

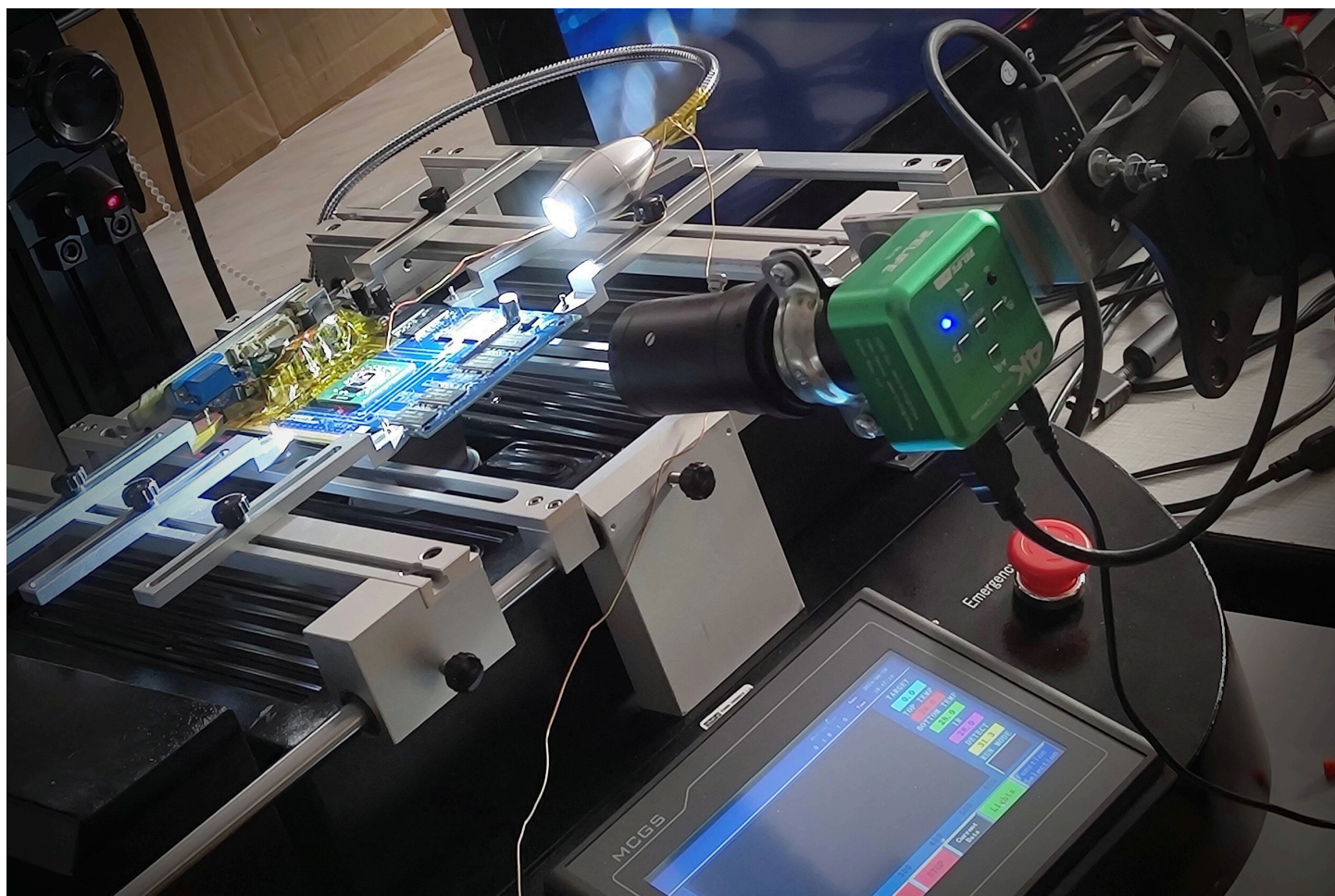


# Oferta szkoleniowa

## Rozwiązania dla biznesu

### O firmie:

Toten Serwis Polska to renomowana instytucja szkoleniowa, która od 8 lat z sukcesem świadczy usługi edukacyjne na najwyższym poziomie. Naszym głównym celem jest nie tylko przekazywanie wiedzy, ale także podnoszenie świadomości w zakresie prawidłowego lutowania, co stanowi kluczowy element w procesie montażu podzespołów elektronicznych.



*Zdjęcie wykonane podczas Kursu Lutowania BGA*

**Postaw na doświadczenie** – Wierzymy, że jakość usług oferowanych przez naszych klientów bezpośrednio zależy od ich wiedzy i umiejętności, dlatego nasze szkolenia są opracowane tak, aby maksymalnie wspierać rozwój kompetencji technicznych uczestników. Dzięki wieloletniemu doświadczeniu oraz pasji do edukacji, pomagamy naszym kursantom nie tylko zrozumieć teoretyczne aspekty lutowania, ale także doskonalić praktyczne umiejętności, co przekłada się na wyższą jakość wykonywanej pracy i zwiększenie efektywności produkcji

---

## Kurs lutowania SMD i BGA w GSM

Kurs Lutowania SMD i BGA oferowany przez Toten Serwis Polska jest kompleksowym szkoleniem, które zostało zaprojektowane z myślą o osobach zaangażowanych w produkcję urządzeń elektronicznych, montaż podzespołów oraz naprawy elektroniczne. Szkolenie jest szczególnie dedykowane technikom, inżynierom, operatorom produkcji oraz serwisantom, którzy na co dzień zajmują się lutowaniem i chcą podnieść swoje kwalifikacje w zakresie montażu elementów wykonanych w technologii SMD (Surface Mount Device) oraz BGA (Ball Grid Array).



## Serwisant GSM.

### LUTOWANIE PRECYZYJNE

Naucz się lutować elementy elektroniczne w skali micro. Wymień układ BGA, złącze antenowe, mikrofon, gniazdo FPC i wiele innych przy użyciu stacji hot-air.

Głównym celem kursu jest pogłębienie wiedzy i umiejętności uczestników w zakresie prawidłowego montażu i lutowania elementów elektronicznych, z uwzględnieniem najnowszych standardów branżowych. Szkolenie obejmuje praktyczne zagadnienia związane z używaniem lutownicy grotowej oraz stacji hot-air, co pozwala na precyzyjne i bezpieczne przeprowadzanie napraw oraz montażu komponentów. Uczestnicy nauczą się, jak skutecznie lutować zarówno elementy powierzchniowe (SMT), w tym elementy BGA, z zachowaniem najwyższych norm jakościowych. Podczas kursu omówione zostaną również kluczowe zagadnienia związane z właściwym magazynowaniem podzespołów elektronicznych, co jest niezbędne dla zachowania ich jakości i trwałości. Uczestnicy dowiedzą się, jakich narzędzi i materiałów należy używać podczas lutowania, aby zapewnić długowieczność i niezawodność montowanych układów. Kurs kładzie duży nacisk na zaznajomienie uczestników z obowiązującymi normami przemysłowymi, zarówno w Europie, jak i na świecie, co jest kluczowe dla zachowania wysokich standardów produkcji i serwisu. Kursanci zdobędą praktyczną wiedzę na temat prawidłowego korzystania ze stacji lutowniczych, co pozwoli im na efektywną pracę z różnymi typami komponentów i narzędzi. Dzięki zdobytym umiejętnościom uczestnicy będą w stanie samodzielnie przeprowadzać kompleksowe naprawy i montaż podzespołów, zapewniając ich zgodność z rygorystycznymi normami jakościowymi. Po zakończeniu szkolenia każdy uczestnik otrzyma imienny dyplom ukończenia Kursu Lutowania SMD i BGA, wydany przez Toten Serwis Polska, który potwierdza zdobyte umiejętności i wiedzę, stanowiąc istotny element w budowaniu kariery zawodowej w branży elektronicznej. Dyplom ten jest uznawany przez pracodawców jako dowód profesjonalizmu i zaawansowanych kompetencji w zakresie lutowania i montażu elementów elektronicznych.



## Opis szkolenia:

Szkolenie z lutowania SMD (Surface Mount Device) i BGA (Ball Grid Array) oferowane przez Toten Serwis Polska to kompleksowy kurs, który składa się z dwóch kluczowych części: teoretycznej i praktycznej. Program został zaprojektowany w taki sposób, aby zapewnić uczestnikom pełne zrozumienie procesów lutowania, od zasad bezpieczeństwa po zaawansowane techniki montażu komponentów elektronicznych.



# Część Teoretyczna

Część teoretyczna szkolenia jest prowadzona w formie prezentacji i koncentruje się na trzech głównych obszarach:

---

## 1. Normy Obowiązujące w Procesie Lutowania:

- Wprowadzenie do międzynarodowych norm jakościowych i przemysłowych, takich jak IPC-A-610, które regulują standardy montażu komponentów elektronicznych.
- Omówienie kluczowych wymagań dotyczących jakości połączeń lutowniczych w technologii SMD i BGA.

## 2. Lutowanie:

- Przegląd podstawowych pojęć związanych z lutowaniem, w tym różnice między lutowaniem SMD i BGA.
- Zasady doboru odpowiednich narzędzi i materiałów lutowniczych oraz znaczenie profilów temperaturowych w procesie lutowania.
- Wprowadzenie do technik lutowania, które zapewniają niezawodność i trwałość połączeń elektronicznych.

## 3. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy (BHP):

- Zasady bezpiecznego wykonywania prac lutowniczych, w tym środki ochrony osobistej, takie jak odzież ochronna, okulary i rękawice.
- Praktyczne wskazówki dotyczące zarządzania odpadami lutowniczymi oraz minimalizacji ryzyka związanego z pracą z substancjami chemicznymi.



## Część Praktyczna:

Część praktyczna szkolenia odbywa się w formie intensywnych ćwiczeń praktycznych, które pozwalają uczestnikom na zdobycie realnych umiejętności w montażu komponentów elektronicznych.

---

### 4. Montaż SMD:

- Ćwiczenia z montażu elementów SMD przy użyciu lutownicy grotowej oraz stacji lutowniczej hotair, z naciskiem na precyzję i poprawność techniczną.
- Uczestnicy nauczą się, jak efektywnie lutować małe komponenty, zapewniając stabilne i trwałe połączenia na płytkach telefonów komórkowych.

### 5. Montaż BGA:

- Ćwiczenia z montażu elementów BGA, obejmujące lutowanie gorącym powietrzem z zachowaniem norm jakościowych.
- Praktyczne porady dotyczące doboru odpowiednich grotów lutowniczych oraz technik lutowania, które minimalizują ryzyko uszkodzenia komponentów.

*Podczas części praktycznej uczestnicy będą mieli okazję stosować zdobytą wiedzę teoretyczną w realnych scenariuszach, co umożliwi im rozwinięcie i doskonalenie umiejętności lutowania. Po zakończeniu szkolenia każdy uczestnik będzie posiadał solidne podstawy zarówno teoretyczne, jak i praktyczne, które pozwolą mu na skuteczne i bezpieczne przeprowadzanie montażu oraz naprawy urządzeń elektronicznych w technologii SMD i BGA.*

---

# Szczegółowy program nauczania:

## Część Teoretyczna:

### **BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY:**

- Środki ochrony używane podczas lutowania
- ESD i EPA - metody minimalizacji ryzyka wystąpienia ESD poprzez zastosowanie stref EPA

### **TOPNIKI:**

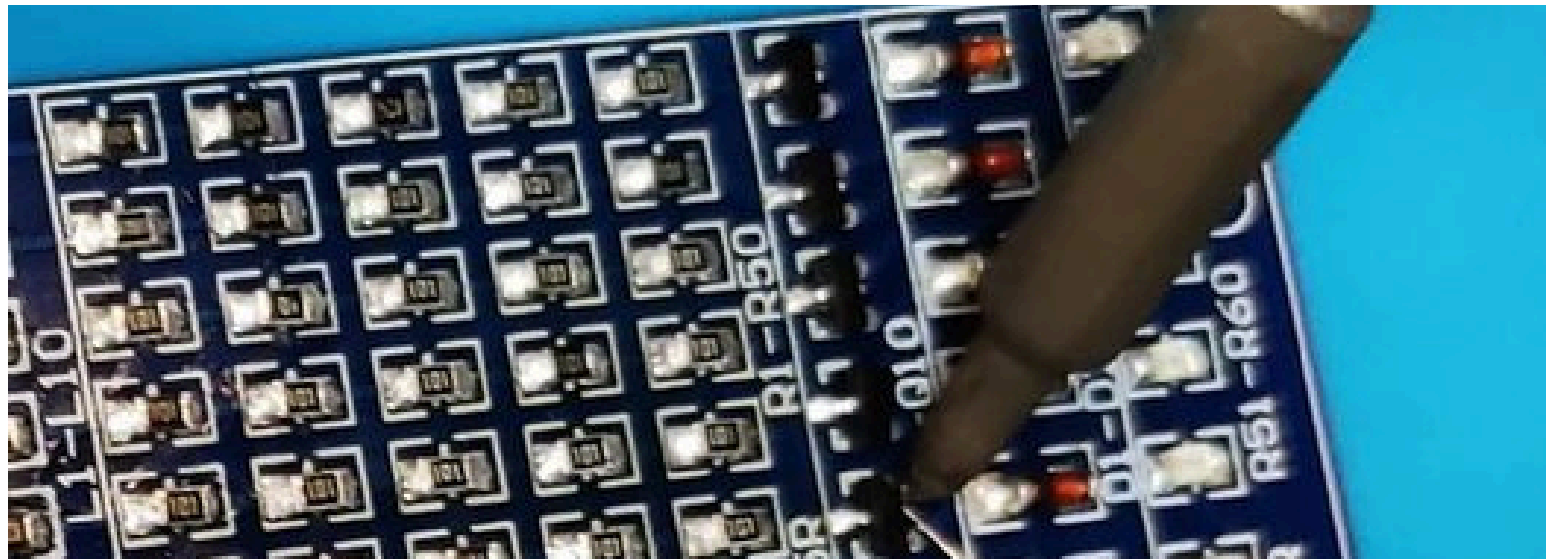
- Skład chemiczny topnika
- standaryzacja topników wg J-STD-004
- kategoryzacja topników wg MIL-F-14256
- podział topników wg ISO 9454-1
- typizacja topników wg DIN 8511
- rola czystości jonowej

### **STOPY LUTOWNICZE:**

- Gatunki stopów lutowniczych
- Stopy eutektyczne
- Stopy bezołowiowe (lead free) i charakterystyka wyglądu
- Wady oraz korzyści ze stosowania stopów bezołowiowych
- Stopy ołowiowe - charakterystyka
- Stopy ołowiowe - ograniczenia prawne
- Regulacje prawne - UE, Chiny, USA
- Dobre oraz złe strony lutowania przy użyciu stopów zawierających ołów

### **PASTY LUTOWNICZE:**

- magazynowanie past lutowniczych
- rodzaje ziarna w pastach lutowniczych wg standardu J-STD-005
- parametry past lutowniczych
- zasady używania past lutowniczych



## **LUTOWANIE:**

- Definicja lutowania oraz terminologia procesów lutowniczych
- Czym różni się modyfikacja, naprawa i przeróbka
- Rola standardów IPC w produkcji elektroniki
- Podział na klasy produktów elektronicznych
- Kąt zwilżenia lutowniemi
- Profile temperaturowo-czasowe w lutowaniu rozplwowywym
- Rodzaje i dobór grotów lutowniczych

## **PRZECHOWYWANIE PÓŁPRODUKTÓW ORAZ GOTOWYCH WYROBÓW:**

- Zasady dotyczące magazynowania wyrobów
- MSL - wg J-STD-020 • Wskaźniki wilgotności - Humidity Identification Card
- Powłoki konformalne - rodzaje i zastosowanie

## **ANOMALIE LUTOWNICZE I PROBLEMY W PROCESIE LUTOWANIA:**

- Czym są anomalie lutownicze i jak ich unikać?
- Powstawanie pęcherzy powietrza w lucie
- Pop-corn effect
- Efekt nagrobka
- Rozpuszczanie miedzi podczas procesu lutowania i jego konsekwencje
- Konsekwencje obecności siarki na oporniki SMD
- Migracja elektrochemiczna i sposoby ochrony przed jej skutkami
- Wpływ zanieczyszczeń na stopy lutownicze

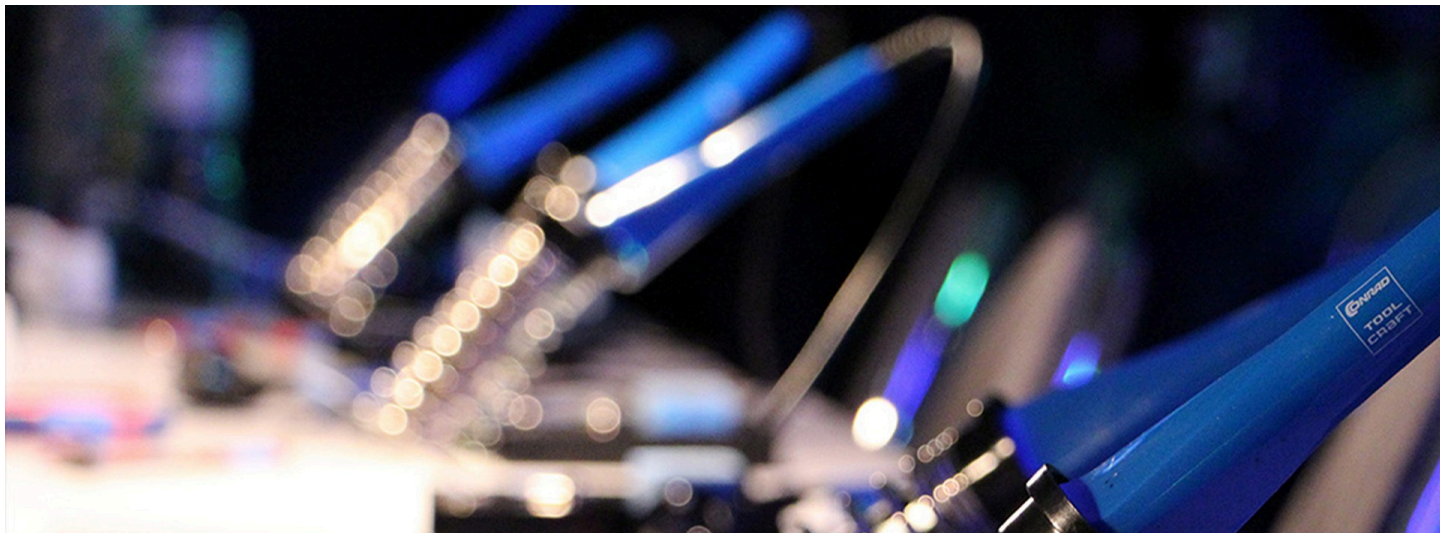


## **Część Praktyczna:**

- Dobór odpowiednich narzędzi
- Przygotowanie płytki drukowanej pod montaż BGA
- Montaż przewlekany przy użyciu lutownicy grotowej
- Przygotowanie PCB pod montaż elementów SMD
- Pozycjonowanie elementów SMD
- Montaż powierzchniowy SMT przy użyciu lutownicy grotowej
- Lutowanie z wykorzystaniem mikroskopów cyfrowych
- Pozycjonowanie elementów SMD
- Demontaż oraz montaż SMD i BGA przy użyciu stacji hot-air
- Wykorzystanie plecionki miedzianej
- Przeprowadzanie inspekcji wizualnej przy użyciu mikroskopu cyfrowego
- Poprawianie połączeń przy użyciu lutownicy grotowej oraz stacji hot-air

**Szkolenie składające się z części teoretycznej oraz praktycznej trwa 24 godziny lekcyjne i przeprowadzone jest w ciągu 3 dni (z czego 20 godzin poświęconych jest praktycznej nauce lutowania).**

---



## Cena szkolenia:

**Ilość uczestników 1-5:** 7 500 zł (faktura zwolniona z podatku VAT)\*

**Ilość uczestników 5-10:** 11 500 zł (faktura zwolniona z podatku VAT)\*

**Ilość uczestników >10:** 1 100 zł od uczestnika (faktura zwolniona z podatku VAT)\*

\*Cena zawiera dojazd do klienta na terenie całej Polski oraz wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe, a także środki chemiczne wymagane do przeprowadzenia szkolenia. Każdy z uczestników szkolenia otrzymuje dyplom ukończenia Kursu Lutowania SMD i PTH, wystawiony przez TOTEN SERWIS POLSKA

[www.totenserwis.pl](http://www.totenserwis.pl)

[biuro@totenserwis.pl](mailto:biuro@totenserwis.pl)

tel. 724 474 332

# Toten Serwis Polska

Profesjonalne szkolenia dla elektroników.