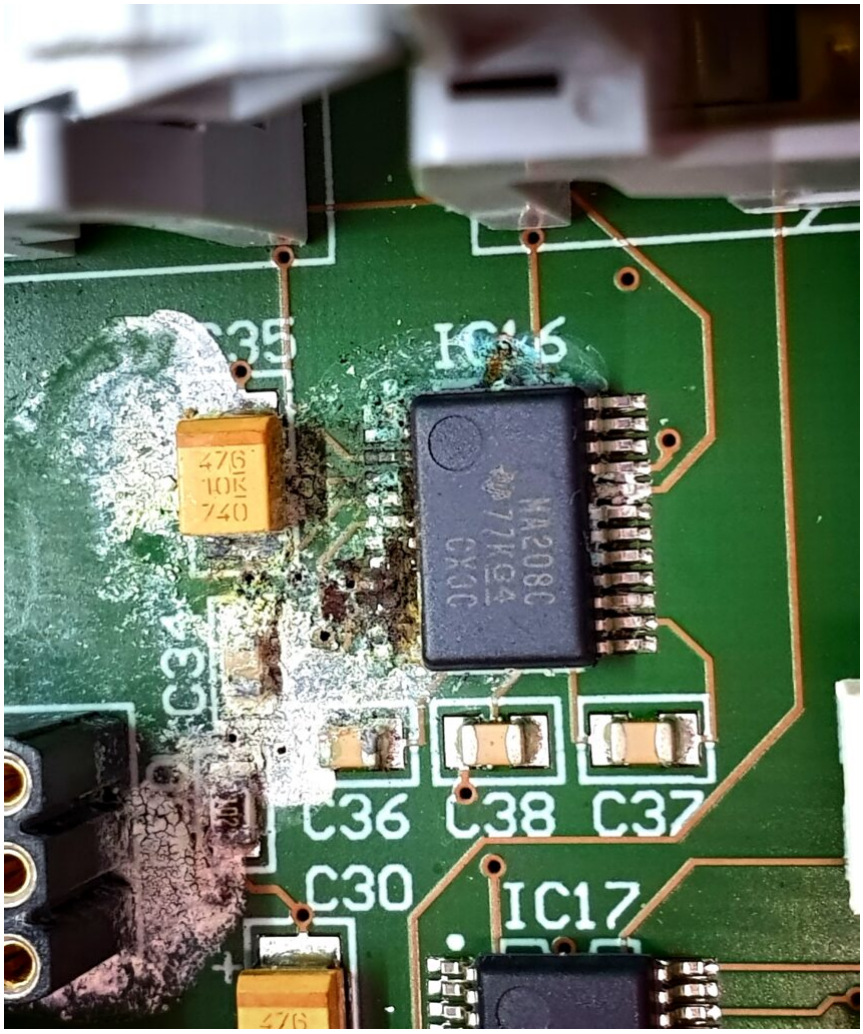
Naprawa płyty PCB – Rekonstrukcja wielowarstwowej płyty CPU sterownika wysokiego składowania, po zalaniu wodą.

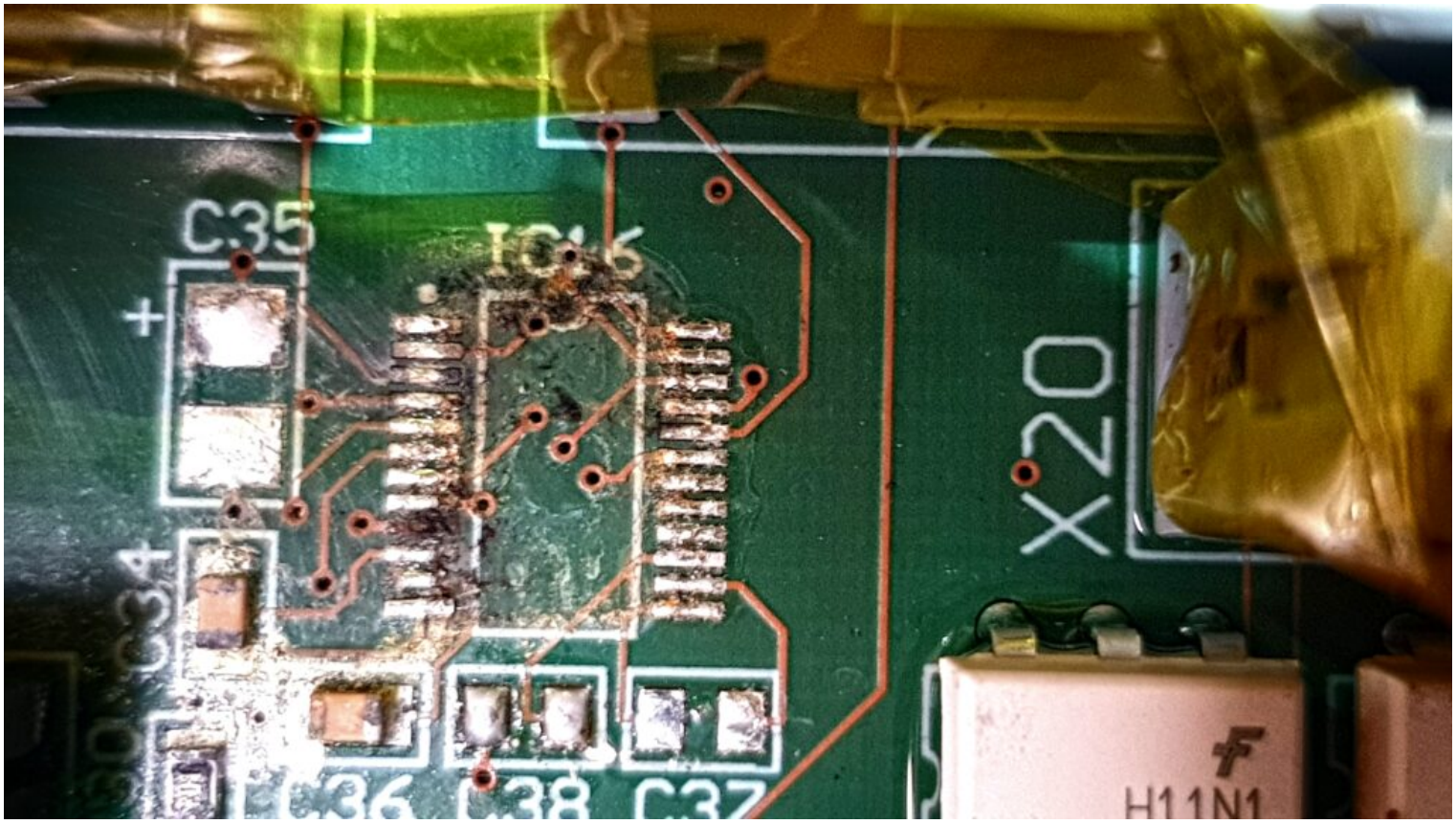
Poniżej przedstawiamy Państwu, w kilku krokach, proces naprawy płytki drukowanej zniszczonej poprzez długotrwałe utlenianie się miedzi (pot. śniedź) na skutek korozji wywołanej obecnością wody w obrębie uszkodzonego fragmentu płyty.
Uszkodzenie takie, wbrew pozorom jest zjawiskiem bardzo częstym i zachodzi głównie na płytkach PCB niezabezpieczonych antyadhezyjną warstwą ochronną (np. poliurethanem), tak jak to miało miejsce właśnie w tym przypadku .
Czasami również i na zabezpieczonych płytach można zaobserwować korozję na skutek długotrwałego narażenia urządzenia na nieprzyjazne środowisko o krytycznym poziomie wilgotności, w takich przypadkach dotyczy to głównie uszkodzeń powstałych w obrębie złącz, konektorów, czy innych nawet masywnych elementów, których zabezpieczenie jest utrudnione lub w ogóle nie możliwe.

Pokazana na fot.1. płyta została przyjęta do naszego Serwisu w trybie awaryjnym, z objawem braku komunikacji CPU z otoczeniem, co zostało stwierdzone przez serwis fabryczny wezwany z powodu alarmu na panelu operatorskim maszyny i zatrzymania pracy urządzenia.
Szybka diagnoza wizualna pozwoliła ustalić obszar i rodzaj uszkodzenia, co z kolei zaowocowało zaplanowaniem i podjęciem określonych czynności serwisowych zmierzających do usunięcia usterki.



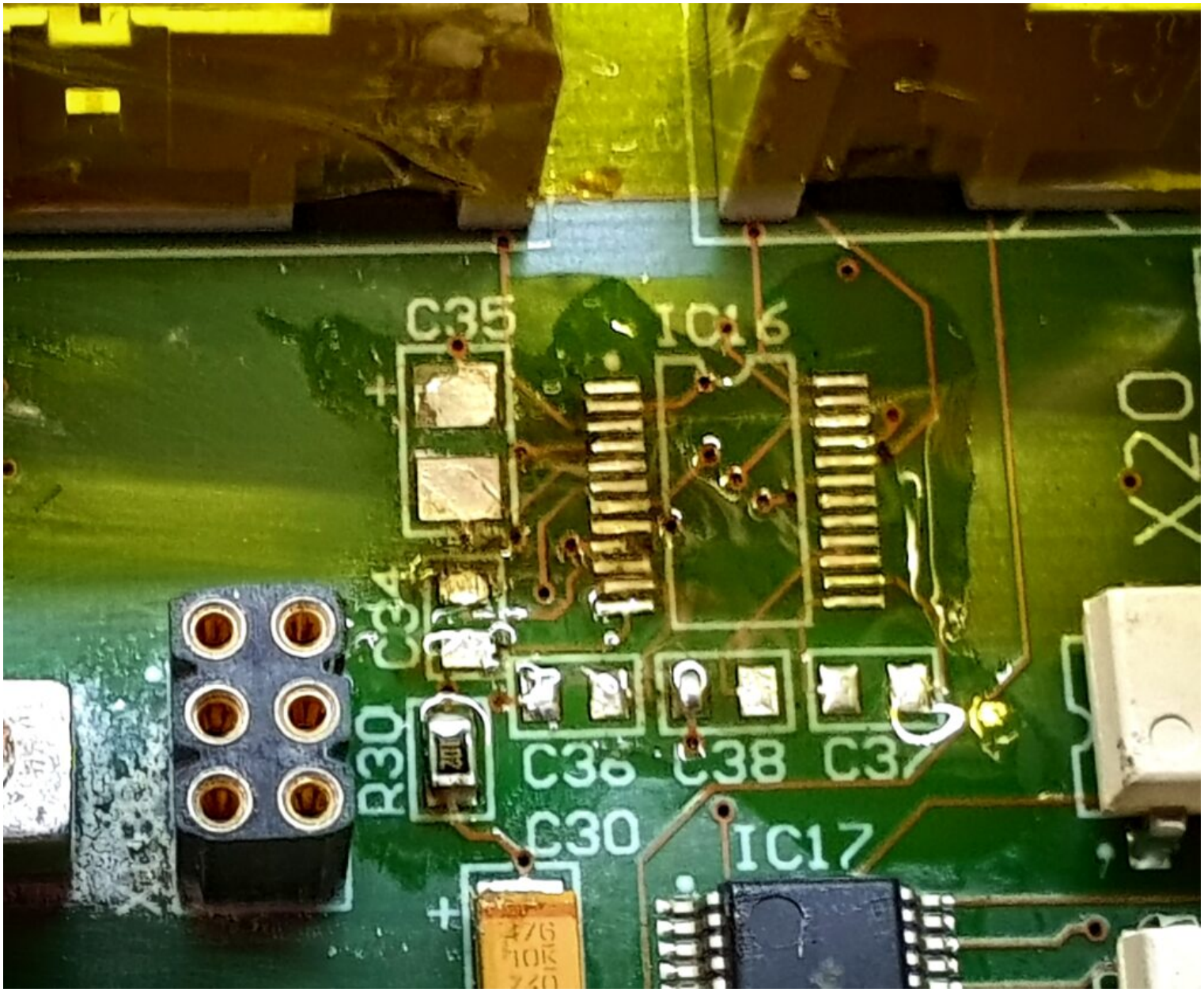
fot.1 Wygląd fragmentu płyty przed przystąpieniem do naprawy.

Jak widać powyżej, uszkodzeniu uległ układ scalony odpowiedzialny za komunikację szeregową, wraz z elementami towarzyszącymi C36-C38 oraz C34. Elementy te zostały wytypowane do wymiany, a dodatkowo wymianie muszą ulec również: kondensator filtrujący zasilanie C35 (są już na nim widoczne początki korozji), rezystor R30 oraz pobliskie 6cio pinowe złącze listwowe (i tak wymaga ono wylutowania ze względu na widoczne podcieknięcia pod jego obudowę).



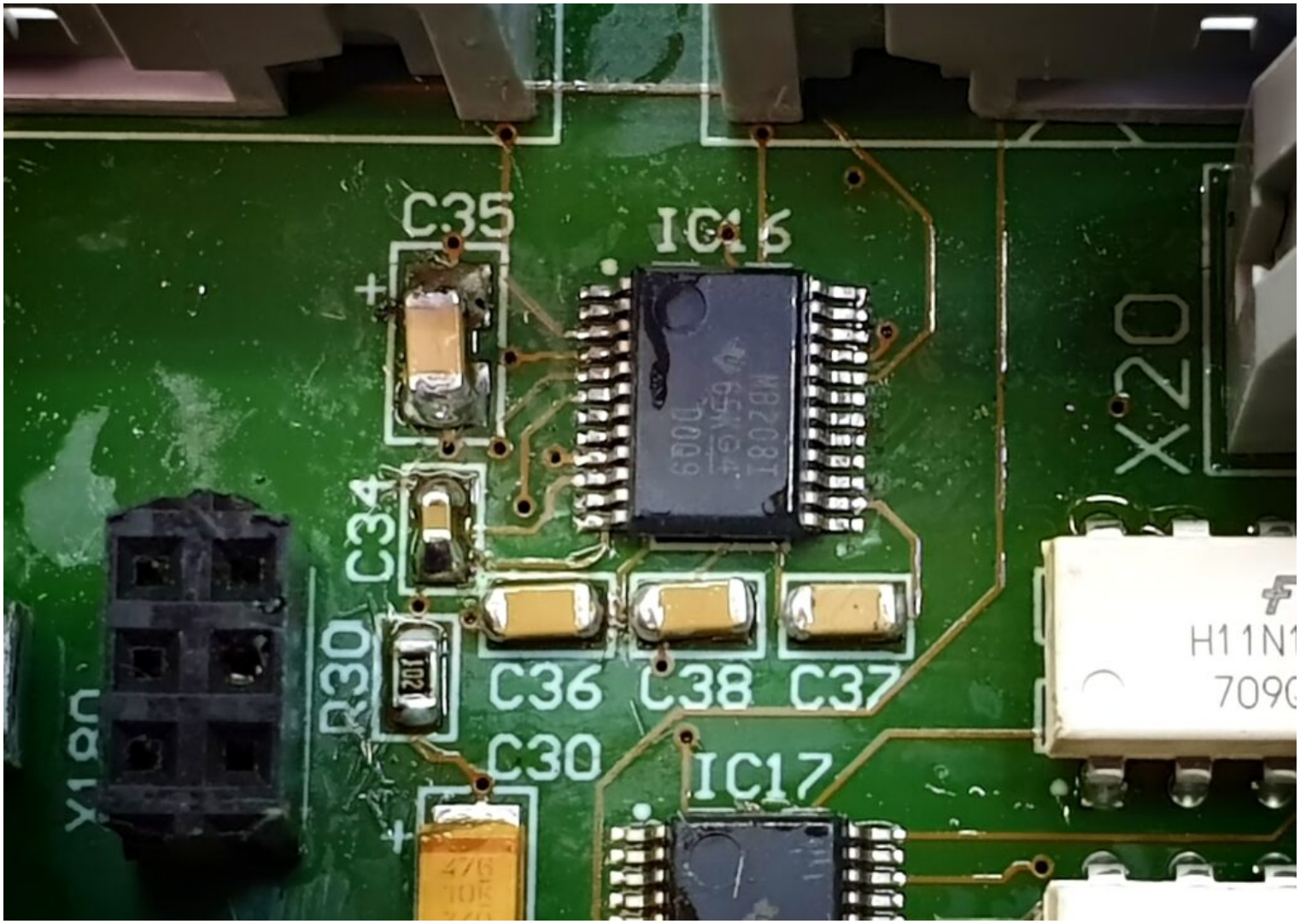
fot.2 Widok bezpośrednio po usunięciu skorodowanych elementów elektronicznych.

Fot.2 przedstawia stan płyty po usunięciu większości wytypowanych do wymiany elementów oraz zabezpieczeniu sąsiadujących fragmentów płyty (w tym delikatnych i nie odpornych na wysoką temperaturę złącz IDC) taśmą ochronną typu Capton, której zadaniem jest zabezpieczenie sprawnych elementów przed ewentualnymi uszkodzeniami, głównie termicznymi, podczas np. lutowania gorącym powietrzem.
Na fot.3 dodatkowo możemy zauważyć liczne wżery i uszkodzenia skorodowanych padów (punktów lutowniczych elementów SMD), których sprawność i właściwości elektryczne zostaną przywrócone w toku dalszych czynności naprawczych.



fot.3 Układ ścieżek i padów przygotowany do wlutowania nowych części.

Na fot.3 widzimy już zrekonstruowane pady większości podlegających wymianie elementów. Całość powleczona została odpowiednim fluxem żelowym a pady przygotowane do lutowania na nich nowych części.
Zarówno wylutowanie uszkodzonych, jak i wlutowanie nowych elementów elektronicznych SMD odbywało się techniką mieszaną. Wykorzystano do tego celu zarówno lutownicę grzałkową małej mocy wyposażoną w grot szpilkowy (igłowy) o średnicy końcówki mniejszej niż 0,2mm, jak i technikę lutowania gorącym powietrzem (hot-air) z dyszą okrągłą o standardowej średnicy, stacja wyposażona jest w stabilizację temperatury i przepływu.
Wylutowanie 6cio pinowego złącza listwowego zostało zrealizowane przy pomocy lutownicy grzałkowej z grotem typu „wkrętak” (szerokość płetwy 1,2mm) oraz odsysacza automatycznego Weller z końcówką o średnicy 2,5mm. W procesie wylutowywania użyto również preheatera (podgrzewacza na podczerwień) o temperaturze procesu ok. 200st.C. Użycie tego narzędzia było wygodne z uwagi na brak elementów SMD na płycie od jej dolnej strony (bottom), co znacznie przyśpieszyło proces.
Temperatura procesu górnej warstwy płyty (warstwa elementów – top) zarówno przy wylutowywaniu, jak i wlutowywaniu elementów, nie przekraczała 440st.C. i była podyktowana pracą ze spoiwem bezołowiowym, którym była fabrycznie zlutowana naprawiana płyta.
Podczas reworkingu (wymiany uszkodzonych części) użyta została cyna z dodatkiem ołowiu, typu „tinol” i temperaturze pracy 325st.C, co jest zgodne z dyrektywą RoHS, która dopuszcza użycie takiej cyny w procesach naprawczych elektroniki.

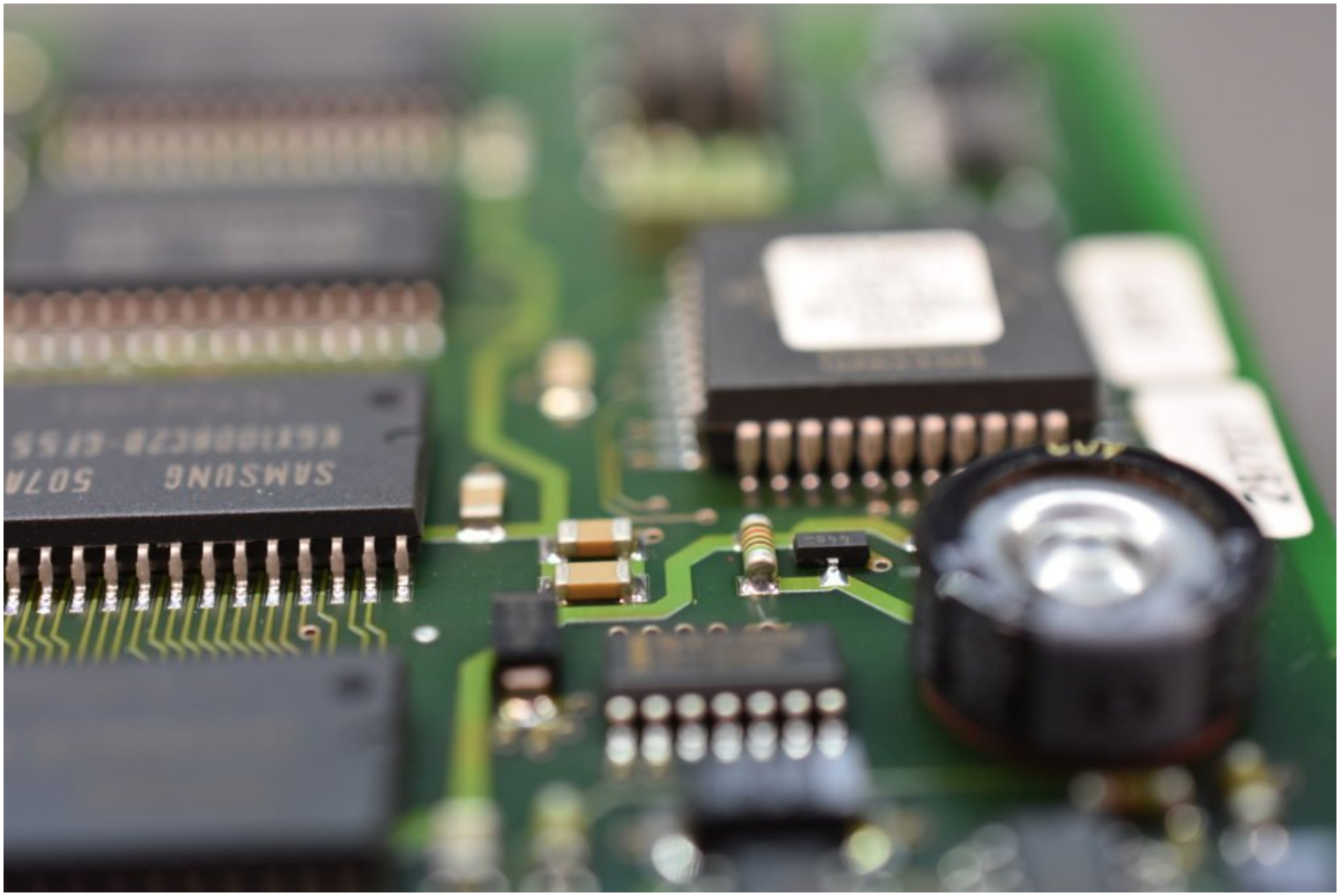


fot.4 Widok płyty po naprawie.

Na fotografii powyżej widać płytę po wlutowaniu elementów, wykonaniu wstępnego mycia nadmiaru fluxa oraz sprawdzeniu połączeń elektrycznych. Zostało, jak widać, wlutowane także nowe gniazdo listwowe, a taśma ochraniająca (Capton) została już usunięta.
Po dokładnym ponownym umyciu i osuszeniu płyty, będzie ona gotowa do testów funkcjonalnych przeprowadzonych w warunkach warsztatowych, przed odesłaniem do Klienta w celu uruchomienia na maszynie.

Firma Elektronika Serwis wykonuje naprawy i rekonstrukcje niektórych płyt PCB wykonanych w technologii SMD, THT oraz mieszanej.

Należy pamiętać jednak, że nie wszystkie rodzaje uszkodzeń takiej płyty są możliwe do naprawy i przy tym opłacalne ekonomicznie. Głównymi przyczynami niezakwalifikowania do serwisu są:
– uszkodzenia elementów uniemożliwiające ich identyfikację, w których mimo analizy układu i na podstawie własnego doświadczenia, nie jesteśmy w stanie określić typu uszkodzonej części.
– uszkodzenia przelotek (vias) na płytach wielowarstwowych, gdzie uszkodzeniu uległo połączenie pomiędzy jedną z warstw niewidocznych (wewnętrznych).
– niektóre uszkodzenia połączeń ścieżek na którejś z warstw wewnętrznych.
– masywne, rozległe uszkodzenia płyty obejmujące wiele warstw ścieżek i uszkodzenia laminatu (kanwy PCB), powstałe np. w skutek pożaru lub bardzo wysokiej temperatury działającej punktowo.



Zapraszamy do sprawdzenia naszej Oferty.