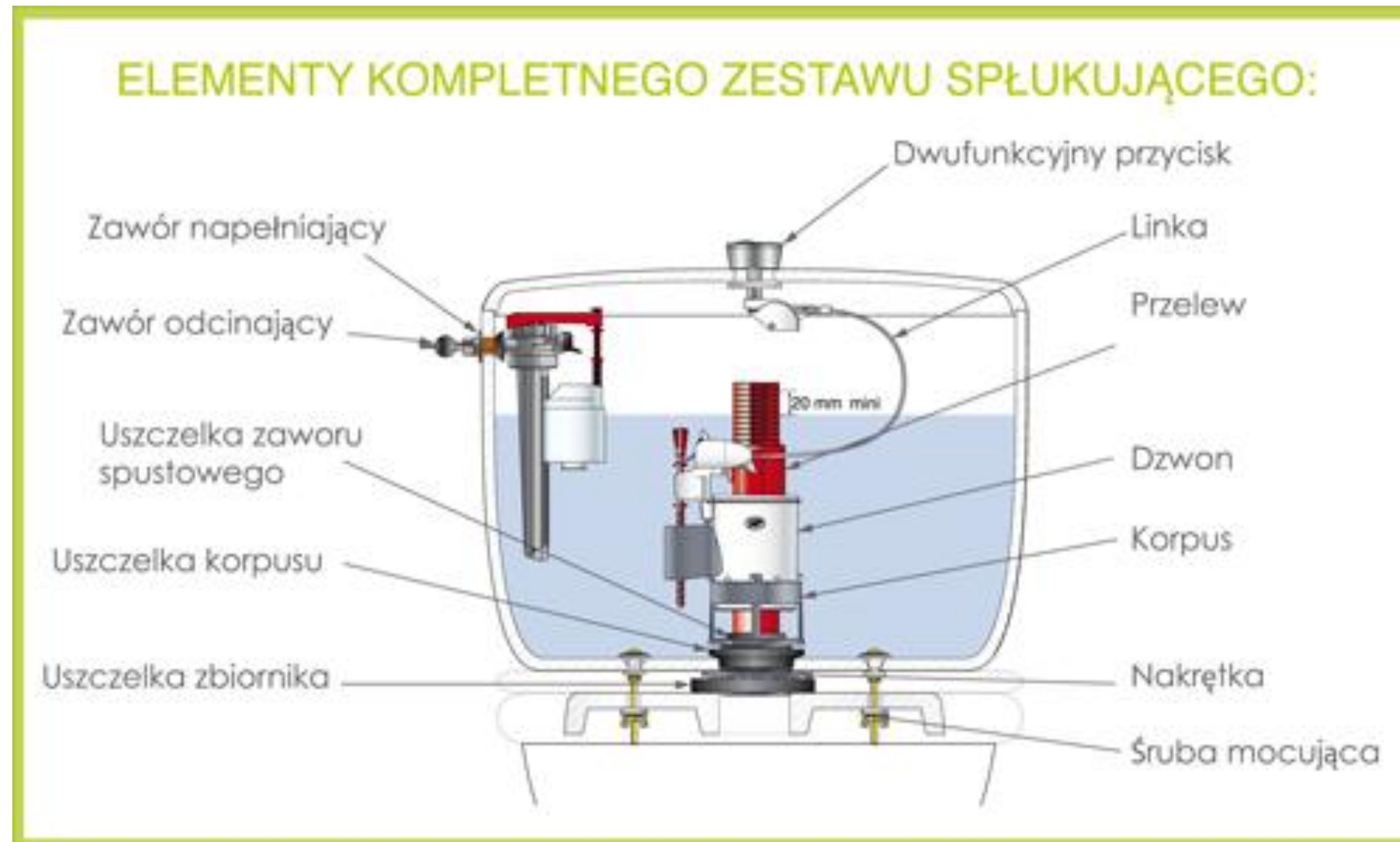


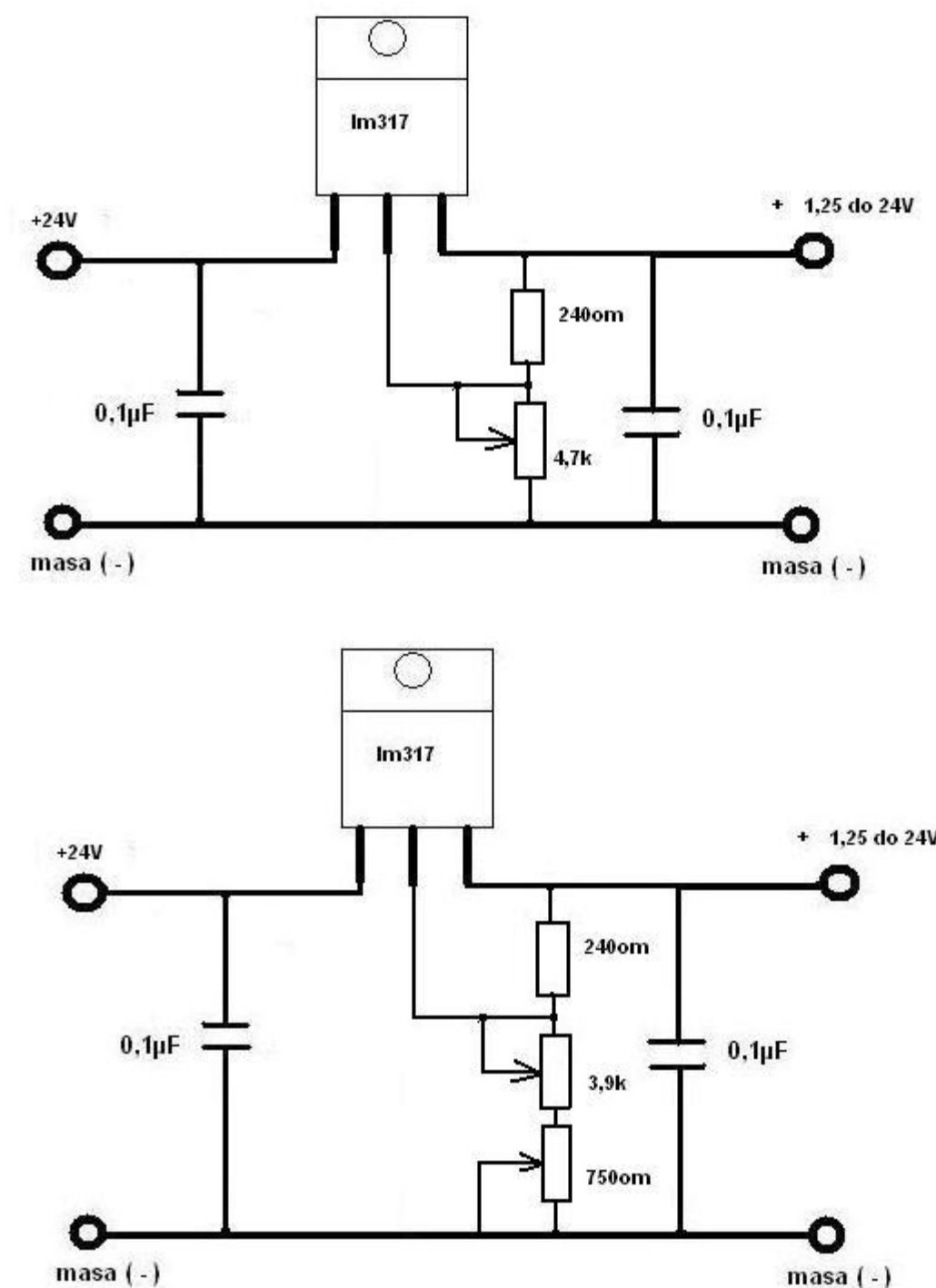
# **Systemy sterowania rozproszonego**

# **Systemy nadzoru i akwizycji danych**

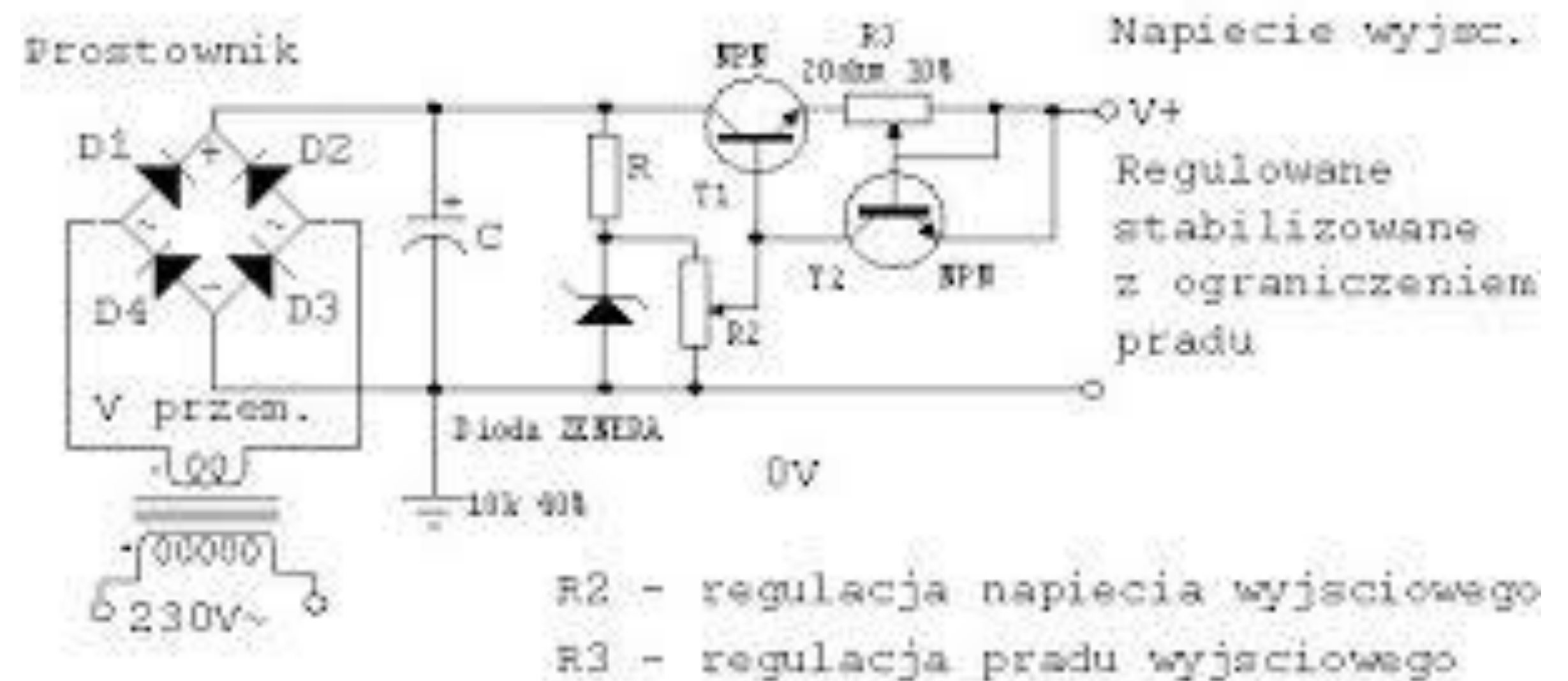
## Sterowanie poziomem wody



## Sterowanie napięciem elektrycznym (lokalnie)

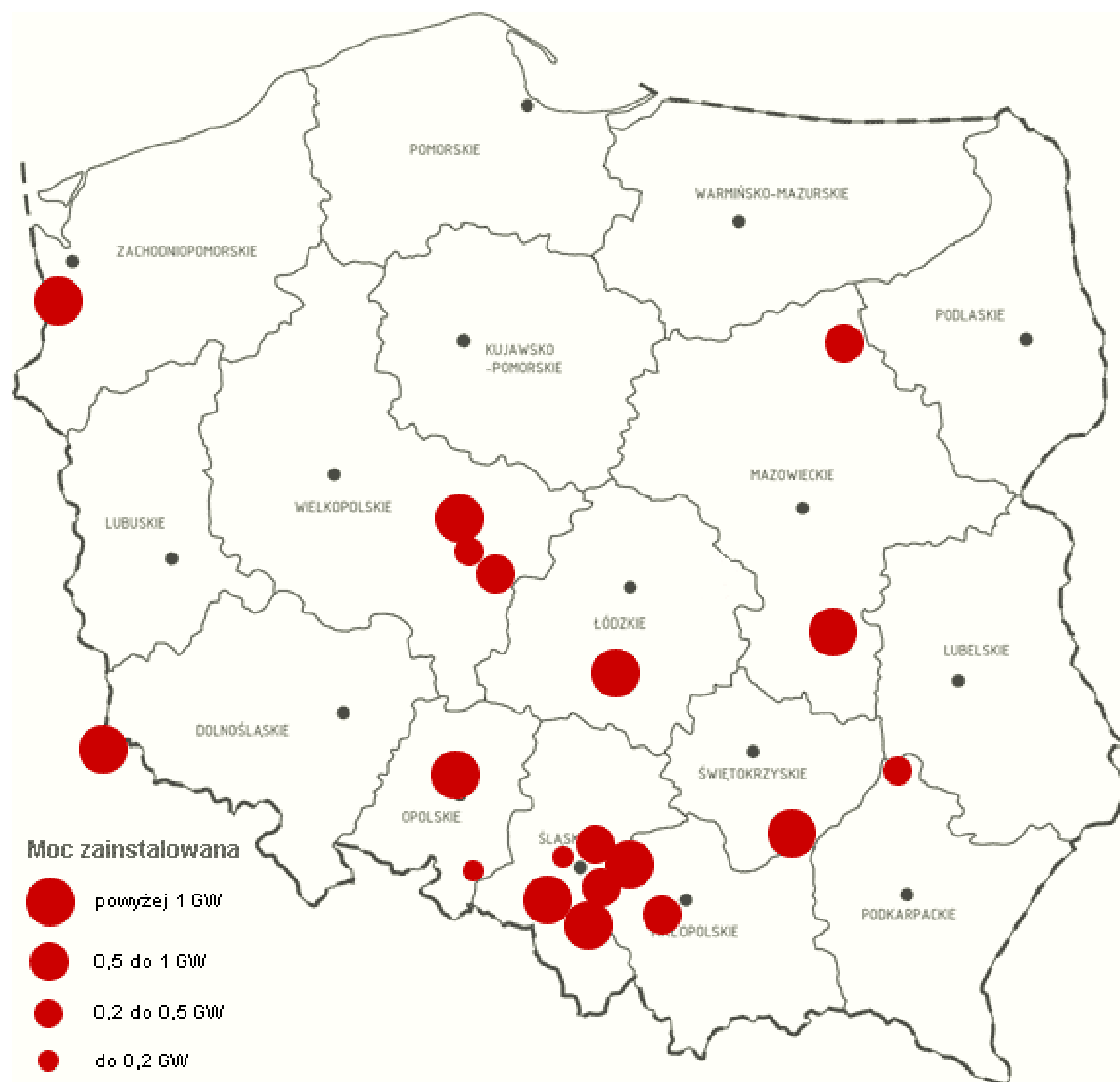


Stabilizator napięcia z ograniczeniem prądu



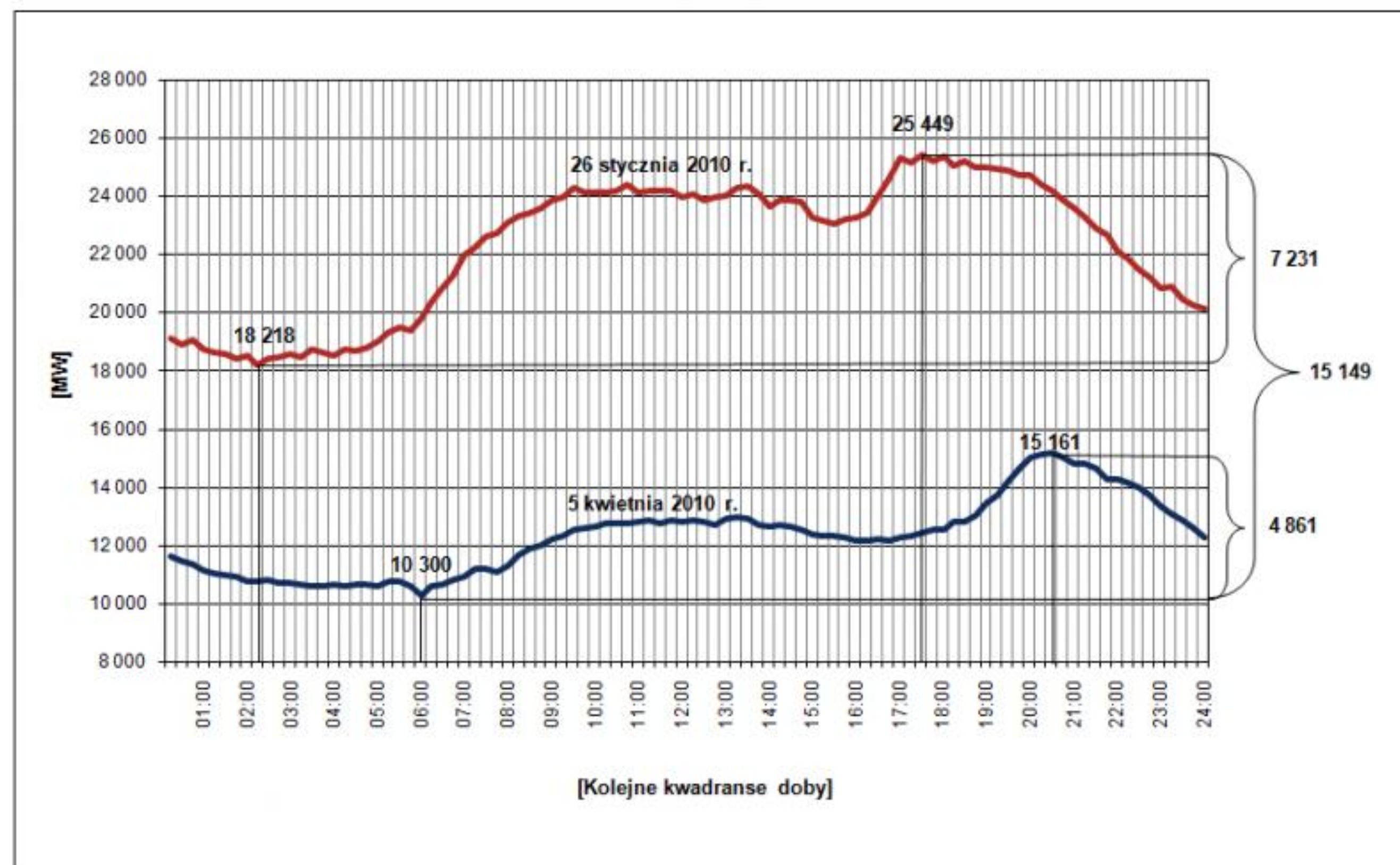


## Sterowanie napięciem elektrycznym (globalnie)



<https://rynek-energii-elektrycznej.cire.pl/st,33,325,tr,73,0,0,0,0,0,zalozenia-do-eksploatacji-zloz.html>

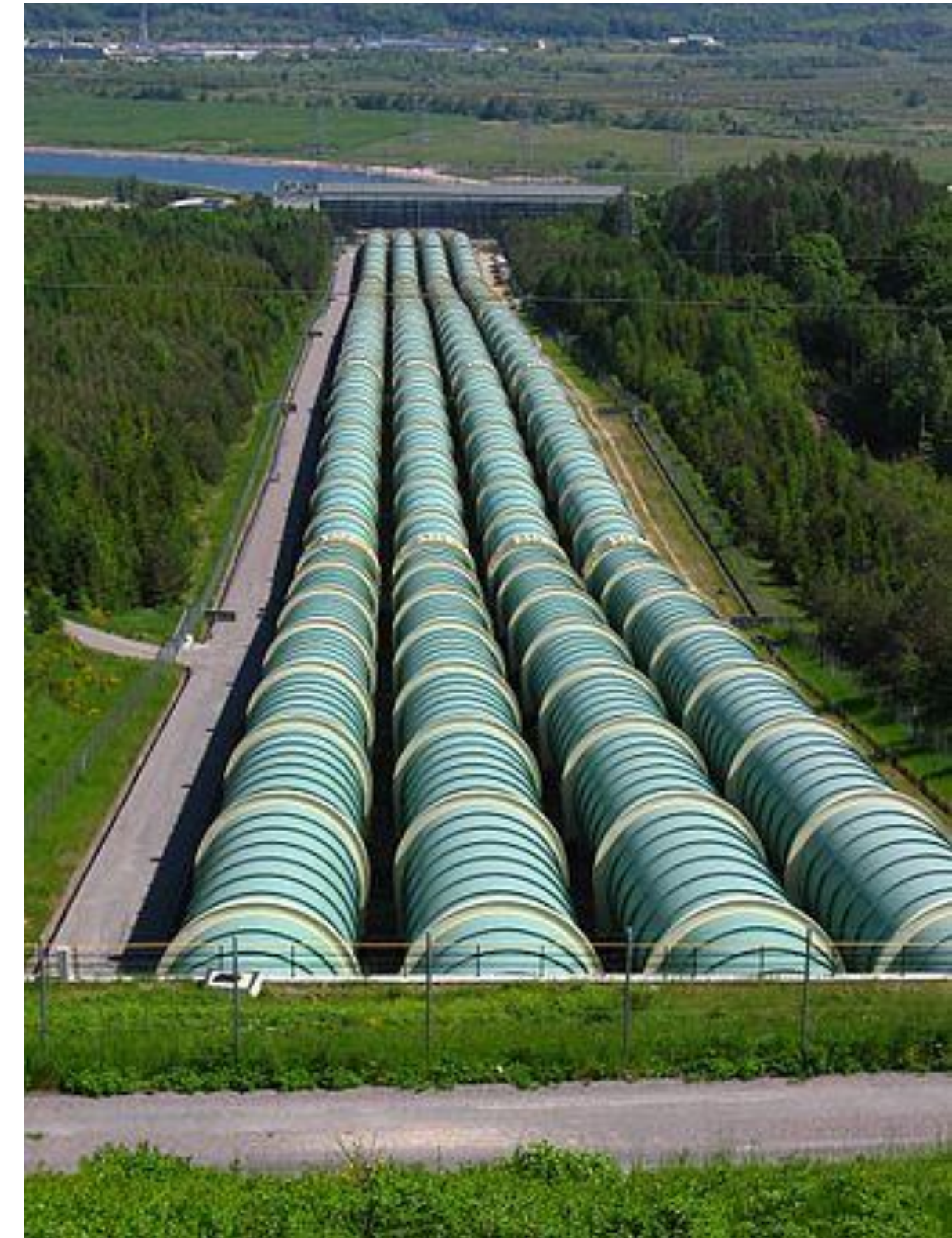
## Dobowe zapotrzebowanie na energię elektryczną



<https://optimalenergy.pl/aktualnosci/dystrybucja-pradu/zapotrzebowanie-na-moc-w-polsce-pl/>



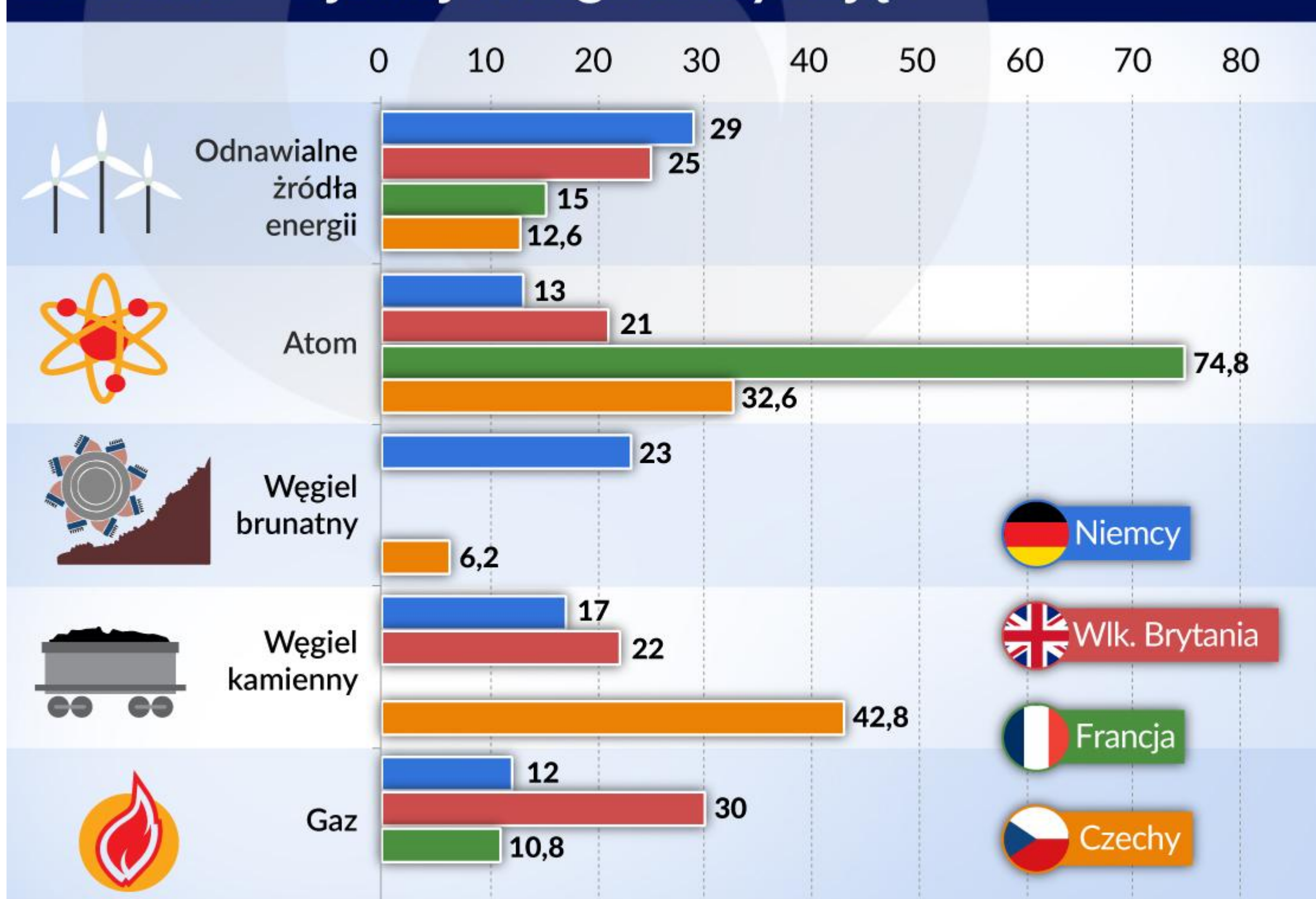
## Sterowanie napięciem elektrycznym (globalnie)





## Ewolucja systemów sterowania

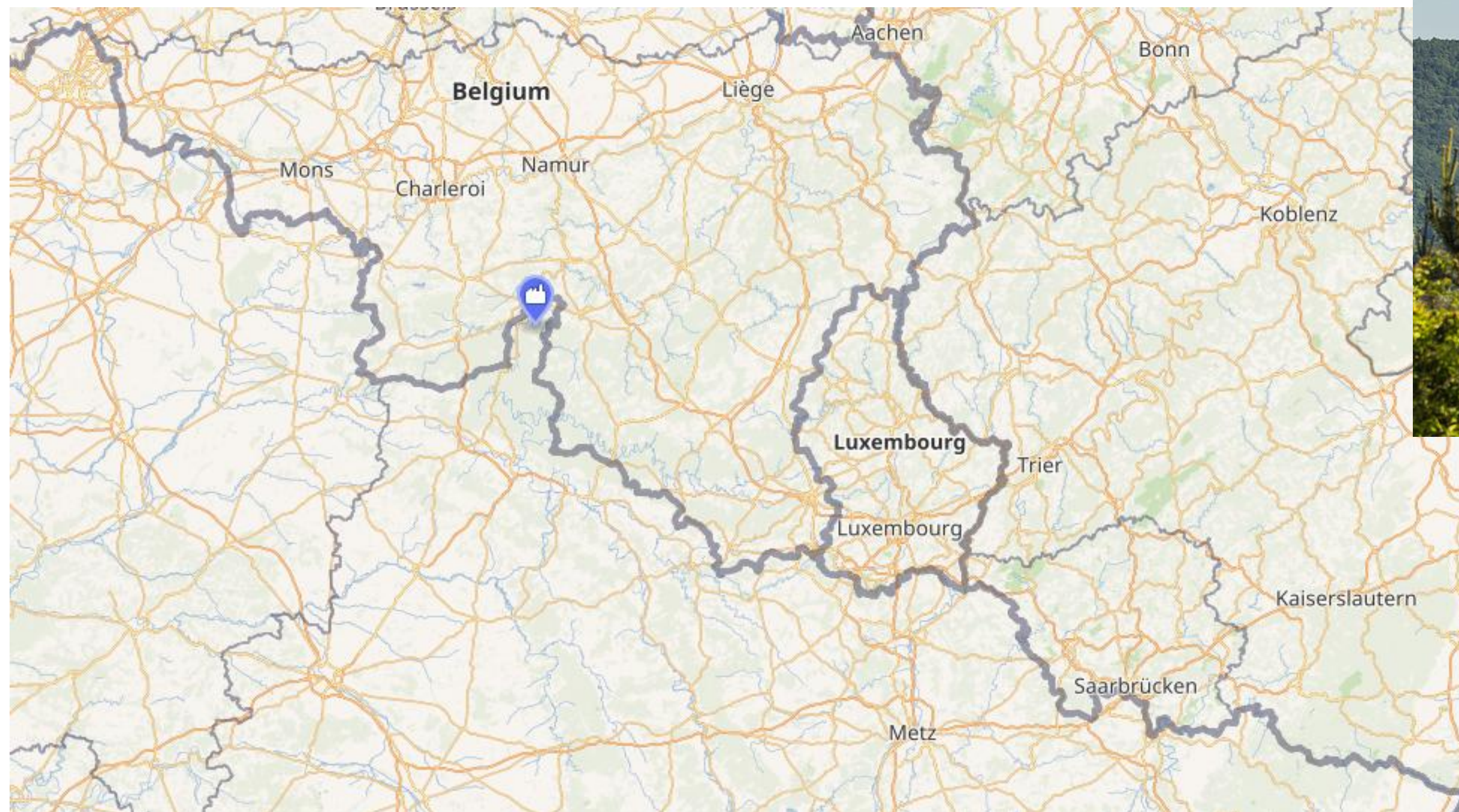
### Zasilanie – z jakiej energii korzystają:



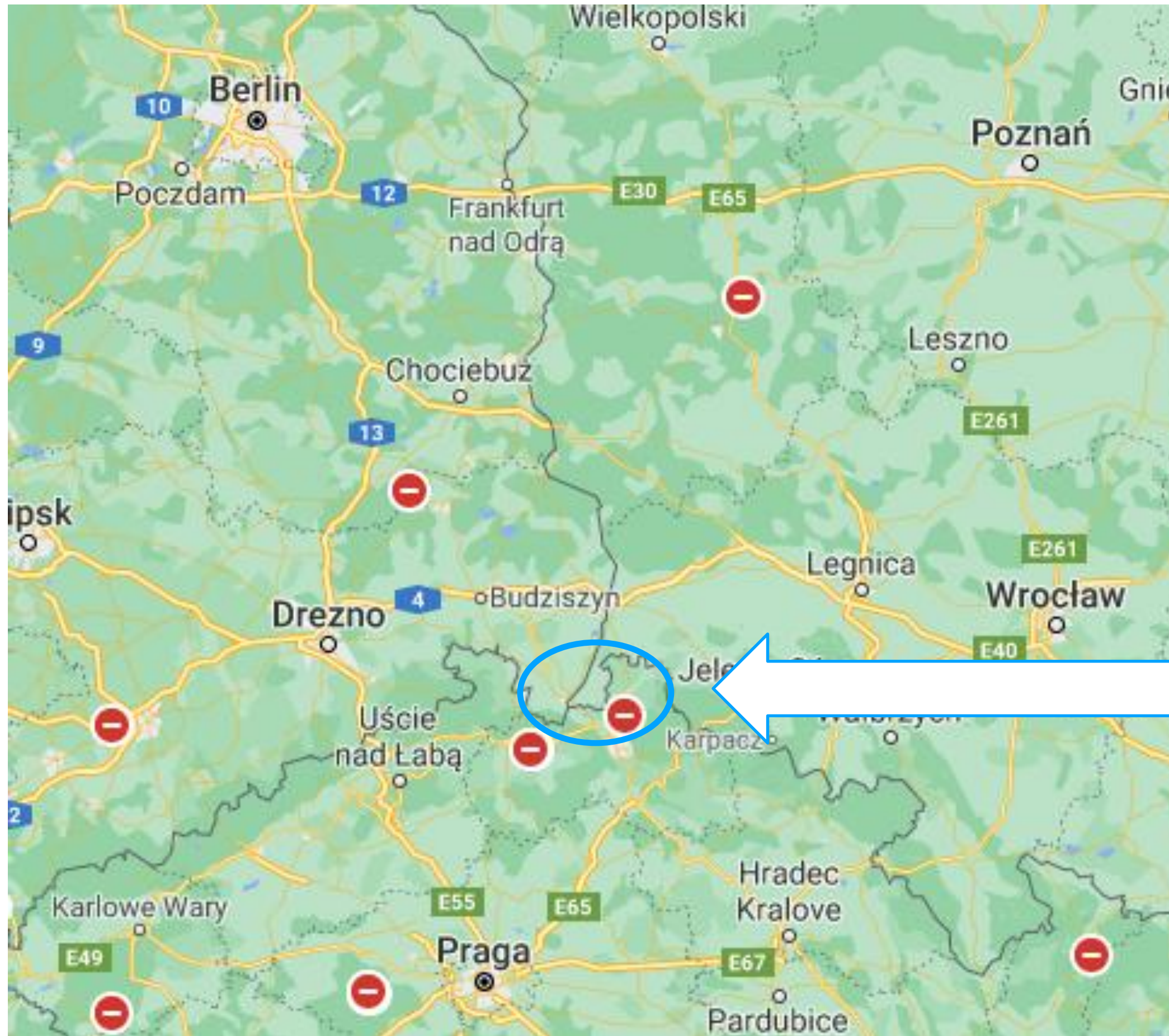
Źródło: Autor na podstawie danych krajowych

W dobie różnego rodzaju optymalizacji oraz rozwoju szeroko rozumianej automatyzacji istnieje potrzeba efektywnych rozwiązań inżynierskich, pozwalających na racjonalne sterowanie rozbudowanymi instalacjami przemysłowymi, które często swoimi rozmiarami przerastają całe kraje.



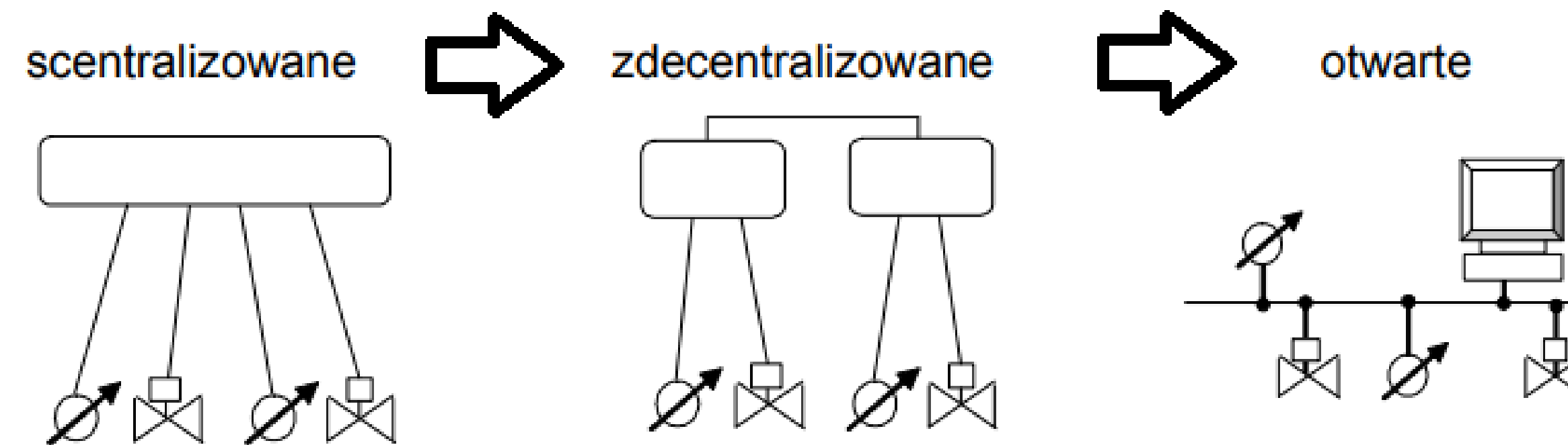








## Ewolucja systemów sterowania





## Ewolucja systemów sterowania





# Systemy DCS



## Distributed Process Control – Systemy Sterowania Rozproszonego

DCSy to systemy które mogą zarządzać całym rozproszonym procesem technologicznym, a dla bezpieczeństwa inteligencja komputerów (czyli algorytmy sterujące) były umieszczone w szeregu urządzeń (komputerów) które finalnie były połączone w sieć komputerową. W założeniu tego typu systemy nie powinny nigdy zawieść i zapewnić ciągłość procesu.





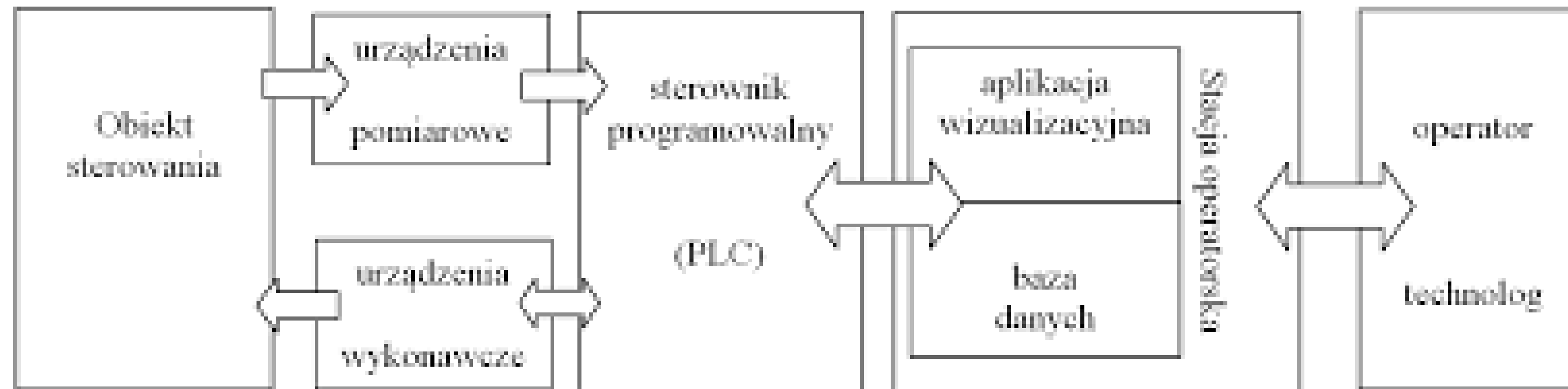
## System DCS

Wszystkie pomiary z danego procesu poprzez moduły wejściowe są przekazywane do DCS (do poszczególnych sterowników które realizują algorytmy regulacji a połączenie wszystkich urządzeń w sieć powoduje że „wszyscy wiedzą o wszystkim”. Jest zapewniona wymiana informacji i dostęp każdego urządzenia (sterownika, komputera) do każdego wybranego punktu procesowego.



## Definicja DCS

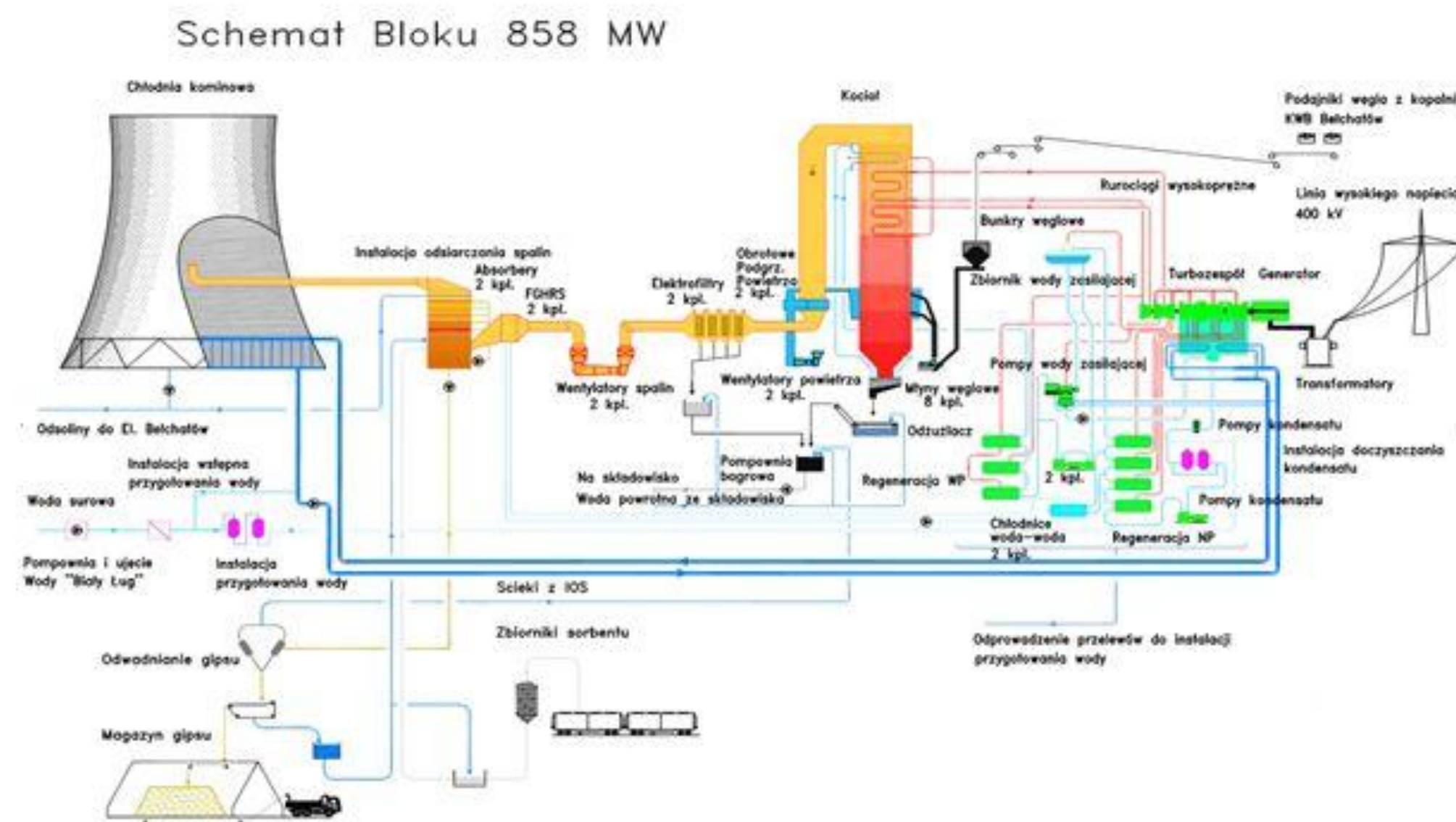
System Sterowania Rozproszonego można definiować jako sieć rozproszonych komputerów realizujących kompleksowe sterowanie procesem, w czasie rzeczywistym. W systemie istnieje jednolita baza danych punktów procesowych umożliwiająca ich identyfikację i dostęp każdego urządzenia do każdej informacji.



Rys. 1. Uproszczony schemat klasycznego systemu automatyki z zastosowaniem PLC



## Wyposażenie elektrowni Bełchatów



Blok wyposażony został w instalacje pomocnicze umożliwiające jego funkcjonowanie jako samodzielnej jednostki.

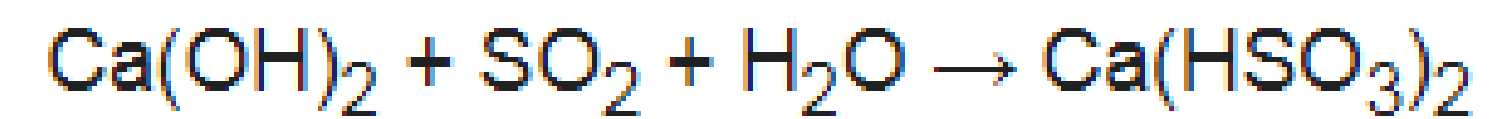
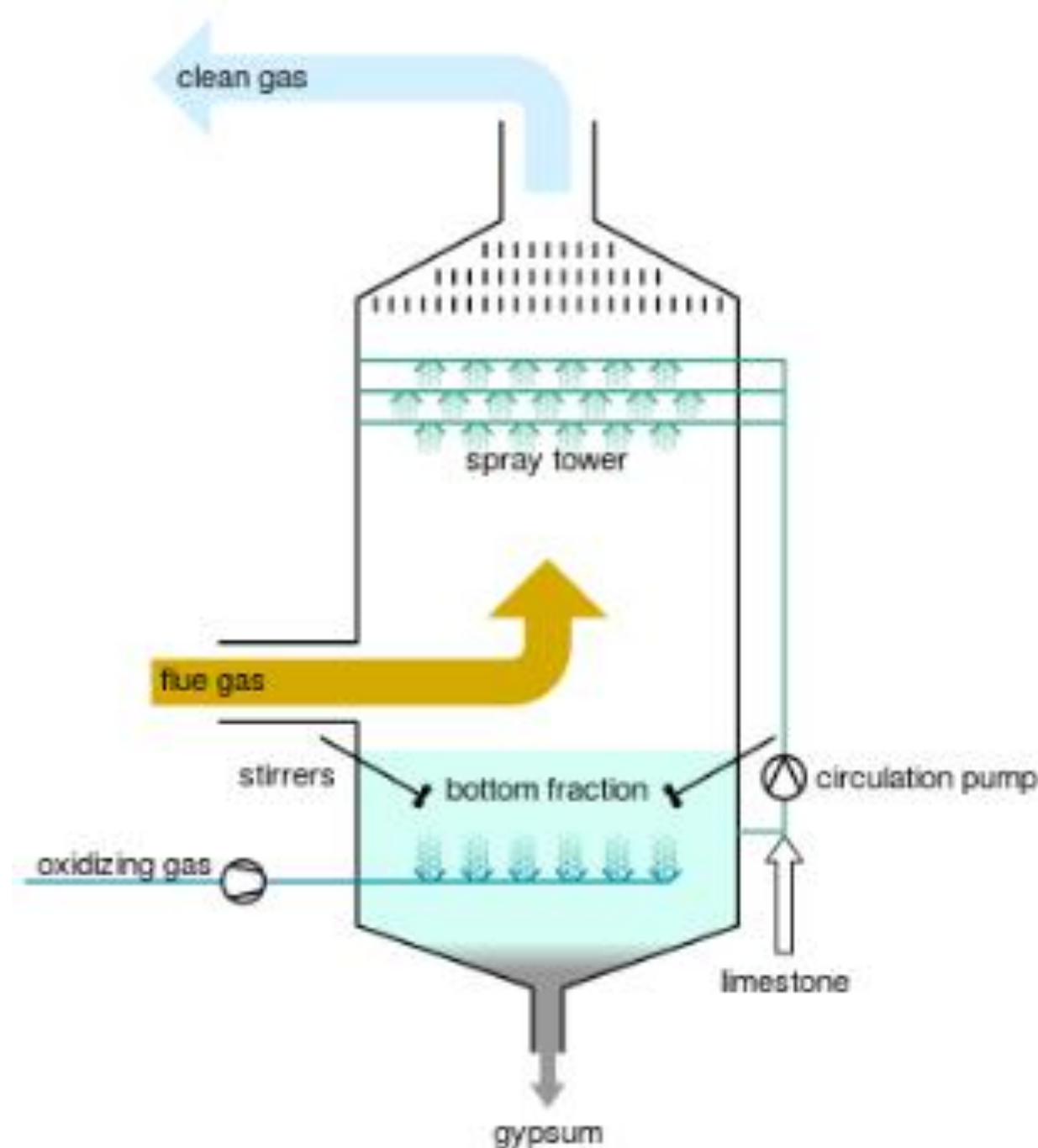
Są to:

- Stacja przygotowania wody,
- Instalacja rozładunku i magazynowania oleju opałowego,
- Instalacja odpopielania,
- Instalacja rozładunku i magazynowania mączki kamienia wapiennego,
- Magazyn gipsu ze stacją załadunku na samochody,
- Pompownia wody ppoż.,
- Sprężarkownia,
- Zespół awaryjnych generatorów energii elektrycznej,
- Rozproszony system sterowania.

<https://elbelchatow.pgegiel.pl/Technika-i-technologie/Blok-energetyczny-858-MW>



## Odsiarczanie spalin





## Systemy DCS

- programowanie przy pomocy zdefiniowanych bloków funkcjonalnych
- przechowywanie aktualnej dokumentacji dla całego systemu na stacji inżynierskiej DCS
- archiwizacja zdarzeń, alarmów (nawet kilkuletnia)
- posiadanie redundantnych (nadmiarowych) elementów takich jak kontrolery, układy wejść-wyjść, stacje operatorskie
- możliwość załadowania i zmian w programie bez zatrzymywania systemu (procesu)
- możliwość wymiany hardware bez zatrzymywania systemu
- sprawna obsługa bardzo dużych obiektów (>20000 I/O)
- możliwość równoczesnego programowania z kilku stacji inżynierskich
- możliwość podłączenia wszystkich typów urządzeń pomiarowych i wykonawczych o różnych standardach komunikacji (Foundation Fieldbus, Profibus, Modbus etc.)



## DCS

- DCS – dla układów o charakterze ciągłym, sterowanie procesowe - zadań regulacji ciągłej z wykorzystaniem sygnałów analogowych. Ich głównymi aplikacjami były sektory chemiczny i rafinerie czyli systemy wielkiej skali.



# Systemy SCADA



## Supervisory Control And Data Acquisition

SCADA - system informatyczny nadzorujący przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego. Jego główne funkcje obejmują zbieranie aktualnych danych (pomiarów), ich wizualizację, sterowanie procesem, alarmowanie oraz archiwizację danych.

Systemy SCADA zastępują tablice synoptyczne stosowane w sterowaniach i posiadają wiele innych dodatkowych funkcji.

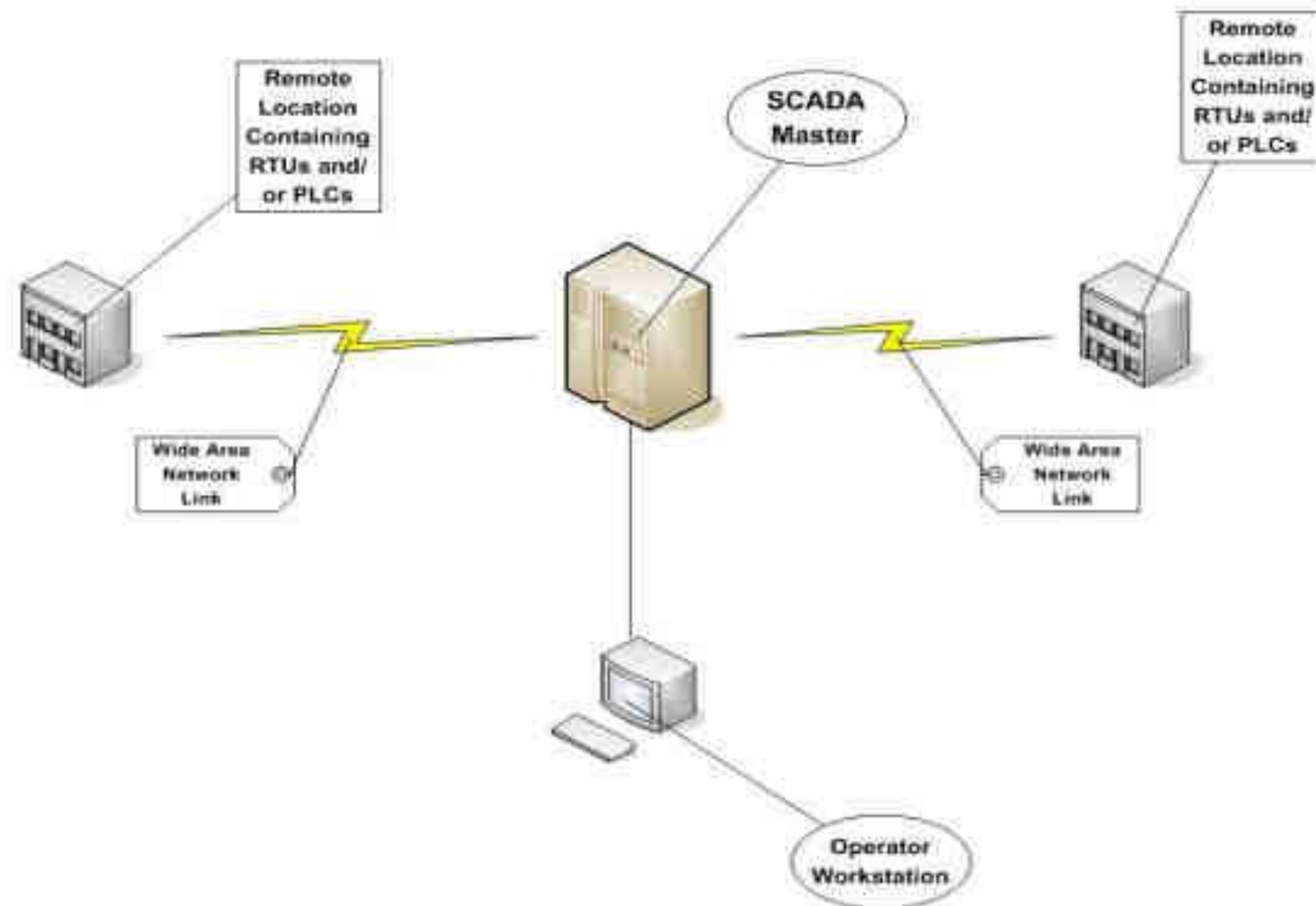
# SCADA



System SCADA współpracuje zawsze z urządzeniami mającymi możliwości komunikacji cyfrowej (regulatory cyfrowe, przetworniki inteligentne) i połączonymi z nadzorowanym procesem za pośrednictwem interfejsu procesowego.



## SCADA



Termin SCADA zwykle odnosi się do systemu komputerowego, który pełni rolę nadrzędną w stosunku do sterowników PLC i innych urządzeń. Na ogół to sterowniki PLC połączone są bezpośrednio z urządzeniami wykonawczymi (zawory, pompy itp.) i pomiarowymi (czujniki temperatury, poziomu itp.) i zbierają aktualne dane z obiektu oraz wykonują automatyczne algorytmy sterowania i regulacji. Za pośrednictwem sterowników PLC dane trafiają do systemu komputerowego i tam są archiwizowane oraz przetwarzane na formę bardziej przyjazną dla użytkownika. Operatorzy systemu zadają generalne parametry procesu lub prowadzą proces w trybie ręcznym, czy awaryjnym.

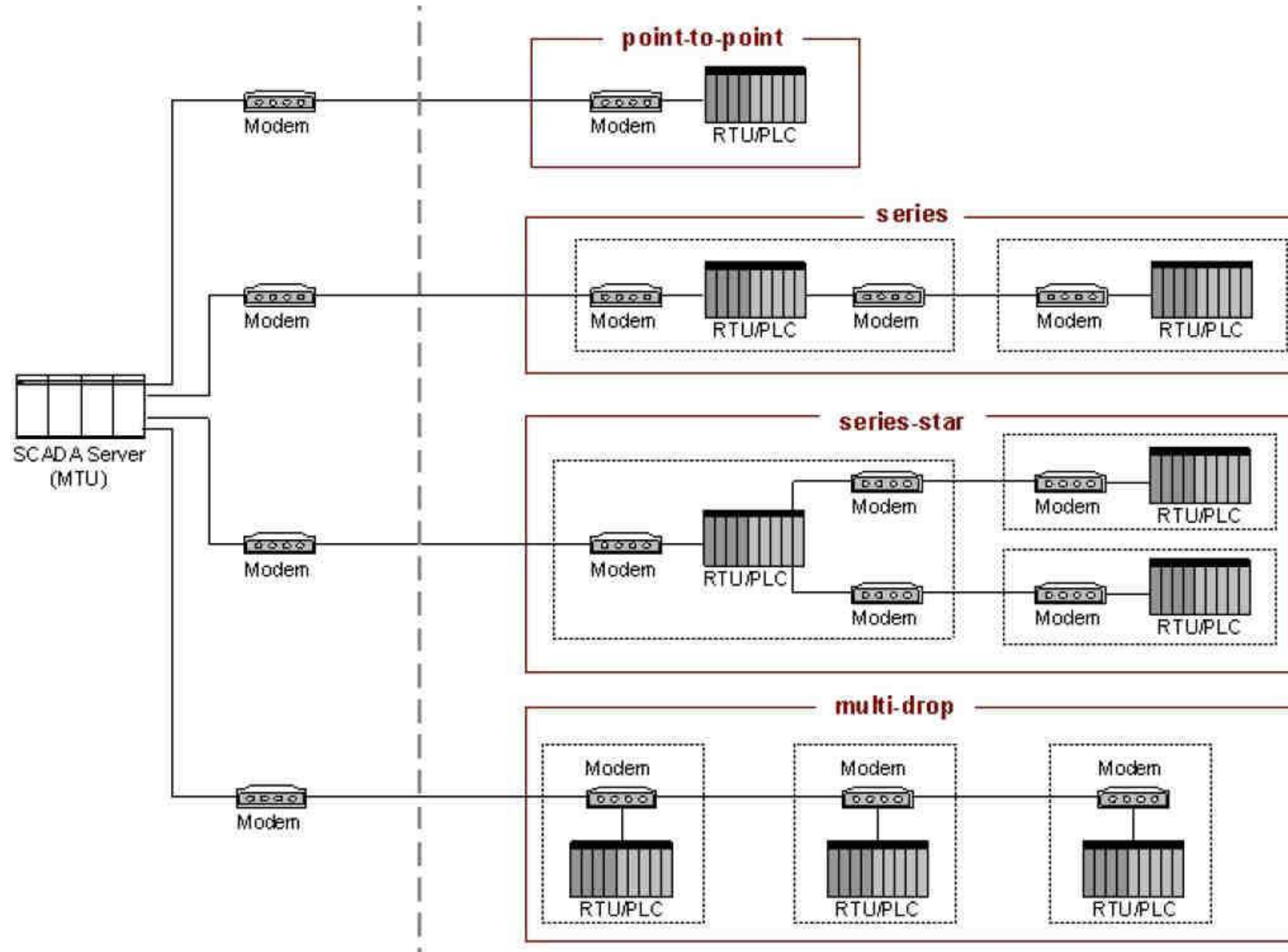
## Funkcje systemów SCADA

Wizualizacja pracy urządzenia/ instalacji,

- Uruchamianie i zatrzymywanie całej instalacji lub jej części,
- Monitorowanie i nadzór przebiegu procesu,
- Wykrywanie i sygnalizacja stanów awaryjnych,
- Archiwizacja danych procesowych,
- Zadawanie parametrów regulatorów pracujących na stopniu bezpośrednim,
- Sterowanie zdalne (automatyczne lub ręczne).



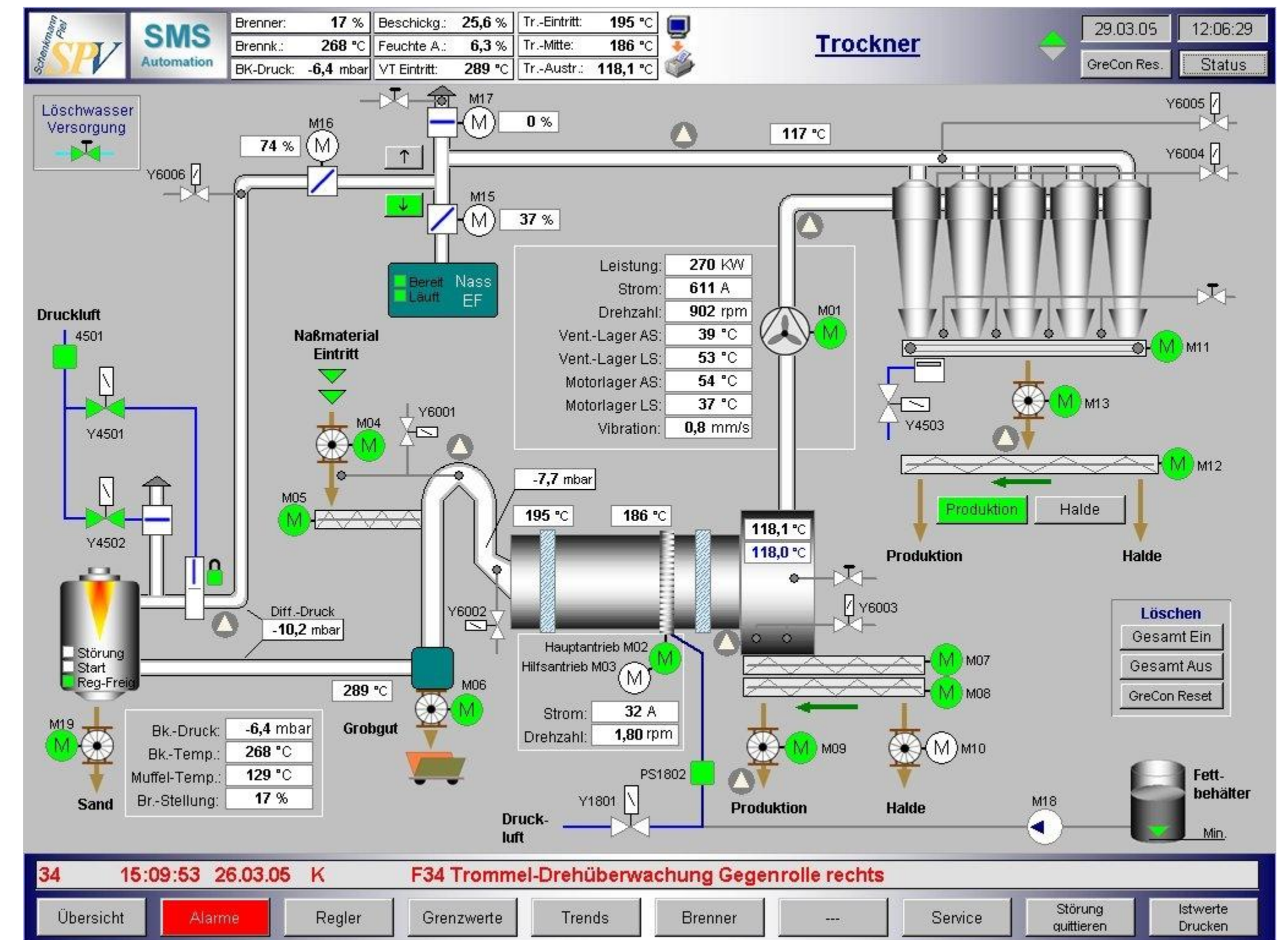
# SCADA



# SCADA

W typowej sytuacji różne grupy użytkowników mają dostęp do różnych funkcji systemu. Należy tu rozróżnić przykładowo:

- technologów,
- automatyków,
- informatyków,
- kierownictwo wydziału produkcyjnego,
- zarząd





## SCADA

Winlog SCADA software – Sielco Sistemi SCADA system with OPC Client.

MicroSCADA. Produkt firmy ABB służący do wizualizacji stacji elektroenergetycznej

WinCC firmy Siemens

Wonderware InTouch – system SCADA z wbudowanym dostępem zdalnym[37]

## Simatic WinCC

System nadrzędnego sterowania i akwizycji danych SCADA oraz interfejs operatorski HMI, produkowany przez firmę Siemens. System pozwala na tworzenie aplikacji służących do monitorowania i sterowania fizycznymi procesami przemysłowymi i infrastrukturalnymi obejmującymi proste, złożone jak i rozproszone struktury konfiguracji. SIMATIC WinCC może być wykorzystywany w ramach systemów DCS SIMATIC PCS7 oraz Teleperm. WinCC zostało opracowane pod kątem pracy w środowisku Microsoft Windows. System wykorzystuje bazę danych Microsoft SQL Server do długoterminowej archiwizacji danych procesowych oraz pozwala na wykorzystanie aplikacyjnych interfejsów programistycznych VBScript i ANSI C.



# Simatic WinCC



## HMI

HMI (ang. Human-Machine Interface) to przemysłowy interfejs między maszyną lub procesem a operatorem, który go obsługuje. Dzięki HMI osoba odpowiedzialna za realizację zadań produkcyjnych może wpływać na przebieg procesu i go kontrolować.



## HMI

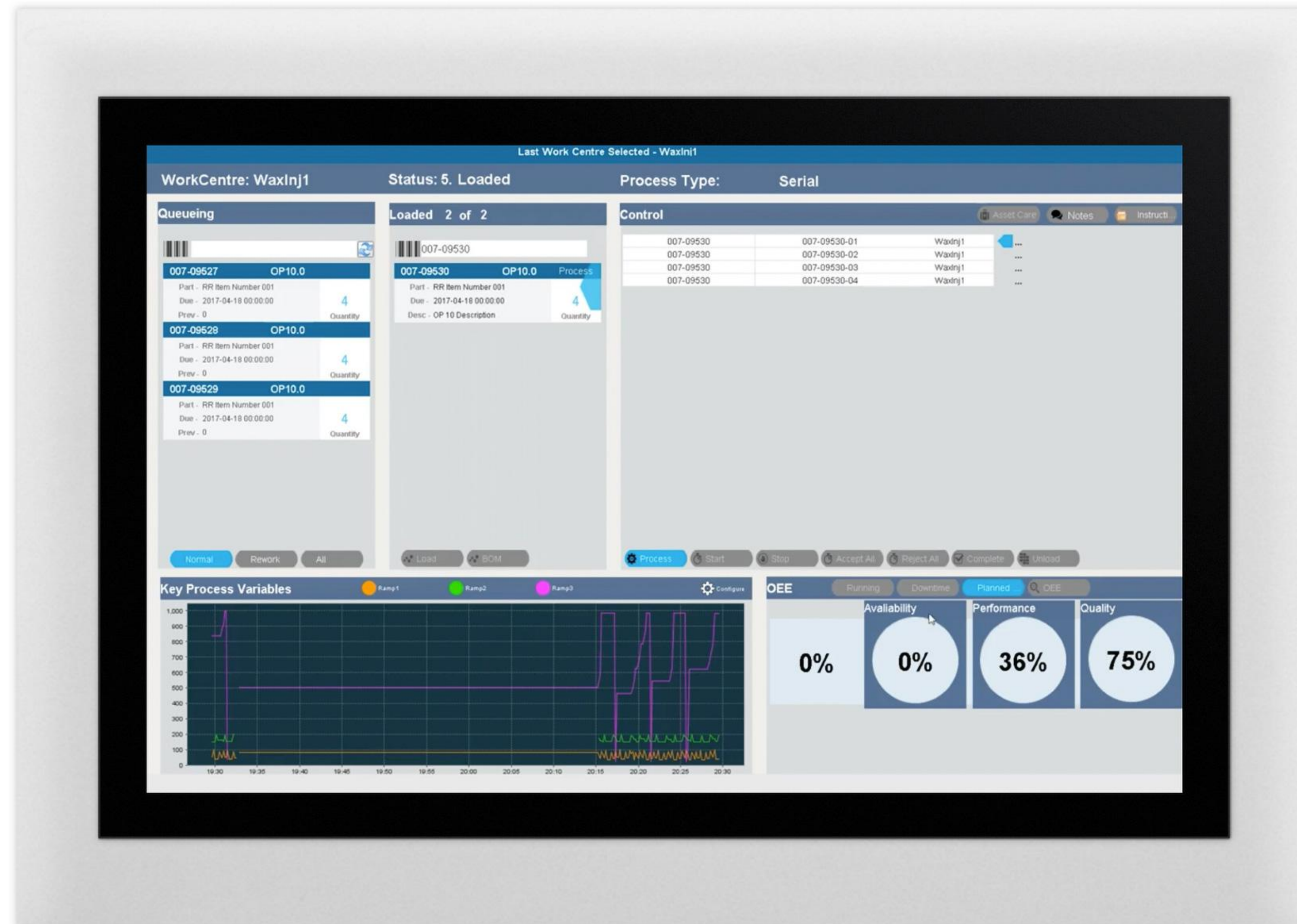




# Simatic HMI

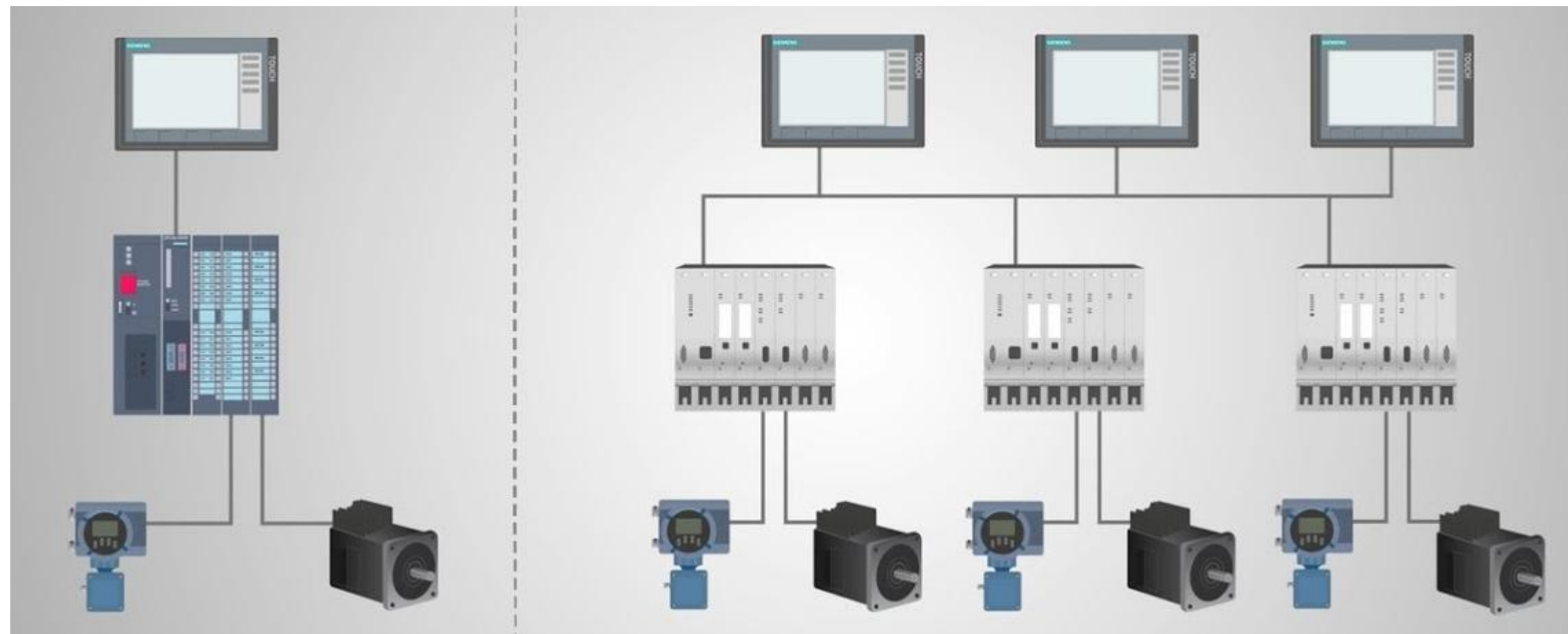












**Dziękuję za uwagę**