

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022	1
	Linia produkcyjna	Release date on	Index
		Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
	Validated by:	Page: 1 / 14	

Opis Linii Produkcyjnej Płytek elektronicznych

SHEMECK Przemysław Oleszczak

Fabryczna 4
24-300 Opole Lubelskie

NIP 8212239187

E-mail : p.oleszczak@shemeck.pl

Web : www.shemeck.pl

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022	1
	Linia produkcyjna	Release date on	Index
		Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
	Validated by:	Page: 2 / 14	

Strona wydawcy

	Imię i Nazwisko	Funkcja	Data	Inicjały
Sprawdzone przez	Przemysław Oleszczak	Projektant		PO
	-	-	-	
	-	-	-	-
Walidacja przez	-	-	-	-

Strona klienta

	Imię i Nazwisko	Funkcja	Data	Inicjały
Sprawdzone przez				
Walidowane przez	-	-	-	-

Historia zmian

Index	Date	Opis zmiany
X	Data wydania	Podstawowa wersja
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022 Release date on	1 Index
	Linia produkcyjna	Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 3 / 14

Spis treści

1	Przeznaczenie Linii.....	5
2	Opis procesu	5
3	Elementy linii	7
3.1	Linia właściwa	7
3.1.1	Drukarka szablonowa	7
3.1.2	Automat do lutowania.....	7
3.1.3	Piec do lutowania	7
3.1.4	Myjka ultradźwiękowa	8
3.2	Stanowisko serwisowe / manualne.....	8
3.2.1	Oscyloskop.....	8
3.2.2	Stacja lutownicza	9
3.2.3	Stacja gorącego powietrza	9
3.2.4	Multimetr	9
3.2.5	Zestaw narzędzi podręcznych.....	10
3.2.6	Zasilacz laboratoryjny	10
3.2.7	Kamera inspekcyjna / stanowisko	10
3.2.8	Pochłaniacz oparów.....	11
3.3	Przechowywanie.....	11
3.3.1	Meble specjalistyczne.....	11
3.3.2	Przestrzeń chłodnicza	11
3.4	Elementy dodatkowe	12
3.4.1	Komputer stacjonarny projektowy.....	12
3.4.2	Laptop serwisowy	12
3.4.3	Serwer.....	13
3.4.4	Dysk danych.....	13
3.5	Inne.....	14

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022	1
	Linia produkcyjna	Release date on	Index
		Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 4 / 14

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022	1
	Linia produkcyjna	Release date on	Index
		Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 5 / 14

1 Przeznaczenie Linii

Zespół elementów tworzących linię produkcyjną przeznaczony będzie do produkcji płytek PCB. Osprzęt zastosowany do zespoleń linii produkcyjnej powinien zapewniać całkowite wytworzenie płytki, bądź kompletu płytek elektronicznych. Minimalne wielkości produkowanej płytki to 200x200mm natomiast główny element linii produkcyjnej jakim jest urządzenie ustawcze powinno zapewniać precyzyjne ustawienie elementów na płytce o minimalnych wielkościach 300x300mm. Dostarczona linia powinna umożliwiać produkcję płytek zarówno jedno jak i dwu-stronnych. Ilość elementów zlokalizowanych na produkowanej płytce może być zróżnicowana, ale linia produkcyjna powinna zapewniać zamontowanie co najmniej 50 różnych elementów podczas montażu. Linia produkcyjna powinna zostać zespoleń we wskazanym przez zamawiającego miejscu oraz ustawiona jako gotowa do pracy. Do linii produkcyjnej oraz urządzeń ściśle związanych z samym procesem powinny zostać dostarczone urządzenia do ręcznej pracy na linii produkcyjnej, środki ochrony osobistej oraz sprzęt komputerowy pozwalający na projektowanie i obsługę na linii produkcyjnej.

Elementy dostarczonej linii produkcyjnej powinny umożliwiać w przyszłości wykorzystanie chociaż najważniejszych części w system do pracy tzw. In Line.

2 Opis procesu

Dostarczona linia produkcyjna powinna umożliwiać poprawną oraz w pełni wydajną pracę przy udziale jednego operatora / technika. Pracę operator – proces – można podzielić na dwie części. Część przygotowawczą wykonywaną jedynie raz oraz właściwą produkcję wykonywaną tyle razy ile wykonywane są partie produkcyjne płytek. Ważnym jest aby część przygotowawcza była wykonywana tylko raz dla danego produktu o ile produkt nie zmienił postaci lub konfiguracji.

W części przygotowawczej operator lub technik na podstawie dostarczonych dokumentacji technicznych w postaci elektronicznej oraz wykonanych dla płytek szablonu nakładania pasty lutowniczej wykonuje sprawdzenie poprawności i zgodności. Po wykonaniu sprawdzenia operator wykorzystując komputer projektowy (stacja robocza) wykonuje sprawdzenie i przygotowanie plików w późniejszym etapie przesłanych na maszynę ustawczą. Dane po wykonaniu pliku wsadowego zostają zapisane na stacji roboczej oraz dostępnym w lokalizacji serwerze danych. Składowane dane na serwerze są również zapisywane z okresem 1 dniowym na serwerze zabezpieczającym dane (NAS).

Tak przygotowane pliki wsadowe wgrywane są do urządzenia ustawczego. W celu sprawdzenia poprawności pracy i projektu do urządzenia ustawczego podłączane są podajniki taśmowe oraz krok po kroku sprawdzane są pozycje ustawcze przygotowanego pliku wsadowego. Po poprawieniu oraz sprawdzeniu pozycji operator ma możliwość rozpoczęcia pracy produkcyjnej.

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022 Release date on	1 Index
	Linia produkcyjna	Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 6 / 14

Praca produkcyjna rozpoczyna się od nałożenia pasty lutowniczej za pomocą drukarki szablonu na dostarczone do procesu płytki od zewnętrznego dostawcy. Tak przygotowana płyta z nałożoną pastą zostaje przeniesiona na początek linii produkcyjnej. Następnie płyta za pomocą automatu ustawczego zostaje uzupełniona elementami elektronicznymi. Płyta po uzupełnieniu elementów, za pomocą przenośnika, przemieszczana jest przez piec rozplwowy. Dzięki odpowiednio dobranej temperaturze, którą można ustawić na panelu sterowania pieca, pasta lutownicza przechodzi w stan płynny i trwale łączy elementy z płytą PCB.

Jeżeli wymagane jest naniesienie elementów również z drugiej strony wtedy cały proces należy powtórzyć traktując drugą stronę jak nową płytę PCB. Możliwe również musi być przygotowanie wcześniej płyt PCB z naniesioną pastą. Ze względu na trwałość pasty oraz najlepsze przechowywanie w niskich temperaturach. Linia produkcyjna powinna posiadać przestrzeń o suchej i chłodnej atmosferze.

Po wykonaniu nanoszenia i spajania elementów w trybie automatycznym, na stanowisku ręcznym powinna być możliwość wykonania uzupełnienia błędnie wykonanych lutów oraz uzupełnienia elementów o elementy przewlekane oraz elementy, które nie mogą zostać ułożone i zmontowane w trybie automatycznym.

Stanowisko serwisowe powinno również mieć możliwość przeprowadzania wstępnych testów. Testy wykonywane będą przy użyciu multimetru lub multimetrów oraz oscyloskopu.

Linia produkcyjna powinna zapewniać specjalnie przygotowane miejsce przechowywania przygotowanych wcześniej płyt elektroniki. Szczególnie ważnym jest odprowadzenie ładunków z miejsca składowania celem zmniejszenia prawdopodobieństwa uszkodzenia.

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022	1
	Linia produkcyjna	Release date on	Index
		Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 7 / 14

3 Elementy linii

3.1 Linia właściwa

3.1.1 Drukarka szablonowa

Powinien umożliwiać poprawną pracę linii produkcyjnej oraz precyzyjne naniesienie pasty lutowniczej na pola łączenia elementów elektronicznych i płyty PCB. Szczególnie powinna spełniać wymogi:

- Obsługa płyt PCB o rozmiarze 300x300 mm,
- minimalny obsługiwany rozmiar PCB: 11x6 mm lub mniejszy,
- Możliwość regulacji w 3 płaszczyznach +/- 15 mm
- Rotacja o co najmniej 15st.
- Dostarczana z pełnym oprzyrządowaniem pozwalającym na pracę
- Możliwa do ustawienia na stole bez dodatkowych elementów mocujących

3.1.2 Automat do lutowania

Umożliwiający i w pełni wydają pracę linii produkcyjnej dostarczany z niezbędnym oprogramowaniem oraz osprzętem. Spełniającym wymagania szczegółowe takie jak:

- Możliwość montażu systemu wizyjnego
- Obsługiwane komponenty minimum: 0201
- Minimalna ilość podajników dla taśm 8mm: 40
- Możliwość montażu różnych podajników do taśm co najmniej 8,12,16 mm
- Wysoka dokładność ustawiania
- Wydajność na poziomie nie mniejszym niż 4 400 cph (wg IPC 9850)
- możliwość obsługi PCB o rozmiarach 300x300mm

3.1.3 Piec do lutowania

Pozwalający na poprawny rozpływ nałożonej pasty oraz pracę w systemie In / out i wytworzony w postaci tunelu grzewczego. Spełniający wymagania takie jak:

- Co najmniej 3 strefy grzania góra/dół/ rozpływ z możliwością regulacji temperatury oddzielnie dla strefy.
- Zapewnienie strefy chłodzenia

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022	1
	Linia produkcyjna	Release date on	Index
		Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 8 / 14

- Temperatura grzania do min. 300 stopni
- Możliwość profilowania (rysowanie wykresu temperatury na czystej PCB w celu dokładnej kontroli procesu rozplwyu)
- Kolorowy wyświetlacz
- Moc minimum 1800 W
- Dodatkowe termopary

3.1.4 Myjka ultradźwiękowa

Kompletna linia produkcyjna powinna pozwolić na oczyszczenie płyt po lutowaniu z reszek pasty. W tym celu wymagana jest myjka ultradźwiękowa lub inne urządzenie pozwalające na skuteczne usunięcie nadmiaru materiału. Spełniające wymaganie

- Zastosowanie do mycia zmontowanych płytek drukowanych
- Zastosowanie do mycia matryc sitodrukarek SMD i drobnych komponentów
- Możliwość dołożenia opcji suszenia
- Możliwość stosowania wody lub innych materiałów czyszczących
- Metalowa obudowa

3.2 Stanowisko serwisowe / manualne

Linia produkcyjna musi być przystosowana do pracy przy stanowisku manualnym wymaganym do testów oraz ewentualnej poprawy połączeń. Stanowisko manualne powinno również pozwalać na prace serwisowe przy wyprodukowanych produktach. Elementy niezbędne na stanowisku serwisowym wymienione są w podpunktach. Dodatkowo stanowisko serwisowe powinno zawierać biurko, fotel oraz maty antystatyczne. Dwa zestawy mat biurkowych oraz podłogowych.

3.2.1 Oscyloskop

Do kontroli wyrwykowych produkowanych urządzeń oraz napraw serwisowych i testów wymagany jest oscyloskop posiadający duży kolorowy ekran dotykowy. Zamontowany oscyloskop powinien pozwalać na obsługę 4 kanałów analogowych z częstotliwością min. 70Mhz. Oscyloskop powinien mieć możliwość wyzwalania i dekodowania różnych magistrali szeregowych. Do oscyloskopu powinien zostać dołączony komplet wymaganych sond oraz zestaw montażowy. Dostarczony oscyloskop powinien być kompletny i nie powinien wymagać dodatkowych zakupów.

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022 Release date on	1 Index
	Linia produkcyjna	Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 9 / 14

3.2.2 Stacja lutownicza

Prace na stanowisku manualnym powinny umożliwiać prace lutownicze. W tym celu wymagane jest zamontowanie stacji lutowniczych. Minimalna moc stacji nie powinna być mniejsza niż 150W. Stacja lutownicza powinna pozwalać na cyfrowe ustawienie temperatury końcówki z rozdzielczością co najmniej 5stopni Celsjusza oraz powinna pozwalać na rozgrzanie końcówki do minimum 400 stopni. Stacja lutownicza powinna zostać wyposażona w wygodne podstawki oraz elementy czyszczące. Dodatkowo stacja powinna zostać dostarczona z wymiennymi grotami. Stacja lutownicza powinna zostać dostarczona z kompletem końcówek wymaganych do wszystkich prac testowych oraz serwisowych.

3.2.3 Stacja gorącego powietrza

Ze względu na rodzaj zainstalowanych elementów na płytkach PCB niezbędne jest wyposażenie stanowiska manualnego w stację gorącego powietrza oraz podstawkę do rozlutowywania. Do poprawnej pracy wymagana jest stacja gorącego powietrza o mocy minimum 600W oraz możliwością ustawienia temperatury powietrza, mierzonego na wyjściu na 500 stopni. Przepływ powietrza, który powinien zostać zapewniony przez urządzenie to 80 l/min. Stacja powinna zostać dostarczona z wymiennymi końcówkami oraz podstawką do której można przymocować dyszę o wielkości nie mniejszej niż 350x250mm. Podstawka powinna posiadać możliwość grzania od dołu oraz możliwość regulacji w zakresie minimum 50mm. Całość powinna zostać dostarczona w komplecie ze wszystkimi urządzeniami bez potrzeby zakupu dodatkowych urządzeń lub oprzyrządowania.

3.2.4 Multimetr

Prace testowe na stanowisku manualnym będą wymagały również wykorzystania multimetrów cyfrowych. Ze względu na przystosowanie stanowiska do dwóch operatorów należy dostarczyć dwa multimetry. Urządzenie zasilanie bateryjne. Pomiar prądu stałego 600mV – 600 V. Pomiar prądu przemiennego 600mv-600V. Pomiar natężenia prądu zmiennego i przemiennego do 20A. Pomiar rezystancji do 60MHo Ω m. Pomiar pojemności 6nF do 60mF Pomiar częstotliwości od 10Hz do 1MHz. Możliwość testowania diód oraz ciągłości obwodu.

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022	1
	Linia produkcyjna	Release date on	Index
		Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 10 / 14

3.2.5 Zestaw narzędzi podręcznych

Wraz ze stanowiskiem manualnym dostarczony powinien być zestaw narzędzi podręcznych dla elektronika / serwisanta zawierający:

- Szczypce małe
- Szczypce duże
- Komplet penset metalowych
- Komplet penset plastikowych
- Zestaw dużych śrubokrętów
- Zestaw śrubokrętów precyzyjnych
- Zestaw śrubokrętów typu torx

3.2.6 Zasilacz laboratoryjny

Na stanowisku manualnym powinien być dostępny skonfigurowany zasilacz laboratoryjny pozwalający na swobodną pracę z produkowanymi płytkami. Zasilacz powinien zapewniać możliwość testowania i serwisowania urządzeń w zakresach 0-30V z natężeniem prądu 0-3A. Minimalna rozdzielczość to 1mV/1mA. Zasilacz powinien być przystosowany do połączenia z komputerem oraz powinien mieć zapewnione sterowanie czasowe wyjść. Zasilacz nie powinien wpływać na błędne działanie urządzenia testowanego. Urządzenie powinno być zabezpieczone przed zbyt wysokim napięciem (OVP), prądem (OCP) i temperaturą (OTP).

3.2.7 Kamera inspekcyjna / stanowisko

Na stanowisku manualnym e celu przeprowadzenia dokładnej kontroli wizyjnej wrywkowo wybranych produktów oraz na sprawdzenie połączeń w urządzeniach serwisowanych powinno zostać zamontowane i skonfigurowane stanowisko inspekcji wizyjnej. Minimalnym wymaganiem jest rozdzielczość co najmniej 1920x1080P oraz praca w odległości od badanego elementu co najmniej 70mm. Stanowisko powinno umożliwiać regulację parametrów wizyjnych, jasności, kontrastu, koloru oraz powinno umożliwiać nagrywanie pracy.

Ze względu na dokładność pracy stanowisko inspekcyjne musi zostać wyposażone w duży monitor o rozdzielczości minimum 1920x1080 oraz w rozmiarze co najmniej 20 cali na którym będzie wyświetlany obraz z kamery. Monitor może zostać podłączony przez stanowisko projektowe jako 3 dodatkowy monitor.

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022	1
	Linia produkcyjna	Release date on	Index
		Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 11 / 14

3.2.8 Pochłaniacz oparów

Stanowisko lutowania oraz prac manualnych musi zostać wyposażone w pochłaniacz oparów do lutowania, który pozwoli skutecznie oczyścić przestrzeń serwisową. Pochłaniacz oparów powinien mieć możliwość pracy z różnymi filtrami. Wydajność powinna zostać dostosowana do pracy z zaproponowaną stacją lutowniczą i hot air.

3.3 Przechowywanie

Linia produkcyjna powinna zawierać elementy pozwalające na przechowywanie półproduktów oraz elementów gotowych. W tym celu powinna zostać zapewniona przestrzeń na półkach oraz dodatkowo przestrzeń chłodzona (lodówka)

3.3.1 Meble specjalistyczne

Dostarczone jako kompletnie zmontowane regały (2 komplety) pozwalających na przechowywanie elementów elektronicznych – posiadające właściwości antystatyczne. Meble powinny być dostosowane do przechowywania wszystkich zakładanych produktów. Wymiary oraz wielkość półek jak ich ułożenie również powinno zostać dostosowane do produkowanych półwyrobów jak i wyrobów.

3.3.2 Przestrzeń chłodnicza

Dostarczone jako kompletne rozwiązanie do przechowywania w temperaturze nie wyższej niż 8 stopni Celsjusza. Jedno urządzenie posiadające co najmniej 7 półek nie wpływających negatywnie na przechowywane elementy. Urządzenie oraz półki powinny być dostosowane do przechowywania wszystkich zakładanych produktów. Wymiary oraz wielkość półek jak ich ułożenie również powinno zostać dostosowane do produkowanych półwyrobów jak i wyrobów.

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022	1
	Linia produkcyjna	Release date on	Index
		Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 12 / 14

3.4 Elementy dodatkowe

Wraz z linią produkcyjną powinny zostać dostarczone elementy wspomagające pracę operatora linii. W skład urządzeń wspomagających powinny wejść co najmniej:

- Komputer projektowy - stacjonarny
- Laptop serwisowy
- Serwer
- Dysk NAS

3.4.1 Komputer stacjonarny projektowy

Dla celów prowadzonych prac biurowych oraz przygotowawczych powinien zostać dostarczony komputer typu desktop z dwoma monitorami o rozdzielczości minimum 2540x1440. Komputer powinien zostać przystosowany do wyświetlania obrazów na trzech monitorach w tym kamery inspekcyjnej. Zamontowana karta graficzna nie może wpływać negatywnie na wydajność pracy. Komputer nie powinien stanowić zagrożenia dla produkowanych produktów ze względu na zanieczyszczenie i elektrostatykę. Minimalne wymagania:

- CPU i7
- Pamięć RAM 16GB
- Pamięć stała 2TB (w tym co najmniej 256GB SSD)
- System Windows 10
- Wsparcie on-site

3.4.2 Laptop serwisowy

Dla celów prowadzonych prac serwisowych przy linii produkcyjnej oraz prac ustawczych dostarczony zestaw urządzeń powinien zawierać komputer typu laptop. Zamontowana karta graficzna nie może wpływać negatywnie na wydajność pracy. Komputer nie powinien stanowić zagrożenia dla produkowanych produktów ze względu na zanieczyszczenie i elektrostatykę. Minimalne wymagania:

- CPU i5/Ryzen5
- Pamięć RAM 16GB
- Pamięć stała 512SSD
- System Windows 10
- Wsparcie on-site
- Złącze USB – co najmniej 3

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022 Release date on	1 Index
	Linia produkcyjna	Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 13 / 14

- Złącze Ethernet – tak
- Złącze HDMI – tak

3.4.3 Serwer

W celu obsługi systemów produkcyjnych oraz biurowych oraz w celu archiwizacji i przechowywania danych wraz z linią powinien zostać dostarczony serwer. Serwer nie powinien stanowić zagrożenia dla produkowanych produktów ze względu na zanieczyszczenie i elektrostatykę. Minimalne wymagania:

- Procesor nowej generacji klasy XEON
- Pamięć RAM 64GB
- Pamięć stała 4x2TB (RAID 0 /1)
- System Windows 2019 Server
- Wsparcie on-site
- Złącze USB – co najmniej 3
- Złącze Ethernet – 3x 1GB

3.4.4 Dysk danych

Dodatkowe zabezpieczenie danych powinno być zapewnione przez dysk NAS (sieciowy dysk zasobów). Ze względu na wielkość danych urządzenie powinno zapewniać płynną rejestrację danych z serwera oraz zabezpieczenie elementów systemu danych. Urządzenie powinno zostać dostarczone w pełni skonfigurowane. Dysk / serwerdanych nie powinien stanowić zagrożenia dla produkowanych produktów ze względu na zanieczyszczenie i elektrostatykę. Minimalne wymagania:

- Procesor nowej generacji klasy XEON
- Pamięć RAM 64GB
- Pamięć stała 4x8TB (RAID 0 /1) (lub adekwatnie do wielkości 2x16TB)
- System: umożliwiający prace przez przeglądarkę WEB
- Przydzielanie zasobów WEB
- Co najmniej FTP/SMB oraz możliwość instalowania innych aplikacji
- Wsparcie on-site
- Złącze USB – co najmniej 1
- Złącze Ethernet – 1GB

	Dokumentacja Projektowa <i>(Linia produkcyjna Voltan)</i>	Project code VT0002	Document code - Ident PL
		31/05/2022	1
	Linia produkcyjna	Release date on	Index
		Writers : OLESZCZAK P./ SWIECICKI G.	
		Validated by:	Page: 14 / 14

3.5 Inne

Cała linia produkcyjna powinna zostać dostarczona we wskazane miejsce. Wszystkie dostarczone elementy – jeżeli tego wymagają – powinny zostać skonfigurowane tak ażeby umożliwić pracę bez dodatkowego przygotowania. W ramach dostarczenia linii produkcyjnej powinny zostać dostarczone wszelkie niezbędne oprzyrządowania i akcesoria takie jak przedłużacze, rozdzielacze, uchwyty, switche.

Na linię produkcyjną dostawca powinien zapewnić 3 letnią gwarancję typu on-site, czyli naprawa wykonywana jest w miejscu działania linii produkcyjnej. Czas reakcji na zgłoszenie nie może być dłuższy niż 48h.

Dostawca powinien również w okresie 1,5 roku od dostarczenia linii produkcyjnej zapewnić wsparcie telefoniczne i mailowe w sprawach technicznych dotyczących projektowania i produkowania.