**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Linia technologiczna do metalizacji chemicznej i elektrochemicznej płytek drukowanych**

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie konstrukcji, wykonanie i dostawa oraz instalacja i uruchomienie **linii technologicznej do metalizacji chemicznej i elektrochemicznej płytek drukowanych sztywnych, giętkich i sztywno-giętkich. Płytki o precyzji wykonania jak dla konstrukcji HDI z otworami przelotowymi o średnicy ≤ 0,1mm i współczynniku kształtu nie gorszym niż 1:15.**

Zamówienie obejmuje także przeprowadzenie szkolenia obsługi systemu.

**I. Wymagania podstawowe (obowiązkowe) ogólne:**

1. Maksymalny obszar zajmowany przez urządzenie wraz z pomostem i urządzeniami pomocniczymi powinien się mieścić w obszarze jak Rysunku nr 1.
2. Wraz z urządzeniem dostarczony i zainstalowany będzie skruber mrozoodporny do oparów kwaśno-alkalicznych, zainstalowany na zewnątrz budynku, o wydatku odpowiednim do obsługi linii. Do skrubera będą podłączone dodatkowo urządzenia – trawiarka, striperka fotopolimeru, szczotkarka, oczyszczarka – o zapotrzebowaniu na wentylację 3000m3/h. Do instalacji wyciągowej będzie podłączony również skruber obsługujący komorę plazmową (wymagany wydatek 12 m3/h)
3. Pod skruberem zostanie zainstalowana taca ociekowa
4. Dobór i instalacja wentylatora wyciągowego leży po stronie Zamawiającego. Oferent poda wszelkie dane potrzebne do obliczenia parametrów pracy wentylatora adekwatnego do instalacji linii technologicznej wraz ze skruberem (ilości powietrza, przekroje elementów instalacji wyciągowej (kolektorów), spadki ciśnienia na elementach systemu, i.t.p)
5. Oferent zapewni wyposażenie linii w elementy służące do regulacji wydatku powietrza na ssawkach nad wannami procesowymi.
6. Do obsługi procesów zainstalowany zostanie pomost o szerokości ≥~~1,4 m~~ 1,2 m
7. Linia wyposażona będzie w instalację rurową ściekową (ścieki kwaśne, ścieki alkaliczne, popłuczyny – podłączenia wanien do odpowiedniego orurowania do uzgodnienia z zamawiającym)
8. Konstrukcja linii powinna spełniać wymagania technologii wskazanych przez dostawcę technologii. Kontakty do dostawców technologii zostaną przekazane Oferentom biorącym udział w przetargu
9. Urządzenie dostosowane do obróbki otworów od średnicy 0,1 mm
10. Urządzenie dostosowane do obróbki otworów o współczynniku kształtu ≥ 1:15
11. Urządzenie dostosowane do obróbki otworów nieprzelotowych o średnicy ≥0,05 mm i współczynniku kształtu ≥ 1:1
12. Urządzenie dostosowane do obróbki laminatów na podłożu: FR4, poliimidowym, teflonowym, PET, PEN, High TG
13. Minimalna grubość obrabianego materiału ≤ 0,05 mm
14. Maksymalna grubość obrabianego materiału ≥ 8,0 mm
15. Wszystkie wanny posiadają skośne dno i zawory spustowe
16. Interfejs użytkowania programu do obsługi linii musi być w języku polskim
17. Procesy obróbki chemicznej i obróbki elektrochemicznej mają być obsługiwane przez niezależne systemy sterowania i zarządzania. **Główne Funkcje Systemu Kontroli i Zarządzania Procesami przedstawiono w Rozdziale VI.**
18. Wraz z urządzeniem dostarczone zostaną części zamienne:

- zapasowe napędy do bram – 1 komplet do każdego typu napędu

- gniazda prądowe – 1 komplet

- podzespoły przełączające (np. styczniki) – po 1 sztuce każdego z typów

- czujniki (temperatury, poziomy i inne) – po 2 sztuki każdego typu

- grzałki – po 3 sztuki każdego z zastosowanych typów

- dysze natryskowe – 1 zapasowy zestaw dysz

- dmuchawa – po 1 sztuce każdego typu

- pompy – po 1 sztuce każdego z typów

- zespoły wibracyjne – po 1 sztuce każdego typu

1. Wraz z urządzeniem zostanie dostarczona dokumentacja techniczna zawierająca warunki użytkowania i konserwacji urządzenia, schemat elektryczny, schemat hydrauliczny, schemat pneumatyczny, rysunki mechaniczne, schemat instalacji wyciągowej, instrukcję obsługi programu sterującego (jeśli mają zastosowanie)
2. Wraz z urządzeniem przekazany zostanie program sterowników obsługującej linię oraz program zarządzający sterownikami. Wersja źródłowa z opisem w języku polskim lub angielskim oraz w wersji do programowania sterowników
3. Linia musi mieć zainstalowane oprogramowanie do zdalnego nadzoru urządzenia przez serwis producenta
4. Urządzenie musi posiadać przyłącze do zasilania awaryjnego w celu podtrzymania napowietrzania kąpieli i utrzymania temperatury kąpieli (minimum 20 °C) – dotyczy części do procesów obróbki chemicznej.
5. Serwis urządzeń Oferenta, musi znajdować się w Europie. Obecność serwisu w Europie nie powinna być krótsza niż 1 rok przed złożeniem oferty.
6. Dostawca powinien zapewnić instalacje, kalibrację oraz szkolenie rozruchowe w okresie nie dłuższym niż 5 dni roboczych po instalacji systemu
7. Gwarancja na zainstalowane urządzenie powinna być udzielona na co najmniej 36 miesięcy
8. W okresie 10 lat od daty instalacji urządzenia musi być zapewniona dostępność części zamiennych, serwis pogwarancyjny oraz wsparcie techniczne i technologiczne (w języku polskim lub angielskim)
9. Cena urządzenia powinna obejmować wszystkie koszty związane z realizacją zamówienia, w tym za opakowanie, transport, ubezpieczenie, montaż urządzenia oraz szkolenie w zakresie obsługi w siedzibie Instytutu
10. Dostawca musi wykazać co najmniej 3 dostawy instalacji takich samych lub podobnych urządzeń do płytek drukowanych
11. Przed dostawą urządzenia odbędzie się odbiór techniczny i funkcjonalny instalacji przeprowadzony na terenie Wykonawcy
12. Przedmiotem dostawy mogą być tylko urządzenia fabrycznie nowe
13. **Czas dostawy wraz z instalacją – do 4 miesięcy od momentu zawarcia umowy.**
14. Do oferty należy dołączyć rysunek z przewidywanymi warunkami instalacji urządzenia
15. Urządzenie musi posiadać znak CE
16. Urządzenie musi być dostosowane do europejskich norm energetycznych

**II. Wymagania podstawowe (obowiązkowe) do procesu obróbki elektrochemicznej:**

1. Urządzenie dostosowane do prowadzenia procesów z aktywnymi procesami czyszczenia, mikrotrawienia, pre-dip, miedziowania galwanicznego, cynowania galwanicznego zgodnie z opisem jak w Rozdziale IV (Opis stanowisk PROCESÓW OBRÓBKI ELEKTROCHEMICZNEJ).
2. Urządzenie przystosowane do jednoczesnej obróbki na każdym stanowisku 2 paneli o wielkości 610x457mm
3. Wraz z urządzeniem dostarczone zostaną prostowniki zgodnie z opisem jak w Rozdziale IV (stanowiska nr 6, 7, 8, 19, 20, 24-28)
4. Każde stanowisko do galwanizacji ma być wyposażone w samodzielny prostownik galwaniczny
5. Kolejność usytuowania wanien przedstawiono w Rozdziale IV
6. Regulowany skok szyny i prędkość przesuwu, posuw szyny minimum +-25mm
7. Regulowane wibratory w zakresie 20-100 Hz o sile wymuszającej adekwatnej do średniego ciężary zawieszki ze wskazaniem na wibratory montowane na szynach ładunkowych
8. Wraz z urządzeniem dostarczonych zostanie 20 przenośnych szyn katodowych 400A korzystnie z zainstalowanymi wibratorami
9. Wraz z urządzeniem dostarczone zostanę zawieszki tytanowe do anod miedzianych – w ilości 40 sztuk
10. Wszystkie wanny wykonane z polipropylenu, poza stanowiskami załadunku/wyładunku, odtłuszczania, obsługi anod i suszenia
11. Stanowiska suszenia i odtłuszczania wykonane ze stali nierdzewnej
12. Nad stanowiskiem suszenia zainstalowana zostanie pokrywa/pokrywy
13. W stanowiskach z natryskiem muszą być zainstalowane systemy zabezpieczenia przed rozbryzgami wody płuczącej
14. Wanny płuczące muszą być wyposażone w system „top spraying” zgodnie z opisem jak w Rozdziale IV (stanowiska 13 i 17)
15. Wszystkie stanowiska galwaniczne (miedziowanie i cynowanie) wyposażone we wczepy prądowe/gniazda prądowe odpowiednie do systemu wibracji i metalizacji impulsowej. Pozostałe stanowiska – wczepy bezprądowe
16. Przyłącza spustu ścieków - 40mm
17. Urządzenie wyposażone w anody nierozpuszczalne z tytanu pokryte tlenkiem irydu – szt 4. Zainstalowane zgodnie z opisem jak w Rozdziale IV (stanowiska 19 i 20)
18. Stanowiska do obróbki elektrochemicznej powinny być wyposażone w min. 3 wciągniki galwanizerskie adekwatne do obsługiwanych stanowisk ( z uwzględnieniem trybu serwisowego), z laserowym systemem pozycjonowania, z tacą ociekową wysuwaną
19. Wraz z urządzeniem dostarczony zostanie agregat chłodniczy do zasilania systemu chłodzenia kąpieli o szerokości nie większej niż. 750 mm
20. Wraz z urządzeniem dostarczona zostanie dmuchawa bezolejowa umieszczona ≥0,5m nad poziomem podłogi
21. Urządzenie ma być wyposażone w tor jezdny wraz z konstrukcją wspierającą pod wanny
22. Urządzenie wyposażone w elementy grzejne/chłodzące na stanowiskach zgodnie z opisem jak w Rozdziale IV.
23. Sterowanie do obsługi stanowisk do obróbki elektrochemicznej ma umożliwiać pracę w 3 trybach:

- sterowanie automatyczne na podstawie dostarczonych przez zamawiającego procesów technologicznych (minimum 10)

- sterowanie ręczne

- sterowanie awaryjne na czas prowadzenia napraw i remontów

1. Urządzenie ma być postawione na tacy ociekowej dostarczonej wraz z urządzeniem.
2. Urządzenie ma być wyposażone w systemy dozowania i utrzymania parametrów mediów roboczych zgodnie z opisem jak w Rozdziale IV.

**III. Wymagania podstawowe (obowiązkowe) do procesu miedziowania chemicznego:**

1. Urządzenie dostosowane do prowadzenia procesów z aktywnymi procesami rozmiękczania żywicy, trawienia żywicy, neutralizacji, odtłuszczania, mikrotrawienia, pre-dip, aktywacji palladem, redukcji, miedziowania chemicznego, pasywacji zgodnie z opisem jak w Rozdziale V (Opis stanowisk PROCESÓW OBRÓBKI CHEMICZNEJ)
2. Urządzenie przystosowane do jednoczesnej obróbki na każdym stanowisku paneli o wielkości 610x457mm umieszczonych w koszu
3. Regulowany skok szyny i prędkość przesuwu, posuw szyny min. +-25mm
4. Regulowane wibratory w zakresie 20-100 Hz o sile wymuszającej adekwatnej do średniego ciężary zawieszki ze wskazaniem na wibratory montowane na szynach ładunkowych
5. Układ wanien w urządzeniu zgodne z załączonym opisem jak w Rozdziale V
6. Pod urządzeniem zainstalowana zostanie taca ociekowa
7. Wszystkie wanny wykonane z polipropylenu, poza stanowiskami załadunku/wyładunku, spulchniania, trawienia żywicy, kondycjonowania i suszenia.
8. Stanowisko suszenia, spulchniania i trawienia żywicy wykonane ze stali nierdzewnej
9. Nad stanowiskiem suszenia zainstalowana zostanie pokrywa/y
10. Wszystkie stanowiska wyposażone we wczepy bezprądowe
11. Przyłącza spustu ścieków 32mm
12. Urządzenie wyposażone w min. 2 wciągniki galwanizerskie bramowe o min. udźwigu 100kg z laserowym systemem pozycjonowania
13. Wraz z urządzeniem dostarczonych zostanie min 10 przenośnych szyn ładunkowych
14. Wraz z urządzeniem dostarczona zostanie dmuchawa bezolejowa umieszczona ≥0,5m nad poziomem podłogi
15. Urządzenie wyposażone w tor jezdny wraz z konstrukcją wspierającą pod wanny
16. Urządzenie wyposażone w elementy grzejne/chłodzące na stanowiskach zgodnie z opisem jak w Rozdziale V
17. Sterowanie do obsługi stanowisk do obróbki chemicznej ma umożliwiać pracę w 3 trybach:

- sterowanie automatyczne na podstawie dostarczonych przez zamawiającego procesów (minimum 5 receptur)

- sterowanie ręczne

- sterowanie awaryjne na czas prowadzenia napraw i remontów

1. Urządzenie ma być postawione na tacy ociekowej dostarczonej wraz z urządzeniem.
2. Urządzenie ma być wyposażone w systemy dozowania i utrzymania parametrów mediów roboczych zgodnie z opisem jak w Rozdziale V

**IV. Opis stanowisk PROCESÓW OBRÓBKI ELEKTROCHEMICZNEJ**

Proces obróbki elektrochemicznej powinien spełniać wymagania technologiczne wybranego przez Zamawiającego dostawcy technologii.

Mogą pojawić się dodatkowe elementy wyposażenia po konsultacji z dostawcą technologii.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nr | Nazwa | Parametry pracy | Wyposażenie |
| 1 | Załadunek/Wyładunek |  |  |
| 2 | Suszenie | T=80 ºC | Czujnik PT 100, Czujnik przepływu powietrza, wentylator, bateria grzewcza, |
| 3 | Płukanie kaskadowe  Płukanie kaskadowe |  | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + zawór elektromagnetyczny + rotametr |
| 4 |
| 5 | Natrysk |  | Doprowadzenie wody sieciowej z zaworem sterowanym elektrycznie + natrysk, zabezpieczenie przed rozbryzgami |
| 6 | Cynowanie galwaniczne  Cynowanie galwaniczne  Cynowanie galwaniczne | T=20-25 ºC | Doprowadzenie wody demi z zaworem kulowym, szyny prądowe min 400A, szyny Cu do podłączenia prostownika, prostowniki 6V/200A z wyjściami stałoprądowymi, pompa do mieszania i filtracji, filtr 10µm, eduktory , mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, chłodnica tytanowa, przyłącze wody chłodzącej, 3x pompa dozująca, instalacja wyciągowa |
| 7 |
| 8 |
| 9 | 10% kwas siarkowy |  | Doprowadzenie wody demi z zaworem kulowym, czujnik poziomu, instalacja wyciągowa |
| 10 | Odtłuszczanie | T=60 ºC | Izolacja termiczna, Doprowadzenie wody demi z zaworem kulowym, czujnik poziomu, czujnik temperatury, grzałka elektryczna teflonowa, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, instalacja wyciągowa, automatyczne dozowanie wody do poziomu |
| 11 | Natrysk |  | Doprowadzenie wody sieciowej z zaworem sterowanym elektrycznie + natrysk, zabezpieczenie przed rozbryzgami |
| 12 | Płukanie kaskadowe  Płukanie kaskadowe |  | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + zawór elektromagnetyczny + natrysk przy krawędziach wanien („top sprying” - stanowisko 13) |
| 13 |
| 14 | Mikrotrawienie | T=30 ºC | Doprowadzenie wody demi z zaworem kulowym, czujnik poziomu, czujnik temperatury, grzałka elektryczna teflonowa, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, instalacja wyciągowa, przyłącze wody chłodzącej |
| 15 | Natrysk |  | Doprowadzenie wody sieciowej z zaworem sterowanym elektrycznie + natrysk, zabezpieczenie przed rozbryzgami |
| 16 | Płukanie kaskadowe  Płukanie kaskadowe |  | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + zawór elektromagnetyczny + natrysk przy krawędziach wanien („top sprying” - stanowisko 17) |
| 17 |
| 18 | Dekapacja |  | Doprowadzenie wody demi z zaworem kulowym, czujnik poziomu, instalacja wyciągowa |
| 19 | Miedziowanie galwaniczne stałoprądowe, 2 stanowiska | T=22-27 ºC | Doprowadzenie wody demi z zaworem kulowym, szyny prądowe min 400A, szyny Cu do podłączenia prostownika, prostowniki 6V/400A z wyjściami stałoprądowymi, pompa do mieszania i filtracji, filtr 10 µm, eduktory , mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, mieszalnik sprężonym powietrzem z zaworami regulacyjnym i zwrotnym, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, chłodnica tytanowa, przyłącze wody chłodzącej, 3x pompa dozująca, instalacja wyciągowa, 4 anody nierozpuszczalne z tytanu pokryte tlenkiem irydu - 2 na każde stanowisko |
| 20 |
| 21 | Natrysk |  | Doprowadzenie wody sieciowej z zaworem sterowanym elektrycznie + natrysk, zabezpieczenie przed rozbryzgami |
| 22 | Płukanie przepływowe |  | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + zawór elektromagnetyczny + natrysk przy krawędzi wanny („top sprying”) |
| 23 | Dekapacja |  | Doprowadzenie wody demi z zaworem kulowym, czujnik poziomu, instalacja wyciągowa |
| 24 | Miedziowanie galwaniczne impulsowe, 5 stanowisk | T=22-27 ºC | Doprowadzenie wody demi z zaworem kulowym, szyny prądowe min 400A, szyny Cu do podłączenia prostownika, prostowniki 6V/400A z wyjściami impulsowymi, pompa do mieszania i filtracji, filtr 10 µm, eduktory, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, mieszalnik sprężonym powietrzem z zaworami regulacyjnym i zwrotnym, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, chłodnica tytanowa, przyłącze wody chłodzącej, 3x pompa dozująca, instalacja wyciągowa |
| 25 |
| 26 |
| 27 |
| 28 |
| 29 | Stanowisko obsługi anod |  |  |

**V. Opis stanowisk PROCESÓW OBRÓBKI CHEMICZNEJ**

Proces obróbki chemicznej powinien spełniać wymagania technologiczne wybranego przez Zamawiającego dostawcy technologii.   
Mogą pojawić się dodatkowe elementy wyposażenia po konsultacji z dostawcą technologii.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ~~Nr~~ | ~~Nazwa~~ | ~~Parametry pracy~~ | | ~~Wyposażenie~~ |
| ~~1~~ | ~~Załadunek/Wyładunek~~ |  | |  |
| ~~2~~ | ~~Suszenie~~ | ~~T=40-80 ºC~~ | | ~~Czujnik PT 100, Czujnik przepływu powietrza, wentylator, bateria grzewcza, pokrywa dwustronna~~ |
| ~~3~~ | ~~Płukanie kaskadowe~~  ~~Płukanie kaskadowe~~ |  | | ~~Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny~~ |
| ~~4~~ |
| ~~5~~ | ~~Pasywacja~~ | ~~T=30-60 ºC~~ | | ~~Izolacja termiczna, czujnik temperatury, czujnik poziomu, grzałka teflonowa, instalacja wyciągowa~~ |
| ~~6~~ | ~~Płukanie przepływowe~~ | ~~T=20-25 ºC~~ | | ~~Doprowadzenie wody demi z zaworem regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny~~ |
| ~~7~~ | ~~Miedziowanie chemiczne~~ | ~~44-46 ºC~~ | | ~~Izolacja termiczna, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, mieszalnik sprężonym powietrzem z rotametrem z zaworami regulacyjnym i zwrotnym, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, instalacja wyciągowa, pokrywa ręczna, 2 oddzielne wanny – możliwość włączenia kaskady, przyłącze wody chłodzącej~~ |
| ~~8~~ |
| ~~9~~ | ~~Płukanie zimne przepływowe~~ |  | | ~~Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny~~ |
| ~~10~~ | ~~Redukcja~~ | | ~~T=25-35 ºC~~ | ~~Czujnik temperatury, czujnik poziomu, grzałka elektryczna teflonowa, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, instalacja wyciągowa, pH-metr~~ |
| ~~11~~ | ~~Płukanie kaskadowe~~ | | | ~~Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny~~ |
| ~~12~~ |
| ~~13~~ | ~~Aktywacja~~ | ~~T=35-50 ºC~~ | | ~~Izolacja termiczna, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, instalacja wyciągowa, pH-metr, pompa filtracyjna, filtr 5µm~~ |
| ~~14~~ | ~~Predip~~ | ~~T=30 ºC~~ | | ~~Czujnik temperatury, czujnik poziomu, grzałka elektryczna teflonowa~~ |
| ~~15~~ | ~~Płukanie kaskadowe~~  ~~Płukanie kaskadowe~~ |  | | ~~Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny~~ |
| ~~16~~ |
| ~~17~~ | ~~Mikrotrawienie~~ | ~~T=30-40 ºC~~ | | ~~Czujnik temperatury, czujnik poziomu, grzałka elektryczna teflonowa, instalacja wyciągowa, przyłącze wody chłodzącej~~ |
| ~~18~~ | ~~Płukanie kaskadowe~~  ~~Płukanie kaskadowe~~ |  | | ~~Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny, 19 – konduktometr~~ |
| ~~19~~ |
| ~~20~~ | ~~Kondycjonowanie~~ | ~~T=30-75 ºC~~ | | ~~Izolacja termiczna, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, instalacja wyciągowa, automatyczne dozowanie wody do poziomu~~ |
| ~~21~~ | ~~Płukanie kaskadowe~~ |  | | ~~Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny + konduktometr (stanowisko 22)~~ |
| ~~22~~ |
| ~~23~~ | ~~Neutralizacja~~ | ~~T= 20-40 ºC~~ | | ~~mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, instalacja wyciągowa, przyłącze wody chłodzącej~~ |
| ~~24~~ | ~~Płukanie zimne przepływowe~~ | |  | ~~Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny~~ |
| ~~25~~ | ~~Trawienie żywicy~~ | | ~~T= 65-90 ºC~~ | ~~Izolacja termiczna, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne w osłonie ze stali , instalacja wyciągowa, układ regulacji temperatury, automatyczne dozowanie wody do poziomu, pokrywa ręczna, pompa z filtrem z siatki stalowej nierdzewnej < 20 µm do agresywnych mediów (zasadowe + utleniające)~~ |
| ~~26~~ | ~~Płukanie zimne przepływowe~~ | |  | ~~Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny~~ |
| ~~27~~ | ~~Spulchnianie~~ | | ~~T= 60-70 ºC~~ | ~~Izolacja termiczna, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, instalacja wyciągowa, układ regulacji temperatury, automatyczne dozowanie wody do poziomu, pompa z filtrem z siatki stalowej nierdzewnej < 20 µm~~ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr | Nazwa | Parametry pracy | | Wyposażenie |
| 1 | Załadunek/Wyładunek |  | |  |
| 2 | Suszenie | T=40-80 ºC | | Czujnik PT 100, Czujnik przepływu powietrza, wentylator, bateria grzewcza, pokrywa dwustronna |
| 3 | Płukanie przepływowe | T=20-25 ºC | | Doprowadzenie wody demi z zaworem regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny |
| 4 | Pasywacja | T=20-25 ºC | | instalacja wyciągowa |
| 5 | Płukanie przepływowe | T=20-25 ºC | | Doprowadzenie wody demi z zaworem regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny |
| 6 | Pasywacja | T=20-25 ºC | | instalacja wyciągowa |
| 7 | Płukanie kaskadowe  Płukanie kaskadowe |  | | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny |
| 8 |
| 9 | Pasywacja | T=30-60 ºC | | Izolacja termiczna, czujnik temperatury, czujnik poziomu, grzałka teflonowa, instalacja wyciągowa |
| 10 | Płukanie przepływowe | T=20-25 ºC | | Doprowadzenie wody demi z zaworem regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny |
| 11 | Miedziowanie chemiczne | 44-46 ºC | | Izolacja termiczna, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, mieszalnik sprężonym powietrzem z rotametrem z zaworami regulacyjnym i zwrotnym, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, instalacja wyciągowa, pokrywa ręczna, 2 oddzielne wanny – możliwość włączenia kaskady, przyłącze wody chłodzącej |
| 12 |
| 13 | Płukanie zimne przepływowe |  | | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny |
| 14 | Redukcja | | T=25-35 ºC | Czujnik temperatury, czujnik poziomu, grzałka elektryczna teflonowa, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, instalacja wyciągowa, pH-metr |
| 15 | Płukanie kaskadowe | | | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny |
| 16 |
| 17 | Aktywacja | T=35-50 ºC | | Izolacja termiczna, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, instalacja wyciągowa, pH-metr, pompa filtracyjna, filtr 5µm |
| 18 | Predip | T=30 ºC | | Czujnik temperatury, czujnik poziomu, grzałka elektryczna teflonowa |
| 19 | Płukanie kaskadowe  Płukanie kaskadowe |  | | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny |
| 20 |
| 21 | Mikrotrawienie | T=30-40 ºC | | Czujnik temperatury, czujnik poziomu, grzałka elektryczna teflonowa, instalacja wyciągowa, przyłącze wody chłodzącej |
| 22 | Płukanie kaskadowe  Płukanie kaskadowe |  | | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny, 19 – konduktometr |
| 23 |
| 24 | Kondycjonowanie | T=30-75 ºC | | Izolacja termiczna, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, instalacja wyciągowa, automatyczne dozowanie wody do poziomu |
| 25 | Płukanie kaskadowe |  | | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny + konduktometr (stanowisko 22) |
| 26 |
| 27 | Neutralizacja | T= 20-40 ºC | | mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, instalacja wyciągowa, przyłącze wody chłodzącej |
| 28 | Płukanie zimne przepływowe | |  | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny |
| 29 | Trawienie żywicy | | T= 65-90 ºC | Izolacja termiczna, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne w osłonie ze stali , instalacja wyciągowa, układ regulacji temperatury, automatyczne dozowanie wody do poziomu, pokrywa ręczna, pompa z filtrem z siatki stalowej nierdzewnej < 20 µm do agresywnych mediów (zasadowe + utleniające) |
| 30 | Płukanie zimne przepływowe | |  | Doprowadzenia wody demi z zaworami kulowym i regulacyjnym + rotametr + zawór elektromagnetyczny |
| 31 | Spulchnianie | | T= 60-70 ºC | Izolacja termiczna, mechanizm wibracyjny elektromagnetyczny, czujnik temperatury, sonda poziomu, grzałki elektryczne teflonowe, instalacja wyciągowa, układ regulacji temperatury, automatyczne dozowanie wody do poziomu, pompa z filtrem z siatki stalowej nierdzewnej < 20 µm |

**VI. Główne funkcje systemu kontroli i zarządzania procesami**

**System sterownia i kontroli linii powinien umożliwiać obsługę poniższych zdarzeń:**

1. **Interfejs użytkownika** tworzony przy współudziale zamawiającego. Język interfejsu – język polski
2. **Stanowiska:** obecność wsadu, receptura, czas zadany/aktualny, czas ocieku, opcje obróbki wsadu, nastawy prostownika, parametry grzania, pH, konduktywność, itd.
3. **Wózki transportowe:** aktualna pozycja, tryb pracy, informacja o wsadzie, stan czujników oraz elementów wykonawczych.
4. **Grzanie:** temperatura zadana i aktualna, wybór trybu pracy, sterowanie w trybie ręcznym, nastawy samoczynnego załączenia o określonej porze (data/godzina), wykresy zawierające przebiegi temperatur w czasie.
5. **Prostowniki:** prąd zadany i aktualny, wybór trybu pracy, sterowanie w trybie ręcznym i automatycznym, liczniki Ah, programowanie i wizualizacja kroków programu pracy prostownika, wykresy zawierające przebieg prądu w czasie.
6. **Dozowniki:** nastawa licznika (Ah lub powierzchni) oraz dawki podawanej (określana w [s] lub [ml]) w chwili przekroczenia ustawionej wartości licznika, wybór trybu pracy, sterowanie w trybie ręcznym i automatycznym.
7. **System logowania** użytkowników i kontroli dostępu do poszczególnych funkcji programu. Każdy z użytkowników posiada dostęp do wybranych funkcji.
8. **System alarmów** czuwający nad prawidłową pracą wszystkich urządzeń linii. W przypadku awarii wyświetlany jest odpowiedni komunikat wraz z datą/godz. wystąpienia zdarzenia. Historia alarmów umożliwia przeglądanie listy potwierdzonych awarii. Możliwość dodania do alarmów zdjęć oraz dokumentacji, które będą wyświetlane łącznie z alarmem.
9. **System receptur** dla definiowania parametrów obróbki wsadu: nazwa detalu, informacje dodatkowe, czasy zadane procesu, gęstości prądowe do poszczególnych stanowisk, powierzchnia detalu, ilość domyślna na wsad, ilość maksymalna, dodatkowe opcje obróbki (wolne podnoszenie, wolne opuszczanie, wielokrotne płukanie itp).
10. **Śledzenie danych procesowych**  temperatury, poziomy kąpieli w wannach, stężenia roztworów w wannach, aktualne parametry pracy prostowników, stan pracy pomp, stan pracy i położenie wózków transportowych, stan pracy poszczególnych wanien, obecność zawieszki, zadane oraz aktualne czasy pracy itp. z podglądem na wykresy pomiarów dla poszczególnych wanien
11. **Edytor programów technologicznych** umożliwiający uprawnionym użytkownikom edycję oraz tworzenie nowych przebiegów procesu (z możliwością ustalenia priorytetów, blokad itp. dla poszczególnych stanowisk).
12. **Raportowanie,** archiwizacja danych podczas pracy linii, możliwość przeglądania danych archiwalnych wg np. daty, numeru wsadu itp. Zapisywanie raportów w plikach w formacie .xls
13. **Kopie bezpieczeństwa,** program automatycznie zapisuje stan i parametry pracy linii oraz programu sterującego
14. **Diagnostyka wejść i wyjść** – diagnostyka pracy sterowników linii (podgląd komunikacji z modułami wejść/wyjść)
15. **Diagnostyka komunikacji** – do diagnostyki komunikacji z innymi urządzeniami (np. Profibus, Modbus itp.)
16. **Otwartość do komunikacji z zewnętrznymi systemami,**  np. integracja z zewnętrznymi bazami danych
17. **Integracja z urządzeniami peryferyjnymi,** np. skrubery
18. **Zdalne wsparcie serwisowe przez Internet**
19. **Tryb serwisowy** zawierający dostęp do zaawansowanych parametrów linii tylko dla uprawnionych użytkowników.



~~Rysunek 1. Galwanizernia – plan sytuacyjny.~~

~~~~

Rysunek 1. Galwanizernia – plan sytuacyjny.