

*Załącznik nr 1 do zapytania ofertowego na Dostawę, instalację i uruchomienie zautomatyzowanej linii produkcyjnej siatki ochronnej zabezpieczającej przed szkodliwym działaniem bobrów*

## **SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **KONTEKST PROJEKTU**

Zamówienie realizowane jest w ramach projektu *TIM BARIER – WDROŻENIE DO PRODUKCJI AUTORSKIEJ, INNOWACYJNEJ TECHNOLOGII W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ ORAZ BIOLOGICZNEJ PRZED SZKODAMI BOBROWYMI*, którego celem jest wdrożenie do produkcji seryjnej innowacyjnego i objętego ochroną patentową (nr 234220) produktu: siatki – bariery ochronnej przeciw szkodliwemu działaniu bobrów.

Produkt ten uzyskał ochronę patentową (Pat. nr 234220) we wrześniu 2019 r. i stanowi unikalne rozwiązanie w skali światowej, zapewniające skuteczną ochronę infrastruktury przed szkodami wyrządzanymi przez bobry.

Innowacyjność siatki polega na zastosowaniu ostrokrawędziowego kruszywa trwale związanego z powierzchnią siatki za pomocą kleju z przyjaznej dla środowiska grupy klejów poliolefinowych. Taka konstrukcja wywołuje dyskomfort u bobrów podczas gryzienia, co skutecznie zniechęca je do niszczenia zabezpieczonych obiektów. Siatka wykonana jest z materiałów syntetycznych o wysokiej elastyczności i podwyższonej wytrzymałości na rozrywanie i odporności na działanie czynników atmosferycznych, co dodatkowo zapewnia jej trwałość i funkcjonalność w różnych warunkach eksploatacyjnych.

Celem niniejszego zamówienia jest dostawa, instalacja i uruchomienie zautomatyzowanej linii technologicznej przeznaczonej do produkcji tej innowacyjnej siatki ochronnej. Zamawiający oczekuje, że linia technologiczna będzie spełniać najwyższe standardy techniczne i pozwoli na seryjną produkcję produktu zgodnego z wymaganiami patentowymi oraz założeniami projektu.

## **INFORMACJE WSTĘPNE**

Zamawiający informuje, że w zakładzie produkcyjnym zostały zapewnione wszystkie niezbędne warunki do realizacji przedmiotu zamówienia. Przygotowano dedykowane miejsce do montażu nowej linii technologicznej o powierzchni odpowiadającej rozmiarowi urządzeń planowanych do zakupu.

Posadzka hali produkcyjnej nie wymaga dodatkowych prac budowlanych ani adaptacyjnych. Jest w pełni przystosowana do montażu linii produkcyjnej, w tym do pracy urządzeń o dużej masie. Wykazuje wysoką odporność na obciążenia mechaniczne oraz działanie czynników chemicznych.

Nie ma również konieczności budowy fundamentów pod instalację nowej linii technologicznej, ponieważ podłoże spełnia wszystkie wymagania związane z właściwym posadowieniem urządzeń wchodzących w skład zamówienia.

Powyższe warunki mają na celu ułatwienie i przyspieszenie realizacji przedmiotu zamówienia, umożliwiając natychmiastowe przystąpienie do prac montażowych po dostarczeniu elementów linii.

## **ELEMENTY LINII PRODUKCYJNEJ**

W koncepcji Zamawiającego, przedmiotowa linia technologiczna powinna się składać z następujących elementów:

1. Stół transportowy siatki.
2. Komora nakładania kruszywa.
3. Klejarka i dozownik kleju.
4. Komora schładzania.
5. Napęd stołu roboczego.
6. Stanowisko zwijania siatki.
7. Szafa sterownicza.

Ponadto Zamawiający zakłada dedykowane oprogramowanie sterujące linią do produkcji siatki przeciw bobrom, opracowane i zaimplementowane w ramach niniejszego zamówienia.

## **STÓŁ TRANSPORTOWY SIATKI**

Stół transportowy siatki jest kluczowym elementem linii technologicznej, odpowiedzialnym za transport siatki na kolejnych etapach procesu produkcyjnego. Jego główne zadania obejmują przemieszczanie siatki z bloku pokrywania klejem i grysem do stanowiska zwijania oraz zapewnienie odpowiedniego czasu stygnięcia kleju, aby zapobiec łączeniu się warstw siatki podczas zwijania.

Stół składać się będzie z dwóch segmentów, których łączna długość wynosi około 5 – 5,5 metrów, a szerokość robocza ok. 1,5 – 1,8 metra. Segmenty są konstrukcyjnie rozdzielone przez klejarkę, co umożliwia efektywne przeprowadzenie procesu nakładania kleju i kruszywa. Rolki transportowe wykonane są ze stali nierdzewnej (INOX) o średnicy 50 mm, a ich liczba wynosi 12 sztuk. Rolki nie posiadają własnego napędu i pełnią funkcję podpory dla przesuwającej się siatki.

#### Kluczowe parametry techniczne:

- Szerokość czynna: 1200 mm.
- Długość całkowita: 3000 mm (dla jednego segmentu).
- Wysokość położenia rolek: 650 mm.
- Prędkość przesuwu siatki: od 3 do 6 m/min.
- Zewnętrzne gabaryty stołu: 1200x3000x1700 mm.

Stół powinien zostać zaprojektowany z myślą o możliwości zamontowania agregatu schładzającego siatkę na długości 3000 mm, co dodatkowo zwiększy jego funkcjonalność w procesie produkcji.

Oferent w przedstawionej jako załącznik do oferty **Koncepcji technicznej linii produkcyjnej** zobowiązany jest określić system przenoszenia kruszywa z dolnego zasobnika do zbiornika zasypu górnego oraz uwzględnić sprężarkę o odpowiednim ciśnieniu i wydajności na minutę. Niezbędny będzie także system odzysku kruszywa.

#### KLEJARKA I DOZOWNIK KLEJU

Klejarka (klejownica) stanowi element linii technologicznej, wbudowany w stół transportowy. Jest to maszyna specjalnego przeznaczenia, służąca do precyzyjnego nakładania kleju na siatkę podczas procesu produkcyjnego.

Do procesu zaplanowano wykorzystywanie klejów z grupy poliolefinowych, które będą topione w topielniku kleju, zlokalizowanym obok klejarki. Topielnik pozwala na utrzymanie kleju w temperaturze roboczej ok. 200°C, zapewniając jego odpowiednią konsystencję. Gorący klej w formie płynnej jest pompowany na klejarkę za pomocą specjalnej pompy napędzanej niezależnym silnikiem elektrycznym.

#### Kluczowe cechy i funkcjonalności:

- Czterowalcowa konstrukcja klejarki umożliwiająca równomierne i precyzyjne nakładanie kleju.

- System automatyki przemysłowej zapewniający utrzymanie stałych parametrów procesu, w tym temperatury kleju i jego wydajności.
- Klejarka jest wyposażona w system recyklingu kleju, który przechwytuje niewykorzystany klej i kieruje go z powrotem do topielnika, co czyni proces bardziej efektywnym.

Oferent w przedstawionej jako załącznik do oferty **Koncepcji technicznej linii produkcyjnej** zobowiązany jest określić rozwiązanie zapewniające ciągłą dostawę gorącego kleju, tak, aby uniknąć przerw w dostawie kleju a tym samym w produkcji siatki.

## KOMORA SCHŁADZANIA

Komora schładzania zostanie umieszczona za komorą nakładania kruszywa. Jej zadaniem jest obniżenie temperatury siatki pokrytej gorącym klejem i kruszywem przed etapem zwijania, co minimalizuje ryzyko deformacji oraz zapewnia wysoką jakość produktu.

### Kluczowe cechy i funkcjonalności:

- **Agregat chłodniczy** o mocy 5 kW, zapewniający skuteczne schładzanie w zakresie temperatury do około 0°C.
- **Wentylator** odpowiedzialny za równomierne rozprowadzanie zimnego powietrza w komorze.
- **Radiatory** zamontowane na taśmie transportowej, zapewniające efektywne schładzanie siatki na odcinku przechodzącym przez komorę.
- **Parowniki** zlokalizowane na zewnątrz komory w celu optymalizacji działania chłodzenia.
- Elektroniczny system kontroli i regulacji temperatury, wyposażony w czujniki zapewniające precyzyjne utrzymanie parametrów chłodzenia.
- Ściany komory zaopatrzone w izolację termiczną, redukującą straty energii i poprawiającą efektywność chłodzenia.

Oferent w przedstawionej jako załącznik do oferty **Koncepcji technicznej linii produkcyjnej** zobowiązany jest określić gabaryty komory chłodzenia, które muszą zostać dostosowane do parametrów zastosowanego agregatu chłodniczego, co w pełni pozwoli na optymalizację kosztów produkcji i eksploatacji.

## NAPĘD STOŁU ROBOCZEGO

Stół roboczy będzie wyposażony w dwuwalowy napęd przesuwu siatki, który umożliwi jej przemieszczanie z regulowaną prędkością około 3 - 6 m/min. System napędowy oparty na silniku elektrycznym z reduktorem ślimakowym powinien zapewniać:

- Redukcję prędkości obrotowej wału wyjściowego w stosunku do wału wejściowego.
- Zwiększenie momentu obrotowego, co zagwarantuje stabilność pracy przy zmiennych obciążeniach.

Napęd stołu roboczego będzie zintegrowany z systemem sterowania linii, co pozwoli na precyzyjną regulację prędkości przesuwu siatki w zależności od parametrów procesu produkcyjnego.

Oferent w przedstawionej jako załącznik do oferty **Koncepcji technicznej linii produkcyjnej** zobowiązany jest określić rozwiązanie, które dostosuje prędkość obrotową bębna nawijającego do prędkości liniowej na transporterze.

## STANOWISKO DO ZWIJANIA SIATKI

Po zakończeniu procesu produkcyjnego siatka będzie nawijana na rury PCV o średnicy około 100 mm, wyposażone w jednorazowe zaczepy. Rury te, wraz z nawiniętą siatką, stanowiąc będą integralny element gotowego produktu.

Stanowisko do zwijania siatki będzie wyposażone w:

- Oddzielny silnik z reduktorem oraz sprzęgłem ślizgowym, umożliwiającym synchronizację prędkości nawijania z prędkością przesuwu siatki na stole roboczym.
- System regulacji prędkości, eliminujący ryzyko deformacji siatki na szpuli, niezależnie od jej zmiennej grubości (od 100 mm do 320 mm).

Stanowisko do zwijania będzie zintegrowane z szafą sterowniczą, co umożliwi monitorowanie jego pracy w czasie rzeczywistym oraz pełną synchronizację z pozostałymi elementami linii technologicznej.

Oferent w przedstawionej jako załącznik do oferty **Koncepcji technicznej linii produkcyjnej** zobowiązany jest określić rozwiązanie pozwalające na sprawne zdejmowanie zrolowanej siatki.

## SZAFA STEROWNICZA

Szafa sterownicza pełnić będzie rolę centralnego elementu sterowania linią technologiczną, odpowiadając za planowanie, implementację, kontrolowanie i monitorowanie procesów zachodzących w zakładzie.

### Kluczowe komponenty i funkcjonalności:

1. **Sterownik PLC** – Popularny sterownik logiczny typu PLC (np. FATEK lub równoważny), zgodny ze standardem IEC 61131-3, umożliwiający pełną kontrolę nad procesami linii technologicznej oraz komunikację zarówno analogową, jak i cyfrową.
2. **Terminal HMI** – Dotykowy interfejs operatorski (np. WEINTEK 7” lub równoważny), zapewniający:
  - Programowanie cykli produkcyjnych w trybie automatycznym i manualnym.
  - Obsługę manualną poszczególnych elementów linii dla celów konserwacyjnych.
  - Monitorowanie stanów awaryjnych i regulację funkcji linii.
3. **Czujniki podciśnienia** – Minimum trzy czujniki, które zapewniają precyzyjne monitorowanie procesów.
4. **Instalacja elektryczna i pneumatyczna** – W pełni zintegrowana z urządzeniami linii, wykonana z zastosowaniem styczników i zabezpieczeń renomowanych producentów (np. EATON, SIEMENS, SCHNEIDER lub równoważnych).

### Bezpieczeństwo użytkowania:

- Szafa wyposażona jest w system przycisków awaryjnych (STOP), połączonych w łańcuch bezpieczeństwa, umożliwiających natychmiastowe zatrzymanie linii.
- Osprzęt bezpieczeństwa, taki jak elektro zaczepy, rygle czy tensometry, pochodzi od renomowanych producentów (np. MOELLER, HBM lub równoważnych).
- Instalacja zgodna z normami ISO 13849 (systemy sterowania bezpieczeństwem) oraz ISO 12100 (ogólne zasady bezpieczeństwa maszyn).

### Integracja z systemami Przemysłu 4.0:

- Szafa umożliwia zbieranie danych z sensorów w czasie rzeczywistym, analizę parametrów procesów oraz przesyłanie danych do centralnego systemu zarządzania.
- Obsługuje komunikację maszyna-maszyna (M2M), zapewniając koordynację pracy poszczególnych elementów linii oraz optymalizację procesów w skali całego systemu.

## Wykonanie i montaż:

- Koryta kablowe wykonane ze stali ocynkowanej, perforowane, z pokrywami pełnymi.
- Kable i przewody zgodne z aktualnymi normami branżowymi.
- Szafa dostosowana do pracy z falownikami, wagami, tensometrami oraz elementami pneumatycznymi renomowanych marek (np. LG, DELTA, METALWORK lub równoważnych).

## Założenia do dedykowanego oprogramowania sterującego linią do produkcji siatki przeciw bobrom

Wysoki stopień automatyzacji procesów produkcyjnych wymaga opracowania dedykowanego oprogramowania, które będzie integrować dane z sensorów, zarządzać procesami oraz wspierać implementację komunikacji maszyna-maszyna (M2M). Poniżej przedstawiono kluczowe założenia funkcjonalne oraz techniczne dla tego oprogramowania:

### Kluczowe funkcjonalności:

#### 1. Integracja z systemami automatyki

Oprogramowanie musi umożliwiać łatwą integrację z różnymi sterownikami PLC, sensorami i urządzeniami automatyki wchodzącymi w skład linii produkcyjnej.

#### 2. Zbieranie i analiza danych

System powinien zbierać dane w czasie rzeczywistym z sensorów i maszyn, umożliwiając analizę trendów, wykrywanie anomalii oraz identyfikację potencjalnych usprawnień procesów.

#### 3. Monitoring i kontrola procesów

Oprogramowanie musi zapewniać użytkownikom możliwość monitorowania stanu produkcji oraz dokonywania interwencji w razie potrzeby, np. poprzez zmianę parametrów z poziomu aplikacji.

#### 4. Interfejs użytkownika (HMI)

Oprogramowanie powinno oferować intuicyjny interfejs użytkownika, umożliwiający łatwą obsługę systemu przez operatorów bez zaawansowanej wiedzy technicznej.

#### 5. Komunikacja maszyna-maszyna (M2M)

System musi wspierać automatyczną komunikację między poszczególnymi elementami linii produkcyjnej w celu optymalizacji i koordynacji pracy.

## 6. Bezpieczeństwo i zabezpieczenia

Oprogramowanie powinno zapewniać ochronę danych przed nieautoryzowanym dostępem oraz atakami cybernetycznymi, stosując zaawansowane mechanizmy bezpieczeństwa.

## 7. Raportowanie i dokumentacja

Generowanie raportów operacyjnych i audytowych oraz dokumentacji procesów w formatach zgodnych z wymaganiami użytkownika.

### Techniczne założenia projektowe:

- **Modułowość i skalowalność:** Oprogramowanie musi być zaprojektowane w sposób umożliwiający łatwą rozbudowę o nowe funkcjonalności oraz integrację z dodatkowymi urządzeniami.
- **Wysoka dostępność i niezawodność:** System musi być odporny na awarie oraz zapewniać ciągłość działania produkcji.
- **Łatwość obsługi i konserwacji:** Aktualizacje i konserwacja oprogramowania powinny być proste i możliwie jak najmniej inwazyjne.
- **Bezpieczeństwo danych:** Wysoki poziom zabezpieczeń przed nieautoryzowanym dostępem oraz zgodność z najlepszymi praktykami bezpieczeństwa IT.
- **Kompatybilność:** System musi współpracować z istniejącymi standardami i protokołami komunikacyjnymi w branży.
- **Efektywność kosztowa:** Oprogramowanie powinno być ekonomiczne w opracowaniu i utrzymaniu zarówno w krótkim, jak i długim okresie.

### WYMAGANIA OGÓLNE DLA URZĄDZEŃ LINII PRODUKCYJNEJ

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład linii produkcyjnej muszą spełniać następujące wymagania techniczne i normy:

- **CE (Certyfikacja zgodności z wymaganiami UE dla maszyn przemysłowych),**
- **ISO 9001 (System zarządzania jakością),**
- **ISO 13849-1 (Bezpieczeństwo maszyn \u2013 części układów sterowania),**
- **Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE.**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć deklaracje zgodności dla każdego urządzenia wchodzącego w skład linii oraz pełną dokumentację techniczną potwierdzającą zgodność z powyższymi normami.





## DODATKOWE UWAGI

1. W zakres przedmiotu zamówienia wchodzi wszystkie prace, materiały, urządzenia i usługi niezbędne do kompleksowego wykonania przedmiotu zamówienia i przekazania go Zamawiającemu do odbioru i do użytkowania – zarówno wynikające wprost z niniejszego zapytania ofertowego, jak również w nim nie ujęte (jeżeli dotyczy) z powodu wad przedstawionego opisu przedmiotu zamówienia, wynikających z jego niezgodności z zasadami wiedzy technicznej lub stanem faktycznym, a bez których nie można w sposób prawidłowy wykonać przedmiotu zamówienia.
2. Wszędzie tam, gdzie przedmiot zamówienia opisany jest przez odniesienie do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym. Odniesienia mają na celu określenie pożądanego efektu końcowego, zaś sposób jego osiągnięcia może być dowolny.
3. Potencjalne rozwiązania równoważne zaproponowane przez Wykonawcę muszą posiadać co najmniej takie same lub lepsze parametry techniczne i funkcjonalne, co najmniej w zakresie opisanym danym znakiem towarowym lub daną normą i nie obniżą określonych przez Zamawiającego standardów.
4. Oferent, który powołuje się na rozwiązania równoważne, jest zobowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy spełnią wymagania określone przez Zamawiającego. Wykonawca składając ofertę z zastosowaniem rozwiązań równoważnych składa wraz z ofertą oświadczenie o zastosowaniu rozwiązań równoważnych wraz z przedłożeniem (załączeniem do oferty) dokumentów, iż zastosowane materiały spełniają wymogi zawarte w opisie przedmiotu zamówienia (np. opisy, karty katalogowe, karty techniczne).
5. Jeżeli nie zaznaczono wyraźnie inaczej to wszystkie parametry techniczne podane w dokumentacji zapytania ofertowego należy traktować jako parametry minimalne. Oznacza to, że każdy parametr jest poprzedzony stwierdzeniem „minimum”.
6. Zamawiający sobie prawo do oceny równoważności proponowanych materiałów, urządzeń lub nazw.
7. Wykonawca, proponując rozwiązania równoważne, jest zobowiązany dostarczyć wraz z ofertą dokumenty potwierdzające ich zgodność z wymaganiami SOPZ (np. karty katalogowe, certyfikaty, wyniki testów).
8. W przypadku wątpliwości co do równoważności zaproponowanych rozwiązań, Zamawiający ma prawo żądać dodatkowych wyjaśnień lub dokumentów w terminie nie krótszym niż 3 dni robocze od wezwania.

9. Brak dostarczenia wymaganych dokumentów w wyznaczonym terminie lub nieuzasadnienie równoważności skutkuje odrzuceniem oferty.
10. Zamawiający zastrzega sobie prawo do korzystania z opinii ekspertów w celu oceny równoważności zaproponowanych rozwiązań.