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca przeprowadzając modelowanie numeryczne pracy Demonstratora Technologii wykorzystywał parametry symulacji, które Zamawiający zaklasyfikował do trzech grup. Grupę pierwszą stanowią

**Parametry Statyczne** których wartości ustalił Zamawiający, a Wykonawca ma stosować w opracowaniu koncepcji we Wniosku oraz w pracach prowadzonych w TRNSYS bez wprowadzania w nich zmian. Drugą grupę stanowią **Parametry Zmienne** dotyczące między innymi cech użytkowych stosowanych urządzeń. Ich dopuszczalne przedziały zostaną ustalone przez Zamawiającego. Możliwe są zmiany tych parametrów przez Wykonawcę, pod warunkiem właściwego udokumentowania wartości przyjętych przez Wykonawcę i potwierdzenia tychże zmian przez Zamawiającego. Trzecią grupę stanowią **Parametry Swobodne** dotyczące konfiguracji Systemu Demonstracyjnego. Parametry te mogą być dowolnie kształtowane przez Wykonawcę.

- **Parametry Statyczne :**

- a. warunki pogodowe, tj. między innymi: temperaturę i wilgotność powietrza, prędkość i kierunek wiatru blisko powierzchni ziemi,
- b. współczynnik wykładniczy prędkości wiatru, prędkość i kierunek wiatru na wysokości 100m nad powierzchnią ziemi,
- c. dane o natężeniu promieniowania słonecznego i nasłonecznieniu,
- d. temperatura gruntu,
- e. prognoza cen zakupu energii elektrycznej,
- f. prognoza cen zakupu substratów niezbędnych do eksploatacji biogazowni,
- g. prognoza cen energii zakupionej w ramach umów PPA - należy zastosować taką samą prognozę jak dla prognozy ceny energii elektrycznej

Parametry statyczne modelowania numerycznego zawarte są w Załączniku nr 6 do Regulaminu.

- **Parametry Zmienne:**

- a. parametry pomp ciepła
  - nominalna moc grzewcza,
  - nominalna moc elektryczna,
  - nominalny COP,
  - nominalne przepływy czynników dolnego i górnego źródła ciepła (powietrze, woda, solanka, itd.),
  - charakterystyka pracy urządzenia w zależności od warunków operacyjnych (temperatury dolnego i górnego źródła ciepła)
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- b. gruntowe wymienniki ciepła
  - liczba i konfiguracja szeregowo-równoległa,
  - liczba rur na odwiert,
  - wielkości geometryczne wymiennika ciepła (głębokość, odległość pomiędzy wymiennikami, średnica otworu, średnica wewnętrzna i wewnętrzna orurowania, odległość rury od środka otworu, itd.)
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- c. pasywne elementy przesyłowe sieci ciepłowniczej
  - średnica zewnętrzna i wewnętrzna rur,
  - grubość materiału termoizolującego
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- d. magazyny ciepła sezonowe i krótkoterminowe,
  - ciepło właściwe materiału magazynującego ciepło,
  - gęstość, lepkość, współczynnik przewodzenia ciepła i współczynnik rozszerzalności cieplnej czynnika roboczego,
  - objętość magazynu,
  - współczynnik wymiany ciepła,
  - parametry geometryczne wewnętrznych wymienników ciepła,

- wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- e. dane PV
- moc modułu w warunku Standard Test Conditions (STC),
  - prąd zwarcia STC,
  - napięcie obwodu otwartego STC,
  - temperatura STC,
  - natężenie promieniowania STC,
  - napięcie i natężenie prądu punktu maksymalnej mocy (MPP),
  - współczynnik temperaturowy napięcia i natężenia prądu,
  - liczba modułów połączona szeregowo i równolegle,
  - temperatura modułu i natężenie w warunku *Normal Operating Cell Temperature* (NOCT),
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- f. dane kolektorów słonecznych
- liczba kolektorów połączona szeregowo i/lub równolegle,
  - ciepło właściwe czynnika roboczego,
  - specyficzne natężenie przepływu na jednostkę powierzchni użyte do testów,
  - sprawność optyczna,
  - współczynniki temperaturowe wymiany ciepła,
  - ewentualne współczynniki kąta padania IAM promieniowania słonecznego,
  - przepływ nominalny;
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- g. kotły elektrodowe
- nominalna moc grzewcza,
  - zakres temperatur aktywacji lub temperatura ustawiona na wylocie kotła
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- h. kotły oporowe
- nominalna moc grzewcza,
  - zakres temperatur aktywacji lub temperatura ustawiona na wylocie kotła
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- i. klimakonwektory
- ciepło właściwe czynnika roboczego,
  - nominalny przepływ czynnika roboczego,
  - nominalna moc grzewcza,
  - nominalny pobór mocy,
  - nominalna moc wentylatora,
  - nominalny przepływ powietrza,
  - charakterystyka przedstawiająca działanie urządzenia w zależności od warunków operacyjnych i parametrów roboczych
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- j. biogazownia
- wydajność produkcji biogazu,
  - kompozycja składowa produkowanego biogazu
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- k. magazyn biogazu
- objętość,
  - temperatura i ciśnienie składowania,

- wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- l. pompy obiegowe
- przepływ nominalny,
  - ciepło właściwe czynnika roboczego,
  - nominalna moc,
  - współczynnik strat ciepła silnika do czynnika roboczego,
  - sprawność całkowita,
  - sprawność silnika
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- m. kogeneracja (biogaz)
- nominalna moc elektryczna,
  - nominalna moc cieplna,
  - nominalna moc cieplna przekazana przez płaszcz, wymiennik ciepła oleju, chłodnicę międzystopniową (intercooler/aftercooler), ciepłe gazy oraz rozproszona do otoczenia,
  - sprawność elektryczna i mechaniczna,
  - nominalny przepływ spalin,
  - konsumpcja paliwa
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- n. inwertery
- moc nominalna,
  - sprawność nominalna,
  - sprawność ładowania magazynu energii (regulator ładowania)
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- o. elementy wyposażenia wymiennikowni i węzłów cieplnych (wymienniki)
- ciepło właściwe czynników roboczych po stronie ciepłej i zimnej,
  - całkowity współczynnik wymiany ciepła lub współczynnik wymiany ciepła i powierzchnia wymiany ciepła,
  - nominalna moc cieplna wymiennika ciepła,
  - nominalne temperatury na wlocie i wylocie po stronie ciepłej i zimnej
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- p. magazyny energii elektrycznej
- pojemność energetyczna pojedynczego ogniwa,
  - liczba ogniw połączonych szeregowo,
  - liczba ogniw połączona równolegle,
  - pojemność energetyczna całkowita,
  - Sprawność (stosunek pobranej do wprowadzonej dla pełnego cyklu pracy)
  - wszystkie pozostałe parametry modelujące pracę urządzenia.
- q. inne urządzenia systemu ciepłowniczego
- wszystkie parametry modelujące pracę urządzeń.
- r. parametry gruntu
- średnia temperatura gruntu,
  - współczynnik przewodzenia ciepła,
  - gęstość
  - ciepło właściwe.



Zamawiający dopuszcza zmiany Parametrów Zmiennych symulacji w oprogramowaniu TRNSYS po uprzednim uzasadnieniu ich Zamawiającemu i uzyskaniu jego zgody. Zamawiający dopuszcza przedstawienie uzasadnienia w formie karty katalogowej producenta urządzenia lub raportu z badania parametrów urządzenia. W przypadku projektowania magazynu gruntowego Zamawiający wymaga udokumentowania prawidłowości przyjętych w modelu założeń dla parametrów gruntu: średnia temperatura gruntu, współczynnik przewodzenia ciepła, gęstość oraz ciepło właściwe. Ponadto, w przypadku projektowania magazynów ciepła należy przyjąć co najmniej 25% poprawkę na parametry izolacyjności.

Wniosek o zgodę na zmianę Parametrów Zmiennych jest składany drogą elektroniczną przez osoby wskazane przez Wykonawcę w Umowie do komunikacji z Zamawiającym. Zamawiający potwierdza odbiór wniosku. Następnie Zamawiający podejmuje decyzję o zgodzie lub odmowie zgody najpóźniej w ciągu 3 dni roboczych od dnia skutecznego doręczenia Zamawiającemu. Niepodjęcie decyzji przez Zamawiającego w terminie wskazanym w poprzednim zdaniu jest równoznaczne z akceptacją wniosku i wyrażeniem zgody na zmianę parametrów zmiennych. W wypadku braku uzasadnienia Zamawiający podejmuje decyzję odmowną.

- **Parametry Swobodne** symulacji charakteryzujące Demonstrator Technologii, których wartości Wykonawca ustala samodzielnie, mające zastosowanie we Wniosku, pracach w Etapie I i pracach w Etapie II. Parametry swobodne, dla których Zamawiający nie określi zakresów mogą być zmieniane przez Wykonawcę w dowolnym zakresie:
  - Liczba wykorzystanych paneli fotowoltaicznych
  - Liczba zastosowanych pomp ciepła
  - Liczba wykorzystanych kolektorów słonecznych
  - Ilość zakupionej energii elektrycznej
  - Wielkość i ilość innych elementów systemu.

Dla wszystkich parametrów, których Zamawiający wyraźnie i jednoznacznie nie zaklasyfikował jako Parametry Swobodne, Zamawiający wymaga od Wykonawcy konsultowania czy przyjęta przez Wykonawcę klasyfikacja parametru jest właściwa.

Parametry Statyczne Wykonawca musi stosować w modelowaniu numerycznym we Wniosku, Etapie I i Etapie II.

Parametry Zmienne Wykonawca musi stosować w modelowaniu numerycznym w Etapie I i Etapie II.

Parametry Swobodne Wykonawca musi stosować w modelowaniu numerycznym w Etapie I, II i III.

### 2.3. Wyniki Prac Etapu I

W trakcie realizacji Etapu I Wykonawcy przeprowadzą prace badawczo-rozwojowe, których efektem będą dokumenty stanowiące Wyniki Prac Etapu I. Listę Wyników Prac Etapu I przedstawiono w **Error! Reference source not found.** **Error! Reference source not found.**2 poniżej.

Tabela 2. Lista Wyników Prac Etapu I dla Przedsięwzięcia „Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE”.

L.p.	Wynik Prac Etapu I	Wymagania dla Wyniku Prac Etapu I	Termin przekazania Zamawiającemu Wyniku Prac Etapu I
1.	Prezentacja postępu realizacji prac B+R	Wykonawca jest zobowiązany do zaprezentowania Zamawiającemu postępu realizacji prac badawczo-rozwojowych prowadzonych w oprogramowaniu TRNSYS.  Wykonawca zobowiązany jest udostępnić Zamawiającemu wszystkie pliki konfiguracyjne programu TRNSYS niezbędne do uruchomienia symulacji odpowiadającej dokonanej prezentacji.	13 tydzień od daty podpisania Umowy

2.	<b>Studium Wykonalności</b>	<p>Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Studium Wykonalności Demonstratora Technologii, czyli Ciepłowni Przyszłości.</p> <p>Studium Wykonalności musi zawierać przede wszystkim następujące informacje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dane Wykonawcy i Użytkownika: forma prawna, posiadane koncesje,</li> <li>2. Opis projektu: lokalizacja projektu, opis celów projektu, zgodność projektu z polityką sektorową Polski, wpływ na bezpieczeństwo energetyczne Polski, itp.</li> <li>3. Opis istniejącego Systemu Demonstracyjnego, wraz z charakterystyką budynków, itp. Celem opisu jest przedstawienie otoczenia, w którym będzie realizowany projekt. Opis powinien przede wszystkim koncentrować się na charakterystyce istniejących elementów, które zostaną wykorzystane w projekcie oraz otoczenia z nimi związanego. W opisie aktualnego stanu powinny zostać zawarte wszystkie istotne dla przedsięwzięcia elementy, w szczególności: charakterystyka lokalizacji, opis techniczny istniejącej infrastruktury energetycznej (parametry ilościowe i jakościowe, zdolności przesyłowe, itp.).</li> <li>4. Analiza oddziaływania na środowisko: ocenę oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko w tym wpływ na komfort życia i zdrowie mieszkańców, ilościowe parametry ingerencji w środowisko, a także zakres i skutki unikniętych emisji.</li> <li>5. Plan dostaw i prac zleczanych podmiotom trzecim w ramach realizacji Demonstratora Technologii. Należy określić zakres kontraktów, harmonogram ogłaszania przetargów, podpisywania umów, itp.</li> <li>6. Analiza wrażliwości i ryzyka: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identyfikacja kluczowych dla realizacji projektu czynników ryzyka, w tym: formalno-instytucjonalnych, ekologicznych, technicznych, społecznych oraz finansowych. Jakościowa analiza ryzyka obejmująca dla każdego ze zidentyfikowanych ryzyk: możliwe przyczyny niepowodzenia, przypisanie poszczególnym ryzykom jednej z kategorii prawdopodobieństwa: marginalne, niskie, średnie, wysokie, bardzo wysokie oraz jednej z kategorii wpływu: nieistotny, niewielki, średni, znaczący, duży.</li> <li>• Identyfikacja działań zapobiegawczych i minimalizujących. W szczególności ocenie powinny podlegać ryzyka dotyczące: dostępności Systemu Demonstracyjnego dla modernizacji, zagrożenia związane z dostępnością zasobów, w tym materiałów i urządzeń.</li> </ul> </li> <li>7. Analiza wykonalności: charakterystyka istniejących zasobów i infrastruktury pod kątem realizowanych funkcji oraz wykorzystania ich dla osiągnięcia zakładanych celów (opis punktu wyjścia, a następnie opis proponowanych zmian). Analiza wykonalności powinna w szczególności wykazać, że zaproponowane rozwiązanie jest: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. wykonalne pod względem technicznym i/lub technologicznym</li> <li>b. zgodne z najlepszą praktyką w danej dziedzinie</li> <li>c. zgodne z obowiązującymi normami prawnymi</li> </ol> </li> </ol>	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I
----	-----------------------------	--	--

		<p>d. optymalne pod względem zaspokojenia popytu ze strony Odbiorców Końcowych</p> <p>e. przedstawia optymalny stosunek jakości do ceny</p> <p>f. jest zgodne z aktualnymi wymogami ochrony środowiska</p>	
3.	<b>Analiza zgód, pozwoleń formalnych i administracyjnych</b>	<p>Analiza wykonana na koniec Etapu I, przedstawia zrealizowane czynności formalno-prawne, aktualny stan zaawansowania procesu pozyskania wszystkich pozwoleń i zgód koniecznych dla realizacji budowy Demonstratora Technologii. Analiza określa planowany termin zakończenia procesu formalnego - pozyskania koniecznych zgód, ze szczególnym uwzględnieniem dotrzymania terminów wskazanych w Etapie II przez Zamawiającego. Analiza wyczerpuje kwestie formalno-prawne związane z realizacją projektu, w tym przede wszystkim stan prawny nieruchomości i infrastruktury. Wyszczególnia wszystkie zrealizowane działania oraz konieczne do podjęcia czynności formalno-prawne i dokumenty warunkujące zrealizowanie projektu, takie jak m.in.: pozwolenie na budowę, zgłoszenie robót budowlanych, inne pozwolenia (np. pozwolenie konserwatora zabytków, pozwolenie wodnoprawne, pozwolenie na wycinkę drzew i krzewów), decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach, inne zgody pozyskiwane w trakcie realizacji przedsięwzięcia. Analiza jednoznacznie określa, czy projekt jest przygotowany do realizacji pod względem formalno-prawnym oraz jakie decyzje/pozwolenia/opinie są konieczne dla realizacji projektu, a następnie eksploatacji wybudowanej infrastruktury Demonstratora Technologii. Jeśli w momencie sporządzania analizy zidentyfikowano działanie formalno-prawne, które nie zostało w pełni zrealizowane, Wykonawca musi wskazać konieczne działania, zakładany termin realizacji oraz określić realności przyjętego harmonogramu w tym aspekcie.</p>	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I
4.	<b>Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzja o warunkach zabudowy</b>	<p>Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia kopii wypisu i wyrysu z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub kopii decyzji o warunkach zabudowy dla Demonstratora Technologii lub decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego wydanej przez uprawniony organ administracji publicznej.</p>	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I
5.	<b>Model numeryczny Demonstratora Technologii</b>	<p>Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Zamawiającemu wykonanego w oprogramowaniu TRNSYS modelu numerycznego Demonstratora Technologii, który służy do weryfikacji hipotez badawczych. Model numeryczny przygotowany przez Wykonawcę jest zgodny ze wszystkimi postawionymi przez Zamawiającego Wymaganiami Obligatoryjnymi i Konkursowymi. Model numeryczny uwzględnia dane dostarczone przez Zamawiającego i założenia zrobione przez Wykonawcę oraz uwzględnia szczytowe zapotrzebowanie na ciepło. Model numeryczny Demonstratora Technologii przedstawia obliczone wartości Wymagań Konkursowych, ponieważ jest głównym elementem, na podstawie którego dokonywana będzie ocena Wyników Prac Etapu I. Model numeryczny będzie stanowił podstawę dla oceny Wymagań Konkursowych i Wymagań Jakościowych. Przedstawiony model numeryczny jest podstawą koncepcji proponowanego Demonstratora Technologii, który Wykonawca opracował w ramach niniejszego Przedsięwzięcia.</p> <p>Raport dotyczący Modelu numerycznego Demonstratora Technologii</p>	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I

		<p>przedstawiony jest w formie następujących dokumentów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>arkusz kalkulacyjny z zestawieniem danych liczbowych opisujących System Demonstracyjny, którego szablon znajduje się w załączniku nr 3.3,</li> <li>szczegółowy opis Technologii,</li> <li>warstwę roboczą Modelu numerycznego Demonstratora Technologii, tzn. w postaci pliku programu TRNSYS.</li> </ol> <p>Wszystkie pliki raportu muszą zostać dostarczone Zamawiającemu w formie elektronicznej, dostępne do edycji. Wymagane jest dostarczenie Zamawiającemu wszystkich niezbędnych plików konfiguracyjnych (dotyczy to również bibliotek z własnymi komponentami wraz z kodem źródłowym tych komponentów) niezbędnych do uruchomienia symulacji.</p>	
6.	<p><b>Rekomendacja Wykonawcy – dobre praktyki transformacji systemu ciepłowniczego w kierunku OZE</b></p>	<p>Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania raportu, który w przystępny sposób przedstawia przyjęte założenia i rozwiązania opracowane w ramach Przedsięwzięcia przez Wykonawcę, co najmniej w zakresie Komponentu Procesowego Rozwiązania.</p> <p>Raport skierowany jest do branży energetycznej zainteresowanej innowacyjnymi systemami ciepłowniczymi wykorzystującymi w znacznym stopniu instalacje odnawialnych źródeł energii. Raport zawiera informacje przedstawione w zrozumiały sposób na temat Przedsięwzięcia.</p> <p>Raport zawiera: informacje techniczne, dane liczbowe, opis Rozwiązania, przedstawione w sposób umożliwiający zrozumienie i zainspirowanie się rozwiązaniem Technologii Ciepłowni Przyszłości opracowanym przez Wykonawcę. Raport powinien obejmować co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na stronie tytułowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>oznaczenie graficzne Zamawiającego, Funduszy Strukturalnych Unii Europejskiej oraz oznaczenie Przedsięwzięcia,</li> <li>nazwę Wykonawcy,</li> <li>zastrzeżenie o treści: „Informacje i poglądy wyrażone w niniejszym raporcie są wynikiem prac jego autorów i nie muszą odpowiadać poglądom Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w żadnym stopniu nie gwarantuje prawidłowości ani aktualności danych zawartych w raporcie. Raport ma charakter naukowo-popularyzatorski i wszystkie osoby korzystające z jego treści robią to na własną odpowiedzialność. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, ani żadna osoba działająca w jego imieniu nie mogą być pociągnięte do odpowiedzialności za wykorzystanie przez osobę trzecią jakichkolwiek informacji zawartych w tym raporcie. Podmiotem uprawnionym do wyrażania zgody na korzystanie z części lub całości raportu jest Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.”</li> </ul> </li> <li>ujednolicony spis treści, który zostanie dostarczony Wykonawcom przez Zamawiającego w terminie do dwóch</li> </ul>	<p>W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I</p>

		<p>tygodni po podpisaniu Umowy,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opis problemu badawczego z perspektywy Rozwiązania,</li> <li>• opis zastosowanego Rozwiązania,</li> <li>• wnioski dot. projektowania systemu ciepłowniczego, z uwzględnieniem aspektu modelowania numerycznego zrealizowanego w oprogramowaniu TRNSYS, w zakresie obejmującym co najmniej: wnioski dot. możliwości osiągnięcia Wymagań Obligatoryjnych z wyróżnieniem ich odniesienia do konkretnego Demonstratora oraz wnioski w zakresie możliwości i sposobu przenoszenia Rozwiązania na inne systemy ciepłownicze, z pominięciem specyfiki Demonstratora,</li> <li>• analiza LCOH i jej interpretacja,</li> <li>• opis wybranej lokalizacji Demonstratora Technologii z uwzględnieniem parametrów Systemu Demonstracyjnego poprzedzających zastosowanie Rozwiązania,</li> <li>• uwarunkowania formalno-prawne Rozwiązania i Demonstratora, zidentyfikowane bariery prawne, ustalone na przykładzie planowanego Demonstratora,</li> <li>• wpływ polityki energetycznej Unii Europejskiej, z uwzględnieniem taksonomii klimatycznej na wdrażanie Technologii Ciepłowni Przyszłości,</li> <li>• harmonogram budowy instalacji Demonstratora,</li> <li>• w przypadku opracowania przez Wykonawcę Komponentu Technologicznego: opis jego składowych (w szczególności innowacyjnych urządzeń lub oprogramowania) ze specyfikacją ich parametrów w sposób pozwalający potwierdzić spełnianie przez Rozwiązanie wszystkich Wymagań wskazanych w Załączniku nr 1,</li> <li>• potencjał dostosowania Demonstratora Technologii do możliwego zmniejszenia się zapotrzebowania na ciepło wynikającego między innymi z termomodernizacji budynków w kontekście Strategii na rzecz Fali Renowacji z dn. 14.10.2020r.</li> <li>• jako załącznik elektroniczny: Model numeryczny Demonstratora Technologii wskazany w pkt 5 w zakresie lit. a. – b., czyli arkusz kalkulacyjny z zestawieniem danych liczbowych opisujących System Demonstracyjny oraz szczegółowy opis Technologii.</li> </ul> <p>Raport i jego elementy mogą zawierać dodatkowo, wedle wyboru Wykonawcy, informacje dotyczące Wykonawcy w poniższym zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dane adresowe Wykonawcy oraz rejestrowe oraz dowolne jego oznaczenia, z pominięciem zastrzeżonych przez niego znaków towarowych,</li> <li>• opis doświadczenia Wykonawcy w zakresie działalności badawczo-rozwojowej,</li> <li>• opis doświadczenia Wykonawcy w zakresie branży ciepłowniczej,</li> <li>• informacje o Zespole Projektowym.</li> </ul> <p>Raport może zawierać inne informacje sporządzone przez Wykonawcę,</p>	
--	--	---	--

		<p>a służące celom Przedsięwzięcia określonym w Rozdziale I Regulaminu, pkt 1.1 lub do przedstawienia postulatów zmian prawnych w zakresie zidentyfikowanych „wąskich gardeł” dla procesu modernizacji ciepłowni lub barier utrudniających lub uniemożliwiających optymalne przeprowadzenie całego procesu modernizacji ciepłowni.</p> <p>Raport musi być sporządzony w postaci jednego lub zorganizowanego zbioru wielu plików zapisanych w formacie *.pdf*.</p> <p>Dla danych przedstawionych w formacie *.pdf* pożądane, choć nieobligatoryjne, jest przedstawienie pliku zgodnie z wytycznymi zrzeczenia W3C w przedmiocie dostępności, publikowanymi pod adresem <a href="http://www.w3.org/WAI/">http://www.w3.org/WAI/</a></p> <p>W przypadku uzyskania w Etapie I Wyniku Pozytywnego albo Wyniku Pozytywnego z Dopuszczeniem do Etapu II raport zostanie opublikowany na dedykowanej dla projektu stronie przygotowanej przez Zamawiającego.</p> <p>Dla zapewnienia przejrzystości szczegółowe wytyczne dotyczące zawartości i formy raportu mogą być przedmiotem ustaleń pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą, z uwzględnieniem specyfiki Rozwiązania przygotowanego przez danego Wykonawcę.</p>	
7.	<b>Aktualna Oferta na opracowanie Technologii Ciepłowni Przyszłości</b>	<p>Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia aktualnej Oferty na opracowanie Technologii Ciepłowni Przyszłości, nawet w przypadku, gdy utrzymuje deklaracje zawarte we Wniosku na tym samym poziomie. W ramach uaktualnionej Oferty Wykonawca może na podstawie Wyników Prac badawczo-rozwojowych zadeklarować poprawę wcześniej deklarowanych Wymagań Konkursowych. Wykonawca w uaktualnionej ofercie nie może pogorszyć deklarowanych wcześniej we Wniosku Parametrów Konkursowych.</p> <p>W uaktualnionej ofercie, Wykonawca przedstawia raport z wykonanej symulacji kosztu wyprodukowanego ciepła LCOH (zł/GJ). Koszt LCOH Wykonawca oblicza i przedstawia korzystając z arkusza kalkulacyjnego znajdującego się w załączniku nr 3.2 do Załącznika 3 do Regulaminu postępując zgodnie z załączoną instrukcją.</p> <p>Wykonawca w uaktualnionej ofercie przedstawia wyniki z modelu numerycznego wykonanego w oprogramowaniu TRNSYS.</p> <p>Wszystkie elementy uaktualnionej oferty muszą być spójne, czyli we wszystkich elementach uaktualnionej oferty założenia projektowe muszą być takie same. W szczególności symulacja kosztu LCOH i model numeryczny w systemie TRNSYS muszą opisywać tę samą koncepcję.</p> <p>Wszystkie dokumenty uaktualnionej oferty muszą zostać dostarczone Zamawiającemu w formie elektronicznej, dostępne do edycji.</p> <p>W przypadku, jeśli NCBR skorzysta z prawa opcji, Wykonawca w celu uzyskania dodatkowego wynagrodzenia stymulującego powinien dokonać aktualizacji Oferty w dodatkowym zakresie określonym w ART. 3 Umowy.</p>	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I
8.	<b>Dostarczanie ciepłej wody użytkowej</b>	<p>Zamawiający wymaga od Wykonawcy przedstawienia dokumentacji potwierdzającej rozmiar Powierzchni Użytkowej Lokali, do których dostarczana jest ciepła woda użytkowa ogrzewana ciepłem z systemu</p>	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu

		ciepłowniczego Demonstratora Technologii.	I
9.	<b>Wielkość Demonstratora Technologii</b>	Zamawiający wymaga od Wykonawcy przedstawienia dokumentacji potwierdzającej rozmiar (rozumiany jako suma składowych) Powierzchni Użytkowej Lokali ogrzewanych ciepłem z systemu ciepłowniczego Demonstratora Technologii.	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I
10.	<b>Lokalizacja Demonstratora Technologii</b>	Wykonawca opisuje lokalizację, w której planuje wybudować Demonstrator Technologii. Opis jest wykonany zgodnie z zapisami załącznika nr 2 do Regulaminu.	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I
11.	<b>Bezodorowość</b>	W przypadku zastosowania przez Wykonawcę technologii biogazu, Zamawiający wymaga przedstawienia opisu projektowanej metody zminimalizowania emisji odorów. Opis wykazuje, że zastosowana technologia produkcji biogazu jest bezodorowa dla całego ciągu procesu technologicznego, począwszy od etapu rozładunku substratów, do wyprowadzenia masy pofermentacyjnej poza biogazownię, w celu jej dalszego zagospodarowania. Na potrzeby projektu uznaje się, że bezodorowość oznacza, że na granicach działki biogazowni nie jest przekraczane przeciętne stężenie substancji odorowych w powietrzu ponad 3 OU/m <sup>3</sup> zgodnie z PN-EN 13725:2007 lub równoważną.	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I
12.	<b>Umowa Wykonawcy z Użytkownikiem (przedsiębiorstwem energetyki ciepłowniczej)</b>	Wykonawca nie będący Użytkownikiem lub będący konsorcjum, w którego skład nie wchodzi Użytkownik, zobowiązany jest do przedstawienia Zamawiającemu kopii albo wyciągu z umowy zawartej z Użytkownikiem, zgodnie z ART. 16 §6 Umowy.	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I
13.	<b>Raport końcowy z Etapu I</b>	Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania Zamawiającemu Raportu końcowego Etapu I, zawierającego chronologiczny opis zrealizowanych prac badawczo-rozwojowych oraz uzyskane wyniki. Podane wyniki prac badawczo-rozwojowych powinny potwierdzić innowacyjność i konkurencyjność opracowanej Technologii Ciepłowni Przyszłości.	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I
14.	<b>Harmonogram Rzeczowo-Finansowy Etapu II</b>	Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szczegółowego Harmonogramu Rzeczowo-Finansowego, według którego planuje zrealizować prace w Etapie II Przedsięwzięcia. Harmonogram Rzeczowo-Finansowy musi określać co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zadania Badawcze, odpowiadające im Kamienie Milowe i posadowienie ich w czasie,</li> <li>• wycenę Zadań Badawczych,</li> <li>• plan pobierania Zaliczek z uwzględnieniem kwot i terminów ich rozliczania (jeśli ma zastosowanie).</li> </ul>	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu I

#### 2.4. Ocena Wyników Prac Etapu I i wybór Uczestników Przedsięwzięcia do Etapu II

W celu wykonania oceny wyników prac badawczo-rozwojowych zrealizowanych przez Uczestników Przedsięwzięcia, Zamawiający oczekuje bieżącej współpracy z ich strony.

Zamawiający dokonując oceny jakościowej Wyników Prac Etapu I określonych w Tabeli nr 2, uwzględnia stopień zaawansowania pozyskiwania przez Wykonawców zgód i pozwoleń formalnych oraz administracyjnych.



Po zakończeniu Etapu I i terminowym dostarczeniu przez Uczestników Przedsięwzięcia wymaganych efektów prac, określonych w Tabeli 2, Zamawiający dokonuje oceny formalnej i merytorycznej. Następnie w wyniku przeprowadzonej analizy, oceny eksperckiej oraz porównania deklarowanych parametrów konkursowych przez poszczególnych Uczestników Projektu, Zamawiający tworzy Listę Rankingową i przeprowadza Wybór Uczestników Przedsięwzięcia do Etapu II.

Ocenę Pozytywną przyznaje się tym wynikom prac Etapu I, które spełniają wszystkie poniższe warunki:

a) pozytywna ocena Wymagań Formalnych (tj. między innymi Wykonawca złożył terminowo wszystkie wymagane dokumenty opisane w Tabeli 2),

b) spełnienie Wymagań Obligatoryjnych określonych w Załączniku nr 1 do Regulaminu,

Zamawiający na koniec Etapu I weryfikuje spełnienie następujących Wymagań Obligatoryjnych na podstawie Wyników Prac Etapu I:

- Uwarunkowania dla modelowania
- Zasilanie Magazynu Sezonowego
- Zakaz zakupu ciepła
- Udział Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w Demonstratorze Technologii
- Modelowanie numeryczne Demonstratora Technologii w Etapie I i Etapie II
- Skalowalność i replikowalność
- Wykorzystanie pomp ciepła
- Wykorzystanie instalacji fotowoltaicznych
- Wykorzystanie instalacji kolektorów słonecznych
- Wykorzystanie magazynów energii elektrycznej
- Warunki techniczne elementów przesyłowych sieci ciepłowniczej
- Warunki techniczne kotłów elektrodowych
- Wykorzystanie biogazu pochodzenia rolniczego
- Magazyn/y biogazu
- Nowe urządzenia i materiały
- Temperatura i ilość ciepłej wody użytkowej
- Komfort cieplny Odbiorców
- Spójność Systemu Demonstracyjnego
- Dostarczanie ciepłej wody użytkowej
- Wielkość Demonstratora Technologii
- Udział powierzchni użytkowej Lokali Mieszkalnych
- Warunki ogólne dotyczące biogazowni oraz warunki techniczne rurociągów do przesyłu biogazu/biometanu
- Bezodorowość
- Utrzymanie Udziału Odnawialnych Źródeł Energii w Demonstratorze Technologii
- Zapewnienie ciągłości dostaw ciepła
- Lokalizacja prac badawczo-rozwojowych
- Skala demonstracji determinowana budżetem

c) czy w wyniku przeprowadzonej kalkulacji LCOH oraz wykonanego modelowania numerycznego w oprogramowaniu TRNSYS uzyskano wartości nie gorsze od wcześniej zadeklarowanych parametrów Wymagań Konkursowych, z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu określonej w Załączniku nr 1 do Regulaminu.

Zamawiający na koniec Etapu I dokona weryfikacji spełnienia następujących Wymagań Konkursowych:



- Udział Odnawialnych Źródeł Energii w Demonstratorze Technologii,
- LCOH,
- Dostarczanie ciepłej wody użytkowej,
- Wielkość Demonstratora Technologii,
- Przychód z Komerccjalizacji Wyników prac B+R w zakresie Komponentu Technologicznego,
- Przychód z komercjalizacji Technologii Zależnych w zakresie Komponentu Technologicznego.

Wynik Negatywny przyznaje się tym wynikom prac Etapu I, które spełniły co najmniej jeden z poniższych warunków:

a) brak pozytywnej oceny Wymagań Formalnych,

b) niespełnienie któregośkolwiek z Wymagań Obligatoryjnych, określonych w Załączniku nr 1 do Regulaminu,

- Uwarunkowania dla modelowania
- Zasilanie Magazynu Sezonowego
- Zakaz zakupu ciepła
- Udział Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w Demonstratorze Technologii
- Modelowanie numeryczne Demonstratora Technologii w Etapie I i Etapie II
- Skalowalność i replikowalność
- Wykorzystanie pomp ciepła
- Wykorzystanie instalacji fotowoltaicznych
- Wykorzystanie instalacji kolektorów słonecznych
- Wykorzystanie magazynów energii elektrycznej
- Warunki techniczne elementów przesyłowych sieci ciepłowniczej
- Warunki techniczne kotłów elektrodowych
- Wykorzystanie biogazu pochodzenia rolniczego
- Magazyn/y biogazu
- Nowe urządzenia i materiały
- Temperatura i ilość ciepłej wody użytkowej
- Komfort cieplny Odbiorców
- Spójność Systemu Demonstracyjnego
- Dostarczanie ciepłej wody użytkowej
- Wielkość Systemu Demonstracyjnego
- Udział powierzchni użytkowej Lokali Mieszkalnych
- Warunki ogólne dotyczące biogazowni oraz warunki techniczne rurociągów do przesyłu biogazu/biometanu
- Bezodorowość
- Utrzymanie Udziału Odnawialnych Źródeł Energii w Demonstratorze technologii
- Zapewnienie ciągłości dostaw ciepła
- Lokalizacja prac badawczo-rozwojowych
- Skala demonstracji determinowana budżetem

c) w wyniku przeprowadzonej kalkulacji LCOH oraz wykonanego modelowania numerycznego w oprogramowaniu TRNSYS uzyskano wartości nie gorsze od wcześniej zadeklarowanych parametrów Wymagań Konkursowych, z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu określonej w Załączniku nr 1 do Regulaminu.

Zamawiający na koniec Etapu I dokona weryfikacji spełnienia następujących Wymagań Konkursowych:

- Udział Odnawialnych Źródeł Energii w Demonstratorze Technologii,
- LCOH,
- Dostarczanie ciepłej wody użytkowej,
- Wielkość Demonstratora Technologii,
- Przychód z Komercjalizacji Wyników Prac B+R w zakresie Komponentu Technologicznego (o ile zastosowano Komponent Technologiczny),
- Przychód z komercjalizacji Technologii Zależnych w zakresie Komponentu Technologicznego (o ile zastosowano Komponent Technologiczny).

Po dokonaniu Oceny Wyników Prac Etapu I, zrealizowanej zgodnie z zasadami opisanymi w Załączniku nr 5 do Regulaminu, Zamawiający sporządza Listę Rankingową. Uczestnicy Przedsięwzięcia, których Wyniki Prac Etapu I oceniono najwyżej, zostaną dopuszczeni do realizacji Etapu II i prowadzenia dalszych prac badawczo-rozwojowych w tym budowy Demonstratora Technologii.

### 3. Etap II

#### 3.1. Informacje wstępne

W ramach Etapu II, o ile zakwalifikował się do tego Etapu, Wykonawca kontynuuje prowadzone wcześniej prace badawczo-rozwojowe, których celem jest przeniesienie opracowania teoretycznego oraz wyników modelowania matematycznego w oprogramowaniu TRNSYS do Demonstratora Technologii. Prace prowadzone są zgodnie ze złożoną na koniec Etapu I zaktualizowaną Ofertą. Efektem prowadzonych prac jest wybudowany przez Wykonawcę Demonstrator Technologii Ciepłowni Przeszłości. Demonstrator Technologii jest to System Demonstracyjny, który przed modernizacją spełniał parametry wskazane w Załączniku nr 2 do Regulaminu, a po modernizacji spełnia wszystkie Wymagania Obligatoryjne i deklarowane przez Wykonawcę Wymagania Konkursowe.

W przypadku niedostarczenia przez Wykonawcę jednego z poniższych:

- Wielobranżowego Projektu Budowlanego Demonstratora Technologii,
- Pozwolenia na Budowę Demonstratora Technologii

w okresie do 4 miesięcy od terminu rozpoczęcia Prac w Etapie II, Zamawiający zastrzega sobie prawo do odstąpienia od Umowy i zaproponowania realizacji prac Etapu II kolejnemu Wykonawcy z Listy Rankingowej.

#### 3.2. Zakres prac w Etapie II

W ramach Etapu II Wykonawca prowadzi dalsze prace badawczo-rozwojowe, w celu opracowania Technologii Ciepłowni Przyszłości. W efekcie prac buduje Demonstrator Technologii, czyli dokonuje ostatecznej demonstracji Rozwiązania w środowisku operacyjnym w ramach w pełni działającej ciepłowni, zawierającej wszystkie niezbędne elementy, spełniające Wymagania opisane w Załączniku nr 1 do Regulaminu.

Wykonawca we własnym zakresie decyduje, jakie prace musi przeprowadzić, aby osiągnąć zadeklarowane cele. Wykonawca przedstawia Zamawiającemu jako Wynik Prac Etapu I między innymi Harmonogram Rzeczowo-Finansowy, ze wskazaniem zidentyfikowanych Zadań Badawczych i odpowiadających im Kamieni Milowych, wraz z określeniem ich w czasie. Wykonawca prowadzi prace na podstawie przedstawionego Harmonogramu.

Zamawiający nie stawia wymagania dla miejsca prowadzenia prac badawczo-rozwojowych. Wykonawca zobowiązany jest do stworzenia Demonstratora Technologii w lokalizacji na terenie Polski. Lokalizacja Demonstratora Technologii określona we Wniosku musi spełniać parametry określone w Załączniku nr 2 do Regulaminu.

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

W trakcie realizacji Etapu II, Wykonawca konsultuje elektronicznie lub telefonicznie z Zamawiającym aktualny postęp prac, mając na uwadze potrzebę:

- ustalenia postępów w wykonaniu harmonogramu prac B+R,
- weryfikacji realizacji Umowy,
- określenia stopnia zaawansowania prac B+R,
- przeprowadzenia wizji lokalnej w lokalizacji Demonstratora Technologii,
- potwierdzenia prawidłowości modelu numerycznego,
- wsparcia procesu uzyskiwania pozwoleń na budowę.

Dla przeprowadzenia wizji lokalnej Zamawiający może skorzystać z usług podmiotu trzeciego.

Wykonawca w okresie realizacji Demonstratora Technologii gromadzi dane pogodowe oraz rzeczywiste odczyty z urządzeń pomiarowo-kontrolnych, pochodzące z już zainstalowanych i wprowadzonych do ruchu fragmentów Demonstratora Technologii. Rozpoczęcie gromadzenia danych pogodowych musi rozpocząć się nie później niż wprowadzenie do ruchu pierwszego urządzenia Demonstratora Technologii. Wykonawca wprowadza rzeczywiste dane do modelu w oprogramowaniu TRNSYS wykonanego w Etapie I, uzupełnione poprawkami obliczeniowymi wynikającymi z okresu rozruchu, a następnie dokonuje symulacji pracy Demonstratora Technologii z uwzględnieniem wprowadzonych danych rzeczywistych. Poprawki obliczeniowe odzwierciedlają obniżenie wydajności elementów Demonstratora Technologii, wynikające z krótkiego okresu eksploatacji (dotyczy np. wypełnienia ciepłem magazynu sezonowego). Wykonawca zobowiązany jest każdorazowo do przedstawienia merytorycznego uzasadnienia przyjętych poprawek obliczeniowych, popartego kalkulacjami i odniesieniami do literatury przedmiotu. Wyniki symulacji są podstawą do prognozowania poprawności przyjętych założeń dla modelu numerycznego infrastruktury Demonstratora Technologii.

Wykonawca w ramach prac Etapu II przedstawia potwierdzenie kosztu wyprodukowanego ciepła LCOH. Zamawiający wymaga od Wykonawcy przedstawienia zaktualizowanej kalkulacji uzupełnionej danymi rzeczywistymi, potwierdzającej koszt wyprodukowanego ciepła LCOH.

### 3.3. Warunki przekazania Demonstratora Technologii Użytkownikowi

Na zakończenie Etapu II następuje przekazanie Demonstratora Technologii Użytkownikowi (przedsiębiorstwu energetyki ciepłowniczej). Przekazanie Demonstratora Technologii odbywa się zgodnie z przepisami prawa oraz obejmuje dostarczenie niezbędnej dokumentacji (m.in. protokołów odbioru, instrukcji rozruchu, instrukcji eksploatacji uwzględniającej BHP oraz serwisowej Demonstratora Technologii). Dodatkowe wymagania dotyczące przekazania Demonstratora Technologii Użytkownikowi zostały opisane w Tabeli 3.

### 3.4. Wyniki Prac Etapu II

W trakcie realizacji Etapu II Wykonawca opracowuje Wyniki Prac Etapu II, które przedstawia Zamawiającemu po zakończeniu prac badawczo-rozwojowych. Listę Wyników Prac Etapu II przedstawiono w **Error! Reference source not found.**

Tabela 3. Lista Wyników Prac Etapu II dla Przedsięwzięcia Ciepłownia Przyszłości.

L.p.	Wynik Prac Etapu II	Wymagania dla Wyniku Prac Etapu II	Termin przekazania Zamawiającemu Wyniku Prac Etapu II
1.	<b>Wielobranżowy Projekt</b>	Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania i przedstawienia	Najpóźniej w ciągu 4

	<b>Budowlany Demonstratora Technologii</b>	Wielobranżowego Projektu Budowlanego Demonstratora Technologii oraz kompletu dokumentów niezbędnych dla realizacji jego budowy w tym: pozwoleń, uzgodnień, itp. W procesie projektowania obiektów budowlanych Zamawiający wymaga uwzględnienia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określone w obowiązujących aktach prawnych.	miesiące od rozpoczęcia Etapu II.
2.	<b>Pozwolenie na Budowę Demonstratora Technologii</b>	Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia kompletu pozwoleń i zgód umożliwiających przeprowadzenie budowy Demonstratora Technologii, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. kopii decyzji zatwierdzającej Wielobranżowy Projekt Budowlany i udzielającej pozwolenia na budowę lub pozwoleń na budowę składających się na całość przedsięwzięcia, wydanych przez odpowiedni organ administracji publicznej</li> <li>ii. oraz wszystkich innych dokumentów niezbędnych do zrealizowania Demonstratora Technologii.</li> </ul>	Najpóźniej w ciągu 4 miesięcy od rozpoczęcia Etapu II.
3.	<b>Raport z przeprowadzonych prac badawczo-rozwojowych</b>	Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania i przedstawienia Zamawiającemu szczegółowego raportu z całości przeprowadzonych prac badawczo-rozwojowych oraz uzyskanych wyników w Etapie II. Raport zawiera, między innymi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• opis przeanalizowanych hipotez badawczych,</li> <li>• kryteria dokonanego wyboru hipotez,</li> <li>• kierunki i metody optymalizacji,</li> <li>• opis przeprowadzonych badań,</li> <li>• zestawienie wyników analiz,</li> <li>• opis uzyskanych wyników w korelacji do postawionych Wymagań Obligatoryjnych i deklarowanych parametrów Wymagań Konkursowych,</li> <li>• wnioski z badań.</li> </ul>	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu II.
4.	<b>Demonstrator Technologii</b>	Zamawiający wymaga od Wykonawcy, aby Demonstrator Technologii został zaprojektowany, wybudowany i uruchomiony oraz dostarczał wszystkie usługi do Odbiorców zgodnie z Wymaganiami Obligatoryjnymi określonymi w Załączniku nr 1 do Regulaminu. Demonstrator Technologii musi znajdować się we wskazanej przez Wykonawcę lokalizacji, która spełnia wymagania opisane w Załączniku nr 2 do Regulaminu.	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu II.
5.	<b>Raport końcowy z wybudowania i przekazania do eksploatacji Demonstratora Technologii</b>	Zamawiający wymaga od Wykonawcy przygotowania i dostarczenia Zamawiającemu Raportu z wybudowania i przekazania do eksploatacji Użytkownikowi Demonstratora Technologii.	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu II.
6.	<b>Protokół z przeszkolenia pracowników Użytkownika</b>	Zamawiający wymaga udokumentowania przeprowadzonych szkoleń pracowników Użytkownika w zakresie prowadzenia procesów technologicznych, eksploatacji i utrzymania urządzeń Demonstratora Technologii. Potwierdzeniem wykonania szkolenia jest kopia protokołu zawierająca co najmniej: temat szkolenia, zakres szkolenia, data i godziny szkolenia, personalia i	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu II.

		stanowisko osoby prowadzącej szkolenie, wykaz osób uczestniczących w szkoleniu wraz z ich własnoręcznym podpisem potwierdzającym udział w szkoleniu. Protokół musi zawierać treść jednoznacznie określającą, że osoby uczestniczące w szkoleniu oświadczają, iż zdobyły wiedzę i umiejętności w zakresie objętym szkoleniem. Jeśli elementem szkolenia było przeprowadzenie testu lub egzaminu należy dołączyć kopię protokołu z testu lub egzaminu.	
7.	<b>Potwierdzenie udzielenia gwarancji</b>	Zamawiający wymaga od Wykonawcy przedstawienia dokumentu potwierdzającego udzielenie gwarancji serwisowej dla Demonstratora Technologii, opisanej szczegółowo w Wymaganiach Obligatoryjnych w Załączniku nr 1 do Regulaminu.	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu II.
8.	<b>Dostarczanie ciepłej wody użytkowej</b>	Zamawiający wymaga od Wykonawcy przedstawienia dokumentacji potwierdzającej rozmiar Powierzchni Użytkowej Lokali, do których dostarczana jest ciepła woda użytkowa ogrzewana ciepłem z systemu ciepłowniczego Demonstratora Technologii.	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu II.
9.	<b>Wielkość Demonstratora Technologii</b>	Zamawiający wymaga od Wykonawcy przedstawienia dokumentacji potwierdzającej rozmiar (rozumiany jako suma składowych) Powierzchni Użytkowej Lokali ogrzewanych ciepłem z systemu ciepłowniczego Demonstratora Technologii.	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu II.
10.	<b>Potwierdzenie prawidłowości modelu numerycznego</b>	<p>Wykonawca w okresie realizacji Demonstratora Technologii gromadzi rzeczywiste dane pogodowe oraz odczyty z urządzeń pomiarowo-kontrolnych, pochodzące z już zainstalowanych i wprowadzonych do ruchu fragmentów Demonstratora Technologii. Wykonawca wprowadza rzeczywiste dane do modelu w TRNSYS (wykonanego w Etapie I), uzupełnione poprawkami obliczeniowymi wynikającymi z okresu rozruchu, a następnie dokonuje symulacji pracy Demonstratora Technologii z uwzględnieniem wprowadzonych danych rzeczywistych. Wyniki symulacji są podstawą do prognozowania poprawności przyjętych założeń dla modelu numerycznego Demonstratora Technologii oraz umożliwiają zidentyfikowanie nieprawidłowości i wprowadzenie usprawnień poprawiających parametry konkursowe.</p> <p>Zaktualizowany model obliczeniowy odwzorowuje cyfrowo Demonstrator Technologii, który Wykonawca opracował w ramach niniejszego konkursu.</p> <p>Raport dotyczący Modelu numerycznego Demonstratora Technologii przedstawiony jest w formie następujących dokumentów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>arkusz kalkulacyjny z zestawieniem danych liczbowych opisujących System Demonstracyjny, którego szablon znajduje się w załączniku nr 3.3 ,</li> <li>Szczegółowy opis Technologii,</li> <li>warstwę roboczą Modelu numerycznego Demonstratora Technologii, tzn. w postaci pliku zaktualizowanego modelu obliczeniowego w formie pliku programu TRNSYS.</li> </ol> <p>Wszystkie pliki raportu muszą zostać dostarczone Zamawiającemu w formie elektronicznej, dostępne do edycji. Wymagane jest</p>	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu II.

		dostarczenie Zamawiającemu wszystkich niezbędnych plików konfiguracyjnych (dotyczy to również bibliotek z własnymi komponentami wraz z kodem źródłowym tych komponentów) niezbędnych do uruchomienia symulacji.	
11.	<b>Potwierdzenie kosztu wyprodukowanego ciepła LCOH</b>	Zamawiający wymaga od Wykonawcy przedstawienia zaktualizowanej kalkulacji uzupełnionej danymi rzeczywistymi kosztów inwestycji, potwierdzającej koszt wyprodukowanego ciepła LCOH. Szczegółowy opis tego wymagania jest przedstawiony w Załączniku nr 1 do Regulaminu. Do wykonania kalkulacji należy wykorzystać arkusz kalkulacyjny, którego szablon znajduje się w Załączniku nr 3.2 do Regulaminu.	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu II.
12.	<b>Rekomendacja Wykonawcy – dobre praktyki transformacji systemu ciepłowniczego w kierunku OZE</b>	<p>Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania i przedstawienia Zamawiającemu zaktualizowanego raportu, o którym mowa w pkt 6 tabeli 2, zgodnie z wymogami wskazanymi w tej tabeli dla raportu przekazywanego w Etapie I. Aktualizacja raportu polega na uzupełnieniu go o Wyniki Prac B+R oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazanie wniosków z zastosowania Rozwiązania w ramach Demonstratora Technologii,</li> <li>• dokumentację fotograficzną konstrukcji Demonstratora,</li> <li>• zaktualizowanie Modelu numerycznego Demonstratora Technologii,</li> <li>• schemat i dokumentację fotograficzną instalacji,</li> <li>• wnioski dot. projektowania, z uwzględnieniem aspektu modelowania numerycznego zrealizowanego w oprogramowaniu TRNSYS,</li> <li>• wnioski praktyczne dotyczące zastosowanego rozwiązania technicznego, wykonawstwa Ciepłowni Przyszłości,</li> <li>• wnioski dotyczące skalowalności i replikowalności,</li> <li>• analizę ekonomiczną (w tym ceny ciepła).</li> </ul> <p>W przypadku uzyskania w Etapie II Wyniku Pozytywnego Końcowego raport zostanie również opublikowany na dedykowanej dla projektu stronie przygotowanej przez Zamawiającego.</p> <p>Aktualizacja raportu może zawierać inne informacje sporządzone przez Wykonawcę, a służące celom Przedsięwzięcia określonym w Rozdziale I Regulaminu, pkt 1.1 lub do przedstawienia postulatów zmian prawnych w zakresie zidentyfikowanych „wąskich gardeł” dla procesu modernizacji ciepłowni lub barier utrudniających lub uniemożliwiających optymalne przeprowadzenie całego procesu modernizacji ciepłowni.</p>	W Terminie Doręczenia Wyników Prac Etapu II

### 3.5. Ocena Końcowa Prac Etapu II

Po przekazaniu Wyników Prac Etapu II przez Wykonawcę, których spis zamieszczono w Tabeli 3, Zamawiający dokona oceny spełnienia Wymagań Obligatoryjnych i Konkursowych opisanych w Załączniku nr 1 do Regulaminu, w oparciu o kryteria oceny zawarte w Załączniku nr 5 do Regulaminu oraz na zasadach określonych poniżej.

Oceniając spełnienie Wymagań Obligatoryjnych i Konkursowych Zamawiający jako podstawę przyjmuje informacje zawarte w dokumentach określonych w Tabeli 3 oraz przeprowadzonej wizji lokalnej Demonstratora Technologii. W odniesieniu do wybudowanego Demonstratora Technologii ocenie podlega zgodność z projektem oraz modelem numerycznym wykonanym w oprogramowaniu TRNSYS w ramach Etapu I. Zamawiający dla określenia zgodności

wybudowanego Demonstratora Technologii z projektem przeprowadzi wizję lokalną, dla realizacji której może skorzystać z usług podmiotu trzeciego.

Zamawiający sprawdzi, czy Wykonawca wybudował i przekazał do eksploatacji Użytkownikowi Demonstrator Technologii na podstawie:

1. Raportu końcowego z wybudowania i przekazania do eksploatacji Demonstratora Technologii.
2. Stwierdzenia zgodności Demonstratora z wielobranżowym projektem budowlanym.
3. Stwierdzenia zgodności Demonstratora z Wymaganiami Obligatoryjnymi i Konkursowymi zawartymi w Załączniku nr 1 do Regulaminu.
4. Stwierdzenia zgodności ze stanem faktycznym zadeklarowanej wartości Wymagania - Dostarczanie ciepłej wody użytkowej.
5. Stwierdzenie zgodności ze stanem faktycznym zadeklarowanej wartości Wymagania - Wielkość Demonstratora Technologii.

Stwierdzenie zgodności zostanie przeprowadzone w formie wizji lokalnej przez Zamawiającego lub podmiot trzeci działający na jego rzecz.

Zamawiający sprawdzi, czy Wykonawca dostarczył komplet dokumentów wymaganych na zakończenie Etapu II, określonych w Tabeli 3, na podstawie protokołu potwierdzającego kompletność dokumentów podsumowującego pracę komisji powołanej przez Zamawiającego.

Zamawiający na koniec Prac Etapu II dokona weryfikacji spełnienia Wymagań Obligatoryjnych zawartych w Załączniku nr 1 do Regulaminu:

Tabela 4. Podstawa weryfikacji na koniec Etapu II Wymagań Obligatoryjnych

<b>Wymaganie Obligatoryjne</b>	<b>Weryfikacja na podstawie</b>		
	<b>Dostarczone dokumenty</b>	<b>Wizja lokalna Demonstratora Technologii</b>	<b>Model Numeryczny TRNSYS</b>
Uwarunkowania dla modelowania	x		x
Zasilanie Magazynu Sezonowego	x		x
Zakaz zakupu ciepła	x		x
Udział Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w Demonstratorze Technologii	x		x
Modelowanie numeryczne Demonstratora Technologii	x		x
Skalowalność i replikowalność	x	x	x
Wykorzystanie pomp ciepła	x	x	x
Wykorzystanie instalacji fotowoltaicznych	x	x	x
Wykorzystanie instalacji kolektorów słonecznych	x	x	x
Wykorzystanie magazynów energii elektrycznej	x	x	x
Warunki techniczne elementów przesyłowych sieci ciepłowniczej	x	x	x
Warunki techniczne kotłów elektrodowych	x	x	x
Wykorzystanie biogazu pochodzenia rolniczego	x		x
Magazyn/y biogazu	x	x	x
Nowe urządzenia i materiały	x	x	x
Temperatura i ilość ciepłej wody użytkowej	x	x	x
Komfort cieplny Odbiorców	x	x	
Spójność Systemu Demonstracyjnego	x	x	

Dostarczanie ciepłej wody użytkowej	x	x	
Wielkość Demonstratora Technologii	x	x	
Udział powierzchni użytkowej Lokali Mieszkalnych	x	x	
Warunki ogólne dotyczące biogazowni oraz warunki techniczne rurociągów do przesyłu biogazu/biometanu	x		
Bezodorowość	x	x	
Utrzymanie Udziału Odnawialnych Źródeł Energii w Demonstratorze Technologii	x		x
Zapewnienie ciągłości dostaw ciepła	x		x
Ograniczenie emisji i ochrona przed hałasem	x	x	
Bezpieczeństwo - zapewnienie standardów BHP i ppoż.	x	x	
Opomiarowanie i sterowanie manualne	x	x	x
Urządzenia pomiarowo-kontrolne	x	x	x
System sterowania i kontroli procesu	x	x	x
Serwis gwarancyjny	x		
Szkolenie	x		
Instrukcje	x	x	
Lokalizacja prac badawczo-rozwojowych	x	x	x
Skala demonstracji determinowana budżetem	x	x	x

Zamawiający na koniec Prac Etapu II dokona weryfikacji spełnienia następujących Wymagań Konkursowych, z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu określonej w Załączniku nr 1 do Regulaminu:

Tabela 5. Podstawa weryfikacji na koniec Etapu II Wymagań Konkursowych

Wymaganie Konkursowe	Weryfikacja na podstawie		
	Dostarczone dokumenty	Arkusz kalkulacyjny obliczenia LCOH	Model Numeryczny TRNSYS
Udział Odnawialnych Źródeł Energii w Demonstratorze Technologii			x
LCOH		x	
Dostarczanie ciepłej wody użytkowej	x		
Wielkość Demonstratora Technologii	x		

Jeśli nie został spełniony którykolwiek z powyższych wymogów, przyznaje się Wynik Negatywny.

Weryfikacja i proces oceny są przeprowadzane zgodnie ze szczegółowymi zapisami Załącznika nr 5 do Regulaminu.

## 4. Etap III

### 4.1. Zakres prac Etapu III

W ramach Etapu III Wykonawca we współpracy z Użytkownikiem jest zobowiązany prowadzić eksploatację, obserwację i optymalizację Demonstratora Technologii w celu:

- zapewnienia utrzymania wszystkich Wymagań Obligatoryjnych,
- zapewnienia utrzymania wszystkich Wymagań Konkursowych, w szczególności oczekiwanego udziału energii OZE w Demonstratorze Technologii na poziomie zadeklarowanym przez Wykonawcę w Etapie II,



- pozyskiwania wiedzy w obszarze eksploatacji Demonstratora Technologii,
- prowadzenia analizy i formułowania rekomendacji eksploatacyjnych,
- podejmowania bieżących decyzji operacyjnych dotyczących produkcji, dystrybucji i odbioru ciepła przez Odbiorców Końcowych,
- zbierania danych eksploatacyjnych czynników mających wpływ na sposób funkcjonowania Demonstratora Technologii,
- udostępniania Zamawiającemu informacji zgromadzonych w systemie sterowania i kontroli procesu.

W ramach Etapu III nie są przewidziane prace badawczo-rozwojowe nakierowane na dalszy rozwój Rozwiązania, lecz jedynie obserwacja i weryfikacja jego zastosowania w Demonstratorze Technologii w ramach danych zarejestrowanych w ramach eksploatacji Demonstratora oraz podejmowanie ww. działań nakierowanych na utrzymanie parametrów Demonstratora zgodnie z Wynikami Prac Etapu II. Na zakończenie Etapu III następuje ponowna i końcowa weryfikacja realizacji przez Rozwiązanie stawianych przed nim Wymagań.

W ramach Etapu III, w okresie eksploatacji Demonstratora Technologii, Wykonawca dwukrotnie przygotuje i dostarczy Zamawiającemu raport z dotychczasowego funkcjonowania Demonstratora Technologii:

- Pierwszy raport z eksploatacji Demonstratora Technologii obejmuje okres grzewczy od uruchomienia do końca marca 2024 roku.
- Drugi raport z eksploatacji Demonstratora Technologii obejmuje okres grzewczy od uruchomienia do końca marca 2025 roku.

Raporty Wykonawca dostarczy w formie i terminach wskazanych w Tabeli 6.

W ramach Etapu III Wykonawca wprowadza do modelu TRNSYS wersja 18 rzeczywiste dane pogodowe oraz dane pomiarowe zebrane od dnia uruchomienia Demonstratora Technologii do 31 marca 2025 roku, a następnie dokonuje przeliczenia modelu numerycznego. Wykonawca przedstawia Zamawiającemu uzyskane wyniki oraz w formie źródłowej zaktualizowany model numeryczny wykonany w oprogramowaniu TRNSYS wraz z wprowadzonymi do niego danymi, w formie dostępnej do edycji.

## 4.2. Prezentacja Demonstratora Technologii

Wykonawca w trakcie realizacji Etapu III zobowiązany jest do sukcesywnego publikowania w internecie informacji ogólnych i szczegółowych dotyczących Demonstratora Technologii. Dla zrealizowania tego wymagania Wykonawca podejmuje następujące czynności:

- **Prezentacja danych gromadzonych przez system sterowania i kontroli procesu** - Zamawiający wymaga, aby Wykonawca prezentował na stronie internetowej Wykonawcy i Użytkownika dane ilościowe i jakościowe gromadzone przez Demonstrator Technologii. Zamawiający wymaga, aby Wykonawca prezentował obliczony dobowy, miesięczny i roczny (sezonowy) współczynnik udziału OZE w Demonstratorze Technologii. Zamawiający wymaga zapewnienia przez Wykonawcę dostępu dla Zamawiającego do systemu pomiarów i nadzoru do dnia 31 maja 2025 r.
- **Prezentacja Wyników Przedsięwzięcia** - Wykonawca jest zobowiązany do prezentacji i udostępnienia na stronie internetowej Wykonawcy, informacji o opracowanych technologiach zawierających m.in. opis zastosowanych technologii, schemat blokowy Demonstratora Technologii, zdjęcia wybranych elementów Demonstratora Technologii.
- **Dostęp do Demonstratora Technologii** - Zamawiający wymaga, aby Wykonawca w porozumieniu z Użytkownikiem obiektu, na wniosek Zamawiającego, udostępnił do zaprezentowania Demonstrator Technologii.

### 4.3. Raporty Etapu III

W trakcie realizacji Etapu III Wykonawca opracowuje Raporty Etapu III, które przedstawia Zamawiającemu. Listę Raportów Etapu III przedstawiono w **Error! Reference source not found.****Error! Reference source not found.**6.

Tabela 6. Lista Raportów Etapu III dla Przedsięwzięcia Ciepłownia Przyszłości.

L.p.	Raport Etapu III	Wymagania dla Raportu Etapu III	Termin przekazania Zamawiającemu Raportu Etapu III
1.	Pierwszy raport z eksploatacji Demonstratora Technologii	Wykonawca przygotowuje i dostarcza Zamawiającemu raport z funkcjonowania Demonstratora Technologii w pierwszym okresie grzewczym od uruchomienia do końca marca 2024 roku. Raport zawiera informację czy eksploatowany Demonstrator Technologii spełnił Wymaganie określone w Załączniku 1 do Regulaminu dotyczące Udziału Odnawialnych Źródeł Energii w Demonstratorze Technologii. Jeśli Wymaganie nie zostało spełnione raport musi być uzupełniony wyjaśnieniem Wykonawcy i Użytkownika jakie zidentyfikowano przyczyny oraz jakie działania zostaną podjęte w celu osiągnięcia zadeklarowanej przez Wykonawcę wartości dla tego Wymagania Konkursowego.	Do 30 kwietnia 2024 r.
2.	Drugi raport z eksploatacji Demonstratora Technologii	Raport z eksploatacji Demonstratora Technologii prowadzonej w okresie od uruchomienia do końca marca 2025 roku, w trakcie Etapu III zawierający: <ul style="list-style-type: none"> <li>informacje opisowe na temat eksploatacji, ze szczególnym uwzględnieniem zidentyfikowanych problemów i zastosowanych rozwiązań,</li> <li>statystyki ilościowe i jakościowe pracy systemu wraz z ich interpretacją,</li> <li>weryfikacja utrzymania Udziału Odnawialnych Źródeł Energii w Demonstratorze Technologii,</li> <li>działania podejmowane przez Użytkownika w celu utrzymania lub podwyższenia udziału odnawialnych źródeł energii w Demonstratorze Technologii,</li> <li>informacja o zmianie Wielkości Demonstratora Technologii w okresie eksploatacji oraz przyczyny (o ile zmiana wystąpiła)</li> <li>eksploatacja ciepłej wody użytkowej (utrzymanie liczby odbiorców, utrzymanie parametrów usługi, zmiany w systemie w okresie eksploatacji)</li> <li>dane liczbowe na temat wprowadzonej do Demonstratora Technologii energii i uzyskanego ciepła,</li> <li>rozpoznane rozbieżności pomiędzy faktyczną eksploatacją, a modelowaniem numerycznym i założeniami teoretycznymi,</li> <li>rekommendacje w obszarze innowacji, o ile zostały zidentyfikowane w okresie eksploatacji,</li> <li>oświadczenia o spełnieniu Wymagań Obligatoryjnych i Konkursowych wymienionych w pkt 4.3</li> </ul>	Do 31 maja 2025 r.
3.	Modelowanie numeryczne	Wykonawca wprowadza do modelu numerycznego TRNSYS wersja 18 rzeczywiste dane pogodowe i pomiarowe zebrane od dnia uruchomienia Demonstratora Technologii do 31 marca 2025 roku, a	Do 31 maja 2025 r.

		<p>następnie dokonuje przeliczenia, którego wynik jest podstawą sprawdzenia przyjętych założeń modelowych oraz umożliwia weryfikację udziału odnawialnych źródeł energii w Demonstratorze Technologii. Wykonawca przedstawia Zamawiającemu uzyskane wyniki oraz w formie źródłowej zaktualizowany model numeryczny wykonany w oprogramowaniu TRNSYS wraz z wprowadzonymi do niego danymi, w formie dostępnej do edycji. Zaktualizowany model numeryczny odwzorowuje cyfrowo rzeczywisty Demonstrator Technologii, który Wykonawca wybudował w ramach niniejszego Postępowania.</p> <p>Raport dotyczący modelowania numerycznego Demonstratora Technologii przedstawiony jest w formie następujących dokumentów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>arkusz kalkulacyjny z zestawieniem danych liczbowych opisujących System Demonstracyjny, którego szablon znajduje się w załączniku nr 3.3 ,</li> <li>szczegółowy opis Technologii,</li> <li>warstwę roboczą Modelu numerycznego Demonstratora Technologii, tzn. w postaci pliku programu TRNSYS.</li> </ol> <p>Wszystkie pliki raportu muszą zostać dostarczone Zamawiającemu w formie elektronicznej, dostępne do edycji. Wymagane jest dostarczenie Zamawiającemu wszystkich niezbędnych plików konfiguracyjnych (dotyczy to również bibliotek z własnymi komponentami wraz z kodem źródłowym tych komponentów) niezbędnych do uruchomienia symulacji.</p>	
4.	<b>Rekomendacja Wykonawcy – dobre praktyki transformacji systemu ciepłowniczego w kierunku OZE</b>	<p>Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania i przedstawienia Zamawiającemu zaktualizowanego raportu, o którym mowa w pkt 6 tabeli 2, zgodnie z wymogami wskazanymi w tej tabeli dla raportu przekazywanego w Etapie I. Aktualizacja raportu polega na uzupełnieniu go o dane generowane przez Demonstrator w Etapie III, z uwzględnieniem wiedzy pozyskanej w procesie eksploatacji.</p> <p>Raport zostanie również opublikowany na dedykowanej dla projektu stronie przygotowanej przez Zamawiającego.</p>	Do 31 maja 2025 r.

#### 4.4. Ocena Rozwiązania w ramach Etapu III

Po przekazaniu raportów Etapu III przez Wykonawcę, których spis zamieszczono w Tabeli 6, Zamawiający dokona oceny końcowej spełnienia Wymagań określonych poniżej, opisanych w Załączniku nr 1 do Regulaminu, w oparciu o kryteria wyboru zawarte w Załączniku nr 5 do Regulaminu oraz na zasadach określonych poniżej, w celu dokonania Walidacji Rozwiązania.

Oceniając spełnienie Wymagań Obligatoryjnych i Konkursowych Zamawiający jako podstawę przyjmie informacje zawarte w dokumentach określonych w Tabeli 6 oraz przeprowadzonej wizji lokalnej Demonstratora Technologii. W odniesieniu do eksploatowanego Demonstratora Technologii ocenie podlegać będzie zgodność z modelem numerycznym wykonanym w oprogramowaniu TRNSYS. Zamawiający dla realizacji wizji lokalnej może skorzystać z usług podmiotu trzeciego.

Zamawiający sprawdzi, czy Wykonawca dostarczył komplet dokumentów wymaganych na zakończenie Etapu III, określonych w Tabeli 6, na podstawie protokołu potwierdzającego kompletność dokumentów, podsumowującego pracę komisji powołanej przez Zamawiającego.

Zamawiający na koniec Etapu III dokona weryfikacji spełnienia Wymagań Obligatoryjnych i Konkursowych z uwzględnieniem dopuszczalnej Granicy Błędu określonej w Załączniku nr 1 do Regulaminu na podstawie rzeczywistych danych pomiarowych z Demonstratora Technologii za okres od 1 kwietnia 2024 do 31 marca 2025.

Zamawiający na koniec Etapu III dokona weryfikacji spełnienia następujących Wymagań Obligatoryjnych i Konkursowych zawartych w Załączniku nr 1 do Regulaminu:

- Zasilanie Magazynu Sezonowego
- Zakaz zakupu ciepła
- Udział Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w Demonstratorze Technologii
- Dostarczanie ciepłej wody użytkowej
- Wielkość Demonstratora Technologii
- Bezodorowość
- Utrzymanie Udziału Odnawialnych Źródeł Energii w Demonstratorze Technologii
- Zapewnienie ciągłości dostaw ciepła

Ocena w ramach Etapu III nie wiąże się z przyznaniem Wyniku Pozytywnego ani Wyniku Negatywnego, jednak nieosiągnięcie ww. wymogów stanowi podstawę do nałożenia na Wykonawcę kary umownej za nieosiągnięcie przez Rozwiązanie stawianych przed nim Wymagań, zgodnie z ART. 40 §5 pkt 4 Umowy.

Weryfikacja i proces oceny są przeprowadzane zgodnie ze szczegółowymi zapisami Załącznika nr 5 do Regulaminu.