

Remonty i Utrzymanie Ruchu w Przemśle Chemicznym

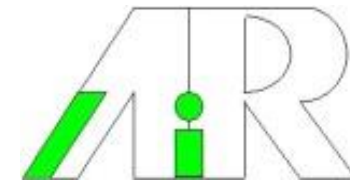
5-6 czerwca 2013 r., Hotel Cristal Park, Tarnów

Jan Maciej Kościelny, Michał Syfert

**DiaSter - system zaawansowanej diagnostyki
aparatury technologicznej,
urządzeń pomiarowych i wykonawczych**



Politechnika Warszawska
Instytut Automatyki i Robotyki



Plan wystąpienia

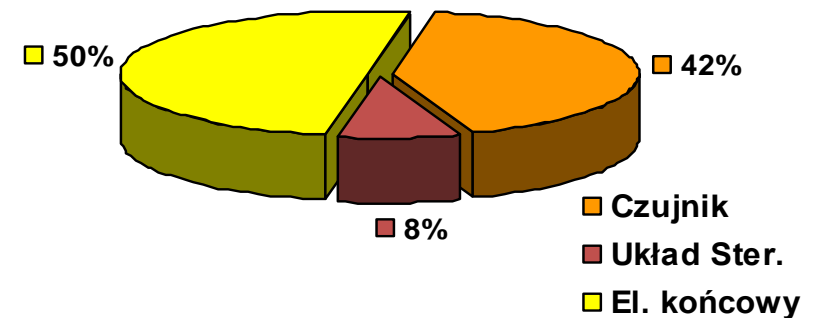
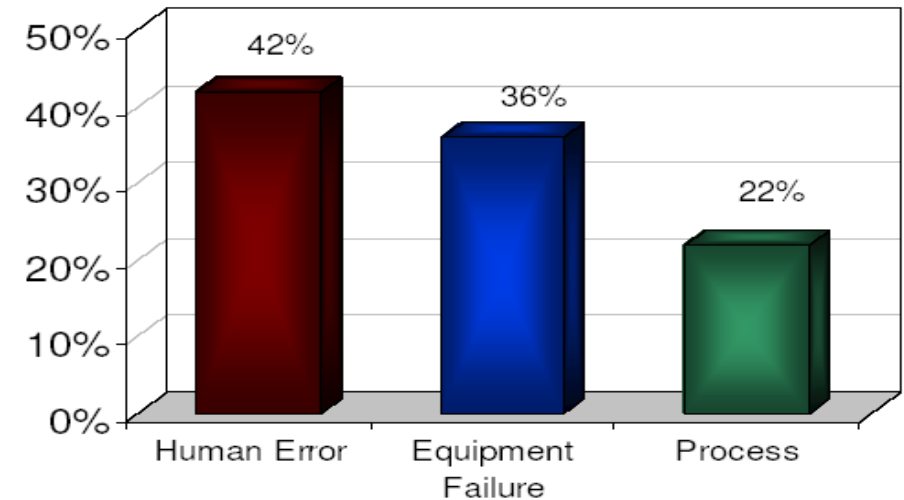
- Wprowadzenie – nowe funkcje systemów automatyki
- System DiaSter
- Modelowanie procesów, wirtualne sensory, symulatory procesów
- Detekcja uszkodzeń
- Lokalizacja uszkodzeń
- Monitorowanie stopnia degradacji obiektu
- Bieżąca diagnostyka a redukcja ryzyka
- Bieżąca diagnostyka a utrzymanie ruchu



Wprowadzenie



- modelowanie procesów
- wirtualne sensory i analizatory
- symulatory procesów
- bieżąca diagnostyka procesu, urządzeń pomiarowych i wykonawczych
- zarządzanie i diagnostyka inteligentnych urządzeń obiektowych
- zaawansowane sterowanie
- optymalizacja



DiaSter



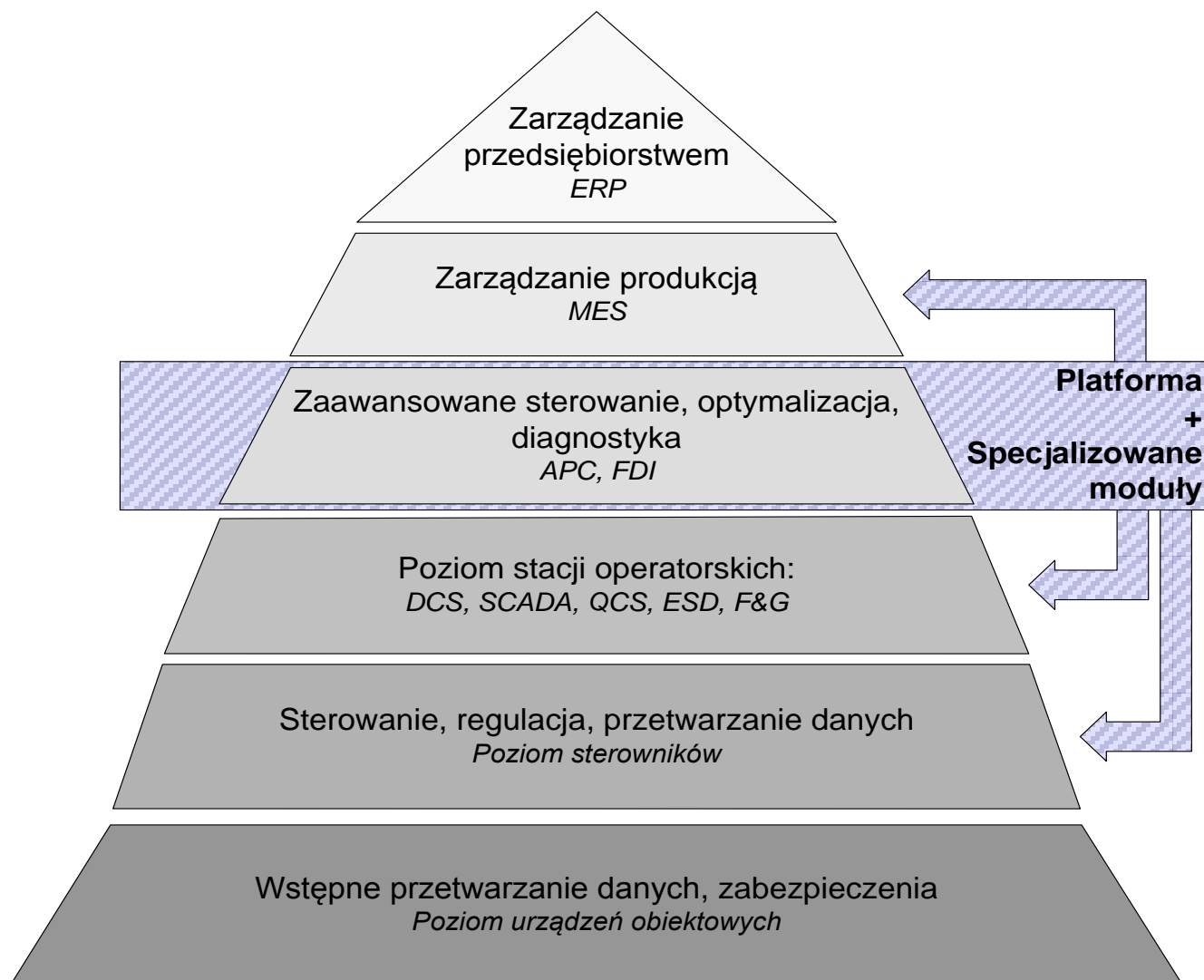
Modelowanie,
symulatory procesów, wirtualne
sensory i analizatory

Detekcja i lokalizacja uszkodzeń,
monitorowanie stopnia degradacji

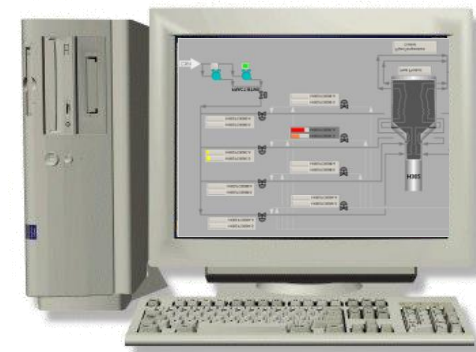
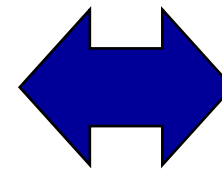


Zaawansowane
przetwarzanie zmiennych,
odkrywanie wiedzy w bazach
danych

Nadrzędne sterowanie,
optymalizacja, strojenie
i adaptacja pętli regulacyjnych




- System dostosowany do współpracy z różnymi zdecentralizowanymi systemami automatyki (DCS), jak również systemami monitorowania procesów (SCADA)
- Wykorzystanie technologii OPC, OLE DB, itp..



Modelowanie obiektów, wirtualne sensory, symulatory procesów




MITforRD Model Builder




Przetwarzanie danych

Akwizycja, wyświetlanie, analiza i przetwarzanie wstępne danych



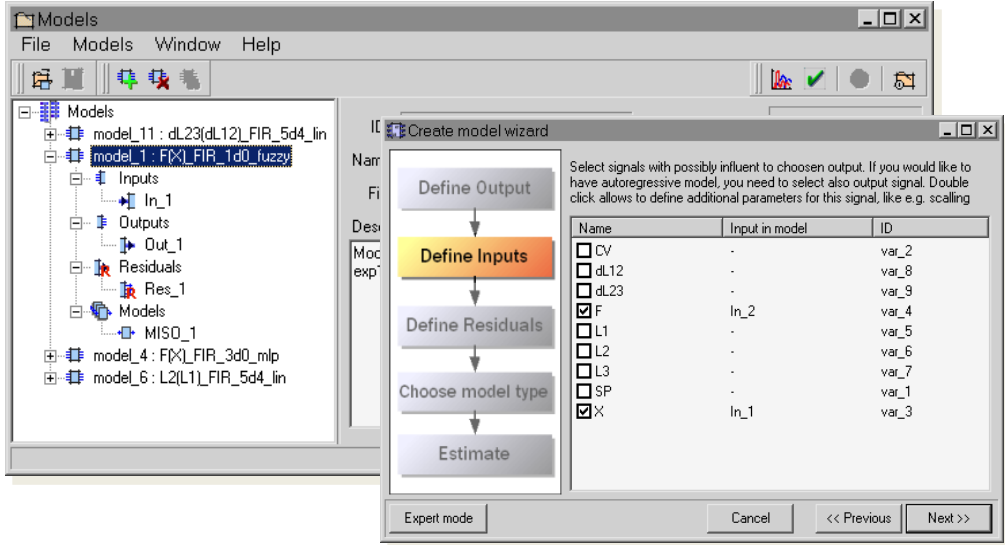
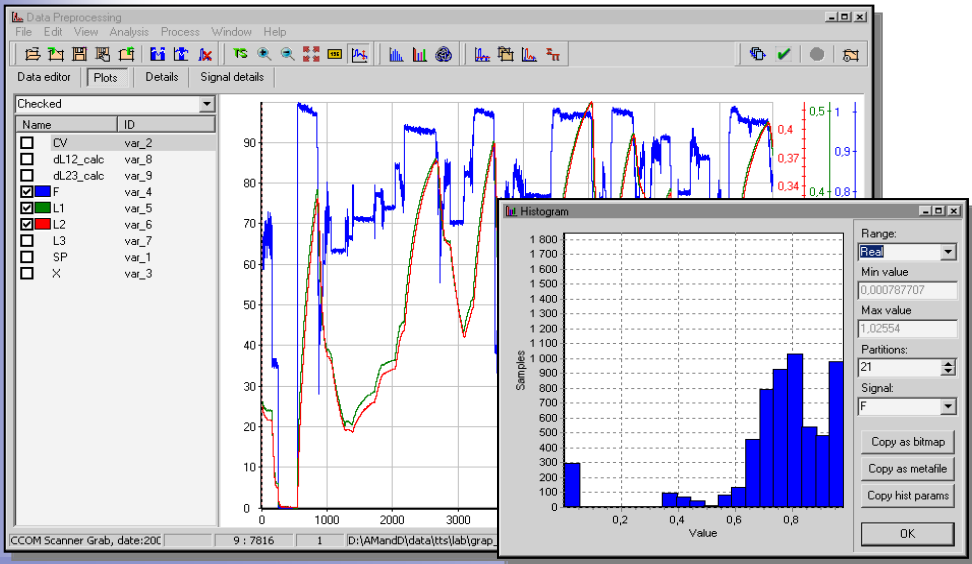
Identyfikacja

Główny moduł programu. Pozwala na zdefiniowanie struktury modelu i estymację współczynników.



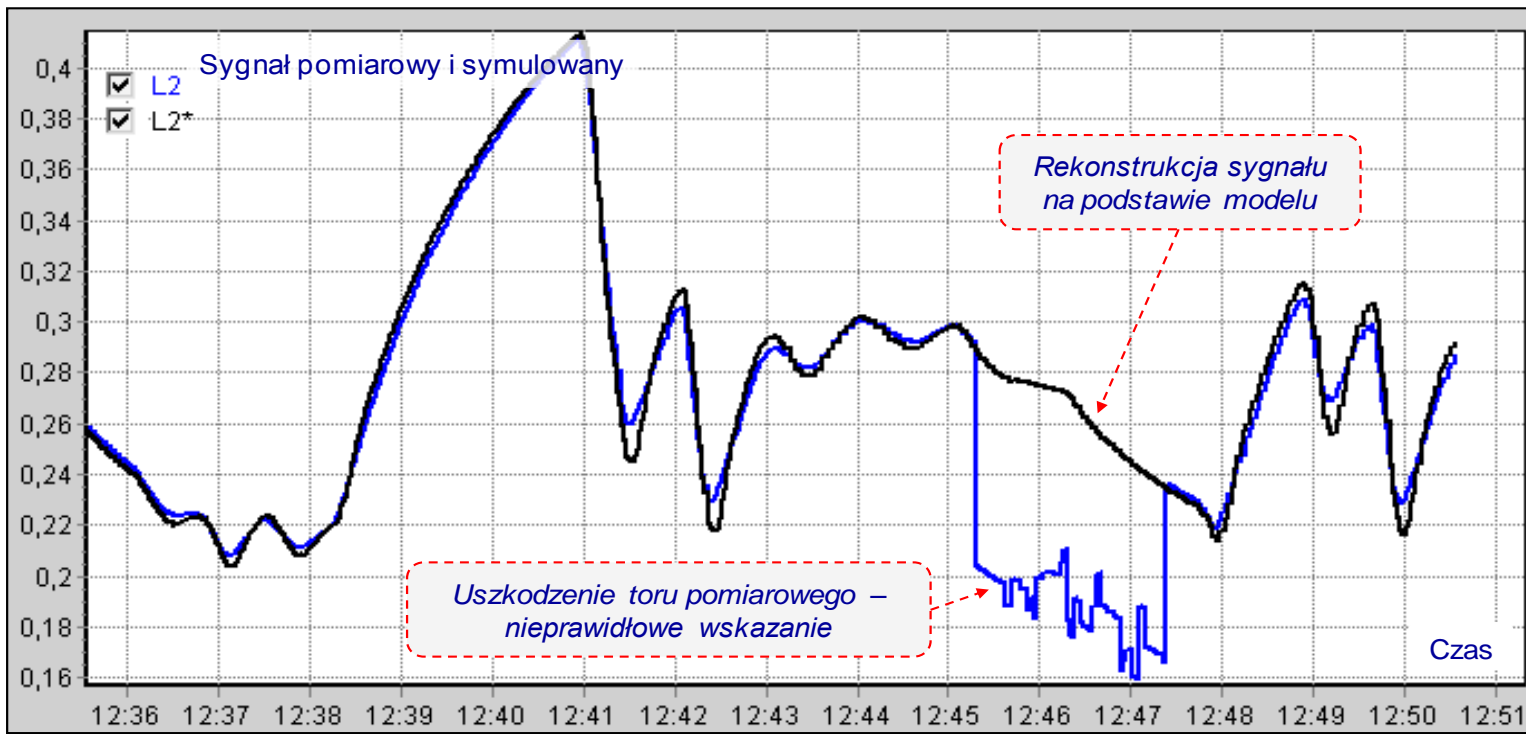
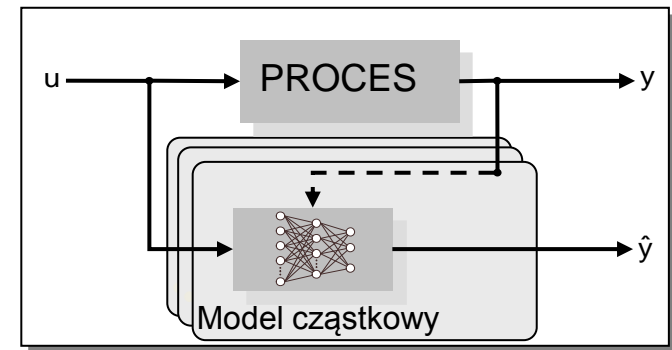
Weryfikacja

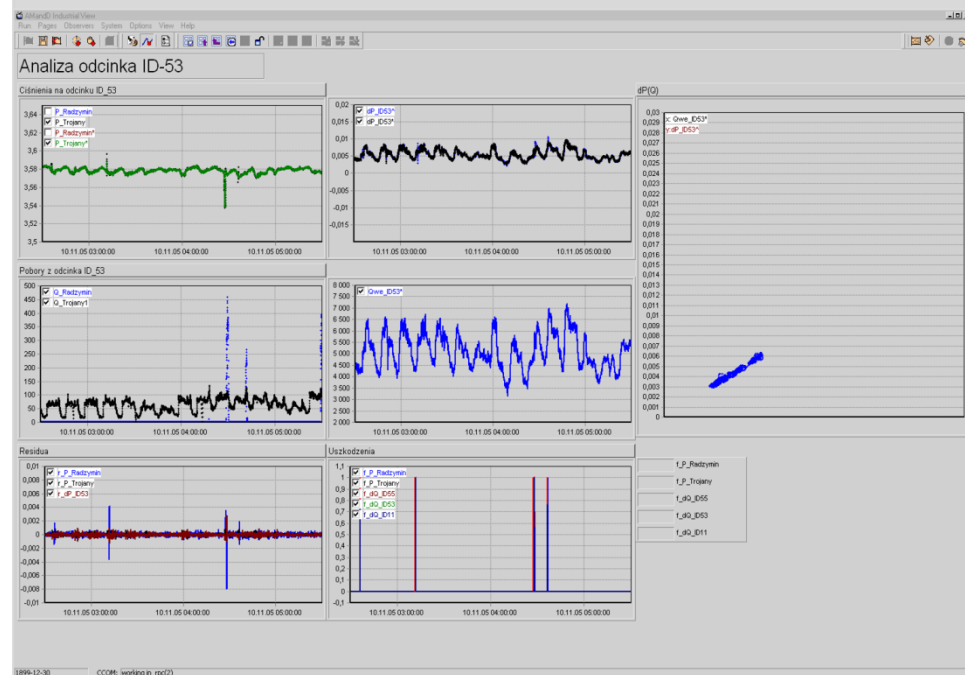
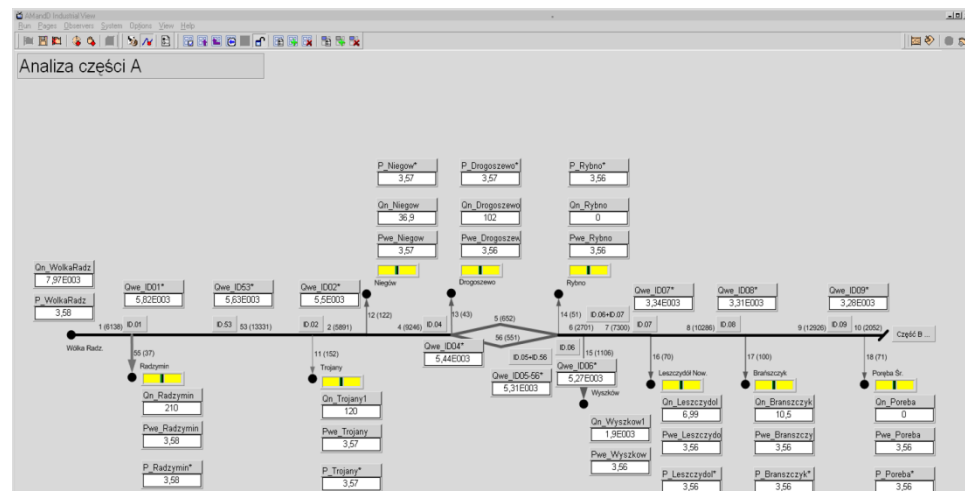
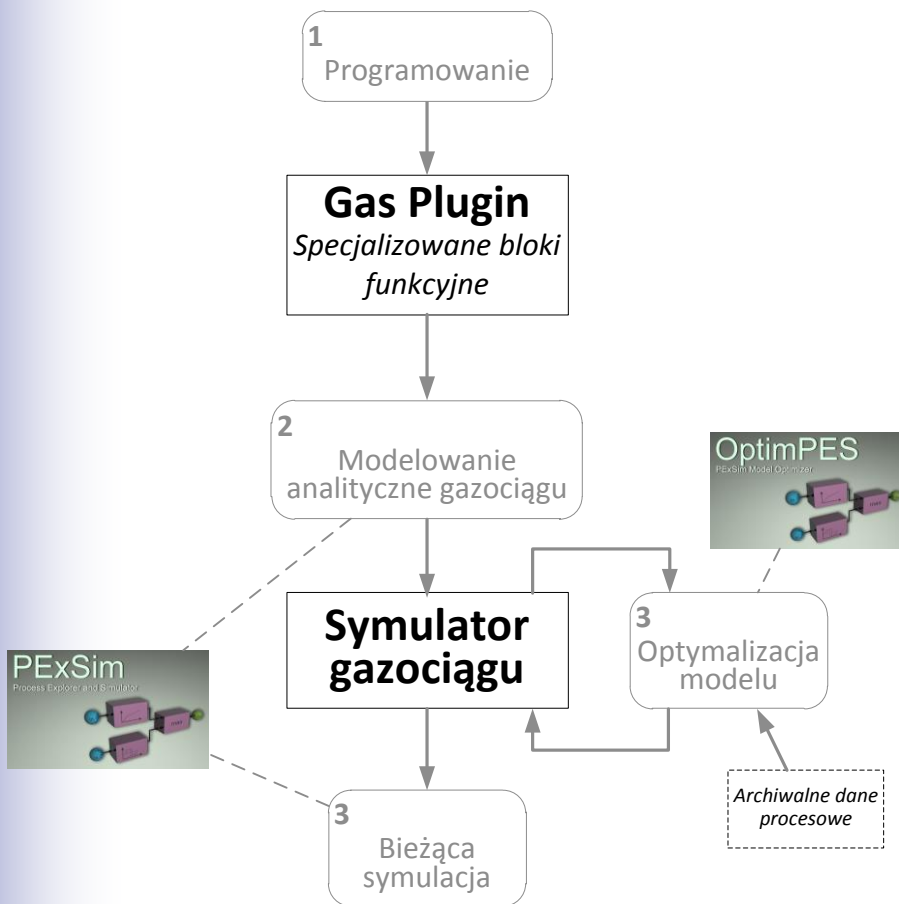
Symulacja modeli dla archiwalnych danych



Wirtualne sensory i analizatory

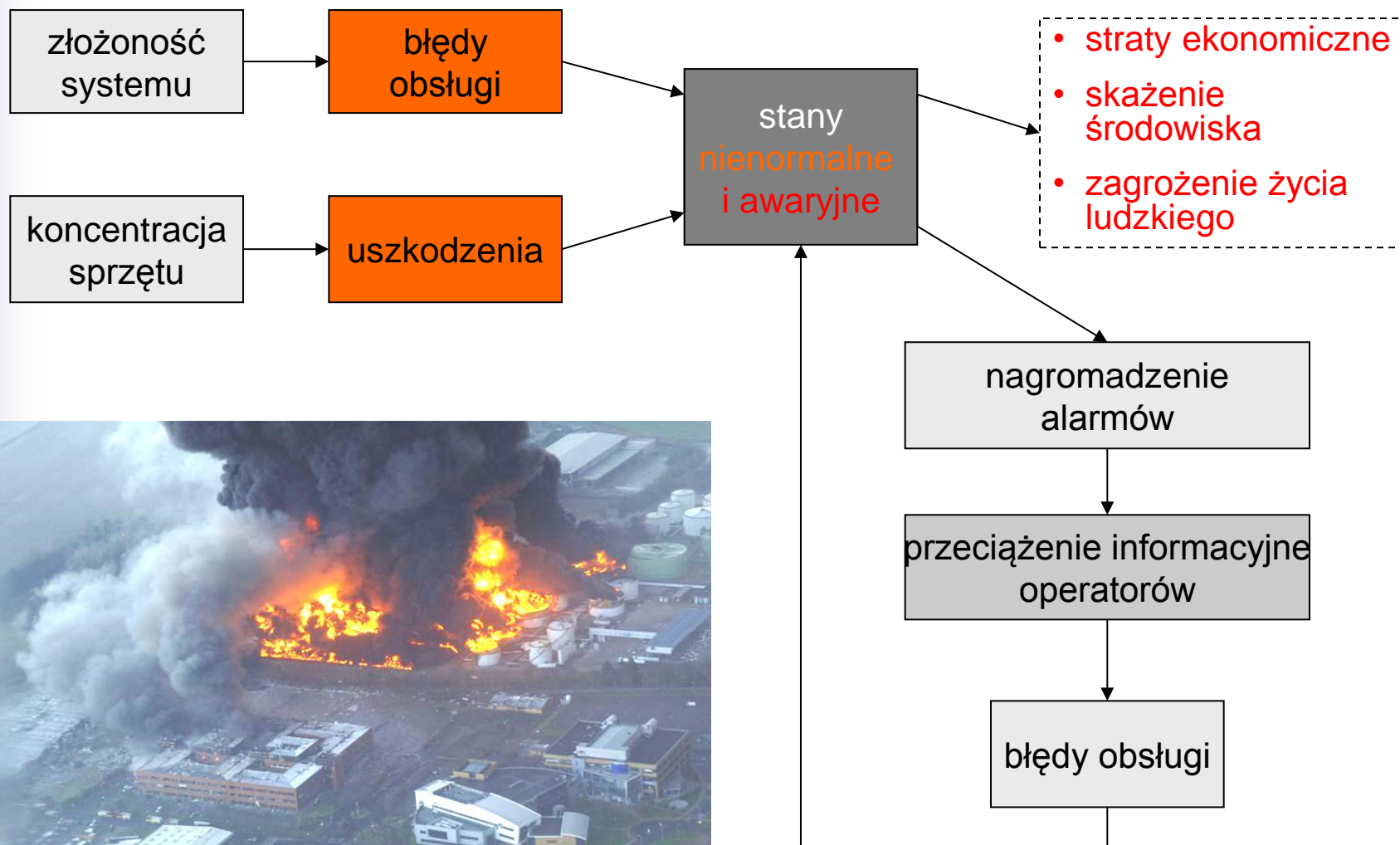
- Przykład walidacji torów pomiarowych – wykorzystanie redundancji analitycznej





Detekcja uszkodzeń

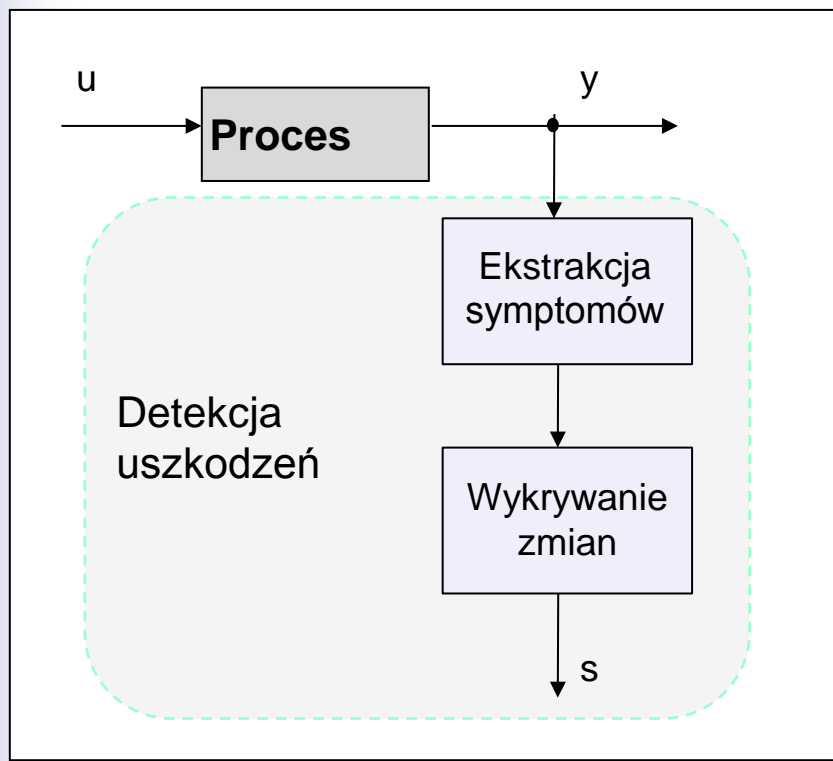




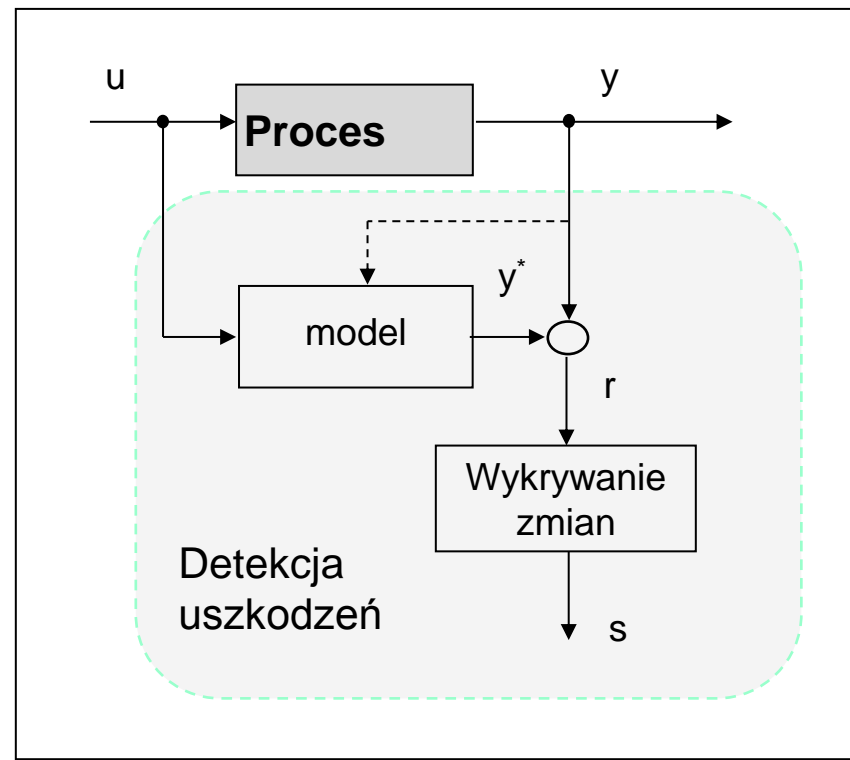
	EEMUA (zalecane)	Ropa i gaz	Petrochemia	Energetyka	Inne
Średnia dzienna liczba alarmów	144	1 200	1 500	2 000	900
Średnia liczba alarmów kończących się przestojami	9	50	100	65	35
Maksymalna liczba alarmów na 10 min	10	220	180	350	180
Średnia liczba alarmów na 10 min	1	6	9	8	5
Rozkład procentowy (mało / średnio / dużo)	80/15/5	25/40/35	25/40/35	25/40/35	25/40/35

Źródło: Control Engineering wg. Matrikon i EEMUA

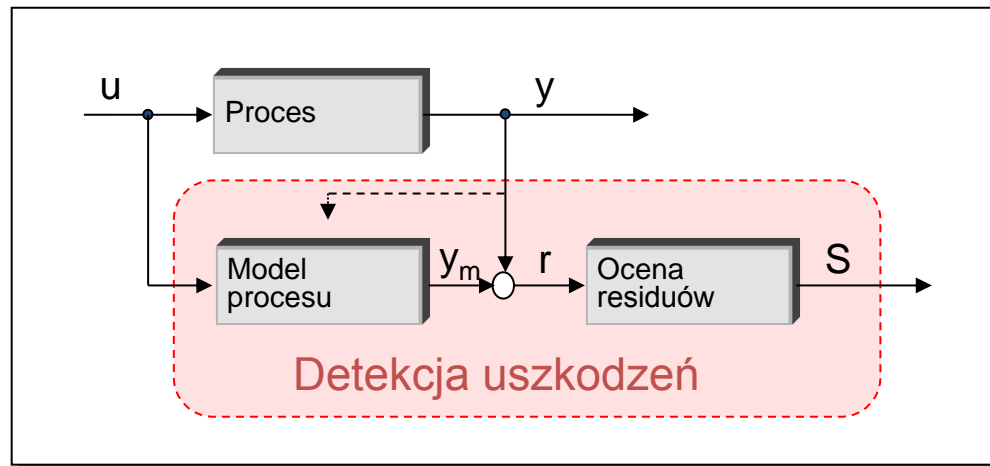
- Metody analizy sygnałów



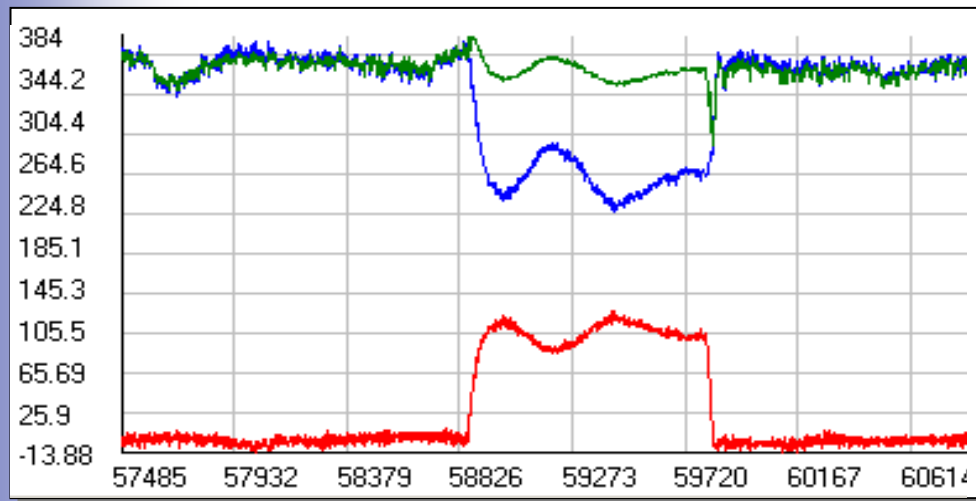
- Metody bazujące na modelach



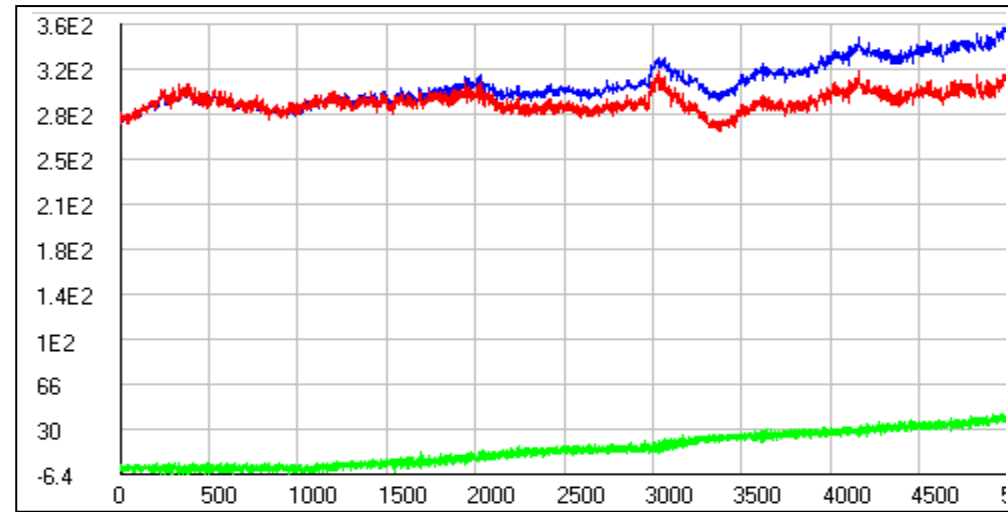
Zalety: wczesne wykrywanie uszkodzeń o małych rozmiarach



Uszkodzenia nagłe

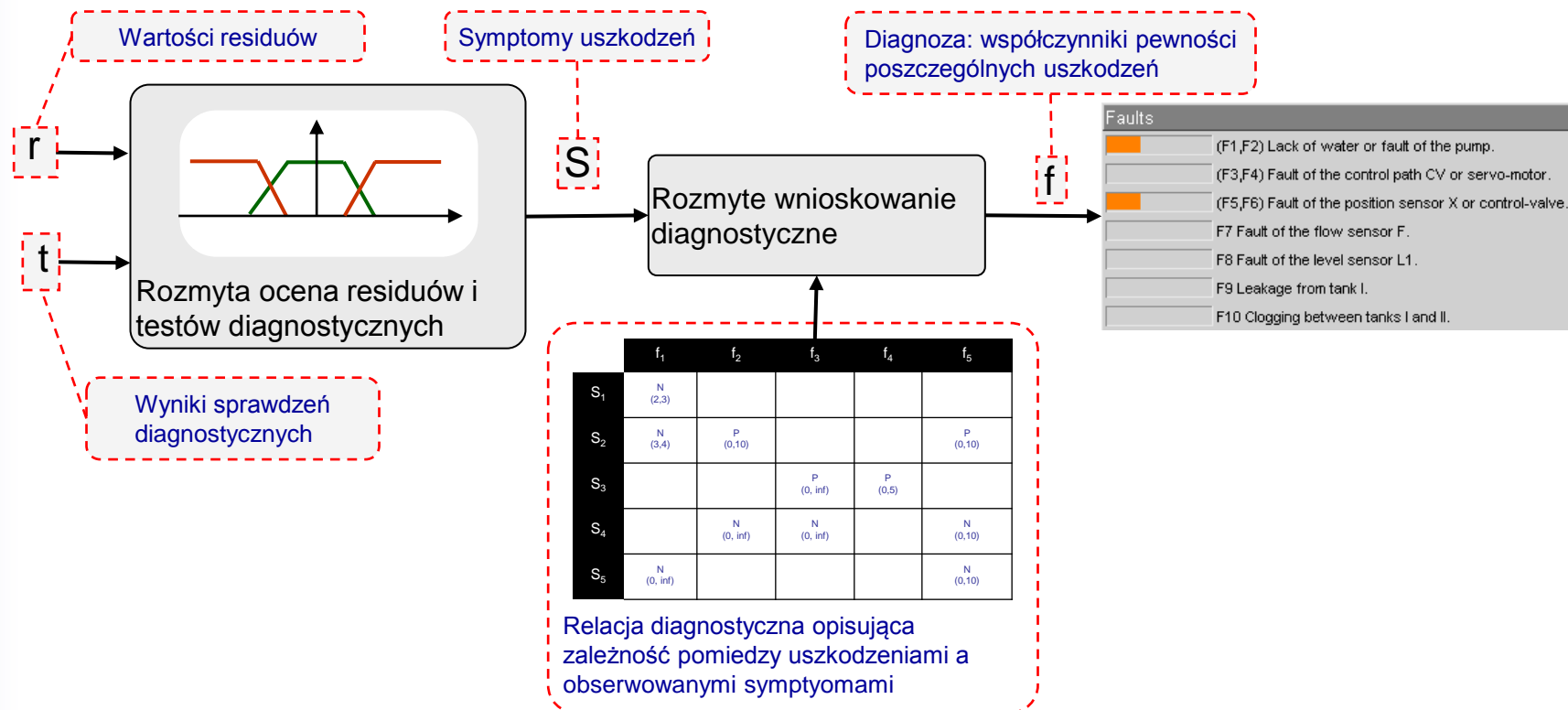


Uszkodzenia narastające

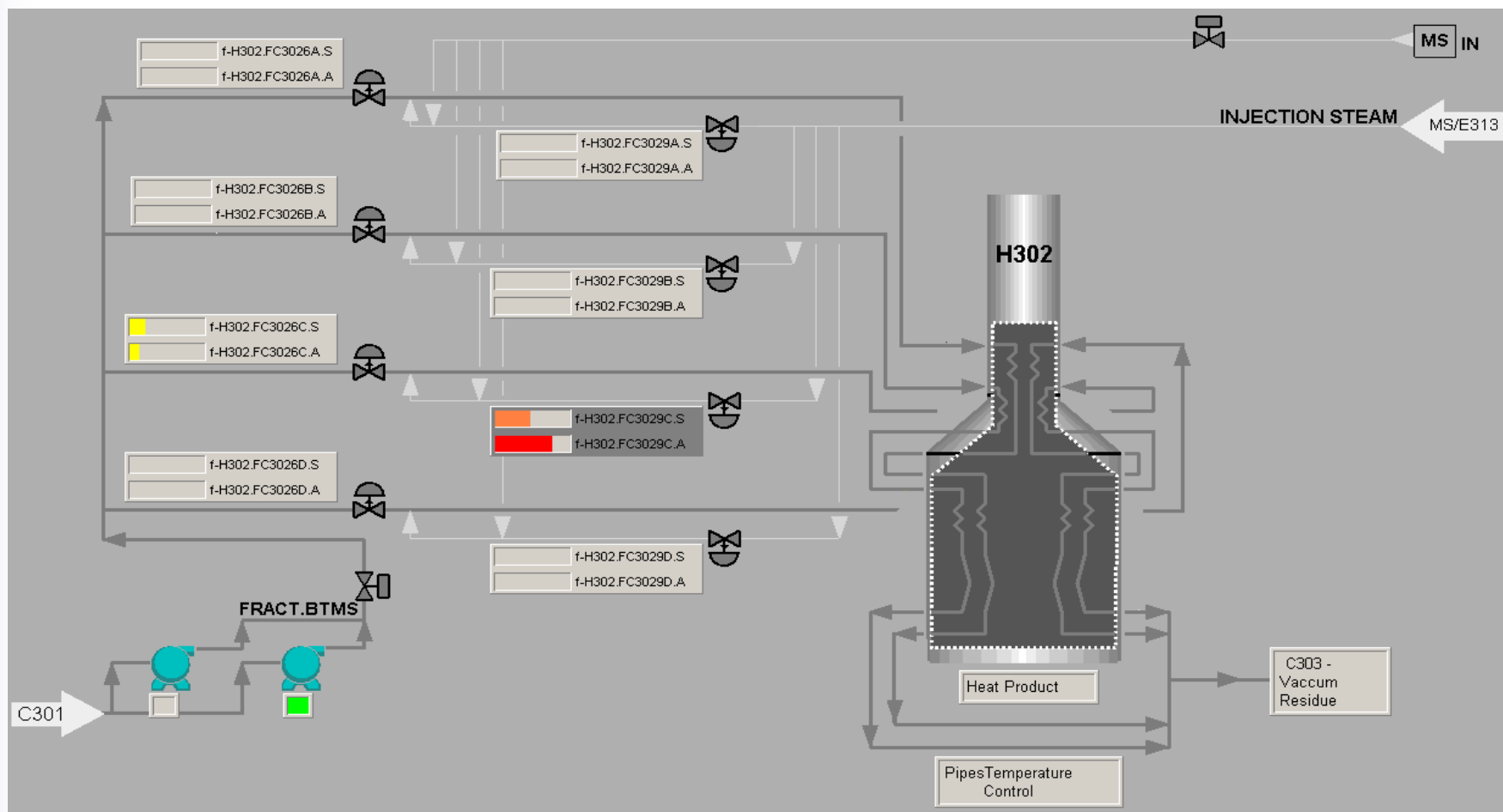


Lokalizacja uszkodzeń



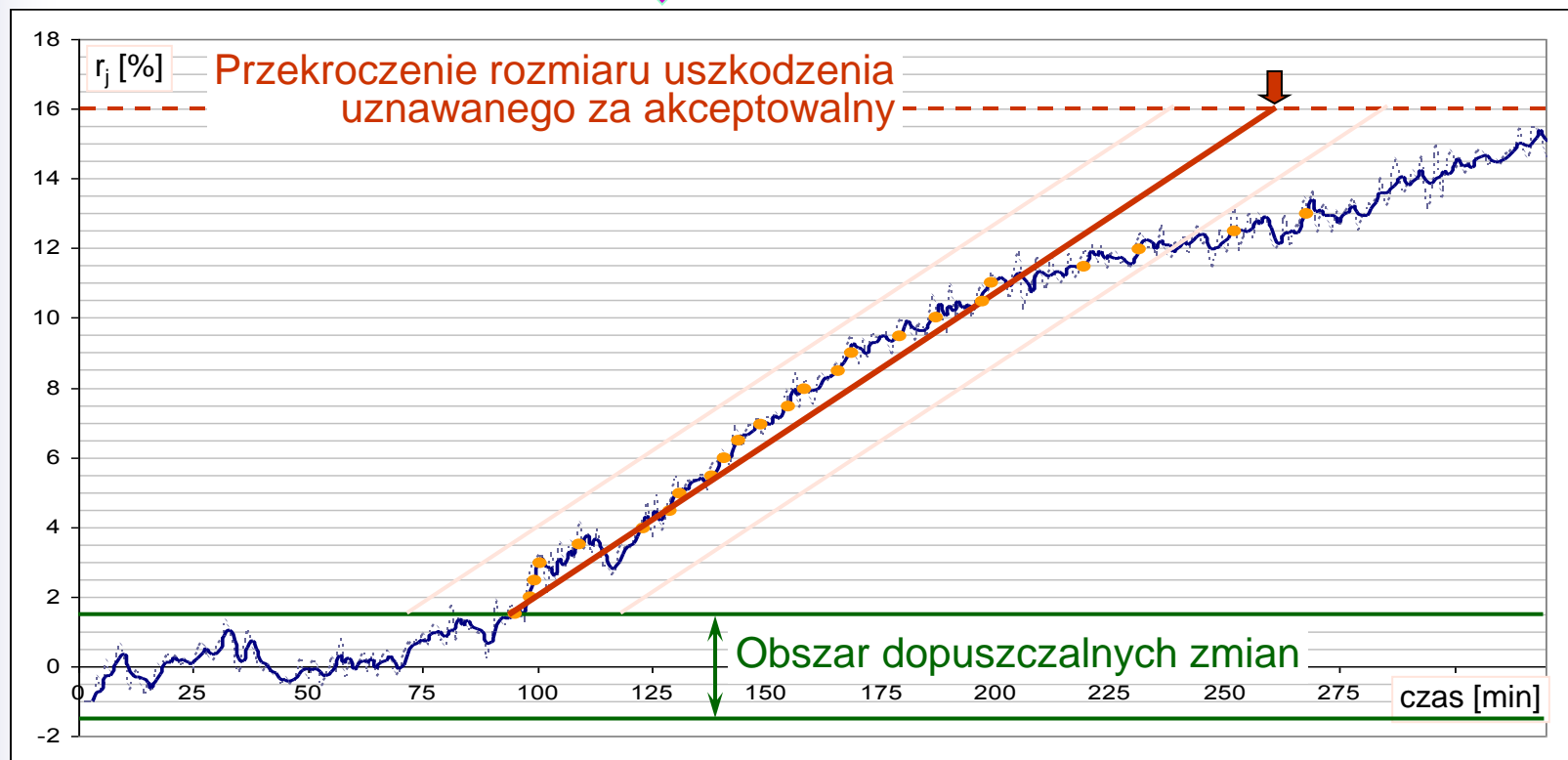
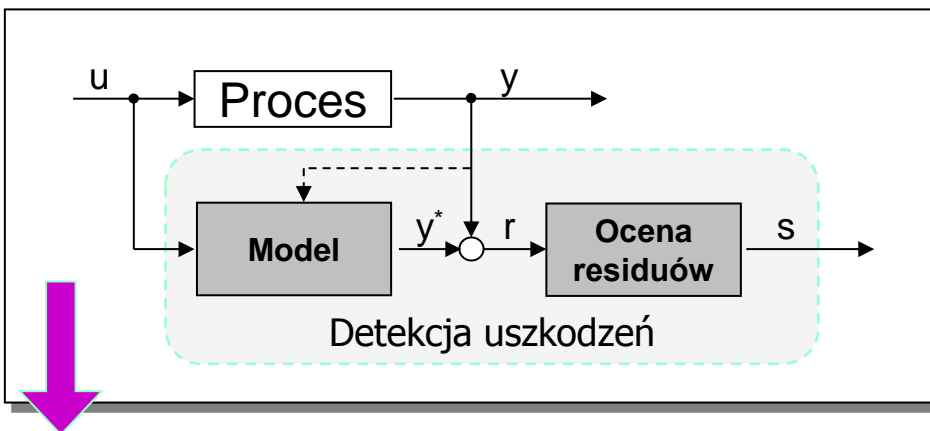


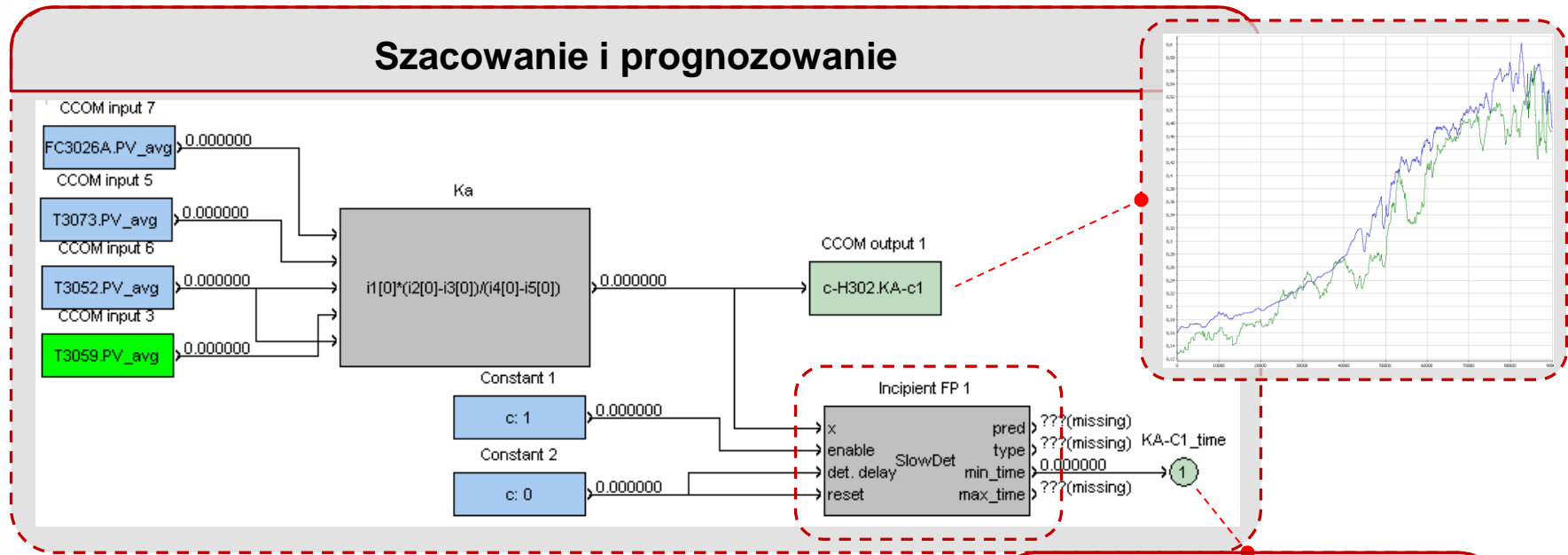
- Bieżąca diagnostyka z wykorzystaniem logiki rozmytej umożliwia uwzględnienie różnego rodzaju niepewności.
- Rozpoznawanie różnego rodzaju uszkodzeń.
- Podczas konfiguracji wymagane są jedynie dane archiwalne z normalnej pracy instalacji oraz wiedza ekspercka.



Monitorowanie stopnia degradacji

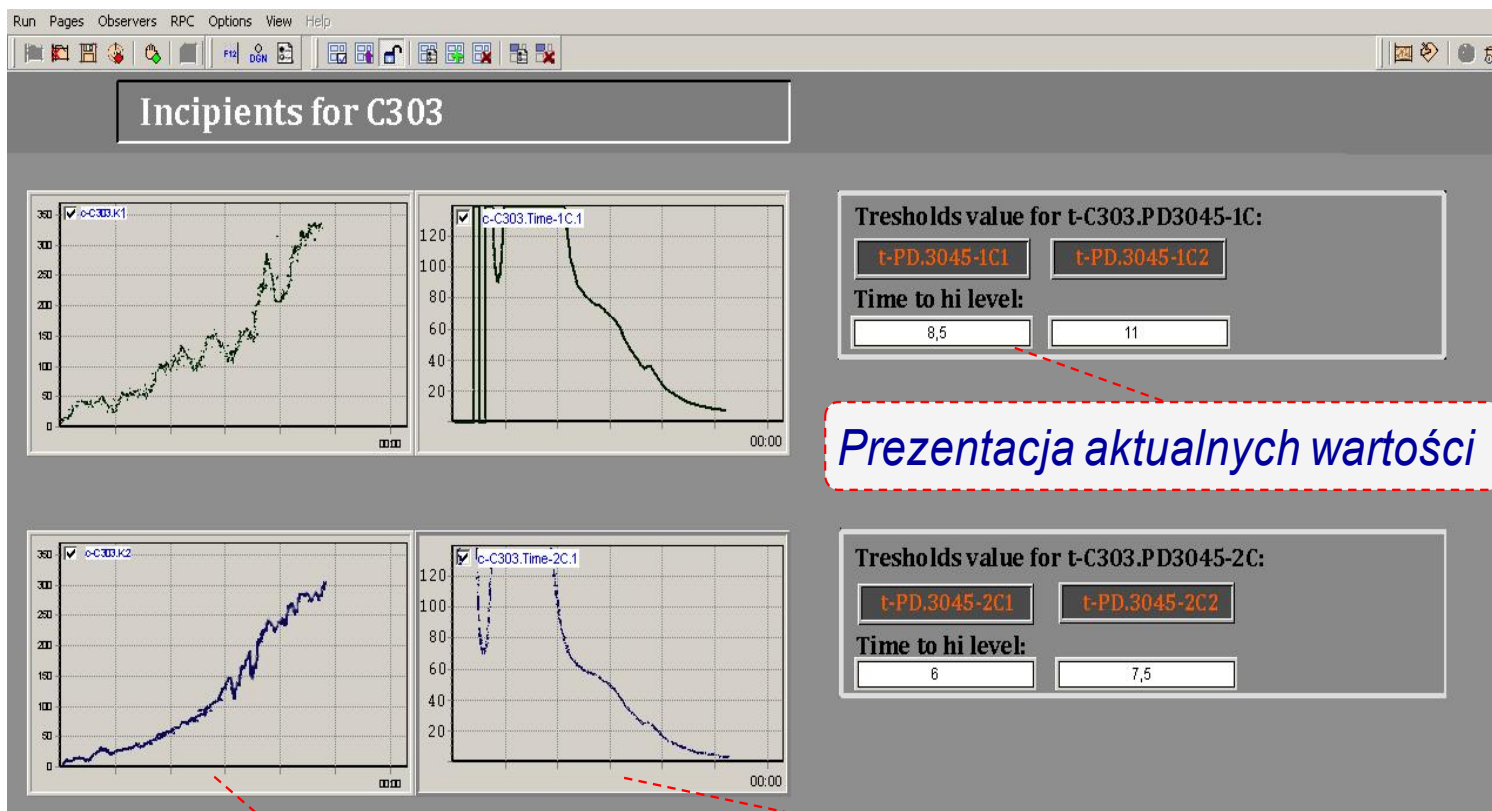






- Analiza przyrostów temperatur
- Szacowanie współczynnika oporu wymiany ciepła
- Analiza residuów wartości modelowanych





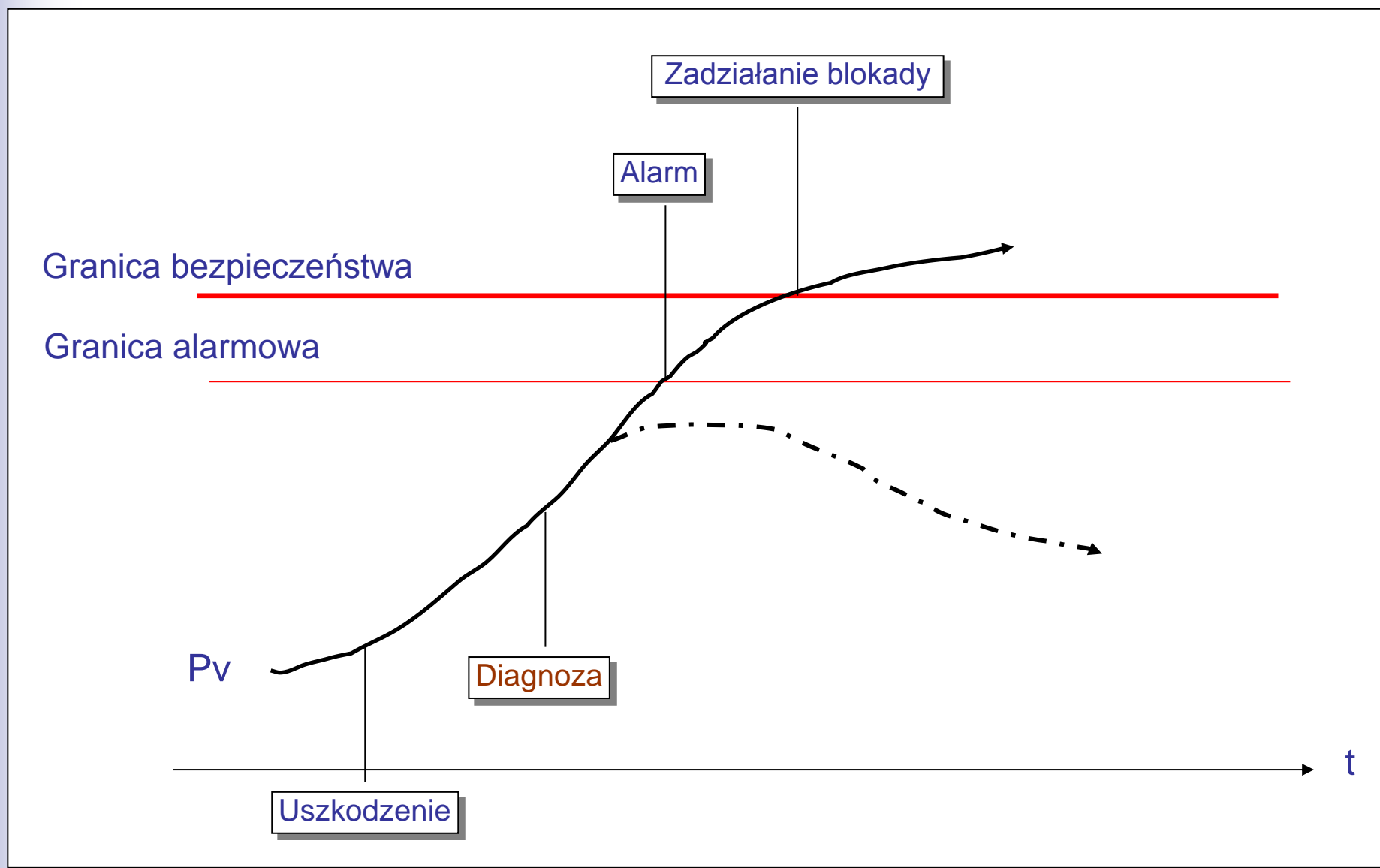
Prezentacja aktualnych wartości

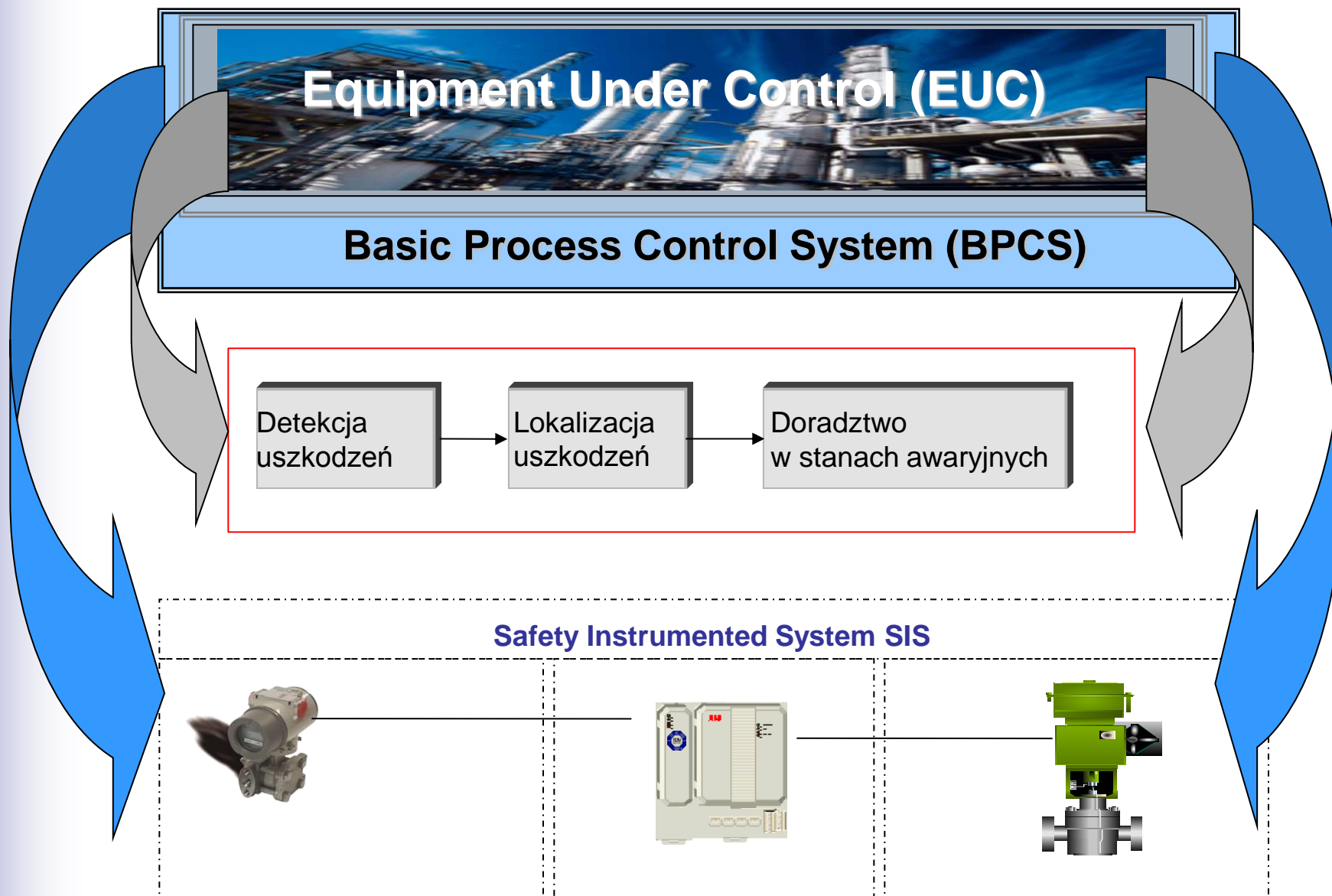
Przebiegi wyznaczanych współczynników zakokszowania

Prezentacja przebiegów aproksymowanego czasu do osiągnięcia krytycznej wartości

Bieżąca diagnostyka a redukcja ryzyka







Pokrycie diagnostyczne DC: względne zmniejszenie prawdopodobieństwa niebezpiecznych uszkodzeń sprzętu, wynikające z działania automatycznych testów diagnostycznych

⇒ λ_{DD} - prawdopodobieństwo wykrycia uszkodzenia niebezpiecznego,

⇒ λ_{DU} - prawdopodobieństwo wystąpienia uszkodzeń niebezpiecznych niewykrywalnych:

$$DC = \frac{\sum \lambda_{DD}}{\sum \lambda_{DD} + \lambda_{DU}}$$

Uszkodzenia
niebezpieczne
wykrywalne

Uszkodzenia
niebezpieczne

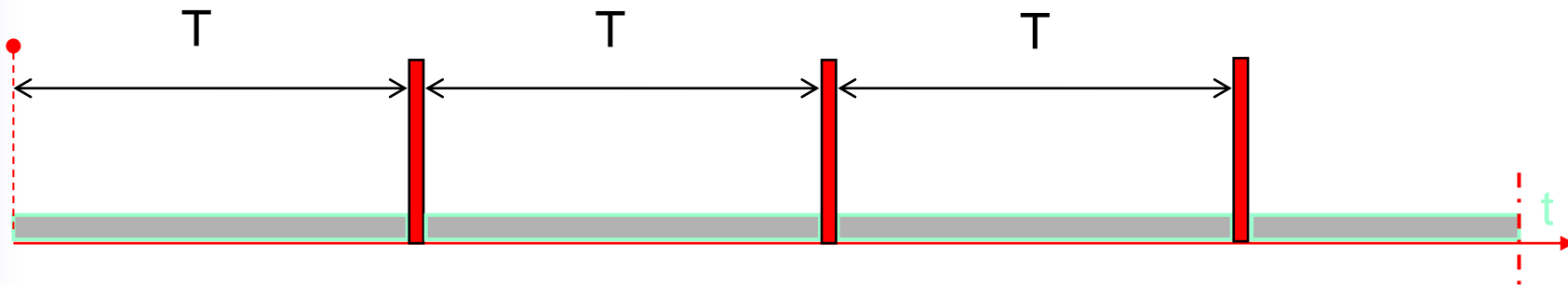
Diagnostyka a utrzymanie ruchu



Remonty okresowe

Okresowe przeglądy oraz prace remontowe:

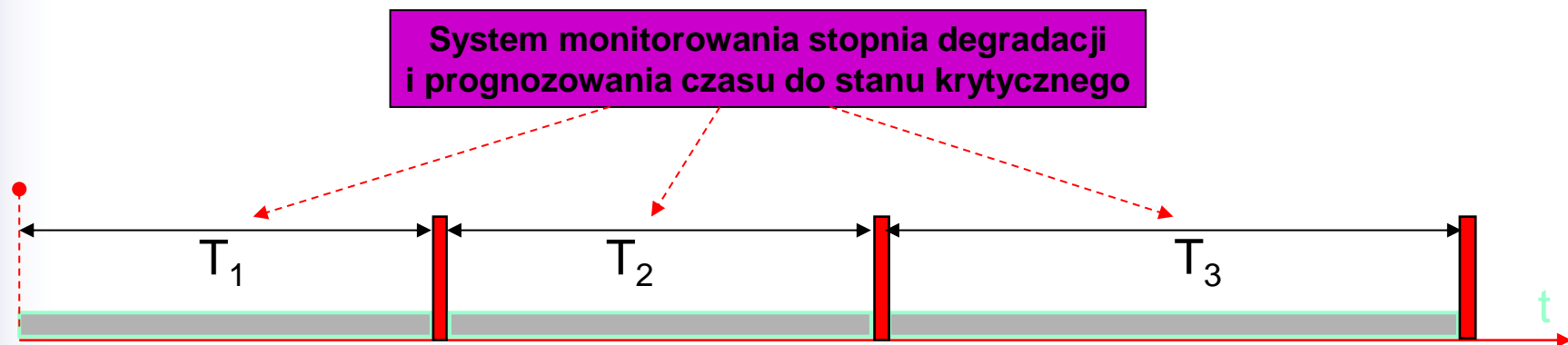
- Przerwanie eksploatacji (np. zatrzymanie przebiegu procesu) w celu przeprowadzenia przeglądu i niezbędnych prac remontowych wiąże się z dużymi stratami produkcyjnymi oraz znacznymi kosztami prac remontowych.
- Wydłużanie okresu między remontami może doprowadzić do awarii maszyn i urządzeń, a w przypadku niebezpiecznych instalacji technologicznych wręcz do katastrofy.



Remonty na podstawie bieżącej oceny stanu

Konieczny warunek - realizacja monitorowania stopnia degradacji aparatów technologicznych oraz prognozowanie czasu do osiągnięcia stanu krytycznego

Zastąpienie okresowych przeglądów i remontów przez strategię przeprowadzania remontów na podstawie bieżącej oceny stanu technicznego obiektu.



Efekty realizacji bieżącej diagnostyki

- Zwiększenie bezpieczeństwa procesu
- Zmniejszenie zagrożeń dla środowiska naturalnego
- Ograniczenie strat w stanach awaryjnych
- Ograniczenie kosztów obsługi remontowej
- Eliminacja przeciążenia informacyjnego operatorów alarmami
- Zwiększenie pewności informacji w systemie dzięki diagnostyce torów pomiarowych

