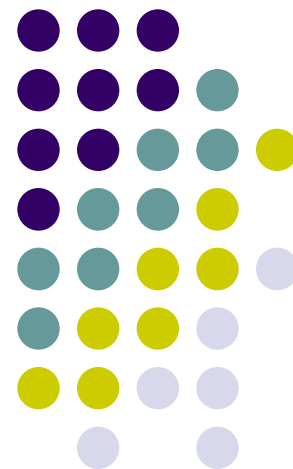


# Informatyczne wspomaganie eksploatacji

---

## Wykład 6

- struktura systemów wspomaganiania







# Model warstwowy systemów

- Automatyka procesowa (warstwa danych)
- Warstwa sterowania
  - Układy regulacji podstawowe (Base Control)
  - Układy sterowania zaawansowanego (Advanced Control)
- Warstwa aplikacyjna
  - Integracja
  - Obliczenia
- Warstwa biznesowa
  - Aplikacje zarządzania przedsiębiorstwem
  - Sprzedaż (Rynek energii)

■ **PLANT MANAGEMENT ACTIVITY (PMA)**  
 Operation management  
 Performance management  
 Condition monitoring  
 Production management  
 Environmental management

■ **INFORMATION MANAGEMENT ACTIVITY (IA)**  
 Process Historian  
 Alarm Historian  
 User Tools

■ **OPERATIONS ACTIVITY (OA)**  
 Operator Interface  
 Alarm Processor  
 Batch Client

■ **ADVANCED CONTROLS ACTIVITY (ACA)**

■ **CONTROLS ACTIVITY (CA)**

Controls  
 Batch Server

■ **CONNECTIVITY ACTIVITY (XA)**  
 Logic Interface  
 OPC

■ **FIELD ACTIVITY (FA)**  
 Rack I/O  
 Embedded I/O  
 Foundation Fieldbus  
 Profibus  
 HART

**KNOWLEDGE MANAGEMENT ACTIVITY (KA)**  
 Production dia  
 Process helps  
 Loop descriptio

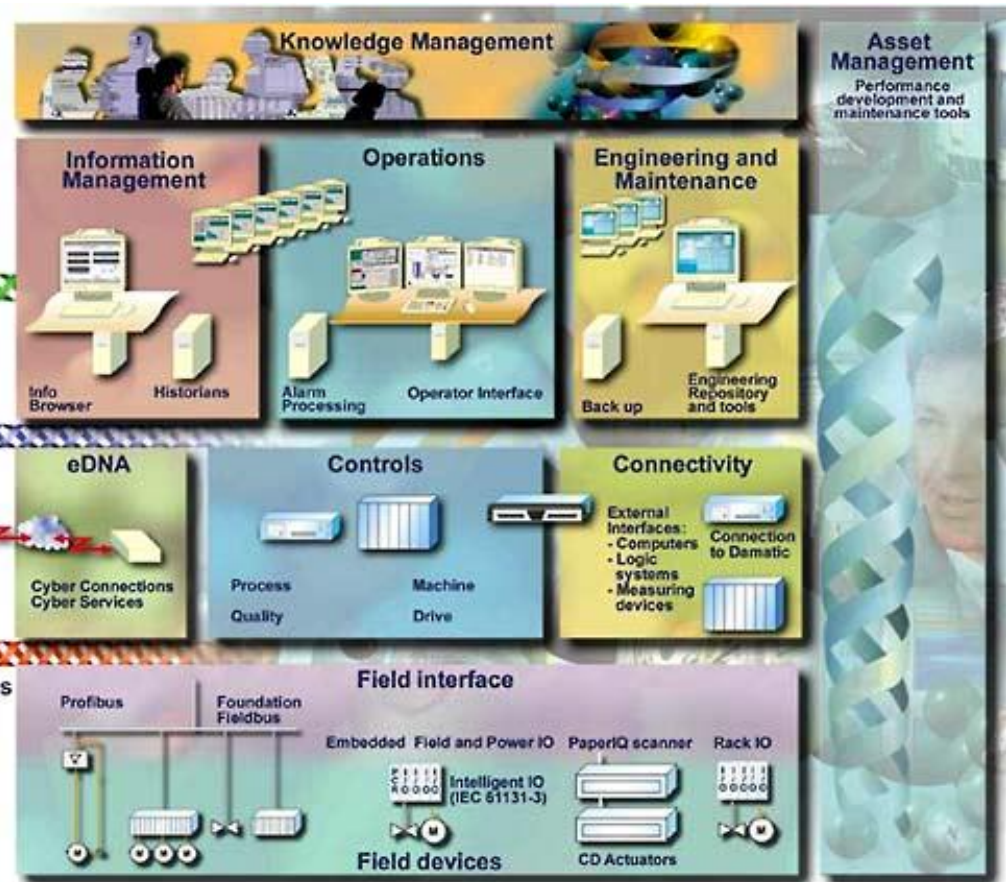
**ENGINEERING AND MAINTENANCE ACTIVITY (EA)**  
 Engineering Repos  
 Engineering Tools  
 Batch Engineering  
 Maintenance Tools

Office network

Control room net

Process net

Fieldbuses



# Jak systemy DCS komunikują się ze światem zewnętrznym



- Komunikacja od dołu „pobieranie danych”
  - Sygnały prądowe (analogowe) 4-20 mA trasami kablowymi do modułów I/O
  - Nowoczesne protokoły (magistrale obiektowe) cyfrowe – Fieldbus, Profibus
  - Inne protokoły (połączenia szeregowo)
- Komunikacja do góry – „połączenie z systemami informatycznymi – MIS, LAN) – warstwa fizyczna Ethernet
  - Protokoły komunikacyjne danego producenta (API – application protocol interface)
  - Standardowe protokoły informatyczne
    - OLE
    - OPC
    - Biblioteki komunikacyjne
    - Zapytania bazodanowe SQL, ODBC
  - Protokoły specjalizowane (do specjalnych WAN)
    - ICCP (TASE 2)
    - DNP 3 (Harris)
    - XML z wykorzystaniem IPSec
- Komunikacja pozioma – „połączenie z innymi systemami)
  - Tzw. „hard wired” – sygnał prądowy do modułów i/O innego systemu
  - Połączenia szeregowo (MODBUS, DNP 3)
  - TCP /IP po Ethernetie

# Protokoły / Komunikacja

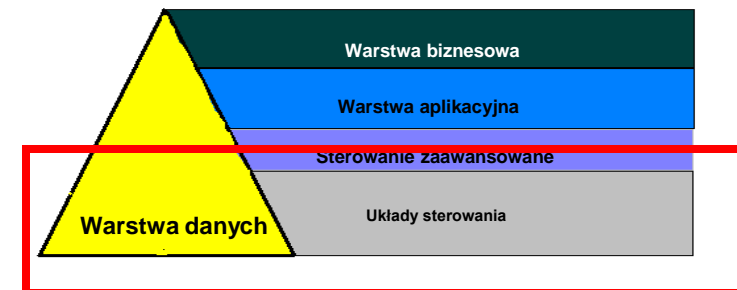


- **OLE**
  - Object Linking and Embedding – technika osadzania obiektów z różnych programów w jednym dokumencie (Microsoft)
- **OPC**
  - OLE for Process Control – standard programowy (biblioteki komunikacyjne w różnych systemach) dające możliwość wymiany informacji
- **ODBC**
  - Open DataBase Connectivity – „otwarte łącze danych” – biblioteka Microsoft dostępowa do baz danych
- **SQL**
  - Structured Query Language – standardowy język zapytań do baz danych (praktycznie wszystkich)
- **Specjalizowane dla energetyki (komunikacja z Centrum)**
- „historyczny” **UTJ** – jednokierunkowy polski protokół przesyłania sygnału z KDM do elektrowni (50-200 bodów)
- **ICCP (Tase 2)** – (Telecontrol Application Service Element no 2) – nowoczesny dwukierunkowy protokół (warstwa aplikacji 7 modelu OSI) – dla przesyłania informacji KDM (OSP – Operator Systemu Przesyłowego) – elektrownia i zwrótnie informacji o jego wykonaniu

# Warstwa sterowania podstawowego – regulacje



- Regulator turbiny (regulacje – pętla zamknięta)
  - Obroty turbiny
  - Ciśnienie wysoko i średnioprężne
  - Ograniczenia ciśnienia (zasilania) w kole turbinowym
- Regulator turbiny (sterowanie i zabezpieczenia)
  - Zabezpieczenia (wytrząsk – obroty)
  - Ciśnienie w kondensatorze, odprowadzenie skroplin i pary z uszczelnień
- **Sekwencje rozruchowe**





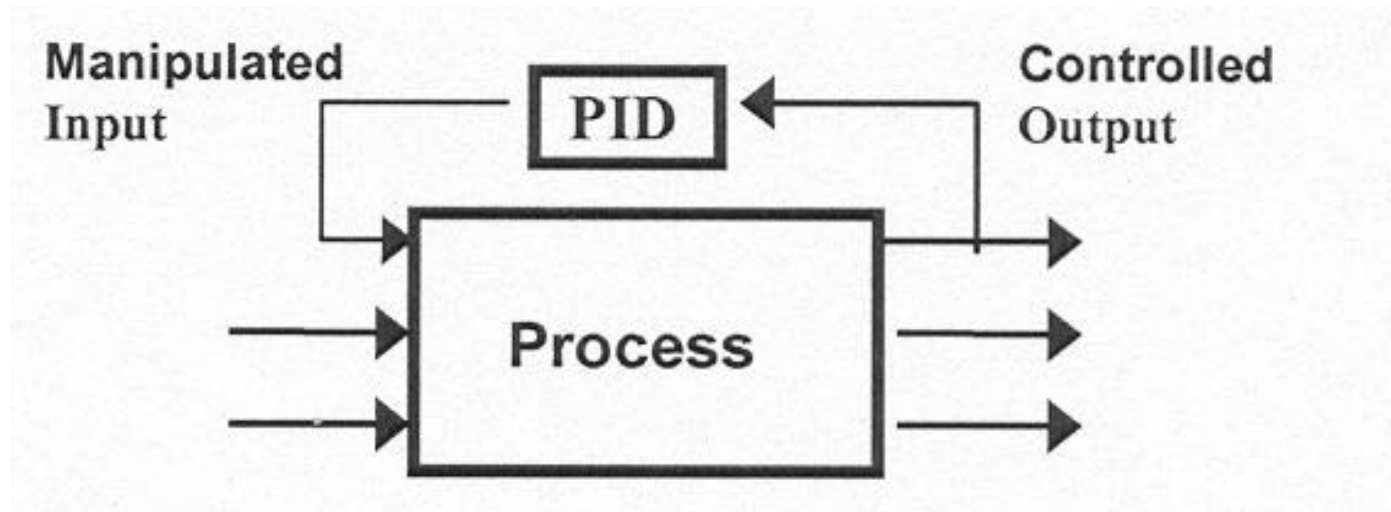
# Układy regulacji podstawowej – cd.

- Obciążenie (paliwo (i układy młynowe), powietrze pierwotne, powietrze wtórne do palników)
- Paliwo (Boiler Fuel) (podajniki, układy młynowe, Burner Management System (BMS) – układ regulacji i sterowania palnikami)
- Spalanie (Boiler Air) (powietrze wtórne dodatkowe, ciśnienie w kotle, wentylatory powietrza i spalin)
- Temperatura (Boiler Temperature Control)
- Zasilanie (Boiler Feedwater Control)
- Urządzenia dodatkowe

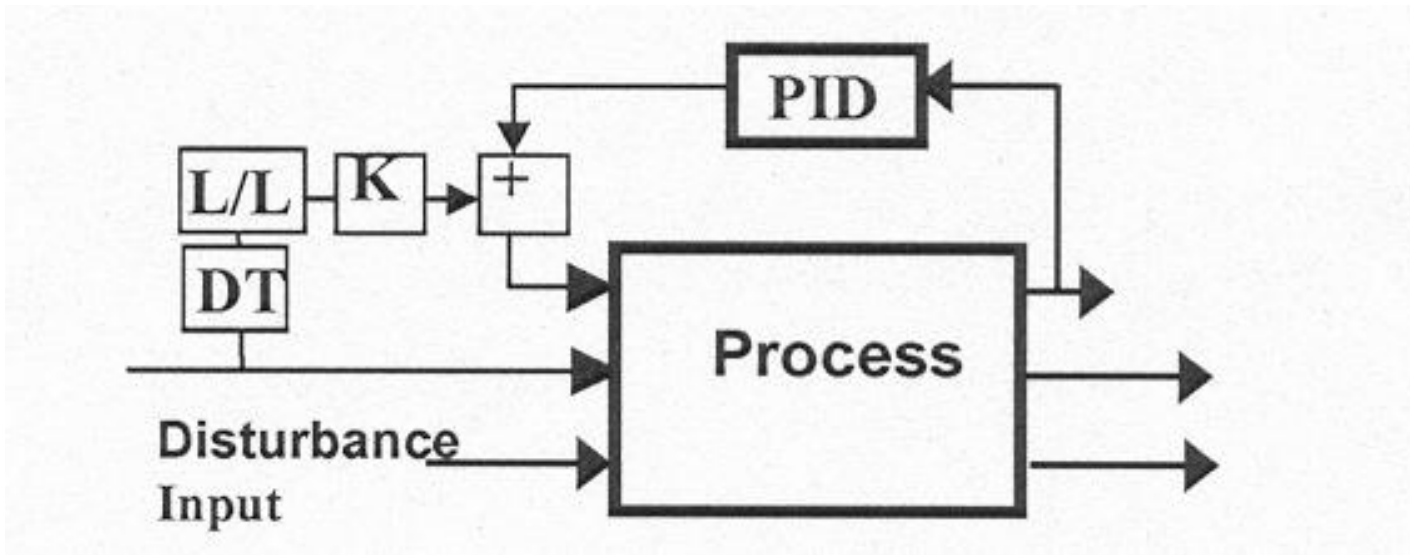
| obciążenie | paliwo        | powietrze   | temperatura | zasilanie | p. kond.   |
|------------|---------------|-------------|-------------|-----------|------------|
| turbina    | młyny         | wentylatory |             |           | woda uzup. |
|            | palniki (BMS) | klapy       |             |           | p.w.chł.   |



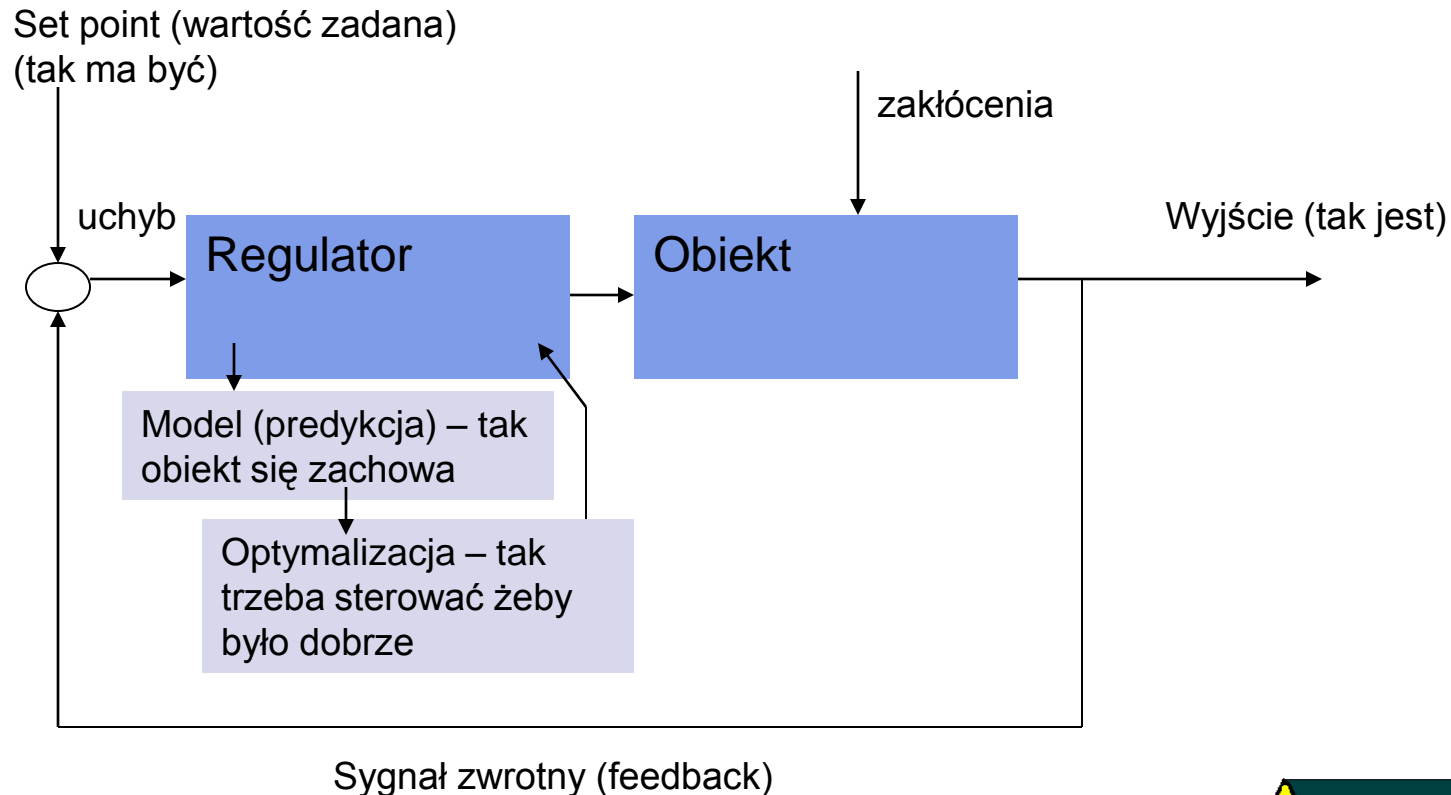
# Feedback Control



# Feed-forward Control



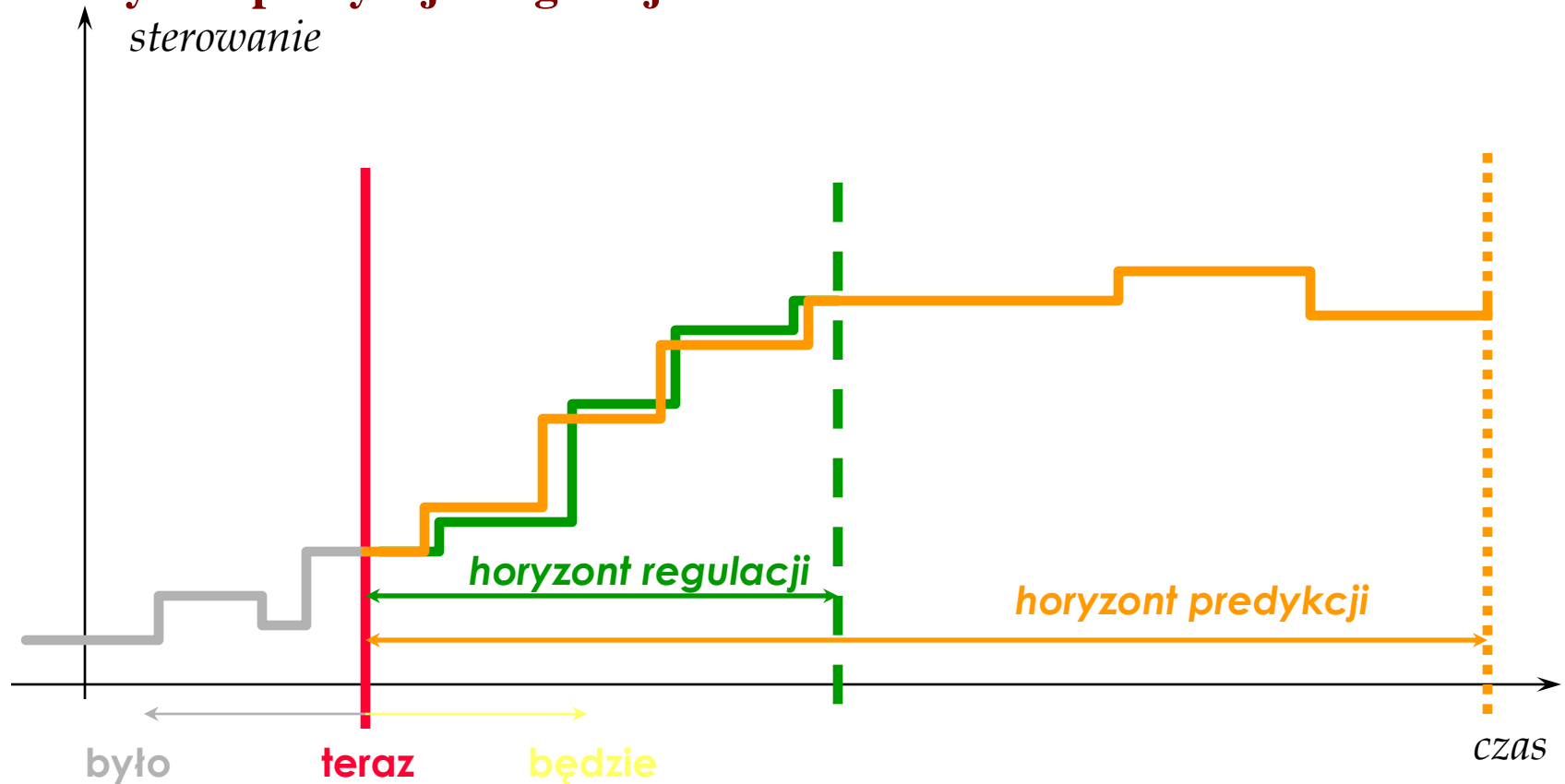
# Automatyka zaawansowana



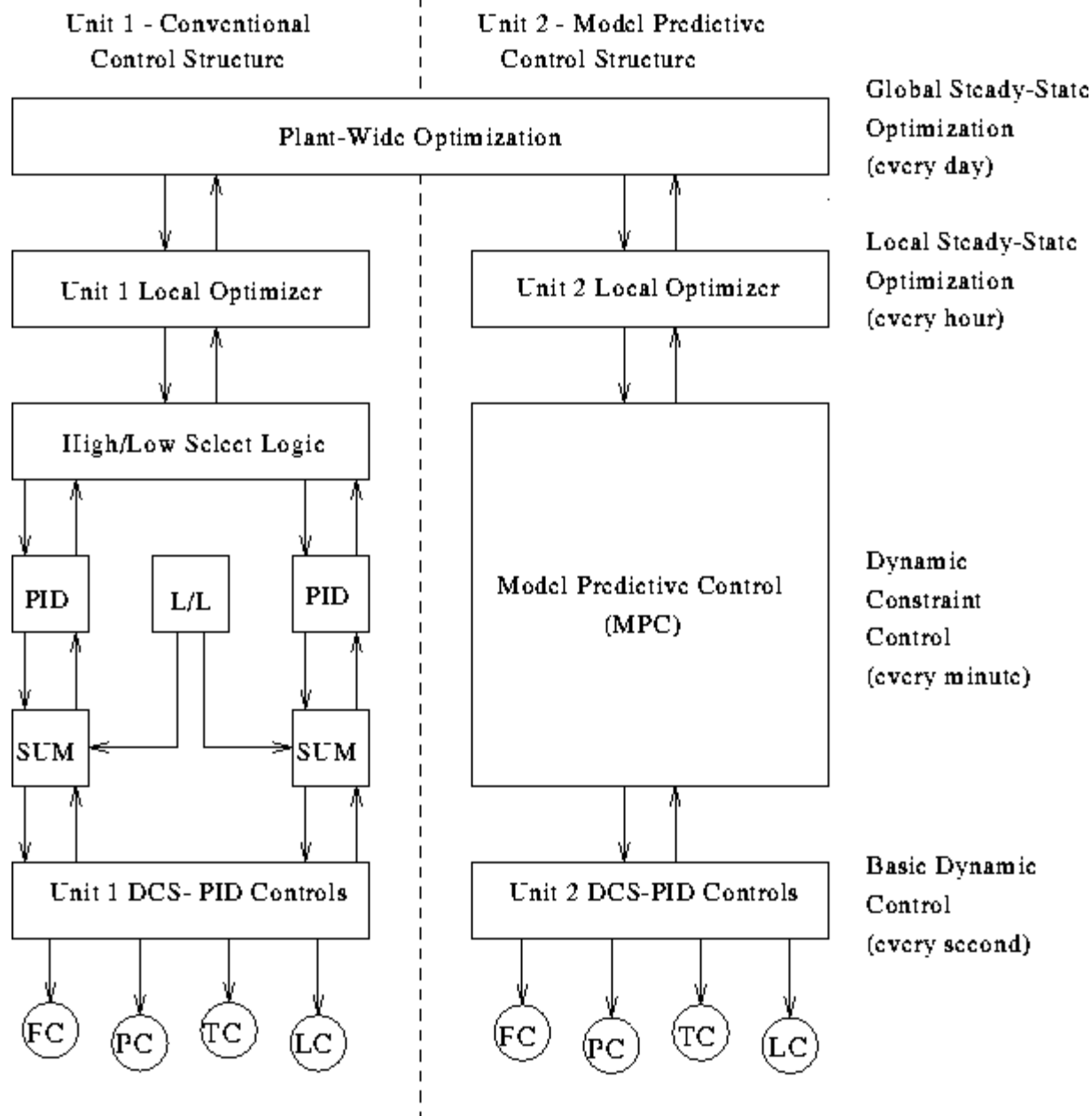
# Regulacja predykcyjna - MPC



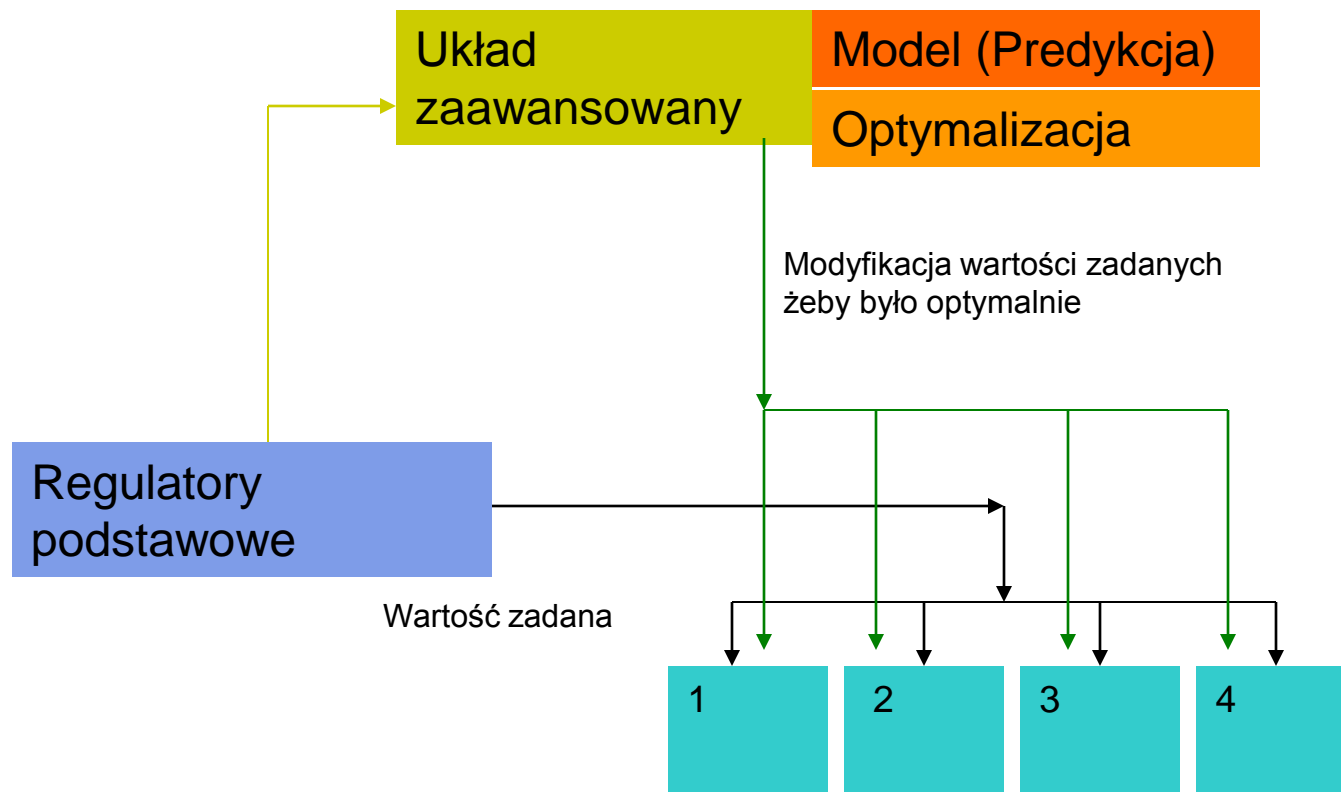
## ■ horyzont predykcji i regulacji



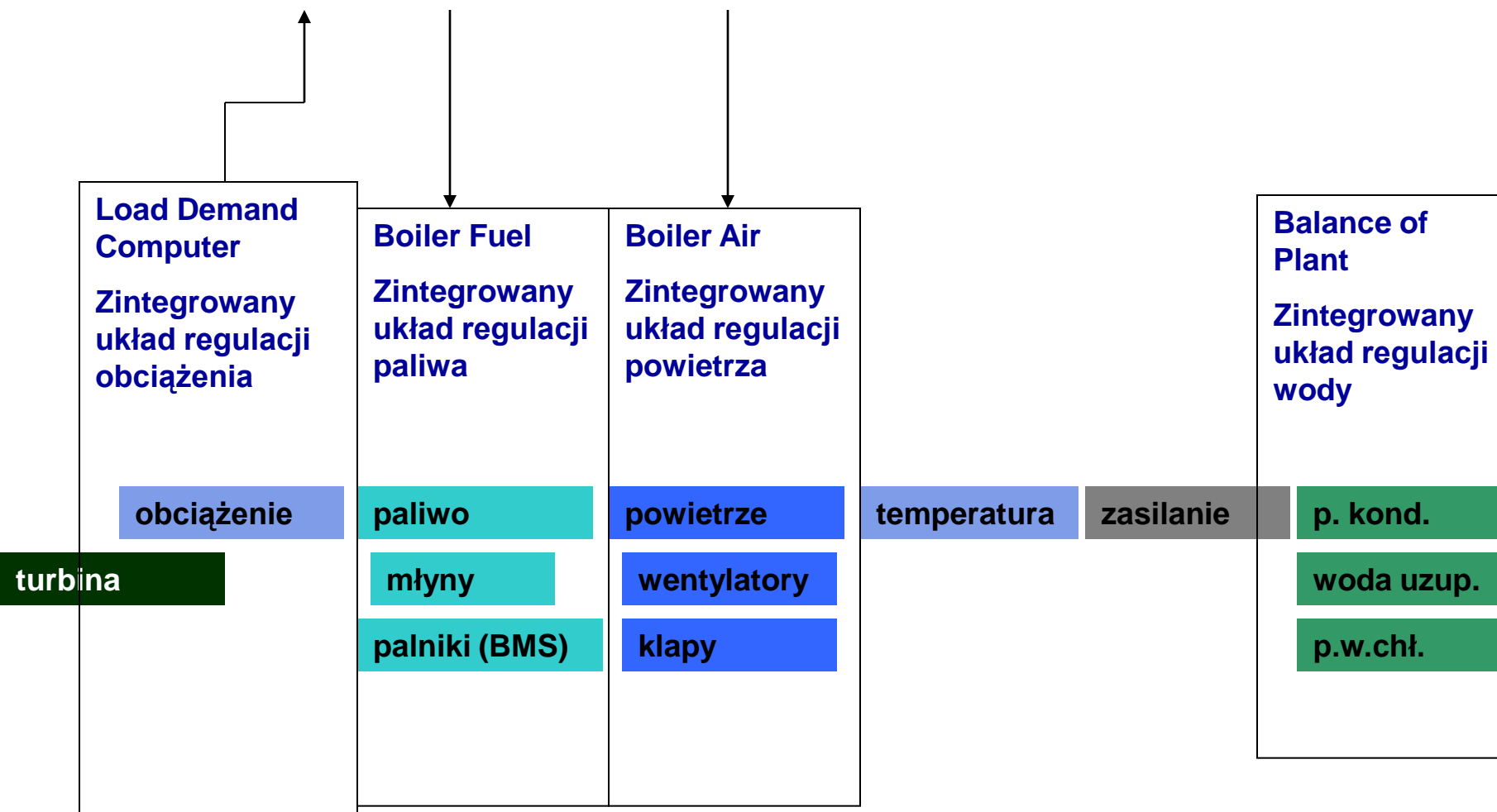




# Warstwa automatyki zaawansowanej - generalnie

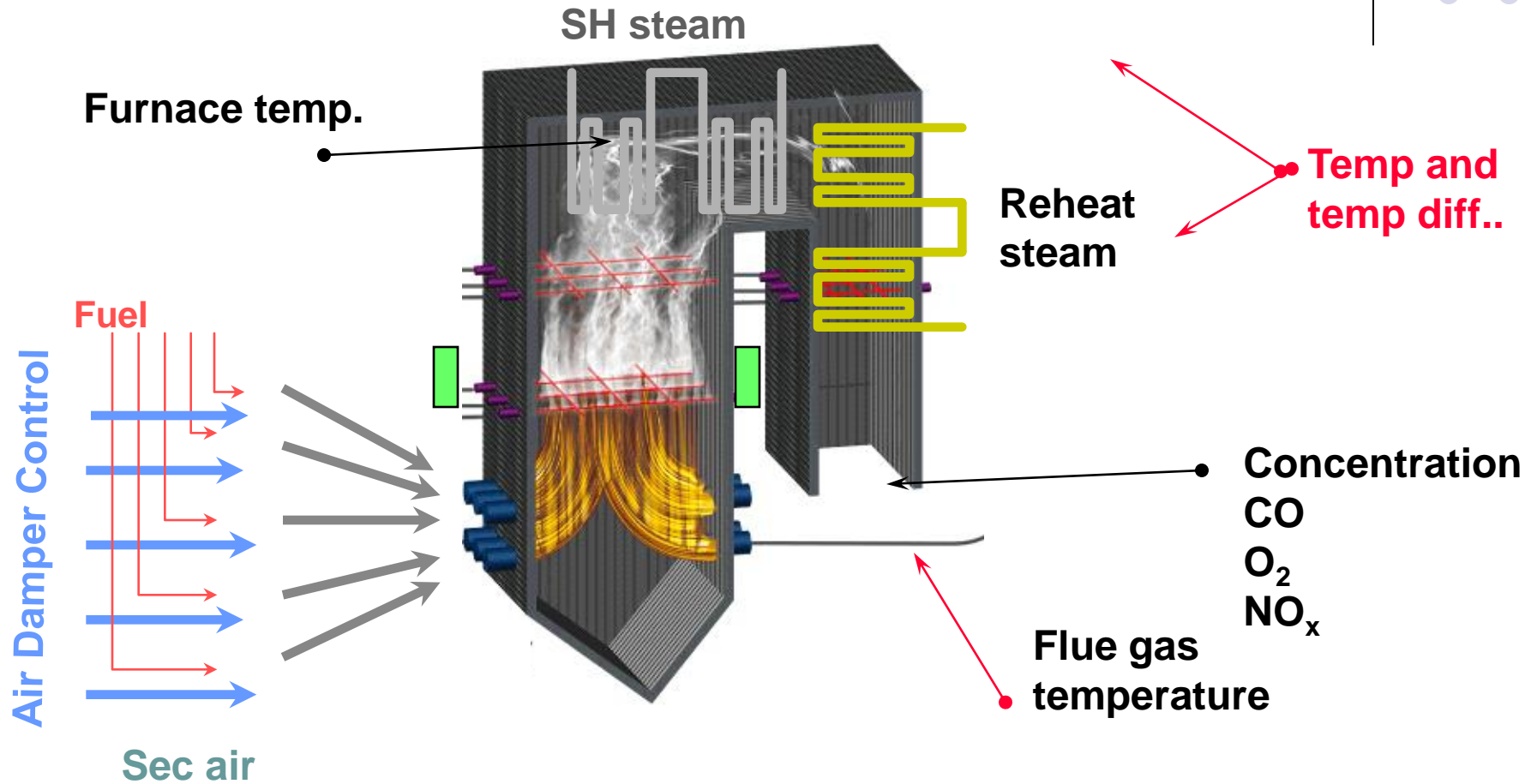


# Układ optymalizacji automatyki zaawansowanej (optymalizacja spalania)

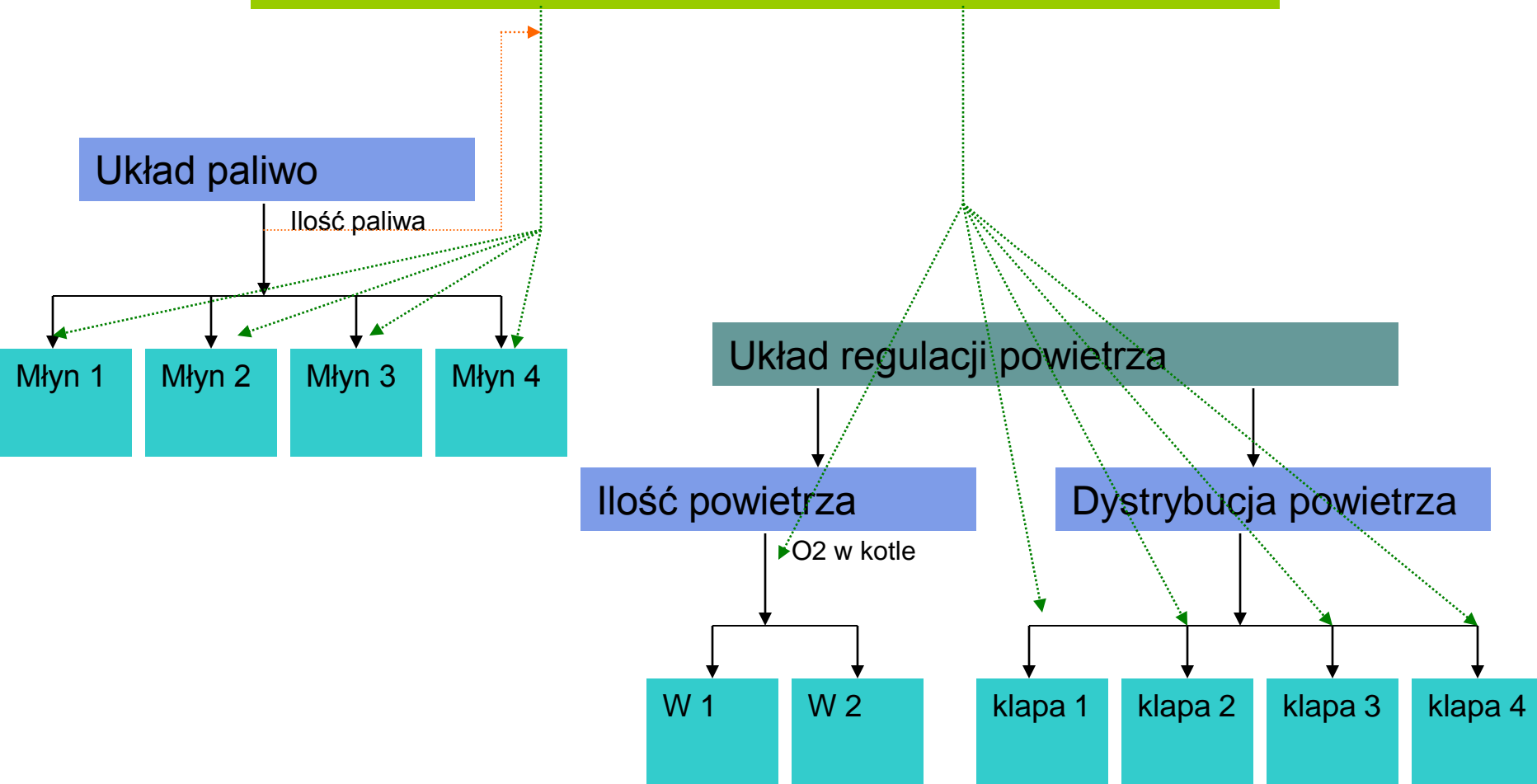


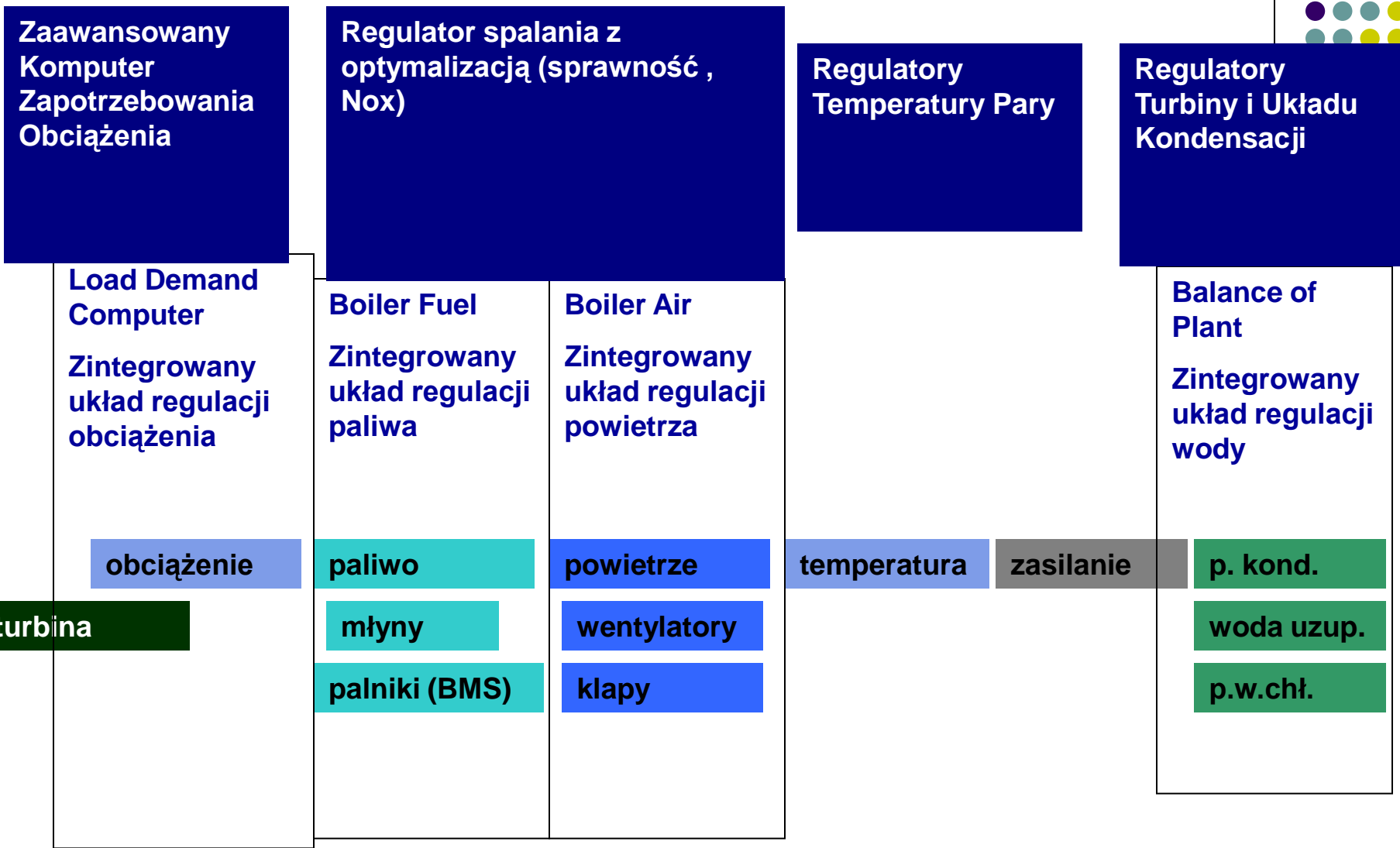


# Power Plant Combustion - Boiler Optimization Key Variables



# Układ optymalizacji automatyki zaawansowanej (optymalizacja spalania)





Obecne na rynku układy automatyki zaawansowanej



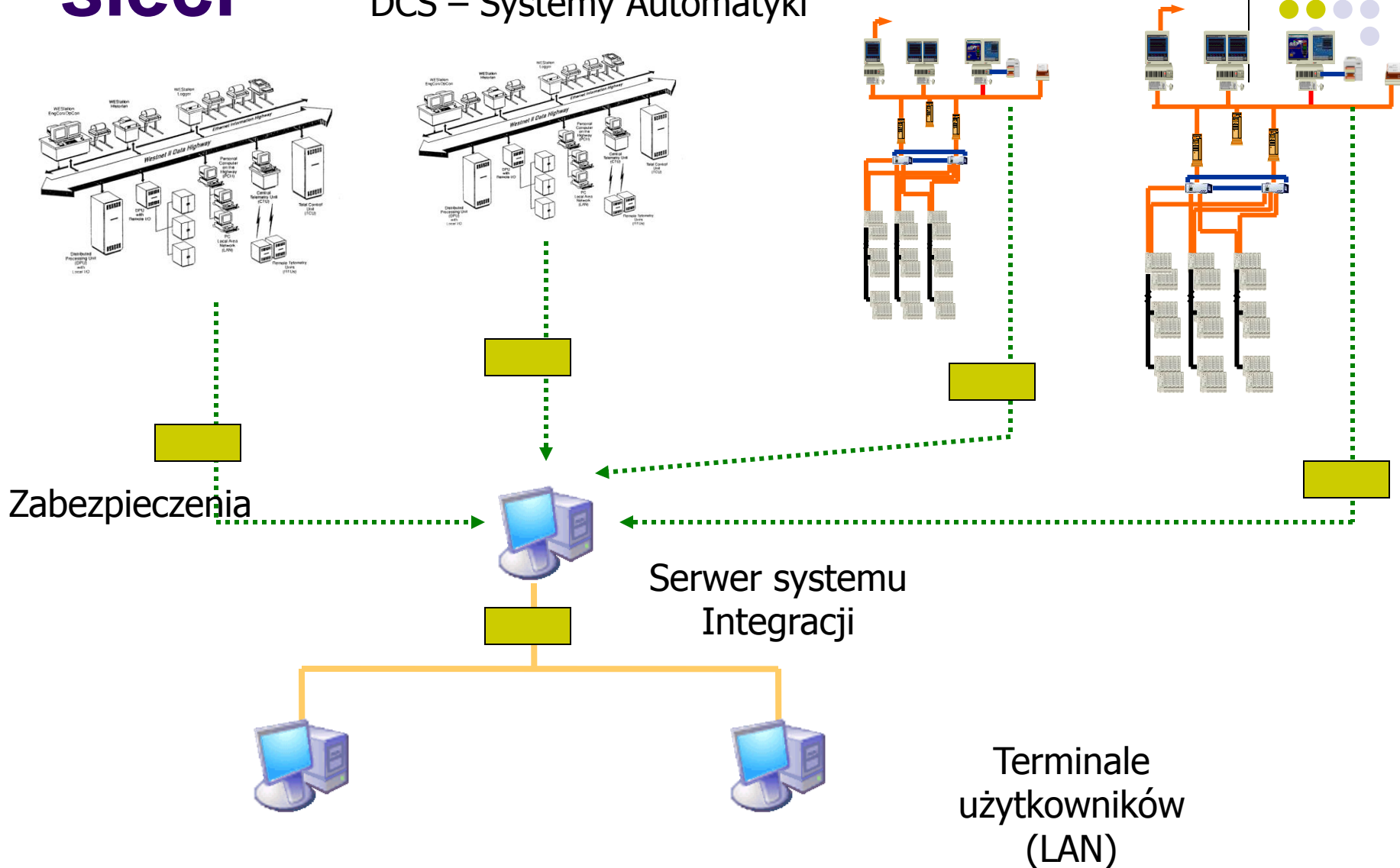


## Warstwa aplikacyjna (obliczenia i integracja)

- Informacja „wyżej” niż bezpośredni operatorzy procesu
- Informacje na monitorach sieci LAN / WAN (również zdalny dostęp)
- Obliczenia
  - Wykorzystywane bezpośrednio przez operatorów (np. straty eksploatacji)
  - Inne działy (remontowy)



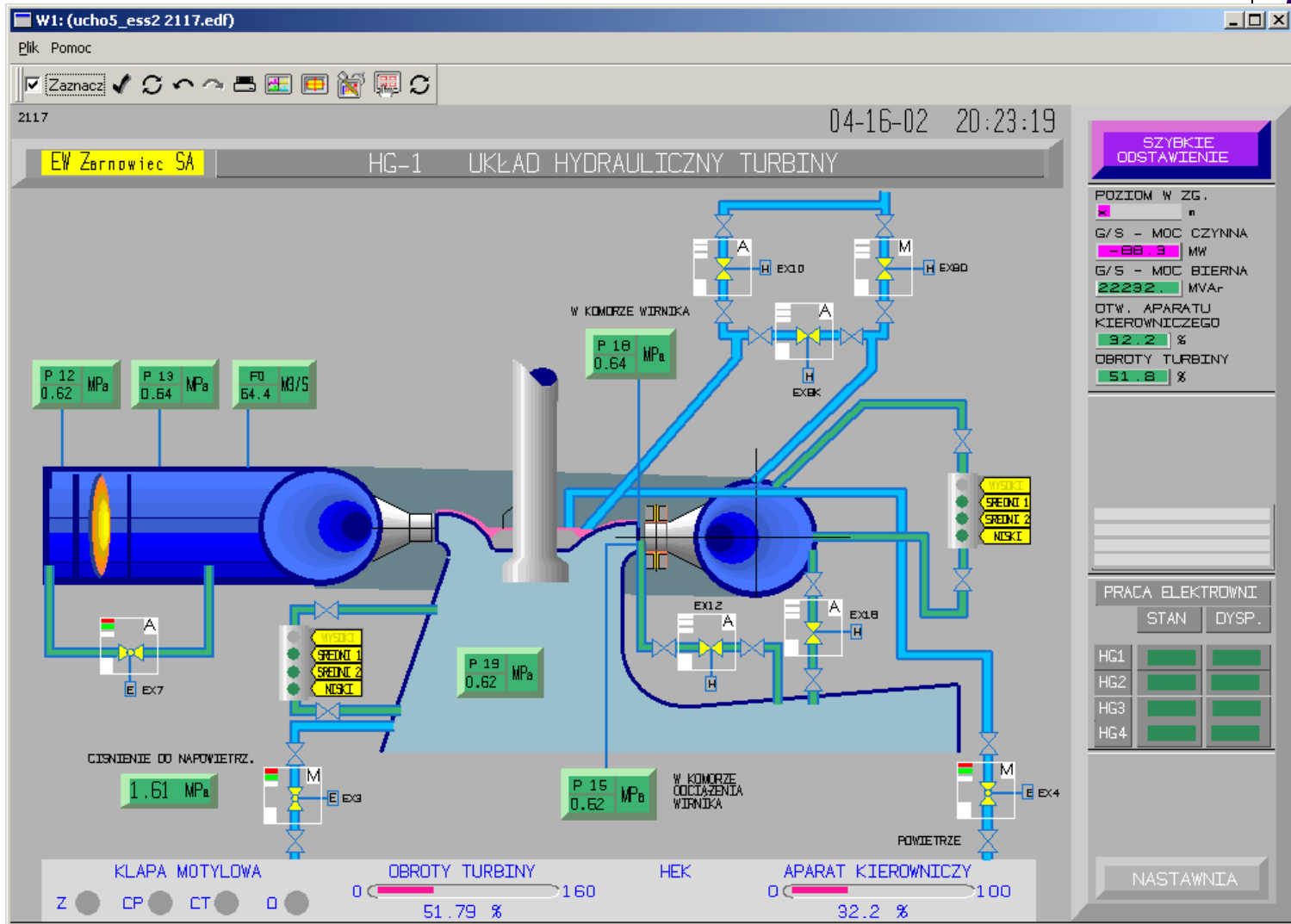
# DCS – Systemy Automatyki



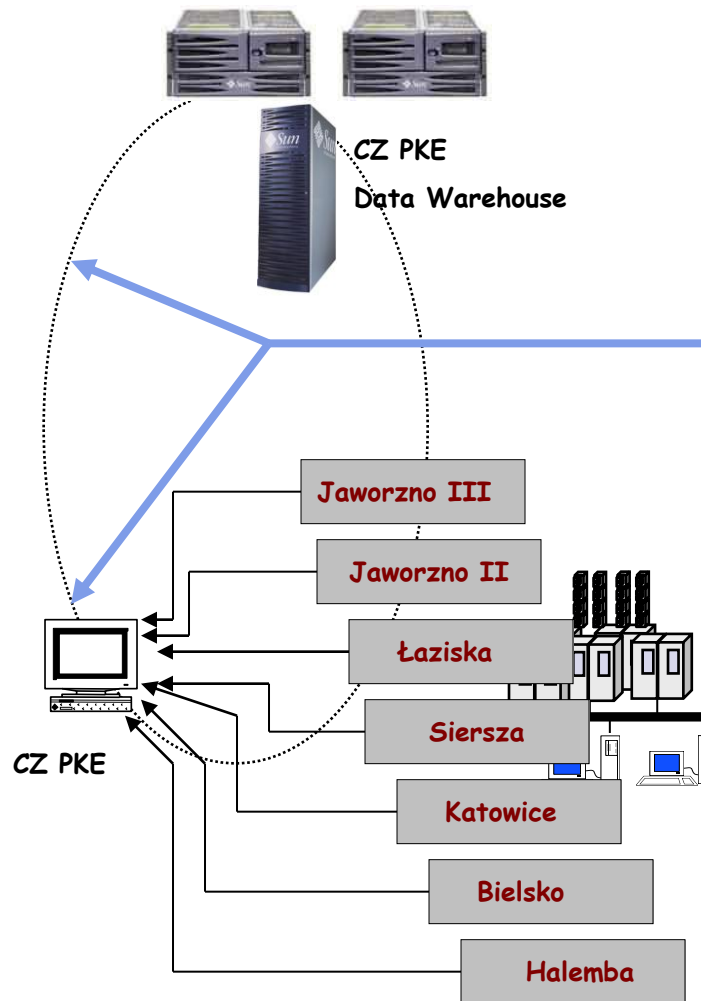
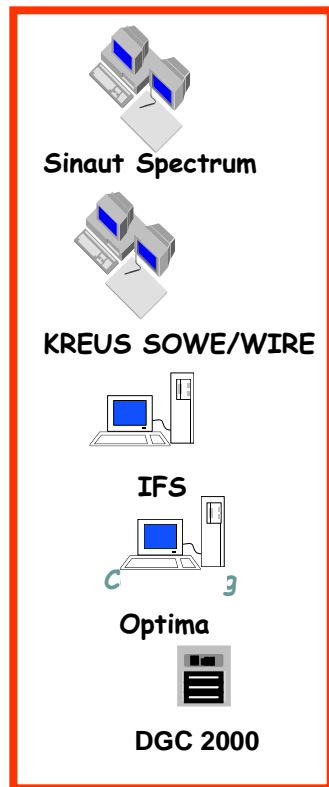
# Integracja



- Zadania systemu ograniczone:
  - Wizualizacja
  - Archiwizacja (Plant Historian – Archiwa zakładowe)
  - Raportowanie
  - Przesyłanie alarmów
  - Brak możliwości sterowania i ingerencji w proces
- Cechy systemu
  - Duża ilość osób korzystających – do 200-300
  - Zwykle całodobowy podgląd procesu
  - Dane z całego zakładu (wielu systemów)
- Często wykorzystywany także jako serwer do obliczeń



# Systemy dla Koncernów integracja i tzw. „Portale Energetyczne”



**HURTOWNIA DANYCH**

**INTEGRACJA DANYCH**

- Komunikacja z systemami źródła danych
- Ujednolicenie formularzy danych
- Wstępne przetwarzanie danych
- Standaryzacja procedur obliczeniowych



# Internet jako obecny trend w integracji



- Procesy prezentowane w stronach webowych (język html)
- Dostęp z dowolnego komputera połączanego do Internetu
- Połączenia bezpieczne (VPN)

# Funkcjonalność systemów integracji danych



- Baza danych (wiele DCS)
- Wizualizacja (z różnych bloków)
- Archiwizacja ( krótko i długoterminowa)
- Trendy
- Raporty
- Alarmowanie
- Obliczenia

# Producenci (integracja; energetyka)



- **PI Oils System – PI**
- **Intellution (Foxboro)**
- **Intouch Wonderware**
- .....

- ASIX (Astor)
- Wizkon
- ESS II (TT)
- TelSter
- WASCO
- .....

# Typowe obliczenia



- Obliczenia eksploatacyjne ( sprawność procesu)
- Bezpieczeństwo i diagnostyka
- Ochrona środowiska



# Typowe obliczenia - eksploatacja

- Obliczenia eksploatacyjne ( sprawność procesu) - TKE
  - Analiza eksploatacji – normalna praca
    - sprawność bloku (jednostkowe zużycie ciepła)
    - sprawność kotła i turbiny
    - urządzenia blokowe – wymienniki, pompy, itp.
    - Straty kontrolowane (mierzone) – metodyka TKE (Techniczno-Ekonomiczna Kontrola Eksploatacji)
  - Rozruch
    - Straty rozruchowe



# TKE – Techniczno Ekonomiczna

## Kontrola Eksploatacji



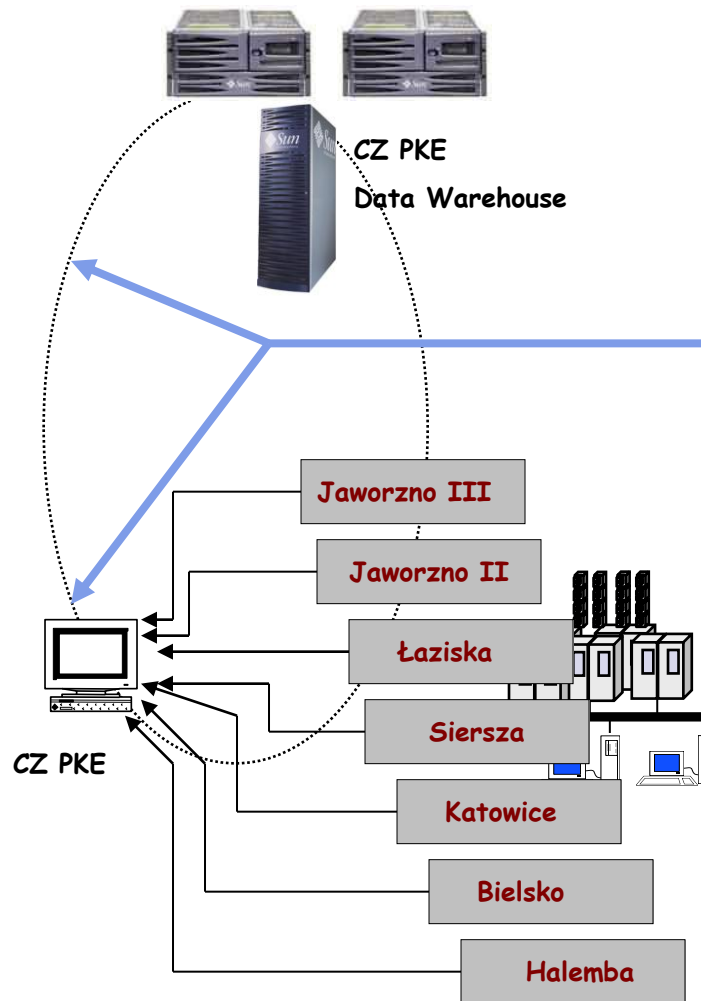
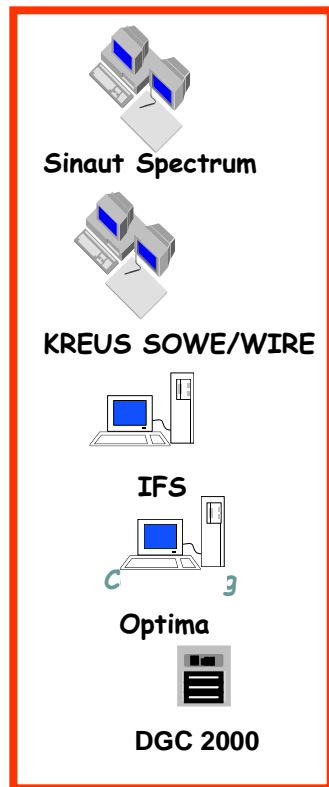
- Podstawowa kontrola eksploatacji bloku energetycznego
  - Pomiar on-line (na bieżąco) głównych parametrów eksploatacyjnych
    - Jednostkowe zużycie ciepła bloku = sprawność procesu = zużycie paliwa
    - Sprawność kotła
    - Sprawność turbozespołu
  - Kontrola operatorów – tzw. straty (odchyłki) mierzalne – różnica między nominalnym jednostkowym zużyciem ciepła (kosztem paliwa) a aktualnym obserwując odchylenia głównych parametrów procesu (ciśnienie , temperatura)

# Systemy integracji danych



- Pobierają dane z DCS
- Składują w lokalnych bazach danych lub hurtowniach
- Zapewniają dostęp do danych przez inżynierów i personel elektrowni
  - Wizualizacja
  - Raporty
  - Trendy
- Obecnie jako portale korporacyjne
- Oprogramowanie
  - PI OSI Soft
  - ESS (TT)
  - Intouch, Wonderware (bardziej SCADA – wizualizacja i sterowanie)

# Systemy dla Koncernów integracja i tzw. „Portale Energetyczne”

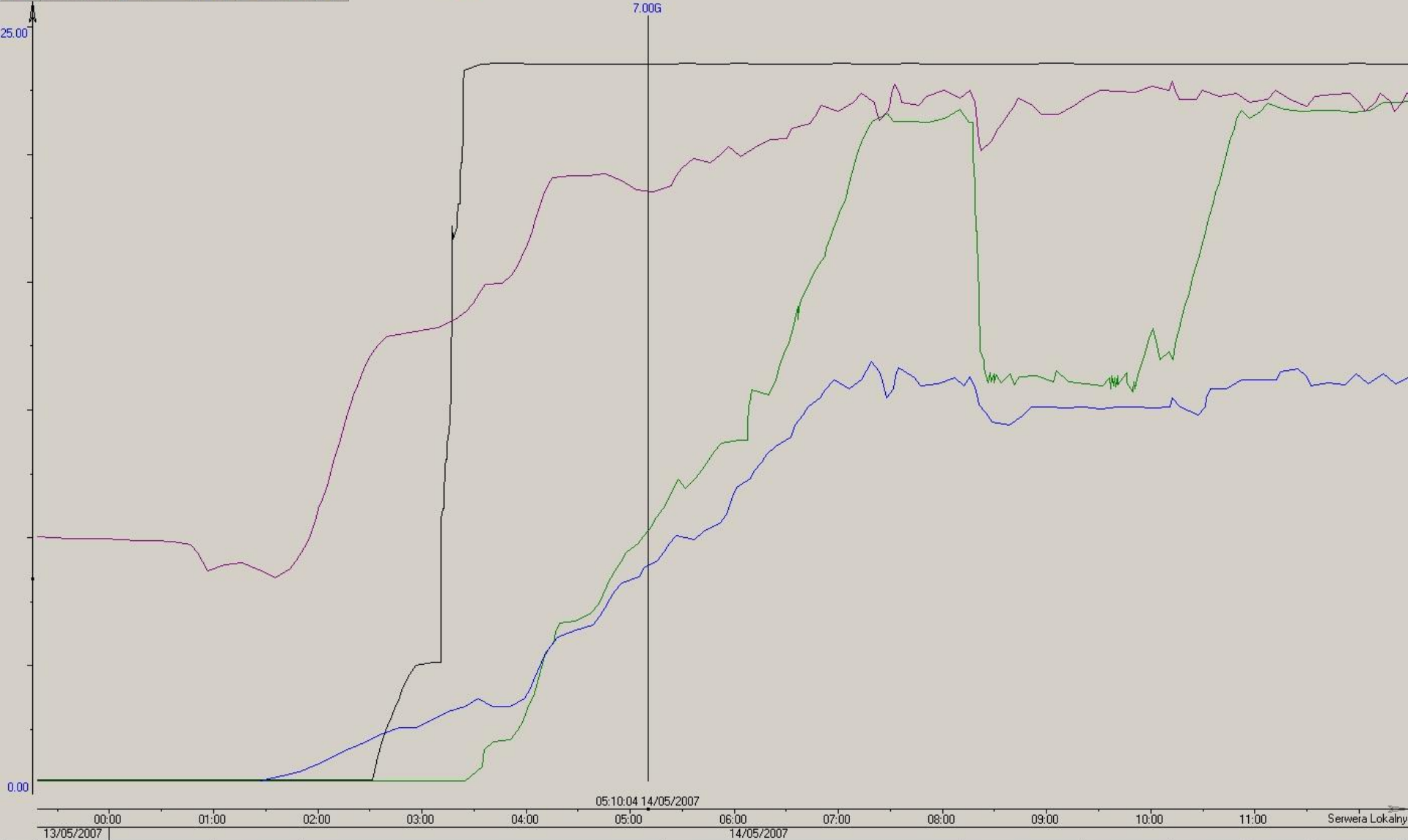


**HURTOWNIA DANYCH**

**INTEGRACJA DANYCH**

- Komunikacja z systemami źródła danych
- Ujednolicenie formularzy danych
- Wstępne przetwarzanie danych
- Standaryzacja procedur obliczeniowych





| Nazwa             | Źródło | Opis                            | IESS                | Jednostka | Śr.      | Max     | Min    | Wtór     |
|-------------------|--------|---------------------------------|---------------------|-----------|----------|---------|--------|----------|
| 09MKA10CE201_XQ50 | LZAPMS | MOC CZYNNA BRUTTO NA GEN.       | LZAB9T1 EPGEN ONLA  | MW        | 98.98G   | 222.05  | 0.00   | 81.49G   |
| 09MAA10CS001_XQ50 | LZAPMS | OBROTY TURBINY                  | LZAB9T1 QNTRB ONLA  | obr/min   | 2120.40G | 3001.95 | 1.95   | 2998.05G |
| 09LBA10CT011_XQ50 | LZAPMS | TEMP. PARY ŚW. DO TURB. POMIAR1 | LZAB9T1 TTPP1 ONLA  | °C        | 421.61G  | 548.73  | 159.08 | 462.22G  |
| 09LBA10CP004_XQ50 | LZAPMS | CIŚN. PARY ŚW. DO TURBINY-POM.1 | LZAB9T1 PPPWP1 ONLA | MPa       | 7.38G    | 13.68   | -0.11  | 7.00G    |



# Systemy Obliczeniowe



- Obliczenia eksploatacyjne
  - Metoda TKE
  - Sprawność kotła i turbiny

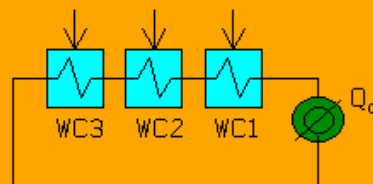
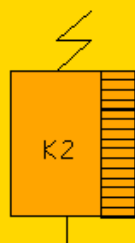
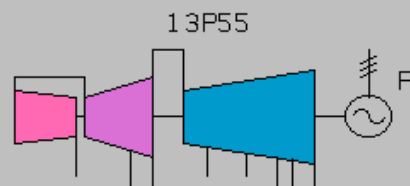
18/MAY/00

GOSPODARKA SKOJARZONA

11:16:47

MENU

|                        |      |    |
|------------------------|------|----|
| MOC ELEKTRYCZNA BRUTTO | 47,5 | MW |
| MOC ELEKTRYCZNA NETTO  | 42,6 | MW |



|                        |       |      |
|------------------------|-------|------|
| MOC CIEPLOWNICZA $Q_c$ | 340,3 | GJ/h |
|------------------------|-------|------|

### ZUZYCIE ENERGII CHEMICZNEJ PALIWA NA PRODUKCJE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

|                          | MET.FIZ |        | MET.E.Z. |        |
|--------------------------|---------|--------|----------|--------|
| ZUZ.PALIWA               | 8,5     | t/h    | 22,0     | t/h    |
|                          | 33,5    | %      | 87,0     | %      |
| ZUZ.JEDN.PAL.            | 178     | g/kWh  | 462      | g/kWh  |
| WSK.ZUZ.EN.<br>CHEM.PAL. | 3733    | kJ/kWh | 9703     | kJ/kWh |

### ZUZYCIE ENERGII CHEMICZNEJ PALIWA NA PRODUKCJE CIEPŁA

|                          | MET.FIZ |       | MET.E.Z. |       |
|--------------------------|---------|-------|----------|-------|
| ZUZ.PALIWA               | 16,8    | t/h   | 3,3      | t/h   |
|                          | 66,5    | %     | 13,0     | %     |
| ZUZ.JEDN.PAL.            | 49,4    | kg/GJ | 9,64     | kg/GJ |
| WSK.ZUZ.EN.<br>CHEM.PAL. | 1,037   | GJ/GJ | 0,203    | GJ/GJ |

|                    |       |      |
|--------------------|-------|------|
| PALIWO DO KOTŁA    | 25,3  | t/h  |
| EN.CHEM.PALIWA     | 147,4 | MJ/s |
| CIEPŁO GEN.W KOTŁE | 136,8 | MW   |

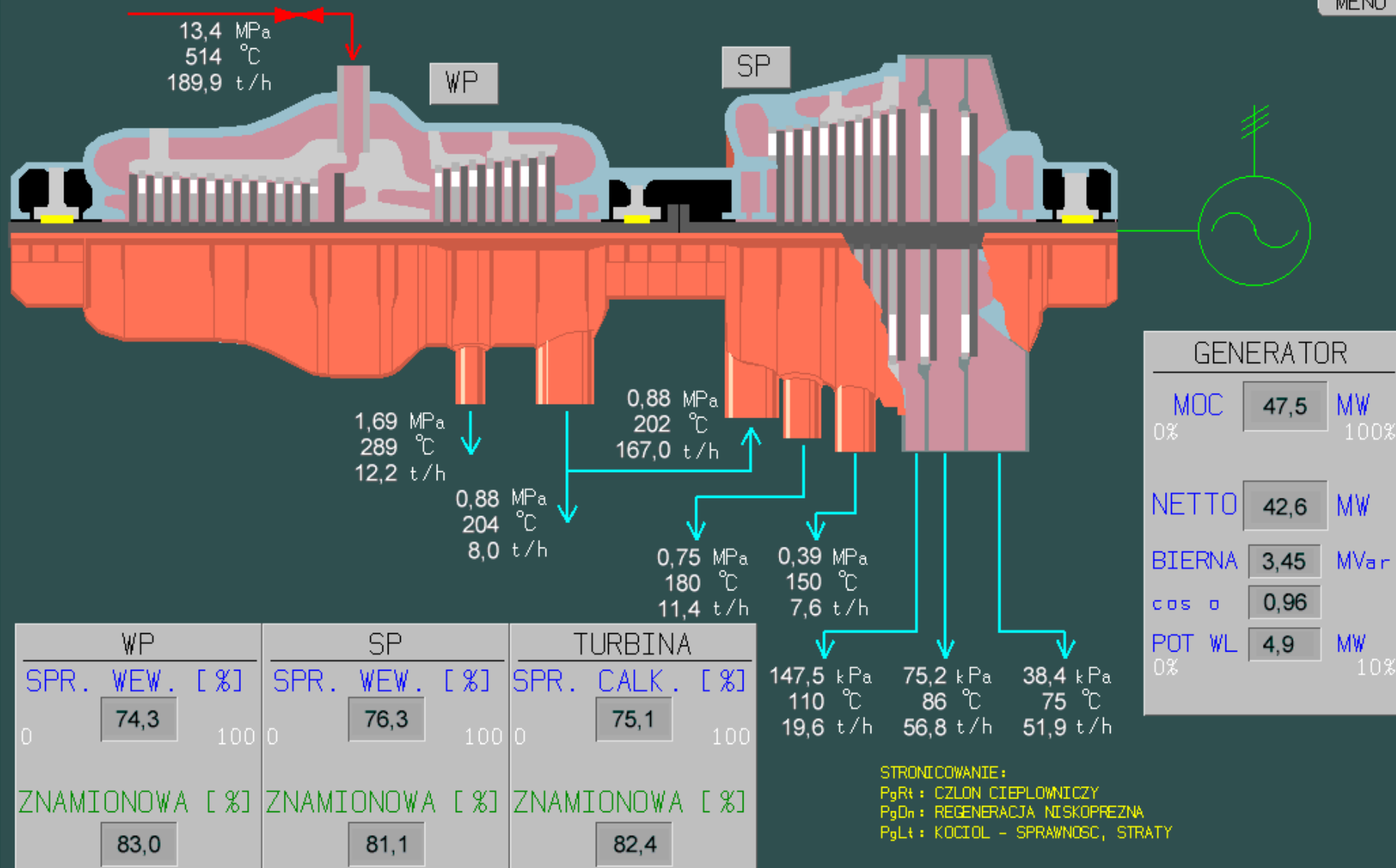
STRONICOWANIE:  
PgRt : RAPORT PRACY BLOKU

18/MAY/00

## TURBINA - EKSPLOATACJA

10:51:35

MENU



6003

18/MAY/00

KOCIOŁ - SPRAWNOSC, STRATY

11:49:12

MENU

## MOC

MOC ELEKTRYCZNA  
BLOKU

47,5 MW

MOC CIEPLOWNICZA  
BLOKU

340,3 GJ/h

CIEPŁO GENEROWANE  
W KOTLE

136,8 MW

## PALIWO

WEGIEL: 58,94 %

WODOR: 3,95 %

TLEN: 9,51 %

AZOT: 2,00 %

SIARKA: 0,60 %

WILGOC: 10,00 %

POPIOL: 15,00 %

W. OP. 23000 kJ/kg

## CZĘŚCI PALNE

ZUZEL: 2,8 %

LOT. P.: 3,8 %

## STRONICOWANIE:

PgUp: MENU

PgRt: TURBINA - EKSPLOATACJA

PgDn: REGENERACJA WYSOKOPREZNA

PgLt: KOCIOŁ - PODGRZEWACZE POWIETRZA

## PARA SWIEZA

PRZEPŁYW: 189,9 T/h

TEMP.: 514 °C

CISN.: 13,4 MPa

## WODA ZASILAJACA

PRZEPŁYW: 188,1 T/h

TEMP.: 207 °C

CISN.: 16,1 MPa

TLEN: 5,1 %

CO: 0,01 %

## SPALINY

TEMP.: 164 °C

TLEN: 5,15 %

TEMP. OTOCZENIA: 18 °C

CISN. BAROMETRYCZNE: 101 kPa

## SPRAWNOSC [%]

-5.00 5.00

BIEZACA: 92,0

PROJEKTOWANA: 90,5

ODCHYLKA: 1,5

## STRATY [%]

0 10

1. WYLOTOWA 6,60

2. CO 0,01

3. NIEC. SPAL. 0,75

ZUZEL 0,09

LOTNY P. 0,67

4. POPIOL FIZ. 0,11

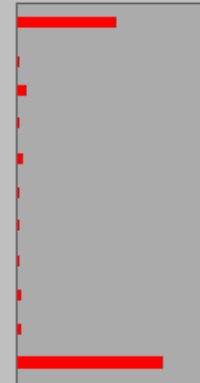
ZUZEL 0,05

LOTNY P. 0,06

5. OTOCZENIA 0,32

6. NIEMIERZ. 0,25

RAZEM 8,02



6001

# TKE – jak policzyć zużycie paliwa i koszty na bieżąco ?



- Pomiar ilości paliwa
  - Niedokładny w kotłach węglowych (pomiar obrotów podajników, ostatnio wprowadzane wagi węglowe)
  - W praktyce określany metodą pośrednią – wyliczenie sprawności wytwarzania i „do tyłu” zużytego węgla
- Droga do obliczenia sprawności (jednostkowego zużycia paliwa i problemy)
  - Jednostkowe zużycie ciepła bloku =  $f(\eta_k * \eta_r * \eta_t * \eta_g)$
  - Sprawność kotła – metoda pośrednia (strat)  $\eta_k = 100 - S$ 
    - Strata wylotowa (kominowa) dominująca (5-10 %) – krytyczna rola pomiaru tlenu
    - Problem pomiarów analitycznych węgla – skład, wartość opałowa oraz części palnych w odpadach (żużel, lotny popiół)
  - Sprawność turbozespołu
    - Bilans turbozespołu (na podstawie aktualnych pomiarów) – krytyczna rola pomiaru przepływu pary
    - Tzw. „krzywe korekcyjne” – korygowanie parametrów na podstawie danych producenta (czasami dane sprzed 20 lat)

Select ☒

Switch

Page ▾

Zoom ▾

Poke ▾

Recall ▾

08/30/95

ZUZ. CIEPLA KONTR. STRATY 13501  
BLOK 3

STRONA 1

12:58:14

MENU

## PARAMETR

JED. ZNAM

AKT.

ODCH  
kJ/  
kWhKOSZT  
zł/h

KOSZT - zł/h

+500 STRATA ZYSK -500

|                     |     |       |       |      |      |  |
|---------------------|-----|-------|-------|------|------|--|
| 1. TEMP P. SWIE.    | °C  | 535   | 529   | 59   | 42.8 |  |
| 2. TEMP P. WT.      | °C  | 535   | 526   | 89   | 64.5 |  |
| 3. CISN. P. SWIE.   | MPa | 12.75 | 13.10 | -284 | -206 |  |
| 4. SPADEK CIS PRZ.  | MPa | 0.25  | 0.36  | 52   | 37.5 |  |
| 5. TEMP. WODY ZAS.  | °C  | 241   | 234   | 102  | 74.4 |  |
| 6. WTRYSK WP        | T/h | 0.0   | 0.0   | 0    | 0.00 |  |
| 7. WTRYSK SP        | T/h | 0.0   | 0.0   | 0    | 0.00 |  |
| 8. TEMP. SPALIN WYL | °C  | 154   | 133.0 | -137 | -99  |  |
| 9. O2 ZA LUVU       | %   | 6.10  | 4.31  | -95  | -69  |  |

RAZEM KONTROLOWANE STRATY

-79

-57.5

+2000 -2000

JEDN. ZUZ. CIEPLA [kJ/kWh]

BRUTTO

NETTO

+1000

ODCHYLKA

-1000

9597

OBCIAZENIE 87.2 %

MOC BLOKU

205

MW

SPR. KOTLA

91.2

%

-3% 0% +3%

ZNAM 89.8 %

WARTOSC OCZEKIWANA

[kJ/kWh]

975.4

KOSZT PRODUKCJI ENERGII

[zł/MWh]

34.10

JEDN. ZUZ. PALIWA UMOWNEGO BRUTTO [g/kWh]

309.46

PgDn - STRATY KONT. 2, PgLt - KOCIOŁ SPRAW. STRATY, PgUp - MENU

# TKE – kontrola operatorów straty (odchyłki) ?



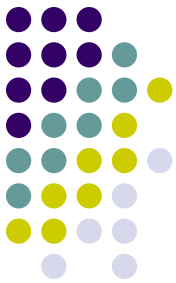
- Kontrola operatorów
  - Utrzymywanie wielkości nominalnych (optymalnych)
    - W wysoko zautomatyzowanych blokach energetycznych powinno to odbywać się automatycznie (ideał) (na razie faza przejściowa). Programy optymalizacyjne wyręczają operatora w automatycznym działaniu w kierunku jak najwyższej osiągniętej sprawności
    - Jeśli blok jest dobrze zautomatyzowany to niedotrzymanie parametrów wynika z przyczyn konstrukcyjnych
    - W praktyce wciąż duże różnice między „dobrze” a „źle” prowadzony blok
  - Monitorowanie odchyłek, podgląd procesu (w całej elektrowni), zliczanie wyłączeń – naturalnie poprawia eksploatację 0.5 – 1 %
- Odchyłki mierzalne problemy
  - Wielkości nominalne
    - Czasami niedotrzymanie spowodowane parametrami konstrukcyjnymi
    - W zależności od rodzaju paliwa różne warunki spalania
    - Niektóre parametry zależne od war. pogodowych (ciśnienie kondensator)
  - Krzywe korekcyjne – stare dane dla zmodernizowanych elektrowni



# Oprogramowanie aplikacyjne (optymalizacja)



- **Optymalizacja spalania w kotle**
  - Układy automatyki zaawansowanej (MPC)
  - Obniżenie NOx, podwyższenie sprawności poprzez optymalną dystrybucję powietrza w kotle
- **Optymalizacja (poprawa) regulacji temperatury pary**
  - Nowoczesne struktury regulacji
  - Lepsza jakość regulacji, zmniejszenie przeregulowań podczas zakłóceń (np. przełączanie zespołów młynowych)
- **Optymalizacja układów zdmuchiwalczy sadzy (sootblowers)**
  - Włączanie zdmuchiwalczy wg optymalnego programu
- **Optymalny rozdział obciążeń na bloki energetyczne (zespoły kolektorowe, elektrownia) (Economic Dispatch)**
  - Optymalizacja statyczna
  - Ograniczenia w warunkach polskich z uwagi na zasady rynku energii i sterowania z OSP





W3

Select

Control

Page

Zoom

Poke

Recall

1/4

Help

MAIN MENU

LDC

CONDENS SYSTEM

FEEDWTR SYSTEM

BOILER SYSTEM

AIR/GAS SYSTEM

FUEL SYSTEM

TURB/GEN SYSTEM

BOILER STARTUP

SH SPRAYS

RH SPRAYS BUR. TILTS

AUX. STEAM SYSTEM

BLR. CIRC PUMPS

DIAG #13404

UNIT 2 - SOOTBLOWERS

W3

toggle

Page

MASTER SEQ SELECTION & STATUS

| PRIORITY SEQUENCE |              | STATUS | NO. STEPS |
|-------------------|--------------|--------|-----------|
| No .01            |              | IDLE   | 12        |
| No .02            |              | IDLE   | 12        |
| No .03            | START        | IDLE   | 24        |
| No .04            | ABORT        | IDLE   | 24        |
| No .05            |              | IDLE   | 08        |
| No .06            |              | IDLE   | 08        |
| No .07            | HOLD         | IDLE   | 04        |
| No .08            | RELEASE      | IDLE   | 01        |
| No .09            |              | IDLE   | 01        |
| No .10            |              | IDLE   | 01        |
| No .11            | AUTO ENABLE  | IDLE   | 01        |
| No .12            | AUTO DISABLE | IDLE   | 12        |
| No .13            |              | IDLE   | 12        |
| No .14            |              | IDLE   | 08        |

SELECT SEQ

ACTUAL

1-14

ELAPSE TIME TUNING

IDLE

ECONOMIZER

4

IR

FLUE GAS

2

ECONOMIZER

3

FLUE GAS

1

COLD AIR

AIR HEATER

19

17

13

9

5

3

1

REAR WALL

60

59

58

57

56

55

54

53

52

51

50

49

48

47

46

45

44

43

42

41

40

39

38

37

36

35

34

33

32

31

30

29

28

27

26

25

24

23

22

21

20

19

18

17

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

NORTH SIDE WALL

52

51

50

49

48

47

46

45

44

43

42

41

40

39

38

37

36

35

34

33

32

31

30

29

28

27

26

25

24

23

22

21

20

19

18

17

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

FURNACE

52

51

50

49

48

47

46

45

44

43

42

41

40

39

38

37

36

35

34

33

32

31

30

29

28

27

26

25

24

23

22

21

20

19

18

17

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

IR MOTOR

5

0

0.03AMPS

STEAM PRESS

1000

100 PSIG

STEAM FLOW

25

0.006KPPH

MASTER SEQUENCE MODE

SINGLE

CONTINUOUS

PRIORITY

ADVISORY

MASTER SEL SEQUENCE

SEQUENCE INFO

PERMISSIVES

SH TEMP S

0.0°F

500.0°F

N RH TEMP S

0.0°F

0.0°F

WATERWALL TEMP

300.9 DEG F

OPACITY

0.0 PCT

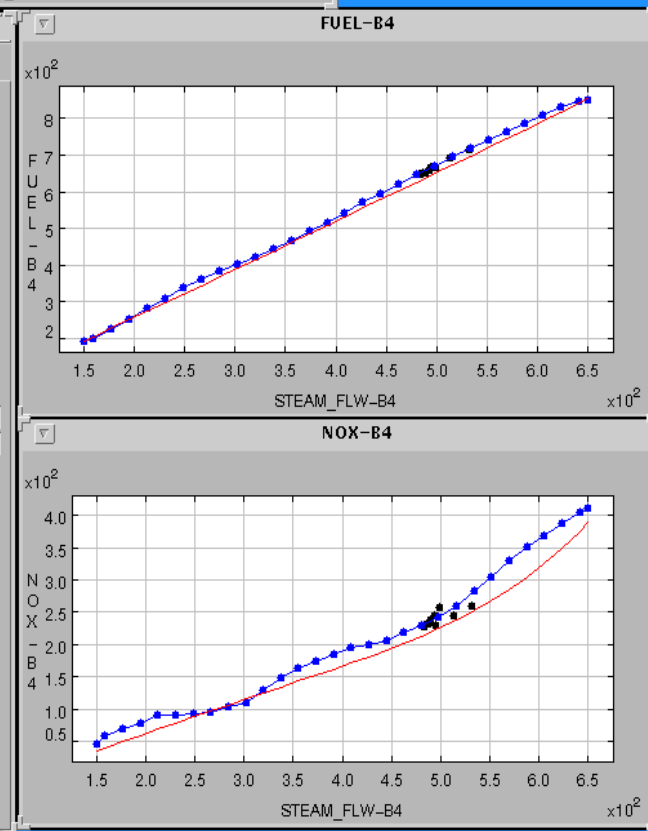
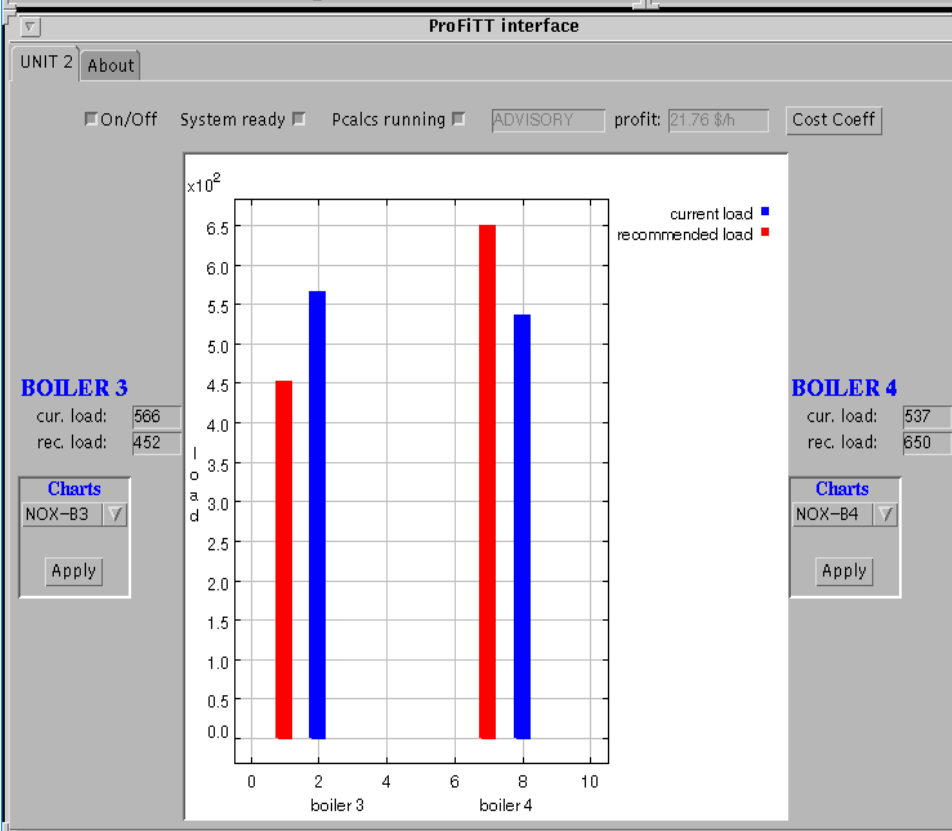
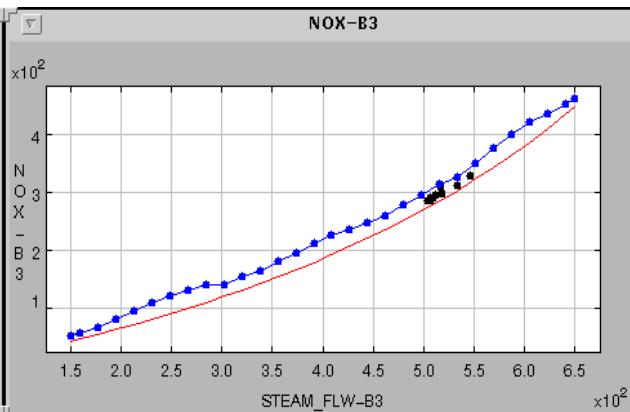
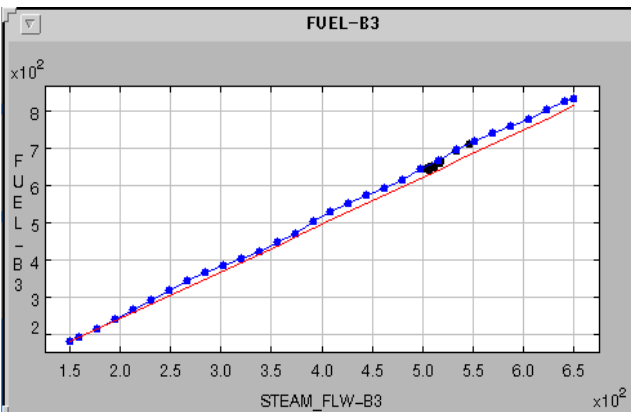
N EXCESS O2 S

10.0%

10.0%

Operator Command Received.

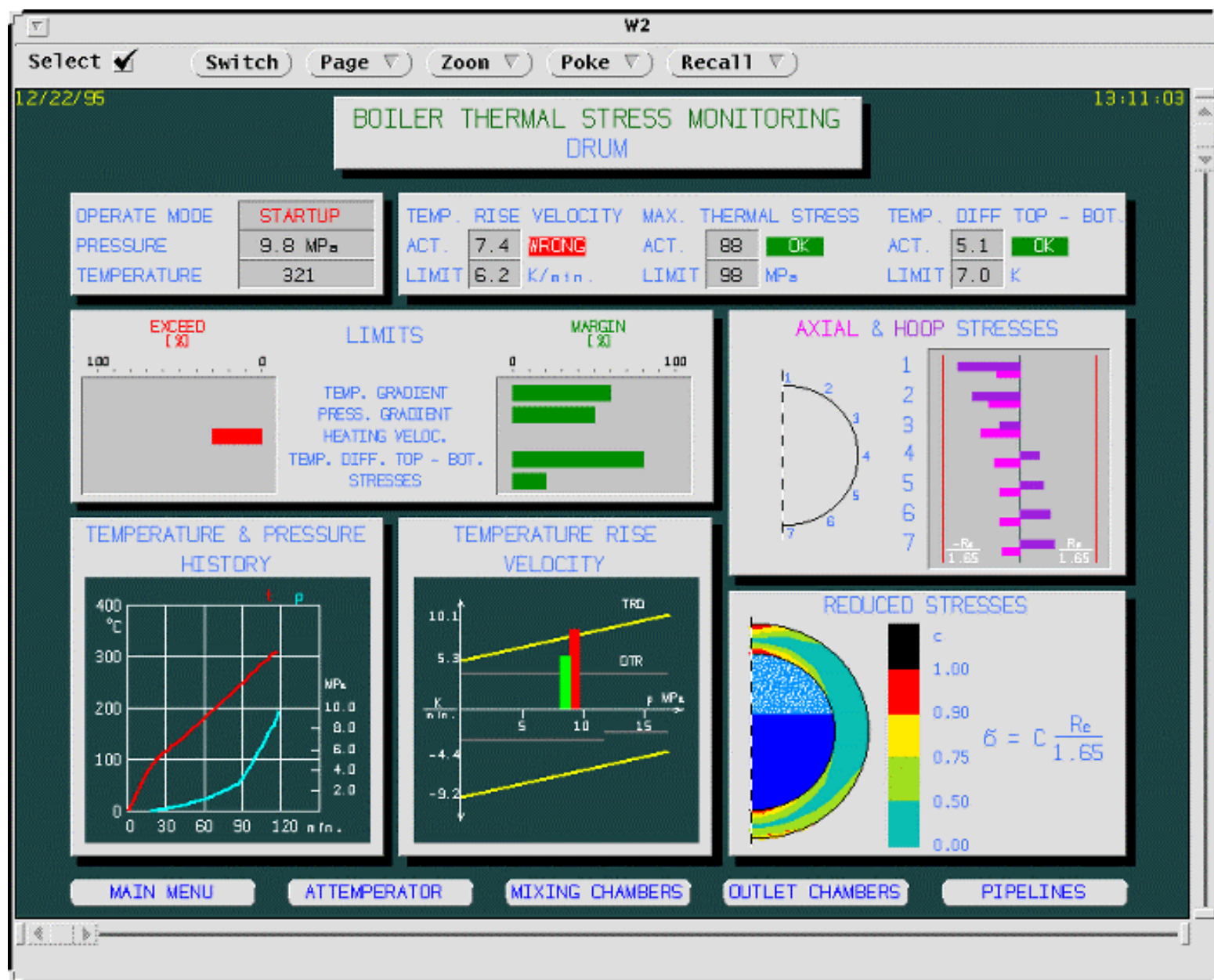
27-Nov-2000  
15:10:40  
drop240



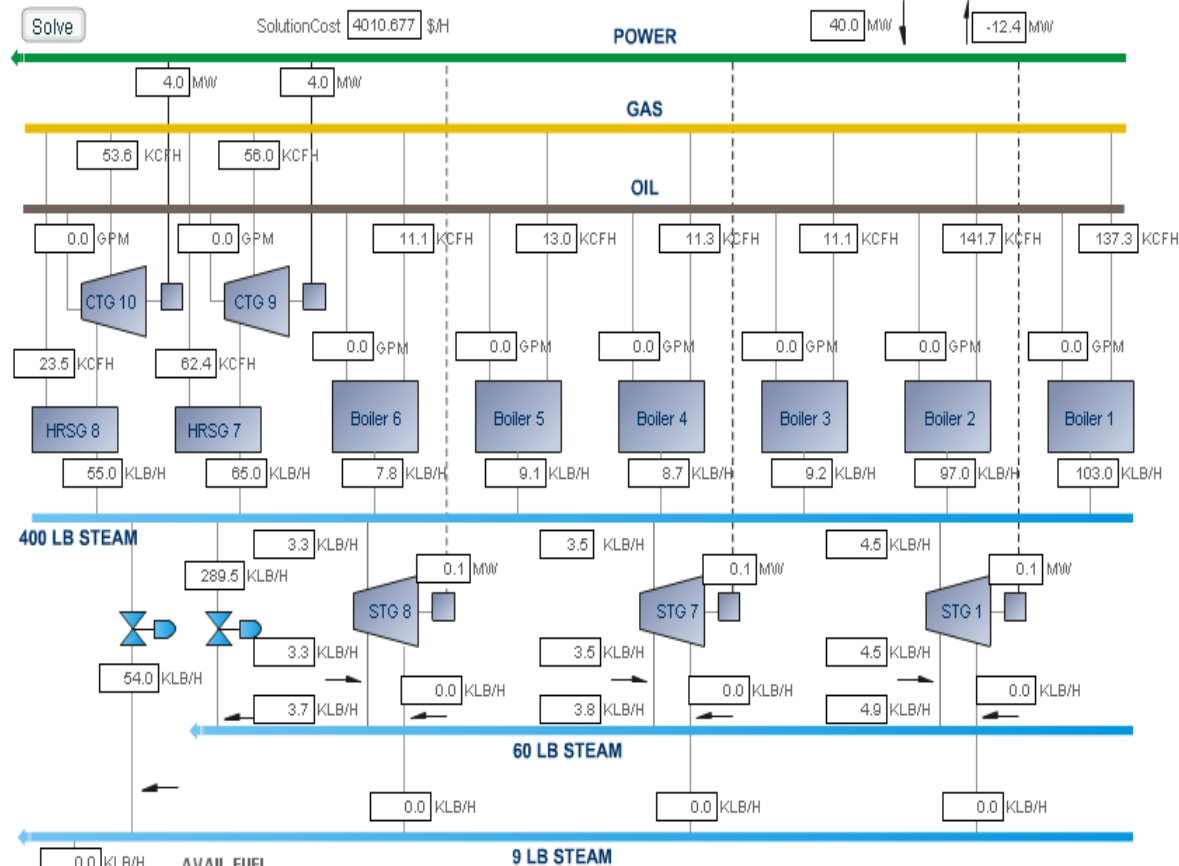
# Oprogramowanie aplikacyjne



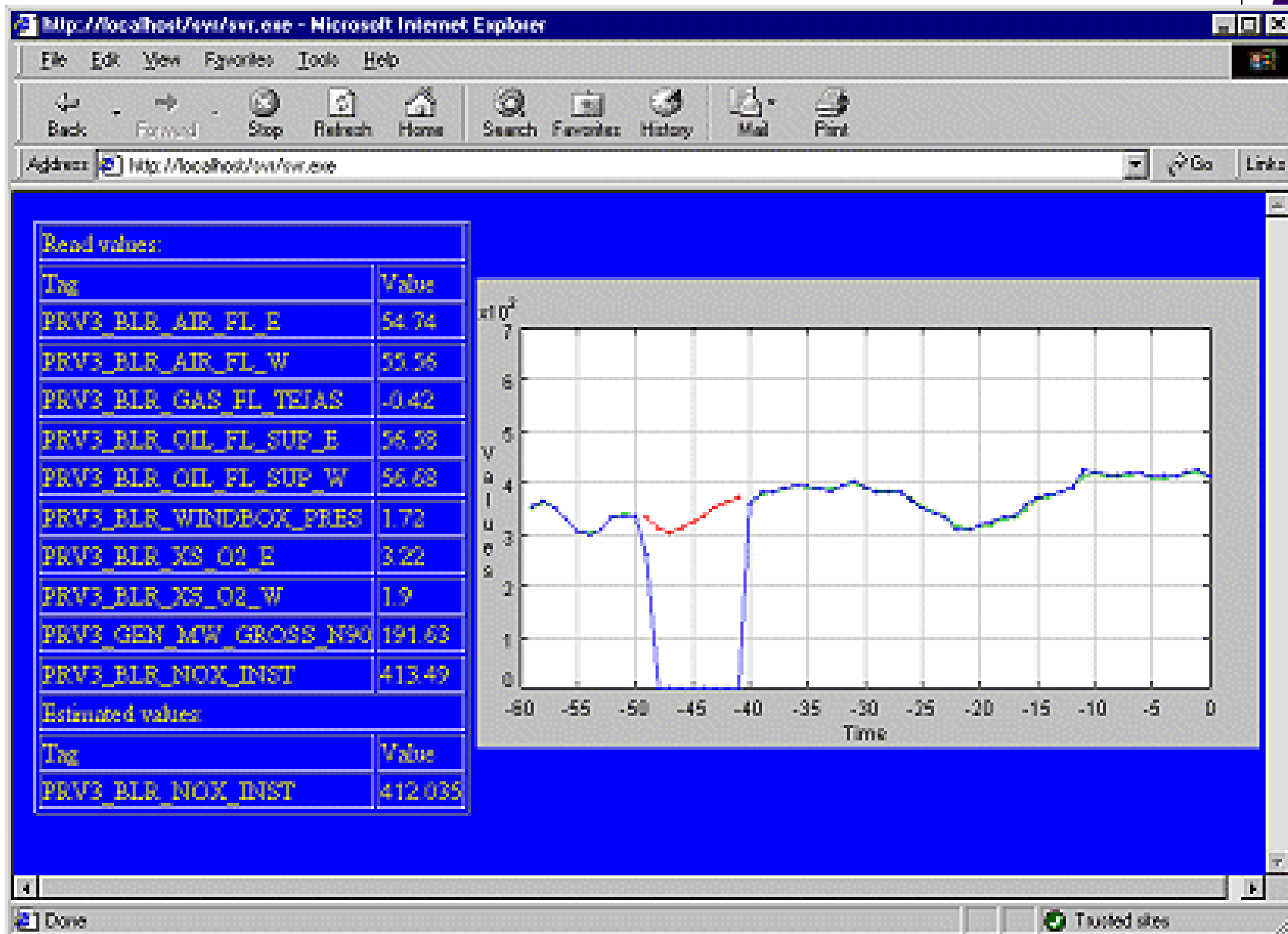
- **Monitorowanie naprężeń termicznych (Thermal Stress)**
  - Wielkości maksymalne podczas rozruchów i odstawień
  - Zmniejszenie żywotności elementów w czasie eksploatacji
- **Obliczenia bilansowe instalacji**
  - Pakiety symulacji pracy w warunkach statycznych (what if)
    - GE Enter
    - Emerson – Economic Optimizer
- **Systemy Diagnostyczne**
  - Diagnostyka pomiarów (detekcja wadliwych pomiarów (Walidacja) i generowanie wielkości zastępczych
  - Diagnostyka możliwych uszkodzeń urządzeń (AMODIS – ALSTOM)



- Constraints
- Dependent Variables
- Objective function
- Execute
- Online execute
- Results
- Results statistical data
- Irreducible infeasible set
- Engine settings
- Point mapping
- Plant configuration
- Print preview
- Graphics results
- Configuration**



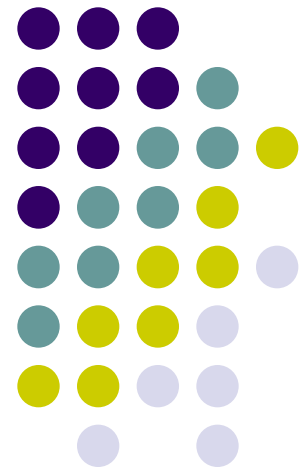
| PLANT DEMANDS |  |  |  |  |  | COST      |               | MISC                 |            |         |
|---------------|--|--|--|--|--|-----------|---------------|----------------------|------------|---------|
| Power         |  |  |  |  |  | Gas       | 0.470 \$/CCFH | Gas Heat Value       | 1018.000   | BTU/SCF |
| 60 LB Steam   |  |  |  |  |  | Oil       | 0.831 \$/GAL  | Oil Heat Value       | 139000.000 | BTU/GAL |
| 9 LB Steam    |  |  |  |  |  | Purch Pwr | 39.000 \$/MWH | CTG9 Comp Init Temp  | 70.000     | Deq F   |
|               |  |  |  |  |  | Pwr Sold  | 0.000 \$/MWH  | CTG10 Comp Init Temp | 70.000     | Deq F   |





# Warstwa biznesowa

---

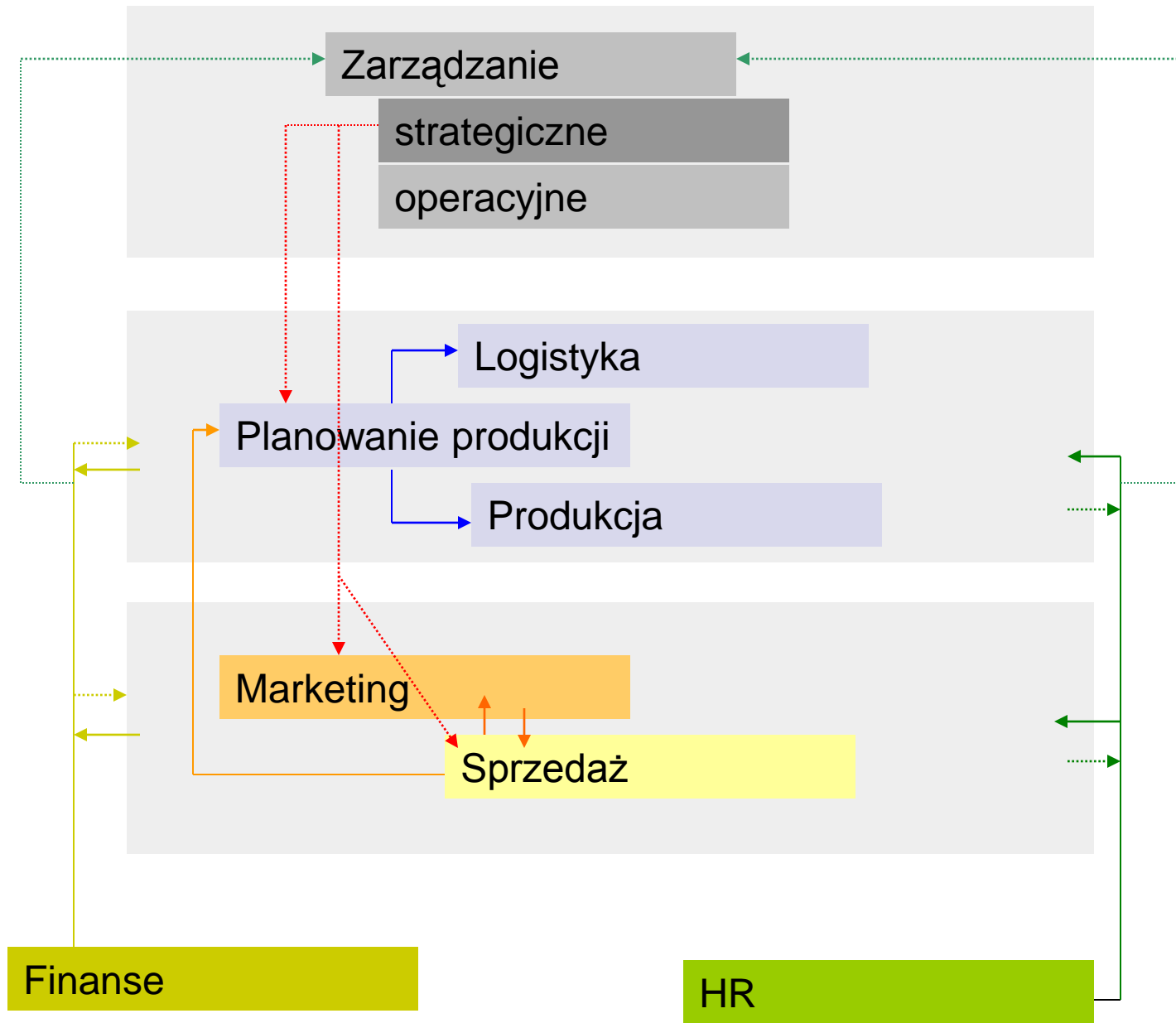




# Warstwa biznesowa



- Oprogramowanie wspomagające pracę przedsiębiorstwa (różne nazwy , różne systemy)
- W zależności od typu przedsiębiorstwa mix systemów z naciskiem na różne elementy pracy



Zarządzanie

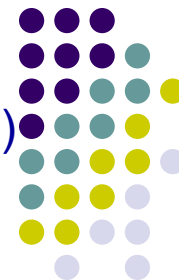
strategiczne

operacyjne

## ERP (Enterprise Resource Planning)

(Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa)

- ERP II (technologie web i mobilne)



Logistyka

Planowanie produkcji

Produkcja

## MRP II (Manufacturing Resource Planning)

- SCM (Supply Chain Management); SRM (Supplier Management System)
- CAD/CAM (Computer Aided Design/Manufacturing); FMS (Flexible Manufacturing Systems)
- PLM (Product Lifecycle Management)

Marketing

Sprzedaż

## SOP (Sales Operation Planning)

## CRM (Customer Relation Management)

„front office”

HR

## Systemy Zarządzania Personalem

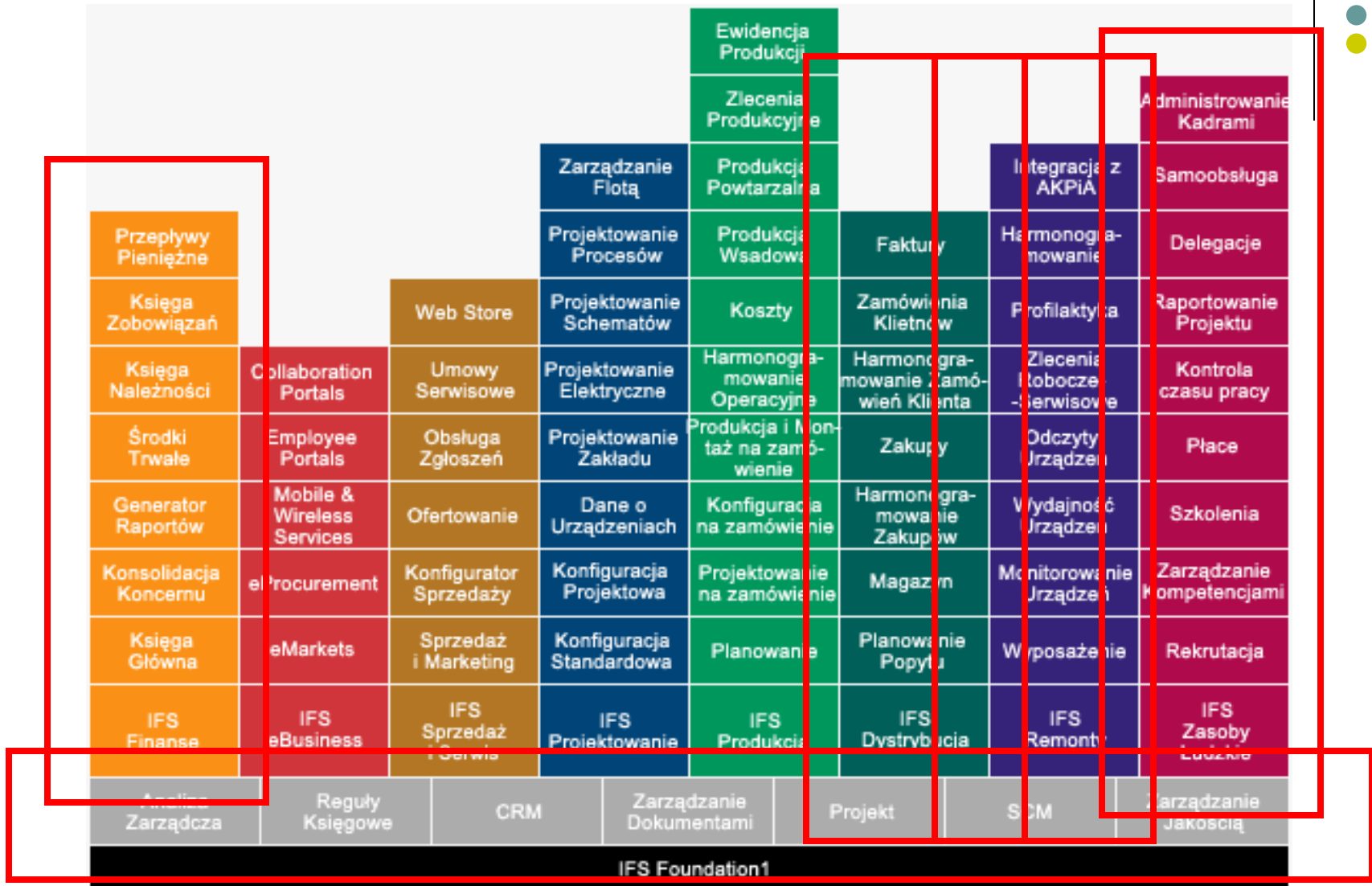
Finanse

## Systemy Finansowo - księgowe

# Typowy ERP



- ERP – Enterprise Resource Planning
  - Finansowo – Księgowe (Rachunkowość)
  - Personalne (HR)
  - Logistyka (Zaopatrzenie)
  - Sprzedaż
    - Marketing
    - Dystrybucja
- Bardzo różnie rozumiane przez różne firmy
  - Różny zakres
  - Różne oczekiwania
  - Duży stopień komplikacji wdrożenia



# Typowy ERP producenci

- IFS ([www.ifs.com.pl](http://www.ifs.com.pl))
- SAP (R/3, MySAP) ([www.sap.pl](http://www.sap.pl))





# mySAP 2005



- mySAP Business Suite
  - mySAP ERP
    - mySAP Financials
    - mySAP Human Capital Management
  - mySAP Customer Relations Management
  - mySAP Supply Chain Management
  - mySAP Supply Relationship Management
  - mySAP Product Lifecycle Management

# mySAP 2005



- mySAP Business Suite

- mySAP ERP

- Wartością dodaną **pierwszej generacji** rozwiązań ERP była integracja i przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym. **Druga generacja** pozwoliła ustandaryzować procesy, poprzez wykorzystanie środowiska klient-serwer.
    - Kolejna, oparta o **mySAP ERP** przynosi korzyści poprzez obniżenie kosztów eksploatacji, rozszerzenie możliwości pracy w środowisku heterogenicznym, oraz włączenie w procesy ERP każdego pracownika firmy

- **mySAP ERP Financials (mySAP Financials)**

- Rozliczenia finansowo-księgowe
    - *Alokacja kosztów na dowolny dział / produkt /osobę*

- **mySAP ERP Human Capital Management Management (mySAP HR)**

- Płace (payroll)
    - Urlopy i inne sprawy kadrowe
    - *Rekrutacja pracowników*
    - *Ocena pracowników*

# mySAP 2005



- mySAP Busines Suite

- mySAP Customer Relations Management

- **mySAP CRM** dostarcza unikalny zestaw aplikacji, które wspierają firmę w efektywnych działaniach zorientowanych na jej klientów. Zasadniczym celem jest długofalowe utrzymanie kontaktów z klientami
- **Aplikacje operacyjnego CRM** wspierają transakcyjne, zorientowane na klienta działania w ramach sprzedaży, serwisu i marketingu. Pozwalają na bezproblemową integrację w czasie rzeczywistym działań front-office i back-office wraz z synchronizacją oddziaływania na klienta poprzez wszystkie kanały komunikacji.

- mySAP Supply Chain Managemnet

- Jak reagować na zmiany popytu bez utrzymywania nadmiernego zapasu?
- Jak współpracować z dostawcami, gdy nasze plany mogą zmieniać się szybko?
- Jak utrzymać dotychczasowy poziom obsługi klientów przy mniejszych zapasach, zaangażowanym kapitale i środkach trwałych?
- Jak sprawnie wprowadzać nowe produkty na rynek i odpowiadać na rosnący na nie popyt?

CRM - Microsoft Internet Explorer

Kartoteki Idź do Widok Kalendarz Administracja Pomoc Controlling Operacje

Plik Edycja Widok Ulubione Narzędzia Pomoc

Wstecz Wyszukaj Ulubione Historia Łącz...

CRM

Kontrahenci

Dane dodatkowe  
Kontakty  
Adresy  
Kategorie  
Negocjacje  
Historia kontaktów  
Zadania  
Dokumenty  
Grupy  
Struktura jednostek  
Dane konkurencji  
Partnerzy w negocjacji  
Oferty  
Cenniki  
Upusty  
Klasyfikacje  
Rachunki bankowe  
Płatnicy  
Odbiorcy  
Uwagi

Kontakty  
Negocjacje  
Grupy  
Produkty i Usługi  
Wydarzenia  
Akcje marketingowe  
Partie wysyłkowe  
Zasoby  
Telemarketing  
Dokumenty

Kontrahent

Nazwa TETA S.A.  
Skrót TETA S.A.  
NIP 897-000-94-77 Status stały  
Telefon (071) 3234000 Faks (071) 3234001  
E-mail kontakt@teta.com.pl

Kontakt główny

Imię Jan  
Nazwisko Kowalski  
Stanowisko Dyrektor Handlowy  
Telefon (071) 3230000  
E-mail nowakt@teta.com.pl

Kontrahenci

Widoki Domyślny

| Skrót         | Nazwa                             | Typ      | Miasto     | E-Mail                     | Strona WWW |
|---------------|-----------------------------------|----------|------------|----------------------------|------------|
| TETA S.A.     | TETA S.A.                         | dostawca |            |                            |            |
| Geant         | Multiplex                         | --       |            |                            |            |
| Weluxol       | Przedsiębiorstwo Prywatne Weluxol | --       |            |                            |            |
| WroNix        | WroNix                            | --       |            |                            |            |
| RawiMe        | Rawi-Meble                        | --       |            |                            |            |
| Zertyxen      | Zertyxen                          | --       |            |                            |            |
| PSA           | Pilmet SA                         | --       |            |                            |            |
| Odra          | PWC "Odra" S.A.                   | klient   |            |                            |            |
| Leqmet        | ZAKŁADY MECHANICZNE LEGMET        | klient   |            |                            |            |
| TETA CW       | TETA S.A. CENTRUM WDOŻENIOWE      | dostawca | WARSZAWA   | kontakt@teta.com.pl        | www.tet    |
| elzab         | ZAKŁADY URZĄDZEŃ KOMPUTEROWYCH    | klient   | Zabrze     | marketing@elzab.pl         | www.elz    |
| Kapena        | KAPENA S.A.                       | klient   | Stupsk     | info@kapena.com.pl         | www.kap    |
| LFM           | LUBUSKIE FABRYKI MEBLI S.A.       | klient   | Świebodzin | lfmsa@lfm.com.pl           | --         |
| UJ            | UNIWESYTET JAGIELLOŃSKI           | klient   | Kraków     | uj@uj.pl                   | --         |
| volvo         | VOLVO POLAND SP.Z O.O.            | klient   | Wrocław    | vtc7.vtplai@marketing.pl   | --         |
| EWA           | FABRYKA KOSMETYKÓW POLLENA EWA    | klient   | Łódź       | evainfo@pollena.pl         | --         |
| Levi          | LEVI STRAUSS POLAND SP.Z O.O.     | klient   | Płock      | levi@levi.com              | www.lev    |
| Ospel         | Z.S.E. "OSPTEL" S.A.              | klient   | Wierbka    | office@ospel.com.pl        | www.osp    |
| EUROPOL-MEBLE | EUROPOL-MEBLE S.A.                | klient   | Chodzież   | europol@pi.onet.pl         | --         |
| AUCHAN        | AUCHAN POLSKA SP.Z O.O.           | klient   | Piaseczno  | auchan@auchan.com.pl       | www.auc    |
| NOMI          | NOMI S.A.                         | klient   | Kielce     | nomi@nomi.com.pl           | nomi.com   |
| INTERCELL     | INTERCELL S.A.                    | klient   | Ostrołęka  | intercell@intercell.com.pl | www.inte   |
| SPIN          | SPIN ŁÓDŹ Sp.z o.o.               | dealer   | Łódź       | s@spin.com.pl              | --         |
| CIECH         | CIECH S.A.                        | klient   | Warszawa   | ciech@ciech.waw.pl         | www.cie    |
| RG7           | Bank Górnolaski Żywnościowej S.A. | klient   | Warszawa   | hn7@hn7.nl                 | www.bn     |

Filtry

<Nowy filtr>  
A  
B  
C  
Moi kontrahenci  
Kluczowi klienci

Definiuj Anuluj OK

Done Lokalny intranet

Kartoteki Idź do Widok Kalendarz Administracja Pomoc Controlling Operacje

1 z 6

### CRM

- Kontrahenci
  - Dane dodatkowe
  - Kontakty
  - Adresy
  - Kategorie
  - Negocjacje
  - Historia kontaktów
  - Zadania
  - Dokumenty
    - Grupy
    - Struktura jednostek
    - Oferty
    - Dane konkurencji
    - Partnerzy w negocjacji
    - Uwagi
    - Klasyfikacje
    - Cenniki
    - Upusty
    - Raporty
    - Serwis
    - Skrypty rozmów
    - Analiza satysfakcji
    - Zestawienia
    - Wydarzenia
    - Płatnicy
- Kontakty
- Negocjacje
- Grupy
- Produkty i Usługi
- Wydarzenia
- Akcje marketingowe
- Partie wysyłkowe
- Zasoby
- Telemarketing
- Dokumenty

#### Kontrahent

|         |                     |        |               |
|---------|---------------------|--------|---------------|
| Nazwa   | TETA S.A.           |        |               |
| Skrót   | TETA S.A.           |        |               |
| NIP     | 897-000-94-77       | Status | stały         |
| Telefon | (071) 3234000       | Faks   | (071) 3234001 |
| E-mail  | kontakt@teta.com.pl |        |               |

#### Kontakt główny

|            |                    |
|------------|--------------------|
| Imię       | Jan                |
| Nazwisko   | Kowalski           |
| Stanowisko | Dyrektor Handlowy  |
| Telefon    | (071) 3230000      |
| E-mail     | nowakt@teta.com.pl |

#### Typy dokumentów:

- Ogólny
  - Dokumenty przychodzące
  - Dokumenty wychodzące
    - Oferty
    - Umowy
    - Faksy
    - Maile
  - Dokumenty obiegu wewnętrznego
  - Pozostałe

#### Dokumenty w katalogu "Faksy":

| Nazwa dokumentu | Typ dokumentu | Edytujący | Data modyfikacji |
|-----------------|---------------|-----------|------------------|
| Faks            | Mail          | --        | 2001-03-23       |

http://havana/TETA\_CRM/dokumenty/Faks1.doc - Microsoft Internet Explorer

Plik Edycja Widok Wstaw Format Narzędzia Tabela Przejdź do Ulubione Pomoc

Wstecz

4 1 1 3 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 3 1 1 4 1 1 5 1 1 6 1 1 7 1 1 8 1 1 9 1 1 10 1 1 11 1 1 12 1 1 13 1 1 14 1 1 15 1 1 16 1 1

## Faks

**TETA S.A.**

|       |                  |        |                |
|-------|------------------|--------|----------------|
| Do:   | Jan Kowalski     | Faks:  | (071) 3234 001 |
| Od:   | Jan Nowak        | Data:  | 2001-03-23     |
| Dot.: | Opinia o ofercie | Stron: | 1              |

☐ Filne ☐ Do recenzji ☐ Proszę o komentarz ☐ Proszę o odpowiedź ☐ Proszę przekazać dalej

Proszę o zaopiniowanie naszej oferty.

# mySAP 2005



- mySAP Supply Relationship Management
- **mySAP SRM** obejmuje pełen cykl dostaw - począwszy od strategicznego ustalania źródła dostaw po operacyjne zaopatrzenie oraz włączenie do współpracy dostawców - zapewniając zalety wynikające z wykorzystania skonsolidowanej zawartości oraz danych podstawowych. Dzięki **mySAP SRM** możliwa jest współpraca z każdym z dostawców - obejmująca wszystkie nabywane towary i usługi. Zagwarantowana jest również stała optymalizacja wyboru dostawców, a także skrócenie czasu trwania cykli dostaw. Korzyści przynosi także koncentracja ustalania źródeł dostaw oraz strategii zaopatrzenia.

# mySAP 2005



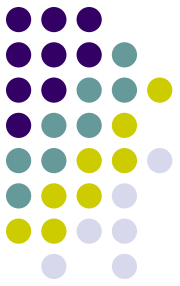
- **mySAP Product Lifecycle Management**
- **mySAP PLM** integruje wszystkich uczestników procesu rozwoju produktu: projektantów, dostawców, producentów i klientów. Projektowanie nie jest już linearnym łańcuchem wartości, lecz wielopłaszczyznową, kooperacyjną społecznością skoncentrowaną na realizacji wspólnego celu.
- Rozwiązanie to jest idealne dla każdej firmy wymagającej aktywnego zarządzania jakością w celu zwiększenia efektywności urządzeń i optymalizacji pracy całego zakładu. Jest ono również niezbędne w każdej branży, w której koszty związane z gospodarką remontową oraz niezawodność sprzętu bezpośrednio wpływają na rentowność. Nie dziwi więc fakt, że ponad 2800 doskonale prosperujących na całym świecie firm wybrało **mySAP PLM**

# PLM

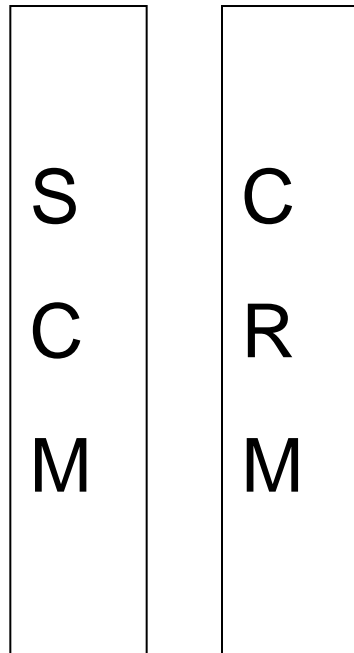


- Product Lifecycle Management
  - Zintegrowane projektowanie i nadzorowanie projektu
  - Nadzór nad produktem
  - Praca grupowa z wielodostępem
    - Katia (Dessaut / IBM)
    - PTC (ProEngineer – Windchill)





# Podział wg metodologii IFS



- Finanse (FK)
- Sprzedaż i Serwis (FK, SRM)
- eBusiness
- Projektowanie (PLM)
- Produkcja (MRP)
- Dystrybucja (SRM)
- Remonty
- Zasoby Ludzkie (HR)

Zarządzanie

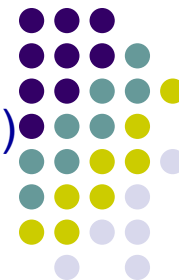
strategiczne

operacyjne

## ERP (Enterprise Resource Planning)

(Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa)

- ERP II (technologie web i mobilne)



Logistyka

Planowanie produkcji

Produkcja

## MRP II (Manufacturing Resource Planning)

- SCM (Supply Chain Management); SRM (Supplier Management System)
- CAD/CAM (Computer Aided Design/Manufacturing); FMS (Flexible Manufacturing Systems)

Marketing

Sprzedaż

## SOP (Sales Operation Planning)

## CRM (Customer Relation Management)

„front office”

eBusiness (platformy internetowe)

HR

Systemy Zarządzania Personalem

Finanse

Systemy Finansowo - księgowe

**sprzedaż**

Praca w systemie (KDM)

Rynek Energii

Sprzedaż energii

Obliczenia  
sprawność  
emisja

„czysty” DCS i proces energetyczny

**remonty**

System Remontowy

Obliczenia  
czasu pracy  
przekroczenia

**zakupy**

Zakupy paliwa



# ERP w energetyce



- **Poza bazowymi modułami (Rachunkowość, HR) duża specyfika działania**
  - Specyficzna sprzedaż (rozliczenia specjalizowane z koniecznością tworzenia systemów handlowych)
  - Inny rodzaj klientów
  - Bardzo specyficzne rozliczenia (energia, jakość pracy (dotrzymanie warunków), płatności systemowe)
  - Specyficzni dostawcy (głównie paliwo – długi horyzont kontraktów)
- **Duża rola danych procesowych – integracja z DCS – Collaborative Control (Management) Systems**
  - Systemy remontowe
  - Handel energią
  - Handel emisjami
  - Zakupy paliwa

# ERP w polskiej energetyce



- ERP w PL
  - IFS – PKE, Kozienice
    - Systemy FK
    - Systemy Remontowe (ale bez powiązania z DCS)
  - SAP – PAK, Rybnik
    - J.w.
    - Konieczność przygotowania „wsadu” danych sprzedażowych i kosztowych przetworzonych wstępnie z innych systemów