

# Szkolenie z lutowania układów BGA

Maciej Barzowski

Mail: [maciej.barzowski@gmail.com](mailto:maciej.barzowski@gmail.com)

Tel: 781 265 832

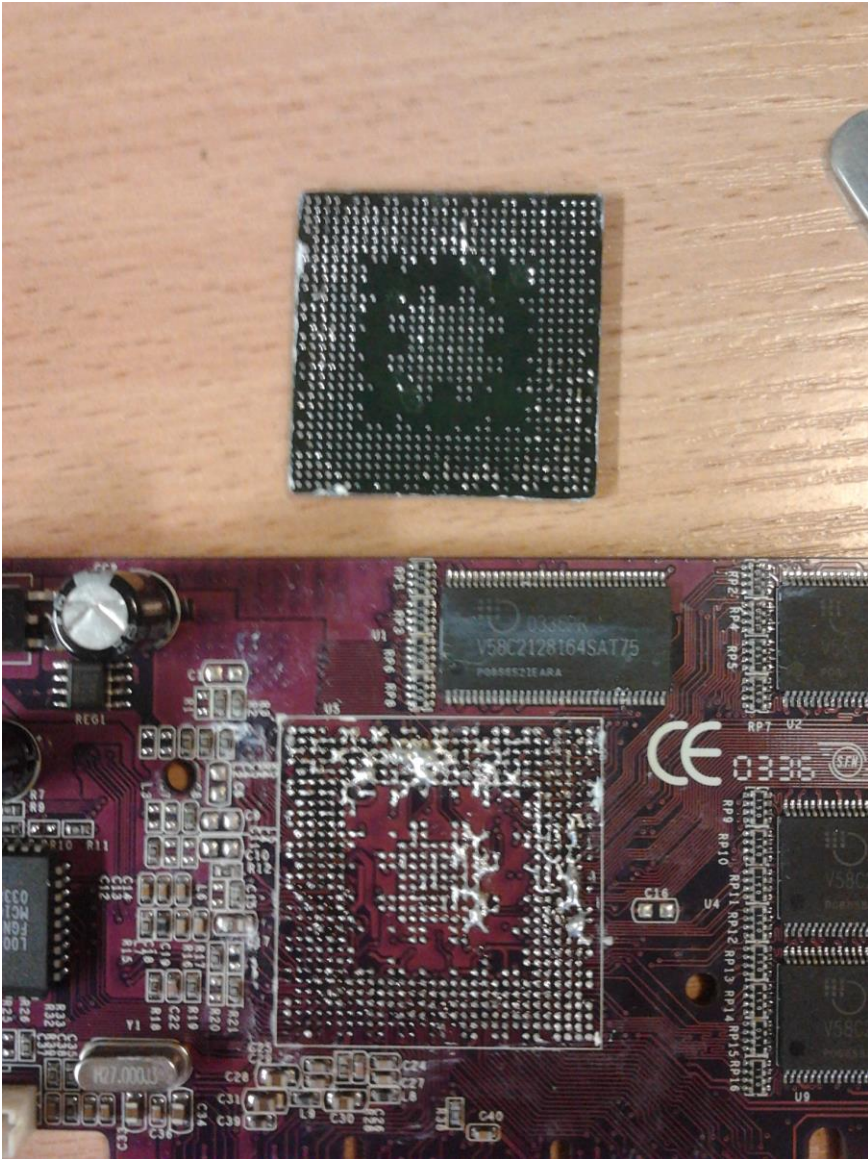
# Kilka informacji na temat technologii BGA

**BGA** (ang. *Ball Grid Array*) obudowa z wyprowadzeniami sferycznymi w siatce rastrowej - typ obudowy układów scalonych stosowanych w technologii montażu powierzchniowego (SMT). W obudowach tego typu wyprowadzenia w postaci kulek ze stopu lutowniczego znajdują się na całej (bądź znacznej części) powierzchni spodniej strony układu.

Najczęstsze błędy powstające podczas montażu komponentu BGA:

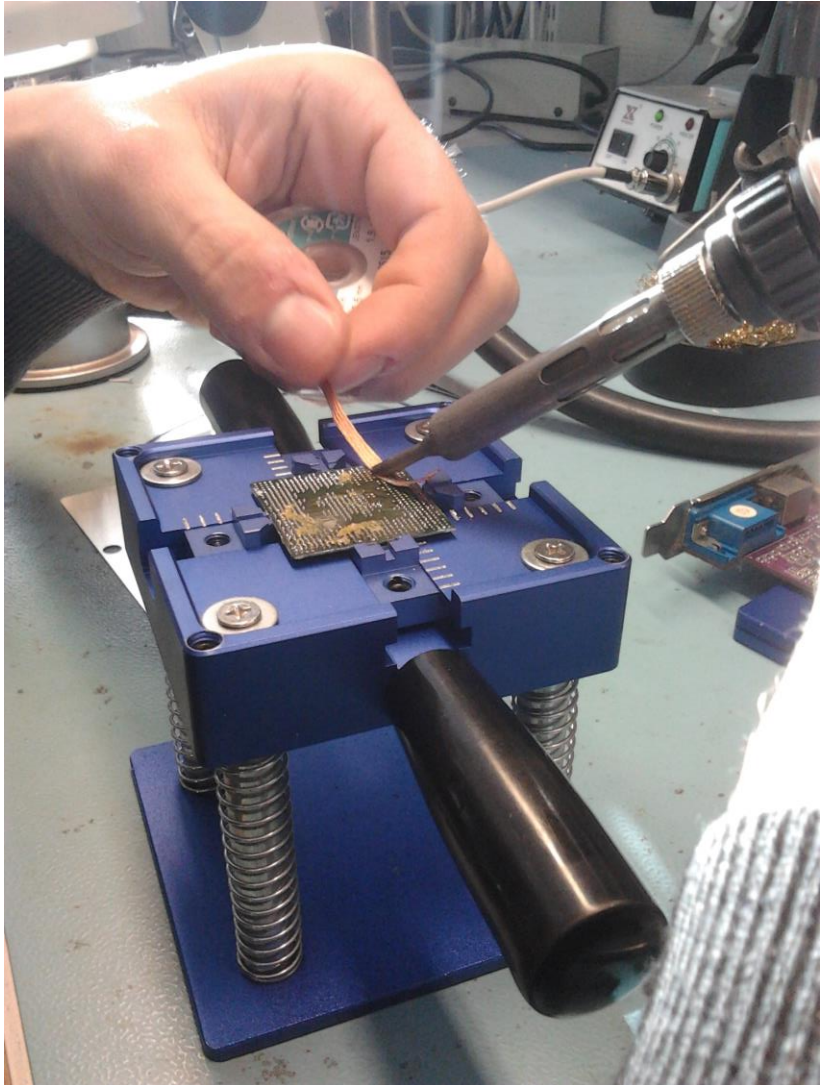
- ▶ Zwarcia pomiędzy punktami lutowniczymi
- ▶ Brak kulki lutowia (Missing ball)
- ▶ Ubytki (Voiding)
- ▶ Zimny lut
- ▶ Niewystarczający rozptyw

# Krok 1 - odlutowanie układu BGA z płytki PCB



- Odlutowywanie układu BGA wykonuje się za pomocą nagrzewania elementu na płytce PCB za pomocą stacji do lutowania ciepłym powietrzem (Hot-Air).
- Średni czas nagrzewania do pełnego odlutowania wynosi około 15 - 20 minut.
- Temperatura stacji lutowniczej Hot-Air nie powinna przekraczać 400°C.
- Intensywność nadmuchu nie powinna przekraczać poziomu 50.

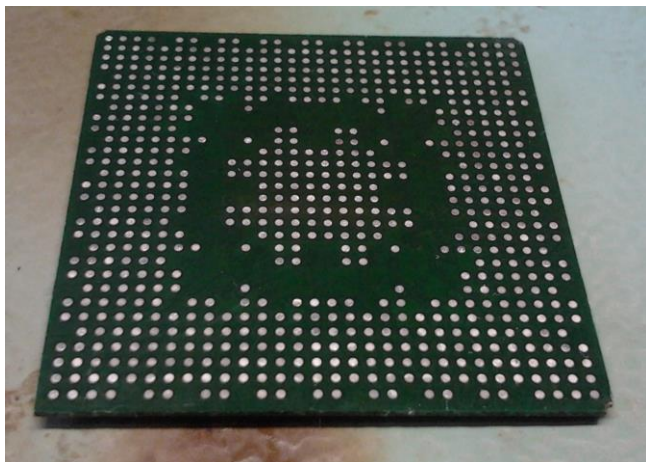
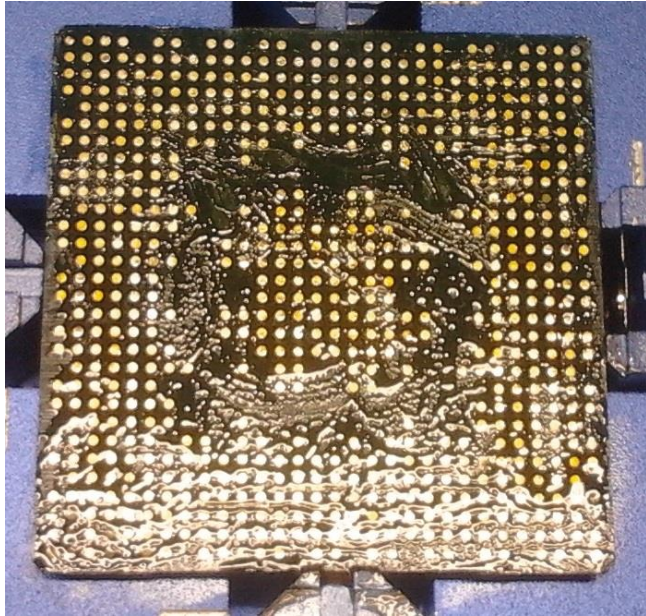
## Krok 2 - usuwanie resztek kulek z układu BGA oraz płytki PCB



- Operacje usuwania resztek cyny rozpoczynamy od nałożenia topnika na układ BGA.
- Wstępne czyszczenie układu BGA rozpoczynamy od usunięcia większych części cyny za pomocą lutownicy kolbowej z grotem do lutowania mini-fali w celu oszczędności plecionki.
- Resztki cyny, które pozostały na układzie usuwamy za pomocą plecionki tak jak zostało to zaprezentowane na obrazku.
- Temperatura lutownicy kolbowej nie powinna przekraczać 370°C
- Czyszczenie płytki PCB po odlutowanym układzie odbywa się analogicznie.

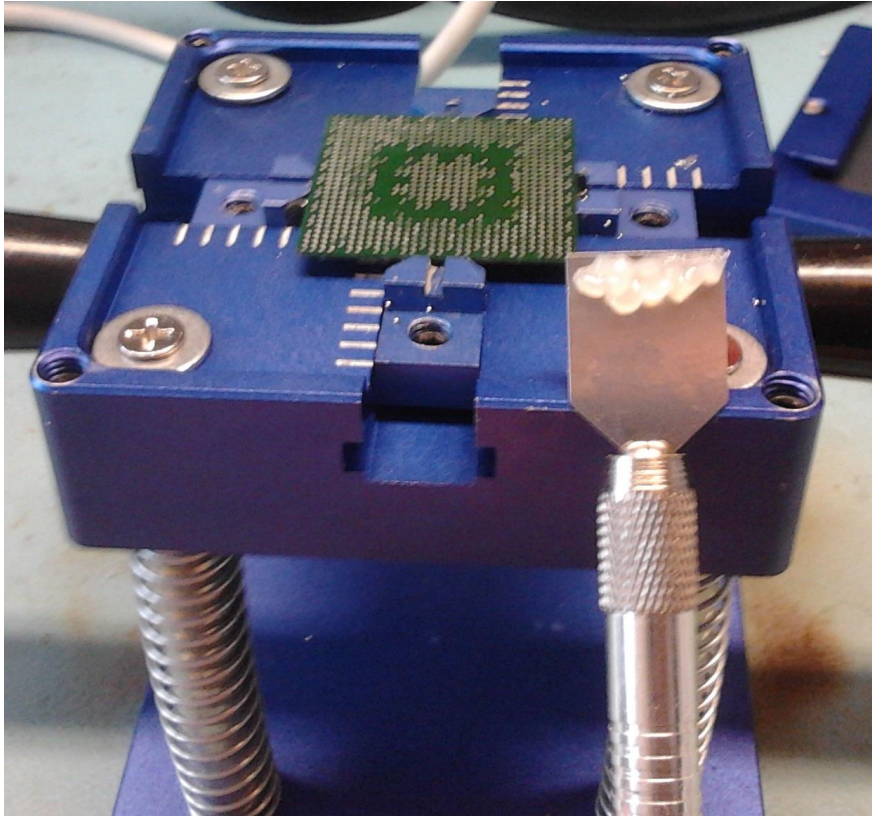


# Krok 3 - czyszczenie układu BGA oraz płytki PCB z pozostałości topnika



- Układ czyszcimy specjalnym płynem do czyszczenia obwodów drukowanych.
- Na początku za pomocą ręcznika papierowego ściągamy wierzchnią warstwę klejącego topnika.
- Następnie nakładamy niewielką ilość płynu do czyszczenia elektroniki na powierzchnię układu.
- Za pomocą specjalnego pędzelka dostępnego w zestawie rozprowadzamy po całym układzie płyn.
- Rozpuszczony topnik usuwamy za pomocą ręcznika papierowego.
- Czynności powtarzamy do uzyskania powierzchni jak na drugim obrazku.

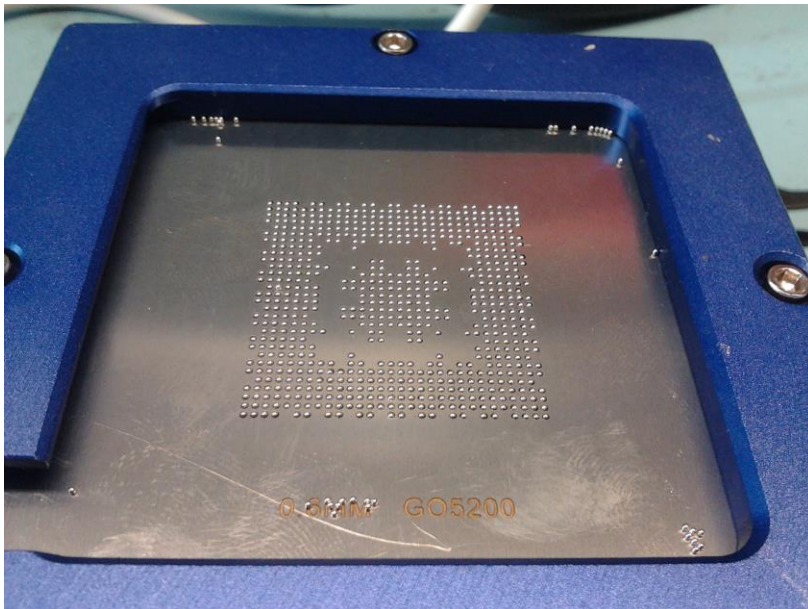
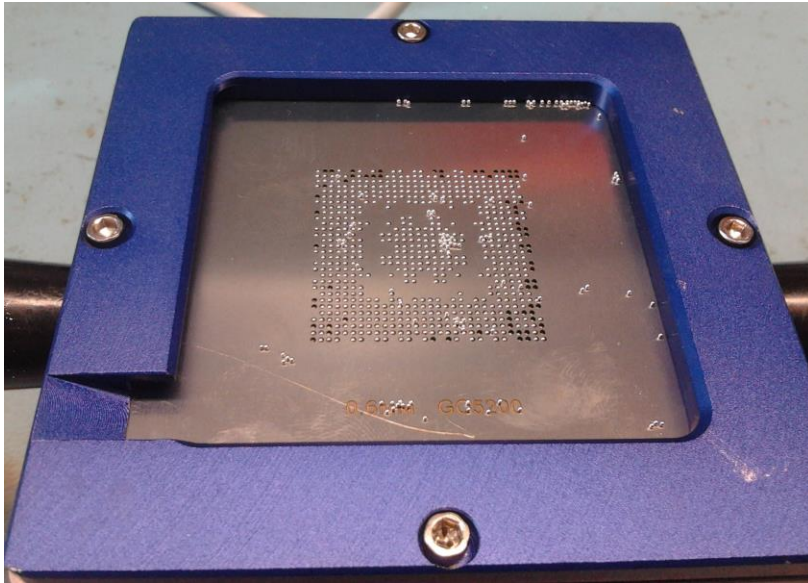
# Krok 4 - nałożenie topnika na układ BGA



- Za pomocą specjalnej łopatkki nakładamy topnik na układ BGA.
- Ważne jest, aby układ był pokryty w każdym miejscu jednolicie. Szczególnie trzeba zwrócić uwagę na krawędzie.
- Trzeba jak najbardziej zminimalizować pręgi, które zostawia za sobą łopatkka przy nakładaniu topnika.
- Gdy układ jest źle pokryty topnikiem, podczas lutowania kulki ulegają sklejeniu i trzeba ponawiać proces od początku.

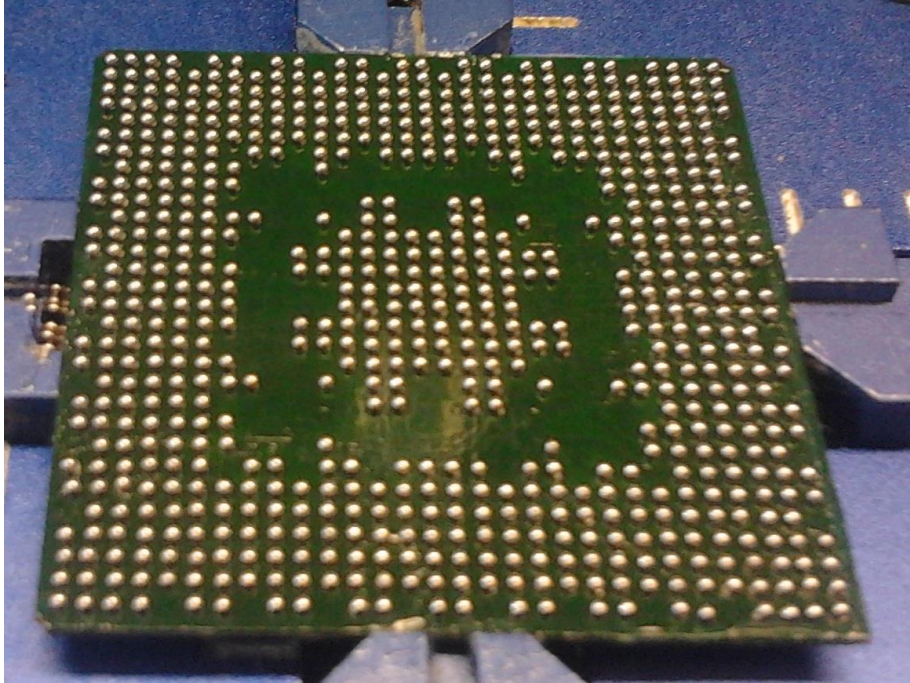


# Krok 5 - reballing układu BGA



- Aby poprawnie przeprowadzić reballing, trzeba zacząć od poprawnego ustawienia sita, tak aby wszystkie pady lutownicze układu było widać przez otwory w sicie oraz były odpowiednio wycentrowane.
- Układanie kulek w otworach sita otrzymuje się poprzez wibracyjne ruchy wykonane stolikiem do lutowania BGA.
- W sporadycznych miejscach, gdzie kulki nie miały okazji wejść, wkłada się je za pomocą pęsety laboratoryjnej.
- Przy układaniu kulek trzeba wziąć pod uwagę, że mocowanie sita jest delikatnie ruchome i trzeba trzymać je nieruchomo połączone ze stolikiem.

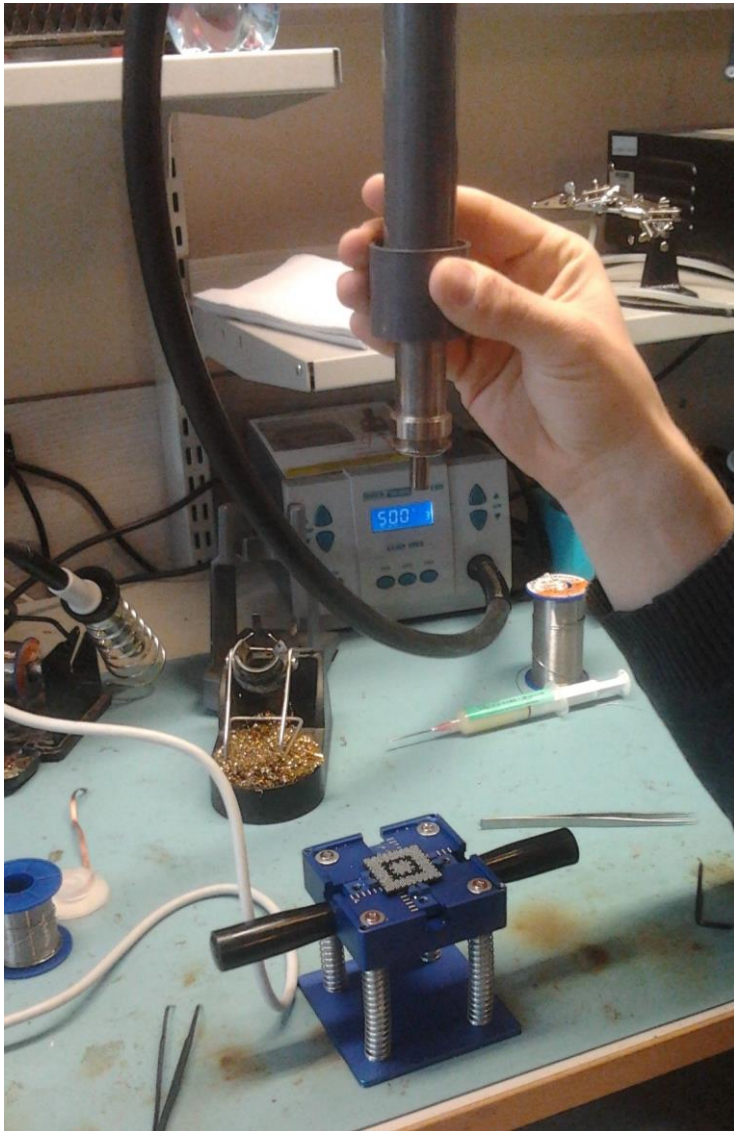
## Krok 6 - oddzielanie sita od układu oraz naprawa ubytków



- Aby oddzielić sito od układu, trzeba zdecydowanym ruchem pociągnąć w dół spód stolika, do którego przymocowany jest układ. Stolik posiada specjalne uchwyty przeznaczone do tej operacji.
- W 100% przypadków kilka kulek zostanie w sicie. Trzeba ręcznie za pomocą pęsety umieścić kulki na pustych padach lutowniczych.
- Niektóre kulki będą też trochę przesunięte i także za pomocą pęsety trzeba będzie je ustawić w odpowiednim miejscu.

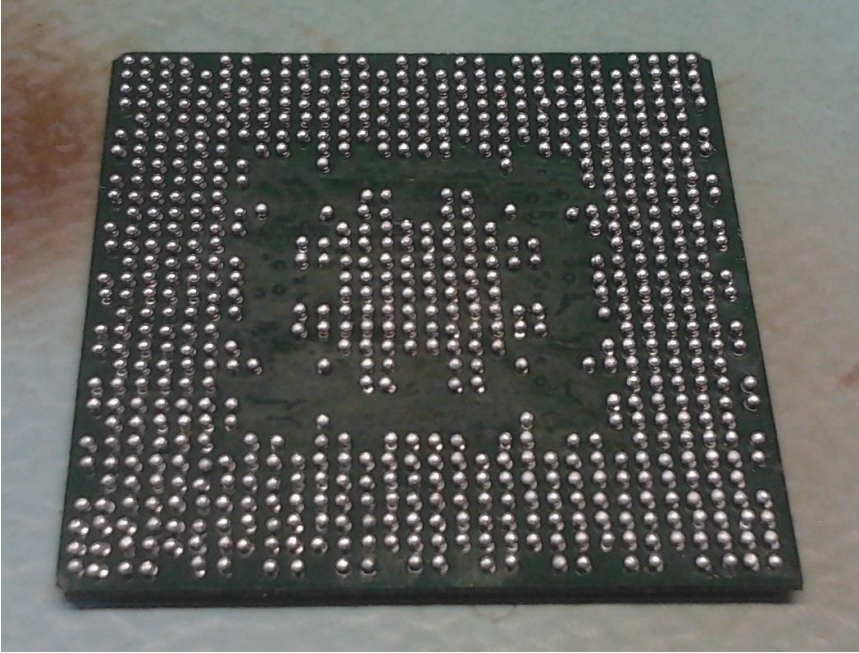


# Krok 7 - wstępne nagrzewanie układu BGA

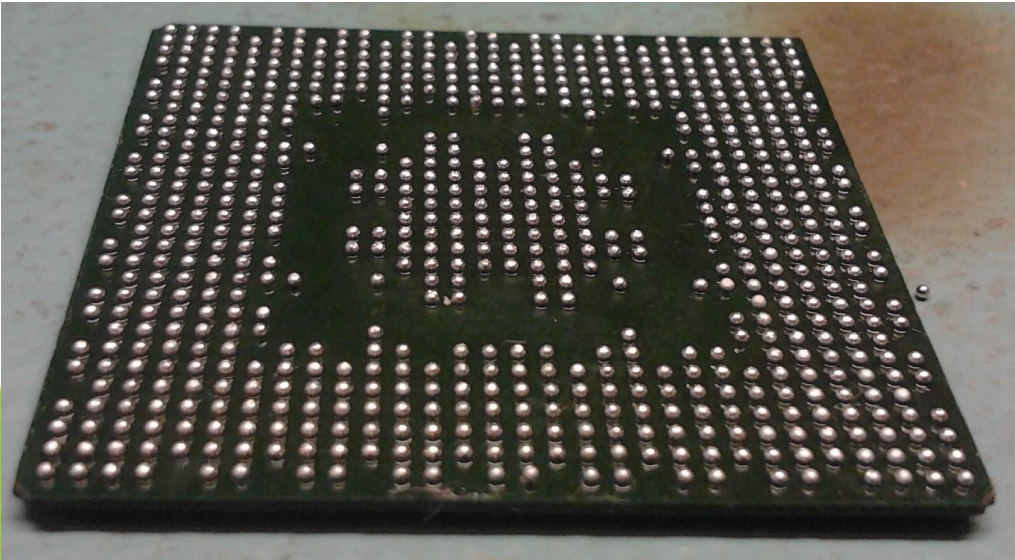


- Nagrzewanie układu stosuje się w celu wstępnego rozgrzania padów, jest to kluczowy moment, ponieważ przy zbyt chłodnej powierzchni układu kulki są zdmuchiwane przez stacje lutowniczą.
- Wykonuje się to przy temperaturze 500°C i nadmuchu na poziomie 1.
- Odległość dyszy od układu nie powinna być mniejsza niż 10cm (możliwość zdmuchnięcia kulek).
- Średni czas nagrzewania wynosi 10 minut.
- Gdy kulki są już rozgrzane, stają się matowe.

# Krok 8 - lutowanie kulek do układu BGA

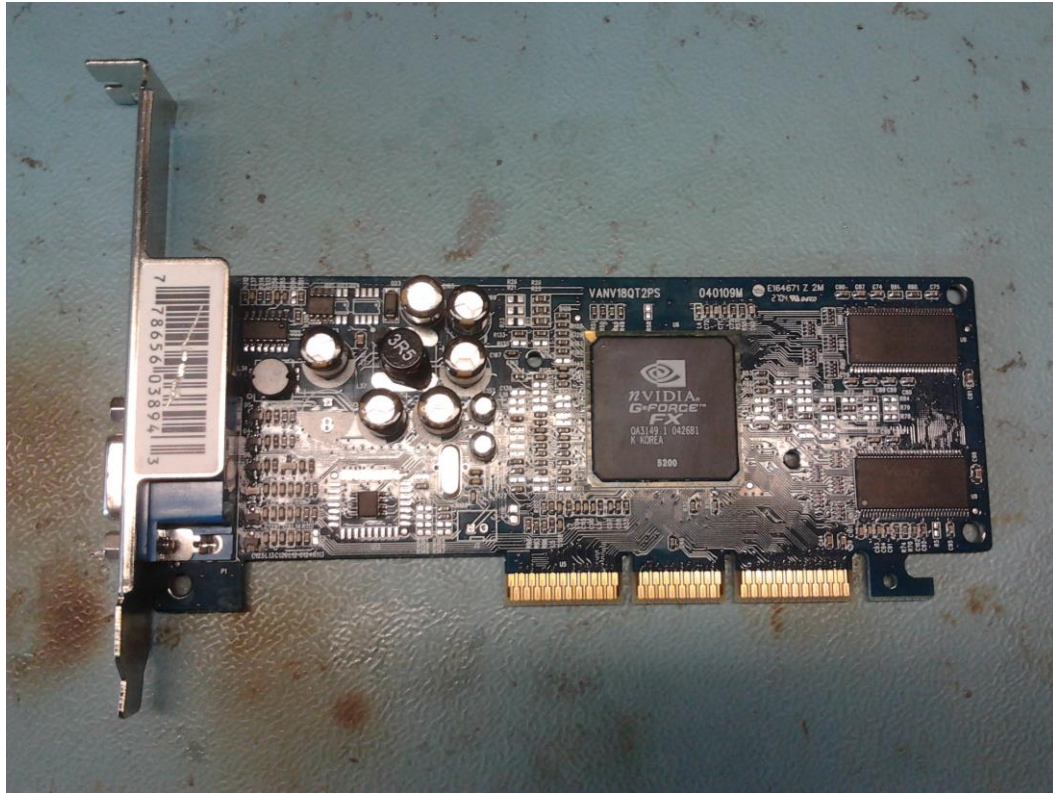


- W celu przylutowania kulek do rozgrzanej już wcześniej powierzchni układu ustawiamy temperaturę na stacji lutowniczej na max 350 °C oraz nadmuchiemy na poziom 7.
- Zbliżamy dysze z ciepłym powietrzem do układu na odległość kilku centymetrów i bardzo powolnym ruchem przesuwamy się wzdłuż kulek. Obserwując jak wskakują one na miejsca najbliższych padów.





# Krok 9 - przylutowanie układu BGA do płytki PCB



- Czas trwania lutowania wynosi średnio 10 minut.
- Przylutowany układ charakteryzuje się tym, że patrząc pod mikroskopem, kulki są spłaszczone.

- Nakładamy topnik za pomocą łopatkki w miejsce układu BGA.
- Ilość topnika musi być znacznie większa niż podczas nakładania go na układ BGA.
- Układamy układ BGA na płytce PCB w taki sposób aby białe linie ukazujące jego obwód na płytce były widoczne z każdej strony w taki sam sposób.
- Dociskamy układ od płytki.
- Za pomocą rozgrzanego powietrza o temperaturze maksymalnie 400°C i nadmuchu na poziomie 50 przylutowujemy układ do płytki PCB.



Dziękuję za uwagę!