

Załącznik nr 3

Przedmiot zamówienia

Zakres usługi obejmuje :

Zaprojektowanie, budowa, dostawa i uruchomienie 2 urządzeń do wygrzewania indukcyjnego elementów stalowych:

Urządzenie nr I

Częściowo zautomatyzowane urządzenie służące do naniesienia medium lakierniczego, wygrzania powłoki z wykorzystaniem indukcji elektromagnetycznej oraz suszenia powłoki dla profili "prostych" typu teownik, ceownik, tj. takich, które nie są jeszcze zespawane w gotowy element konstrukcyjny.

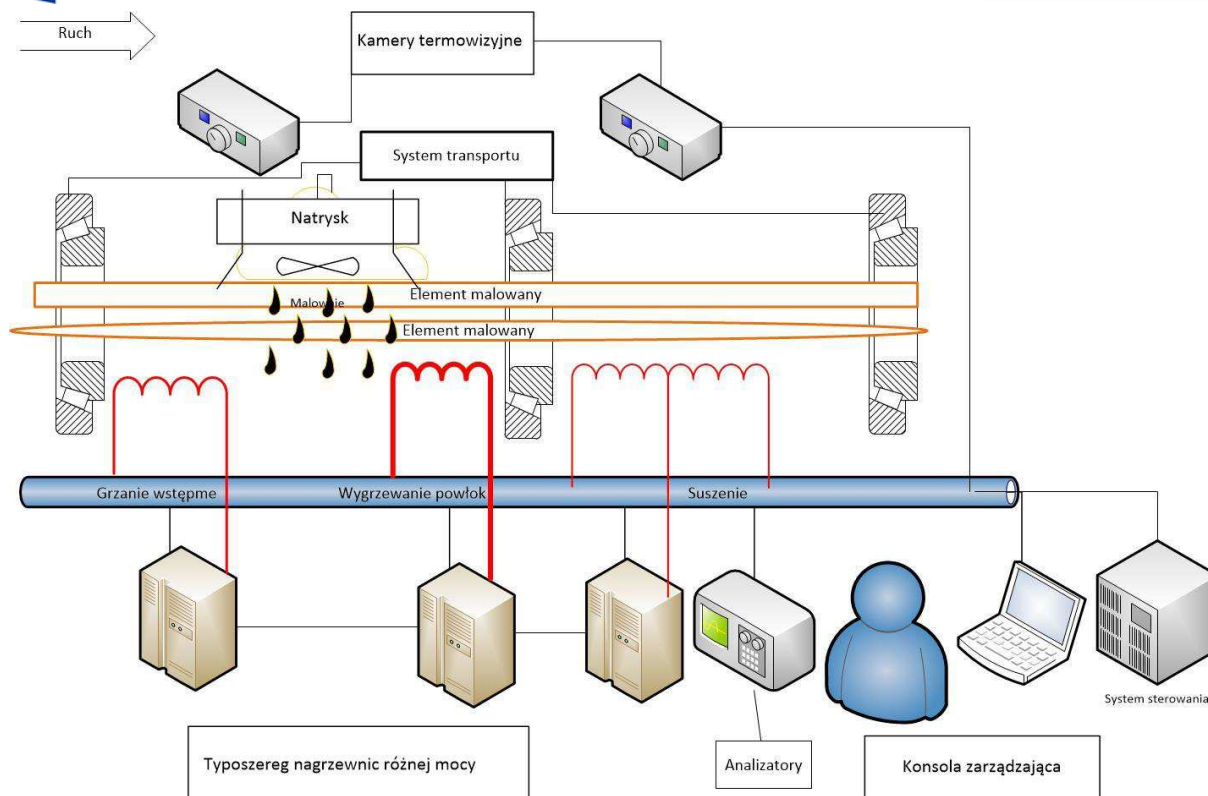
Urządzenie ma działać w oparciu o natrysk elementu poruszającego się dzięki systemowi prowadzenia ze wspomaganie elektrostatycznym natrysku i cykliczne wygrzewanie metodami indukcji elektromagnetycznej, kontrolowanymi w czasie rzeczywistym poprzez wielopunktową analizę obrazu termowizyjnego.

System prowadzenia ma zapewnić dotarcie pokrytego medium lakierniczym elementu w termowizyjnie kontrolowany obszar wzbudnika indukcyjnego układu grzejnego zapewniającego szybkie tempo jego nagrzania oraz stabilizację temperatury na zaprogramowanym poziomie z jednoczesnym zachowaniem wszelkich norm bezpieczeństwa.

Urządzenie powinno składać się następujących układów:

- układ napędowy
- układ ujarzmania i stabilizacji elementu
- układ natrysku z elektrostatycznym wspomaganie
- indukcyjny układ grzewczy
- układ chłodzący nagrzewnicy indukcyjnej
- układ monitoringu termowizyjnego i czujników
- układ sterowania

Poniższy rysunek przedstawia poglądowo schemat urządzenia



Specyfikacja wymaganych parametrów oraz elementów składowych urządzenia:

1. Parametry obiektu: profile proste typu ceownik, teownik długość ok: 2 m - 4 m, wysokość 50 mm oraz 100 mm i wadze do 100 kg.
2. Gabaryty urządzenia dostosowane do wymiarów obiektu.
3. System wygrzewania powinien być nieruchomy, obiekt wygrzewany jest ruchomy.
4. Wzbudnik zabezpieczony przed zwarcie z obiektem.
5. Prędkość przesuwu obiektu dostosowana do zadanej temperatury i mocy nagrzewnicy.
6. Elementy składowe urządzenia:
 - 6.1. generator indukcyjny z transformatorem o mocy min. 15 kW - 30-80 kHz ze wzbudnikami wymiennymi (szybko-złucze) odpowiednimi dla wygrzewanych obiektów służący do grzania wstępnego
 - 6.2. urządzenie zapewniające możliwość naniesienia medium lakierniczego dla wymaganych obiektów - natrysk wspomagany elektrostatycznie

- 6.3. dwa generatory indukcyjne z transformatorami o mocy min. 15 kW - 30-80 kHz ze wzбудnikami wymiennymi (szybko-złaczce) odpowiednimi dla wygrzewanych obiektów (4 szt na każdą nagrzewnicę)
- 6.4. Układ chłodzenia wodnego adekwatny do użytych nagrzewnic.
- 6.5. Układ transportowy
 - 6.5.1. Konstrukcja jezdna skręcana – nośność dostosowana do wagi obiektu
 - 6.5.2. Napęd – motoreduktor
 - 6.5.3. Wyposażony w układ podpór lub podwieszeń na których spoczywa obiekt.
 - 6.5.4. Podpory lub podwieszenia uchylane za pomocą układu siłowników.
Uchylanie poszczególnych podpór ma zapewnić bezkolizyjne podawanie obiektu oraz stabilne podparcie obiektu.
 - 6.5.5. Układ powinien zapewniać podparcie lub podwieszenie obiektu i jego transport do strefy wygrzewania oraz odpowiednią prędkość przemieszczania się obiektu.
- 6.6. Bramka bezpieczeństwa (układ czujników zabezpieczających przed kolizją obiektu wygrzewanego ze wzбудnikiem)
- 6.7. Układ sterowania:
 - 6.7.1. Szafy sterownicze umieszczone w bezpiecznej strefie.
 - 6.7.2. Pulpit sterowniczy w okolicy strefy wygrzewania.
 - 6.7.3. Układ pomiarowy temperatury w strefie wygrzewania (kamery termowizyjne)
 - 6.7.4. System detekcji rozpuszczalników, który na bieżąco mierzy stężenie rozpuszczalników,
 - 6.7.5. Sterownik PLC – komunikacja z układem indukcji PID + układem pomiarowym od temperatury + prędkość jazdy obiektu i oprogramowania.
7. Urządzenia instalacji elektrycznej umożliwiające podpięcie urządzenia do wewnętrznej instalacji elektrycznej hali.
8. Instalacja sprężonego powietrza pomiędzy przyłączem na zbiorniku sprężonego powietrza w hali a urządzeniem, przy uwzględnieniu, iż urządzenie oraz instalacja sprężonego powietrza winny być zaprojektowane w sposób umożliwiający ustawienie urządzenia w dowolnej części każdej z hal malarni.
9. Instalacja chłodzenia (jeżeli będzie wymagana) powinna być zaprojektowana w sposób umożliwiający podłączenie urządzenia do wewnętrznej instalacji wodociągowej hali.
10. Montaż, instalacja i uruchomienie urządzenia u Zamawiającego.
11. Przeszkolenie z obsługi u Zamawiającego.

12. Producent odpowiada za nadanie certyfikatu CE
13. Gwarancja 24 miesiące
14. Przegląd serwisowy w okresie gwarancji w cenie urządzenia.

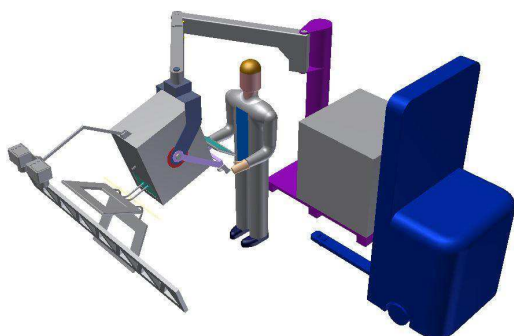
Urządzenie nr II

Urządzenie do wygrzewania elementów wielkogabarytowych o nietypowych kształtach lub już przygotowanych, w którym proces wygrzewania z wykorzystaniem indukcji elektromagnetycznej będzie przebiegał przy wykorzystaniu urządzenia z wysięgnikiem i pulpitem sterowniczym wykonane zgodnie z patentem nr 222641.

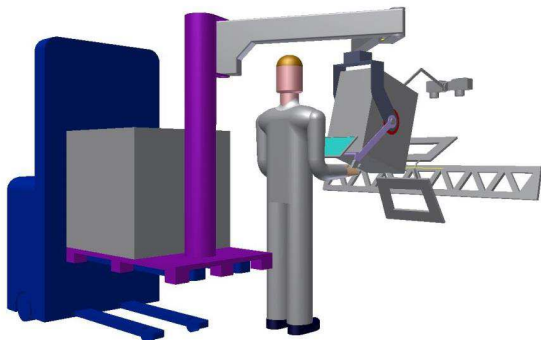
Koncepcja ogólna

Wdrażane rozwiązanie technologiczne polegać będzie na wygrzewaniu elementów stalowych ciepłem indukowanym elektromagnetycznie bezpośrednio wewnątrz tych elementów. Duża rozciągłość elementów pokrywanych powłoką wymaga rozwiązania zagadnienia transportu obiektu lub źródła energii będącego w sprzężeniu elektromagnetycznym z elementem stalowym. W tym celu zaplanowano koncepcję stanowiska samobieżnego, napędzanego, będącego serwonapędem manualnie kierowanej końcówki ramienia zawierającego elementy rezonansowe układu sprzężenia elektromagnetycznego. Proces nagrzewania będzie monitorowany termowizyjnie w czasie rzeczywistym w dwóch zakresach średnic kątowych obrazowania oraz zawierać będzie pirometryczny czujnik automatycznego odcięcia mocy w wypadku przekroczenia temperatury maksymalnej.

Ogólny widok na stanowisko przedstawiono na rys1.a i b

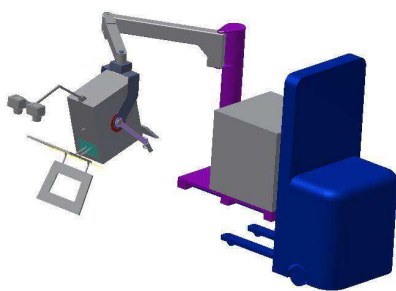


Rys1 a - Rycina poglądowa przedstawiająca koncepcję pracy z samobieżnym stanowiskiem zawierająca wózek napędzany z podnośnikiem, operatora oraz przedmiot nagrzewany

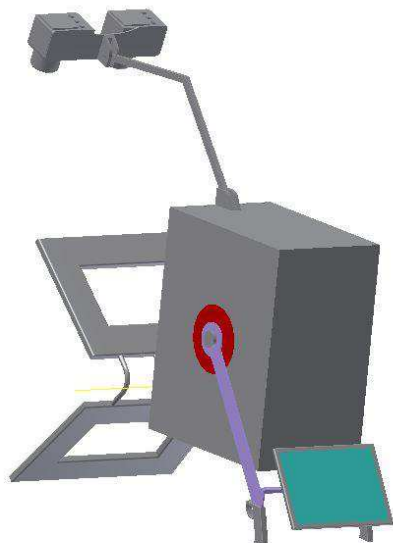


Rys1 b. - Rycina poglądowa przedstawiająca koncepcję pracy z samobieźnym stanowiskiem zawierającą wózek napędzany z podnośnikiem, operatora oraz przedmiot nagrzewany

Koncepcja samobieźnego stanowiska do wygrzewania elementów metodami indukcji elektromagnetycznej sprzężonego z ramieniem wykonawczym z pełnym manualnym sterowaniem kontrolowanym przez kamery termowizyjne demonstrujące rozkład temperatury w elemencie. Napędzany wózek jezdny będący platformą nośną dla układu zrobotyzowanego żurawia (rys 2.) nośnego dla elementów układu indukcyjnego pozwoli operatorowi na deponowanie ciepła w elementy wzdłużne bez ich przemieszczania. Proces ten będzie kontrolowany przez operatora, który w czasie rzeczywistym będzie obserwował proces nagrzewania elementu na ekranie LCD (rys .3) w postaci widoku z kamery (kamer) termowizyjnej IR operującej w paśmie długości fali $\lambda=11-13 \mu\text{m}$. Na rys 3. został przedstawiony schematycznie blok kamery termowizyjnej, oraz zestawu sensorów wraz z pirometrem zabezpieczającym przed punktowym przegrzaniem. Zawieszenie głowicy układu indukcyjnego (układu rezonansowego) w systemie wspomaganym o 5 stopniach swobody ze serwowspomaganiem ruchu w kierunku osi Z (pionowym) i obserwacja termograficzna umożliwi operatorowi wygodne „malowanie ciepłem” obiektów o nieregularnych kształtach.



Rys2. Koncepcja przedstawiająca samobieźne stanowisko indukcyjne



Rys3. Panel operatorski wraz z manualnie sterowanym blokiem odpowiedzialnym za sprzężenie elektromagnetyczne i wizualizację transportu ciepła umożliwia operatorowi „malowanie ciepłem” w sposób ciągły obserwując w 2 zakresach średnic kątowych pole temperatury za pomocą przemysłowych kamer termowizyjnych IR.

Sprzężenie elektromagnetyczne z elementem pokrytym powłoką lakierniczą:

Projektowane urządzenie pozwoli na bezkontaktowe deponowanie ciepła w elementach stalowych bez użycia dodatkowej infrastruktury typu piecowego. Ciepło wprowadzane będzie do obiektu poprzez zbliżenie wzbudnika elektromagnetycznego do elementu konstrukcji i obserwację kontrolowanego wzrostu temperatury na ekranie LCD w postaci obrazu termowizyjnego, skorelowanego z kontrolą i utrzymaniem stałej odległości wzbudnika od nagrzewanego elementu.

Urządzenie składa się z:

Wózka jezdnego, na którego platformie w obudowie, usytuowany jest układ elektryczny i elektroniczny nagrzewnicy indukcyjnej działającej w zakresie częstotliwości roboczych 30 - 80 KHz, zawierający elementy elektryczne, i elektroniczne oraz żuraw nośny. Na platformie umieszczone jest ruchome manipulacyjne ramię żurawia nośnego z przyciskami sterującymi jego ruchem zakończone dwuramiennym widełkowym uchwytem, na którym umocowana jest na przegubach skrzynia aparaturowa urządzenia wyposażona w wzbudnik elektromagnetyczny stanowiący końcowy element roboczy układu rezonansowego nagrzewnicy indukcyjnej, a także w układ pomiarowy składający się z dwóch kamer termowizyjnych i pirometrów oraz panel operatorski z ekranem dotykowym pełniącym funkcję interfejsu pozwalającego na obserwację termowizyjną oraz realizujący wymianę informacji procesowych z pozostałymi podzespołami urządzenia. Wzbudnik elektromagnetyczny sterowany jest ramieniem nośnym z przyciskami sterującymi jego ruchem w pięciu

niezależnych kierunkach w stosunku do nieruchomo usytuowanego elementu nagrzewanego.

Specyfikacja wymaganych parametrów oraz elementów składowych urządzenia:

1. Parametry obiektu wygrzewanego: obiekty nieliniowe np. stalowe kratownice o wymiarach 12,0 m x 1,5 m x 1,0 m waga do 1 000 kg. Brak ograniczeń co do obiektu minimalnego. Obiekty o dowolnym kształcie, które będą mieścić się w zasięgu pracy ramienia manipulatora i wzbudnika.
2. Gabaryty urządzenia determinowane są obszarem operowania manipulatora.
3. System wygrzewania powinien być ruchomy, obiekt wygrzewany jest nieruchomy.
4. Elementy składowe urządzenia:
 - 4.1. Generator indukcyjny z transformatorem o mocy min. 15 kW - 30-80 kHz ze wzbudnikami wymiennymi (szybko-złaczne) odpowiednimi dla wygrzewanych obiektów (min. 2 sztuk)
 - 4.2. Układ chłodzenia wodnego adekwatny do użytych nagrzewnic.
 - 4.3. Manipulator z przegubowym ramieniem do operowania indukcyjnym systemem wygrzewania z przyciskami sterującymi
 - 4.3.1. Nośność min 150 kg
 - 4.3.2. Promień maksymalny operowania ręcznego w poziomie – $R_{min} = 2500mm$, a w pionie zgodnie z pkt. 1.
 - 4.3.3. Ruchy pionowe z ciężarem i bez niego wspomagane przez system wyważania ciężaru urządzenia.
 - 4.3.4. Ruchome połączenie sztywnego ramienia z równoległowodem umożliwiające precyzyjne podążanie urządzenia za ruchami operatora, który może pracować z minimalnym obciążeniem.
 - 4.3.5. Chwytnik zaprojektowany do pracy z nagrzewnicą.
 - 4.3.6. Możliwość przewożenia manipulatora z osprzętem wózkiem jezdny.
 - 4.4. Bramka bezpieczeństwa (układ czujników zabezpieczających przed kolizją podgrzewanego elementu ze wzbudnikiem).
 - 4.5. Układ sterowania:
 - 4.5.1. Szafy sterownicze umieszczone w bezpiecznej strefie.
 - 4.5.2. Pulpit sterowniczy z ekranem dotykowym w okolicy strefy suszenia.
 - 4.5.3. Układ pomiarowy temperatury w strefie suszenia (2 kamery termowizyjne operujące w paśmie długości fali $\lambda = 11-13 \mu m$ i pirometry).

- 4.5.4. System akwizycji danych o obszarze nagrzania do zadanej temperatury (opcjonalnie z informacją o czasie utrzymywania temperatury).
- 4.5.5. System detekcji rozpuszczalników wyposażony w czujniki, który na bieżąco mierzy stężenie rozpuszczalników.
- 4.5.6. Sterownik PLC – komunikacja z układem indukcji PID + układem pomiarowym od temperatury + prędkość jazdy wózka/wzbudnika.
- 5. Instalacja elektrycznej urządzenia umożliwiająca podpięcie urządzenia do wewnętrznej instalacji elektrycznej hali.
- 6. Instalacja sprężonego powietrza pomiędzy zbiornikami sprężonego powietrza a urządzeniem umożliwiającą ustawienie urządzenia w dowolnej części każdej z hal malarni.
- 7. Instalacja chłodzenia (jeżeli będzie wymagana) powinna być zaprojektowana w sposób umożliwiający podłączenie urządzenia do wewnętrznej instalacji wodociągowej hali.
- 8. Montaż, instalacja i uruchomienie urządzenia u Zamawiającego.
- 9. Przeszkolenie z obsługi u Zamawiającego.
- 10. Producent odpowiada za nadanie certyfikatu CE.
- 11. Gwarancja 24 miesiące.
- 12. Przegląd serwisowy w okresie gwarancji w cenie urządzenia.