

## Załącznik nr 2 do SWZ – Opis przedmiotu zamówienia

### A. Nazwa Urządzenia.

Urządzenie do półautomatycznego montażu chipów półprzewodnikowych

### B. Główne zastosowania Urządzenia.

Urządzenie do półautomatycznego montażu chipów półprzewodnikowych jest używane do montowania chipów do podstawek, płytek podłożowych, płytek pośrednich (interposer). Urządzenie umożliwia montaż technikami lutowania (lutami twardymi AuSn, SAC i miękkimi indowymi), termokompresji, ultratermokompresji, termokompresji, klejenia.

### C. Części składowe Urządzenia/systemu (jeśli możliwe jest ich wyodrębnienie). Spis części i materiałów eksploatacyjnych, z którymi ma być dostarczone Urządzenie.

1. System pozycjonowania optycznego z dwoma kamerami
2. System wizyjny do obserwacji procesu montażu z boku.
3. Automatyczna regulacja powiększenia i przesuwu kamery
4. Cyfrowy system nakładania obrazów podłoża i chipu z systemem obrazowania.
5. Ruchomy stolik roboczy o polu roboczym min. 300 x 150 mm.
6. Stolik roboczy umożliwia ruch w osiach x y i z oraz obrót co najmniej +/- 9°
7. Ruch stolika w osi z sterowany automatycznie komputerowo.
8. Elementem stolika roboczego jest płyta podgrzewająca o rozmiarze 50x50 mm
9. Moduł do montażu w atmosferze ochronnej (argon, azot lub H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>) współpracujący z płytą podgrzewającą
10. Moduł dyspensera do precyzyjnego nanoszenia klejów i past
  - a. Sterowany komputerowo czas i szybkość dozowania
  - b. Dozownik typu czas-ciśnienie
  - c. Praca z pastami i klejami w strzykawkach 3 cm<sup>3</sup> i 5 cm<sup>3</sup>
  - d. Kamera obserwacyjna do monitorowania dozowania pasty lub kleju.
  - e. Chłodzona końcówka (igła)
11. Moduł utwardzania klejów promieniowaniem UV
12. System pobierania chipu pociętego podłoża o średnicy 200 mm na ramie
13. System pobierania chipów z opakowań typu gel-pak i tacek VR o rozmiarze 2" i 4"
14. Głowica do podnoszenia i pozycjonowania chipów z możliwością grzania narzędzia
15. Głowica do podnoszenia i pozycjonowania chipów z możliwością montażu ultrakompresyjnego
16. System automatycznego wymiany narzędzi:
  - a. Umożliwia pracę z co najmniej 4 narzędziami
17. Moduł do obracania chipów o rozmiarze nie mniejszych niż 10x10mm
18. Narzędzia do montażu z wykorzystaniem podgrzewanej głowicy – co najmniej 3 szt.
19. Narzędzia do montażu z wykorzystaniem głowicy do montażu ultrakompresyjnego –co najmniej 2 szt.
20. Oprogramowanie umożliwiające sterowaniem wszystkimi modułami
  - a. Komputer PC z panelem dotykowym, z możliwością obsługi w rękawiczkach nitrylowych jako interfejs użytkownika do oprogramowania sterującego systemem
  - b. Zarządzanie kamerami i oświetleniem
  - c. Weryfikacja pozycjonowania chipu względem podłoża z funkcją rozpoznawania wzorów
  - d. Kontrola siły nacisku narzędzia
  - e. Kontrola przepływu gazów procesowych
  - f. Kontrola podciśnienia.
  - g. Kontrola głowicy do montażu z grzaniem narzędziem – temperatura, szybkość grzania, nacisk
  - h. Kontrola głowicy do montażu ultrakompresyjnego – moc ultradźwięków, czas procesu, nacisk
  - i. Dokumentowanie procesu montażu
  - j. System operacyjny: zainstalowany system operacyjny Windows 11 Professional PL 64-bit lub równoważny. Parametry równoważności:
    - i. Zainstalowany system niewymagający ręcznego wpisywania klucza licencyjnego i aktywacji za pomocą telefonu lub Internetu;

- ii. Pełna integracja z domeną Active Directory MS Windows (posiadaną przez Zamawiającego) opartą na systemie Windows Server 2012;
  - iii. Zarządzanie komputerami poprzez Zasady Grup (GPO) Active Directory MS Windows (posiadaną przez Zamawiającego), WMI;
  - iv. Pełna integracja z VPN FortiClient, Microsoft Office 365, Exchange 2019;
  - v. Graficzny interfejs w języku polskim i/lub angielskim
  - vi. Wszystkie w/w funkcjonalności nie mogą być realizowane z zastosowaniem wszelkiego rodzaju emulacji i wirtualizacji Microsoft Windows 11;
  - vii. W przypadku systemu operacyjnego równoważnego należy podać jego nazwę w ofercie oraz załączyć oświadczenie i dokumenty potwierdzające równoważność systemu operacyjnego (dokumenty te stanowią integralną oferty i nie podlegają uzupełnieniu).
- k. Odzyskiwanie systemu operacyjnego: partycja recovery lub dołączony nośnik zewnętrzny, umożliwiający przywrócenie systemu operacyjnego do stanu początkowego.
  - l. Wbudowana karta sieciowa ze złączem RJ-45 1000 Mb/s z obsługą IEEE 802.1x.
  - m. W przypadku braku możliwości dostarczenia komputera z systemem operacyjnym opisanym powyżej zamawiający dopuszcza możliwość użycia komputera pośredniczącego w komunikacji z urządzeniem spełniającego opisane wymagania.
21. Komputer do sterowania urządzeniem dopasowany do pracy w laboratorium czystym (clean-room) i obsługi w rękawiczkach
22. Stół systemowy do urządzenia przystosowany do laboratorium typu clean-room.
23. Krzesło obrotowe do laboratorium clean-room (ISO 6) – 3 szt.
24. Zestaw serwisowy obejmujący:
- a. Stacja lutownicza 3 kanałowa serwisowa:
    - i. Sterowanie jednocześnie każdym z podłączonych narzędzi
    - ii. Automatyczne rozpoznawanie podłączonego narzędzia
    - iii. Wbudowana pompa (ciśnienie i podciśnienie)
    - iv. Lutownica o mocy co najmniej 110W z grotem i podstawką
    - v. Rozlutownica podciśnieniowa o mocy co najmniej 110W z dyszą i podstawką
    - vi. Lutownica na gorące powietrze o mocy co najmniej 190W z dyszami i podstawką
    - vii. Zestaw grotów śrubokrętowych do lutownicy o rozmiarach 1,6 mm, 0,8mm 3,2 mm
    - viii. Zestaw dysz do rozlutownicy o rozmiarach 1 mm, 1,8 mm, 3 mm.
    - ix. Mikrolutownica o mocy co najmniej 35W z 3 grotami i podstawką
    - x. Płyta grzewcza o mocy co najmniej 75W powierzchni co najmniej 70x50 mm i zakresie pracy lepszym niż 60-200 °C
  - b. Jednostanowiskowy odciąg oparów lutowniczych:
    - i. Wydajność co najmniej 25 m<sup>3</sup>/h
    - ii. Podświetlane pole robocze
    - iii. Wyposażony w wymienne filtry
    - iv. Zapasowy filtr
    - v. Sygnalizacja zużytego filtra
  - c. Mata ESD o wymiarach nie mniejszych niż 80x50 cm
  - d. Szczypce płaskie ESD o długości 120 mm
  - e. Cęgi boczne ESD o długości 115 mm do drutów miedzianych o średnicy do 1,5mm.
  - f. Mikroskop stereoskopowy na statywie
    - i. Powiększenie regulowane płynnie w zakresie lepszym niż 5-25x
    - ii. Odległość robocza większa niż 200 mm
    - iii. Oświetlacz LED
    - iv. Statyw umożliwia montaż mikroskopu pod kątem i ruch w zakresie do 1m i wysokości do 65 cm
  - g. Lampa z lupą na statywie
    - i. Powiększenie 2.75x
    - ii. Oświetlacz LED
  - h. Stół do stanowiska serwisowego przystosowany do laboratorium typu clean-room (ISO 6)
25. Wykonawca zapewnia dostęp do części zamiennych do urządzenia przez co najmniej 7 lat od dostarczenia urządzenia.

26. Transport, wniesienie oraz instalacja urządzenia w tym podłączenie do wszystkich niezbędnych mediów (próżnia, sprężone powietrze, azot gazowy, wyciągi, kanalizacja, woda chłodząca oraz zasilanie elektryczne) jest po stronie wykonawcy.

**D. Minimalne akceptowane parametry techniczne (zarówno samego Urządzenia, jak i elementów wyposażenie dodatkowego), jakie powinno spełniać zamawiane Urządzenie.**

1. Dokładność pozycjonowania 0,5  $\mu\text{m}$ .
2. Możliwość montażu komponentów o rozmiarach 30x30  $\mu\text{m}$  do 100x100 mm
3. Rozdzielczość ruchu stolika roboczego 1  $\mu\text{m}$  w zakresie 8 mm.
4. Płyta grzewcza 50x50 mm sterowana komputerowo:
  - a. Zakres temperatury 40-450  $^{\circ}\text{C}$  z rozdzielczością nie gorszą niż 1  $^{\circ}\text{C}$
  - b. Szybkość grzania od 1 do 25  $^{\circ}\text{C}/\text{s}$
5. System pobierania chipu pociętego podłoża o średnicy 200 mm na ramie:
  - a. Umożliwia pracę z podłożami o chipami rozmiarach mniejszych niż 100x100  $\mu\text{m}$  i większych niż 10x10 mm.
  - b. Umożliwia podejmowanie chipu o w/w wymiarach z podłoża półprzewodnikowych o średnicach 50 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm zamocowanych na ramach o rozmiarze 200 mm.
6. Moduł dyspensera pasty i kleju:
  - a. Kontrola objętości dozowanego medium w zakresie nie gorszym niż 0,002-5  $\text{mm}^3$
  - b. Kompensacja poziomu napełnienia strzykawki
  - c. Raster dozowanego medium lepszy niż 500  $\mu\text{m}$ .
7. Głowica do montażu chipów z funkcją podgrzewania o mocy co najmniej 300W i regulowaną szybkością grzania w zakresie 1-20  $^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 
  - a. Kontrola siły nacisku narzędzia w zakresie do 500 N:
    - i. W zakresie do 40 N z rozdzielczością do 0.2 N
    - ii. W zakresie do 500 N z rozdzielczością 1 %.
8. Głowica do podnoszenia i pozycjonowania chipów z możliwością montażu ultrakompasynowego:
  - a. Moc ultradźwięków regulowana w zakresie lepszym niż 0,1-35 W
  - b. Automatyczne dopasowanie częstotliwości rezonansowej do zamocowanego narzędzia
  - c. Kontrola siły nacisku w zakresie do 200 N

**E. Nietypowe parametry Urządzenia i/lub jego wyposażenia istotne ze względu na sposób użytkowania, czy instalację. Wymagania co do wymiarów i wagi Urządzenia.**

1. Urządzenie musi być kompatybilne z klasą czystości pomieszczenia ISO 6.
2. Wymiary poszczególnych elementów Urządzenia muszą umożliwiać ich transport wewnątrz budynku do miejsca instalacji Urządzenia przez drzwi o wymiarach otworu: szerokość 157 cm i wysokość 205cm.
3. Wymiary Urządzenia w stanie gotowym do pracy muszą uwzględniać wysokość przestrzeni między sufitem podwieszanym i podniesioną podłogą, która wynosi 270cm.
4. Wymiary zmontowanego Urządzenia wraz z jego strefą serwisową muszą mieścić się wewnątrz wyznaczonych linii ograniczających powierzchnię posadowienia Urządzenia zaznaczonych na planie rozmieszczenia urządzeń (miejsce posadowienia Urządzenia opisane w punkcie I).
5. Maksymalna waga Urządzenia musi uwzględniać przyjęte maksymalne obciążenie użytkowe wynoszące 5 kN/m<sup>2</sup>.
6. Sposób montażu elementów wyposażenia Urządzenia musi być przeprowadzony w sposób minimalizujący przeniesienie drgań na konstrukcję budynku.
7. Wykonawca musi dysponować laboratorium wdrożeniowym, w którym testuje i opracowuje nowe technologie, którego wyniki są dostępne dla klientów kupujących urządzenia, których te technologie dotyczą.
8. Laboratorium wdrożeniowe Wykonawcy zestawu urządzeń musi także oferować wsparcie technologiczne, a w przypadkach opracowywania przez Zamawiającego nowych technologii pełnić rolę partnera na podstawie sformułowanej na tę okoliczność umowy o współpracy.

**F. Parametry techniczne instalacji i mediów technicznych dostępne w miejscu instalacji Urządzenia.**

W pomieszczeniu instalacji 4.36 przewidziano następujące media:

- centralny N<sub>2</sub> – azot gazowy
- centralny Ar – argon gazowy
- centralne, sprężone powietrze
- centralna próżnia - (nie dla celów realizacji procesów technologicznych, ale np. dla manipulatorów/chwyteków podciśnieniowych)

**H. Kryteria odbioru Urządzenia. Minimalne wymagania na uzyskane rezultaty w testach Urządzenia u Producenta i po zainstalowaniu, wraz ze zdefiniowaniem metod pomiarowych, materiałów użytych do pomiarów oraz parametrów urządzeń pomiarowych użytych do testów.**

Odbiór Urządzeń jest dwuetapowy. Etap pierwszy polega na wykonaniu poniższych testów u Producenta z wyłączeniem testów będących procesami technologicznymi. Etap drugi polega na wykonaniu poniższych testów po zainstalowaniu Urządzeń w miejscach wskazanych w punkcie I.

**Etap I – testy fabryczne**

W ramach testu akceptacyjnego, przed wysyłką urządzenia z miejsca produkcji, zostanie przeprowadzone sprawdzenie poprawności działania wszystkich układów i elementów Urządzeń poprzez przeprowadzenie testów sprawdzających według norm producenta oraz następujące testy:

1. Kontrola systemów urządzenia i potwierdzenie wymaganych funkcjonalności:

- sterowanie procesami i urządzeniem przez oprogramowanie;
- załadunek próbek o wyspecyfikowanych rozmiarach;
- działanie systemów bezpieczeństwa;
- procedury serwisowe (np. wymiana głowic montażowych, strzykawkę z klejami).

**Etap II**

W ramach testu akceptacyjnego zostanie przeprowadzone sprawdzenie poprawności działania wszystkich układów i elementów Urządzeń poprzez przeprowadzenie testów sprawdzających według norm producenta oraz następujące testy:

1. Testy głowicy do montażu chipów z funkcją podgrzewania:

- Osiągnięcie maksymalnej temperatury roboczej
- Osiągnięcie nacisku 10 N z dokładnością 0.2 N
- Osiągnięcie maksymalnego nacisku 500 N
- W przypadku wyposażenia w opcję głowicy 1000 N osiągnięcie maksymalnego nacisku 1000 N.
- Osiągnięcie dokładności centrowania nie gorszego niż 500 nm

2. Testy głowicy do montażu chipów z możliwością montażu ultrakompresyjnego:

- Osiągnięcie maksymalnej mocy ultradźwięków
- Osiągnięcie nacisku 10 N z dokładnością 0.2 N
- Osiągnięcie maksymalnego nacisku 200 N
- Osiągnięcie dokładności centrowania nie gorszego niż 500 nm

Materiały do testów (kleje, podłoża testowe, struktury testowe) zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

**I. Dokładne miejsce dostawy, instalacji i uruchomienia Urządzenia.**

Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT, ul. Poleczki 19, 02-822 Warszawa, budynek technologiczny, piętro 4, lab 4.36

**J. Zakres przeprowadzenia instruktażu.**

Zakres instruktażu obejmuje:

- 1) obsługi Urządzenia,
- 2) konserwacji technicznej Urządzenia,
- 3) przeprowadzenia procesu montażu z wykorzystaniem głowicy z funkcją podgrzewania
- 4) przeprowadzenia procesu montażu z wykorzystaniem głowicy z możliwością montażu ultrakompresyjnego
- 5) wymiany głowic montażowych
- 6) obsługi programu sterującego, warunków bezpieczeństwa, bieżących prac serwisowych.

Instruktaż ten musi być przeprowadzony przez osobę z doświadczeniem w zakresie procesów wymienionych powyżej.

**K. Prawo opcji**

Dostarczenie dodatkowej głowicy do montażu chipów z kontrolą siły nacisku narzędzia w zakresie do 1000 N, funkcją podgrzewania o mocy co najmniej 300W i regulowaną szybkością grzania w zakresie 1-20 °C/s,