

Nr ref. CZ-272-3/22

Załącznik nr 1.1 do SWZ

Przedmiotem zamówienia jest kompleksowa **dostawa wraz z montażem magazynu ciepła w technologii BTES**

Opis wymaganych cech funkcjonalnych systemu gruntowego magazynu ciepła w technologii BTES

Dostawa wraz z montażem systemu gruntowego magazynu ciepła w technologii BTES (*BTES - Borehole Thermal Energy Storage*) zasilanego kolektorami słonecznymi oraz ciepłem z otworu geotermalnego ma służyć prowadzeniu badań oraz określaniu warunków i celowości rozwoju systemów gruntowego magazynowania ciepła. W planowanym systemie gruntowego magazynu ciepła zasilanego kolektorami słonecznymi i/lub ciepłem z otworu geotermalnego Bańska IG-1, grunt na głębokości do 50 m ma pełnić rolę akumulatora ciepła, gromadzonego szczególnie w okresie wiosna – lato - jesień. Docelowo może on zostać wykorzystany doświadczalnie jako źródło niskotemperaturowego ciepła do ogrzewania budynków mieszkalnych i użytkowych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej na terenie Laboratorium Geotermalnego, a także w procesach technologicznych, np. suszenia drewna, uprawy roślin. Proces transportu ciepła do gruntu będzie odbywał się z wykorzystaniem otworowych wymienników ciepła, wypełnionych pojedynczymi lub podwójnymi U-rurkami. Docelowa temperatura magazynu w jego rdzeniu (tj. w najcieplejszym miejscu) może sięgać do ok. 70°C.

W ramach przedmiotu zamówienia przewidziane jest wykonanie kilkunastu/kilkudziesięciu otworowych wymienników ciepła o głębokości nie przekraczającej 50 m. Strefa magazynu ma być izolowana cieplnie od wpływów atmosferycznych warstwą izolacji o grubości min. 1,2 m, ulokowaną pod powierzchnią terenu. Izolacja powinna składać się z warstw gruntu, izolacji przeciwwilgociowej oraz materiału o bardzo niskim współczynniku przewodzenia ciepła, niskiej nasiąkliwości i wysokiej odporności mechanicznej na ściskanie. Instalacja wyposażona będzie w zbiornik buforowy do krótkoterminowego magazynowania i poboru ciepła, kolektory słoneczne ze stelażami montażowymi do montażu na gruncie, a także w niezbędną aparaturę sterującą i pomiarową (w tym rejestratory temperatury, nasłonecznienia, przepływu).

Szczegółowe cechy funkcjonalne i wymagania dla badawczej instalacji gruntowego magazynu ciepła w technologii BTES są następujące:

1. Możliwość ładowania magazynu ciepła wykonanego w technologii BTES ciepłem pozyskanym z kolektorów słonecznych oraz ciepłem geotermalnym z otworu Bańska IG-1 - indywidualnie z każdego z tych źródeł
2. Możliwość odbioru ciepła z magazynu BTES
3. Wykorzystanie zbiornika buforowego, który zmniejszy bezwładność cieplną magazynu BTES – zarówno w trybie odbioru ciepła, jak i podczas jego ładowania
4. Możliwość elastycznej (min. 1 raz na dobę) zmiany trybu pracy magazynu (ładowanie / odbiór ciepła) dla celów badawczych

Nr ref. CZ-272-3/22

5. Wykonanie instalacji magazynu ciepła z materiałów zapewniających niezawodną pracę układu w temperaturze $-25 - 80\text{ }^{\circ}\text{C}$
6. Zastosowanie chłodnicy wentylatorowej o parametrach umożliwiających płynne sterowanie odbiorem ciepła (płynna modulacja profilem zapotrzebowania na ciepło)
7. Pełne opomiarowanie systemu wraz z rejestracją parametrów w zakresie wielkości przepływów, temperatury i ciśnienia dla wszystkich czynników roboczych biorących udział w wymianie ciepła
8. Monitorowanie w czasie rzeczywistym parametrów wymienionych w punkcie 7, a ponadto monitorowanie i rejestracja temperatury w otworach obserwacyjnych podziemnego magazynu ciepła
9. Wykonanie systemu sterowania magazynem ciepła BTES (w tym jego kluczowymi komponentami) oraz wizualizacji parametrów pracy w czasie rzeczywistym na ekranie o odpowiedniej wielkości i rozdzielczości

Podstawowe wymagane elementy systemu gruntowego magazynu ciepła w technologii BTES:

1. Opracowanie i uzgodnienie kompleksowego projektu systemu gruntowego magazynu ciepła w technologii BTES połączonego z wykonaniem testu odpowiedzi termicznej (TRT) dla co najmniej jednego otworu oraz z modelowaniem optymalnego układu instalacji pod kątem uzyskania maksymalnej wartości funkcji celu. Funkcją celu jest stopień pokrycia zapotrzebowania na ciepło odbiorcy ciepła o profilu rozbioru ciepła oraz temperaturach zasilania i powrotu podanych przez Zamawiającego;
2. Wykonanie otworowych wymienników ciepła (wiercenie, rury okładzinowe tam gdzie konieczne, cementowanie, U-rurki) o łącznej długości około 760 m, przy możliwości korekty tego metrażu o $\pm 20\%$ (z podaniem uzasadnienia takiego rozwiązania), wraz z rdzeniowaniem wybranych odcinków otworów (łącznie do 30 m) oraz z ewentualną wcześniejszą korektą Projektu robót geologicznych oraz wykonaniem i zatwierdzeniem Planu Ruchu;
3. Wykonanie min. 2 dodatkowych otworów w obrębie magazynu ciepła (co najmniej w centrum i na obrzeżu), o głębokości równej otworom służących do magazynowania i odbioru ciepła, służących pomiarowi i rejestracji temperatury wewnątrz magazynu;
4. Wykonanie izolacji termicznej ze styropianu XPS (lub materiału równoważnego) o powierzchni min. 200 m^2 , w tym zdjęcie min. 120 cm warstwy gruntu, położenie izolacji termicznej ze styropianu XPS (lub materiału równoważnego) o grubości min. 20 cm wraz z izolacją przeciwwilgociową pod i nad warstwą styropianu, ponowne ułożenie warstwy gleby
5. Zakup i montaż instalacji płaskich kolektorów słonecznych, składającej się z układu kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni około 120 m^2 (przy możliwości korekty tego metrażu o $\pm 20\%$ z podaniem uzasadnienia takiego rozwiązania), elementów konstrukcyjnych i podpór nośnych do montażu instalacji na gruncie, płytowego wymiennika ciepła, naczynia wzbiorczego, sterownika instalacji oraz niezbędnych pomp obiegowych (podpunkty 6-7 opisu instalacji we wniosku projektowym), a także

Nr ref. CZ-272-3/22

wypełnienie układu stosowną ilością czynnika roboczego (np. wodny roztwór glikolu) o temperaturze zamarzania -35°C

6. Zakup i montaż zbiornika buforowego ciepłej wody (funkcja akumulatora i sprzęgła hydraulicznego jednocześnie) o pojemności, ciśnieniu roboczym i temperaturze roboczej wynikających z wymagań projektowych – pojemność maks. 18 m^3 , ciśnienie robocze ok. 6 bar, temperatura robocza maks. 80°C , z odpowiednią węzownicą (jeżeli zaprojektowany układ technologiczny będzie wymagał jej użycia) oraz z odpowiednim włazem owalnym, wykonanego ze stali czarnej, malowanego zewnątrz, z odpowiednią izolacją termiczną (np. wełna mineralna o grubości 100 mm) i płaszczem z blachy ocynkowanej
7. Inne elementy instalacji BTES, w tym pompy obiegowe, wymienniki ciepła (z podpięciem do układu zasilania z otworu geotermalnego Bańska IG-1 o odpowiedniej przepustowości), rury preizolowane giętkie, armatura przyłączeniowa itp. w zakresie wynikającym z wyspecyfikowanych oczekiwanych cech funkcjonalnych instalacji oraz związanych z tym rozwiązań projektowych
8. Zestaw niezbędnych czujników i rejestratorów oraz elementów wizualizacji pracy instalacji, w tym m.in. około 10 czujników wodoodpornych temperatury, około 10 przetworników temperatury, rejestratory przepływu, rejestrator nasłonecznienia, wideograficzny rejestrator danych z portami USB, inne niezbędne elementy monitorowania, rejestracji i sterowania poszczególnymi elementami instalacji, wraz z wizualizacją parametrów pracy w czasie rzeczywistym na ekranie o odpowiedniej wielkości i rozdzielczości

Wstępne wskazania co do lokalizacji poszczególnych elementów systemu gruntowego magazynu ciepła w technologii BTES w obrębie Laboratorium Geotermalnego IGSMiE PAN przedstawiono na załączonym szkicu. Ostateczna, dokładna lokalizacja poszczególnych elementów systemu zostanie ustalona na etapie projektowym realizacji kompleksowej usługi, w ścisłym porozumieniu między zamawiającym a wykonawcą.

Wymagania dodatkowe:

- Całość instalacji ma być wykonana z elementów nowych
- Zakres kompleksowy zamówienia musi obejmować:
 - odpowiednie prace projektowe,
 - odpowiednie roboty geologiczne i prace budowlane,
 - dostawa i montaż elementów zaprojektowanej instalacji,
 - całościowy rozruch instalacji
 - opracowanie i przekazanie dokumentacji technicznej instalacji
 - szkolenie pracowników Instytutu dotyczące obsługi instalacji
- Okres gwarancji: minimum 24 miesiące