

# Sieci przemysłowe i SCADA

# Sieci przemysłowe

- Sieć przemysłowa (miejscowa, **fieldbus**) – sieć telekomunikacyjna wykorzystywana do przesyłania informacji o zmiennych procesowych w czasie rzeczywistym.
- Sieć miejscowa różni się od sieci lokalnej.
- *Digital data communications for measurement and control –Fieldbus for use in industrial control systems – IEC 61158*

# HMI - Human Machine Interface

- Aplikacja, która w formie graficznej prezentuje operatorowi aktualne informacje o przebiegu monitorowanego procesu, informacje o przebiegu monitorowanego procesu, przyjmuje i przekazuje jego polecenia do urządzeń sterujących procesem.
- Oprogramowanie łączące funkcje SCADA/HMI.

# SCADA

- W nowoczesnych systemach sterowania występuje potrzeba efektywnego zarządzania dostępnymi zasobami, a także wczesne wykrywanie i szybkie reagowanie w stanach awaryjnych urządzeń przez usprawnienie procesów informacyjno-decyzyjnych. Wymaga to stosowania nowych narzędzi informatycznych nazywanych systemami wizualizacji lub systemami **SCADA**.
- Nazwa **SCADA** pochodzi od pierwszych liter angielskiego określenia – **S**upervisory **C**ontrol **a**nd **D**ata **A**cquisition,  
  
co oznacza „nadrzędne sterowanie i zbieranie danych”. Systemy wizualizacji zastępują użytkowane dotychczas tablice synoptyczne z rejestratorami, sygnalizatorami, miernikami, wskaźnikami i innymi przyrządami.

# SCADA

- Konfiguracja sprzętu i oprogramowania zależy od stopnia złożoności systemu wizualizacji. W aplikacjach prostych z niewielką ilością punktów pomiarowo – kontrolnych wymagania dotyczące sprzętu i oprogramowania są znacznie mniejsze niż w przypadku rozwiązań bardziej rozbudowanych.
- Wspólną cechą systemów wizualizacji jest ich otwartość czyli możliwość integracji z innymi aplikacjami - systemami, a przez to zwiększanie ilości punktów pomiarowych, rozbudowę synoptyk i zwiększenie niezawodności.

# SCADA

- Powszechnie wymaga się, aby system SCADA realizował następujące funkcje:
- komunikację ze sterownikami, regulatorami mikroprocesorowymi, koncentratorami danych pomiarowych,
- przetwarzanie zmiennych procesowych (obliczenia zmiennych niemierzalnych, bilansów, wskaźników statystycznych i syntetycznych itp.),
- oddziaływanie na proces, np. sterowanie ręczne z konsoli, zmiana wartości zadanych itp., za pośrednictwem urządzeń sterujących,
- kontrolę procesu i sygnalizację alarmów,
- archiwizację danych i raportowanie,
- wizualizację graficzną przebiegu procesu na schematach procesu, wykresach itp.,
- konfigurowanie obrazów i struktur algorytmicznych,

# SCADA

- Powszechnie wymaga się, aby system SCADA realizował następujące funkcje:
- komunikację ze sterownikami, regulatorami mikroprocesorowymi, koncentratorami danych pomiarowych,
- przetwarzanie zmiennych procesowych (obliczenia zmiennych niemierzalnych, bilansów, wskaźników statystycznych i syntetycznych itp.),
- oddziaływanie na proces, np. sterowanie ręczne z konsoli, zmiana wartości zadanych itp., za pośrednictwem urządzeń sterujących,
- kontrolę procesu i sygnalizację alarmów,
- archiwizację danych i raportowanie,
- wizualizację graficzną przebiegu procesu na schematach procesu, wykresach itp.,
- konfigurowanie obrazów i struktur algorytmicznych,

# SCADA

- Wielozadaniowy system operacyjny.
- Praca w strukturze sieciowej.
- Możliwość rozbudowy.
- Możliwość rozszerzania i modyfikacji funkcji systemu w trybie on – line.
- Otwartość systemu.
- Projektowalny stopień niezawodności.
- Zabezpieczenie dostępu.



# SCADA

- Akwizycja i przetwarzanie zmiennych procesowych
- Obsługa alarmów
- Wizualizacja procesu
- Oddziaływanie na proces (strowanie i UAR)
- Archiwizacja (funkcje trendu)
- Raporty
- Baza danych

# SCADA

Niektóre systemy umożliwiają również:

- regulację, sterowanie binarne, sterowanie za pomocą procedur ( np. rozruchem).
- współpracę z kamerami wizyjnymi.
- Poszczególne rozwiązania systemów SCADA różnią się jednak zakresem i sposobem realizacji poszczególnych funkcji, co wpływa na otwartość i niezawodność systemu, łatwość projektowania aplikacji, wygodę obsługi itp.

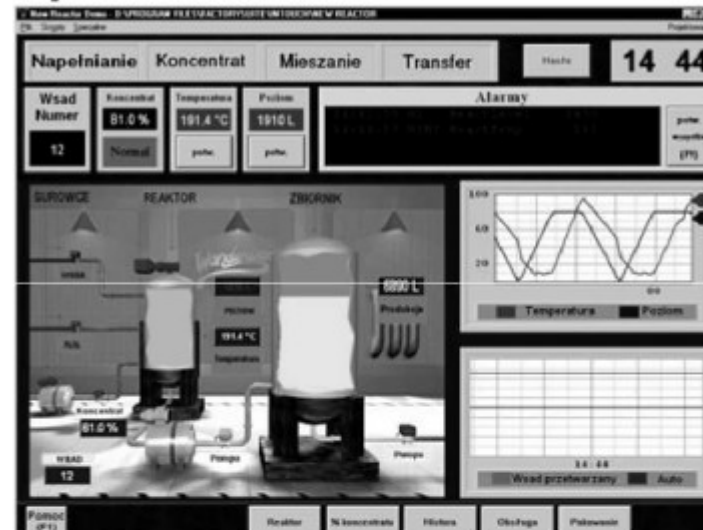
# Pakiety SCADA - przykłady



# Pakiety SCADA - przykłady



Wonderware InTouch



---

## Guide to Industrial Control Systems (ICS) Security

Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) systems, Distributed Control Systems (DCS), and other control system configurations such as Programmable Logic Controllers (PLC)

---

### Recommendations of the National Institute of Standards and Technology

---

Keith Stouffer  
Joe Falco  
Karen Scarfone



### **Protecting Industrial Control Systems**

*Recommendations for Europe and Member States*

*[Deliverable – 2011-12-09]*

# Panel operatora

- Prosta budowa, bez mikroprocesora i oprogramowania
- Czujniki połączone bezpośrednio do mierników, kontrolek
- Można rozbudowywać o dodatkowe moduły
- Skomplikowane, nieprzejrzyste okablowanie
- Jakość danych jest słaba, podatna na zakłócenia
- Dodatkowe moduły zwiększają koszty
- Rekonfiguracja systemu może być droższa niż budowa nowego
- Nie ma możliwości symulacji na podstawie rzeczywistych danych
- Rejestracja danych jest kosztowna i ograniczona
- Brak alarmowania poza centrala sterowania
- Konieczność stałej obsługi

Zero Day  
Ryan Naraine, Dancho Danchev & Adam O'Donnell

January 29th, 2009

**“Zombies ahead!” sign says something about SCADA security**

## SCADA (in)Security: Hacking Critical Infrastructures

**Channel Register**

Original URL: [http://www.channelregister.co.uk/2008/06/02/chinese\\_blamed\\_us\\_power\\_outage/](http://www.channelregister.co.uk/2008/06/02/chinese_blamed_us_power_outage/)

Chinese crackers blamed for US power blackouts  
Lights go out, firewalls come tumbling down

GAO

United States Government Accountability Office  
Report to Congressional Requesters

**CNN.com.**

 Click to Print

 **PRINT THIS**  
Powered by  Clickability

[SAVE THIS](#) | [EMAIL THIS](#) | [Close](#)

**Mouse click could plunge city into darkness, experts say**

May 2008

## INFORMATION SECURITY

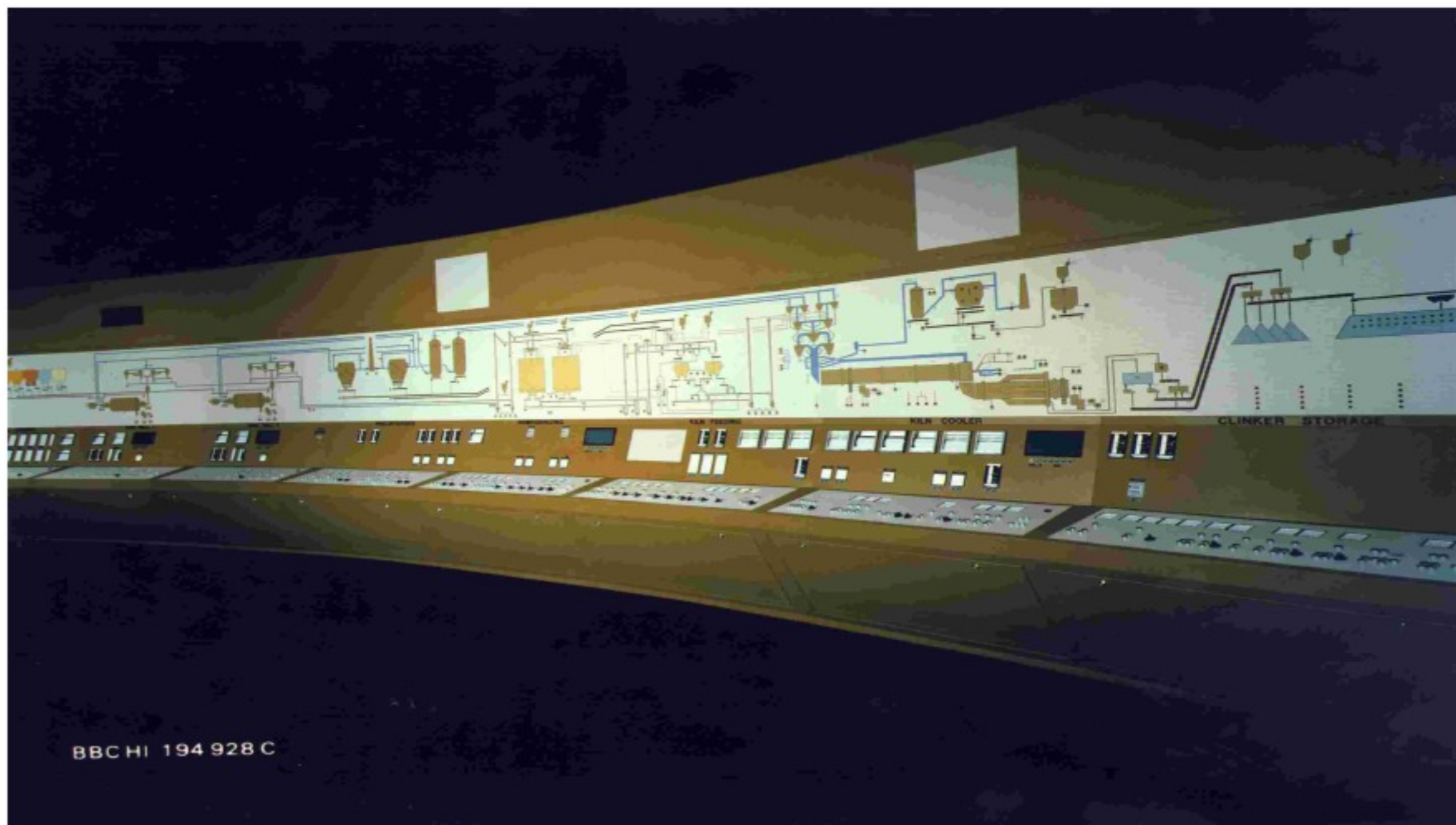
**TVA Needs to Address  
Weaknesses in  
Control Systems and  
Networks**



**DON'T  
PANIC!**



# Ściana synoptyczna w centrali sterowania





- W nowoczesnych systemach sterowania występuje potrzeba efektywnego zarządzaniu dostępnymi zasobami, a także wczesne wykrywanie i szybkie reagowanie w stanach awaryjnych urządzeń przez usprawnienie procesów informacyjno-decyzyjnych. Wymaga to stosowania nowych narzędzi informatycznych nazywanych systemami wizualizacji lub systemami **SCADA**. Nazwa **SCADA** pochodzi od pierwszych liter angielskiego określenia – **S**upervisory **C**ontrol **a**nd **D**ata **A**cquisition, co oznacza „nadrzędne sterowanie i zbieranie danych”. Systemy wizualizacji zastępują użytkowane dotychczas tablice synoptyczne z rejestratorami, sygnalizatorami, miernikami, wskaźnikami i innymi przyrządami.

# Zastosowanie systemów komputerowych

- Początek lat 60 XX w.
- Centrale sterowania stawały się bardzo złożone i bardzo nieelastyczne – tysiące przekaźników w układzie sterowania.
- Na początku lat 70 XX w. pojawiło się określenie SCADA które zastąpiło telemetrię.

# Zastosowanie systemów komputerowych

- Wprowadzenie tanich mikrokomputerów umożliwiło zmianę filozofii działania – efektywność działania zamiast redukcji kosztu sprzętu
- Sterowanie zdecentralizowane, hierarchiczne
- Duże wykorzystanie częstotliwości radiowych – nowe sposoby przesyłu – telefonia komórkowa, transmisja satelitarna.

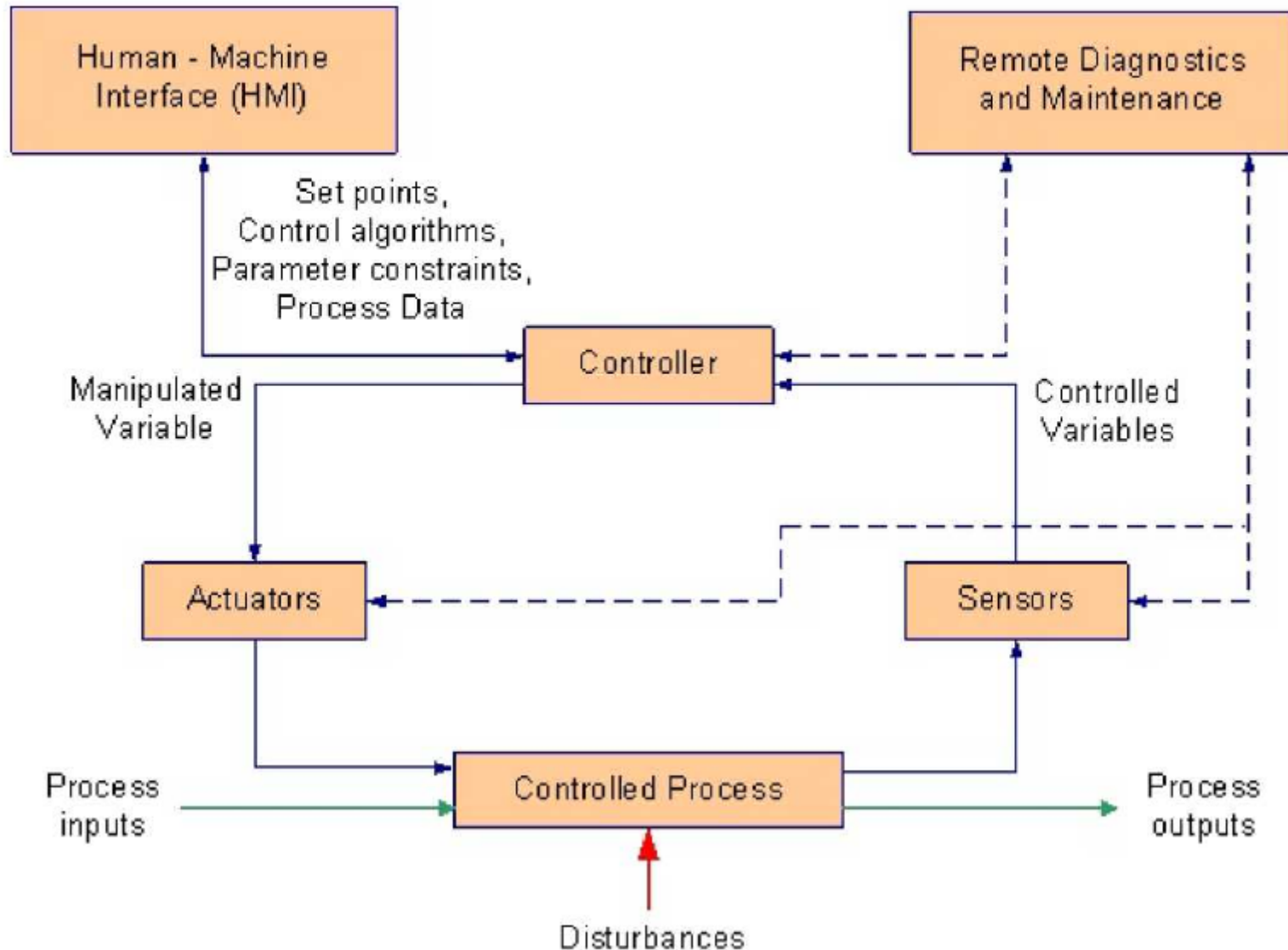
# Przemysłowy system sterowania

- *Industrial control system* (ICS) : SCADA, DCS, PLC i inne
- Stosowane w energetyce, gospodarce wodą i ściekami, rafineriach i rurociągach, przemyśle papierniczym, farmaceutycznym, spożywczym – *Continuous Manufacturing Processes*
- Także stosowany w produkcji urządzeń – samochody, AGD, RTV - *Batch Manufacturing Processes*.

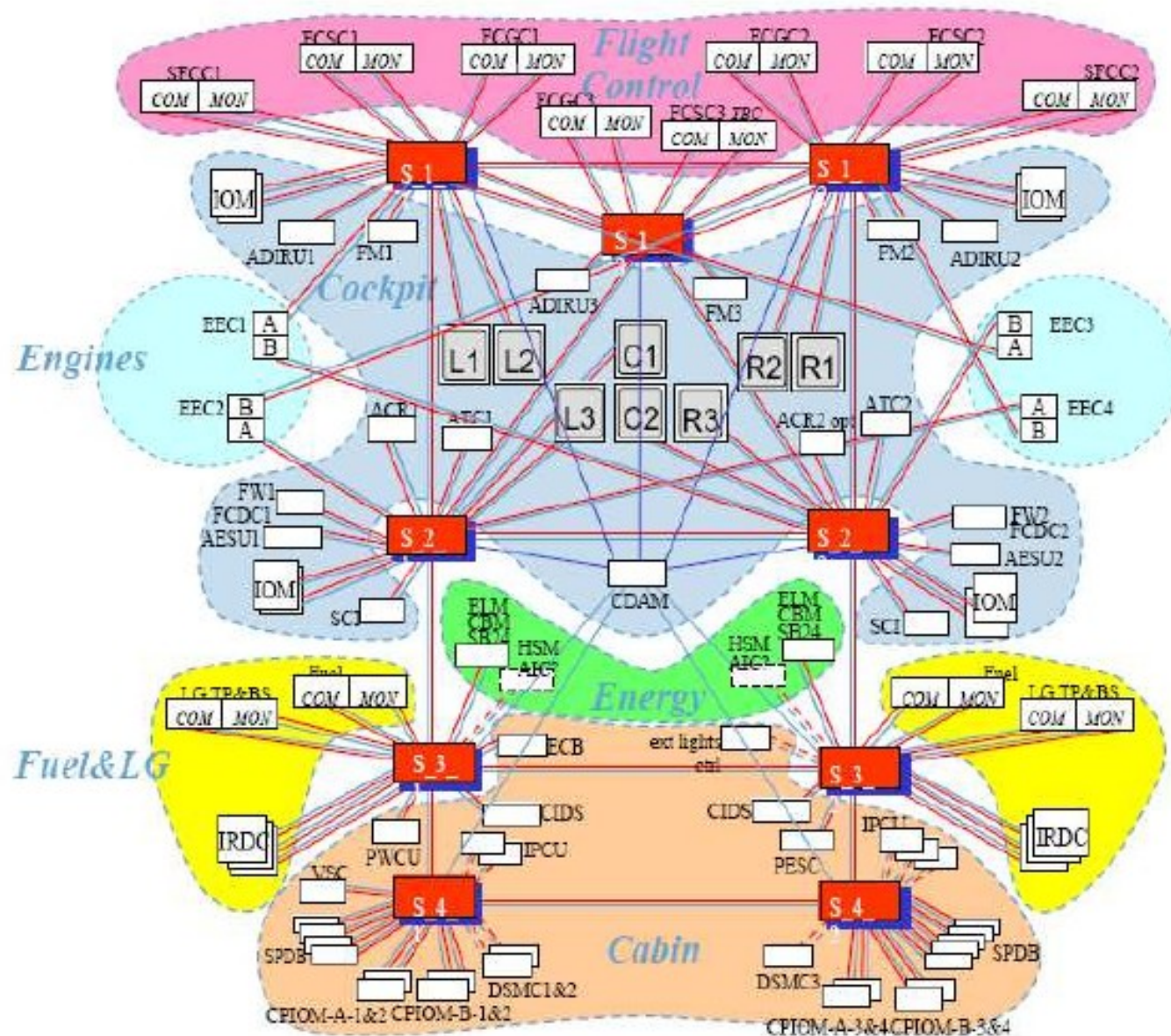
# Zadania ICS

- **Sterowanie:** pętla sterowania składa się z czujników, sterowników i układów wykonawczych
- **Interfejs operatora:** Human-Machine Interface (HMI). - wyświetlanie danych bieżących i historycznych
- **Zdalna diagnostyka i sterowanie:** zapobieganie, wykrywanie i reakcja w sytuacjach awaryjnych

# Zadania ICS

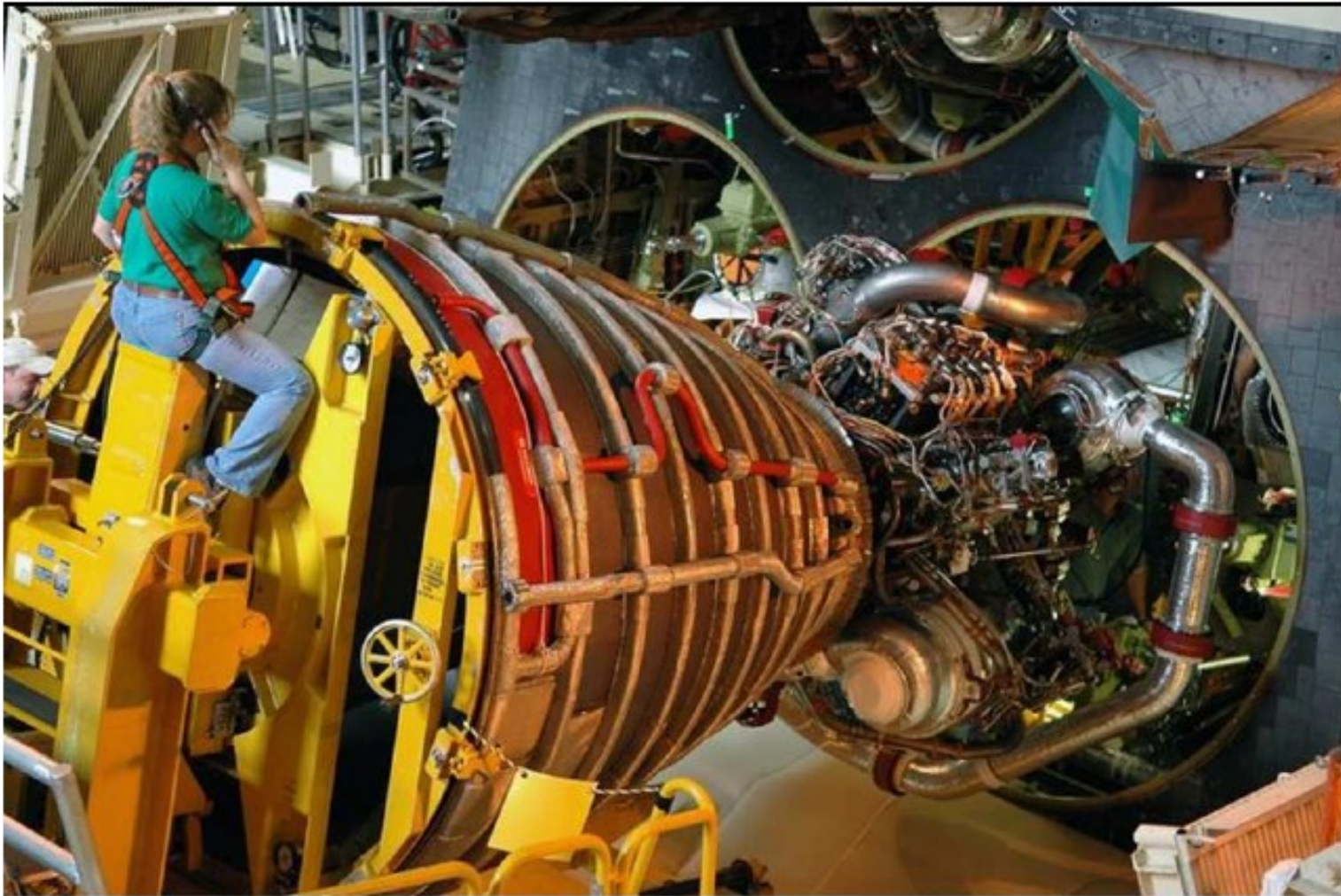


# Airbus A380 – Data network





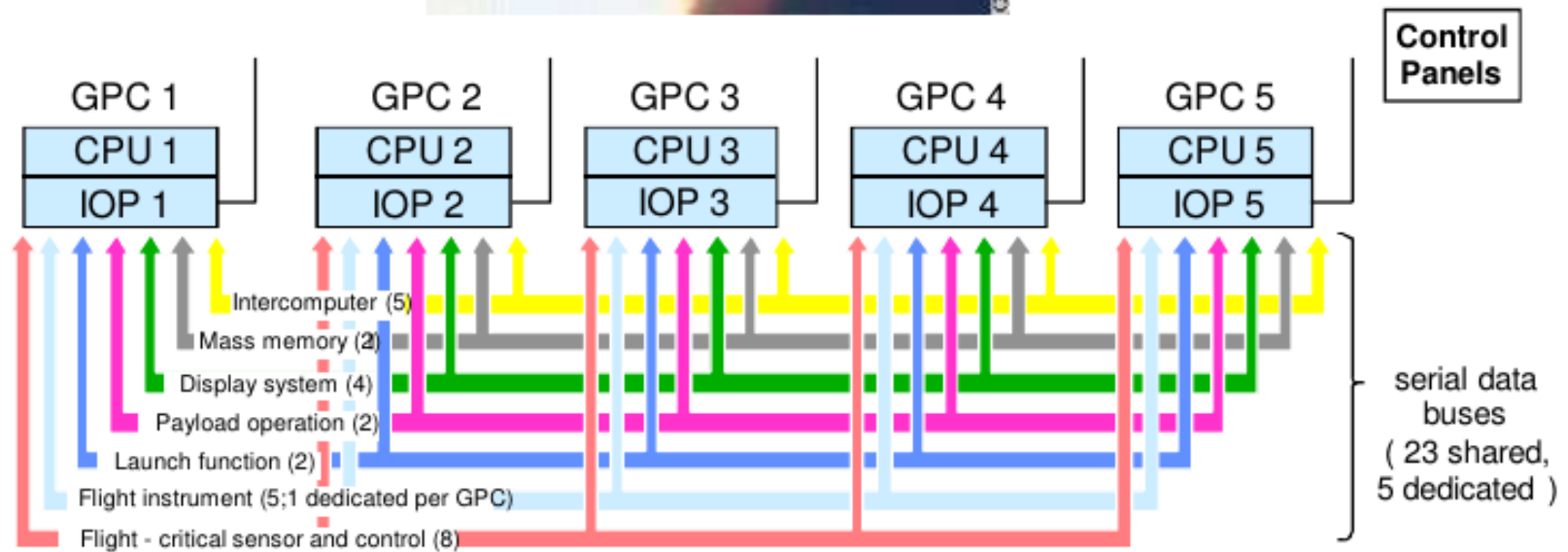
## Space shuttle Discovery (one engine)



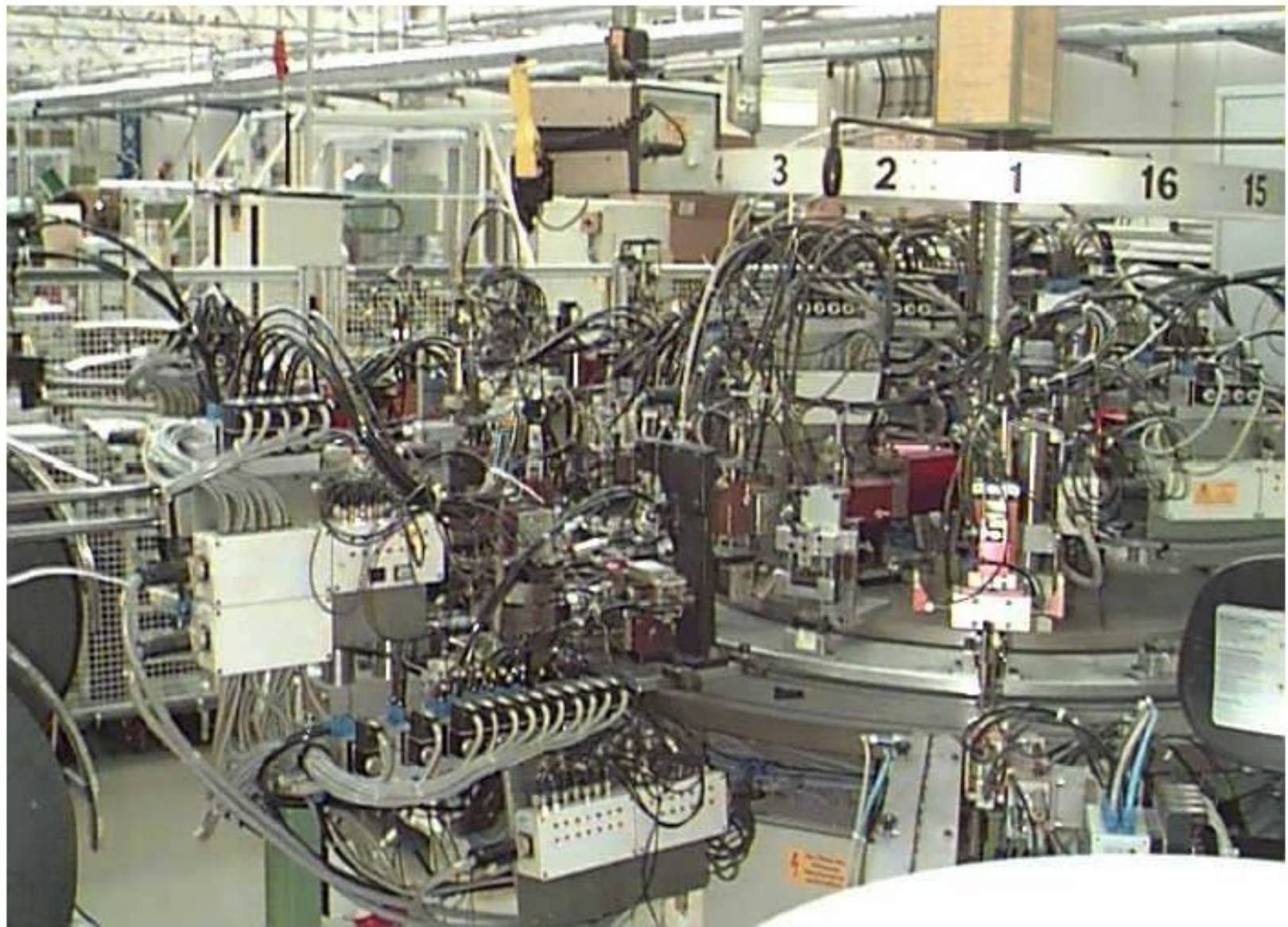
Without computers no space shuttle...



## Launch vehicles



## Manufacturing





## Automation: Flexible Factory



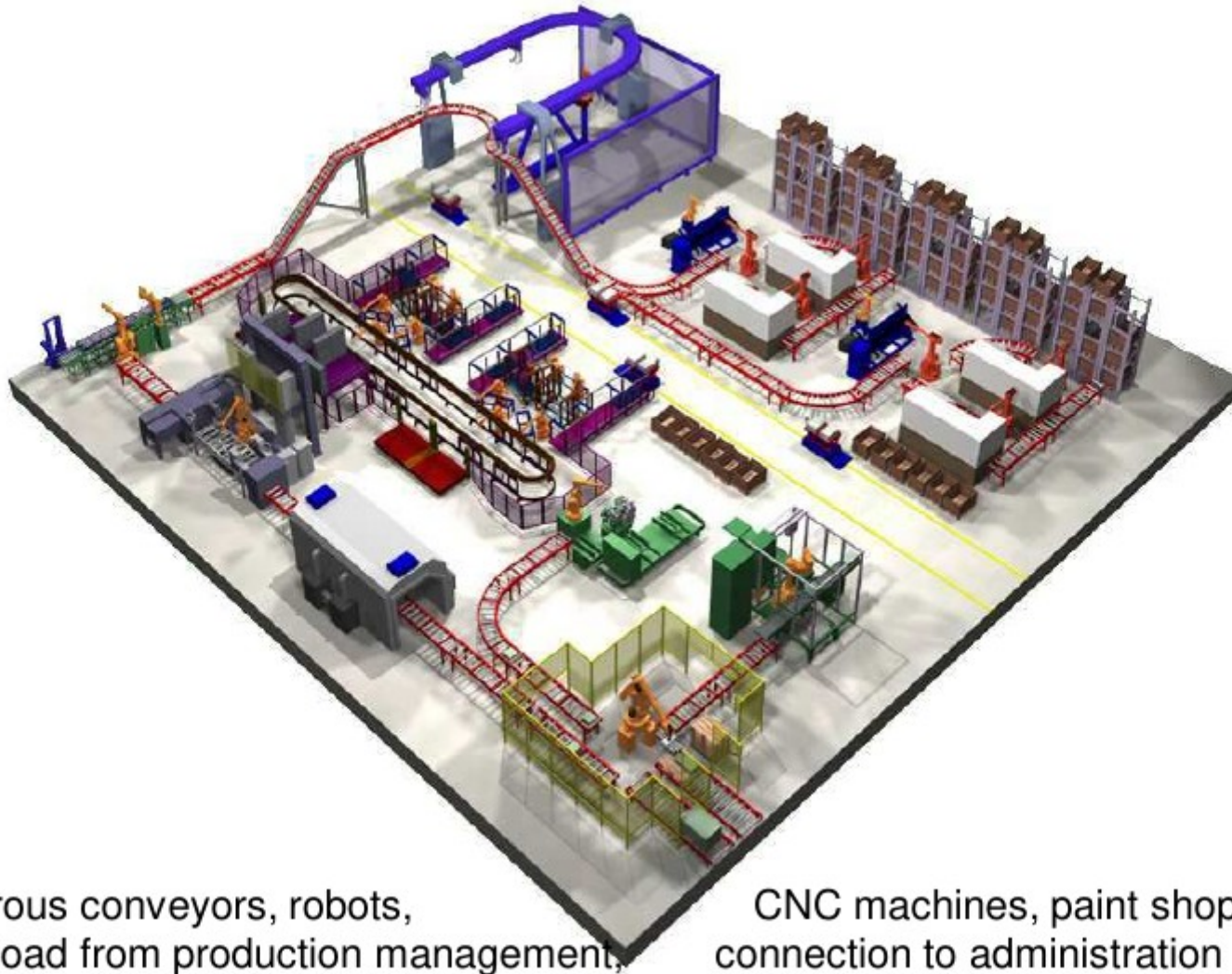
- Ford 1900...



- today: robots do the bulk work

Automation allows Europe to produce at low cost

## Flexible Automation



numerous conveyors, robots,  
Download from production management,

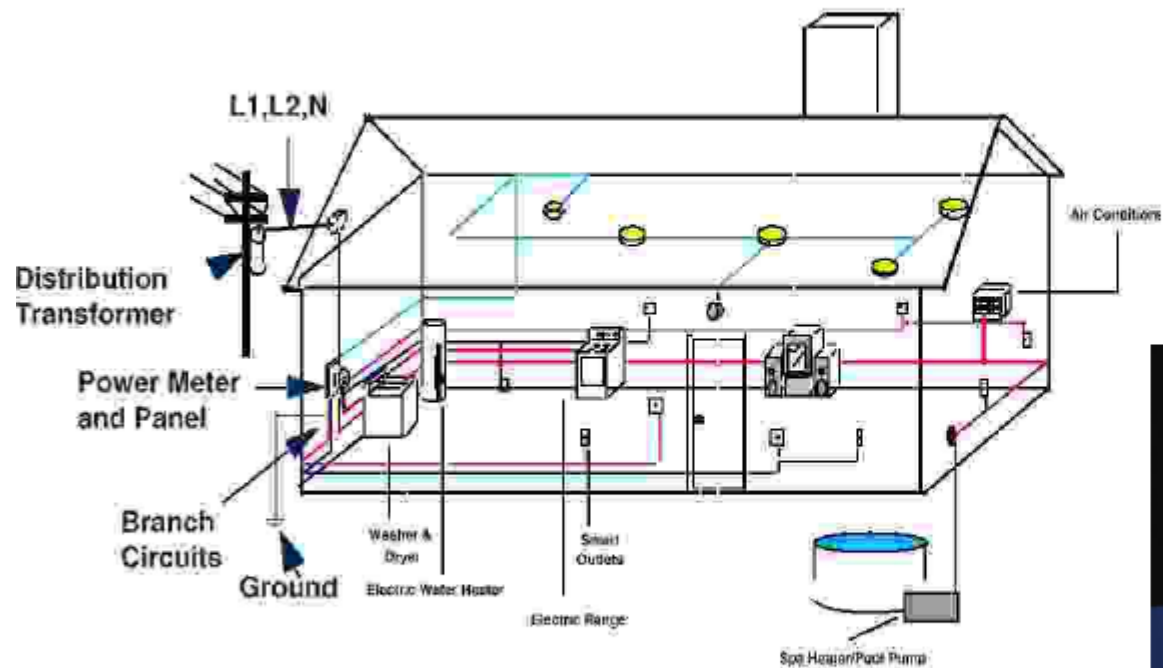
CNC machines, paint shops, logistics.  
connection to administration



## Building Automation

basics: fire, intrusion, climate, energy management

HVAC = Heat, Ventilation and Cooling = air conditioning



visitors, meeting rooms, catering,....  
low price tag



## Human interfaces yesterday and today

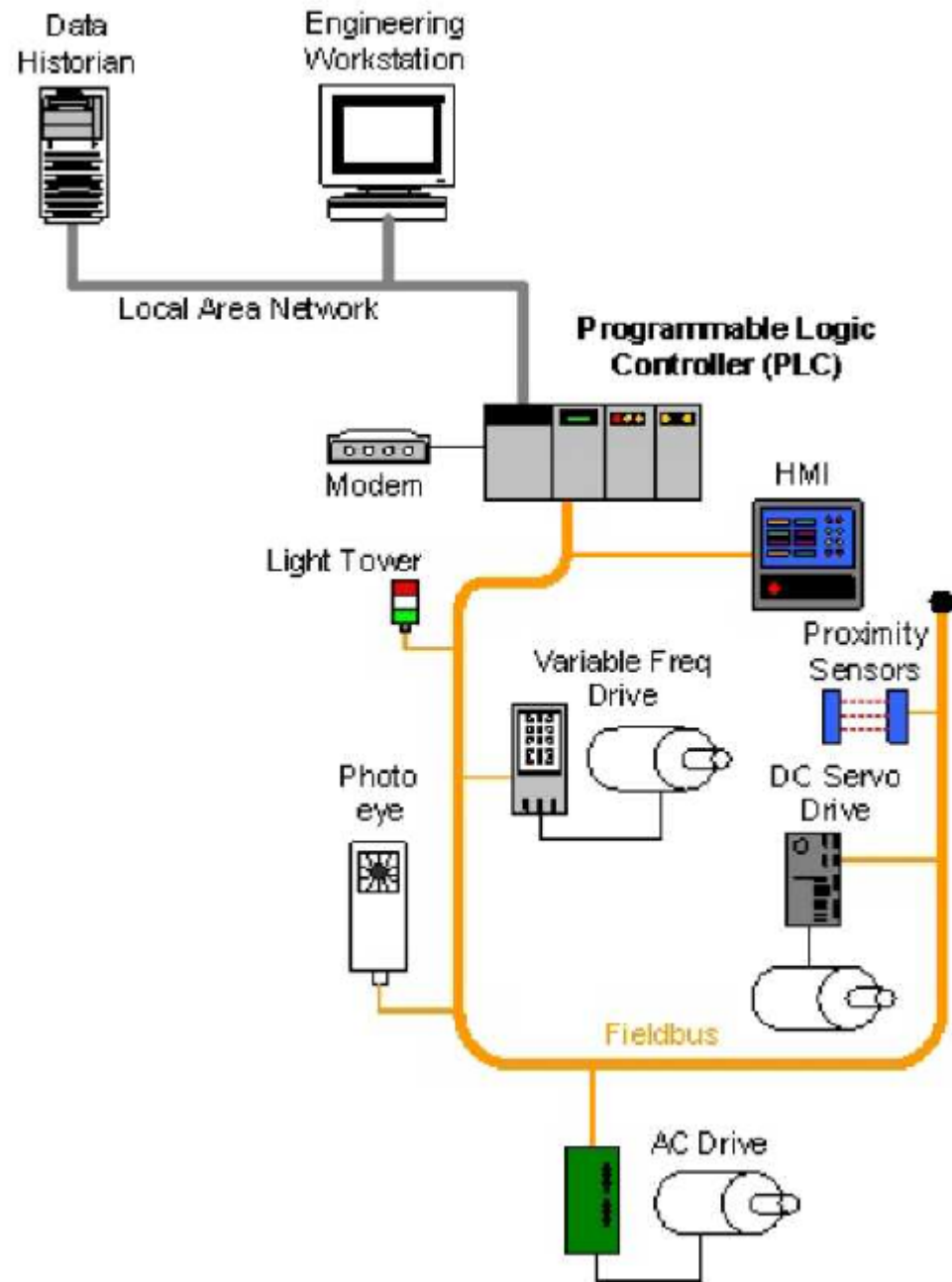


Formerly 100 persons were needed to operate a power plant,  
today 4 (2 for maintenance).

Without computer the operator is blind.

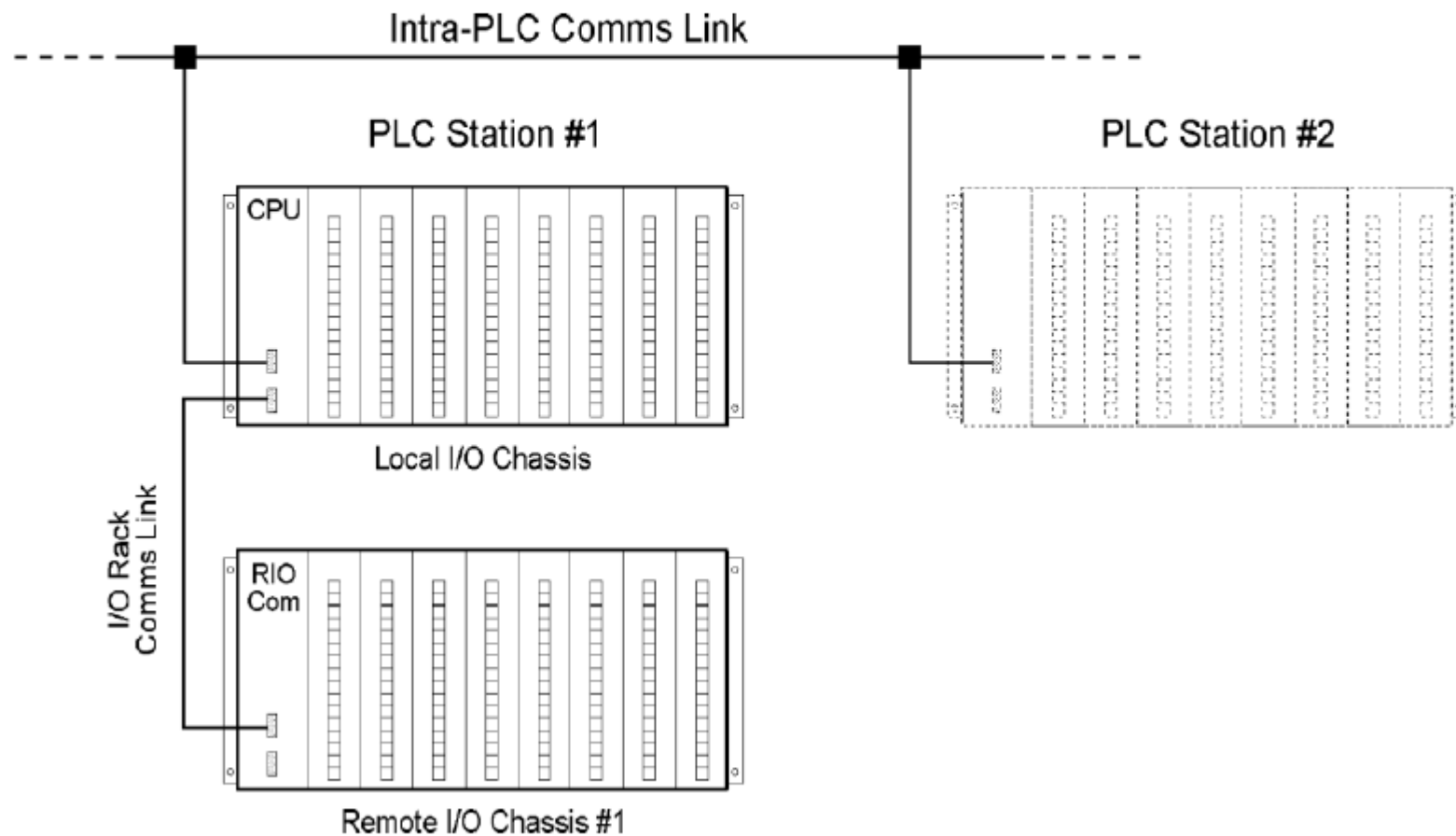
# Sterowniki PLC

- Wprowadzone w latach 70 XX w., pierwotnie zastępowały układy logiki przekaźnikowej
- Współcześnie wykorzystywane do realizacji hierarchicznych układów sterowania na poziomie sterowania gniazdowego i grupowego
- Korzystne kosztowo rozwiązanie przemysłowe
- W systemach SCADA wykorzystywane jako moduły RTU



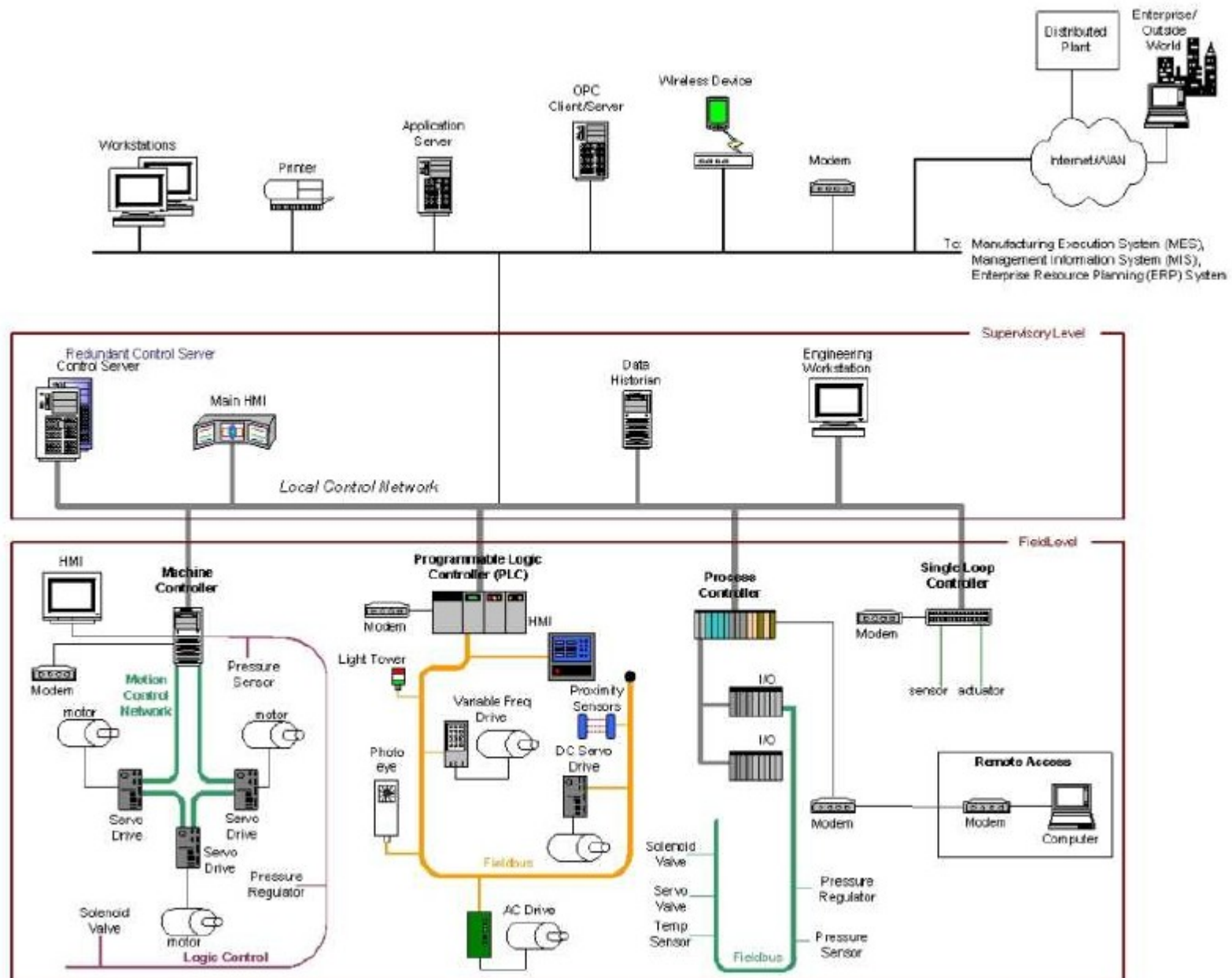


# Połączenia sieciowe PLC

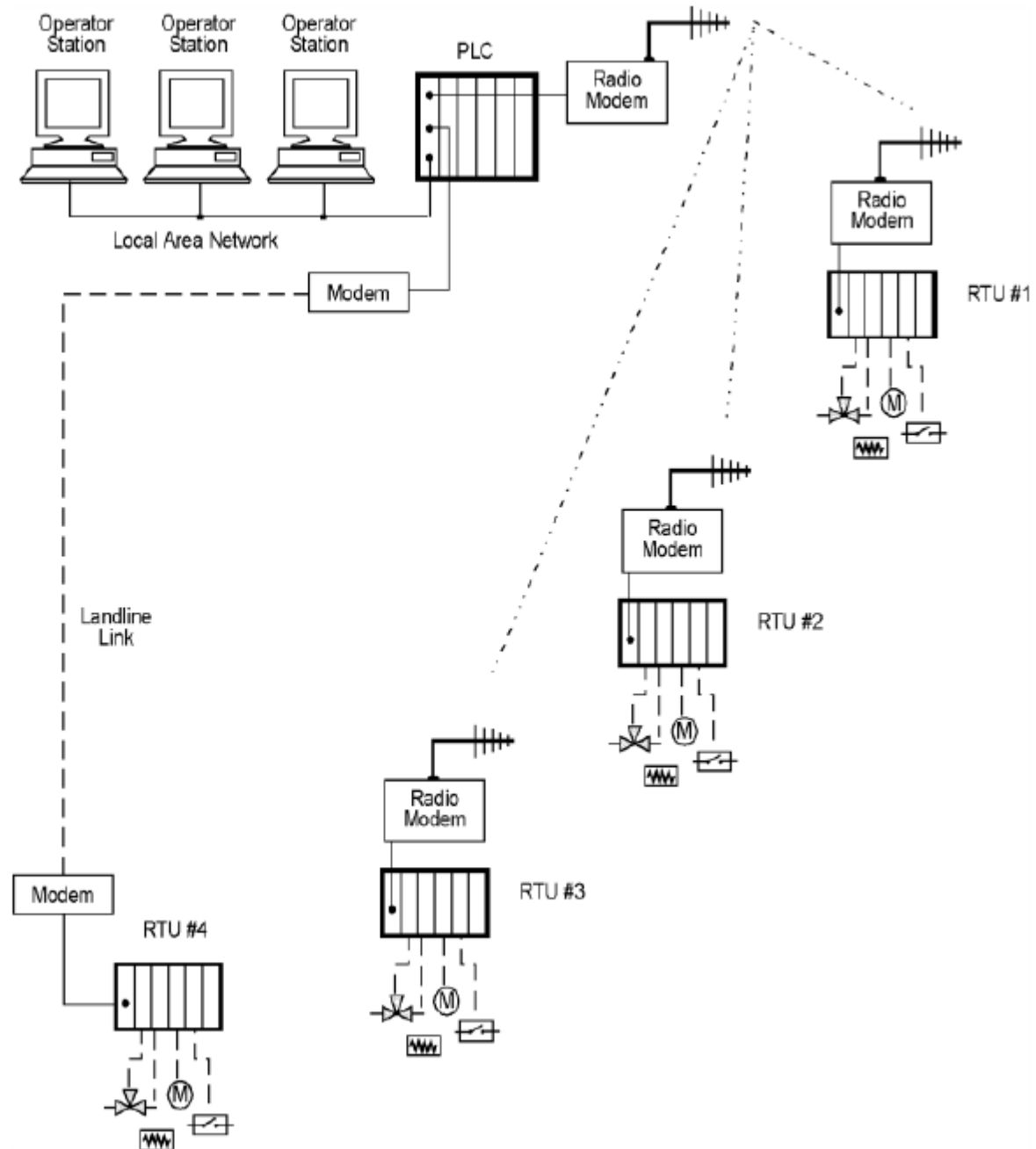


# Rozproszone systemy sterowania DCS

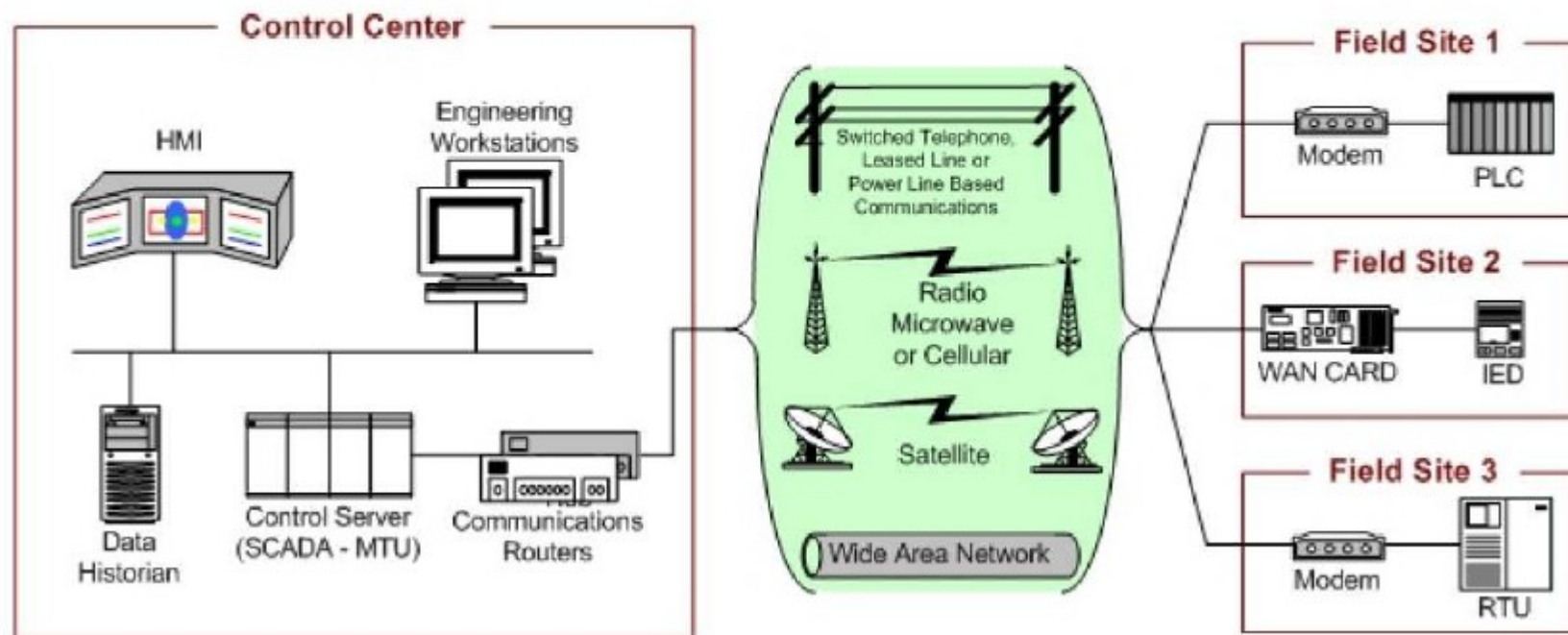
- *Distributed control system*
- W systemie DCS zadania zbierania danych i sterowania realizowane są przez grupę mikrokomputerów ulokowanych w pobliżu sterowanego urządzenia.
- Większe możliwości obliczeniowe niż sterowniki PLC, wygodny interfejs operatora HMI.
- Połączenia sieciami komunikacyjnymi o dużej prędkości 10/100 Mbps



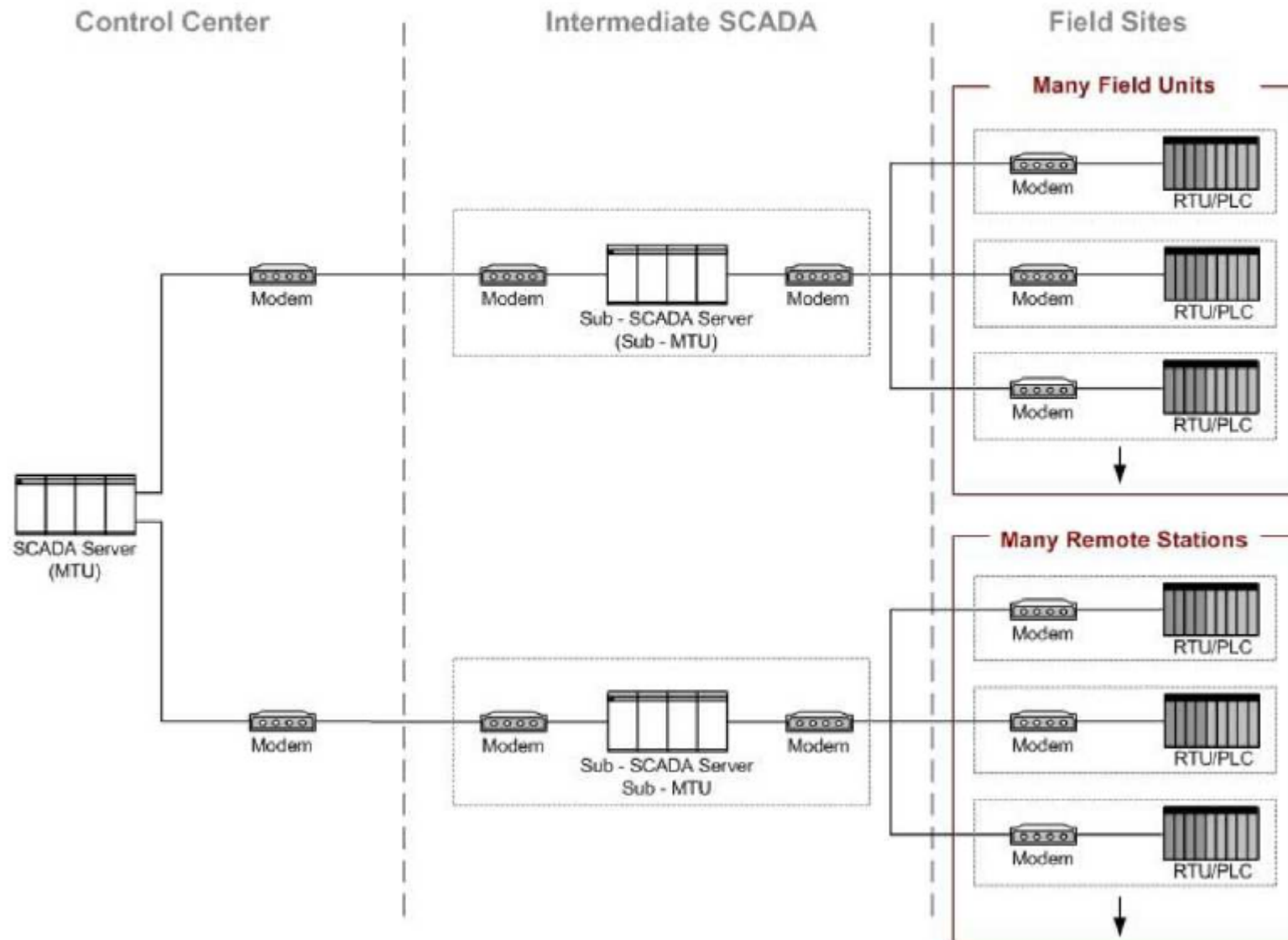
# Typowa struktura systemu SCADA



# Struktura systemu SCADA



# System hierarchiczny SCADA

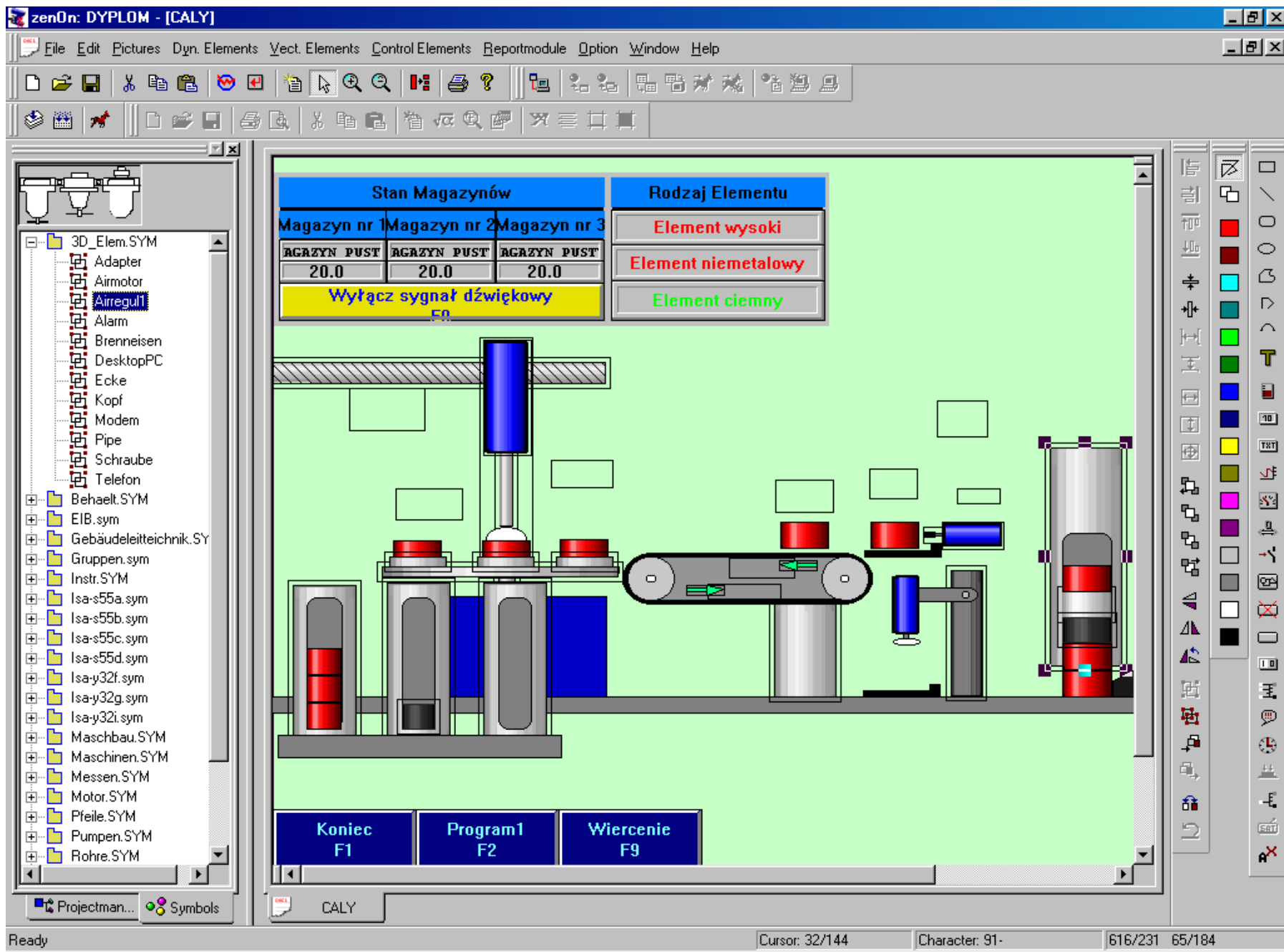


# Najpopularniejsze systemy SCADA

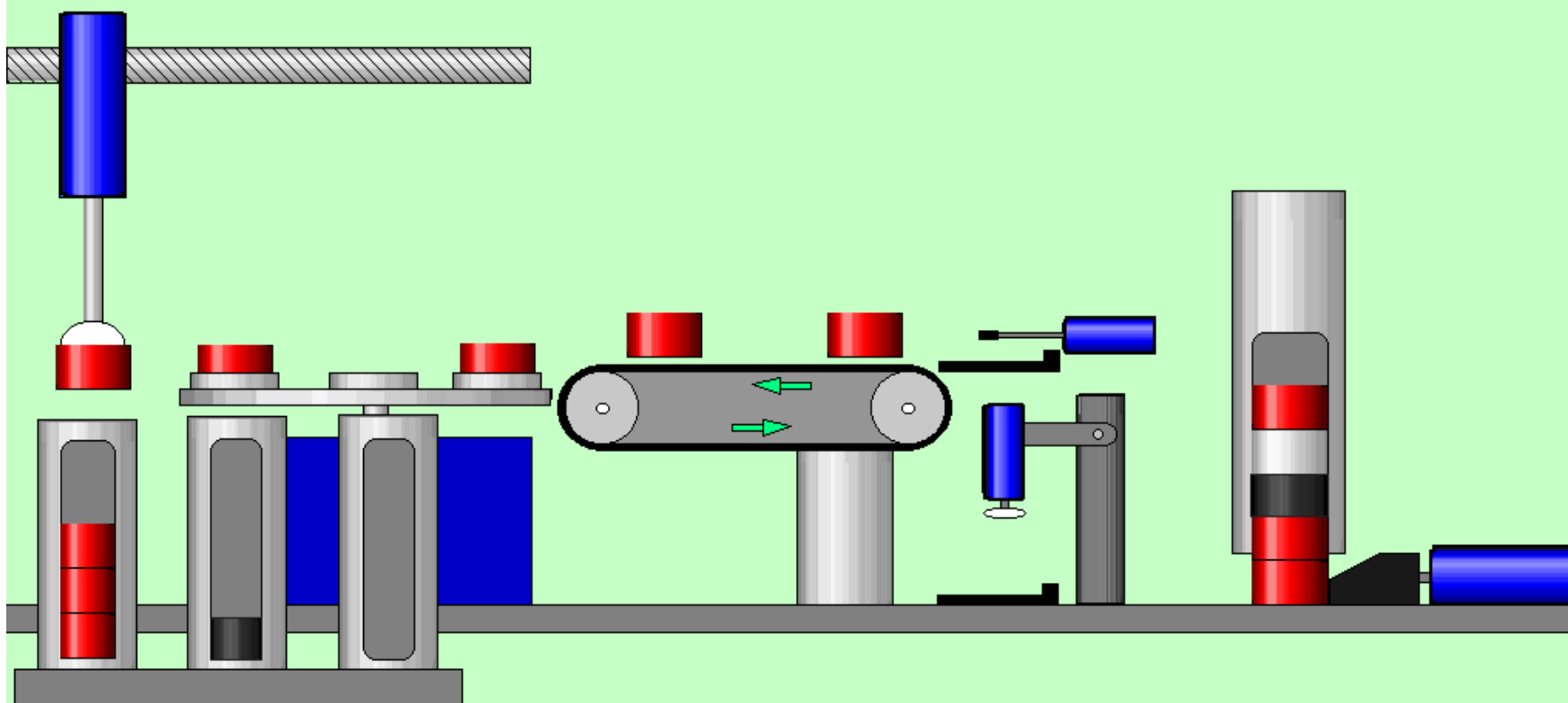
- PARAGON
- WIZCON
- ASIX
- CITECT
- SATCHNET
- INTOUCH
- VIPWIN
- MASTER
- TELEPERM ME
- PROCONTROL
- CONTRONIC
- iFIX

# OPIS PROGRAMU VIPWIN

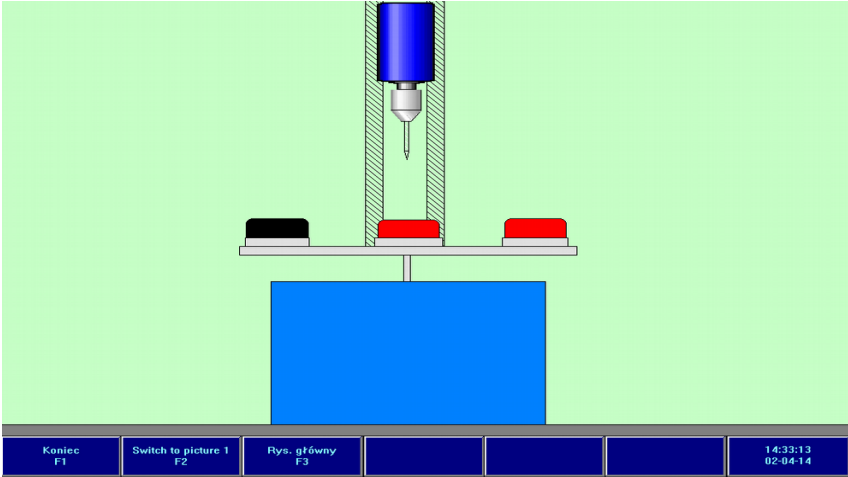
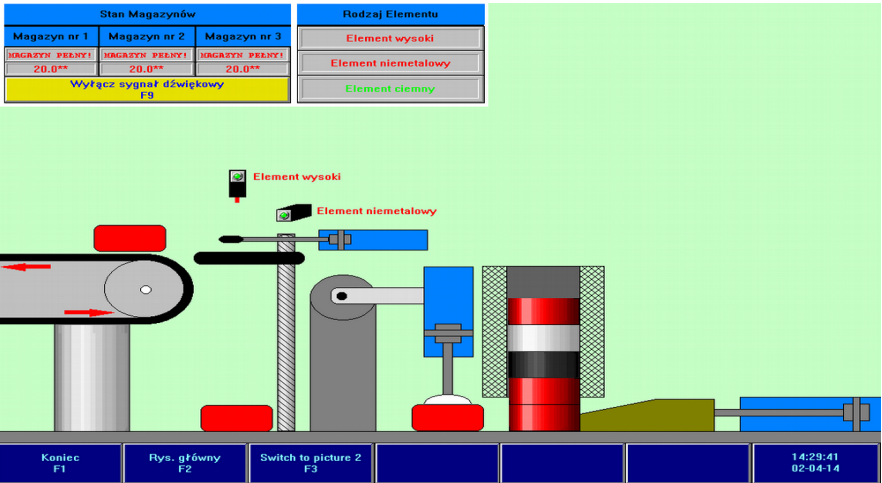
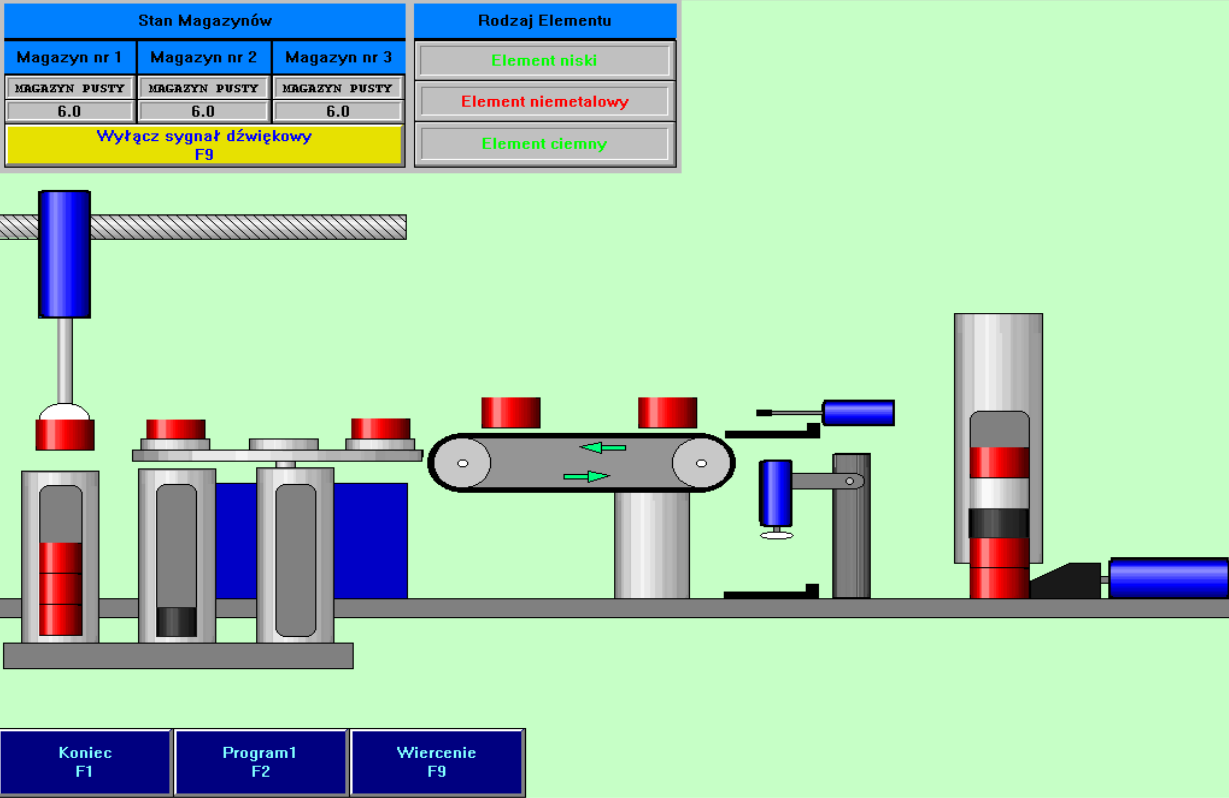




Stan Magazynów			Rodzaj Elementu
Magazyn nr 1	Magazyn nr 2	Magazyn nr 3	Element niski
MAGAZYN PUSTY	MAGAZYN PUSTY	MAGAZYN PUSTY	Element niemetalowy
6.0	6.0	6.0	Element ciemny
Wyłącz sygnał dźwiękowy F9			



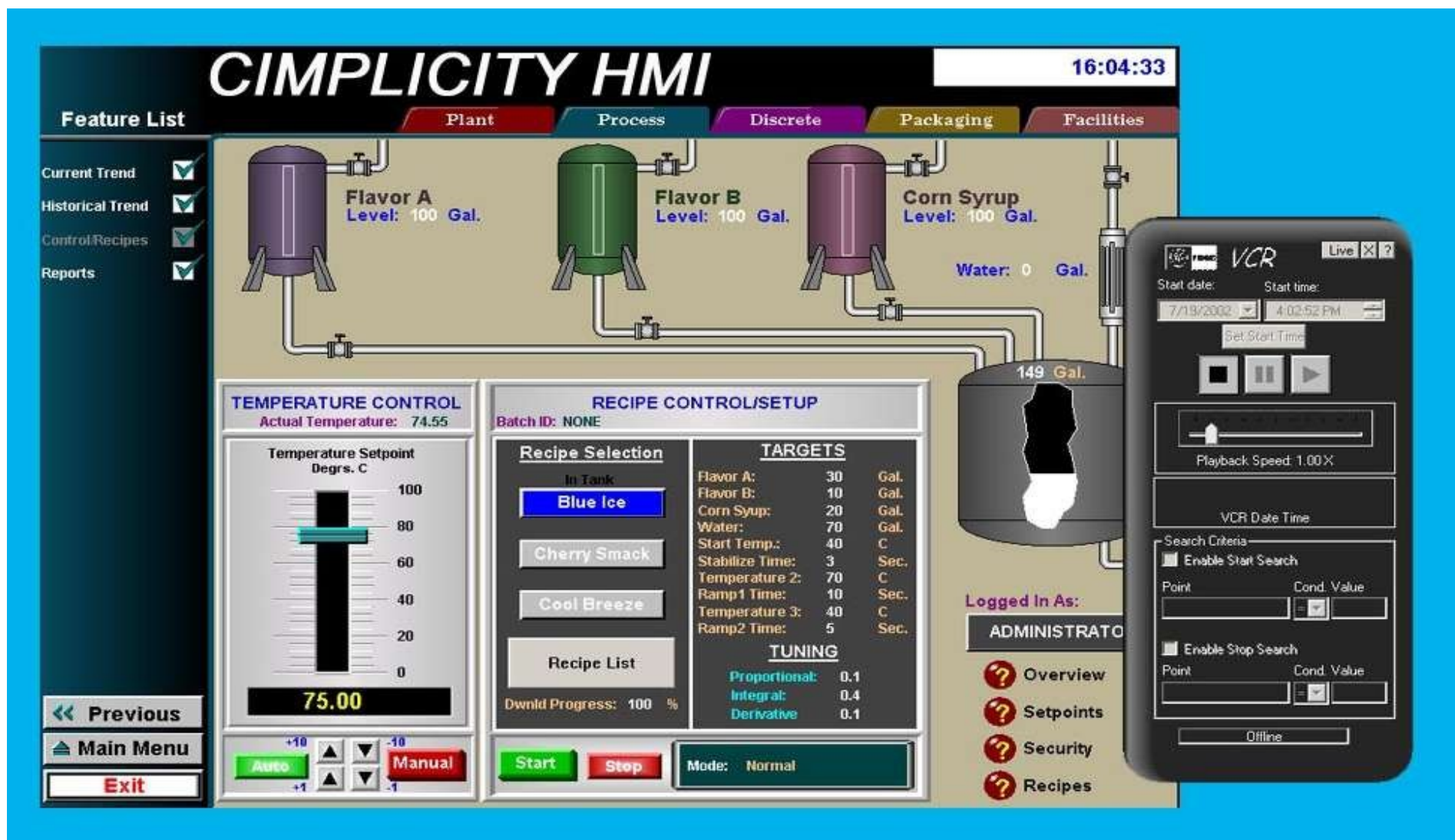
Koniec F1	Program1 F2	Wiercenie F9
--------------	----------------	-----------------

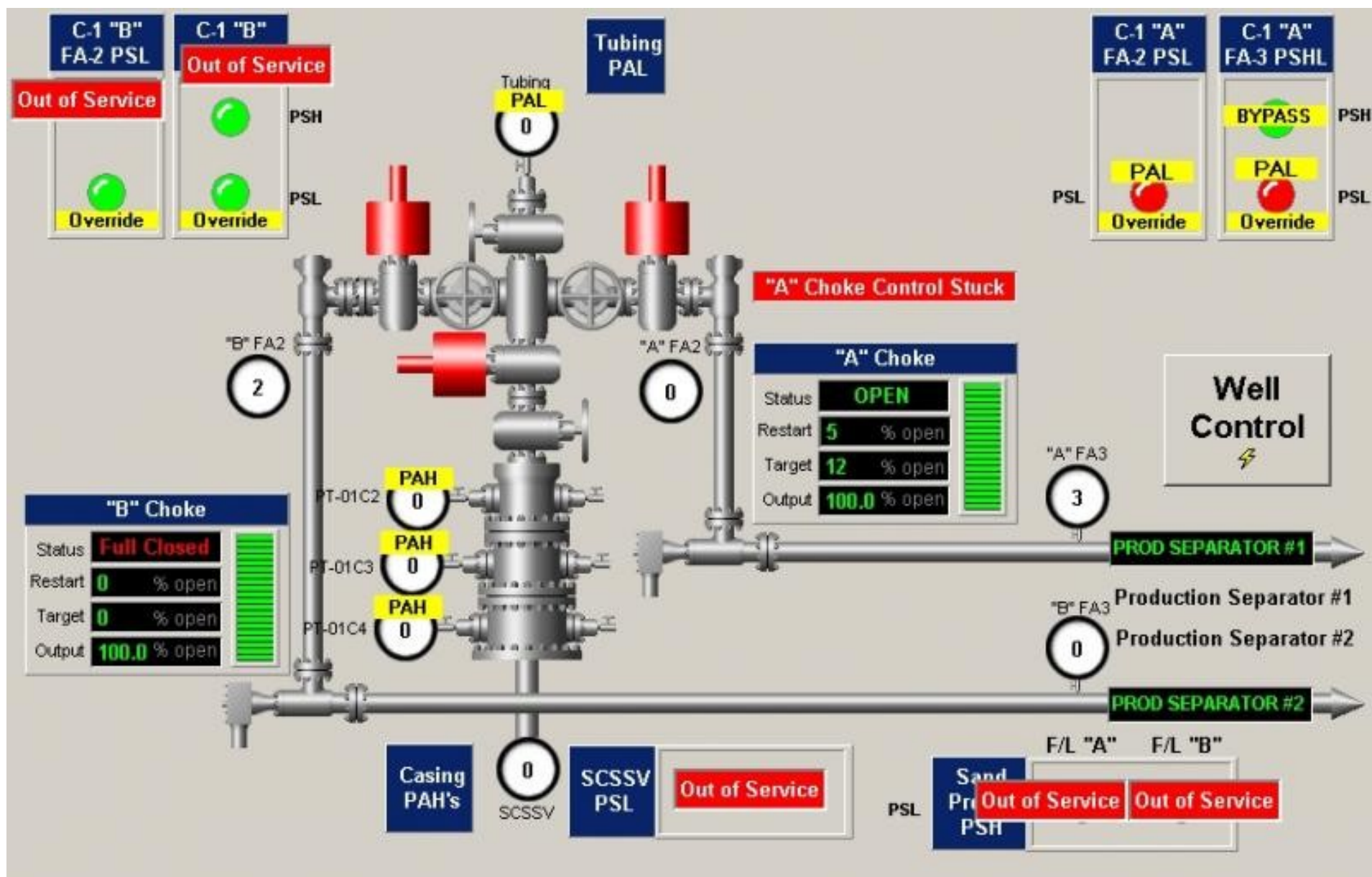


CIMPLICITY HMI Plant Edition

FANUC

Oprogramowanie CIMPLICITY HMI Plant Edition jest jednym z najbardziej zaawansowanych technologicznie, otwartym systemem HMI. Bazuje ono na wieloletnim doświadczeniu firmy GE Fanuc w tworzeniu oprogramowania SCADA. Środowisko to zostało przeniesione z dużych systemów Unix'owych do środowiska Windows i dzięki temu producent ustrzegł się wielu ograniczeń, jakie pojawiają się, gdy systemy tworzone są w odwrotnym kierunku, tzn. poprzez przystosowywanie małych systemów do coraz to większych zadań.

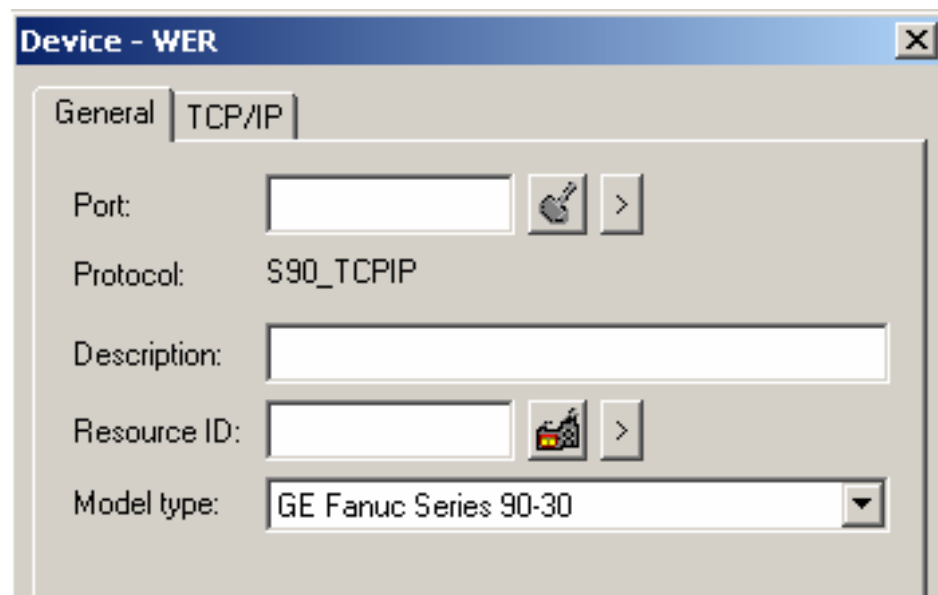




# Zewnętrzne urządzenia

Po naciśnięciu przycisku OK pojawi się okno Device – WER, w którym można ustawić:

- Port – wcześniej zaznaczony port;
- Description – opis urządzenia;
- Resource ID – źródło urządzenia;
- Model type – typ modelu urządzenia





Pakiet CIMPLICITY HMI Plant Edition jest oparty na architekturze klient – serwer. Serwery są odpowiedzialne za gromadzenie i rozprowadzanie danych, natomiast stacje operatorskie (Viewers) łączą się z serwerami, mając pełny dostęp do zgromadzonych danych.

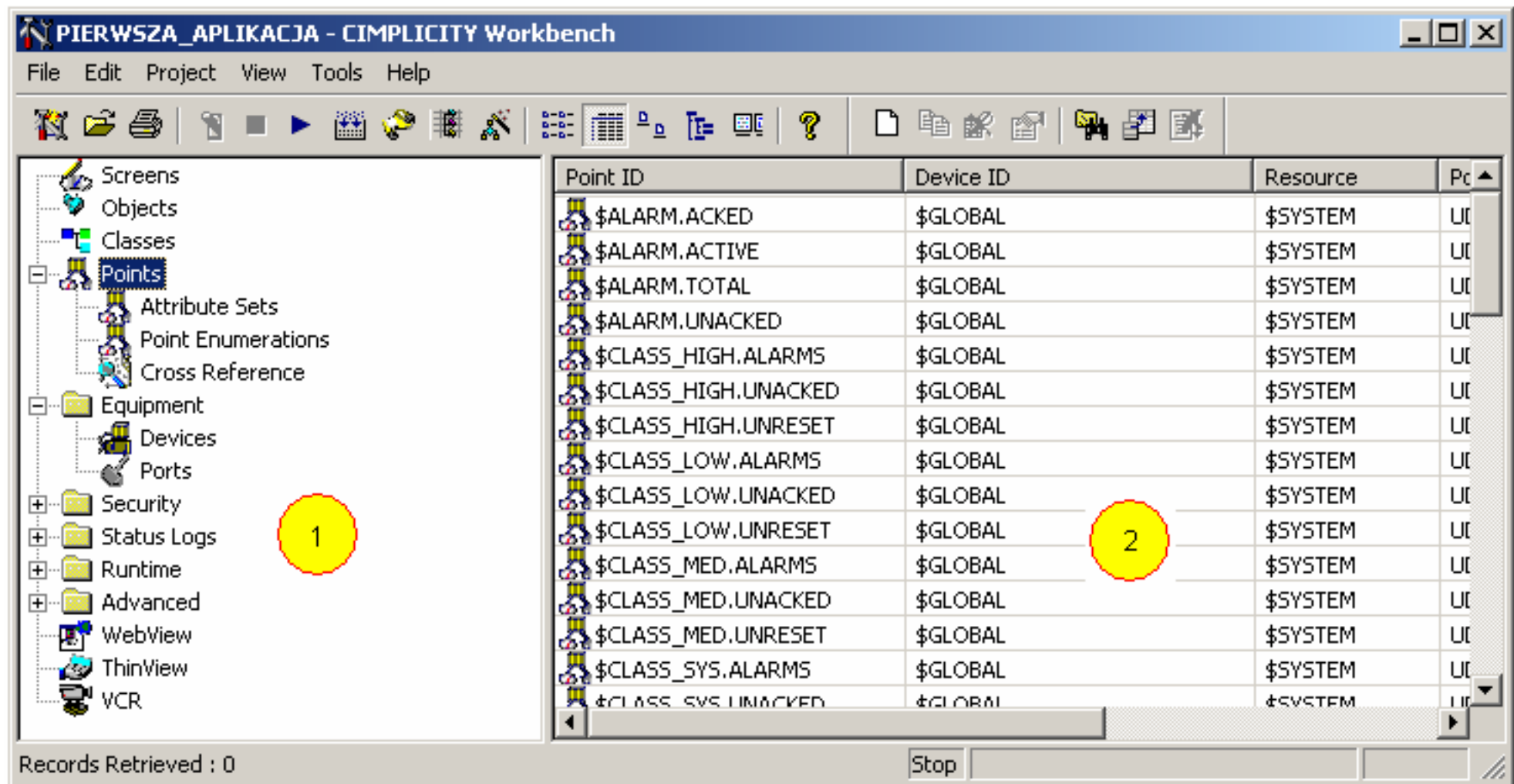
CIMPLICITY Workbench jest zintegrowanym środowiskiem, umożliwiającym tworzenie i kierowanie projektem z maksymalną efektywnością. Jest to środowisko, w którym:

- konfiguracja i edycja odbywa się metodą *drag and drop* (przesuń i upuść);
- możliwa jest integracja z zewnętrznymi pakietami;
- jest wiele narzędzi, umożliwiających łatwy dostęp do poszczególnych opcji;
- aktywne są dynamiczne objaśnienia;
- możliwa jest współpraca z wieloma oknami Workbench;
- istnieje możliwość współpracy z wieloma projektami.

# OPIS ŚRODOWISKA WORKBENCH

Okno środowiska Workbench podzielone jest na dwie części:

- część pierwsza wyświetla elementy wchodzące w skład projektu - zawartość jej zależy od opcji dodanych do projektu;
- część druga wyświetla elementy danej grupy wybranej w części pierwszej.



Środowisko Workbench umożliwia pracę na kilku oknach jednocześnie, przy czym liczba otwartych okien zależy tylko i wyłącznie od możliwości komputera. Uruchomione okna mogą zawierać różne lub te same projekty.

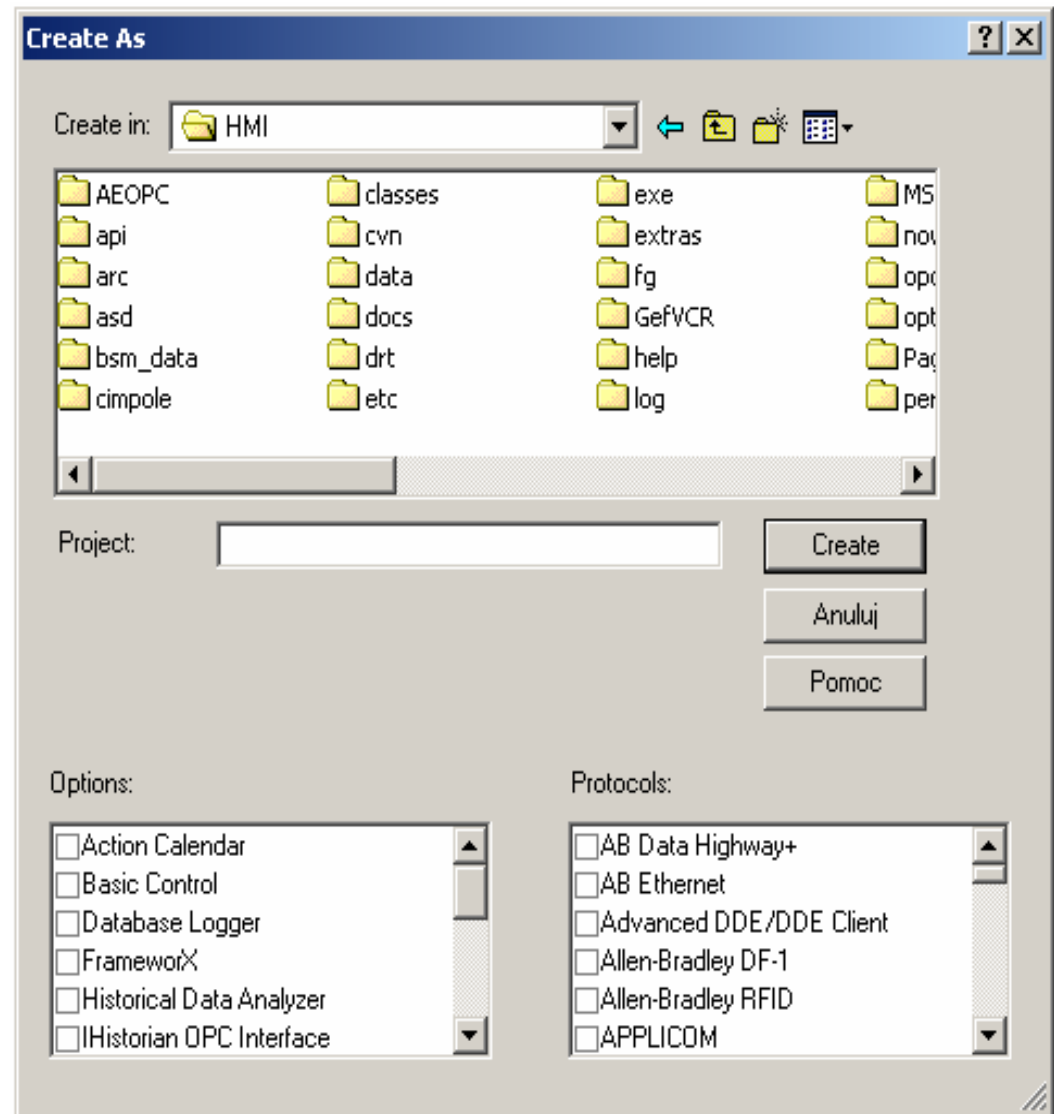
Istnieje możliwość, żeby jeden projekt był otwarty w kilku oknach lub na wielu komputerach. Jeśli projekt zostanie zmodyfikowany i chcemy, aby zmiany te były widoczne w innym oknie (z tym samym projektem), należy odświeżyć dokonane zmiany.

## Tworzenie nowego projektu

Nowy projekt można otworzyć w dwojaki sposób:

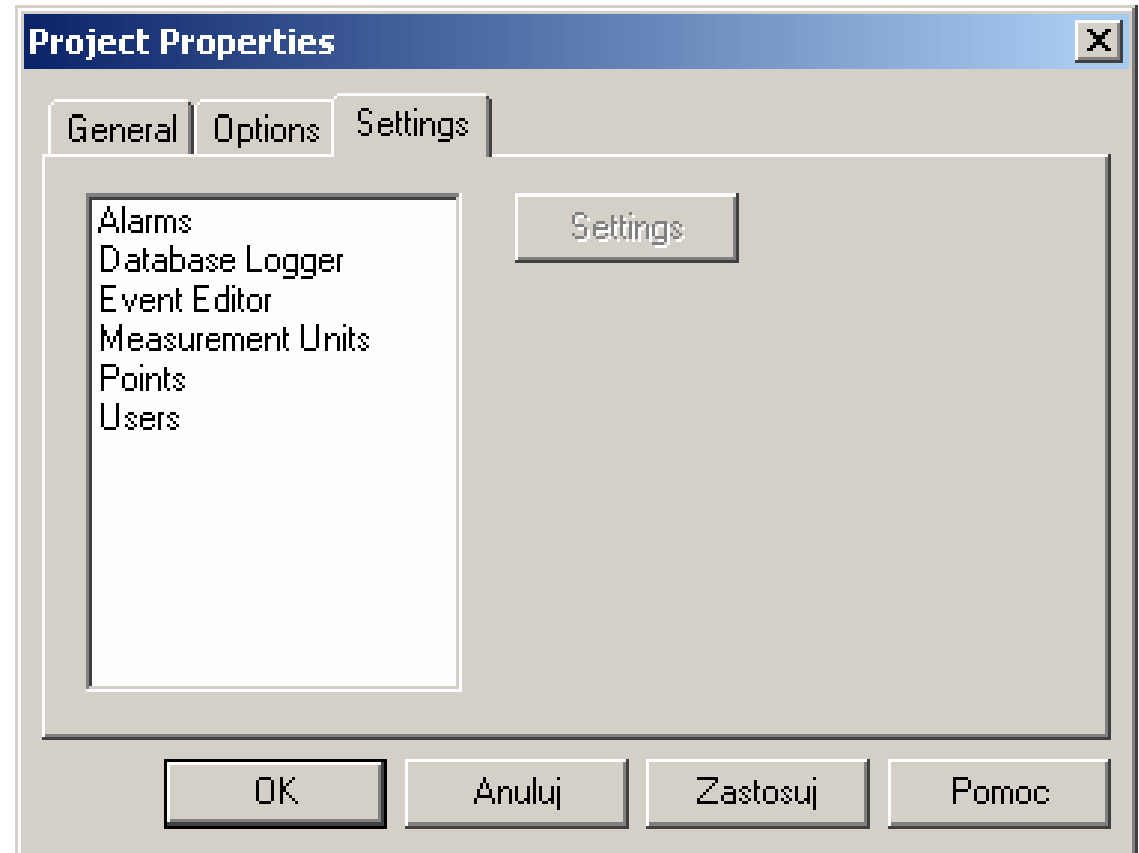
- używając przycisku New Project w pasku narzędzi środowiska Workbench;
- klikając menu *File* w środowisku Workbench, a następnie wybierając *New>Project*.

W wyniku wykonania jednej z powyższych czynności pojawi się okno takie, jak pokazane obok. W oknie tym należy wpisać nazwę projektu, wskazać jego lokalizację i zaznaczyć odpowiednie (wcześniej zainstalowane) opcje i protokoły.



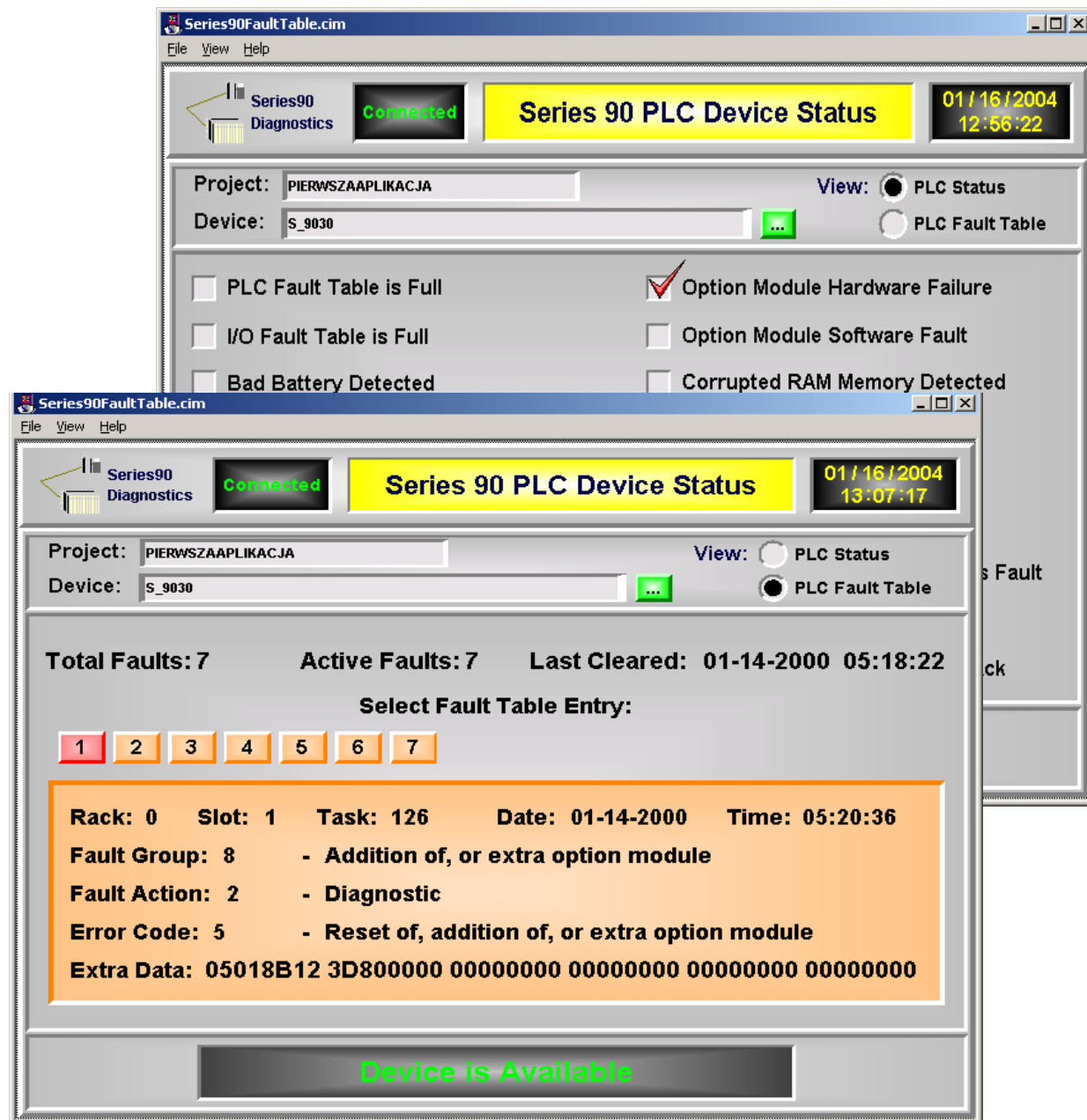
# Zakładka *Settings*

pozwała skonfigurować ogólne ustawienia dla każdej aplikacji wyświetlonej w oknie. W tym celu należy wybrać aplikację, a następnie kliknąć *Settings*. Umożliwi to pojawienie się odpowiedniego okna konfiguracyjnego (w zależności od wybranej aplikacji), w którym można dokonać odpowiednich ustawień.



# Diagnostyka

Series 90 Fault Table umożliwia podgląd tablic błędów sterownika.



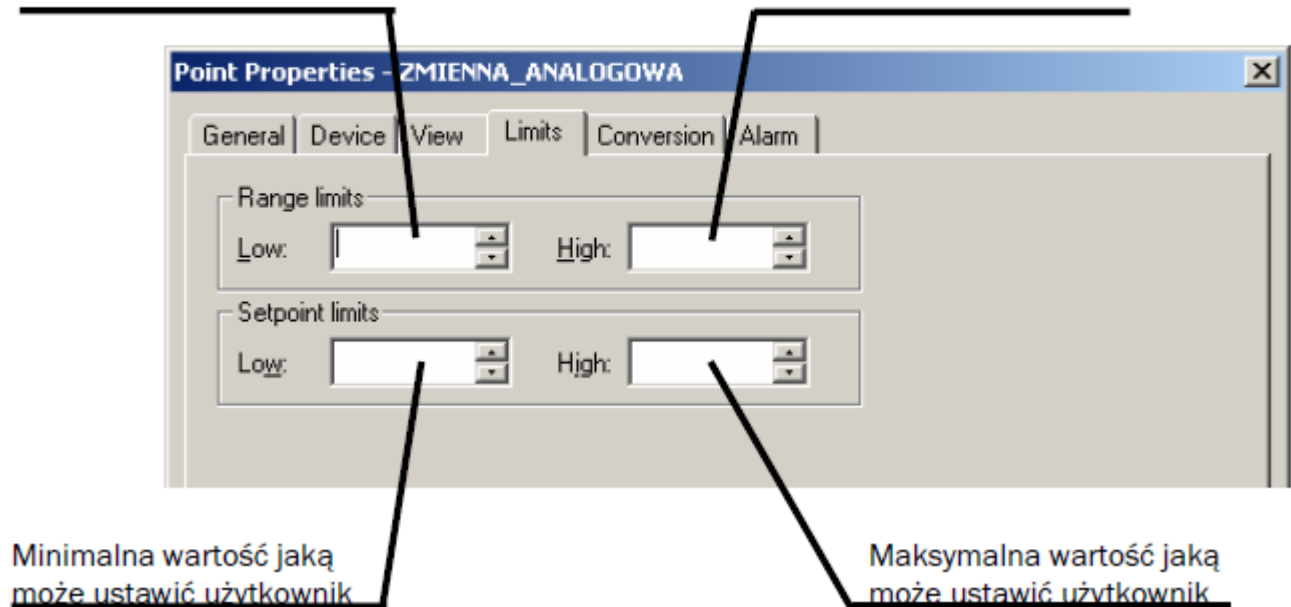
# Zakładka Limits

Zakładka ta jest dostępna tylko dla zmiennych analogowych i pozwala na skonfigurowanie:

- dolnego i górnego zakresu danych przyjmowanych przez zmienną;
- maksymalnej i minimalnej wartości zadawanej przez użytkownika.

Dolny zakres wartości przyjmowanych przez zmienną

Górny zakres wartości przyjmowanych przez zmienną



Minimalna wartość jaką może ustawić użytkownik

Maksymalna wartość jaką może ustawić użytkownik



# Konfiguracja zmiennych typu Device Point

Gdy sterownik jest już skonfigurowany w aplikacji, należy stworzyć zmienne, za pomocą których będzie możliwa komunikacja ze sterownikiem i kontrolowanie jego czynności. W tym celu należy:

1. Stworzyć Device Point.
2. Ustawić specyfikacje zmiennych w celu nawiązania komunikacji z urządzeniem:

- skonfigurować typ zmiennych;
- skonfigurować adres zmiennych w urządzeniu.

3. Skonfigurować (dodatkowo) zmienne w celu wykorzystania możliwości, jakie stwarza oprogramowanie CIMPLICITY HMI Plant Edition:

- określić bezpieczeństwo i dostępność wyzwalania;
- ustawić kryteria do stworzenia trendu historycznego;
- skonfigurować zaawansowane ustawienia urządzeń;
- określić kryteria konwersji danych oraz jednostki pomiarowe;
- określić granice (limit) dla zmiennych analogowych;
- skonfigurować alarmy.

# Ustawienia podstawowych właściwości zmiennej

Opis

Typ zmiennej

Czas lub liczba próbek historii zmian zapamiętywanej zmiennej

Warunkuje dostępność zmiennej

Warunkuje możliwość wprowadzania zmian wartości zmiennej

Atrybuty dodatkowe

Jeżeli zmienna ma być tablicą, to ustaw jej liczbę elementów

Zmienna tylko do odczytu

Przełącznik konfiguracji podstawowych lub zaawansowanych

Określ, czy zmiany mają być automatycznie wpisywane do baz danych MS SQL

Poziom dostępu

The screenshot shows the 'Point Properties - ZMIENNA\_ANALOGOWA' dialog box with the following fields and controls:

- Description:** Text input field.
- Data type:** Dropdown menu.
- Elements:** Spin box (set to 1).
- Read only:** Check box.
- Resource ID:** Text input field (containing '\$MAC\_FR').
- Trend history:** Group box containing:
  - Max duration:** Spin box (0) and unit dropdown (Seconds).
  - Max samples:** Spin box (0).
- Safety point:** Text input field with a selection icon.
- Availability trigger:** Text input field with a selection icon.
- Attribute set:** Text input field with a selection icon.
- Extra info:** Spin box (0).
- Level:** Spin box (0).
- Buttons:** Basic <<, Enable point, Enable alarm, Enterprise point, Log data, Invert, OK, Anuluj, Zastosuj, Pomoc.

Ustawienia właściwości zmiennej, związanego ze sterownikiem. Dokonuje się w niej ustawień dotyczących m.in. wyboru urządzenia, adresu zmiennej, wyzwalania oraz odczytu zmiennej.

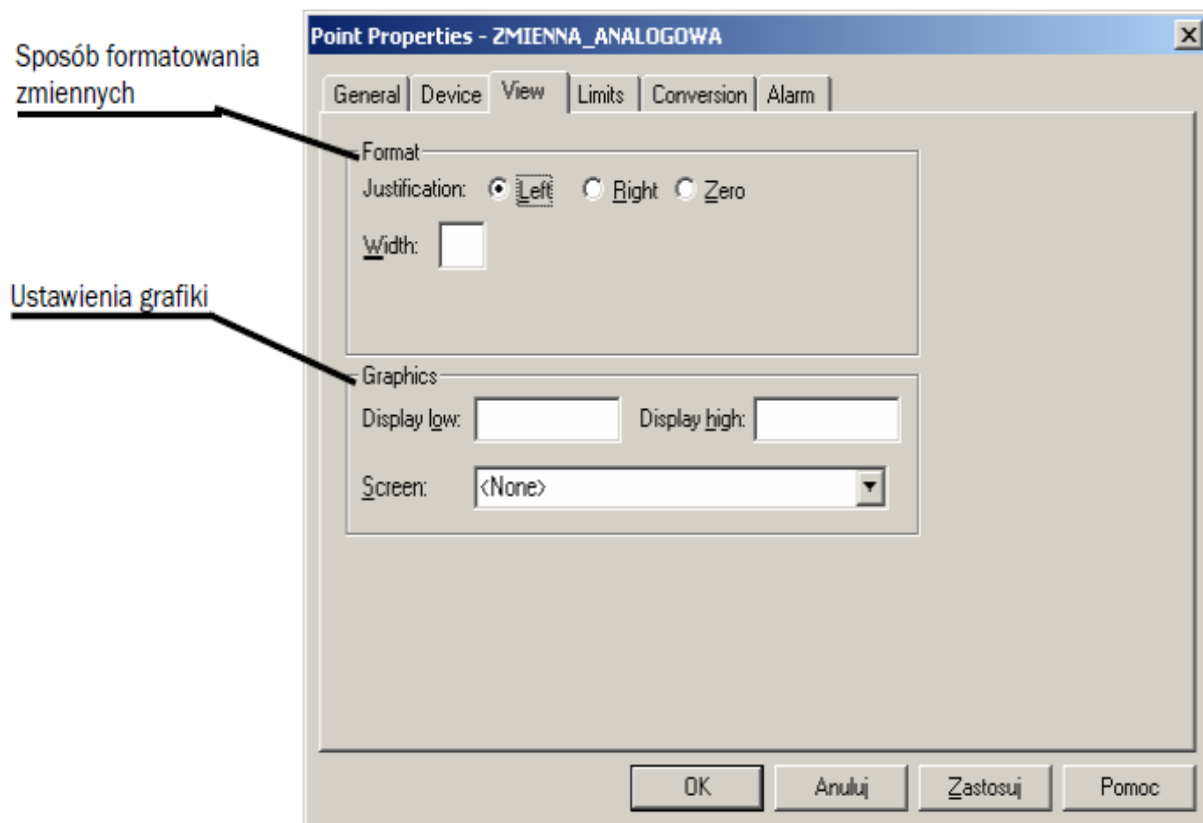
The screenshot shows the 'Point Properties - ZMIENNA\_ANALOGOWA' dialog box with the following settings and annotations:

- Nazwa urządzenia** (Device name): Points to the 'Device ID' field.
- Adres punktu w urządzeniu** (Device point address): Points to the 'Address' field.
- Przesunięcie adresu dla zmiennych typu BOOL** (Address offset for BOOL variables): Points to the 'Address Offset' field.
- Sposób uaktualniania wartości punktu** (Point value update method): Points to the 'Update Criteria' dropdown, which is set to 'On Change'.
- Punkt wyzwalający** (Trigger point): Points to the 'Trigger point' field.
- Warunek wyzwalania** (Trigger condition): Points to the 'Relation' dropdown, which is set to '<None>'. The 'Value' field is also indicated by the **Wartość warunku wyzwalania** (Trigger condition value) annotation.
- Częstotliwość odczytu danej** (Data read frequency): Points to the 'Scan rate' field, which is set to '1'.
- Strefa nieczułości** (Deadband zone): Points to the 'Analog deadband' field.
- Charakter zmiennej** (Variable character): Points to the radio buttons for 'Device Data' (selected), 'Diagnostic Data', and 'Ethernet Global Data'.
- Określa kiedy zmienna jest odczytywana po wprowadzeniu nowej wartości** (Specifies when the variable is read after a new value is entered): Points to the 'Poll after set' checkbox, which is checked.
- Buforowanie wartości zmiennej w pamięci do czasu użycia jej w aplikacji** (Buffering the variable value in memory until its use in the application): Points to the 'Delay load' checkbox, which is unchecked.

The dialog box includes tabs for 'General', 'Device', 'View', 'Limits', 'Conversion', and 'Alarm'. At the bottom, there are buttons for 'OK', 'Anuluj' (Cancel), 'Zastosuj' (Apply), and 'Pomoc' (Help).

# Zakładka View

W zakładce tej można dokonać ustawień dotyczących wyświetlania i formatowania zmiennych



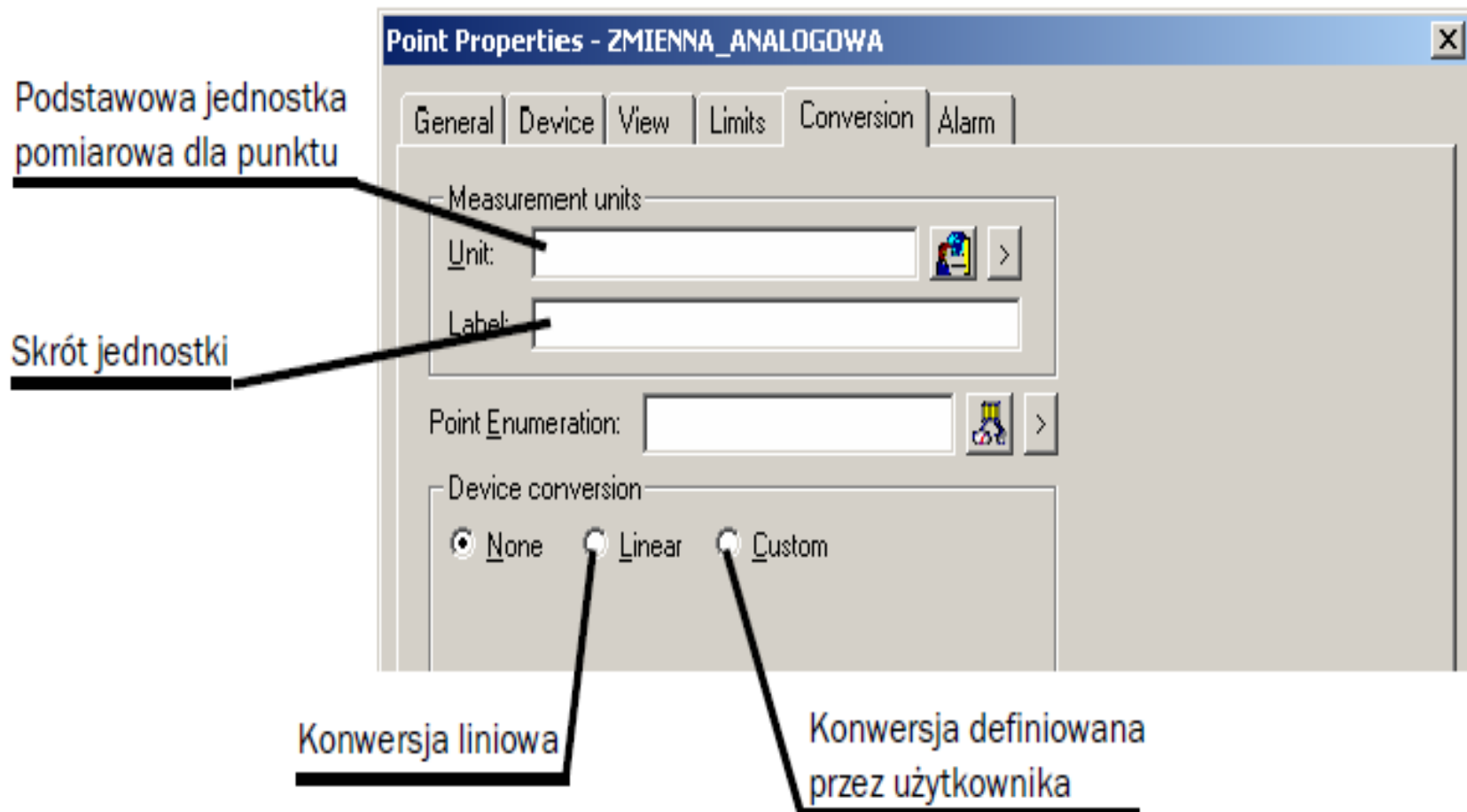
- *Justification* – formatowanie wyświetlanej zmiennej;
- *Width* – przestrzeń, na jakiej będzie wyświetlana zmienna;
- *Display low, Display high* – granice (dolna, górna) dla:
  - poziomego/pionowego przemieszczenia;
  - rotacji/wypełnienia;
  - poziomego/pionowego skalowania.

Trendy wykorzystują te ustawienia do automatycznego skalowania osi;

- *Screen* – nazwa okna skojarzonego ze zmienną.

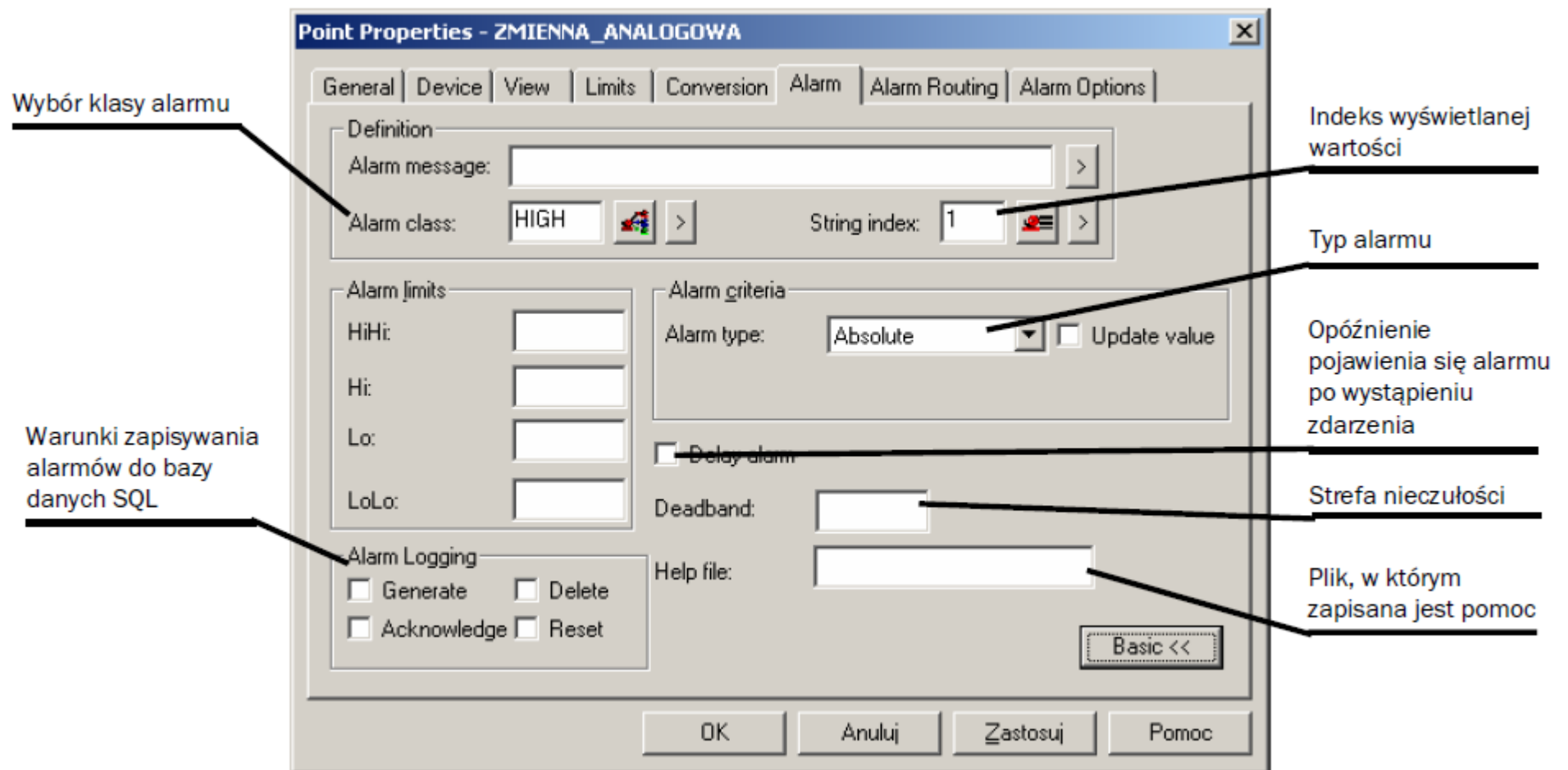
# Zakładka Conversion

Zakładka umożliwia konfigurację jednostek pomiarowych oraz ich konwersję



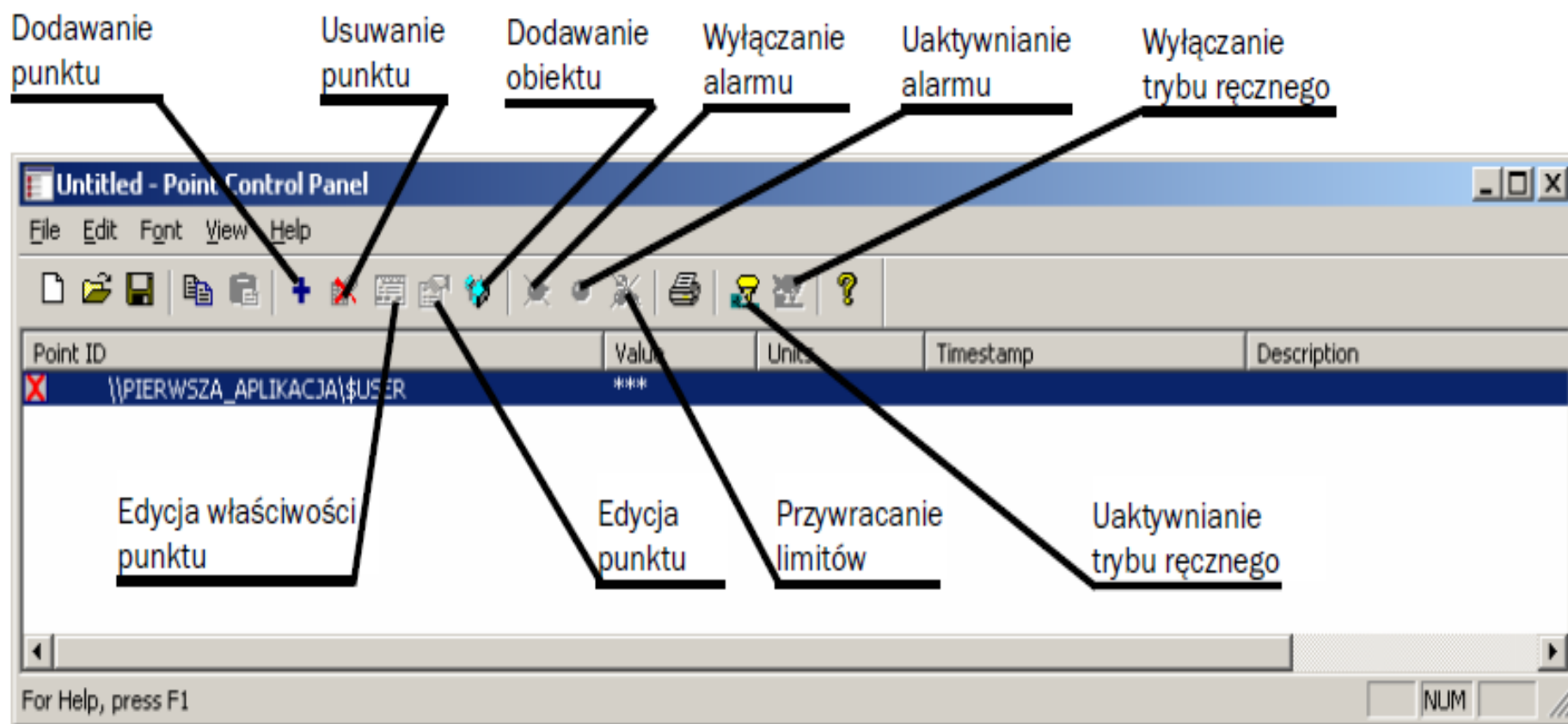
# Zakładka Alarm

Zakładka ta pozwala skonfigurować alarmy dotyczące zmiennej.



# POINT CONTROL PANEL

Point Control Panel umożliwia podgląd zdefiniowanych zmiennych oraz modyfikację ich wartości





# Cim Edit

Cim Edit służy do tworzenia i rozbudowy graficznych ekranów

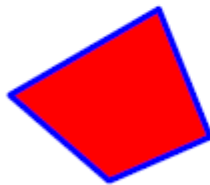
- Linia (Line)



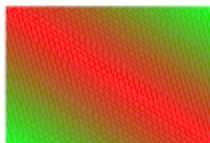
- Linia łamana (Polyline)



- Wielokąt (Polygon)



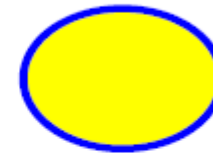
- Prostokąt (Rectangle)



- Łuk (Arc)



- Elipsa (Ellipse)



- Tekst (Text String)

**text**

- Przycisk (Text Button)

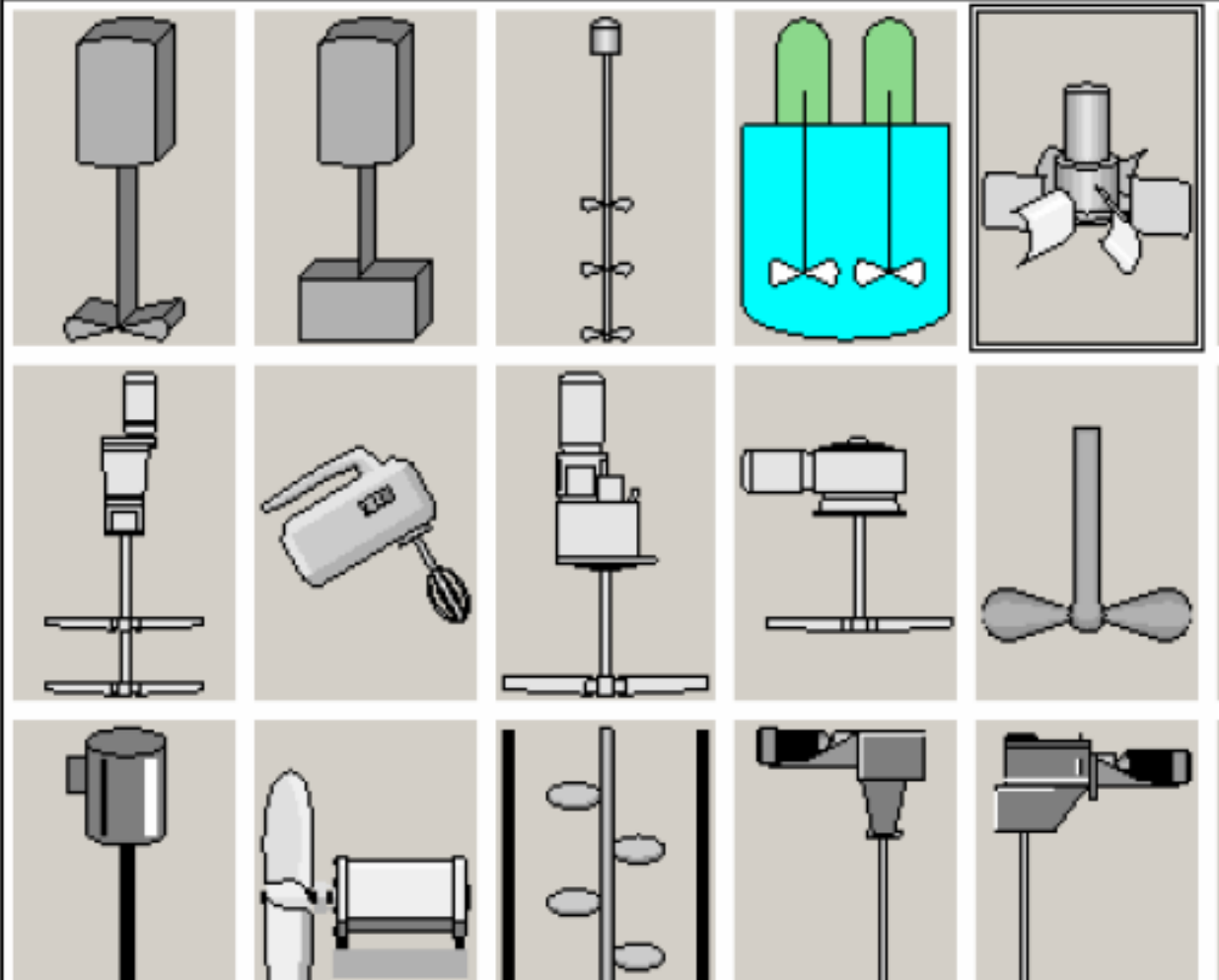


Ponadto Cim Edit wyróżnia się następującymi cechami:

- Zawiera obiekty ActiveX oraz OLE, dzięki którym można tworzyć m.in. trendy, wykresy kalkulacyjne, prezentacje multimedialne, itp.
- Zawiera bibliotekę liczącą ponad 2000 gotowych symboli i obiektów typu SmartObject. Biblioteka ta może być rozszerzona przez własne obiekty utworzone ze standardowych obiektów CIMPLICITY.
- Istnieje możliwość animacji utworzonych obiektów – skalowanie, przesuwanie, wypełnianie, rotacja, zmiana koloru, itp.
- Umożliwia tworzenie akcji, zdarzeń, skryptów oraz procedur.

## - Symbols

- Conveyors, Misc
- Conveyors, Simple
- Ducts
- Electrical
- Flexible Tubing
- Flow Meters
- General Mfg
- Heating
- HVAC
- Icons and Bitmaps
- Industrial Misc
- International Symbols
- ISA Symbols
- Maps and Flags
- Material Handling
- Misc. Symbols 1
- Misc. Symbols 2
- Mixers**
- Motors



# Skrypty

Skrypty tworzone są w języku Basic

Skrypty mogą obsługiwać:

- ekrany;
- ramki;
- grupy obiektów;
- obiekty.

Wykorzystany do pisania skryptów język Basic jest językiem obiektowo zorientowanym, czyli programowanie głównie opiera się na wywoływaniu metod lub ustawianiu właściwości danych obiektów.

# ANIMACJE

Bardzo ważną cechą, a zarazem zaletą CIMPLICITY HMI Plant Edition jest możliwość tworzenia różnego rodzaju animacji graficznych. Dzięki wydajnym narzędziom, można spowodować:

- przemieszczanie;
- rotację;
- wypełnienie;
- skalowanie;
- zmianę koloru.

Animacje te dotyczą:

- pojedynczych obiektów;
- grup obiektów;
- obiektów tekstowych;
- linii;
- kształtów.

# Przykład - rotacja i wypełnienie

Ustawienia dotyczące  
obrotu

Wyrażenie

Wartość wyrażenia  
(maks./min.)

Punkt wokół, którego  
dokonywany jest obrót

Kąt obrotu  
(maks./min.)

Ustawienia dotyczące  
wypełnienia

Wyrażenie

Wartość wyrażenia  
(maks./min.)

Kierunek wypełnienia


Styl wypełnienia

Kolor wypełnienia

The image shows a 'Properties - Object' dialog box with two main sections: 'Rotation' and 'Fill'. The 'Rotation' section includes fields for 'Expression', 'Expr. min/max' (0 to 100), 'Center offset' (0 pt to 0 pt), and 'Min/max angle' (0 to 360). The 'Fill' section includes a 'Fill' checkbox, 'Expression', 'Expr. min/max' (0 to 100), 'Direction' (Fill from bottom), 'Bipolar' checkbox, 'Fill Style' (Solid), and 'Color' (Black). Arrows point from Polish labels on the left to the corresponding fields in the dialog box.

Script	Variables	Menus	Procedures
Colors	Geometry	General	Movement
Scaling	Rotation/Fill	Color Animation	Events

**Rotation**


Expression:   >

Expr. min/max:

Center offset:   ...

Min/max angle:

☐ **Fill**

Expression:   >

Expr. min/max:

Direction:  ☐ Bipolar

Fill Style:

Color:

OK Anuluj Zastosuj Pomoc

Wypełnianie może być realizowane w czterech kierunkach (Direction):

- Fill from bottom – wypełnienie od dołu;
- Fill from left – wypełnienie od lewej strony;
- Fill from right – wypełnienie od prawej strony;
- Fill from top – wypełnienie od góry.

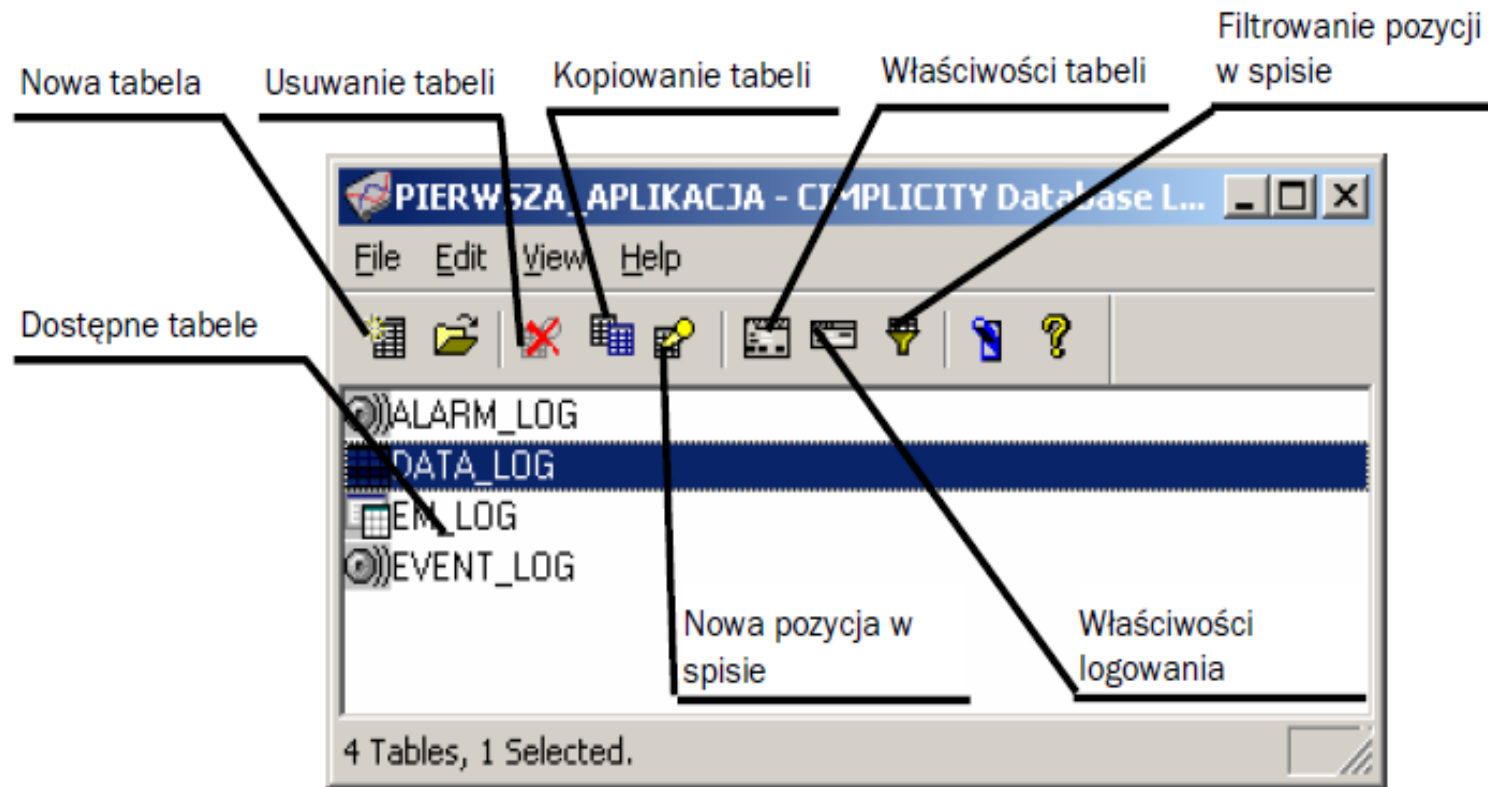
Obiekt może być również wypełniany różnymi stylami:

- Solid – pojedynczy kolor wypełnienia;
- Pattern – wypełnienie ze wzorem;
- Gradient – wypełnienie z łagodnym przejściem pomiędzy dwoma kolorami;
- No fill – brak wypełnienia.



# Logowanie danych

CIMPLICITY HMI Plant Edition umożliwia gromadzenie danych i ich raportowanie poprzez moduł CIMPLICITY Database Logger. Logowanie danych odbywa się poprzez interfejs ODBC, jednakże istnieje możliwość logowania do serwerów baz danych Microsoft SQL Server, Oracle, a dla mniej zaawansowanych aplikacji również do bazy Microsoft Access.



Dane mogą być zapisywane w tabelach automatycznie lub konfigurowane „ręcznie”.

# Alarms

Źródłami alarmów w CIMPLICITY HMI Plant Edition są:

- Zmienne analogowe (Analog);
- Zmienne dyskretne (Discrete);
- Zmienne wirtualne (Virtual);
- Zmienne pochodzące od urządzeń (Device Point);
- zdarzenia systemowe (System Events);
- skrypty Visual Basic.

Charakterystyczne właściwości alarmów:

- klasy alarmów;
- zarządzanie alarmami;
- blokowanie alarmów;
- opóźnianie powstania alarmów;
- *pomoc i komunikaty dla każdego alarmu.*