**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

1. **Przedmiot zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest Linia pilotowa do prototypowania oraz małotonażowej produkcji ogniw litowych wraz z instalacją, uruchomieniem i szkoleniem u Zamawiającego w Poznaniu (61-362) przy ul. Fortecznej 12.

1. **Opis przedmiotu zamówienia**

Wszystkie urządzenia znajdujące się na wyposażeniu linii stanowią funkcjonalną całość służącą projektowaniu i wytwarzania ogniw typu pouch, a także ogniw cylindrycznych w małych seriach testowych).

Linia powinna umożliwiać wytworzenie profesjonalnych ogniw typu pouch (a także ogniw cylindrycznych) w ciągu technologicznym zlokalizowanym na hali laboratoryjnej (z niektórymi czynnościami wykonywanymi w tzw. dry-roomie) oraz w ciągu technologicznym częściowo zlokalizowanym w komorach rękawicowych (dotyczy operacji wymagających atmosfery ochronnej, tj. od składania stosu aż do zamknięcia ogniwa, z ewentualnym uwzględnieniem wycinania elektrod litowych). Poszczególne urządzenia służą do kolejnych etapów budowy ogniwa, począwszy od modyfikacji i obróbki materiałów, a skończywszy na testach elektrycznych gotowych ogniw.

Linia ma mieć charakter półautomatyczny. Niektóre operacje, takie jak pastowanie elektrod, cięcie wzdłużne, kalandrowanie, powinny być wykonywane w systemie roll-to-roll (wytwarzanie na rolce elastycznego materiału). Linia powinna umożliwiać wykonywanie ogniw pouch, oraz cylindrycznych o różnych wymiarach (maksymalny wymiar elektrody nie mniejszy niż: 10 x 16 cm) przy dziennej wydajności minimum 100 ogniw złożonych z 10 warstw.

Linia ma umożliwiać prototypowanie ogniw Li-ion, oraz tzw. post-Li-ion, w tym ogniw z anodą z metalicznego litu, z elektrolitem ciekłym.

W skład linii pilotowej wchodzi:

1. Movable dry-room - Mobilny dry-room (1 szt.)
2. Five-chamber glove box - 5-komorowa komora rękawicowa z systemem oczyszczania gazów (1 szt.)
3. Two-liter planetary mixer - Dwulitrowy mieszalnik planetarny do materiałów o wysokiej lepkości (2

szt.)

1. Coating system - Urządzenie do nanoszenia mas elektrodowych na folie kolektorowe (2 szt.)
2. Roll to Roll Pressure Controlled Rolling Press - Prasa do kalandrowania elektrod w systemie roll-to-roll

(2 szt.)

1. Roll to Roll Edge Slitting Machine - Urządzenie do cięcia wzdłużnego taśm w systemie roll-to-roll (1

szt.)

1. Dual vacuum oven - Zestaw dwóch pieców próżniowych (2 szt.)
2. Pouch Cell Case/Cup Forming Machine for Aluminum-Laminated Films - Urządzenie do formowania laminowanych folli aluminiowych dla ogniw typu pouch (1 szt.)
3. Precision Die Cutter for Pouch Cell electrode Sheet - Urządzenie do precyzyjnego wycinania elektrod
   1. szt.)
4. Desk-Top 800W Ultrasonic Metal Welder (Tabbing) - Kompaktowa zgrzewarka do wyprowadzeń prądowych (2 szt.)
5. Automatic Layer by Layer Stacking Machine for Pouch Cell Electrode - Urządzenie do automatycznego układania stosu elektrodowego (1 szt.)
6. Bench-Top Automatic Pouch Cell Stacking Machine - Kompaktowe urządzenie do automatycznego układania stosu elektrodowego (1 szt.)
7. Compact Heating Sealer for Sealing Laminated Aluminum Case of Pouch Cells - Kompaktowa zgrzewarka do zamykania ogniw typu pouch (1 szt.)
8. Vacuum sealer - Wielofunkcyjna zgrzewarka próżniowa do zamykania ogniw typu pouch (1 szt.)
9. Three Zone Split Tube Furnace - Trzystrefowy piec rurowy dzielony (1 szt.)
10. Programmable muffle furnace - Programowalny piec muflowy (1 szt.)
11. Battery analyzer 8 channel, 5V, 12A (with cell holder) (4 szt.)
12. Battery analyzer 8 channel, 5V, 6A (4 szt.)
13. Planetary ball mill - młyn planetarno-kulowy (1 szt.)
14. Lamination hot press - Urządzenie do prasowania na gorąco (1 szt.)
15. Manual electrode winding machine for cylindrical cells - Urządzenie do ręcznego zwijania elektrod dla ogniw cylindrycznych (1 szt.)
16. Crimping Machine for Cylindrical Cell Cases - Urządzenie do karbowania kubków ogniw cylindrycznych
    1. szt.)

**III. Parametry techniczno-eksploatacyjne**

**Ad. 1 Parametry techniczne Mobilny dry-room:**

1.1. Zasilanie urządzenia i moc:

* 1. urządzenie powinno być zasilane z gniazda trójfazowego AC 230 V, 50 Hz,
  2. moc maksymalna: 23 kW.

1.2. Dane techniczne:

* 1. modułowa budowa pozwalająca na montaż i demontaż przez użytkownika (bez użycia specjalistycznych narzędzi),
  2. wykonanie ze stali nierdzewnej o grubości: min. 3 mm,
  3. równomierne usuwanie wilgoci z całego pomieszczenia,
  4. punkt rosy -40°C (ok. 79 ppm) mierzony na środku pomieszczenia przy 1 operatorze wewnątrz

(w warunkach, w których nie ma wewnątrz sprzętu do odgazowywania lub odparowania,

* 1. powierzchnia wewnętrzna: min. 8,5 m2,
  2. wymiary wewnętrzne: min. 2,9 x 2,9 x 2,1 m (długość x szerokość x wysokość),
  3. wymiary zewnętrzne: max. 3,1 x 3,1 x 2,5 m (długość x szerokość x wysokość),
  4. wymiary systemu osuszania max: 2,1 x 1,1 x 1,9 m (długość x szerokość x wysokość),
  5. wbudowane oświetlenie wewnętrzne oraz gniazda 230V (min. w ilości pozwalającej na podłączenie wszystkich stanowisk),
  6. stałe utrzymanie temperatury wewnątrz komory dry-room: 22°C ± 2°C,
  7. układ chłodzenia wodny:
     + temperatura wody ≤7°C,
     + wydajność chłodzenia >12 kW,
     + przepływ wody >3 m3/h,
     + wymiary max: 1,4 x 0,7 x 1,3 m (długość x szerokość x wysokość),

l. prysznic powietrzny na wejściu do komory, dla 1 osoby, nastawa strumienia od 10 do 90 sekund, m. wentylacja:

* + - przepływ powietrza: 1000 m3/h,
    - wymiana powietrza: 20 razy /h,

n. masa max: 1200 kg.

**Ad. 2 Parametry techniczne 5-komorowa komora rękawicowa z systemem oczyszczania gazów:**

1. Zasilanie urządzenia i moc
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220V 50 Hz.
   2. Moc max 6kW.
2. Dane techniczne Five Chambers Glove Box with Gas Purification System
   1. Wykonanie z blachy nierdzewnej typu 304 lub wyższej jakości.
   2. Wymiary zewnętrzne max: 7,9 x 1,1 x 2,1 m (długość x szerokość x wysokość).
   3. Dwuwarstwowe laminowane szkło bezpieczne o grubości min. 11 mm z powłoką antykorozyjną.
   4. Pięć głównych komór i trzy systemy oczyszczania.
   5. Wewnętrzne drzwi w komorach 2 i 4 umożliwiające odcięcie komory, w której wydarzył się wypadek lub awaria i pozwalające pracować pozostałym komorom
   6. Zawartość H2O w atmosferze wewnątrz komór: < 1 ppm (20°C, 1 atm).
   7. Zawartość O2 w atmosferze wewnątrz komór: < 1 ppm (20°C, 1 atm)
   8. Szybkość ubytku gazu: <0,05 %(obj.)/ h
   9. Dwie duże śluzy po obu stronach ciągu komór: średnica min. 370 mm, długość min 570 mm.
   10. Dwie małe śluzy po obu stronach ciągu komór: średnica min. 145 mm, długość min 290 mm.
   11. Maksymalny poziom próżni w śluzach nie niższy niż 100 Pa.
   12. Gaz roboczy: gaz obojętny, taki jak N2, Ar, He.
   13. Gaz regeneracyjny: mieszanina H2 (5%) i gazu roboczego.
   14. System oczyszczania: Trzy systemy oczyszczania, w każdym dwa cylindry oczyszczające, system filtrów rozpuszczalników organicznych wypełniony wymiennym węglem aktywnym, wbudowany filtr HEPA do wyeliminowania cząstek o wielkości > 0,3 μm.
   15. System kontroli PLC z 6-calowym ekranem dotykowym z pomiarem następujących parametrów:

− Stężenia wody: 0 - 1000 ppm z dokładnością 0,1 ppm

− Stężenia tlenu: 0 - 1000 ppm z dokładnością 0,1 ppm

− Ciśnienia: -2500 do 2500 Pa z dokładnością do 1Pa

* 1. Wbudowany regulator temperatury regeneracji do automatycznej regeneracji filtrów
  2. Wbudowana funkcja automatycznego czyszczenia umożliwiająca szybką redukcję stężenia O2 do wartości < 200 ppm i H2O < 50 ppm przed regeneracją.
  3. Wbudowany automatyczny system kontroli ciśnienia utrzymujący ciśnienie na stałym poziomie.
  4. Pompa:

− Dwustopniowa rotacyjna pompa łopatkowa o dużej wytrzymałości do odprowadzania gazów.

− Wydajność: min. 13 m³/h

− Poziom próżni: max. 0,4 Pa

* 1. Dmuchawa: przepływ min. 90 m³/h
  2. Rękawice butylowe zapewniające ochronę przed toksycznymi materiałami w komorach, co najmniej cztery pary.
  3. Wbudowane oświetlenie LED w każdej komorze.
  4. Pięć przesuwanych półek na górze wewnętrznej komory rękawicowej o wymiarach 300 mm x 250 mm, 300 mm od górnej ściany.

1. Wyposażenie Five Chambers Glove Box with Gas Purification System
   1. Co najmniej 10 par zapasowych rękawic,
   2. Co najmniej 2 komplety zapasowych filtrów.

**Ad. 3 Parametry techniczne Two-liter planetary mixer for high-viscosity materials (Dwulitrowy mieszalnik planetarny do materiałów o wysokiej lepkości):**

1. Zasilanie urządzenia i moc
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz.
   2. Moc max 3 kW.
2. Dane techniczne
   1. Maksymalna lepkość mieszanin nie mniejsza niż 9000 Pa s
   2. Maksymalne obroty w funkcji mieszania nie mniejsze niż 110 RPM
   3. Maksymalne obroty w funkcji dyspergowania nie mniejsze niż 3600 RPM
   4. Wymiary maksymalne urządzenia: 1200 mm x 1000 mm x 1400 mm (długość x szerokość x wysokość)
   5. Maksymalna waga netto: 370 kg
   6. Maksymalne wymiary zewnętrzne pojemnika: średnica 180 mm, wysokość 135 mm
   7. Efektywna objętość substancji mieszanej: nie mniej niż 1,8
   8. 2 łopaty mieszające
   9. 2 łopaty dyspergujące (dispersing blade)
3. Wyposażenie
   1. Dwustopniowa próżniowa pompa rotacyjna o odpowiedniej wydajności i parametrach
   2. System chłodzenia wodą z pojemnikiem min. 9 l
   3. W zestawie automatyczny podajnik masy z pojemnika do urządzenia do nanoszenia masy na folie
   4. W zestawie moduł do pochłaniania par NMP
   5. W zestawie kompatybilny system filtracyjny do odsiewania dużych ziaren materiału
   6. Ekran dotykowy

**Ad. 4 Parametry techniczne Coating system (Urządzenie do nanoszenia mas elektrodowych na folie kolektorowe):**

1. Zasilanie urządzenia i moc
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220V 50 Hz.
   2. Moc max 3 kW.
2. Dane techniczne
   1. Urządzenie musi posiadać następujące typy głowic do nanoszenia masy:

− Reverse Comma Blade (Transforming)

− Slot Die Coating

* 1. Szerokość nanoszenia masy do 160 mm
  2. Grubość nanoszenia masy w minimalnym zakresie:

− Reverse Comma Blade: 30 – 200 μm

− Slot Die Coating: 5 – 200 μm

* 1. Prędkość nanoszenia masy w zakresie: 0 - 200 mm/minutę
  2. Metoda suszenia:

− Ogrzewanie konwekcyjne gorącym powietrzem

− Komora suszenia: długość co najmniej 490 mm

− Temperatura suszenia: do 150 °C

− Precyzja kontroli temperatury: ±1 °C

− Równomierność temperatury: ±5°C

* 1. Maksymalna średnica zwoju: >= 200 mm
  2. Możliwość połączenia z pompą perystaltyczną do podawania masy
  3. Rolki cechowe wykonane z gumy EPDM, zalecana wymiana maksymalnie 1 raz w roku
  4. Wymiary zewnętrzne max: 1100 mm x 610 mm x 640 mm (długość x szerokość x wysokość)
  5. Masa max: 450 kg

1. Wyposażenie
   1. Rolki nawijania i rozwijania.
   2. Komora susząca
   3. Min. 2 komplety zapasowych rolek cechowych
   4. Automatyczny podajnik masy z dwoma zbiornikami o pojemności min. 2 l każdy i funkcją ogrzewania do powlekania roll-to-roll, prędkość podawania: 19 – 65 ml/min, regulowana
   5. Głowica pastująca pozwalająca na nanoszenie masy:

− Reverse Comma Blade

− Slot Die Coating

**Ad. 5 Parametry techniczne Roll to Roll Pressure Controlled Rolling Press (Prasa do kalandrowania elektrod w systemie roll-to-roll):**

1. Zasilanie urządzenia i moc
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220V 50 Hz.
   2. Moc max 2 kW.
2. Dane techniczne
   1. Maksymalna efektywna szerokość taśmy nie mniejsza niż 250 mm
   2. Rolki ze stali utwardzonej HRC 60-62, lub lepszej jakości
   3. Szczelina pomiędzy rolkami regulowana za pomocą śruby mikrometrycznej z tolerancją nie większą niż 0,003 mm w zakresie 0,050 mm do 1 mm, lub szerszym
   4. Szybkość przesuwu taśmy regulowana za pomocą panelu dotykowego zakresie od 1 do 6 m/min lub szerszym
   5. Nacisk rolek regulowany za pomocą panelu dotykowego w zakresie 1-20 Ton, lub szerszym
   6. Chropowatość powierzchni rolek ± 0,0025 mm lub mniejsza
   7. Wbudowany sensor do automatycznej korekty dokładności zwijania taśmy po kalandrowaniu
   8. Wymiary zewnętrzne: nie więcej niż 1220 mm x 430 mm x 820mm (długość x szerokość x wysokość)
   9. Masa netto nie większa niż 1000 kg
3. Wyposażenie
   1. Dotykowy panel sterujący
   2. W zestawie kompresor o odpowiednich parametrach wraz osuszaczem i reduktorem

**Ad. 6 Parametry techniczne Roll to Roll Edge Slitting Machine (Urządzenie do cięcia wzdłużnego taśm w systemie roll-to-roll):**

1. Zasilanie urządzenia i moc
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220V 50 Hz.
   2. Moc max 0,4 kW.
2. Dane techniczne
   1. Wielkość zadziorów maksymalnie 25 µm
   2. zagłębienie ostrza: regulowane w zakresie 0,2-0,4 mm za pomocą wyświetlacza cyfrowego
   3. Automatyczna kontrola naprężenia w zakresie ≤ 5 0N
   4. Średnica nawijania / odwijania: 250 mm ± 20 mm
   5. Automatyczna korekcja odwijania, dokładność ± 0,5 mm
   6. Górny i dolny zestaw okrągłych ostrzy
   7. Materiały ostrzy: ultradrobny stop wolframu
   8. Średnica ostrza: 100 mm ± 10 mm
   9. Szerokość cięcia: 30 - 300 mm regulowane
   10. Grubość cięcia: 10 - 300 µm
   11. Możliwość jednoczesnego cięcia co najmniej 5 pasów
   12. Prędkość cięcia 1 do 5 metrów / minutę regulowana
   13. Wymiary zewnętrzne maksymalnie 1100 mm x 950 mm x 900 mm (długość x szerokość x wysokość) 2.14. Masa max: 600 kg
3. Wyposażenie:
   1. Górny i dolny zestaw okrągłych ostrzy + przynajmniej 1 zestaw zapasowy 3.2. W zestawie system usuwania kurzu i opiłków żelaznych

**Ad. 7 Parametry techniczne Dual Vacuum oven (Zestaw dwóch pieców próżniowych):**

1. Zasilanie urządzenia i moc
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220V 50 Hz (dwa osobne gniazda).
   2. Moc max 1,5 kW x2.
2. Dane techniczne
   1. Maksymalna temperatura nie niższa niż 200 °C
   2. Dwie jednostki (komory), umieszczone jedna nad drugą we wspólnym raku wyposażonym w kółka jezdne pozwalające na swobodne przemieszczanie. Każda jednostka wyposażona we własny kontroler temperatury. Obie jednostki mogą być wyposażone w jedną wspólną pompę próżniową. 2.3. Pojemność jednej komory min. 52 litry
   3. Poziom próżni: 133 Pa lub mniej
   4. Wbudowana ochrona przed nadmiernym wzrostem temperatury
   5. Dokładność kontrolera temperatury: +/-1°C
   6. Równomierność temperatury +/-5 °C przy 100°C
   7. Wykonanie komór pieców: stal nierdzewna 1Cr~18Ni9Ti lub lepszej jakości. Spawy wzmacniane w sposób zapewniający szczelność w warunkach próżni
   8. Masa kompletu dwóch komór wraz z rakiem i pompą: nie więcej niż 290 kg
3. Wyposażenie:
   1. Dwie jednostki (komory) we wspólnej obudowie, umieszczone jedna nad drugą we wspólnym raku wyposażonym w kółka. Każda jednostka wyposażona we własny kontroler temperatury. Obie jednostki mogą być wyposażone w jedną wspólną pompę próżniową.

**Ad. 8 Parametry techniczne Pouch Cell Case/Cup Forming Machine for Aluminum-Laminated Film (Urządzenie do formowania laminowanych folli aluminiowych dla ogniw typu pouch):**

1. Zasilanie urządzenia i moc
   1. Urządzenie powinno być zasilane pneumatycznie powietrzem lub gazem obojętnym o ciśnieniu 0,8

– 1 MPa

1. Dane techniczne
   1. Prasa pneumatyczna z regulowaną prędkością i ciśnieniem prasy, brak części elektrycznych.
   2. Dostępne głębokości wytłoczenia 3/4/5/6 mm, dokładność: ±0,05 mm lub wyższa
   3. Wymiary tłocznika 62 mm x 45 mm
   4. Ciśnienie wytłaczania – min. 1 tona
   5. Możliwość pracy z aluminiową folią laminowaną o grubości 0,1-0,2 mm 2.6. Masa max: 100 kg

1. Wyposażenie:
   1. Możliwość wykonania dodatkowych form o niestandardowych wymiarach za dodatkową opłatą w okresie gwarancji
   2. Sprężarka powietrza wraz z regulatorem ciśnienia oraz osuszaczami i wymaganymi filtrami

**Ad. 9 Parametry techniczne Precision Die Cutter for Pouch Cell electrode Sheet (Urządzenie do precyzyjnego wycinania elektrod):**

1. Zasilanie urządzenia i moc:
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz.
   2. Moc max 100 W.
2. Dane techniczne:
   1. Wymiary zewnętrzne urządzenia: max. 600 mm x 600mm x 900 mm (długość x szerokość x wysokość)
   2. Masa netto: max. 170 kg
   3. Wymiary powierzchni roboczej: min. 200 mm (długość) x 200 mm (szerokość)
   4. Precyzja wycinania: min. ± 0,1 mm
3. Wyposażenie:
   1. Osiem zestawów wycinaków (po cztery do anod i katod)

Wycinak do katod: katoda o wymiarach 56 mm x 43 mm, z wyprowadzeniem prądowym 14mm x 11 mm; ilość jednorazowo wycinanych katod maksymalna dla powierzchni roboczej urządzenia. Wycinak do anod: anoda o wymiarach 58 mm x 45 mm, z wyprowadzeniem prądowym 13 mm x 11 mm

* 1. Kurtyna bezpieczeństwa z sensorem, chroniąca przed urazami dłoni
  2. Kompresor o parametrach odpowiednich do zasilania urządzenia

**Ad. 10 Parametry techniczne Desk-Top 800W Ultrasonic Metal Welder (Tabbing) (Kompaktowa zgrzewarka do wyprowadzeń prądowych):**

1. Zasilanie urządzenia i moc:
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda
   2. Moc max 550 W
2. Dane techniczne:
   1. Wymiary zgrzewarki max 520 mm x 250 mm x 290 mm (długość x szerokość x wysokość)
   2. Wymiary kontrolera max 490 mm x 190 mm x 380 mm (długość x szerokość x wysokość)
   3. Możliwość pracy w atmosferze argonu
   4. Możliwe umieszczenie zgrzewarki w komorze rękawicowe, a kontrolera na zewnątrz. W zestawie przewody, przejściówki, adaptery konieczne do instalacji części zgrzewającej w komorze.
   5. Powierzchnia zgrzewu: 4 mm x 4 mm
   6. Moc wyjściowa 750-900 W
   7. Dwa zestawy głowica+podstawa umożliwiające zgrzewanie folii aluminiowych i miedzianych 2.8. Maksymalna liczba zgrzewanych warstw nie mniejsza niż 14
3. Wyposażenie:
   1. W zestawie kompresor o odpowiednich parametrach
   2. W zestawie kontroler z kolorowym ekranem dotykowym

**Ad. 11 Parametry techniczne Automatic Layer by Layer Stacking Machine for Pouch Cell Electrode (Urządzenie do automatycznego układania stosu elektrodowego):**

1. Zasilanie urządzenia i moc:
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz.
   2. Moc max 1 kW.
2. Dane techniczne:
   1. Urządzenie umożliwiające wykonywanie stosów elektrodowych dla ogniw typu pouch zarówno z konwencjonalnych elektrod jak i z elektrod z metalicznego litu, w komorze rękawicowej i w dryroomie.
   2. Urządzenie musi posiadać specjalnie zaprojektowane funkcjonalności dla obsługi elektrod z metalicznego litu, uwzględniające ich zwiększoną plastyczność i adhezję w stosunku do elektrod z materiałów proszkowych pastowanych na kolektorach prądowych.
   3. Urządzenie musi umożliwiać układanie stosów z separatorem w trypie „Z” w sposób automatyczny
   4. Maksymalne możliwe rozmiary układanych elektrod nie mniejsze niż 190 x 140 mm
   5. W zestawie układ (matryca) do układania stosów o wymiarach 80 x 50 mm
   6. Automatyczny układ podnoszenia podnoszenia elektrod i układania stosu z użyciem próżniowych ssawek
   7. Regulowany system precyzyjnego pozycjonowania elektrod
   8. Automatyczna kontrola naprężenia separatora
   9. Urządzenie musi umożliwiać układanie stosów posiadających do 500 warstw
   10. Powierzchnia elektrod możliwa do obsługi: max. 200 mm x 200 mm, min. 80 mm x 50 mm.
   11. Maksymalne wymiary zewnętrzne: 960 mm x 680 mm x 690 mm (długość x szerokość x wysokość)
   12. Montaż urządzenia w dry-roomie
   13. Prędkość układania stosów do 5 warstw/minutę 2.14. Możliwość układania stosów o grubości do 10 mm.
   14. Dokładność wyrównywania stosów ± 0,5 mm
   15. Automatyczna kontrola naprężenia do podawania filii separatora
   16. Dopuszczalny rozmiar rolki separatora: średnica wewnętrzna min. 75 mm), średnica zewnętrzna min. 250 mm
   17. Wbudowana bezolejowa pompa próżniowa (min. 27 l/min, 140 W), która umożliwia funkcję ssania próżniowego manipulatora elektrody pobierającej/układającej w stosy.
   18. Automatyczne pobieranie i układanie w stosy za pomocą próżniowego manipulatora ssącego
   19. Zasilanie sprężonym powietrzem 0,5-08 MPa
   20. Sterowanie ekranem dotykowym PLC
   21. Masa max: 270 kg
3. Wyposażenie:
   1. Ekran dotykowy umożliwiający ustawianie parametrów
   2. Bezolejowa pompa próżniowa (min. 27 l/min, 140 W) do obsługi manipulatora z przyssawkami.
   3. Sprężarka powietrza wraz z regulatorem ciśnienia oraz osuszaczami i wymaganymi filtrami

**Ad. 12 Parametry techniczne Bench-Top Automatic Pouch Cell Stacking Machine (Kompaktowe urządzenie do automatycznego układania stosu elektrodowego):**

1. Zasilanie urządzenia i moc:
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz.
   2. Moc max 400 W.
2. Dane techniczne:
   1. Możliwość wykonywania stosów elektrodowych dla ogniw typu pouch zarówno z konwencjonalnych elektrod jak i z elektrod z metalicznego litu, w komorze rękawicowej i w dry-roomie.
   2. Urządzenie musi posiadać specjalnie zaprojektowane funkcjonalności dla obsługi elektrod z metalicznego litu, uwzględniające ich zwiększoną plastyczność i adhezję w stosunku do elektrod z materiałów proszkowych pastowanych na kolektorach prądowych.
   3. Urządzenie musi umożliwiać układanie stosów z separatorem w trybie „Z” w sposób automatyczny
   4. Automatyczny układ podnoszenia podnoszenia elektrod i układania stosu z użyciem próżniowych ssawek
   5. Regulowany system precyzyjnego pozycjonowania elektrod
   6. Automatyczna kontrola naprężenia separatora
   7. Umożliwia układanie stosów posiadających do 100 warstw
   8. Powierzchnia elektrod możliwa do obsługi: min. 110 mm x 100 mm
   9. Wymiary maksymalne urządzenia: 790 mm x 610 mm x 720 mm (długość x szerokość x wysokość)
   10. Maksymalna waga netto: 260 kg
   11. Możliwy montaż urządzenia w komorze rękawicowej
3. Wyposażenie:
   1. Ekran dotykowy umożliwiający ustawianie parametrów pracy
   2. W zestawie kompresor 0,5 - 0,8 MPa
   3. W zestawie bezolejowa pompa próżniowa (min. 27 L/min, 140 W) do obsługi manipulatora z

przyssawkami.

**Ad. 13 Parametry techniczne Compact Heating Sealer for Sealing Laminated Aluminum Case of Pouch Cells (Kompaktowa zgrzewarka do zamykania ogniw typu pouch):**

1. Zasilanie urządzenia i moc:
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz.
   2. Moc max 600 W.
2. Dane techniczne:
   1. Próżnia w komorze zamykającej do -90 kPa
   2. Ciśnienie uszczelnienia: 0 – 6 kg/cm2, regulowane
   3. Zużycie: ok. 0,1 l sprężonego powietrza na uszczelnienie
   4. Pokrywa komory próżniowej i matryca uszczelniająca muszą być napędzane sprężonymi gazami obojętnymi o wysokiej czystości i zalecanym ciśnieniu 60 psi.
   5. Wbudowane są dwa niezależne cyfrowe regulatory temperatury.
   6. Zakres temperatur zgrzewania: min. 50 - 240 °C, regulowany z dokładnością sterowania +/- 2 °C
   7. Czas zgrzewania nastawny w zakresie 0 – 99 sekund
   8. Maksymalny rozmiar ogniwa: 160 mm szerokości, 190 mm długości, 12 mm grubości
   9. Szerokość uszczelnienia: 5 mm (możliwość dostosowania)
   10. Długość uszczelnienia (zgrzewu): ≤ 190 mm
   11. Równość uszczelnienia: ≤ 0,03 mm precyzja nakładania górnych i dolnych matryc uszczelniających
   12. Typ matrycy uszczelniającej ostrze z gumowym buforem (miękkie uszczelnienie)
   13. Maksymalne wymiary zewnętrzne przy otwartej pokrywie: 480 mm x 440 mm x 485 mm (długość x szerokość x wysokość)
   14. Masa max: 70 kg
   15. Urządzenie możliwe do zainstalowania w komorze rękawicowej
3. Wyposażenie:
   1. Pompa próżniowa
   2. Przepust ze wszystkimi niezbędnymi przewodami i rurkami, aby umożliwić pracę wewnątrz
   3. Stojak podporowy zapewniający dodatkową wysokość
   4. Kompresor powietrza wraz z regulatorem ciśnienia oraz osuszaczami i wymaganymi filtrami

**Ad. 14 Parametry techniczne multifunctional vacuum sealer (Wielofunkcyjna zgrzewarka próżniowa do zamykania ogniw typu pouch):**

1. Zasilanie urządzenia i moc:
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz.
   2. Moc max 1500 W.
2. Dane techniczne:
   1. Urządzenie powinno posiada następujące funkcjonalności:

− zgrzewanie (uszczelnianie) brzegów ogniwa bez próżni,

− usuwanie gazu,

− operacje w próżni

− zgrzewanie (uszczelnianie) brzegów ogniwa pod próżnią

* 1. Urządzenie możliwe do zainstalowania w komorze rękawicowej, jak i w dry-roomie
  2. Zakres temperatury zgrzewania minimum 50-240 °C, dostosowywalny z krokiem co 2°C
  3. Regulowany zakres czasów utrzymywania próżni minimum 0-850 s
  4. Regulowany czasów zgrzewania w zakresie minimum 0-80 s
  5. Zakres próżni minimum -90 kPa do 100 kPa, regulowany
  6. Maksymalne rozmiary ogniwa nie mniejsze niż: długość 330 mm, szerokość 330 mm, grubość 10 mm
  7. Szerokość zgrzewu 4 mm (regulowana)
  8. Maksymalne wymiary zewnętrzne: długość 465 mm, szerokość 395 mm, wysokość 610 mm
  9. Belka zgrzewająca pokryta gumą (zgrzewanie miękkie)
  10. Masa netto maksymalnie 120 kg

1. Wyposażenie:
   1. Pompa próżniowa

**Ad. 15 Parametry techniczne Three Zone Split Tube Furnace (Trzystrefowy piec rurowy dzielony):**

1. Zasilanie urządzenia i moc:
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz, zabezpieczenie 60 A.
   2. Moc max 10 kW.
2. Dane techniczne:
   1. Temperatura maksymalna pracy ciągłej nie mniejsza niż 1450°C
   2. Temperatura maksymalna: 1600°C/1godzina
   3. Prędkość ogrzewania: 5°C/minutę
   4. Trzy strefy grzewcze: każda od 190 do 210 mm (w tym odległość między strefami 15-25 mm)
   5. Całkowita długość strefy grzewczej nie mniejsza niż: 570 mm
   6. Długość strefy stałej temperatury: min 340 mm (jeśli ustawiono 3 strefy w tej samej temperaturze) +/- 2°C
   7. Możliwe do zaprogramowania min. 25 segmentów (przyrosty temperatury, chłodzenie i etapy mieszane)
   8. Wbudowany alarm przegrzania i alarm awarii termopary
   9. Minimum trzy termopary typu S.
   10. Dokładność regulacji temperatury +/- 1°C
   11. Domyślny port komunikacyjny DB9 PC lub inny analogiczny
   12. Moduł sterujący komputerowy (w tym również i oprogramowanie)
   13. Regulator temperatury z dokładnością +/- 0,1°C
   14. Dokładność temperatury: ± 0,1°C
   15. Bezprzewodowy pilot zdalnego sterowania zapewniający zasięg działania do 250 metrów
   16. Wymiary zewnętrzne max. 870 mm × 760 mm × 550 mm (długość x szerokość x wysokość) 2.18. Masa max: 170 kg
3. Wyposażenie:
   1. Trzy termopary typu S
   2. Przewód zasilający o dużej wytrzymałości wraz w wtyczką
   3. Urządzenie do ograniczenia przepływu dla gazów do < 200 SCCM (lub 200 ml/min)

**Ad. 16 Parametry techniczne Programmable muffle furnace (Programowalny piec muflowy):**

1. Zasilanie urządzenia i moc:
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz.
   2. Moc max 2,6 kW.
2. Dane techniczne:
   1. Okładziny wewnętrzne wykonane z aluminy (grade 1800) z powłoką odbijającą
   2. Obudowa dwuwarstwowa ze stali z chłodzeniem wentylatorem
   3. Zewnętrzna temperatura obudowy nie może przekraczać 60°C w trakcie pracy przy maksymalnej temperaturze roboczej wewnątrz pieca
   4. Drzwi otwierane do dołu
   5. Standardowa temperatura pracy ciągłej 1600°C
   6. Maksymalna temperatura nie niższa niż 1700°C, możliwa do utrzymania w czasie do 3h)
   7. Szybkość nagrzewania regulowana w zakresie 0 – 20°C /min lub szerszym.
   8. Stabilność temperatury nie gorsza niż +/- 1°C
   9. Elementy grzejne wykonane z MoSi2 (grade 1800 lub lepszy) 2.10. Termopara typu B (Pt-Rh to Pt-Rh) w osłonie z aluminy
   10. Programowalny kontroler:

− Możliwość zaprogramowania do 30 kroków, w tym okresy nagrzewania, chłodzenia i ustalonej temperatury

− Kontroler powinien posiadać certyfikat MET

* 1. Masa netto nie wyższa niż 72 kg
  2. Wymiary wewnętrzne komory: 120 mm x 120 mm x 120mm (długość x szerokość x wysokość)

1. Wyposażenie:
   1. Osobny komputer sterujący z systemem Windows 10 lub nowszy
   2. Przewody i wtyczki elektryczne

**Ad. 17 Parametry techniczne Battery analyzer 8 channel, 5V, 12A (with cell holder):**

1. Zasilanie urządzenia i moc:
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz.
   2. Moc max 0,9 kW.
2. Dane techniczne:
   1. Rezolucja AD:16bit; DA:16bit
   2. Impedancja wejściowa: ≥1 MΩ
   3. Trzy zakresy prądu maks. są wbudowane i przełączane na urządzeniu

− Pierwszy zakres: 5,0 mA – 1 A

− Drugi zakres: 1 A - 6 A

− Trzeci zakres: 6 A - 12 A

− Częstotliwość: 10 Hz

− Dokładność: ± 0,05% FS

* 1. Zakres napięcia: programowalny 25 mV - 5 V; Minimalny przedział napięcia: 10 mV

− Częstotliwość: 10 Hz

− Dokładność: ± 0,05% FS

* 1. Moc wyjściowa jednego kanału 60 W
  2. Rejestracja czasu:

− Czas reakcji: <1ms

− Zakres czasu: 365 x 24 godziny

* 1. Tryby ładowania:

− Ładowanie stałym prądem (CC)

− Ładowanie przy stałym napięciu (CV)

− Ładowanie stałym prądem i napięciem (ang: CCCV)

− Ładowanie stałą mocą (CP)

2.8 Tryby rozładowania:

− Rozładowanie stałym prądem

− Rozładowanie przy stałym napięciu

− Rozładowanie stałym prądem i napięciem

− Rozładowywanie stałą mocą

− Rozładowanie stałym oporem

* 1. Możliwość zaprogramowania min. 1 - 60 000 cykli
  2. Osiem niezależnych programowalnych kanałów
  3. Każdy kanał powinien niezależnie ustawiać różne tryby pracy i funkcje
  4. Oprogramowanie służące do ustawiania różnych trybów pracy do pomiaru pojemności i cyklu życia dla wszystkich typów akumulatorów
  5. Tryby pracy powinny obejmować wyładowanie o stałym prądzie, ładunek prądu stałego, ładunek o stałym napięciu, wyładowanie rezystancyjne, odpoczynek, cykle.
  6. Ograniczone warunki progowe powinny obejmować napięcie, prąd, czas, pojemność, ujemne nachylenie napięcia.
  7. Możliwość monitorowania parametrów w czasie rzeczywistym i zintegrowanym oknom wykresów / danych proces testowania
  8. Oprogramowanie powinno wyświetlać wyświetli instrukcje i ostrzeżenia dotyczące pomocy
  9. Oprogramowanie kalibracyjne do kalibracji analizatora 2.18. Możliwość generowania raportów z testów zawierających:

− Różne typy krzywych w oparciu o definicję użytkownika. (Krzywa napięcie-czas, krzywa prądczas, krzywa pojemności-napięcia, krzywa pętli razy pojemność ładowania / rozładowania, pętle razy krzywa wydajności ładowania / rozładowania itp.)

− Raporty danych są tworzone przez oprogramowanie. Użytkownik może łatwo porównać wydajność baterii testowanych w kanałach zarówno wizualnie, jak i statystycznie

2.19. Ochrona i odzyskiwanie danych:

Jeśli podczas testowania wystąpi awaria zasilania, system wyłączy wszystkie kanały pracy. Po odzyskaniu zasilania system automatycznie wznowi te zatrzymane kanały i zapewni, że test jest normalnie przeprowadzony, aby żadne przypadki nie utraciły żadnych danych. 2.20. Masa max: 170 kg

1. Wyposażenie:
   1. Analizator
   2. Oprogramowanie
   3. Dwa typy uchwytów baterii:

− 8 Pozłacanych uchwytów sprężynowych z regulowaną wysokością do cylindra pomiarowego lub celi pastylkowej do 70 mm (wysokość)

− 8 klipsów krokodylkowych z do uniwersalnego podłączenia

**Ad. 18 Parametry techniczne Battery analyzer 8 channel, 5V, 6A:**

1. Zasilanie urządzenia i moc:
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz.
   2. Moc max 425 W.
2. Dane techniczne:
   1. Trzy zakresy prądu maks. są wbudowane i przełączane na urządzeniu

− Pierwszy zakres: 0,5 mA – 1 A

− Drugi zakres: 0,1 A - 3 A

− Trzeci zakres: 3 A - 6 A

− Dokładność: ± 0,05% odczytu + 0,1% zakresu

* 1. Zakres napięcia: programowalny 25 mV - 5 V, najniższe napięcie przy rozładowaniu:

− 0 V

− Dokładność: ± 0,05% odczytu + 0,1% zakresu

* 1. Rejestracja danych:

− Minimalny interwał czasowy: 100 ms

− Minimalny interwał zmiany napięcia: 10 mV

− Minimalny interwał zmiany prądu: 0,2 mA

* 1. Maksymalna liczba cykli pomiarowych nie mniejsza niż: 65500 cykli
  2. Tryby ładowania:

− Ładowanie prądem stałym

− Ładowanie przy stałym napięciu

− Ładowanie prądem stałym i napięciem

− Ładowanie stałą mocą

2.6. Tryby rozładowania:

− Rozładowanie prądem stałym

− Rozładowanie przy stałym napięciu

− Rozładowanie prądu stałego i napięcia

− Rozładowywanie stałą mocą

− Rozładowanie o stałym oporze

* 1. Osiem niezależnych programowalnych kanałów
  2. Każdy kanał powinien niezależnie ustawiać różne tryby pracy i funkcje
  3. Oprogramowanie służące do ustawiania różnych trybów pracy do pomiaru pojemności i cyklu życia dla wszystkich typów akumulatorów
  4. Tryby pracy powinny obejmować wyładowanie o stałym prądzie, ładunek prądu stałego, ładunek o stałym napięciu, wyładowanie rezystancyjne, odpoczynek, cykle.
  5. Możliwość monitorowania parametrów w czasie rzeczywistym i zintegrowanym oknom wykresów / danych proces testowania
  6. Oprogramowanie powinno wyświetlać wyświetli instrukcje i ostrzeżenia dotyczące pomocy
  7. Oprogramowanie kalibracyjne do kalibracji analizatora 2.15. Możliwość generowania raportów z testów zawierających:

− Różne typy krzywych w oparciu o definicję użytkownika. (Krzywa napięcie-czas, krzywa prądczas, krzywa pojemności-napięcia, krzywa pętli razy pojemność ładowania/rozładowania, pętle razy krzywa wydajności ładowania/rozładowania itp.)

− Raporty danych są tworzone przez oprogramowanie. Użytkownik może łatwo porównać wydajność baterii testowanych w kanałach zarówno wizualnie, jak i statystycznie

2.16. Ochrona i odzyskiwanie danych:

− Jeśli podczas testowania wystąpi awaria zasilania, system wyłączy wszystkie kanały pracy. Po odzyskaniu zasilania system automatycznie wznowi te zatrzymane kanały i zapewni, że test jest normalnie przeprowadzony, aby żadne przypadki nie utraciły żadnych danych.

1. Wyposażenie:
   1. Ruchomy stojak pozwalający na montaż minimum 4 urządzeń (analizatorów).
   2. Analizator
   3. Oprogramowanie

**Ad. 19 Parametry techniczne Planetary ball mill (młyn planetarno-kulowy):**

1. Zasilanie urządzenia i moc:
   1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz.
   2. Moc max 750 W
2. Dane techniczne:
   1. Prędkość obrotowa: 35-335 obr./min
   2. Samorotacja zbiornika mieszającego: 70- 670 obr / min
   3. Całkowite przyspieszenie odśrodkowe: 40 g
   4. Cyfrowy wyśliwtlacz pozwalający na kontrolę nad:

− Prędkością obrotową

− Czas pracy płyty głównej: 1- 3600 minut regulowany

− Czas odpoczynku: 1- 999 minut regulowany

− Czas obrotu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: 1- 3600 minut regulowany

* 1. Maksymalny czas pracy nie mniejszy niż 44 godziny
  2. Pojemność 4 litry (4 słoiki 1000 ml).
  3. Możliwość umieszczenia 4 słoików o pojemności 500ml
  4. Maksymalna wielkość cząstek wejściowych: < 10 mm dla kruchego materiału i < 3 mm dla innych materiałów
  5. Minimalna wielkość cząstek wyjściowych: mielenie na mokro < 1 mikrona, a mielenie na sucho < 20 mikronów

1. Wyposażenie:
   1. Cztery słoiki o pojemności 1000ml
   2. Cztery słoiki o pojemności 500 ml
   3. Adaptery do słoików 500 ml (jeżeli są wymagane)
   4. Sito do przesiewania materiału przed mieleniem
   5. Urządzenie do schładzania powietrza podczas mielenia

**Ad. 20 Parametry techniczne Lamination hot press (Urządzenie do prasowania na gorąco):**

1. Zasilanie urządzenia i moc:

* 1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz. 1.2. Pobór mocy max. 1300 W

1. Dane techniczne
   1. Maksymalne obciążenie nie mniejsze niż 800 kg
   2. Powierzchnia robocza min. 180 mm (szerokość) x 140 mm (długość)
   3. Maksymalna wysokość prasowanych obiektów nie mniejsza niż 100 mm
   4. Zasilanie prasy kompresorem powietrza lub gazu obojętnego
   5. Dwie płyty grzejne z niezależnymi kontrolerami temperatury
   6. Maksymalna temperatura pracy nie niższa niż 140°C
   7. Cyfrowy kontroler ciśnienia prasowania utrzymujący stały nacisk
   8. Precyzja siły nacisku nie mniejsza niż +/- 0,5 kg /cm2
   9. Precyzja temperatury grzania płyt nie mniejsza niż +/- 1°C
   10. Możliwość zaprogramowania min. 30 etapów eksperymentu
   11. Możliwość instalacji w komorze rękawicowej, odpowiednie przejściówki/adaptery w zestawie
   12. Wymiary maksymalne prasy: 250 mm x 480 mm x 630 mm (długość x szerokość x wysokość)

**Ad. 21 Parametry techniczne Manual electrode winding machine for cylindrical cells (Urządzenie do ręcznego zwijania elektrod dla ogniw cylindrycznych)**

* + 1. Zasilanie urządzenia i moc
  1. Urządzenie powinno być zasilane z gniazda jednofazowego AC 220 V 50 Hz.
  2. Pobór mocy max. 30 W
     1. Dane techniczne
  3. Urządzenie powinno umożliwiać manualne zwijanie zespołów elektrodowych dla ogniw cylindrycznych formatu 18650
  4. Sposób zwijania: w kierunku zgodnym i przeciwnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara

(przełączalnie)

* 1. Masa max: 30 kg

**Ad. 22 Crimping Machine for Cylindrical Cases (Urządzenie do karbowania kubków ogniw cylindrycznych)**

1.Zasilanie urządzenia i moc

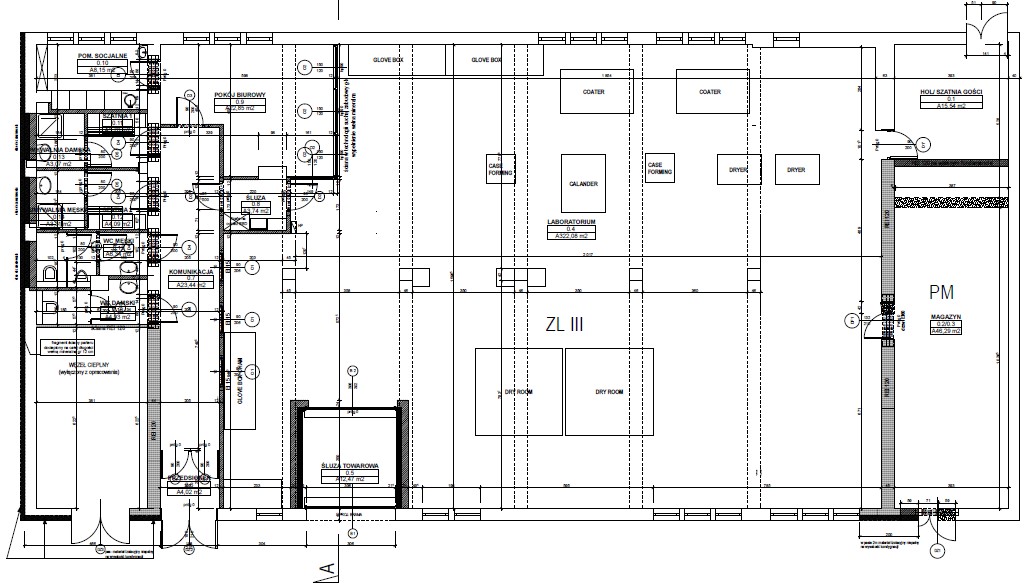
1.1. Urządzenie powinno być obsługiwane ręcznie, mechanizmem hydraulicznym

2.Dane techniczne

* 1. Urządzenie powinno umożliwiać karbowanie kubków ogniw cylindrycznych formatu 18650
  2. Masa max. 30 kg

**II. Montaż Linii**

1. Linia zostanie zamontowane w budynku E (przyziemie, poziom 0):



1. Wszystkie etapy związane z montażem dostarczanych urządzeń leżą po stronie wykonawcy (wstawienie urządzeń we wskazane miejsca, podłączenie do sieci elektrycznej, podłączenie do sieci sprężonego powietrza i/lub gazów technicznych).
2. Wykonawca zobowiązany jest do uruchomienia wszystkich urządzeń, sprawdzenia poprawności ich działania oraz wykonania serii próbnej w liczbie min. 10 sztuk, z użyciem własnej technologii.

1. **Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza**

Wymagana dokumentacja przed dostarczeniem Linii zawierać będzie minimum:

* 1. Dokumentacja technologiczna pozwalająca na samodzielne wytwarzanie demonstracyjnych ogniw Li-ion w zaproponowanej przez wykonawcę technologii (np. LFP, NMC622, itp.)
  2. Instrukcję obsługi i eksploatacji, w tym TPM (Total Productive Maintenance).
  3. Instrukcję wymiany elementów eksploatacyjnych.
  4. Dokumentację techniczno-ruchową, schematy elektryczne, schematy konstrukcyjne.
  5. Certyfikaty CE (na każde urządzenie)

1. **Warunki gwarancji.**

* 1. Minimalny okres gwarancji w miejscu eksploatacji 12 miesiące.
  2. Dostawca urządzenia jest zobowiązany zapewnić autoryzowany serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.
  3. Gwarancja obejmować będzie całość Linii, nie dopuszcza się wyłączenia jakichkolwiek elementów z zakresu gwarancji.
  4. Wszelkie koszty związane z serwisem gwarancyjnym ponosi dostawca urządzenia.

1. **Informacje dodatkowe**

* 1. Linia umieszczona zostanie w pomieszczeniu wskazanym przez Zamawiającego, pod adresem: ul. Forteczna 12, 61-362 Poznań, Polska.
  2. Dostawa obejmować będzie również: instalację, uruchomienie, przeprowadzenie prób i szkolenia 10 osób, obejmującego demonstracje kompletnego procesu wykonania ogniw, zgodnie z punktem III.1., oraz przekazanie dokumentacji w języku angielskim.