



**ZAKŁAD AUTOMATYKI ZREMB WARSZAWA Sp. z o. o.**  
**03-810 Warszawa, ul. Gocławska 11**  
**tel./fax (22) 810 22 96, (22) 810 22 70**  
**e-mail: zawzremb@zawzremb.pl**

### **Dedykowane systemy zarządzania i sterowania produkcją pasz**

Wieloletnie doświadczenie Z.A.ZREMB WARSZAWA w automatyzacji procesów produkcji pasz pozwoliło na opracowanie nowoczesnego i dedykowanego systemu sterowania, wykazującego nowatorskie rozwiązania. Obecnie proponowany system jest już trzecią generacją systemów Z.A.ZREMB, które w całości są produktem naszej firmy.

#### **Struktura systemu**

System sterowania ( ZREMB-PCS ) i zarządzania produkcją ( ZREMB-MES ) jest oparty w całości o architekturę typu klient-serwer. Oznacza to, że programy sterowania i wizualizacji, będące konsolami operatorskim, są również klientami głównego serwera. Pozwala to na:

- lepszy dostęp do wielu informacji z wielu miejsc zakładu lub w kilku zakładach,
- wymianę informacji pomiędzy różnymi działami produkcji (np. o przepływie surowców i pasz) lub zakładami,
- łatwą rozbudowę systemu,
- zachowanie spójności i natychmiastowej dostępności danych procesowych w wielu miejscach,
- archiwizację danych zgodną z wymogami prawa przez 5 lat.

Proponowany system posiada trzy podstawowe warstwy:

- warstwa zarządzania
- warstwa wykonawcza
- warstwa komunikacyjna

#### **Warstwa zarządzania ( MES )**

Jest to zestaw modułów programowych, z których każdy jest klientem głównego serwera. Każdy z tych modułów pozwala na obsługę jednego z elementów systemu, dopuszczając do pracy tylko uprawnione osoby. Podstawowe moduły to:

- ☞ moduł “Surowce” pozwalający na prowadzenie przyjęć magazynowych, rejestrację przyjęć ręcznych lub z wagi samochodowej, przypisywanie identyfikatorów partii surowcom oraz przenoszenie tego numeru na zbiorniki robocze linii dozowania,
- ☞ moduł “Produkcja” pozwalający na tworzenie zleceń produkcyjnych na podstawie wprowadzonych zamówień od klientów, analizę stanu poszczególnych zamówień i zleceń co do czasu i poziomu ich wykonania,
- ☞ moduł “Ekspedycja” pozwalający na tworzenie tzw. zleceń ekspedycji (planowanie wywozów), które stają się podstawą dla automatycznego systemu załadunku paszowozów. Pozwala na definicje paszowozów i przyporządkowanie komór do zasypu dla każdego klienta.
- ☞ moduł “Analiza produkcji” pozwalający na tworzenie zestawień dotyczących jakości poszczególnych nawozek, podział na cykle (wsady do mieszarki), rejestrację nawozek w cyklach automatycznych, ręcznych, mieszanych oraz identyfikację nawozek “przerwanych” (niedokończonych). Przeglądanie zdarzeń produkcyjnych generowanych automatycznie przez system np. awarii urządzeń.
- ☞ moduł “Receptury” zawierający definicje komponentów oraz receptury wyłącznie w

układzie procentowym. Pozwala na stworzenie receptur niezależnych od fizycznej struktury linii naważających np. receptur wspólnych dla wielu zakładów. Nie wymaga również zmiany receptur w przypadku zmiany zawartości poszczególnych zbiorników. Daje możliwość importu receptur z niezależnych programów recepturowych posiadających możliwości eksportu danych,

- ☞ moduł "Zbiorniki" pozwalający na definiowanie zawartości komponentów w poszczególnych zbiornikach (surowcowych, roboczych i ekspedycji), określanie priorytetów zbiorników dozujących, zamianę zbiorników źródłowych dozujących nawet w trakcie produkcji, przeliczanie receptur procentowych dla uzyskanie optymalnego zasypu mieszarki przy zachowanych proporcjach składników (nie ma potrzeby zmiany receptur!).

### Menadżer Produkcji

Program ten jest aplikacją pozwalającą na zdalne określanie wielkości, ilości oraz receptury (zlecenia) poszczególnych szarż za pomocą tzw. planów produkcyjnych. Program ten jest programem sieciowym i nie musi być instalowany w sterowni. Dostęp do niego może być na wielu poziomach od tworzenia planów, poprzez ich edycję oraz jedynie przeglądania.

Program Menadżer Produkcji jest częścią systemu MES służącego do kompleksowego zarządzania produkcją, obejmujący zbieranie, przechowywanie i zarządzanie danymi produkcyjnymi przy bezpośredniej współpracy z programami sterowania/wizualizacji procesów przemysłowych.

Menadżer Produkcji to uniwersalne narzędzie do tworzenia i zarządzania planami produkcyjnymi na podstawie zamówień i zleceń zarchiwizowanych w bazie danych.

Program oferuje:

- narzędzia do zarządzania planami produkcyjnymi,
- zestaw narzędzi do tworzenia i edycji planów produkcyjnych,
- szczegółowe informacje na temat aktualnego stanu produkcji;

Program Menadżer Produkcji zawiera zestaw podstawowych narzędzi, które umożliwiają w bardzo intuicyjny sposób tworzenie nowych i edycję już istniejących planów produkcyjnych (harmonogramów produkcji określających kolejność i stopień realizacji poszczególnych zamówień, zleceń). Każdy plan produkcji tworzony jest w oparciu o zarchiwizowane w bazie danych zamówienia i zlecenia, które w czasie tworzenia planów na bieżąco są aktualizowane. Umożliwia w bardzo elastyczny sposób budowanie planu produkcji „element po elemencie”, z możliwością dokładnego ustalenia takich parametrów jak: ilość cykli potrzebnych na wyprodukowanie konkretnej ilości produktu czy stopień realizacji konkretnego zamówienia \ zlecenia w danym planie. Jednocześnie odpowiednie algorytmy zainicjowane w programie, uwzględniając takie dane jak np. pojemność mieszarki czy skład receptury, dbają o poprawność projektowanego planu produkcji.

Menadżer Produkcji oprócz edycji planów produkcyjnych udostępnia także szereg udogodnień związanych z zarządzaniem produkcją, np. możliwość aktywacji, dezaktywacji lub zakończenia planu produkcji, czy też śledzenia stopnia zaawansowania poszczególnych planów produkcyjnych. Menadżer Produkcji na bieżąco synchronizuje się z bazą danych co umożliwia podgląd na aktualny stan produkcji uwzględniający szczegółowe dane dotyczące zarówno aktywnych jak i nieaktywnych planów produkcji (elementy planu wyprodukowane lub w produkcji, rodzaj realizowanej receptury, zlecenia, rozkład komponentów na poszczególne wagi itp.) czy też stanu realizacji poszczególnych zamówień lub zleceń.

Menadżer produkcji, dzięki odpowiedniej polityce nadawania uprawnień poszczególnym

użytkownikom, jest programem, który w tym samym czasie umożliwia dostęp do danych produkcyjnych z wielu stanowisk komputerowych w firmie, przy jednoczesnym zachowaniu pełnego bezpieczeństwa w zarządzaniu produkcją.

### Warstwa wykonawcza (PCS)

- ☞ moduł “Transport surowców” wizualizuje i steruje zasypem surowców w sposób zdalny na podstawie podanego źródła i celu (automatyczne określenie drogi transportowej), kontroluje przenośniki wspólne, wyróżnia drogi transportowe załączone jednocześnie, posiada opcję wyłączania transportu z oczyszczeniem drogi. W przypadku automatyzacji dróg przerzutowych ze zbiorników surowcowych do roboczych (nad wagami) program umieszcza automatycznie informacje o zajętości tych zbiorników (widoczne w module “Zbiorniki”) na serwerze. Program sterujący dozowaniem surowców pobiera te informacje również automatycznie.
- ☞ moduł “Sterowanie produkcją i transportem pasz” to główny program sterowania i wizualizacji opierający się na realizacji zleceń produkcyjnych (otrzymanych z serwera) w/g zadanej z góry receptury oraz parametrów. System PCS-ZREMB we współpracy z “Menadżerem procesów” pozwala na elastyczne reagowanie na bieżące potrzeby produkcyjne poprzez mechanizm tzw. planów produkcyjnych, które:
  - mogą być tworzone w dowolnej liczbie
  - mogą zawierać kolejno po sobie wykonywane wsady do mieszarki (cykle) pochodzące z różnych zleceń i w/g różnych receptur (kolejność ta może być zmieniana nawet po wystartowaniu produkcji)
  - mogą być przerywane w dowolnym momencie na rzecz ważniejszego w danym momencie planu z możliwością powrotu do planu zawieszonoego
  - zapewniają realizację dokładnie zadanej ilości danego produktu w rozbiciu czasowym wynikającym z bieżących potrzeb sprzedaży
  - pozwalają na przeliczenie wykonywania danej receptury w trakcie produkcji np. tak, aby kolejny cykl korzystał ze zbiornika na innej wadze
  - pozwalają na zdefiniowanie zbiorników docelowych dla paszy sypkiej i granulowanej

Transport pasz może odbywać się na podstawie, wskazanego zbiornika docelowego oraz zbiorników zamiennych w dowolnej liczbie. System kontroluje, czy w danym zbiorniku może umieścić daną paszę oraz przekazuje automatycznie informacje do serwera, które mogą być pobrane poprzez program sterowania ekspedycją. Zasady oczyszczania dróg transportowych są również realizowane tak jak w przypadku transportu surowców.

- ☞ moduł “Ekspedycja-sterowanie” to program wizualizacyjno-sterowniczy kontrolujący automatyczny proces załadunku paszowozów. Pobiera on dane z serwera w postaci zleceń ekspedycyjnych przygotowane w module “Ekspedycja”. Zapewnia minimalny czas załadunku oraz umożliwia zdefiniowanie zbiorników zamiennych a także automatyczne poprawki naważenia w zależności od rodzaju ładowanej paszy.

*Uwaga!*

*Szczegóły unikalnych rozwiązań stosowanych przy sterowaniu produkcją opisane są w punkcie „Cechy systemu w aspekcie kontroli procesów”.*

## Warstwa komunikacyjna

Jest to warstwa praktycznie “niewidoczna” dla użytkownika w normalnym trybie pracy tzn. w połączeniu z serwerem. W przypadkach awarii sieci komputerowej, aby umożliwić kontynuację produkcji, wszystkie pobrane zlecenia są nadal dostępne a także wykonywana jest rejestracja lokalna danych procesowych. Przywrócenie połączenia sieciowego z serwerem powoduje automatyczne uaktualnienie danych. W przypadkach bardzo poważnych awarii specjalna funkcja tej warstwy pozwala na przenoszenie danych z serwera na innych nośnikach (np. płyta CD, pen-drive) do komputera sterowniczego.

Warstwa ta posiada specjalnie zaprojektowany mechanizm “wbudowywania” modułów komunikacyjnych firm trzecich, które w ten sposób mogą nawiązywać komunikację z opisywanym systemem np. w celu połączenia z istniejącym systemem FK.

## Interfejs dla systemów ERP

System MES-ZREMB posiada możliwość rozbudowy o interfejs komunikacyjny z najbardziej powszechnymi systemami ERP jak AXAPTA, CDN XL, MACROLOGIC, ASSECO, SAP, FORTE.

Interfejs pozwala na całkowite zautomatyzowanie procesu od przyjęcia zamówienia od klienta, poprzez zdefiniowanie trybu jego realizacji w formie zleceń produkcyjnych, produkcję, raportowanie, określenie lokalizacji gotowego produktu, rozliczenie kosztów produkcji, zmiany stanów magazynowych itp.

Procedura wdrożenia systemu polega na wymianie dokumentacji pomiędzy ZA ZREMB a firmą wdrożeniową systemu ERP, ustaleniem zakresu danych i funkcjonalności oraz uruchomieniu, najpierw w wersji testowej, potem na konkretnym obiekcie.

## **Cechy systemu w aspekcie kontroli procesów**

### Produkcja

- podwyższenie jakości naważania poprzez unikalny (opracowany przez naszą firmę) system ciągłej regulacji prędkości naważania w zależności od stanu wagi i prędkości przepływu materiału (*zwiększenie jakości*),
- naważanie składników w kolejności „od największego do najmniejszego” lub według indywidualnego wyboru (*poprawa jakości*)
- możliwość zdefiniowania i zapamiętywania parametrów tej regulacji, niezależnie, dla każdego komponentu (*elastyczność*),
- automatyczna korekcja przeważen oraz doważanie w przypadku za małej ilości,
- możliwość realizacji zleceń produkcyjnych na tzw. zakładkę czyli uruchamianie nowego zlecenia na przed zakończeniem poprzedniego, jeśli tylko jedna z wag jest “wolna” (*zwiększenie wydajności*),
- możliwość naprzemiennego wykonywania zleceń tzn. przerywania wykonywania konkretnego zlecenia na rzecz realizacji nowego, z możliwością powrotu do zlecenia pierwotnego w dowolnym momencie (*elastyczność produkcji, lepsza reakcja na zapotrzebowanie ze strony klientów*),
- wznowienie produkcji po zaniku zasilania (*ciągłość produkcji, oszczędność czasu*),
- aktualizacja wizualizacji ok. 100 ms.

## Obsługa

- możliwość określania niezbędnych czasów opóźnień załączeń i wyłączeń urządzeń wynikających z parametrów mechanicznych lub potrzeb technologicznych bez potrzeby zmian w programie,
- załączanie transportu poprzez samoczynne znalezienie drogi przez system na podstawie wskazanego przez operatora źródła i celu,
- samoczynne oczyszczanie dróg transportowych zależne od kombinacji podajników wchodzących w skład drogi transportowej,
- pauza w produkcji z możliwością dalszej kontynuacji,
- możliwość dosypania ze zbiornika zamiennego przy braku surowca,
- wskazywanie operatorowi rodzaju zlecenia oraz numeru cyklu (szarży) w najważniejszych miejscach linii produkcyjnej jak np. wagi, zbiorniki pośrednie, mieszarka, przenośniki,
- wskazywanie przez system rodzaju paszy w każdym ze zbiorników ekspedycyjnych przy jednoczesnym zapobieganiu ich zmieszaniu,
- podwyższenie jakości ważenia poprzez wprowadzenie algorytmów filtracji cyfrowej dla każdej wagi,
- całkowicie automatyczne sterowanie procesem załadunku paszowozów tzn. bez udziału człowieka w procesie odważania paszy i zapełniania komór samochodu wg specyfikacji określonej przez moduł ekspedycji,
- możliwość dokonywania zmian w zakresie sterowania przez osoby utrzymania ruchu w szerokim zakresie bez potrzeby używania programatorów, bez udziału inżyniera Z.A.ZREMB WARSZAWA.

## **Cechy systemu w aspekcie wymagań prawnych oraz zaleceń UE**

### Wymogi HACCP

- automatyczne lub indywidualne nadawanie numerów serii poszczególnych zleceń produkcyjnych i wykonywanych cykli,
- ewidencja partii surowców z podziałem na zbiorniki robocze i surowcowe,
- raportowanie umożliwiające określenie jaka partia surowca znajduje się w konkretnym cyklu danego zlecenia,
- monitoring krytycznych punktów kontroli takich jak np. czasy pracy urządzeń, temperatury w/g specyfikacji klienta
- archiwizacja przez 5 lat.
- możliwość kontroli zasypu sekcji mikro poprzez kody paskowe lub rygle

### Nadzór

- synchronizacja rejestracji ze wszystkich wag w jednym momencie czasowym (*możliwość precyzyjnego określenia ilości składników przypadających na konkretny cykl mieszania*)
- rejestracja zleceń produkcyjnych z dokładnym wskazaniem początku i końca ich realizacji, określenia liczby i kolejności wykonywanych cykli (mieszkań) wraz z dokładnym określeniem składu surowców na nie przypadających oraz czasu wykonania,
- wyliczanie błędów względnych i bezwzględnych dozowania dla każdego komponentu w danym cyklu (szarży),
- raportowanie zużycia surowców za dowolną datę, czas, zmianę, rodzaj paszy, raportowanie ilości wyprodukowanej paszy w zadanym czasie,
- raportowanie pracy (jakości naważenia) każdego z podajników w wybranym okresie czasu,
- rejestracja zleceń przerwanych,
- rejestracja naważeń wykonywanych "ręcznie",

- rejestracja danych procesowych ciągłych np. temperatura granulacji,
- lokalna (awaryjna) rejestracja produkcji przy wyłączonym programie rejestrującym (bazowym) lub braku połączenia sieciowego,
- bilansowanie stanu surowców na podstawie ręcznie (klawiaturą) wprowadzanych ilości przy dostawach i danych z produkcji (odejmowanych automatycznie w procesie dozowania),
- w przypadku obsługi wagi samochodowej - wprowadzanie ilości surowców automatycznie,
- generowanie zleceń załadunku dla automatycznej ekspedycji na podstawie informacji o zapelnionych komorach oraz podstawionym paszowozie,
- rejestracja dowolnych zdarzeń, które określi klient jako ważne np. zatrzymania linii, czasowe przeglądy techniczne, przekroczenia parametrów dopuszczalnych.

### **Diagnostyka urządzeń**

- możliwość określenia dopuszczalnych czasów awarii (pracy bez potwierdzenia) niezależnie dla każdego urządzenia,
- analiza jakości aspiracji wag podczas naważania każdego ze składników,
- system kolorów oznaczających nie tylko stany załączenia i awarii ale także stany pośrednie (“załączony niepotwierdzony”, “wyłączony niepotwierdzony”, “urządzenie w czasie opóźnienia” ),
- rejestracja awarii każdego z urządzeń,
- rejestracja czasów pracy urządzeń w celach remontowych.

### **Struktura instalacji**

- wprowadzenie globalnego, sieciowego (rozproszonego) systemu sterowania poprzez włączenie do tej sieci nie tylko elementów sterownika ale także procesorów wagowych i falowników,
- zastąpienie szaf siłowych i sterowniczych zintegrowanymi szafami sterowniczo-siłowymi, zawierającymi jednocześnie elementy sieciowego sterownika oraz elementy wykonawcze i zasilające,
- oszczędność instalacji kablowych poprzez rozmieszczenie szaf w miejscach, gdzie połączenia do urządzeń są możliwie najkrótsze,

### **Uruchomienie i wdrożenie systemu**

- wstępne szkolenie w siedzibie firmy jeszcze na etapie projektowania z możliwością uwzględnienia bieżących uwag i sugestii użytkownika,
- możliwość pełnej symulacji procesu technologicznego,
- przekazanie programu sterowania i wizualizacji w wersji symulacyjnej, z możliwością zainstalowania na dowolnym komputerze klienta, co daje możliwość zapoznania się z funkcjami programu poprzez symulację (nieograniczona możliwość prób i błędów) w celu uzyskania niezbędnej wiedzy praktycznej obsługi systemu sterowania, co w efekcie przyczynia się do skrócenia czasu rozruchu technologicznego i sprawnego sterowania liniami produkcyjnymi od chwili ich uruchomienia.

### **Serwis**

- nowe wersje programów przesyłane poprzez Internet,
- dla uaktualnienia wersji programu, wystarczy podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera ( kopiowanie plików w systemie Windows),
- możliwość uaktualnienia programu w dowolnym momencie wygodnym dla Klienta.