



Notebook Master  
Sp. z o.o.



## Naprawa elektroniki / Etap III / Lutowanie układów BGA oraz diagnostyka przy pomocy oscyloskopu.

Numer usługi 2024/03/29/158529/2109558

📍 Bochnia / stacjonarna

🏢 Usługa szkoleniowa

🕒 40 h

📅 14.10.2024 do 18.10.2024

5 289,00 PLN brutto

4 300,00 PLN netto

132,23 PLN brutto/h

107,50 PLN netto/h

## Informacje podstawowe

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kategoria                       | Techniczne / Elektronika i elektrotechnika                                                                                                                                                                                                          |
| Sposób dofinansowania           | wsparcie dla osób indywidualnych<br>wsparcie dla pracodawców i ich pracowników                                                                                                                                                                      |
| Grupa docelowa usługi           | Szkolenie skierowane jest do przedsiębiorców i ich pracowników pracujących w branży elektronicznej i IT, którzy chcą nabyć wiedzę i umiejętności serwisowania elektroniki, i wykorzystać je w ramach prowadzonej działalności gospodarczej i etatu. |
| Minimalna liczba uczestników    | 1                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Maksymalna liczba uczestników   | 8                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Forma prowadzenia usługi        | stacjonarna                                                                                                                                                                                                                                         |
| Liczba godzin usługi            | 40                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Podstawa uzyskania wpisu do BUR | Znak Jakości Małopolskich Standardów Usług Edukacyjno-Szkoleniowych (MSUES) - wersja 2.0                                                                                                                                                            |

## Cel

### Cel edukacyjny

Usługa "Naprawa elektroniki / Etap III / Lutowanie układów BGA oraz diagnostyka przy pomocy oscyloskopu.", przygotowuje do samodzielnego i prawidłowego wykonywania obowiązków w zakresie serwisowania elektroniki z przeznaczeniem lutowania i wymiany układów BGA.

### Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

| Efekty uczenia się                                                                                     | Kryteria weryfikacji                                                                       | Metoda walidacji |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Właściwie przechowuje i przygotowuje do wymiany układy BGA.                                            | Poprawnie identyfikuje układy BGA.                                                         | Test teoretyczny |
|                                                                                                        | Identyfikuje odpowiednie warunki przechowywania układów BGA.                               | Test teoretyczny |
|                                                                                                        | Poprawnie opisuje proces przygotowania układu BGA do wymiany.                              | Test teoretyczny |
|                                                                                                        | Opisuje kroki procesu wymiany spoiwa lutowniczego w układzie BGA.                          | Test teoretyczny |
|                                                                                                        | Poprawnie wymienia spoiwo lutownicze układu BGA.                                           | Test teoretyczny |
| Samodzielnie wymienia układ BGA.                                                                       | Rozpoznaje właściwe parametry temperaturowe i czasowe dla procesu wymiany spoiwa.          | Test teoretyczny |
|                                                                                                        | Ocena jakości połączeń lutowanych po wymianie.                                             | Test teoretyczny |
| Charakteryzuje profil czasowo temperaturowy technologii wymiany BGA przykładowej maszyny szkoleniowej. | Opisuje kroki procesu wymiany układu BGA.                                                  | Test teoretyczny |
|                                                                                                        | Identyfikuje i stosuje odpowiednie techniki bezpiecznego montażu układu.                   | Test teoretyczny |
| Charakteryzuje profil czasowo temperaturowy technologii wymiany BGA przykładowej maszyny szkoleniowej. | Charakteryzuje optymalny profil czasowo-temperaturowy dla technologii wymiany BGA.         | Test teoretyczny |
|                                                                                                        | Wskazuje na ewentualne zagrożenia związane z niewłaściwym profilem czasowo-temperaturowym. | Test teoretyczny |
| Naprawia płyty główne z uszkodzonymi układami BGA.                                                     | Rozpoznaje uszkodzenia układów BGA.                                                        | Test teoretyczny |
|                                                                                                        | Wybiera odpowiednie narzędzia i techniki naprawcze, w zależności od stopnia uszkodzenia.   | Test teoretyczny |
|                                                                                                        | Ocenia jakość wykonanej naprawy.                                                           | Test teoretyczny |
| Doradza w zakresie opłacalności naprawy sprzętu lub zakupu nowego.                                     | Ocenia opłacalność naprawy w porównaniu z zakupem nowego sprzętu.                          | Test teoretyczny |
| Prawidłowo identyfikuje oraz programuje układy IC.                                                     | Poprawnie identyfikuje różne rodzaje układów IC.                                           | Test teoretyczny |
|                                                                                                        | Postępuje zgodnie z procedurą programowania układu IC zgodnie z określonymi parametrami.   | Test teoretyczny |

| Efekty uczenia się                                                                                                   | Kryteria weryfikacji                                                                                              | Metoda walidacji |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Wykorzystuje podstawowe funkcje oscyloskopu, w celu przyspieszenia wykonywanej diagnostyki nośników elektronicznych. | Charakteryzuje podstawowe funkcje oscyloskopu.                                                                    | Test teoretyczny |
|                                                                                                                      | Poprawnie interpretuje dane i odczyty uzyskane z oscyloskopu i wyciągać z nich odpowiednie wnioski diagnostyczne. | Test teoretyczny |
| Dokonuje szczegółowej, wizualnej inspekcji sprzętu przy pomocy mikroskopu stereoskopowego.                           | Dobiera odpowiedni sprzęt na potrzeby wykonywanej naprawy                                                         | Test teoretyczny |

## Kwalifikacje

### Kompetencje

Usługa prowadzi do nabycia kompetencji.

#### Warunki uznania kompetencji

**Pytanie 1. Czy dokument potwierdzający uzyskanie kompetencji zawiera opis efektów uczenia się?**

Tak, dokument zawiera opis efektów uczenia się.

**Pytanie 2. Czy dokument potwierdza, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji?**

Tak, dokument potwierdza, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji.

**Pytanie 3. Czy dokument potwierdza zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?**

Tak, dokument potwierdza zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji.

## Program

Szkolenie skierowane jest do przedsiębiorców i ich pracowników, chcących zwiększyć zakres wiedzy i własnych umiejętności. Udział w usłudze umożliwi uczestnikowi uzupełnienie i uporządkowanie dotychczasowej wiedzy z obszaru serwisowania elektroniki.

Ramowy plan kształcenia:

**I. Budowa oraz zasady przechowywania układów scalonych wysokiej wydajności, montowanych w technologii BGA.**

**II. Omówienie zagadnień związanych z wymianą spoiwa w części fabrycznie nowych układów.**

**III. Przygotowanie układów BGA do procesu montażu.**

**IV. Zalecenia dotyczące tworzenia profili oraz praktyczne skonfigurowanie maszyn BGA.**

**V. Przeprowadzenie procesu wymiany układu w praktyce.**

1. Przygotowanie płyty głównej do demontażu układu.
2. Demontaż układu BGA.
3. Inspekcja płyty i jej przygotowanie do montażu nowego komponentu.
4. Montaż przygotowanego układu scalonego.
5. Przygotowanie płyty do zamontowania w urządzeniu docelowym.

#### VI. Sposoby wykorzystania maszyny dla potrzeb wymiany elementów innych niż układy BGA.

#### VII. Analiza losowych uszkodzeń oraz ich naprawa przy użyciu dostępnych narzędzi.

#### VIII. Oscyloskop - obsługa urządzenia.

1. Rodzaje urządzeń.
2. Budowa typowego oscyloskopu cyfrowego.
3. Przygotowanie urządzenia do pracy.
4. Analiza możliwości sprzętu na przykładzie sygnału wzorcowego

#### IX. Wykorzystanie oscyloskopu w technice warsztatowej.

1. Pomiary wykonywane zwyczajowo multimetrem.
2. Pomiary, mieszczące się w wyłącznej kompetencji oscyloskopu.

#### X. Mikroskop stereoskopowy - różnice praktyczne pomiędzy urządzeniami z różnych przedziałów cenowych.

#### XI. Kamery termowizyjne - możliwości urządzeń o zróżnicowanych parametrach.

#### XII. Programatory dedykowane dla branży laptopów - różnice i podobieństwa między dwoma najpopularniejszymi projektami.

#### XIII. Zajęcia warsztatowe z wykorzystaniem sprzętu dostępnego na serwisie (serwisowane komputery mogą być dostarczone przez uczestnika kursu).

Szkolenie trwa 40 godzin dydaktycznych i realizowane jest w kameralnych grupach, maksymalnie 8-osobowych. Każdy uczestnik stacjonarny ma do dyspozycji indywidualne stanowisko szkoleniowe.

## Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 36

| Przedmiot / temat zajęć                                                                                                                    | Prowadzący   | Data realizacji zajęć | Godzina rozpoczęcia | Godzina zakończenia | Liczba godzin |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| 1 z 36 Budowa oraz zasady przechowywania układów scalonych wysokiej wydajności, montowanych w technologii BGA. (Wykłady, dyskusja, testy.) | Michał Brach | 14-10-2024            | 08:45               | 10:15               | 01:30         |
| 2 z 36 Przerwa.                                                                                                                            | Michał Brach | 14-10-2024            | 10:15               | 10:30               | 00:15         |

| Przedmiot / temat zajęć                                                                                                                    | Prowadzący   | Data realizacji zajęć | Godzina rozpoczęcia | Godzina zakończenia | Liczba godzin |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| 3 z 36 Omówienie zagadnień związanych z wymianą spoiwa w części fabrycznie nowych układów. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                 | Michał Brach | 14-10-2024            | 10:30               | 12:00               | 01:30         |
| 4 z 36 Przerwa.                                                                                                                            | Michał Brach | 14-10-2024            | 12:00               | 12:45               | 00:45         |
| 5 z 36 Przygotowanie układów BGA do procesu montażu. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                                                       | Michał Brach | 14-10-2024            | 12:45               | 14:15               | 01:30         |
| 6 z 36 Przerwa.                                                                                                                            | Michał Brach | 14-10-2024            | 14:15               | 14:30               | 00:15         |
| 7 z 36 Zalecenia dotyczące tworzenia profili oraz praktyczne skonfigurowanie maszyn BGA. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                   | Michał Brach | 14-10-2024            | 14:30               | 16:00               | 01:30         |
| 8 z 36 Przeprowadzenie procesu wymiany układu w praktyce. Przygotowanie płyty głównej do demontażu układu. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.) | Michał Brach | 15-10-2024            | 08:45               | 10:15               | 01:30         |
| 9 z 36 Przerwa.                                                                                                                            | Michał Brach | 15-10-2024            | 10:15               | 10:30               | 00:15         |
| 10 z 36 Demontaż układu BGA. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                                                                               | Michał Brach | 15-10-2024            | 10:30               | 12:00               | 01:30         |

| Przedmiot / temat zajęć                                                                                                                            | Prowadzący   | Data realizacji zajęć | Godzina rozpoczęcia | Godzina zakończenia | Liczba godzin |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| <b>11 z 36</b> Przerwa.                                                                                                                            | Michał Brach | 15-10-2024            | 12:00               | 12:45               | 00:45         |
| <b>12 z 36</b> Inspekcja płyty i jej przygotowanie do montażu nowego komponentu. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                                   | Michał Brach | 15-10-2024            | 12:45               | 14:15               | 01:30         |
| <b>13 z 36</b> Przerwa.                                                                                                                            | Michał Brach | 15-10-2024            | 14:15               | 14:30               | 00:15         |
| <b>14 z 36</b> Montaż przygotowanego układu scalonego. Przygotowanie płyty do zamontowania w urządzeniu docelowym. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.) | Michał Brach | 15-10-2024            | 14:30               | 16:00               | 01:30         |
| <b>15 z 36</b> Sposoby wykorzystania maszyny dla potrzeb wymiany elementów innych niż układy BGA. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                  | Michał Brach | 16-10-2024            | 08:45               | 10:15               | 01:30         |
| <b>16 z 36</b> Przerwa.                                                                                                                            | Michał Brach | 16-10-2024            | 10:15               | 10:30               | 00:15         |
| <b>17 z 36</b> Analiza losowych uszkodzeń oraz ich naprawa przy użyciu dostępnych narzędzi. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                        | Michał Brach | 16-10-2024            | 10:30               | 12:00               | 01:30         |
| <b>18 z 36</b> Przerwa.                                                                                                                            | Michał Brach | 16-10-2024            | 12:00               | 12:45               | 00:45         |

| Przedmiot / temat zajęć                                                                                                                                | Prowadzący   | Data realizacji zajęć | Godzina rozpoczęcia | Godzina zakończenia | Liczba godzin |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| <div>19 z 36</div> Oscyloskop - obsługa urządzenia.<br>Rodzaje urządzeń.<br>(Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                                            | Michał Brach | 16-10-2024            | 12:45               | 14:15               | 01:30         |
| <div>20 z 36</div> Przerwa.                                                                                                                            | Michał Brach | 16-10-2024            | 14:15               | 14:30               | 00:15         |
| <div>21 z 36</div> Budowa typowego oscyloskopu cyfrowego.<br>Przygotowanie urządzenia do pracy. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                        | Michał Brach | 16-10-2024            | 14:30               | 16:00               | 01:30         |
| <div>22 z 36</div> Analiza możliwości oscyloskopu na przykładzie sygnału wzorcowego(Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                                     | Michał Brach | 17-10-2024            | 08:45               | 10:15               | 01:30         |
| <div>23 z 36</div> Przerwa.                                                                                                                            | Michał Brach | 17-10-2024            | 10:15               | 10:30               | 00:15         |
| <div>24 z 36</div> Wykorzystanie oscyloskopu w technice warsztatowej.<br>Pomiary wykonywane zwyczajowo multimetrem.<br>(Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.) | Michał Brach | 17-10-2024            | 10:30               | 12:00               | 01:30         |
| <div>25 z 36</div> Przerwa.                                                                                                                            | Michał Brach | 17-10-2024            | 12:00               | 12:45               | 00:45         |

| Przedmiot / temat zajęć                                                                                                                                   | Prowadzący   | Data realizacji zajęć | Godzina rozpoczęcia | Godzina zakończenia | Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| 26 z 36 Mikroskop stereoskopowy - różnice praktyczne pomiędzy urządzeniami z różnych przedziałów cenowych. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                | Michał Brach | 17-10-2024            | 12:45               | 14:15               | 01:30         |
| 27 z 36 Przerwa.                                                                                                                                          | Michał Brach | 17-10-2024            | 14:15               | 14:30               | 00:15         |
| 28 z 36 Kamery termowizyjne - możliwości urządzeń o zróżnicowanych parametrach. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                                           | Michał Brach | 17-10-2024            | 14:30               | 16:00               | 01:30         |
| 29 z 36 Programatory dedykowane dla branży laptopów - różnice i podobieństwa między dwoma najpopularniejszymi projektami. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.) | Michał Brach | 18-10-2024            | 08:45               | 10:15               | 01:30         |
| 30 z 36 Przerwa.                                                                                                                                          | Michał Brach | 18-10-2024            | 10:15               | 10:30               | 00:15         |
| 31 z 36 Zajęcia warsztatowe z wykorzystaniem sprzętu dostępnego na serwisie. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)                                              | Michał Brach | 18-10-2024            | 10:30               | 12:00               | 01:30         |
| 32 z 36 Przerwa.                                                                                                                                          | Michał Brach | 18-10-2024            | 12:00               | 12:45               | 00:45         |



| Przedmiot / temat zajęć                                                                                                       | Prowadzący   | Data realizacji zajęć | Godzina rozpoczęcia | Godzina zakończenia | Liczba godzin |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| <b>33 z 36</b> Zajęcia warsztatowe z wykorzystaniem sprzętu dostępnego na serwisie.<br>(Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)        | Michał Brach | 18-10-2024            | 12:45               | 14:15               | 01:30         |
| <b>34 z 36</b> Przerwa.                                                                                                       | Michał Brach | 18-10-2024            | 14:15               | 14:30               | 00:15         |
| <b>35 z 36</b> Zajęcia warsztatowe z wykorzystaniem sprzętu dostępnego na serwisie.<br>(Wykłady, dyskusja, ćwiczenia, testy.) | Michał Brach | 18-10-2024            | 14:30               | 15:30               | 01:00         |
| <b>36 z 36</b> Walidacja.                                                                                                     | -            | 18-10-2024            | 15:30               | 16:00               | 00:30         |

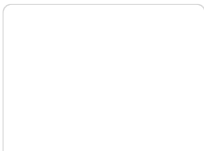
## Cennik

### Cennik

| Rodzaj ceny                               | Cena         |
|-------------------------------------------|--------------|
| Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto | 5 289,00 PLN |
| Koszt przypadający na 1 uczestnika netto  | 4 300,00 PLN |
| Koszt osobogodziny brutto                 | 132,23 PLN   |
| Koszt osobogodziny netto                  | 107,50 PLN   |

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



**1 z 1**  
**Michał Brach**



Elektronika, BGA, bezpieczeństwo

Certyfikat comptia. Serwisant w autoryzowanym serwisie Lenovo. 12-letnie doświadczenie w zawodzie technik serwisant sprzętu elektronicznego.

Wykształcenie wyższe. Obecnie studia podyplomowe Cyberbezpieczeństwo na wydziale Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji AGH.

Łączna ilość godzin przeprowadzonych szkoleń wynosi ponad 11 300 godzin.

## Informacje dodatkowe

### Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Całość opracowanych materiałów składa się z: opisów, wykresów, schematów, zdjęć i filmów. Po zakończeniu kształcenia wszyscy uczestnicy otrzymują materiały w formie skryptu dotyczące całości przekazywanej wiedzy.

Każdy uczestnik ma do dyspozycji indywidualne stanowisko szkoleniowe, biurka wyposażone w niezbędne urządzenia tj. lutownica na gorące powietrze, lutownica grotowa, lutownica BGA na podczerwień, zasilacz serwisowy, multimetr, programator oraz narzędzia manualne tj. śrubokręty, pęsety, otwieraki, odsysak spoiwa, adaptery zasilania, topnik, izopropanol, ściereczki bezpyłowe

### Informacje dodatkowe

Faktura za usługę rozwojową podlega zwolnieniu z VAT dla osób korzystających z dofinansowania powyżej 70%.

Cena usługi jest ceną promocyjną obowiązującą od 19.04.2024 r. Cena nominalna kursu - 4 800 zł.

Szkolenie jest bardzo szczegółowe, ponieważ zależy nam na przekazaniu jak największej ilości informacji. Łącznie trwa 40 godzin dydaktycznych i prowadzone jest przez tydzień od poniedziałku do piątku, w godzinach od 8:45 do 16:00.

Harmonogram uwzględnia łączną liczbę godzin szkolenia, jako 36:15 godzin zegarowych, ponieważ uwzględnia również przerwy pomiędzy poszczególnymi blokami zajęć (I przerwa - 15 min, II przerwa - 45 min, III przerwa 15 min / 1 dzień).

## Adres

ul. Krzeczowska 20  
32-700 Bochnia  
woj. małopolskie

### Udogodnienia w miejscu realizacji usługi

- Klimatyzacja
- Wi-fi
- Laboratorium komputerowe

## Kontakt



**Artur Kowalewski**

**E-mail** szkolenia@notebookmaster.pl

**Telefon** (+48) 573 436 635