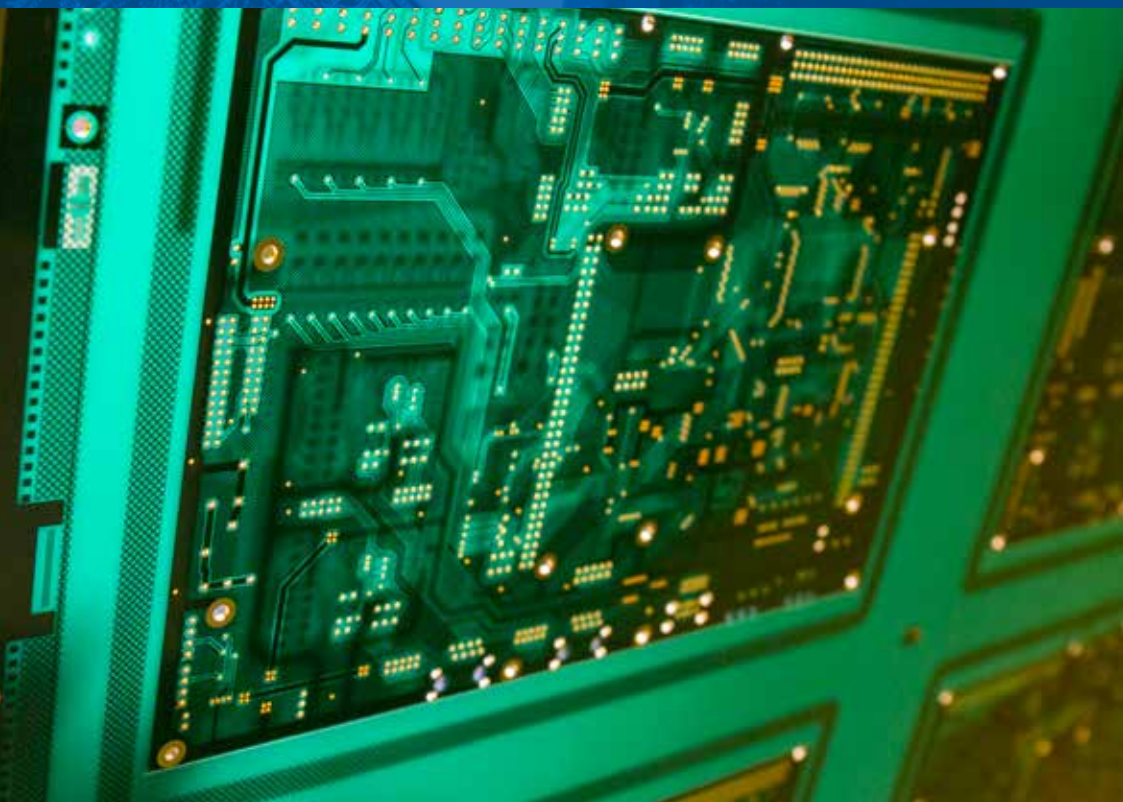
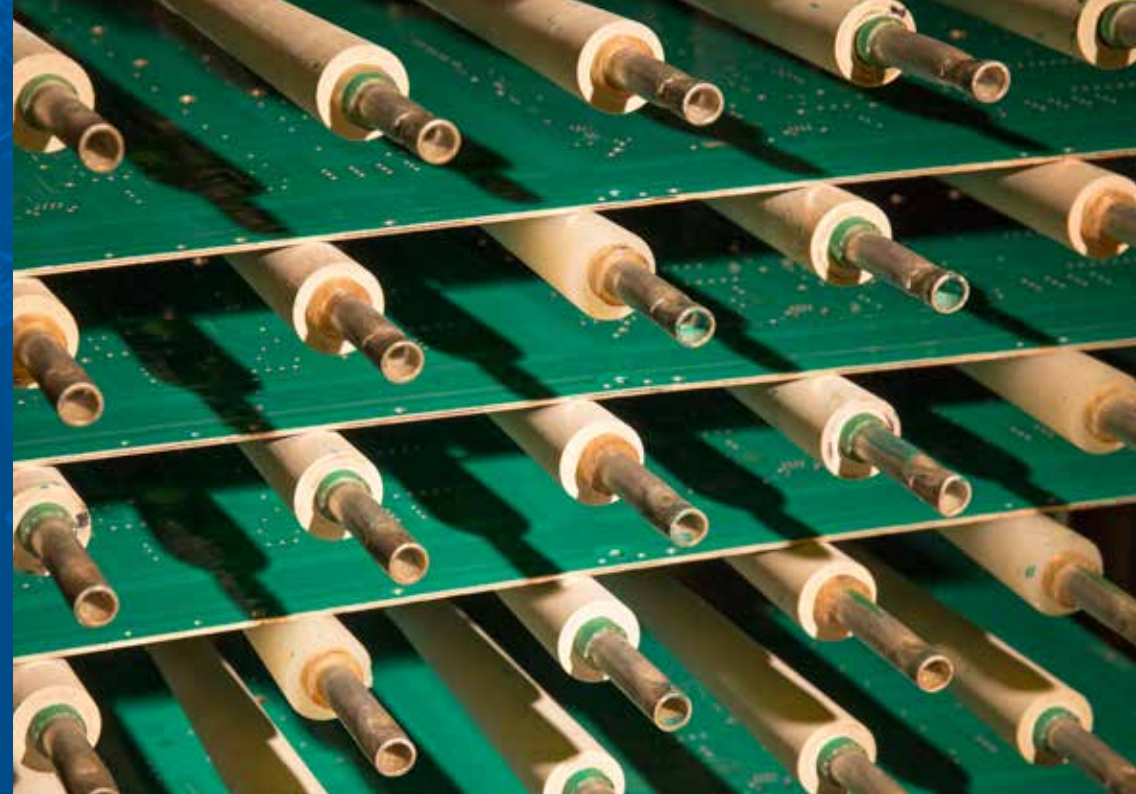


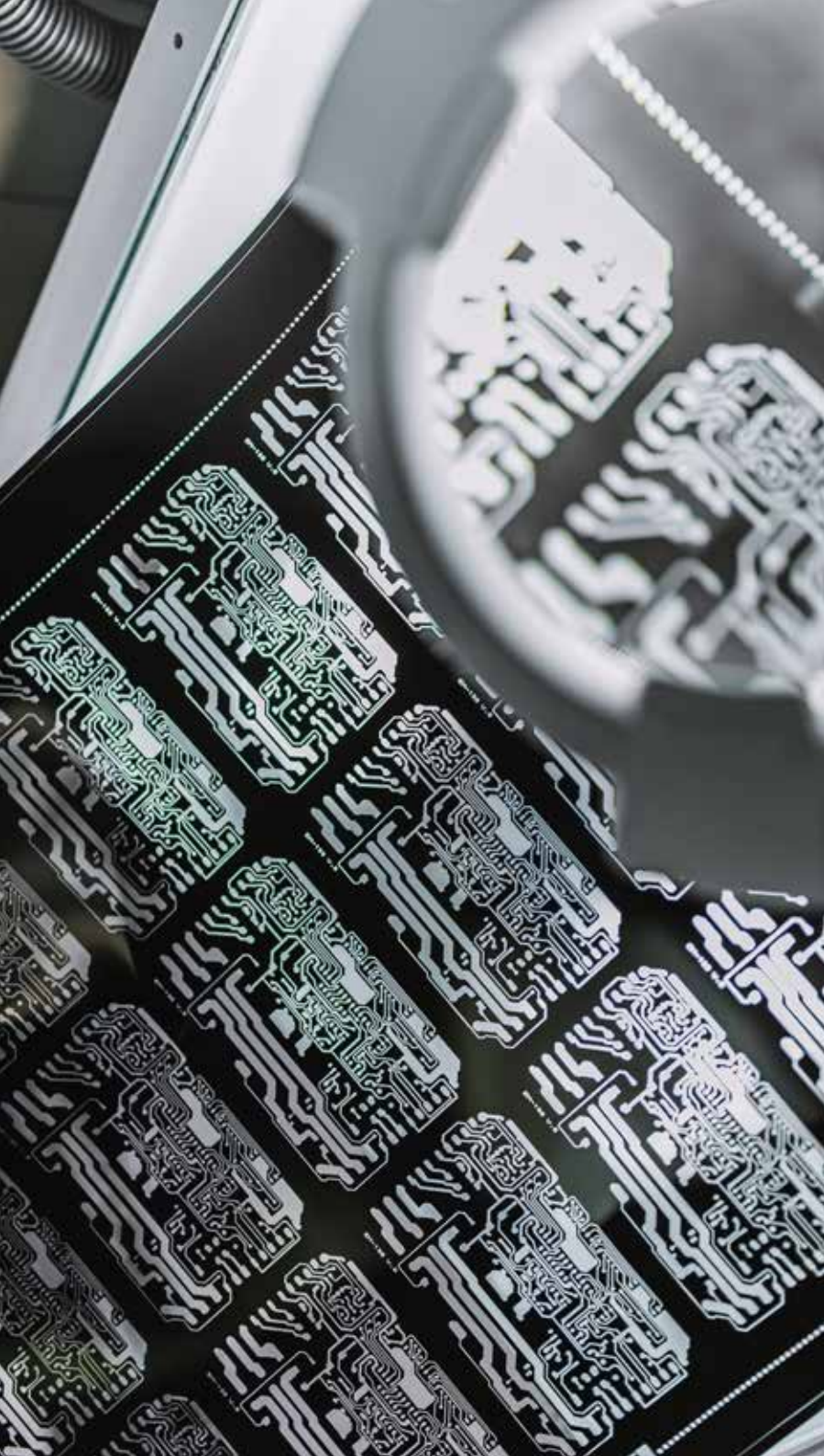
**Jak zapłacić
mniej za PCB?**



**Prawidłowe
projektowanie**



tspcb.pl



Przygotowanie dokumentacji technologicznej to pierwszy i jeden z najważniejszych elementów całego procesu produkcji drukowanych.

Sposób, w jaki obwody zostały zaprojektowane, przekłada się bezpośrednio na szybkość ich wytworzenia, finalną jakość oraz koszt.

Już na etapie projektu konstruktorzy decydują o tym, czy proces produkcji PCB będzie przebiegał bez konieczności dodatkowych konsultacji i wyjaśnień z zespołem technicznym producenta. Na tym etapie także istnieje możliwość zminimalizowania ryzyka wystąpienia problemów jakościowych.

Poprzez drobne zmiany w projekcie można wyeliminować wiele potencjalnych błędów, zapewniając tym samym wyższą jakość produktu końcowego. Niejasności i nieprecyzyjne informacje w dokumentacji powodują często duże problemy we właściwej interpretacji oczekiwań klienta i mogą prowadzić do wyprodukowania obwodów niespełniających jego wymagań.

Rekomendacje producentów

Prawidłowa dokumentacja

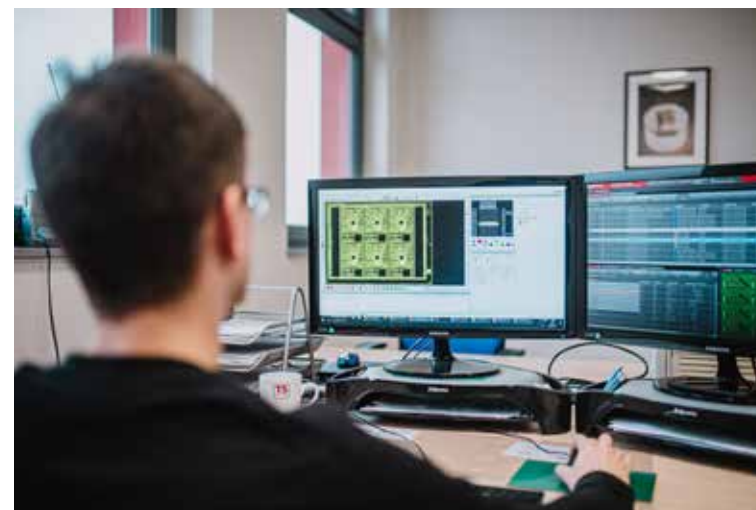
Nieprawidłowości

Grubość końcowa laminatu

Rekomendacje producentów obwodów drukowanych

Najważniejszą grupą parametrów obwodu drukowanego są jego właściwości elektryczne. Przed przystąpieniem do projektowania warto jednak zapoznać się z możliwościami produkcyjnymi dostawcy, u którego zleca się realizację zlecenia. Każdy producent określa zasady oraz parametry, według których należy przygotować projekt. Rekomendowane są między innymi:

- minimalne odległości między elementami przewodzącymi,
- minimalne szerokości przewodników,
- minimalne średnice otworów i wielkości pierścieni,
- minimalne odstępnięcia na masce,
- maksymalna liczba warstw itd.



Prawidłowa dokumentacja produkcyjna

powinna zawierać minimalną liczbę plików gwarantującą jej łatwość i jednoznaczną interpretację.

Zasada ta dotyczy zarówno akceptowanych formatów plików, jak i dopuszczalnego przez producenta języka. Zazwyczaj pliki w języku angielskim czy niemieckim nie są ograniczeniem. Umieszczanie w dokumentacji plików nadmiarowych czy nieprzydatnych z punktu widzenia produkcji PCB utrudnia jej analizowanie.



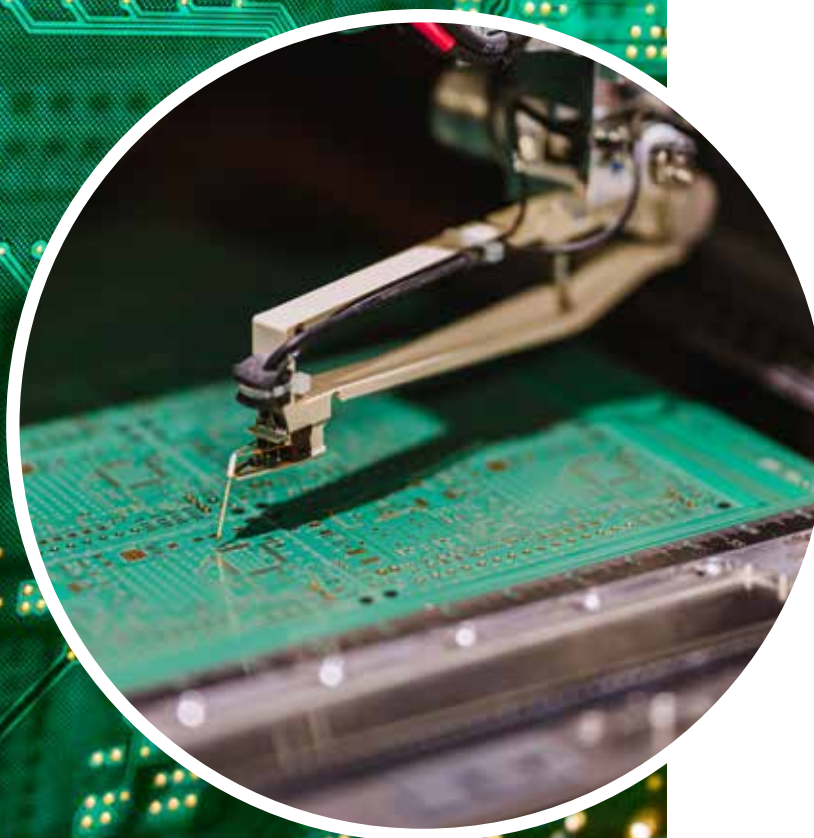
Dotyczy to głównie dużej grupy zbiorów dla automatycznego montażu (BOM, Pick & Place), not katalogowych elementów, instrukcji uruchamiania i testowania funkcjonalnego zmontowanych pakietów, a także dokumentów informujących o zmianach wprowadzonych w poszczególnych rewizjach projektu.

Niedopuszczalne jest dostarczanie w jednej dokumentacji różnych rewizji projektu oraz kilku specyfikacji technologicznych, które mogą wzajemnie się wykluczać.

Dobłą praktyką jest załączenie wypełnionej karty technologicznej udostępnionej na stronie internetowej producenta.

Nieprawidłowości w dokumentacji technologicznej

Dokumentacja produkcyjna powinna zawierać jedną specyfikację technologiczną (tzw. kartę technologiczną), w której zapisy umożliwiają jednoznaczną interpretację informacji. Typowe uchybienia specyfikacji odnoszą się do nieprawidłowych zapisów dotyczących grubości warstw miedzi, laminatu oraz opisów budów obwodów wielowarstwowych.



1. Grubości warstw miedzianych

Specyfikowana w karcie technologicznej grubość warstw miedzianych jest interpretowana przez producentów PCB jako docelowa (końcowa), o ile klient wyraźnie nie zapisał, że dotyczy ona miedzi bazowej, będącej grubością folii miedzianej bazowego laminatu zastosowanego do produkcji.

Końcowa grubość warstw miedzianych jest ostateczną grubością mozaik w wyprodukowanym obwodzie i w przypadku obwodów z metalizacją (płyty dwustronne i wielowarstwowe) jest ona sumą grubości miedzi bazowej laminatu i nakładanej galwanicznie (rzędu 25–30 μm). Oznacza to, że do produkcji obwodów dwustronnych ze standardową grubością miedzi końcowej 35 μm stosowany jest laminat bazowy z miedzią 18 μm oraz że nie jest możliwe uzyskanie końcowej grubości miedzi 18 μm dla tego typu obwodów.

2. Grubości laminatów

Podobnie jak dla mozaik, także dla laminatów stosuje się pojęcia grubości bazowej i końcowej.

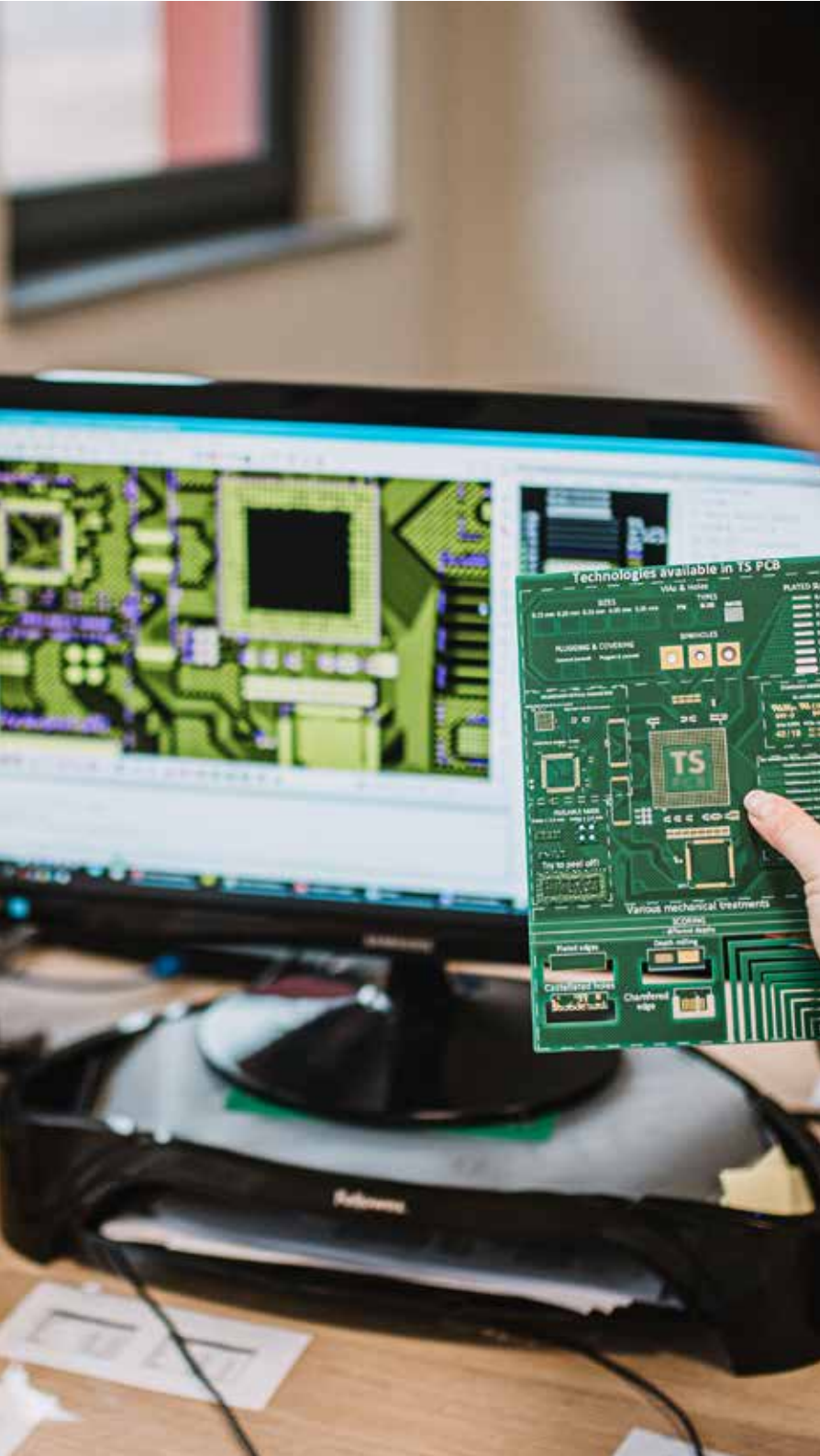
Grubość bazowa jest początkową grubością laminatu wykorzystywanego do produkcji, która dla obwodów jedno- i dwustronnych, za wyjątkiem rdzeni obwodów wielowarstwowych, zawiera grubości folii miedzianych. Końcowa grubość laminatu jest powiększona o grubości nakładanych podczas produkcji powłok: miedzi galwanicznej, pokrycia (cyny; złota oraz niklu) oraz masek antylutowniczych.

W przypadku, kiedy grubość końcowa laminatu jest niekrytyczna, w karcie technologicznej najlepiej operować bazową grubością laminatu i jej tolerancją.

Budowy obwodów wielowarstwowych

Parametry budowy obwodu wielowarstwowego, czyli przekroju poprzecznego informującego o układzie i typie poszczególnych warstw, powinny już na etapie projektowania uwzględniać możliwości technologiczne oraz materiały, jakimi dysponuje producent PCB. Zastosowanie specyficznych rdzeni i prepregów (pre-impregnated materials – mieszanina włókna szklanego i żywicy) oraz ich nietypowego wzajemnego układu może uniemożliwić produkcję obwodu.

W miarę możliwości warto projektować budowy symetryczne względem środka przekroju poprzecznego, co pozwoli uzyskać zbliżone napięcia powierzchniowe z obu stron laminatu. Niekiedy wykonanie symetrycznej budowy jest niemożliwe, np. ze względu na określone impedancje mozaik, co może przyczynić się do wichrowania się gotowych obwodów podczas lutowania na linii montażowej. Zjawisko to jest spowodowane występowaniem różnych naprężeń powierzchniowych laminatu wskutek niesymetrycznej struktury.



Innym zagadnieniem związanym z projektowaniem budowy jest liczba i typy użytych prepregów. Większość producentów obwodów, zaleca stosowanie co najmniej dwóch prepregów rozdzielających sąsiednie warstwy przewodzące, gdyż użycie pojedynczego znacznie podnosi ryzyko delaminacji oraz odstonięcia ścieżek. Z drugiej strony jedynym ograniczeniem maksymalnej liczby prepregów jest grubość laminatu po sprasowaniu.

W przypadku obwodów wielowarstwowych ze ślepyimi przelotkami występuje zależność ich średnicy od dopuszczalnej głębokości wiercenia i w efekcie możliwej liczby warstw do połączenia. Redukcji rozmiarów ślepych przelotek sprzyja jak najmniejsza odległość pomiędzy łączonymi warstwami.



Innym uchybieniem dokumentacji płyt wielowarstwowych jest **brak informacji o kolejności warstw wewnętrznych**. Taką informację można przekazać poprzez odpowiednie nazewnictwo plików mozaik, ponumerowanie warstw na mozaikach lub opis słowny w specyfikacji.



Customer Shaped Service

Producent obwodów drukowanych
z ponad 35-letnim doświadczeniem.

www.tspcb.pl

office@tspcb.pl

+48 58 340 42 54