

## Załącznik do zapytania ofertowego - Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

### SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest zakup, dostawa i instalacja oprogramowania do robotyzacji i cyfryzacji procesów PRODUKCYJNO-LOGISTYCZNYCH (AI, MES, PLANOWANIE PRODUKCJI, PLATFORMA-ON-LINE, KOMUNIKACJA M2M).

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia (parametry minimalne):

#### Główne cechy funkcjonalne wdrażanego systemu:

#### I.Obszar funkcjonalny – (MES)

##### Opis:

W ramach niniejszego wydatku, dokonany zostanie zakup wartości niematerialnej i prawnej w postaci licencji na jeden z elementów systemu zarządzania produkcją – system służący do zarządzania zasobami, produkcją i planowania produkcji. Zakup i uruchomienie niniejszego elementu całościowego systemu zarządzania produkcją, ma na celu informatyzację i automatyzację procesów związanych z tworzeniem harmonogramu i planu produkcji. Zakupywany system w zakresie zarządzania zasobami, umożliwić będzie zbudowanie pełnej wiedzy o zasobach produkcyjnych (jednostkach roboczych, gniazdach produkcyjnych, narzędziach, kooperantach itd.), posiadanych oraz wykorzystywanych w procesie wytwórczym przez nasze przedsiębiorstwo. Jednocześnie w zakresie planowania produkcji moduł umożliwi automatyzację procesu tworzenia szczegółowych planów produkcji w oparciu o zasoby/operacje w odpowiedniej kolejności wykonania. W procesie harmonogramowania dla zleceń na produkcji, system będzie brał pod uwagę takie elementy, jak: wymaganą datę realizacji, powiązania między operacjami, kalendarze oraz kompetencje zasobów, a także ich wydajności i pracowitość. Ze względu na strukturę organizacyjną firmy Prosperplast, system musi zapewnić możliwość pracy w środowisku rozproszonym bez konieczności pracy terminalowej na serwerach. System do zarządzania zasobami i planowania produkcji (MES) musi posiadać następujące funkcjonalności:

1. Zasoby produkcyjne – użytkownik po otwarciu okna (formatki) z zasobami produkcyjnymi będzie mógł w układzie drzewiastym zbudować swoją strukturę organizacyjną w układzie:

-- ZAKŁAD

-----Wydział

-----Gniazdo produkcyjne

-----Maszyna

Na liście z zasobami produkcyjnymi użytkownik musi posiadać następujące kolumny:

Nazwa, numer – identyfikator zasobu, typ – pole z listą rodzaj zasobu (Stanowisko, Stawka (stawka związane z kompetencją pracownika), Wydział, Gniazdo, Osoba, Kooperacja, ilość, koszty (możliwość zdefiniowania różnych pól kosztowych dot. zasobu), waluta.

Po wyświetleniu szczegółów zasobu użytkownik musi mieć dostęp do następujących pól:

numer – identyfikator zasobu, nazwa – pełna nazwa zasobu, czas pracy – pola określające minimalny oraz maksymalny czas dostępności zasobu, jednostka (jednostka czasu w: min. sek., godzina, dzień), użytkownik systemu – pole służy do przypisania zasobu do użytkownika systemu, koszty (pola określające koszty zasobu), typ operacji (informacja o przydzielonych\przypisanych operacjach technologicznych do zasobu), wersje (przeгляд informacji związanych zmianami wprowadzonymi na wybranym zasobie), notatki – pozwala na zapisanie dodatkowych informacji dotyczących wskazanego zasobu. Ponadto w tym oknie ma znajdować się sekcja umożliwiająca filtrowanie wg sposobu wykorzystywania zasobu tzw. flagi (znaczniki):

- Zasób technologiczny – typ zasobu, który można wykorzystywać w procesach technologicznych,
  - Podmiot scenariusza – typ zasobu, który można wykorzystywać do przydzielania prac dla poszczególnych etapów [WorkFlow](#).
  - Centrum planistyczne – typ zasobu, który określa, jakie wydziały/gniazda są centrami planistycznymi, parametr ma być używany na formularzach z planowaniem do ograniczania stanowisk dla danego wydziału lub planowania danych wydziałów,
  - Zasób z kolizjami – w planowaniu tego typu zasób planowany z uwzględnieniem kalendarzy, natomiast nie jest uwzględniana jego zajętości,
  - Zasób z limitem – w planowaniu tego typu zasobu uwzględniana jest ilość osób przypisana do tego zasobu na danej zmianie,
  - Pomijaj w planowaniu – w planowaniu tego typu zasób nie jest uwzględniany.
2. Definiowanie i zarządzanie kwalifikacjami pracowników.
3. Wyliczenie TKW – system ma umożliwić wyliczenie technicznego kosztu wytworzenia wyrobu, bazując na dokumentacji technologicznej wyrobu tj. BOM-u oraz procesu technologicznego. Panel zawierający wyliczone TKW ma być podzielony na zakładki:
- Koszty – okno zawierać ma pola przestawne, dzięki którym można robić zestawienia według swoich oczekiwań, przestawianie pól działać ma na zasadzie Drag and Drop,
  - Koszty według wybranego wykazu elementów – widoczny ma być podział w formie drzewa na materiały i detale składowe, w którym możliwe jest zamykanie/otwieranie poszczególnych gałęzi. W zakładce tej poza kosztami widoczny jest: wariant, dla którego dokonana jest kalkulacja, pozycja, typ elementu, pełna nazwa, ilość, jednostka miary, pracochłonność, czas,
  - Koszty według zasobów – zakładka ma ukazywać koszty, jakie ponoszone są na poszczególnych wydziałach firmy oraz na jakich stanowiskach z uwzględnieniem stawki (operatora). Możliwe jest także zamykanie gałęzi drzewa oraz eksport danych do pliku.

Podstawowe pojęcia:

- *Czas* określa ilość jednostek czasu niezbędnych na wykonanie odpowiedniego detalu/złożenia. Do obliczenia tej wartości wykorzystywane są dane z procesu technologicznego (czas jednostkowy, czas przygotowawczo-zakończeniowy, czas przygotowawczo -zakończeniowy na partię),
  - *Pracochłonność* określa sumę czasu operacji wykonywanej na maszynie i czasu, jaki musi poświęcić operator do wykonania danego detalu/złożenia,
  - *Koszty* określa wysokość nakładu finansowego firmy na dany zasób lub element.
4. Bilansowanie materiałów – funkcjonalność bilansu materiałów ma zestawiać ze sobą zamówienia zakupu, zamówienia sprzedaży, wygenerowane już zlecenia produkcyjne,

stany magazynowe poszczególnych materiałów i na tej podstawie określić potrzebną ilość do zamówienia.

Formularz Bilansu materiałów ma być podzielony na tabele z :

- materiałami – zawiera listę materiałów, detali i innych rodzajów elementów wykorzystywanych w produkcji,
- zamówieniami – zawiera listę zamówień zakupu dla wybranego elementu, a w przypadku złożzeń i detali, także listę zleceń produkcyjnych, którymi dany element jest produkowany,
- zleceniami produkcyjnymi – zawiera listę zleceń, z których wynika zapotrzebowanie na wybrany materiał.

Formularz Bilansu materiałów w części dotyczącej materiałów, ma mieć zawarte następujące kolumny: numer elementu, indeks magazynowy (Indeks magazynowy w systemie Comarch ERP XL), nazwa elementu, typ elementu, jednostka miary, ilość do zamówienia, czas dostawy, ilość na magazynie materiałów\surowców, ilość na zamówieniach zakupu w Comarch ERP XL, ilość na zleceniach produkcyjnych, ilość na zamówieniach sprzedaży w Comarch ERP XL, ilość na magazynie produkcyjnym, ilość minimalna (stan minimalny, jaki musi być na magazynie), ilość na magazynie kooperacji.

Na formularzu Bilansu materiałów, w części dotyczącej zamówień muszą być zawarte następujące kolumny: numer zamówienia \ zlecenia produkcyjnego dot. półproduktu, ilość na dokumencie, ilość zrealizowana, data realizacji, status dokumentu.

Na formularzu Bilansu materiałów w części dotyczącej zleceń produkcyjnych, muszą być zawarte następujące kolumny: numer zlecenia, data zapotrzebowania, zapotrzebowanie (ilość jaka jest potrzebna), status zlecenia, ilość do zamówienia.

Ponadto z poziomu okna bilansu materiałów, użytkownik po zaznaczeniu wybranych pozycji musi mieć możliwość wygenerowania zamówienia zakupu oraz dokumentu przesunięcia międzymagazynowego w systemie Comarch ERP XL.

5. Bilansowanie produkcji – funkcjonalność bilansu produkcji ma zestawiać ze sobą zamówienia sprzedaży lub zamówienia wewnętrzne, wygenerowane już zlecenia produkcyjne, stany magazynowe poszczególnych produktów i na tej podstawie wygenerować zlecenia produkcyjne na ilości niezbędne do zrealizowania zamówień. Formularz Bilansu produkcji ma być podzielony na tabele z:

- produktami – zawiera listę produkowanych elementów.
- zamówieniami – zawiera listę zamówień dla wybranego elementu.
- zleceniami produkcyjnymi – zawiera listę pozycji zleceń produkcyjnych dla wybranego elementu.

Na formularzu Bilansu produkcji w części dotyczącej produktów, mają być zawarte następujące kolumny:

- Numer elementu,
- Wykonanie – wariant wykonania elementu,
- Indeks magazynowy – Indeks magazynowy w systemie Comarch ERP XL,
- Nazwa elementu,
- Typ elementu,
- Propozycja – ilość sztuk, na jaką system "proponuje" założyć zlecenie produkcyjne. Jest ona wyliczana ze wzoru: Propozycja = Zapotrzebowanie – Prognoza – Stan mag. got. – Stan min. (zaokrąglone wzwyż do wielokrotności seryjności).
- Zapotrzebowanie – suma ilości ze wszystkich zamówień (dotąd niezrealizowanych), których data realizacji jest wcześniejsza niż data wskazana na formatce. Uwzględnia też stan minimalny zdefiniowany w systemie Comarch ERP.
- Prognoza – suma ilości ze wszystkich zleceń (dotąd niezrealizowanych), których data realizacji jest wcześniejsza niż data wskazana na formatce.

- Stan magazynowy Półproduktów – suma ilości znajdujących się na wszystkich magazynach półproduktów zdefiniowanych w systemie.
- Stan magazynowy wyrobów gotowych – suma ilości znajdujących się na wszystkich magazynach wyrobów gotowych zdefiniowanych w systemie.
- Stan minimalny – stan minimalny danego produktu, jaki powinien być zawsze dostępny na magazynie. Wartość jest definiowana w systemie Comarch ERP XL.
- Seryjność – ilość sztuk, której wielokrotność jest proponowana w zleceniu produkcyjnym. Definiowana w powiązaniu elementu z indeksem magazynowym w systemie produkcyjnym na formacie nagłówek konstrukcyjny.
- Zlecenie wewnętrzne – informacja, czy element jest produkowany zleceniem wewnętrznym.

Formularz bilansu produkcji ma wyświetlać różnymi kolorami rekordy, przez co operator wie czy dane zlecenie jest zagrożone czy nie:

- **Kolor zielony** – podzespoły są na magazynie lub w trakcie produkcji. Czas wyprodukowania i montażu przed terminem realizacji zlecenia montażu.
- **Kolor czerwony** – podzespoły nie zostaną wyprodukowane w terminie pozwalającym na montaż w zadanym terminie.
- **Kolor pomarańczowy** – podzespoły do montażu nie zostały uruchomione w odpowiedniej ilości potrzebnej do zrealizowania wyrobu

6. Planowanie i harmonogramowanie produkcji – ramach tego obszaru niezbędne są następujące formatki \ okna:

- Plan zasobów – formularz ma pokazywać tabelarycznie, zbiorczo obciążenie czasowe zasobów dla wybranego okresu czasu. Okno główne zawierać ma drzewo zasobów wraz z ich obciążeniem czasowym. Poszczególne kolumny to:
  - Numer – numer zasobu,
  - Nazwa – nazwa zasobu,
  - Typ – typ zasobu (Wydział, Gniazdo, Stanowisko),
  - Ilość – ilość danego zasobu,
  - Czas trwania zmiany – czas trwania zmiany pracowniczej dla danego zasobu,
  - Alokacja (w godz.) – różnica w godzinach pomiędzy możliwym czasem rozpoczęcia operacji, a faktycznym czasem zaplanowania operacji.
  - Kolumny z konkretną daną (dla Jednostki podziału *dzień*) lub przedziałami dat (dla pozostałych Jednostek podziału) – kolumny wyświetlają zaplanowane obciążenie czasowe oraz maksymalne obciążenie czasowe dla danego zasobu w wybranym czasie.
- Harmonogram zasobów – formularz ma służyć do planowania zleceń produkcyjnych w kontekście zasobów. Funkcjonalność harmonogramu zasobów umożliwiać ma zaplanowanie zleceń produkcyjnych w wybranym okresie czasu z uwzględnieniem parametrów dla wybranego centrum planistycznego. Harmonogramowanie opiera się o obciążenia zasobów oraz ich kalendarz zmianowy. Filtrowanie powinno być możliwe wg takich parametrów jak:
  - Data,
  - Typy zasobów,
  - Statusy zleceń produkcyjnych,
  - Wydział,
  - Numer zlecenia,
  - Pozycji zlecenia,
  - Ilość zleconej do produkcji,
  - Kontrahencie,

- Maszynie,
- Operacji technologiczne,
- Numerze zamówienia z systemu Comarch ERP XL.

System ma umożliwiać planowanie z wykorzystaniem narzędzi **Azure Functions**.

Ponadto system ma uwzględnić dodatkowe parametry przy planowania, takie jak: planuj kolizyjnie, planuj z uwzględnieniem materiału, planowanie z zamiennikami stanowisk, planowanie w obrębie danego stanowiska.

- **Harmonogram zleceń** – formularz ma służyć do planowania zleceń produkcyjnych oraz do przeglądu, w jakim czasie całe zlecenie zostanie zrealizowane. Harmonogram zleceń przedstawiony w graficznej formie (wykres Gantta). Wykres ma umożliwiać użytkownikowi przeglądanie harmonogramu według zadanego okresu dzięki parametrom – typ okresu i sterować przyciskami okres wcześniejszy, późniejszy. Formularz ma służyć do planowania zleceń produkcyjnych.

Opcje, jakie mają być dostępne na pasku formularza **Harmonogram zleceń**:

- **Wyszukiwanie pełno tekstowe** – pole, w którym wprowadzamy kryterium tekstowe. Po rozwinięciu pola wyświetli się lista ostatnich dziesięciu stosowanych kryteriów, wybranie spowoduje wyszukanie rekordów spełniające kryterium.
- **Kryteria filtrowania**:
  - **Statusy** – pole z listą statusów pozycji zleceń dostępnych dla formularza – *W planie, w produkcji, zakończone*,
  - **Data realizacji od**,
  - **Data realizacji**.
- **Szczegóły** – opcja powoduje wyświetlenie/ukrycie pola ze szczegółowymi danymi o wybranym zleceniu.

Ponadto zlecenia produkcyjne mają przyjmować kolorystykę wg statusu i poniższych założeń:

- **W planie** – tego typu obiekty są oznaczone kolorem **zielonym**, zaplanowana data zakończenia jest wcześniejsza niż wymagana **data realizacji**,
- **W produkcji** – tego typu obiekty są oznaczone kolorem **niebieskim**, zaplanowana data zakończenia jest wcześniejsza niż wymagana **data realizacji**,
- **Zagrożone** – tego typu obiekty są oznaczone kolorem **żółtym**, zlecenie zostało zaplanowane, część zlecenia powinna już zostać odrejestrowana, ale to nie zostało zrealizowane,
- **Przekroczenie daty realizacji** – są oznaczone kolorem **czerwonym**, planowana data zakończenia zlecenia jest późniejsza niż ustawiona data realizacji,
- **Zaplanowane** – tego typu obiekty są oznaczone kolorem **zielonym**, zaplanowana data zakończenia jest wcześniejsza niż wymagana **data realizacji**.
- **Planowanie zleceń** – Planowanie zleceń ma służyć do szybkiego przeglądu wszystkich produkowanych zleceń pod kątem planu produkcji. Pozwoli to bardzo szybko określić, kiedy produkcja dla danego zlecenia się zakończy, czy zostanie dochowany termin realizacji zlecenia oraz czy występują problemy z niedoborem komponentów dla elementów produkowanych pod to zlecenie.

Istotnymi kolumnami w tej formatce są:

- Data realizacji – zaplanowana data, do której powinno zostać zrealizowane zlecenie.
- Planowana data zakończenia – dzień, w którym zostanie zakończona produkcja danego elementu.

Po kliknięciu na wybraną pozycję na liście, w dolnej części wyświetlają się wszystkie komponenty wchodzące w skład produkowanego elementu. Przy każdym z tych elementów, w kolumnie Zlecenie/Magazyn może być wpisany:

- Numer zlecenia – jeżeli dany element produkowany jest zgodnie z zleceniem (w kolumnie znajdować się będzie numer tego zlecenia);
- Magazyn – jeżeli dany element zostanie pobrany z magazynu;
- Zabraknie – jeżeli brak wymaganej ilości elementu w magazynie, ani też nie jest produkowany pod żadnym zleceniem (lub jest produkowany w zbyt małej ilości).

Ponadto poszczególne pozycje w oknie głównym formatki wyświetlone mają być w trzech kolorach:

- Zielonym – zlecenie zostanie wyprodukowane przed (lub dokładnie w) założoną datą realizacji
  - Pomarańczowym – zabraknie jednego lub więcej komponentów dla wyprodukowania danego elementu
  - Czerwonym – zlecenie zostanie wyprodukowane po założonej dacie realizacji
7. Kontrola jakości – na liście kart kontroli użytkownik ma mieć możliwość przejrzania wszystkich kart kontroli wygenerowanych w systemie w trakcie realizacji produkcji. Na liście muszą być kolumny:

- Numer – numer karty kontroli
- Nazwa – tytuł karty
- Typ karty:
  - Karta operacyjna (wiążanie tylko z operacją),
  - Kontrola dostawy materiału (na formularzu pojawiają się materiały ze specyfikacji, oznaczone do kontroli),
  - Karta uruchomieniowa (powiążanie z operacją, cechą, rejestracją. Możliwość powiążania danej cechy tylko z jedną kartą kontroli),
  - Karta cechowana (powiążanie z operacją i cechą. Możliwość powiążania wielu kart kontroli do wielu cech).
- Status – bufor, zatwierdzona, anulowana,
- Data utworzenia,
- Wprowadził – osoba wprowadzająca kartę do systemu,
- Czy poprawna – informacja o tym, czy karta spełnia kryteria czy nie,
- Numer zlecenia – informacja, którego zlecenia dotyczy,
- Pozycja zlecenia,
- Numer elementu,
- Typ elementu,
- Cechowanie,
- Numer operacji – numer operacji, na której występuje karta kontroli.

8. Narzędziownia – użytkownik, po wyświetleniu okna (formatki) dotyczącej narzędzia, użytkownik musi mieć dostępne następujące pola:

- Numer – numer narzędzia,
- Nazwa – nazwa narzędzia,
- Wariant – wariant elementu,
- Pole Aktywny – oznacza czy dane narzędzie jest aktywne czy też wycofane z użycia,
- Typ – typ elementu,
- Jednostka miary – jednostka w jakiej rozliczane jest zużycie się narzędzia (np. cykle),
- Żywotność – ilość jednostek miary (np. cykli), przez jakie może być używane narzędzie, zanim zostanie przekazane do konserwacji/złomowania/itd.,
- Użycie w cyklu – ilość użyć narzędzia (rozliczanych w jednostkach miary) od ostatniej konserwacji/naprawy/itd. ,
- Użycie całkowite – ilość użyć narzędzia (rozliczanych w jednostkach miary) od początku jego istnienia,
- Opis.

9. Możliwość produkcji na zamówienie (MTO) oraz produkcji na magazyn (MTS).

10. Generowanie automatycznych raportów, szczegółowa analiza zgromadzonych informacji, prezentowanie aktualnych wskaźników OEE.
11. Podsumowania i rozliczenia kosztów pośrednich i kosztów bezpośrednich produkcji.
12. Śledzenie przepływu wyrobów, identyfikowalność produkcji.
13. Obszar funkcjonalny – rejestracja produkcji musi posiadać następujące funkcjonalności:
  - Rejestrowanie wykonanych operacji na panelach produkcyjnych – użytkownik po wyświetleniu okna do rejestracji, użytkownik musi mieć dostępne następujące pola:
    - Numer zlecenia produkcyjnego,
    - Kod operacji,
    - Ilość do zarejestrowania,
    - Ilość zarejestrowaną,
    - Rodzaj cechowania,
    - Opis zawarty na pozycji zlecenia,
    - Kod kreskowy – możliwość skanowania kodu kreskowego z przewodnika warsztatowego,
    - Typ operacji – możliwość wskazania operacji,
    - Pracownik \ pracownicy – możliwość wskazania pracownika lub pracowników, którzy wykonali rejestrowaną operację,
    - Karta kontroli – pole, w którym operator będzie miał możliwość wskazania ewentualnej karty kontroli, w ramach której dokonuje rejestracji,
    - Czas rozpoczęcia rejestracji,
    - Czas zakończenia rejestracji,
    - Czas trwania operacji,
    - Ilość dobrych,
    - Ilość braków z możliwością wskazania z listy rodzaju braku wraz ilością przy danym rodzaju braku,
    - Opis – miejsce na wpisanie uwag operatora do rejestracji,
    - Zmiana,
    - Waga.

Ponadto operator w momencie dokonywania rejestracji z poziomu otwartego formularza rejestracji musi mieć dostęp do dokumentacji załączonej do danej operacji przez osoby, tworzącej dokumentację wyrobu w **oprogramowaniu do zarządzania obiegiem dokumentacji projektowej**.

- Zgłaszanie przestoju i awarii – użytkownik po wyświetleniu okna (formatki) do rejestracji, użytkownik musi mieć dostępne następujące pola:
  - Typ zdarzenie – użytkownik z listy wskazuje rodzaj zdarzenia (lista słownikowa do zdefiniowania w oprogramowaniu do zarządzania produkcją) np. awaria, przestój planowany, przestój nieplanowany – brak materiału, itp.
  - Stanowisko – stanowisko na, którym jest zdarzenie,
  - Planowana data zakończenia,
  - Opis.
- Obsługa kart kontroli – użytkownik po wyświetleniu okna (formatki) do rejestracji, użytkownik musi mieć dostępne następujące pola:
  - Kod elementu,
  - Nazwa elementu,
  - Numer zlecenia,
  - Kod operacji,
  - Typ \ rodzaj kontroli,
  - Numer karty,
  - Status karty kontroli: bufor, zatwierdzona, anulowana,
  - Rezultat kontroli,

- Opis – operator w tym polu może wprowadzić swoje uwagi.

Ponadto w ramach karty kontroli formatka ma mieć zakładkę – Parametry operacji, zawierającą pola:

- Nazwa kryterium, które jest sprawdzane,
  - Wartość minimalna tego kryterium,
  - Wartość maksymalna tego kryterium,
  - Wartość nominalna kryterium,
  - Wartość – pole, w którym operator wpisze wartość z pomiarów,
  - Opis.
- Wystawianie dokumentów PW – operator w ramach rejestracji musi mieć możliwość wystawienia dokumentu PW, zgodnie z dokonaną rejestracją ilości w ramach danej operacji.
  - Wystawianie dokumentów RW – operator w ramach rejestracji musi mieć możliwość wystawienia dokumentu RW na surowiec \ materiał, zgodnie z dokonaną rejestracją ilości w ramach danej operacji.
  - Możliwość wyświetlenia drzewa wyrobu (BOM-u) – użytkownik, po wyświetleniu okna (formatki) do rejestracji, musi mieć dostępne następujące pola:
    - Numer zlecenia,
    - Kod elementu,
    - Nazwa elementu,
    - Ilość jednostkowa,
    - Jednostka miary,
    - Stan magazynowy,
    - Element produkowany – informacji o tym, które elementy są w ramach BOM wyrobu produkowane i ewidencjonowane.
  - Rejestrowanie przebrojeń – użytkownik, po wyświetleniu okna (formatki) do rejestracji, musi mieć dostępne następujące pola:
    - Numer zlecenia,
    - Kod operacji,
    - Rodzaj cechowania,
    - Kod kreskowy – możliwość sczytania kodu kreskowego z przewodnika warsztatowego,
    - Typ operacji – możliwość wskazania operacji,
    - Pracownik \ pracownicy – możliwość wskazania pracownika lub pracowników, którzy wykonali rejestrowaną operację,
    - Czas rozpoczęcia rejestracji,
    - Czas zakończenia rejestracji,
    - Czas trwania operacji,
    - Opis – miejsce na wpisanie uwag operatora do rejestracji,
    - Zmiana.
  - obsługa pracy w modelu Start – Stop oraz możliwość ręcznej rejestracji czasu na zleceniu, w zależności od tego, jaka metoda rejestracji czasu została określona przez osobę tworzącą dokumentację na poszczególnych operacjach w ramach technologii przypisanej do danego wyrobu.
  - obsługa kooperacji – użytkownik, po wybraniu opcji kooperacji na liście, musi mieć zakładki:
    - a) przygotowanie – na liście mają się znaleźć następujące kolumny:
      - kod elementu,
      - numer zamówienia,
      - wariant,
      - nazwa,



- proces technologiczny,
  - kod operacji,
  - numer przewodnika,
  - ilość,
  - data wykonania (planowana),
  - numer technologii.
- b) wysłanie do kooperacji,
- numer dokumentu,
  - czynność – operacja u kooperanta,
  - opis,
  - data dokumentu.
- c) przyjęcie z kooperacji,
- kod elementu,
  - numer zamówienia,
  - wariant,
  - nazwa,
  - proces technologiczny,
  - kod operacji,
  - numer przewodnika,
  - ilość,
  - data przyjęcia,
  - numer technologii.

Ponadto użytkownik musi mieć możliwość grupowania po dowolnych kolumnach.

## II. Obszar funkcjonalny – AI (Artificial Intelligence)

System z wykorzystaniem elementów AI, z możliwością wsparcia w procesach:

- **Prognozowanie zapotrzebowania na surowce i automatyczne zamawianie.**  
Zakupiony zostanie system\moduł, który będzie odpowiedzialny za działanie AI w następujących obszarach:
  - analizowanie stanu surowca w silosach, planów produkcyjnych oraz czasu dostawy. W oparciu o te dane, system będzie z odpowiednim wyprzedzeniem tworzył w systemie Comarch ERP XL zamówienie wewnętrzne dla magazynu surowców na zasilenie konkretnego silosa w brakujący surowiec.
  - Automatyczne nadzorowanie stanu zapasów w magazynie – w połączeniu z systemem Comarch ERP XL i systemem MES, system będzie monitorował analizowanie ich poziomu oraz prognozował zapotrzebowania na części i surowce do produkcji. Na podstawie tych danych, system wygeneruje automatycznie dokument zamówienia do zaakceptowania przez odpowiedzialną za realizację zakupów osobę, aby uniknąć braków materiałowych, oraz zminimalizuje zaburzenia w planach produkcyjnych związanych z brakiem surowców.
- **Optymalizacja zużycia energii.**  
System MES w połączeniu z AI ma analizować dane dotyczące zużycia energii przez maszyny i procesy produkcyjne. Algorytmy AI używane będą do analizowania wzorców zużycia energii, wykrywania anomalii i przewidywania przyszłego zużycia. Dzięki informacji uzyskanej z urządzeń oraz z planu produkcji sztuczna inteligencja przeanalizuje zasadność działania poszczególnych maszyn. W wyniku analizy poinformuje osobę odpowiedzialną za zarządzanie maszynami o nie potrzebnym jej działaniu i zasugeruje, aby ją np. wyłączyć, gdyż nie są na nią zaplanowane w najbliższym okresie zlecenia produkcyjne.
- **Predykcyjne konserwacje**

System poprzez analizę danych z maszyn, AI ma przewidywać moment, kiedy dana maszyna będzie wymagać konserwacji lub serwisu. Urządzenia będące elementami Internet of Things, wspierają predykcyjne konserwacje (PdM), monitorując stan maszyn i urządzeń oraz przysyłając dane diagnostyczne do systemu MES. Dzięki temu system MES ma automatycznie planować przeglądy i konserwacje na podstawie tych prognoz, minimalizując przestoje i zapewniając ciągłość produkcji. System ma monitorować stopień zużycia formy, wyliczając go w oparciu o liczbę cykli użycia innych parametrów, takich jak ciśnienie i temperatura. Monitorując stopień wykorzystania narzędzia(formy), system ma w odpowiednim czasie zaraportować o złomowaniu lub przeglądzie. Ponadto pożądane jest raportowanie o narzędziach wymagających naprawy w najbliższym czasie, wykorzystując algorytmy priorytetyzacji na podstawie np. cykli zużycia bądź elementów w produkcji. System MES, dzięki kontroli nad stopniem zużycia formy ma dostarczyć informację, że mamy w planie produkcyjnym zlecenia, których nie będziemy w stanie wykonać ze względu na stan formy.

#### o **Planowanie produkcji**

System MES ma wykorzystywać algorytmy AI do wspierania algorytmu generowania harmonogramu produkcji. Algorytm uwzględniać ma różne czynniki:

- Dostępność maszyn oraz zamienniki stanowisk,
- Optymalizacja doliczania czasów przebrojeń w zależności od realizowanego procesu technologicznego,
- Integracja z narzędziownią (uwzględnienie dostępności narzędzi, stanu oraz przewidywanej daty naprawy),
- Uwzględnienie priorytetów oraz terminów realizacji zleceń produkcyjnych,
- Uwzględnienie dostępności materiałów (integracja z modułem bilansu materiałów, uwzględniającego stany magazynowe czy daty realizacji dokumentów ZZ),
- Uwzględnienie obecnych oraz przewidywanych awarii maszyn biorąc pod uwagę śledzone zdarzenia.

#### o **Optymalizacja zużycia energii na kg materiału**

Średnia zużycia energii na kg materiału (per produkt), powinna być wyznaczana z maszyny najczęściej używanej do produkcji konkretnego wyrobu. Celem analizy jest, aby AI zaraportowała, że koszt związany z energią powinien być skorygowany w dokumentacji TPP, ponieważ często stosujemy zamienną maszynę generującą większe koszty, wynikające z zużycia energii elektrycznej lub zasugerowała, żeby produkcja odbywa się na maszynach domyślnych.

### **III.Obszar funkcjonalny – narzędzie analityczne klasy (BI)**

Narzędzie analityczne umożliwiające analizowanie procesów produkcyjnych. Moduł (system) ma umożliwiać tworzenia raportów, które będą mogły korzystać z różnych źródeł takich jak: SQL, OLAP, Excel. Użytkownik będzie mógł dokonywać prezentacji danych w formie graficznej i tabelarycznej.

### **IV.Obszar funkcjonalny – Platforma online dla klientów**

Platformy cyfrowa dla strategicznych klientów biznesowych ma umożliwiać klientom szybkie i łatwe składanie zamówień online, z wglądem w historię transakcji oraz możliwością śledzenia statusu zamówienia. Kluczowym elementem platformy ma być możliwość śledzenia zamówienia w procesie produkcyjnym. Ponadto klient będzie miał dostęp do dokumentacji technicznej

produktów, filmów instruktażowy, oferty handlowej skierowanej do niego. Ma mieć możliwość również złożenia zapytania ofertowego czy też zgłosić ewentualne reklamację dotyczące zakupionego towaru. Każdy klient posiadać będzie indywidualny login, na podstawie którego będzie miał dostęp do platformy w trybie on-line.

### **Zakres dostawy**

- Zakup, dostawa i instalacja oprogramowanie;
- Licencja ma być licencją serwerową, bez limitu użytkowników;
- Pobranie niezbędnych danych z maszyn w celu realizacji przedmiotu zapytania oraz ich archiwizacja w okresie nie krótszym niż 5 lat od daty startu systemu;
- Uzupelnienie istniejących sterowników PLC, włącznie z modyfikacją oprogramowania w zakresie potrzebnym do realizacji ewidencji przepływu produkcji pojedynczymi miejscami pracy i archiwizacji danych technologicznych, dotyczących jakości produkcji;
- Modyfikacje i dodatki do systemów sterowania PLC w zakresie realizacji interface na oferowany system MES;
- Interface do systemu TPP MONACO (obecnie w posiadaniu Zamawiającego);
- Interface do systemu WMS MONACO (obecnie w posiadaniu Zamawiającego);
- Interface do systemu Comarch ERP XL (obecnie w posiadaniu Zamawiającego).

Ilość – 1 komplet

### **UWAGA**

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia zawiera w którymkolwiek miejscu odniesienie do znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje konkretnego producenta, nie stanowi to preferowania wyrobu czy materiałów danego producenta, lecz ma na celu wskazanie na cechy, parametry techniczne i jakościowe nie gorsze od podanych w opisie. Zamawiający dopuszcza w takim przypadku składanie ofert równoważnych z zastosowaniem innych materiałów i urządzeń niż opisane nazwą producenta, nazwą własną, znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem materiałów czy urządzeń służących do wykonania niniejszego zamówienia, pod warunkiem, że zagwarantują one uzyskanie parametrów technicznych, eksploatacyjnych i jakościowych nie gorszych od założonych w dokumentacji. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne jest obowiązany wykazać na podstawie stosownych dokumentów, że oferowane przez niego maszyny, urządzenia spełniają określone wymagania przez Zamawiającego. Ciężar udowodnienia, że wyrób jest równoważny w stosunku do założeń określonych przez Zamawiającego spoczywa na składającym ofertę.