

SYSTEMY ŚLEDZENIA PRODUKCJI / KONTROLI PRZEPIYU – UNIWERSALNE ROZWIĄZANIA WOBEC DEDYKOWANYCH APLIKACJI

Słowa kluczowe:

systemy sterowania produkcją, identyfikowalność, przepływ danych, sterowniki PLC

1. Wstęp

Systemy śledzenia produkcji (ang. *Traceability* (TCS) lub ang. *Flow Control* (FCS)) są to systemy informatyczne służące generalnie do rejestracji identyfikowalnych (powiązanych z identyfikowalnym produktem) danych produkcyjnych na różnych etapach procesów przemysłowych (TCS), ale również zapewniają blokowanie błędnie przetworzonych podczas wcześniejszych etapów produkcyjnych, dających się zidentyfikować komponentów (FCS). Głównymi branżami przemysłowymi, w których stosuje się tego rodzaju systemy, to branża spożywcza, farmakologiczna oraz motoryzacyjna.

Identyfikowalność jest to zbiór kompletnych i chronologicznych informacji na temat unikalnych zidentyfikowanych produktów. Pozwala na rozróżnianie materiałów przy raportowaniu, jak i przy analizie całego cyklu życia danego produktu. Oznacza to, że można dokładnie przeanalizować jednostkowy produkt od najwcześniejszych faz jego wytwarzania (możliwość identyfikacji materiałów od dostawców, które posłużyły do wytworzenia), poprzez proces produkcyjny (lokalizacja procesów, etapów, operatorów, którzy brali udział przy wytwarzaniu, historia serwisowa i informacje o ewentualnych awariach lub problemach jakościowych) po fazę końcową, czyli sprzedaż i lokalizację klienta. Identyfikowalność daje funkcjonalności pozwalające na [1]:

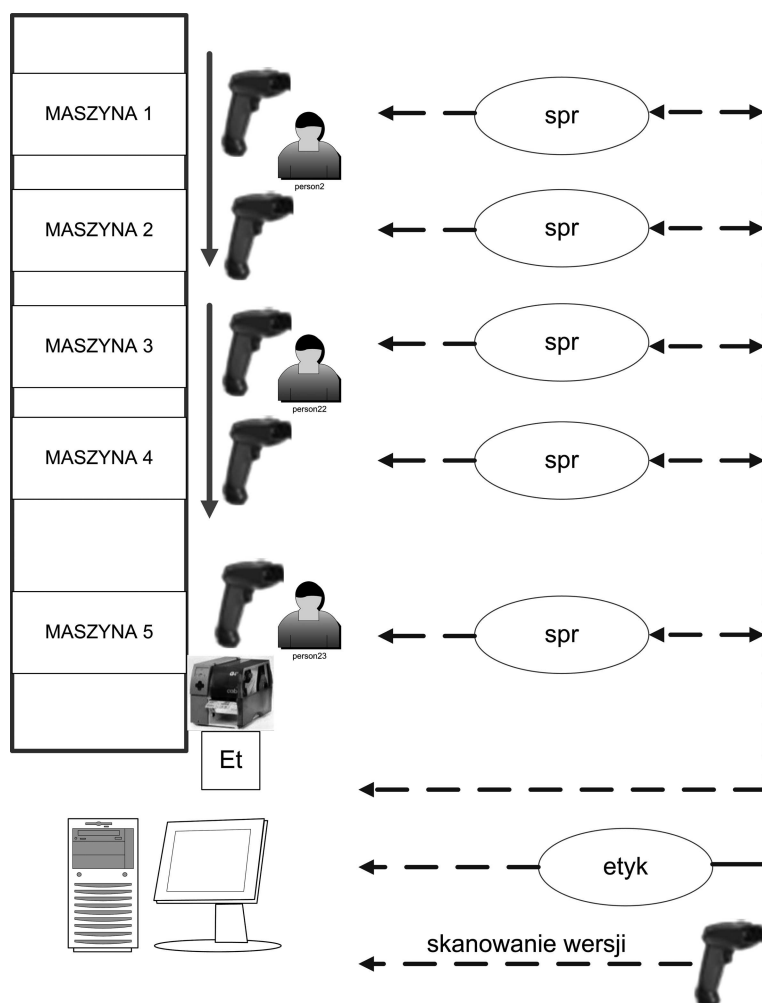
- sprostanie wymaganiom klientów,
- poprawę jakości,
- poprawę produktywności / wydajności,
- precyzyjne planowanie,
- precyzyjną logistykę,
- analizę przyczyn błędów,
- nadzór na działaniami naprawczymi / korygującymi,
- spełnianie przepisów i standardów bezpieczeństwa,
- spełnianie wymagań produkcji dyskretniej (produkcji OEM).

Identyfikowalność jest podstawowym warunkiem funkcjonowania systemów TCS / FCS. Brak spełnienia tego warunku bardzo ogranicza możliwości poznawcze i kontrolne procesów technologicznych. Śledzenie produktu właściwie nie ma racji bytu, gdy nie ma możliwości identyfikacyjnych w procesie, jak i w całym łańcuchu dostaw.

Systemy TCS / FCS zapewniają rejestrację ważnych z punktu widzenia klienta informacji (data produkcji, wartości liczbowe parametrów, wynik operacji (pozytywny, negatywny)), które umożliwiają obronę przed potencjalną reklamacją lub wręcz znaczne obniżenie liczby reklamacji. Systemy śledzenia produkcji oraz systemy kontroli przepływu produkcji przynoszą przedsiębiorstwom wytwórczym korzyści ekonomiczne wyrażone poprzez oszczędności kapitału przeznaczonego na reklamacje, ale przede wszystkim wzrost dochodów, poprzez wzrost zaufania klientów i możliwość zdobywania nowych rynków.

Poprzez realizowaną niezawodnie rejestrację i archiwizację gromadzonych danych, firma może zapewnić odbiorców o utrzymywaniu wysokiego poziomu jakości wyrobów, bezpieczeństwa lub też zgodności z określonymi specyficznymi wymaganiami klienta.

Na rysunku 1. pokazano wstępnie zasadę funkcjonowania systemu FCS. Rysunek przedstawia linię produkcyjną złożoną



Rys. 1. Przykład funkcjonowania systemu FCS

z pięciu stanowisk. Każde ze stanowisk wyposażone jest w skaner kodów kreskowych jednowymiarowych lub kodów dwuwymiarowych datamatrix. Produkt porusza się według marszruty oznaczonej linią kierunkową ciągłą. Gdy produkt wchodzi na stanowisko, operator skanuje kod kreskowy / datamatrix identyfikujący ten produkt („etyk”). Każde skanowanie powoduje wysłanie zapytania o status produktu („spr”) do serwera FCS (linie przerywane opatrzone strzałką). Gdy odpowiedź systemu jest negatywna, stanowisko jest blokowane. Dodatkowo, na samym początku (maszyna pierwsza MASZ1) może być skanowana etykieta z kodem wersji w celu przebrojenia całej linii produkcyjnej („Skanowanie wersji”). Ostatnie stanowisko wyposażone jest w drukarkę drukującą, dla w pełni poprawnego produktu, etykietę końcową dla klienta docelowego („Et”).

Do komunikacji ze sterownikiem PLC wykorzystywane są gotowe aplikacje serwera OPC. Standard OPC (ang. *OLE for Process Control*) definiuje standardowy mechanizm wymiany danych pomiędzy jego źródłem – serwerem OPC a dowolnym odbiorcą – klientem OPC [2]. Wykorzystując specyfikację OPC, producenci oprogramowania mogą zbudować wielofunkcyjny oraz zoptymalizowany serwer danych procesowych komunikujący się z jednej strony ze źródłem danych – sterownikiem przemysłowym, a z drugiej strony z odbiorcami danych – aplikacjami użytkowymi, np. systemami dyspozytorskimi SDADA/HMI [2]. W ten sposób z punktu widzenia systemu TCS / FCS nie ma znaczenia, jaki sterownik PLC obsługuje stanowisko produkcyjne, pod warunkiem, że stosowany serwer OPC potrafi udostępnić strukturę danych tego sterownika do zapisu / odczytu. System TCS / FCS, poprzez sieć komputerową Ethernet i serwer OPC, odczytuje informacje zapisane w sterowniku na temat rezultatu wykonanej operacji oraz wartości różnego rodzaju istotnych parametrów (np. kątów i momentów skręceń śrubowych, długości, siły nacisku). Dane te zapisywane są w bazie danych (zazwyczaj jest to baza danych SQL) – rysunek 2. Przy wejściu produktu na kolejne stanowisko system FCS dodatkowo odpytuje bazę danych, czy poprzednia operacja powiodła się. W przypadku odpowiedzi negatywnej wysyła sterownikowi PLC, poprzez serwer OPC, komendę zablokowania stanowiska.

Systemy FCS mogą obsługiwać przez sieć Ethernet szereg linii produkcyjnych. Rysunek 3. pokazuje sytuację, gdy funkcjonują trzy linie montażowe i trzy komputery PC systemu FCS zbierające dane ze sterowników PLC. Każdy ze sterowników kontroluje po kilka stanowisk na raz. Na komputerze

PC 1 zainstalowana jest baza danych. Komputery PC 0, PC 1 oraz PC 2 zapisują i odczytują dane z bazy danych na komputerze PC 1. Każde z urządzeń (PC, PLC) musi być identyfikowane w sieci unikalnym numerem sieciowym IP, aby mogło odbierać wysyłane zapytania.

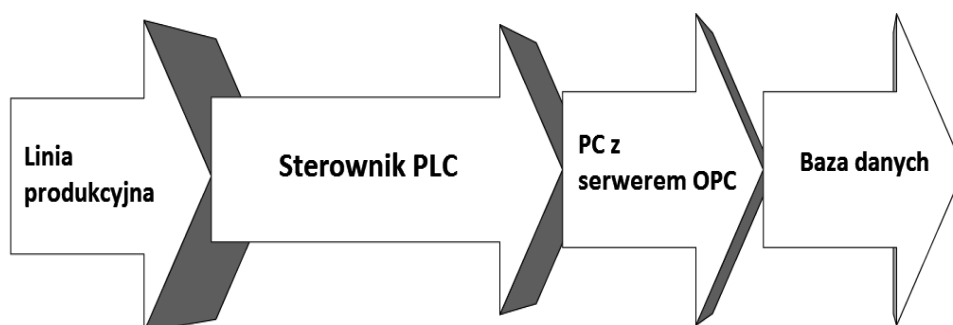
Systemy śledzenia produkcji oraz systemy kontroli przepływu produkcji przynoszą przedsiębiorstwom wytwórczym korzyści ekonomiczne wyrażone poprzez oszczędności kapitału przeznaczonego na reklamacje, ale przede wszystkim wzrost dochodów poprzez wzrost zaufania klientów i możliwość zdobywania nowych rynków.

Różne branże przemysłowe w rozmaity sposób realizują identyfikację produktów oraz ich marszruty. Celem tu jest poprawa jakości oraz zapewnienie bezpieczeństwa produktu i końcowego odbiorcy. Różnorodność realizacji systemów wynika ze specyfikacji produktów, procesów produkcyjnych, rynku oraz wymagań narzucanych przez właściwe normy i dyrektywy Unijne. W niektórych branżach (np. w branży motoryzacyjnej) posiadanie wdrożonego systemu TCS / FCS jest warunkiem wejścia na rynek i realizacji usług dla klientów.

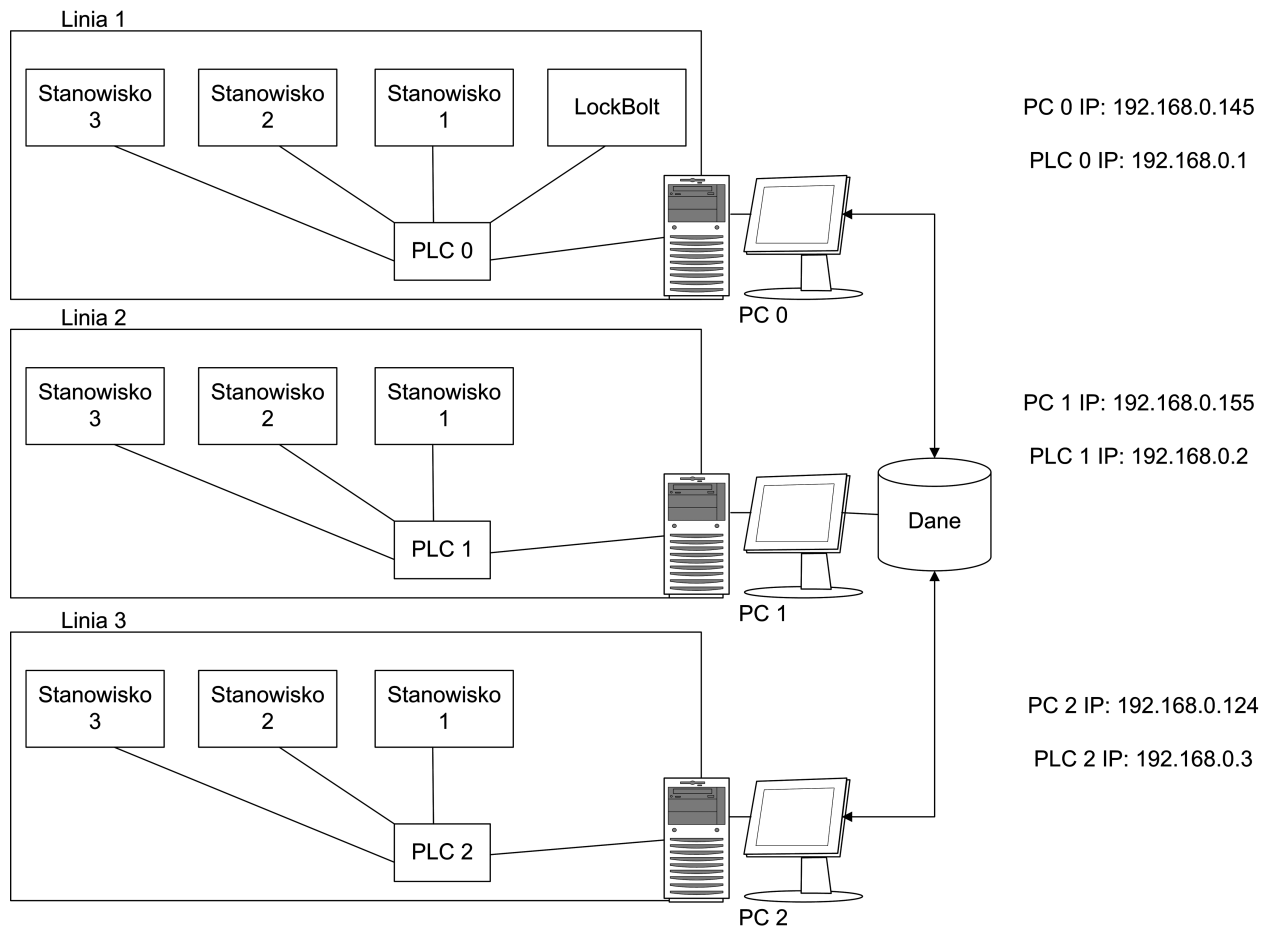
Podstawą funkcjonalnego systemu TCS / FCS jest stworzenie systemu informatycznego, który zapewni dostęp do wszystkich pożądaných informacji o procesie. Należy to wykonać przez funkcjonalne połączenie urządzeń produkcyjnych z systemem, który wykonywać będzie rzeczywisty nadzór (np. systemy ERP). W tym momencie powstaje swoista luka technologiczna. Producenci urządzeń produkcyjnych, implementują w swoich produktach systemy sterowania i akwizycji danych typu SCADA, CNC, PLC, IPC. Systemy te stosowane są już od lat, a ich głównym zadaniem jest sterowanie pracą maszyn. Powstała luka wynika z problemu komunikacji pomiędzy tymi systemami sterowania a systemami stanowiącymi o monitorowaniu produkcji. Lukę można uzupełnić za pomocą systemów MES, które przy pomocy odpowiednich technologii umożliwiają integrację z automatyką przemysłową. Wymaga to jednak prześmyślenia systemu komunikacyjnego i uwzględnienia wielu parametrów technicznych sieci połączeń [2].

2. Opis szczegółowego działania systemów TCS / FCS

Technicznie rzecz ujmując, typowy system produkcyjny kontrolowany przez system TCS / FCS składa się ze stanowisk wytwórczych kontrolowanych przez sterowniki swo- bodnie programowalne PLC (rys. 4 oraz 5).



Rys. 2. Proces pozyskiwania danych produkcyjnych w systemach TCS / FCS



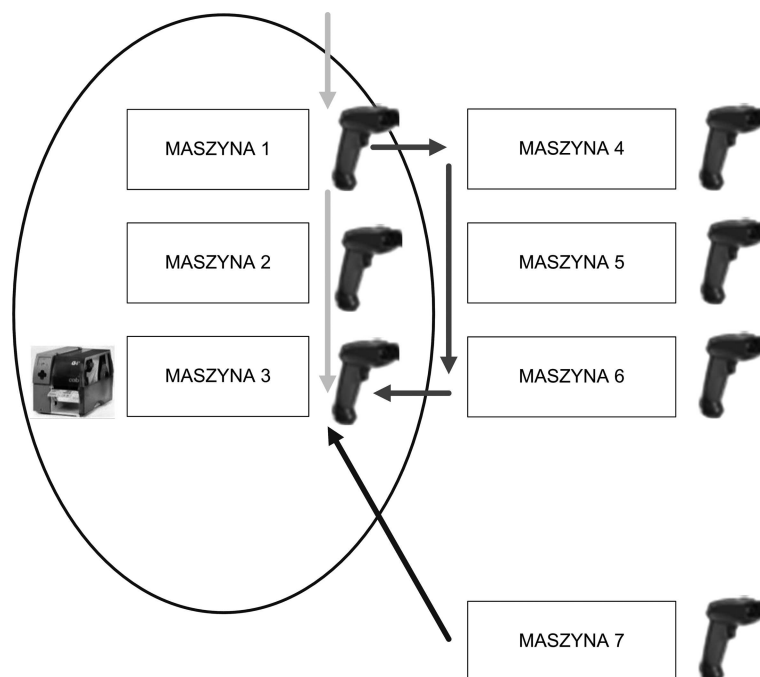
Rys. 3. Schemat połączeń Ethernet pomiędzy komputerami FCS oraz linią produkcyjną

Rysunek 4. pokazuje przykładową linię produkcyjną, która składa się z siedmiu osobnych stanowisk produkcyjnych wyposażonych w skanery kodów kreskowych i dwuwymiarowych. Kontrolowane gniazdo montażowe składa się z kilku stanowisk, pomiędzy którymi przemieszczane są produkty, do których na kolejnych etapach domontowywane są kluczowe komponenty. Strzałki ukazują możliwości różnych marszrut technologicznych w zależności od referencji produktu, przy czym pierwszym stanowiskiem w procesie jest zawsze Masz1, natomiast ostatnim – Masz3. Przy rozpoczęciu montażu na pierwszym stanowisku w ciągu technologicznym skanowana jest etykieta produktu zawierająca identyfikator oraz skanowany jest kod referencji (typu produktu). Numer referencji przezbraja stanowisko (sterownik PLC) na właściwy program (kontrolowaną sekwencję operacji). Skanowanie to wyzwała zapytanie do bazy danych systemu FCS kierowane przez przemysłową sieć Ethernet, czy produkt był już zarejestrowany w bazie danych, czy był już na tym stanowisku oraz czy podąża zadaną marszrutą technologiczną. Gdy produktu nie ma w bazie danych, tworzony jest dla niego nowy rekord. Operator na stanowisku wykonuje sekwencje operacji nadzorowanych przez sterownik PLC zgodnie z programem dla skanowanego kodu referencji. Po zakończeniu operacji system FCS zostaje poinformowany, że wyniki operacji są gotowe do odczytu. Następuje odczyt informacji ze struktury danych sterownika PLC, a następnie zapis tych informacji do bazy danych w wierszu utworzonym dla produktu. Produkt wędruje na

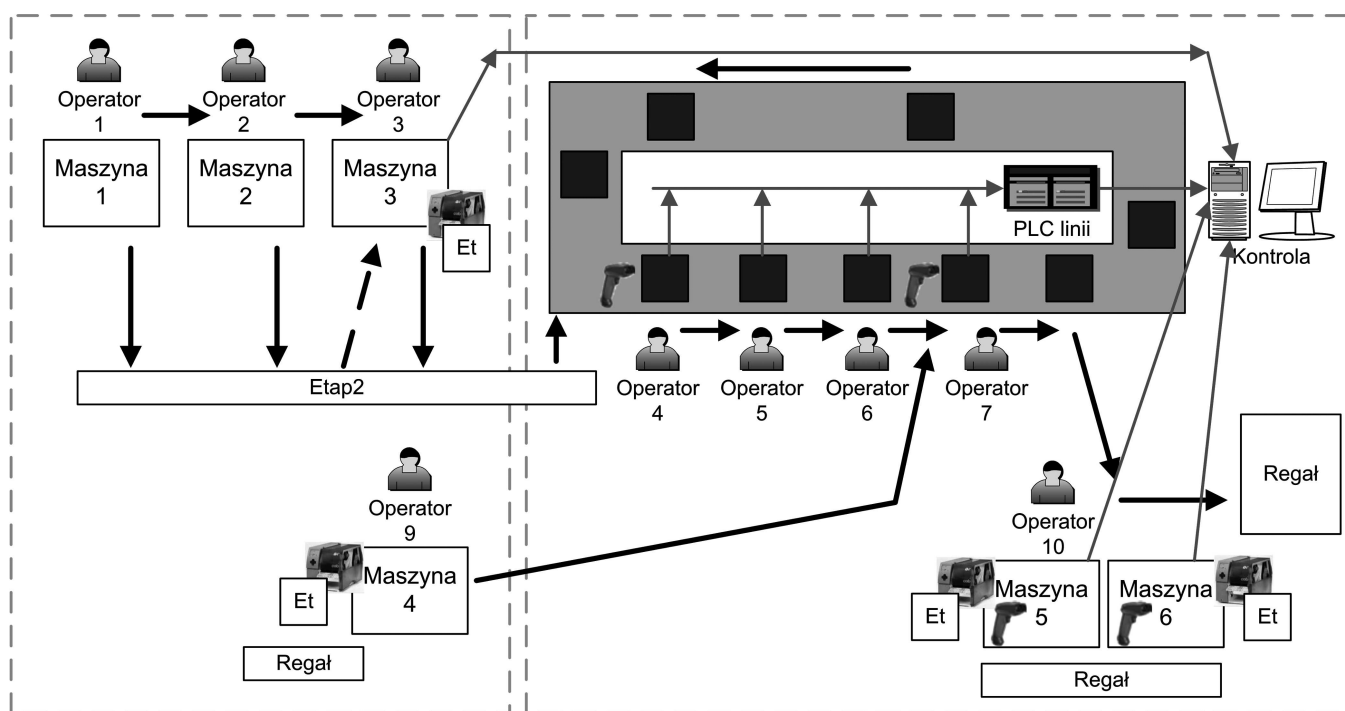
kolejne stanowisko. Skanowanie etykiety produktu wyzwała zapytanie do bazy danych systemu FCS. System sprawdza w bazie danych, czy taki produkt już istnieje, czy był już obsługiwany na tym stanowisku, czy na poprzednim stanowisku operacja powiodła się oraz czy aktualne stanowisko jest zgodne ze zdefiniowaną marszrutą technologiczną. Jeżeli tak, to stanowisko zostaje automatycznie przebrojone zgodnie z referencją zeskanowaną na pierwszym stanowisku. Po przejściu całej marszrutę na ostatnim stanowisku generowana jest etykieta finalna, przy czym system FCS sprawdza, czy się nie powtarza.

Rysunek 5. pokazuje przykładowy system produkcyjny, który składa się z:

- trzech osobnych stanowisk produkcyjnych wykonujących czynności przedprodukcyjne, przy czym tylko ostatnie z nich, które generuje etykietę identyfikującą („Et”) włączone jest w system FCS,
- etapu pośredniego („Etap2”, niewłączony w system FCS), którym może być np. proces wygrzewania, lakierowania itp.,
- linii montażowej transferowej włączonej w system FCS, poprzez centralny sterownik PLC linii, gdzie produkty główne montowane są na paletach przemieszczanych automatycznym systemem transportowym pomiędzy stanowiskami roboczymi linii,
- dwóch alternatywnych stacji testujących opartych o komputer PC oraz



Rys. 4. Przykładowa linia produkcyjna kontrolowana przez system TCS / FCS



Rys. 5. Przykładowy system produkcyjny kontrolowany przez system TCS / FCS

- stacji zewnętrznej włączonej w system FCS, na której powstają komponenty (dla których stacja generuje etykietę identyfikującą („Et”), które na czwartym stanowisku linii transferowej domontowywane są do produktu głównego.

Przy rozpoczęciu montażu zarówno na pierwszym stanowisku linii transferowej, jak i na stanowisku produkcji komponentu, skanowana jest etykieta produktu zawierająca identyfikator oraz skanowany jest kod referencji (typu produktu). System sprawdza, czy stosowany typ produktu (odczytany z etykiety produktu) odpowiada skanowanej referencji oraz czy produkt podąża zadaną marszrutą techno-

logiczną dla skanowanej referencji. Skanowanie to wyzwała zapytanie do bazy danych systemu FCS. Gdy produktu nie ma w bazie danych, tworzony jest dla niego nowy rekord. Operator na stanowisku wykonuje sekwencje operacji nadzorowanych przez sterownik PLC zgodnie z programem dla skanowanego kodu referencji. Po zakończeniu operacji system FCS zostaje poinformowany, że wyniki operacji są gotowe do odczytu. Następuje odczyt danych ze struktury danych sterownika PLC, a następnie zapis do bazy danych w wierszu utworzonym dla produktu. Produkt wędruje na kolejne stanowisko. Skanowanie etykiety produktu wyzwała zapytanie do bazy danych systemu FCS. System

sprawdza w bazie danych, czy taki produkt już istnieje, czy na poprzednim stanowisku operacja powiodła się, a także czy aktualne stanowisko jest zgodne ze zdefiniowaną marszrutą technologiczną dla referencji. Po przejściu całej marszruty na ostatnim stanowisku testowym generowana jest etykieta finalna („Et”), przy czym system FCS sprawdza, czy się nie powtarza.

Po skanowaniu etykiety sterownik PLC, a zarazem pracownik – operator stanowiska produkcyjnego – musi otrzymać odpowiedź systemu FCS. Krytycznym parametrem jest czas odpowiedzi systemu FCS. Zbyt długi czas odpowiedzi (dłuższy niż 1s) skutkuje zawieszeniem procesu produkcyjnego przez zauważalny czas. Dlatego też ważnym zagadnieniem jest, w jaki sposób zaprojektowany jest sam system FCS. Stosowane są rozwiązania dedykowane lub uniwersalne, adaptowalne do różnego rodzaju konfiguracji linii / gniazd produkcyjnych.

3. Rozwiązania dedykowane

Rozwiązania dedykowane (dla konkretnej linii produkcyjnej) w zasadzie opracowuje się zawsze od nowa, biorąc pod uwagę specyfikę przepływu produktów (rys. 6).

Graficzny interfejs użytkownika składa się z obiektów pokazujących status każdej ze stacji produkcyjnych wraz

z rejestrowanymi kluczowymi wartościami. Baza danych składa się z tabel, w których liczba oraz typ pól danych dokładnie odpowiada aktualnym potrzebom rejestracji danych produkcyjnych. W skład bazy danych wchodzi również funkcje i procedury, które wywołane z aplikacji komputerowej wykonywane są wewnętrznie przez system bazy danych.

Dołożenie do linii produkcyjnej kolejnej stacji powoduje konieczność modyfikacji interfejsu użytkownika, poprzez dołożenie nowych obiektów dla potrzeb wizualizacji statusu nowej stacji. Również niezbędne są modyfikacje bazy danych poprzez dołożenie nowych tabel lub pól, a także nowych funkcji dla potrzeb rejestracji dodatkowych informacji, które są typowe dla nowododanej stacji.

Wówczas dopasowywana jest (rozbudowywana) również struktura danych w sterowniku PLC oraz zapytań do samej bazy danych. Dedykowane systemy mają taką zaletę, że ich działanie jest szybkie, natomiast wadą jest dłuższy czas uruchamiania i modyfikacji / rozszerzania funkcjonalności. Systemy takie posiadają ograniczoną możliwość konfiguracji w ramach włączonych już w system stanowisk. Na przykład jedną z form konfiguracji jest możliwość wpisania podstawowych informacji, takich jak porty komunikacyjne urządzeń peryferyjnych, ścieżki dostępu do plików czy też tryb pracy stanowisk (rys. 7). Można również konfigurować,

LockBolt: Nie blokuj, Montaż: Blokuj, Druk: Blokuj Użytkownik: Frames (Superużytkownik) Poziom: 9

LockBolt
 Typ produktu: 1888
 Etykieta spawalnicza: 1010002300150612321888
 Data montażu: 01/01/2009, 14:55
 Status:

Montaż 1
 Typ produktu: 1888
 Etykieta spawalnicza: 1010002300140612321888
 Data montażu: 01/01/2009, 15:05
 Status: Poprawna referencja.

Montaż 2
 Typ produktu: 1888
 Etykieta spawalnicza: 1010002300130612321888
 Data montażu: 01/01/2009, 15:10
 Status: Dane zaktualizowane. Montaż poprawny.

Śruba	Kąt	Moment	Wynik
1	20.50	10.40	OK
2	20.50	10.40	OK
3	20.50	10.40	OK
4	20.50	10.40	OK
5	20.50	10.40	OK

Montaż 3
 Typ produktu: 1888
 Etykieta spawalnicza: 1010002300120612321888
 Etykieta finalna: 0800120904011888
 Data produkcji: 2009/01/01 15:00
 Status: Licznik: 3456
 LockBolt: OK
 Montaż 2: OK

Kontrola ostateczna
 Typ produktu: 1888
 Etykieta finalna: 0800120904011888
 Etykieta spawalnicza: 1010002300120612321888
 Data montażu: 2009/01/01 14:55
 Status: LockBolt: OK
 Montaż 2: OK

Baza danych

Klucz dostępu
 136: Brak odpowiedzi. Upłynął czas oczekiwania (Timeout).
 Kolejna zmiana

Wtorek, 05/05/2009 09:46:15 Zmiana 1

F1 Status F2 Referencje F3 Format wydruku F4 Raporty F5 Konfiguracja F6 Dziennik F7 Użytkownicy F10 O programie F11 Wyłącz F12 Klawiatura

Rys. 6. System dedykowany kontroli przepływu produkcji

The screenshot shows a software configuration interface. At the top, it displays the user 'Frames (Superużytkownik)' and the level 'Poziom: 9'. The interface is divided into several sections:

- Dysk i klawiatura:** Includes a checkbox for 'Klawiatura standardowa', an alarm setting 'Alarmuj gdy dysk poniżej' with a value of '0.2 GB', and a 'Skaner' section with 'COM4' and '19200' settings and a 'Start' button.
- Ważność danych:** Includes 'Blokowanie (poka yoke)' set to '14 dni', 'Klucz dostępu (Euchner)' with 'COM2' and '9600' settings and a 'Stop' button.
- Zmiany:** A table for shift schedules:

	Od	Do
1-sza:	06:00:00	14:00:00
2-ga:	14:00:00	22:00:00
3-cia:	22:00:00	06:00:00
- Drukarka:** Includes 'COM3' and '19200' settings.
- Zakres danych na kluczu dostępu (nr kolejny bajtu):** Fields for 'Poziom' (0), 'Identyfikator' (16 - 19), 'Nazwisko' (32 - 47), and 'Imię' (48 - 63). Below is a field for 'Ważność etykiety dla dodruku' set to '3 Dni'.
- Etykiety poka yoke:** A section for adding and deleting labels, with a 'Numer etykiety' field and 'Dodaj' and 'Usun' buttons.

At the bottom of the window, there are three buttons: 'Poleć ponownie z OPC', 'Przywróć domyślne', and 'Zastosuj'. Below the main window, a row of function keys is visible: F1 Status, F3 Wersje, F4 Raporty, F5 Konfiguracja, F6 Użytkownicy, F7 Dziennik, F8 Telegramy, F9 Minimalizacja, F10 O programie, F11 Wyjście, and F12 Klawiatura.

Rys. 7. Okno konfiguracyjne systemu dedykowanego

w zależności od referencji (typu produktu), liczbę rejestrowanych parametrów (np. wartość momentu, kąta skręcenia, ciśnienia itp.), lecz jedynie do pewnej maksymalnej wartości liczby parametrów (rys. 8). Można również wskazać, jakiego typu jest to produkt („Manual” – wersja manualna, „Electric” – wersja elektryczna) i w zależności od tego typu niektóre stacje produkcyjne nie muszą być odwiedzane (system FCS nie będzie sprawdzał statusu produktu na tych stacjach, jako na stacjach poprzedzających aktualne stanowisko produkcyjne).

4. Rozwiązania uniwersalne

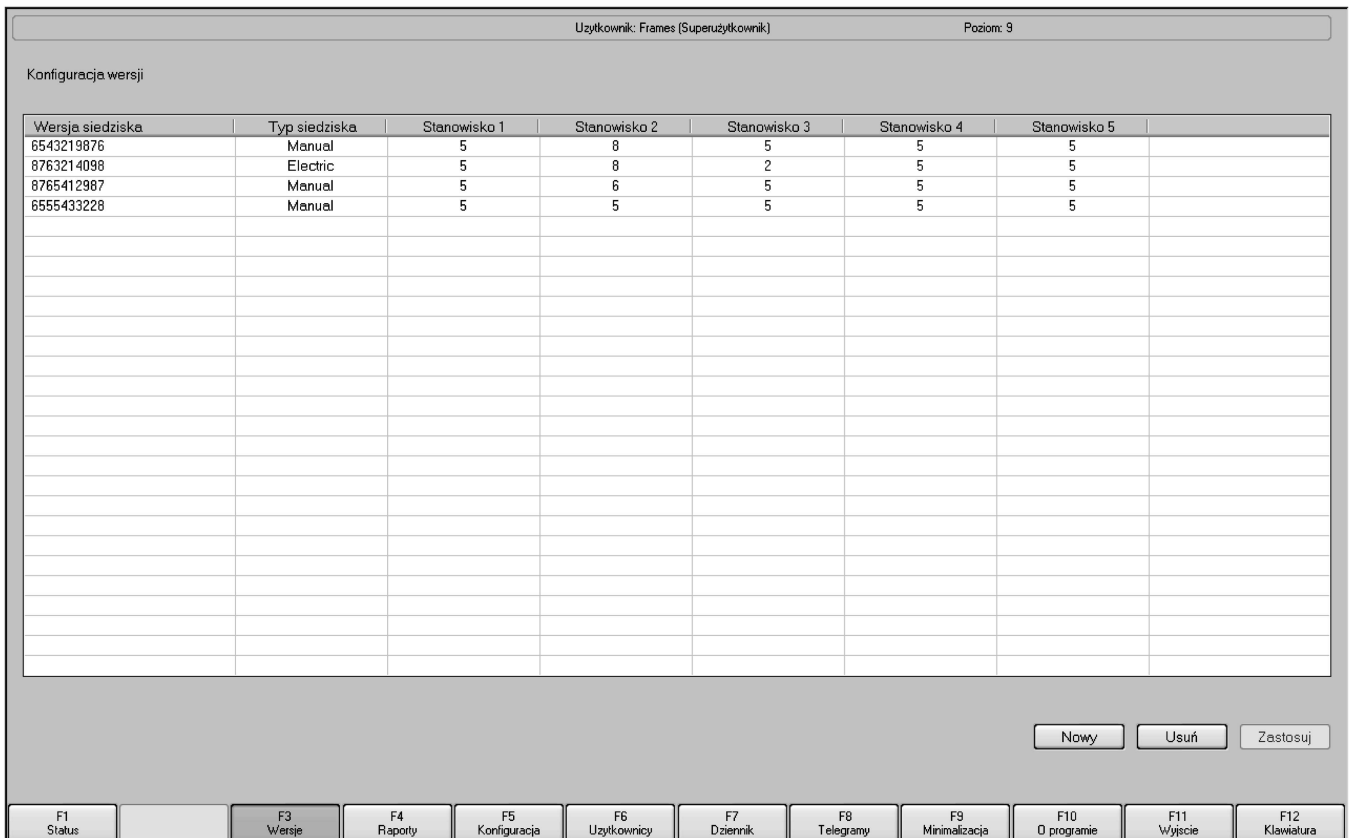
Rozwiązania uniwersalne pozwalają na konfigurację liczby stacji roboczych i ich rodzaju (kontrolowane przez PLC bądź PC) ich adresów sieciowych, a także dozwolonych tam typów produktów bez zmiany samego oprogramowania. Zaletą rozwiązań uniwersalnych jest szybkość dołączania kolejnych stacji roboczych, natomiast wadą mogą być dłużej trwające zapytania do bazy danych oraz wymiana informacji ze sterownikami PLC (rys. 9).

Graficzny interfejs użytkownika składa się z list pokazujących przychodzące zdarzenia (skanowanie etykiety, zakończenie operacji). Po zaznaczeniu wybranej wiersza podrzędne listy pokazują zestaw zarejestrowanych wartości oraz szczegółowe informacje. Interfejs użytkownika pokazuje również status komunikacji oraz tryb pracy każdej ze stacji produkcyjnych (Blokowanie – blokowanie produktów, Bez blokowania – system puszcza dalej produkty, dla których stwierdzono negatywny wynik operacji na poprzedniej stacji produkcyjnej, Naprawa – system pozwala

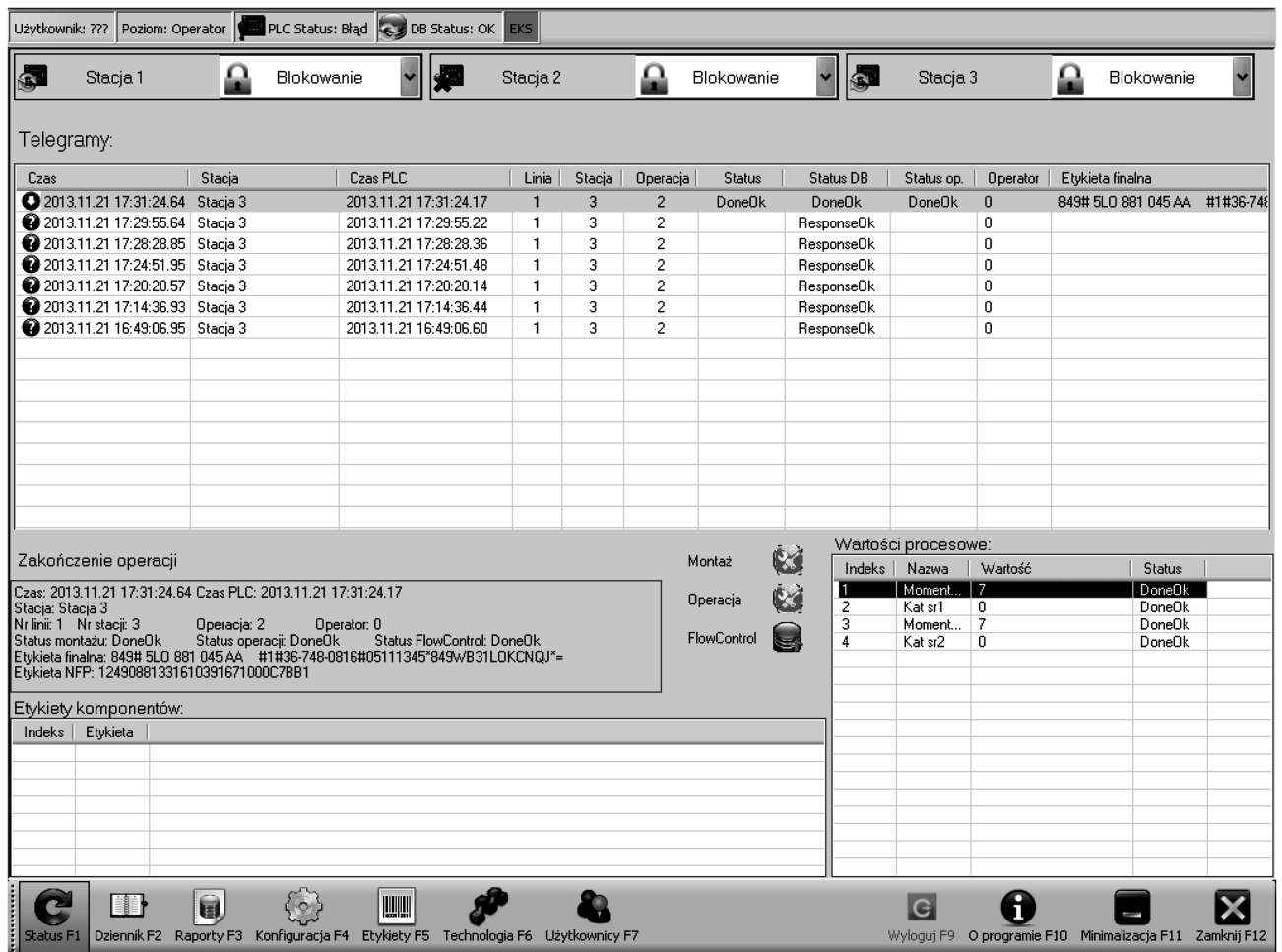
na ponowne wykonanie operacji, która uzyskała na tej stacji produkcyjnej rezultat negatywny). Baza danych składa się z tabel, w których liczba oraz typ pól danych odpowiada potrzebom rejestracji danych produkcyjnych, lecz w zasadzie w nieograniczonym zakresie typów i nazw parametrów. W skład bazy danych wchodzi również funkcje i procedury, które wywołane z aplikacji komputerowej wykonywane są wewnętrznie przez system bazy danych.

Możliwość podstawowej konfiguracji, podobnie do systemów dedykowanych, oprócz możliwości wpisania podstawowych informacji, takich jak porty komunikacyjne urządzeń peryferyjnych, daje sposobność definiowania nazwy wartości parametrów, które zapisywane są w takiej formie w bazie danych, co pozwala użytkownikowi na lepsze rozpoznanie z jakim parametrem ma do czynienia w przypadku wygenerowania raportu produkcyjnego (rys. 10). Dodatkowo można zdefiniować, które kody etykiet są uprzywilejowane („Etykiety PokaYoke”). Produkty z takimi etykietami służą do testowania funkcjonalności stacji produkcyjnej. Gdy system FCS rozpozna ten produkt, dane produkcyjne nie są zapisywane do bazy danych i system nie blokuje takiej testowej produkcji.

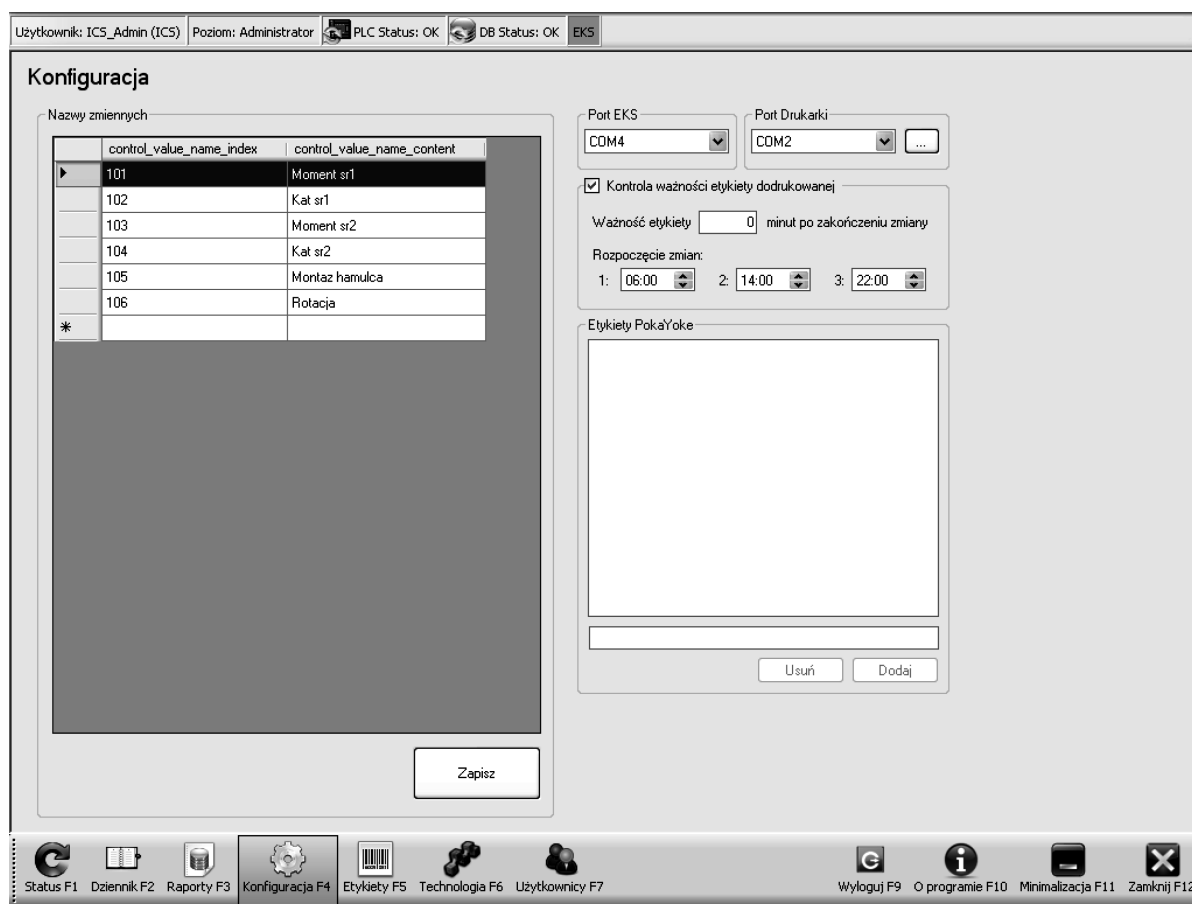
Inny przykład konfiguracji realizowanej z wykorzystaniem graficznego interfejsu użytkownika (w przypadku dołączenia nowej wersji produktu (referencji) to konfiguracja, gdzie należy zdefiniować dla referencji (typu) produktu marszrutę technologiczną składającą się z ciągu technologii (rys. 11) bądź też z wykorzystaniem specjalnego pliku konfiguracyjnego, który uzupełnia się nowymi wpisami w przypadku dołożenia nowej stacji lub nowych warunków decydujących o tym, czy produkt ma być wpuszczony na stację.



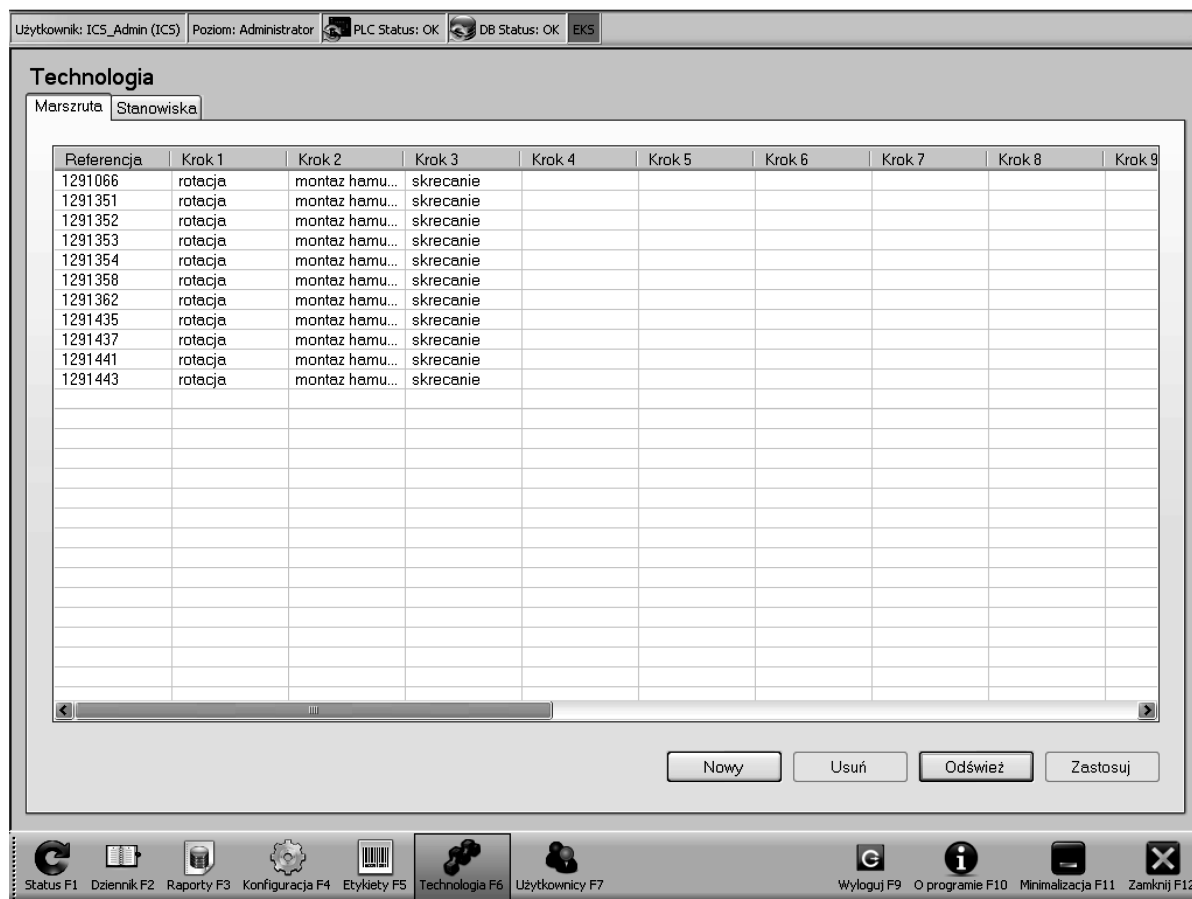
Rys. 8. Okno konfiguracyjne systemu uniwersalnego – liczba rejestrowanych parametrów



Rys. 9. System uniwersalny kontroli przepływu produkcji



Rys. 10. Okno konfiguracyjne systemu uniwersalnego – konfiguracja podstawowa



Rys. 11. Okno konfiguracyjne systemu uniwersalnego – marszrut technologiczne

SYSTEMS FOR PRODUCTION TRACEABILITY / FLOW CONTROL – UNIVERSAL SOLUTIONS VERSUS DEDICATED APPLICATIONS

Key words:

production flow control, traceability, production data acquisition, PLC controller

Abstract:

Requirements for quality and the full traceability of products supplied in some industries, such as eg. the food industry, the pharmaceutical industry as well as automotive industry, result that the implementation of production flow control systems (FCS) becomes a very important element in the functioning of enterprises. Production flow control systems are used generally for recording production data at different stages of industrial processes (in this respect, they fulfill the function of traceability systems), but also provide blocking of incorrectly processed identifiable components during the earlier stages of the production. The information provided by traceability can be the basis for the functioning of integrated information systems. Production flow control systems ensure the recording of important information from the point of view of customer that allows the capture of defective products, analysis of the causes of these defects, and defense against potential complaint or even a significant reduction in the number of complaints. Applied are dedicated or universal solutions, adaptable to a variety of configuration lines / production cells. Dedicated solutions (for a specific production line) are basically always developed from scratch, taking into account the specificity of the product flow. Then the structure of the data in the PLC has to be adjusted, as well as the structure of the database and the database queries. Dedicated systems have the advantage that their action is fast, whereas the drawback is a longer start-up time and modification / expansion of functionality. On the other hand, universal solutions allow to configure the number of workstations and their type (controlled by a PLC or PC), their network addresses, as well as the types of products allowed there without changing the software. The advantage of universal solutions is that additional production workstations can be added very fast to the system, while the disadvantage may be longer lasting query the database and exchange information with the PLC. The concept of an universal system must be well thought and considered have to be different configuration cases of the material flow. Poorly thought-out concept takes revenge on the creator by the necessity of profound changes in the structure of the data and the application code. The purpose of this article is to present the advantages and disadvantages of dedicated and universal TCS / FCS systems.

Dr inż. Jarosław CHROBOT

Politechnika Wroclawska

Wydział Mechaniczny

Katedra Technologii Laserowych, Automatykacji i Organizacji Produkcji

CAMT – Centrum Zaawansowanych Systemów Produkcyjnych

jaroslaw.chrobot@pwr.eu.pl