*Załącznik nr 2 do umowy nr ............................*

*Dotyczy 13/CTWiT/2019*

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Przedmiotem Zapytania jest zaprojektowanie i wykonanie (na podstawie istniejących już konstrukcji urządzenia) zintegrowanej części elektronicznej sterującej urządzeniem w uzgodnieniu z osobą odpowiedzialna za wytworzenie jego części mechanicznej.

Wykonane urządzenie powinna cechować zwarta budowa, niewielkie rozmiary, możliwość zasilania napięciem stałym 12 lub 24V i stabilna praca w zakresie temperatur otoczenia 18-28C.

Wymagane moduły elektroniczne i elektryczne urządzenia:

1. w części mechanicznej:
2. Silnik krokowy niewielkiej mocy.
3. Element tensometryczny pozwalający mierzyć siłę nacisku do 5kg.
4. Dwa transoptory.
5. Dwie grzałki oporowe o mocy maksymalnej 20W/1A każda.
6. 2 moduły Peltiera.
7. Trzy czujniki temperatury dla zakresu temperatur 10-100C połączone z mikrokontrolerem.
8. w części elektronicznej:
9. Układ na bazie mikrokontrolera ATmega2560 lub równoważnego, z możliwością jego programowania w języku C/C++ przez gniazdo micro-USB i ręcznego sterowania za pomocą wyprowadzonych przycisków.
10. Zasilacz stabilizowany mikrokontrolera.
11. Tekstowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny.
12. Zasilacz napięciowy (0 - 12)V/1A silnika krokowego regulowany mikrokontrolerem.
13. Zasilacze prądowe (0 – 1)A/24Vgrzałek oporowych i modułu Peltiera, regulowane (stabilizowane) automatycznie przez mikrokontroler.
14. Przyciski do ręcznego sterowania mikrokontrolerem i etapami badania próbki.

Urządzenie mechaniczne sterowane modułami elektronicznymi musi wykonywać następujący cykl działań:

* na podstawie wskazań termometrów cyfrowych stabilizować temperaturę komory pomiarowej, gniazda na próbkę oraz elementu ruchomego w ciągu czasu do 5min. przy temperaturze otoczenia w zakresie 18-28C ,
* zgodnie z zaprogramowanym w mikroprocesorze programem ma wykonywać sekwencję ruchu silnika krokowego i jednoczesnego podawania prądu na grzałkę stabilizującą temperaturę komory pomiarowej urządzenia oraz grzałkę elementu ruchomego,
* kontrola (z możliwością zapisu w pamięci procesora czasu z dokładnością do 0.1s) pracy silnika i grzałek ustalana jest poprzez użycie transoptorów analizujących położenie elementu ruchomego,
* układ elektroniczny musi zapisywać w pamięci w równych odstępach czasu (1s) wskazania siły nacisku na element tensometryczny,
* po wykonaniu pomiaru wyniki muszą być wyświetlane na tekstowym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym oraz za pomocą diody LED RGB,
* po wykonaniu pomiaru mechaniczny moduł pomiarowy ma powracać do położenia początkowego i mikrokontroler podregulowuje temperaturę przygotowując się do następnego pomiaru.

W ramach usługi Wykonawca zobowiązany jest do:

* zapewnienia we własnym zakresie i na własny koszt i ryzyko wszystkich elementów elektronicznych koniecznych do wykonania przedmiotu zamówienia,
* uzgodnienia konstrukcji części elektronicznej z częścią mechaniczną urządzenia i zasadami działania urządzenia,
* wykonania projektu schematu ideowego całego układu elektronicznego oraz schematu mozaiki ścieżek według ustalonych założeń konstrukcyjnych,
* wykonania obwodu drukowanego z maską lutowniczą, metalizacją ścieżek i opisem w ilości 2 sztuk,
* montażu elementów elektronicznych w ilości 2 sztuk,
* napisania i wprowadzenia do mikrokontrolera programu sterującego urządzeniem,
* przeprowadzenia testu elektronicznego całego urządzenia oraz udzielenia gwarancji,
* udostępnienia kodu programu sterującego i umożliwienia swobodnego przeprogramowywania działania urządzenia za pomocą dostarczonego z urządzeniem lub ogólnodostępnego oprogramowania,
* przeniesienia praw na Zamawiającego wszystkich praw koniecznych do wykonywania kolejnych kopii konstrukcji elektronicznej i modyfikacji oprogramowania.