

DRIM-SZI.081.5.2026

Numer Wstępnych Konsultacji Rynkowych: **2/26/KR**

1. Opis przedsięwzięcia badawczego

Przedsięwzięcie dotyczy innowacyjnego systemu grzewczo-chłodzącego opartego o technologię pomp ciepła, dedykowanego budynkom użyteczności publicznej niepodłączonym do sieci ciepłowniczej, realizowanego w ramach zamówień przedkomercyjnych PCP. Planowany zakres działania obejmuje rynek polski, z perspektywą eksportową na rynki europejskie. Projekt ma charakter rozwojowy, obejmujący stworzenie nowych, zintegrowanych produktów gotowych do komercjalizacji, które odpowiadają na aktualne i przyszłe potrzeby transformacji energetycznej oraz dekarbonizacji sektora budynkowego.

Obecnie znaczna część budynków użyteczności publicznej w Polsce ma przestarzałe źródła ciepła (kotły węglowe, olejowe, gazowe). Tradycyjne modernizacje systemów grzewczych są czasochłonne, kosztowne i trudne logistycznie, zwłaszcza w czynnych obiektach publicznych. Wzrasta również potrzeba integracji systemów grzania, chłodzenia i produkcji CWU (ciepła woda użytkowa) w jednym, spójnym układzie. Brakuje systemów gotowych do szybkiej instalacji („plug & play”) i dostosowanych do inteligentnego zarządzania energią (OZE, taryfy dynamiczne, magazynowanie ciepła/chłodu).

Projekt zakłada stworzenie kompletnej, autonomicznej maszynowni grzewczo-chłodzącej umieszczonej w kontenerze, przygotowywanej w całości w procesie prefabrykacji (off-site). Po dostarczeniu na miejsce kontener jest instalowany i uruchamiany w ciągu 1–2 dni, bez konieczności prowadzenia prac budowlanych wewnątrz obiektu. System będzie oparty wyłącznie o pompy ciepła powietrze-woda, które:

- umożliwiają szybki montaż bez ingerencji w grunt;
- zapewniają wysoką efektywność w szerokim zakresie warunków pracy;
- pozwalają ograniczyć koszty inwestycyjne i skrócić czas realizacji;
- stanowią najbardziej uniwersalne i skalowalne źródło dla prefabrykowanych układów kontenerowych.

W skład kontenerowej maszynowni będą wchodzić m.in.:

- powietrzne pompy ciepła pracujące na naturalnych czynnikach chłodniczych (np. R290) lub czynnikach chłodniczych o GWP <150;
- magazyny ciepła i chłodu;
- zbiorniki CWU i system odzysku ciepła z chłodzenia;
- kompletna automatyka sterowania;
- układy hydrauliczne i elektryczne;
- moduły integracyjne do współpracy z instalacją PV lub magazynami energii;



- system monitoringu i predykcyjnego sterowania (BMS/EMS).

Prefabrykowana konstrukcja kontenerowa pozwoli nie tylko na pełną fabryczną kontrolę jakości, ale także na istotną redukcję kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych. Dzięki standaryzacji elementów, powtarzalności procesów oraz montażowi w warunkach fabrycznych możliwe jest ograniczenie liczby prac mokrych i instalacyjnych na placu budowy, co znacząco skraca czas realizacji inwestycji i redukuje koszty robocizny. Fabryczne przygotowanie kompletnych układów – obejmujących pompy ciepła, zasobniki ciepła i chłodu, automatykę oraz przyłącza – minimalizuje ryzyko błędów montażowych i konieczności kosztownych poprawek po instalacji. Dodatkowo inwestor unika wielu typowych wydatków związanych z adaptacją pomieszczeń technicznych, wykonaniem klasycznych fundamentów pod urządzenia czy prowadzeniem skomplikowanych prac instalacyjnych w istniejących obiektach. W efekcie rozwiązanie kontenerowe tworzy atrakcyjną ekonomicznie i logistycznie alternatywę dla klasycznych modernizacji, zapewniając przewidywalność budżetu oraz stabilny, zoptymalizowany koszt całego cyklu życia systemu.

2. Instytucja publiczna/partner publiczny

Partner publiczny, wybrany w ramach otwartego postępowania, udostępni budynek, który posłuży jako miejsce instalacji oraz późniejszej demonstracji technologii w warunkach rzeczywistej eksploatacji. Wybór zostanie ograniczony do obiektów o charakterze edukacyjnym lub administracyjnym – takich jak szkoły, urzędy, budynki administracji publicznej – z wyłączeniem budynków o funkcji mieszkalnej. Obiekt będzie pochodził z katalogu jednostek sektora finansów publicznych określonych w art. 9 ustawy o finansach publicznych, co zapewni pełną zgodność z wymaganiami formalnymi oraz umożliwi właściwą ocenę działania demonstratora w docelowym środowisku użytkowym.

3. Harmonogram

Tabela 1. przedstawia proponowany harmonogram realizacji projektu, obejmujący trzy główne etapy, które – jako element dokumentacji konsultacyjnej – mają charakter wstępny i mogą zostać doprecyzowane przed uruchomieniem prac. Etap I, trwający ok. 3 miesiące, koncentruje się na opracowaniu koncepcji systemu i analizach technicznych w zasobie udostępnionym przez Instytucję Publiczną. Etap II, zaplanowany na 23 miesiące, obejmuje projektowanie, budowę prototypów oraz ich kompleksowe testy i modelowanie. Z kolei Etap III, przewidziany na 11 miesięcy, dotyczy przygotowania wersji komercyjnej, certyfikacji oraz uruchomienia demonstratora technologii w lokalizacji wskazanej przez Instytucję Publiczną wraz z jego optymalizacją. Harmonogram ten ma na celu zapewnienie przejrzystej ścieżki dojścia od fazy koncepcyjnej do w pełni zweryfikowanego rozwiązania.

Tabela 1. Etapy Przedsięwzięcia pn. „Systemy grzewczo-chłodzące oparte o pompy ciepła dla budynków niepodłączonych do sieci ciepłowniczej”

Etap	Działanie	Oczekiwane rezultaty prac B+R	Proponowany czas realizacji
Etap I – Koncepcja systemu /projekt koncepcyjny	Analiza lokalizacji i budynku Instytucji Publicznej	<ul style="list-style-type: none"> dane o zapotrzebowaniu na moc i energię (CO, CWU, chłód) zasobu budynkowego udostępnionego przez IP profil zużycia zasobu budynkowego warunki przyłączeniowe, ograniczenia przestrzenne i montażowe (miejsce na kontener, trasy rurociągów itd.). 	3 mies.
	Wstępna architektura systemu	<ul style="list-style-type: none"> wstępny układ technologiczny: konfiguracja pompy/pomp ciepła, wymienniki, magazyny ciepła/chłodu, koncepcja pracy i sterowania systemu. 	
	Schematy koncepcyjne	<ul style="list-style-type: none"> wstępne schematy ideowe systemu kontenerowego (układ urządzeń w kontenerze, podstawowe przyłącza do budynku). 	
	Bilanse energetyczne i wyliczenia	<ul style="list-style-type: none"> bilans mocy i energii, analiza SCOP/SEER, profile obciążenia, wyliczenie rocznego i szczytowego zapotrzebowania wstępne parametry pracy systemu 	
	Koncepcja testowania prototypu i założeń stanowiska badawczego	<ul style="list-style-type: none"> koncepcja testowania prototypu u producenta wstępna koncepcja stanowiska do testowania prototypu na miejscu u producenta lista kluczowych parametrów do pomiaru 	
Ocena i odbiór prac Etapu I			
Etap II – Projektowanie, prototypy, testy, symulacje	Przygotowanie środowiska testowego	<ul style="list-style-type: none"> przygotowanie stanowiska testowego dla prototypów i przyszłych urządzeń seryjnych. przystosowanie stanowiska do czynników naturalnych (jeżeli 	23 mies.

		dotyczy) • kalibracja aparatury COP/SCOP	
	Projektowanie systemu i urządzeń (obliczenia, dokumentacja)	• projekt systemu grzewczo-chłodzącego • dobór komponentów pompy ciepła, automatyki i sterowania • przygotowanie dokumentacji technicznej prototypów	
	Budowa prototypów (produkcja i montaż)	• wytworzenie elementów prototypu i montaż układu • integracja prototypu ze stanowiskiem testowym.	
	Testy wewnętrzne prototypów u producenta	• badania w punktach pracy zgodnych z normami • testy odzysku ciepła, warunków dynamicznych i skrajnych • zbieranie logów, charakterystyk, krzywych pracy • optymalizacja systemu	
	Modelowanie systemu (przekazanie danych partnerowi)	• przekazanie danych wejściowych (logi, charakterystyki, krzywe) do modelowania systemowego (np. Modelica)	
	Przygotowanie prototypów do testów (testy w laboratorium zewnętrznym)	• przygotowanie prototypu do badań niezależnych (wraz z oceną zespołu merytorycznego) • zapewnienie kompatybilności ze stanowiskiem i aparaturą	
Testy i ocena prac Etapu II			
Etap III – Produkcja, certyfikacja i demonstrator	Projekt wykonawczy demonstratora (integracja z obiektem)	• przygotowanie projektu wykonawczego demonstratora • uzgodnienia z JST i gestorami infrastruktury	11 mies.
	Produkcja wersji końcowej (produkcja komercyjnych urządzeń)	• wytworzenie seryjnej pompy ciepła i komponentów systemu • kontrola jakości, dokumentacja produktowa	
	Certyfikacja (badania i ocena zgodności)	• badania CE, Ekoprojekt, dyrektywa ciśnieniowa • deklaracje zgodności i wymagane dokumenty	
	Montaż i uruchomienie demonstratora	• instalacja systemu na obiekcie, konfiguracja, kalibracja	
	Testy eksploatacyjne,	• okres testów eksploatacyjnych • analiza danych, optymalizacje,	

	monitoring i optymalizacje	wprowadzanie usprawnień	
	Optymalizacja systemu	<ul style="list-style-type: none"> cyfrowy bliźniak - optymalizacja systemu na modelu wirtualnym (bazując na rzeczywistych danych z pracy demonstratora) 	
	Zakończenie projektu (raport i rozliczenie)	<ul style="list-style-type: none"> raport końcowy, wnioski wdrożeniowe, rekomendacje pełne rozliczenie projektu 	
Testy odbiorowe i ocena prac Etapu III			

4. Kryteria

Kryteria oceny proponowanego przedsięwzięcia zostały podzielone na trzy komplementarne grupy: kryteria obligatoryjne (Tabela 2.), które stanowią warunek konieczny i muszą zostać bezwzględnie spełnione, kryteria konkursowe (Tabela 3.), pozwalające na zróżnicowanie i porównanie zgłaszanych rozwiązań w oparciu o mierzalne parametry techniczne, oraz kryteria jakościowe (Tabela 4.), odnoszące się do oceny merytorycznej projektów i ich wartości dodanej. Taki podział umożliwia jednocześnie zapewnienie minimalnych standardów formalnych i technicznych, ocenę zgodności rozwiązań z celami konkursu oraz premiowanie projektów najbardziej innowacyjnych, efektywnych i perspektywicznych pod względem wdrożeniowym. Przedstawione kryteria mają charakter wstępny i stanowią podstawę do przeprowadzenia konsultacji rynkowych, których celem jest doprecyzowanie ich zakresu, jednoznaczności oraz potencjalnych progów punktowych, tak aby końcowy system oceny był przejrzysty, obiektywny i adekwatny do realiów technologicznych i organizacyjnych uczestników konkursu.

Tabela 2. Kryteria obligatoryjne

	Kryteria obligatoryjne	Proponowany sposób oceny
System grzewczo-chłodzący z jednostką kontenerową	Regulacyjne i środowiskowe: <ul style="list-style-type: none"> czynnik chłodniczy o GWP < 150 brak dodatkowych źródeł emisyjnych (takich jak: kotły gazowe/olejowe/biomasowe i inne spalające paliwa kopalne) minimalny sezonowy współczynnik efektywności w trybie ogrzewania (SCOP) SCOP (W35) ≥ 3,2 SCOP (W55) ≥ 2,6 (zgodnie z EN 14825, klimat umiarkowany) minimalny sezonowy współczynnik efektywności w trybie chłodzenia (SEER) SEER ≥ 3,1 (zgodnie z EN 14825) poziom mocy akustycznej L_{WA} jednostki 	Spełnia / Nie spełnia

	kontenerowej nie może przekraczać 60 dB(A)	
	<p>Funkcjonalne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • system zapewnia CO + CWU + chłodzenie • prefabrykacja umożliwiająca szybki montaż • magazyn CWU • magazyn ciepła • magazyn chłodu • integracja z PV/PVT • integracja z magazynem energii elektrycznej, • praca w taryfach dynamicznych (reagowanie na sygnały cenowe energii (price-based control) oraz sygnały zewnętrzne (EMS, DSR-ready, SG-ready) 	Spełnia / Nie spełnia
	<p>Automatyka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • monitoring danych: energia, temperatury, alarmy, • zarządzanie temperaturami, energią w budynku, • zdalny monitoring, • zdalne sterowanie, • autodiagnostyka błędów. 	Spełnia / Nie spełnia
	<p>Operacyjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gwarancja (min. 3 lata), • serwis fabryczny dostępny w Polsce, • minimalny czas reakcji serwisu w godzinach, • dostępność części zamiennych (min. 10 lat), • miejsce produkcji / montażu głównych jednostek: Polska. 	Spełnia / Nie spełnia

Tabela 3. Kryteria konkursowe

	Kryteria konkursowe	Proponowany sposób oceny
System grzewczo-chłodzący z jednostką kontenerową	SCOP	wartość liczbowa – im wyższy, tym lepiej - na podstawie testu prototypu
	SEER	wartość liczbowa – im wyższy, tym lepiej - na podstawie testu prototypu
	Całkowity ekwiwalent CO ₂ (TEWI)	wartość liczbowa – im niższy, tym lepiej - na podstawie testu prototypu
	Hałas: L _{WA} (poziom mocy akustycznej), L _{pA} (poziom ciśnienia akustycznego)	wartość liczbowa – im niższy, tym lepiej - na podstawie testu prototypu

	Szacowany CAPEX	im niższy, tym lepiej, dla referencyjnego budynku, jednego scenariusza (cena energii)
	Szacowany OPEX	im niższy, tym lepiej (roczny) dla referencyjnego budynku, jednego scenariusza (cena energii)

Tabela 4. Kryteria jakościowe

	Kryteria jakościowe	Proponowany sposób oceny
System grzewczo-chłodzący z jednostką kontenerową	Łatwość serwisowania i modułowość systemu	Ocenie podlega stopień, w jakim zaproponowane przez wykonawcę rozwiązanie kontenerowej maszynowni grzewczo-chłodzącej zapewnia ponadstandardową łatwość serwisowania , wysoką dośćępność kluczowych podzespołów oraz modułową budowę umożliwiającą szybkie i niskokosztowe działania eksploatacyjne . Kryterium uwzględnia zarówno aspekty projektowe (koncepcja techniczna), jak i praktyczne (sposób integracji, prefabrykacja, organizacja przestrzeni serwisowej).
	Skalowalność i elastyczność konfiguracji systemu	Ocenie podlega, w jakim stopniu proponowana kontenerowa maszynownia grzewczo-chłodząca może być łatwo skalowana w górę i w dół , tak aby obsługiwać różne typy budynków (administracyjne, edukacyjne, sportowe, medyczne itp.) oraz różne poziomy zapotrzebowania na moc cieplną i chłodniczą. Kryterium koncentruje się przede wszystkim na zakresie mocy, możliwości kaskadowania oraz elastyczności konfiguracji , pozwalającej dopasować system do obiektów o odmiennych warunkach przestrzennych i eksploatacyjnych.
	Zrównoważony wpływ środowiskowy i niskoemisyjna konstrukcja systemu	Ocenie podlega, w jakim stopniu proponowane rozwiązanie kontenerowej maszynowni grzewczo-chłodzącej minimalizuje wpływ na środowisko w całym cyklu życia — od zastosowanych technologii i czynników chłodniczych, poprzez efektywność i straty eksploatacyjne, aż po możliwości recyklingu elementów konstrukcyjnych i ograniczenie emisji związanych z serwisem i eksploatacją.

5. Oczekiwane rezultaty przedsięwzięcia

Efektem końcowym realizacji przedsięwzięcia jest opracowanie kompletnego, standaryzowanego systemu kontenerowego, który:

- umożliwia błyskawiczną modernizację budynku bez przerywania jego funkcjonowania;
- pozwala zastąpić emisyjne źródła ciepła technologią zero-/niskoemisyjną;
- zapewnia funkcje ogrzewania, chłodzenia i CWU w jednym zintegrowanym układzie;
- pracuje w oparciu o naturalne czynniki chłodnicze (lub ewentualnie o niskim GWP tj. <150) i osiąga wysoką sezonową efektywność energetyczną;
- jest skalowalny — możliwy do zastosowania zarówno w małych, jak i dużych budynkach;
- pozwala integrować się z OZE oraz systemami zarządzania energią;
- minimalizuje koszty całkowite poprzez prefabrykację i standaryzację techniczną.

System ma służyć jako zaawansowana platforma modernizacyjna dla JST i instytucji publicznych, w szczególności w lokalizacjach, w których brak jest sieci ciepłowniczej, a dotychczas stosowane źródła ciepła są nieefektywne, przestarzałe lub trudne w utrzymaniu.