

# Budynki inteligentne - podstawowe pojęcia



CYBERBEZPIECZEŃSTWO 2.0

Cyberbezpieczeństwo dla gospodarki przyszłości  
nr umowy POWER.03.05.00-00-Z308/18-00

Autor: Dr inż. Andrzej Jabłoński

Wrocław - 2023r.





## Budynki inteligentne – program prezentacji

- Automatyka, informatyka, cybernetyka.
- Automatyzacja – nie jedno ma imię
- Historia i geneza inteligentnego budynku
- Definicje pojęcia „Inteligentny budynek”
- Systemy automatyki budynkowej
- Funkcjonalności w inteligentnych budynkach
- Podsumowanie.





**Informatyka**

**Automatyka**

**Sterowanie**

**Cybernetyka**

*„(...) nauka o systemach sterowania oraz  
przekazywaniu i przekształcaniu informacji  
w tych systemach (...)”*

*Norbert Wiener -1948*



# Automatyzacja niejedno ma imię

## AUTOMATYZACJA



### PRZEMYSŁU



### KOMERCYJNA

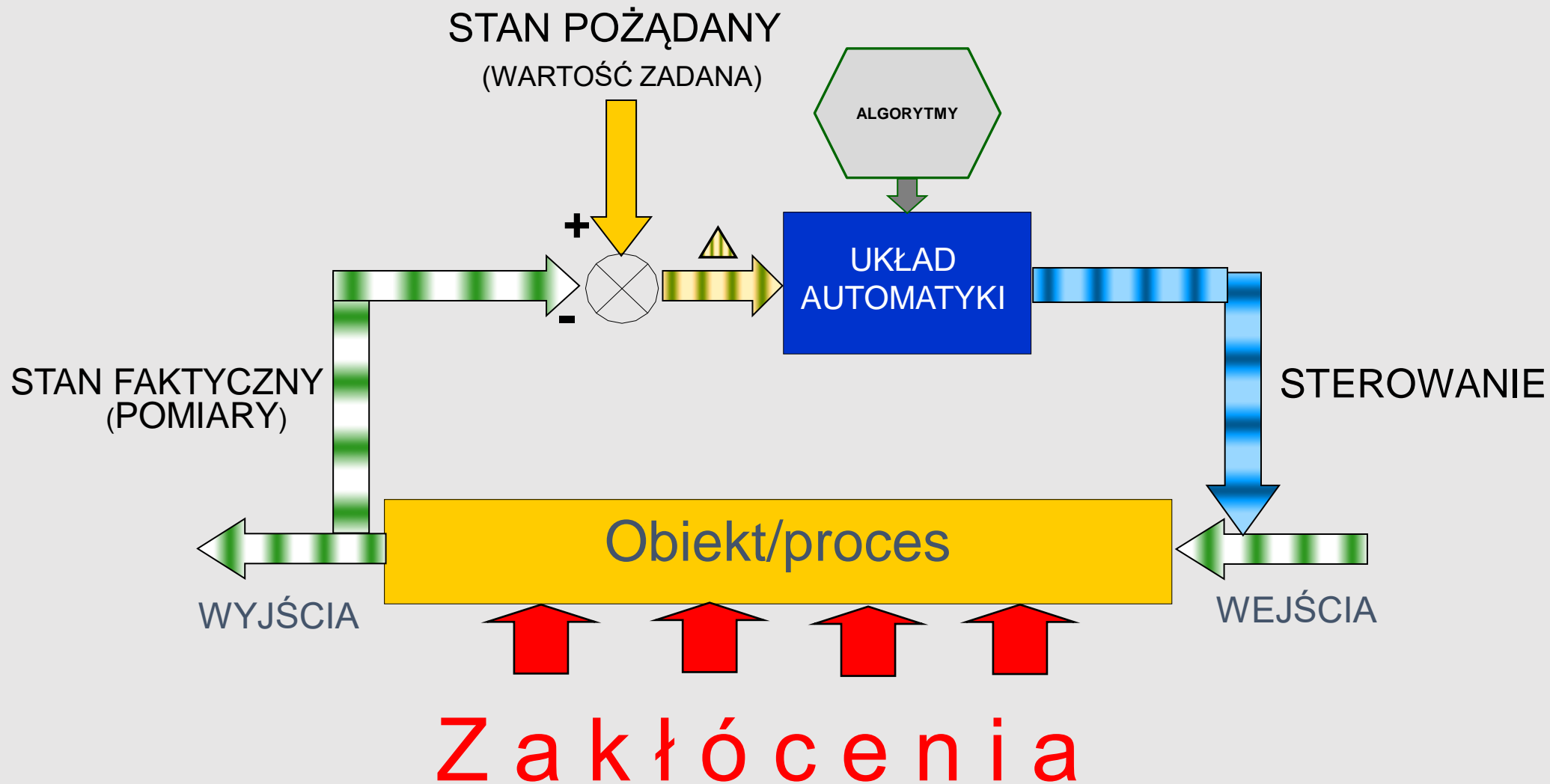


### BUDYNKÓW



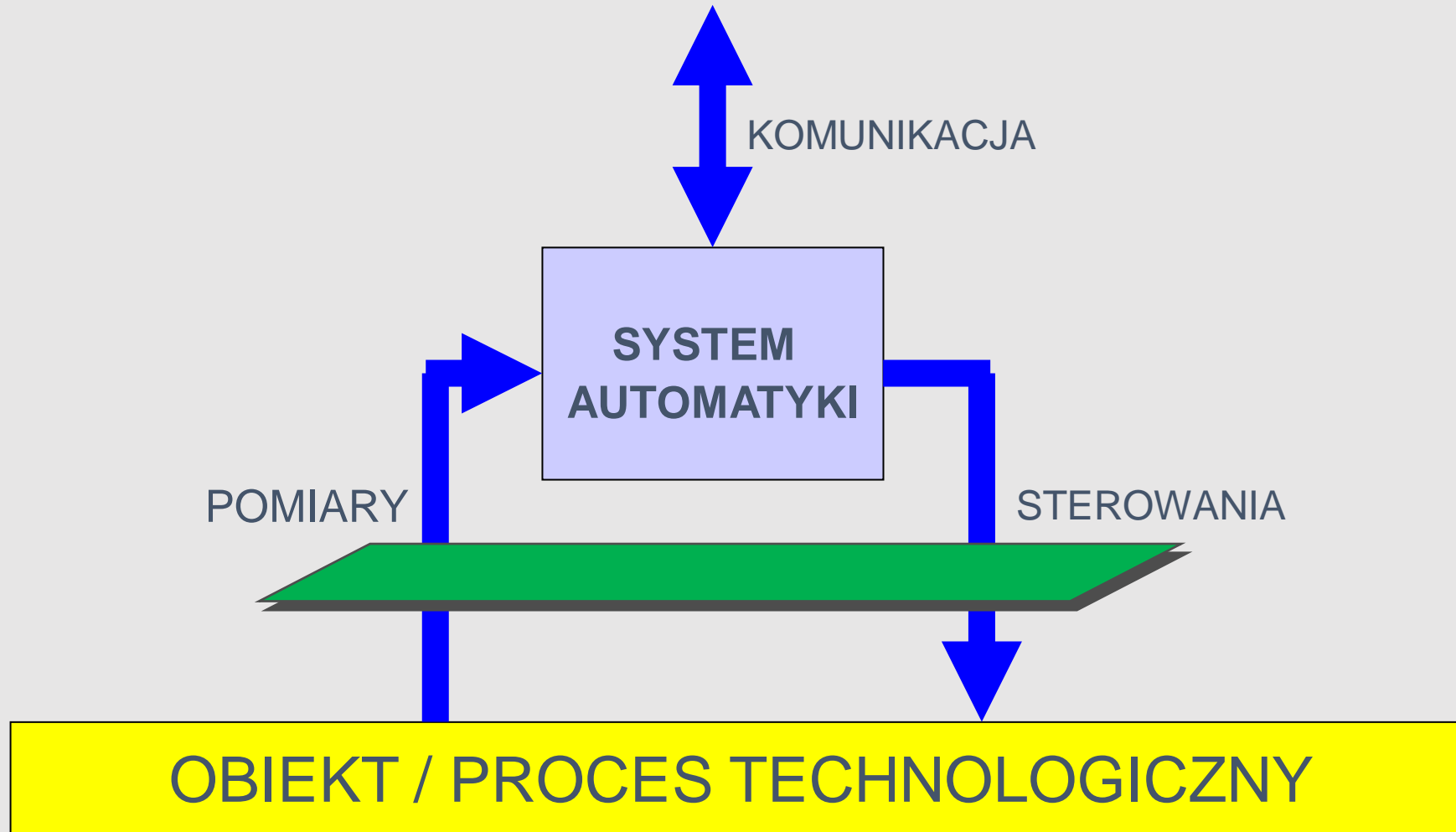


## Ujemne sprzężenie zwrotne w automatycznym sterowaniu



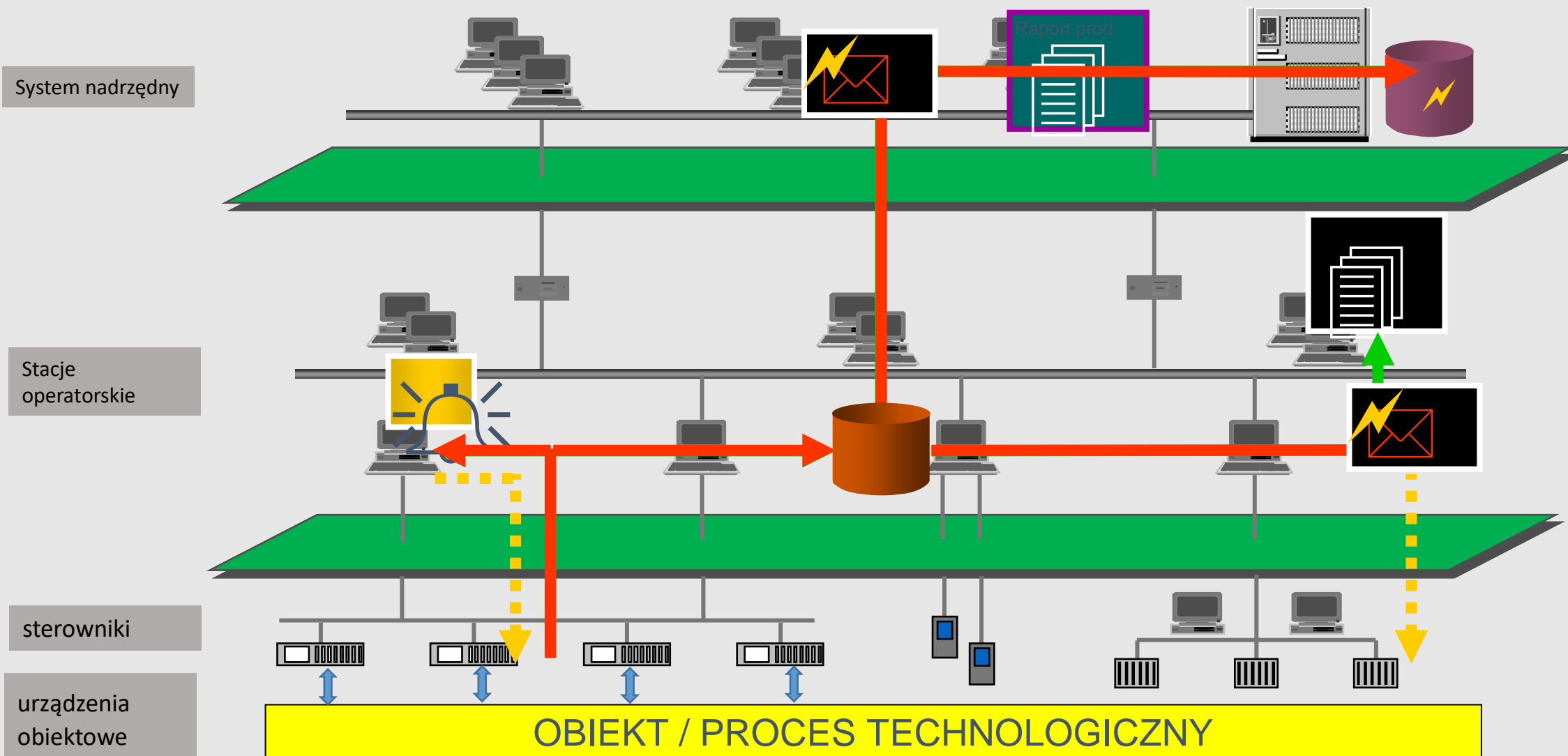


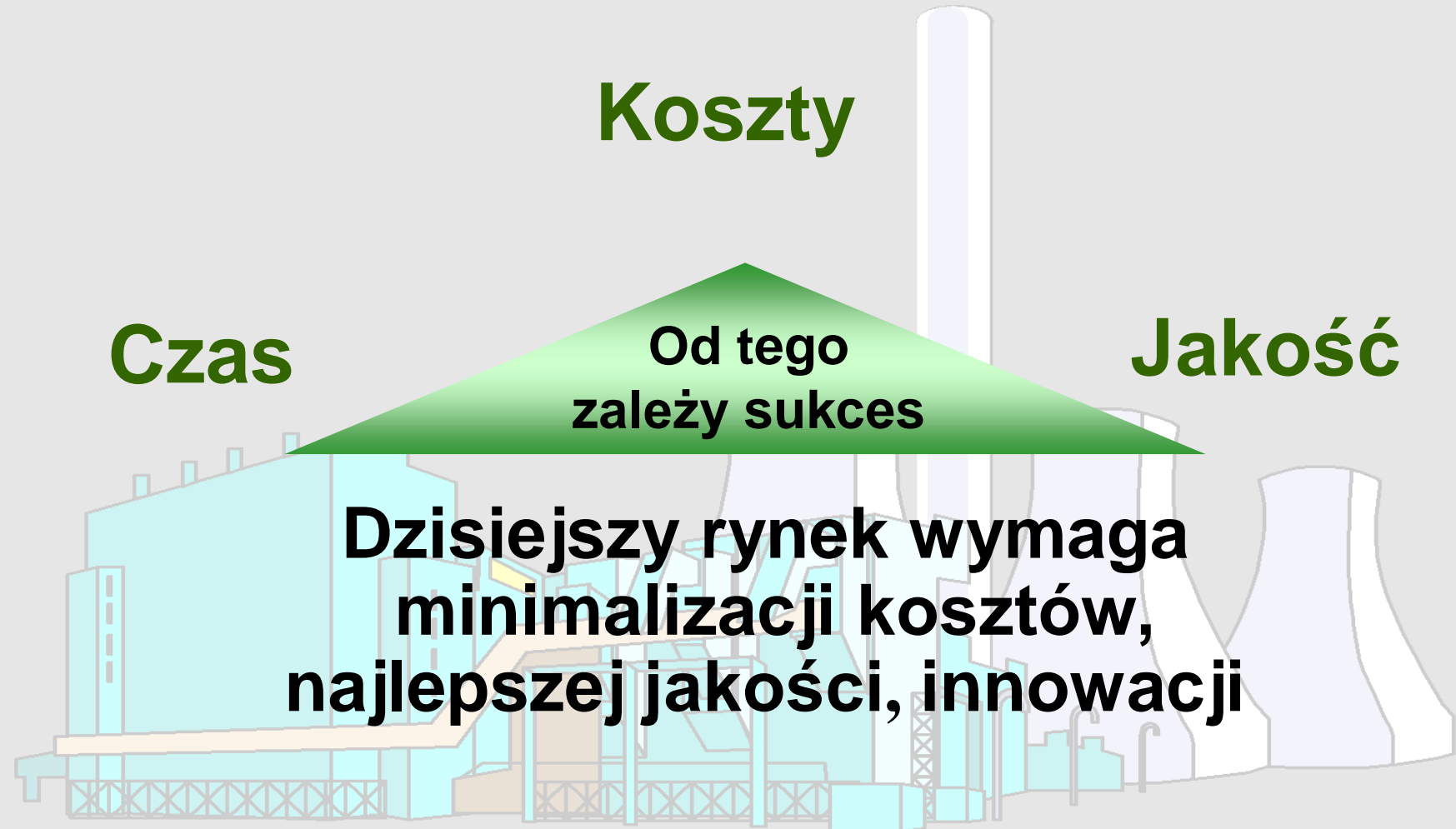
## Ogólna idea sterowania obiektem lub procesem





# Idea wielopoziomowego systemu sterowania obiektem/procesem

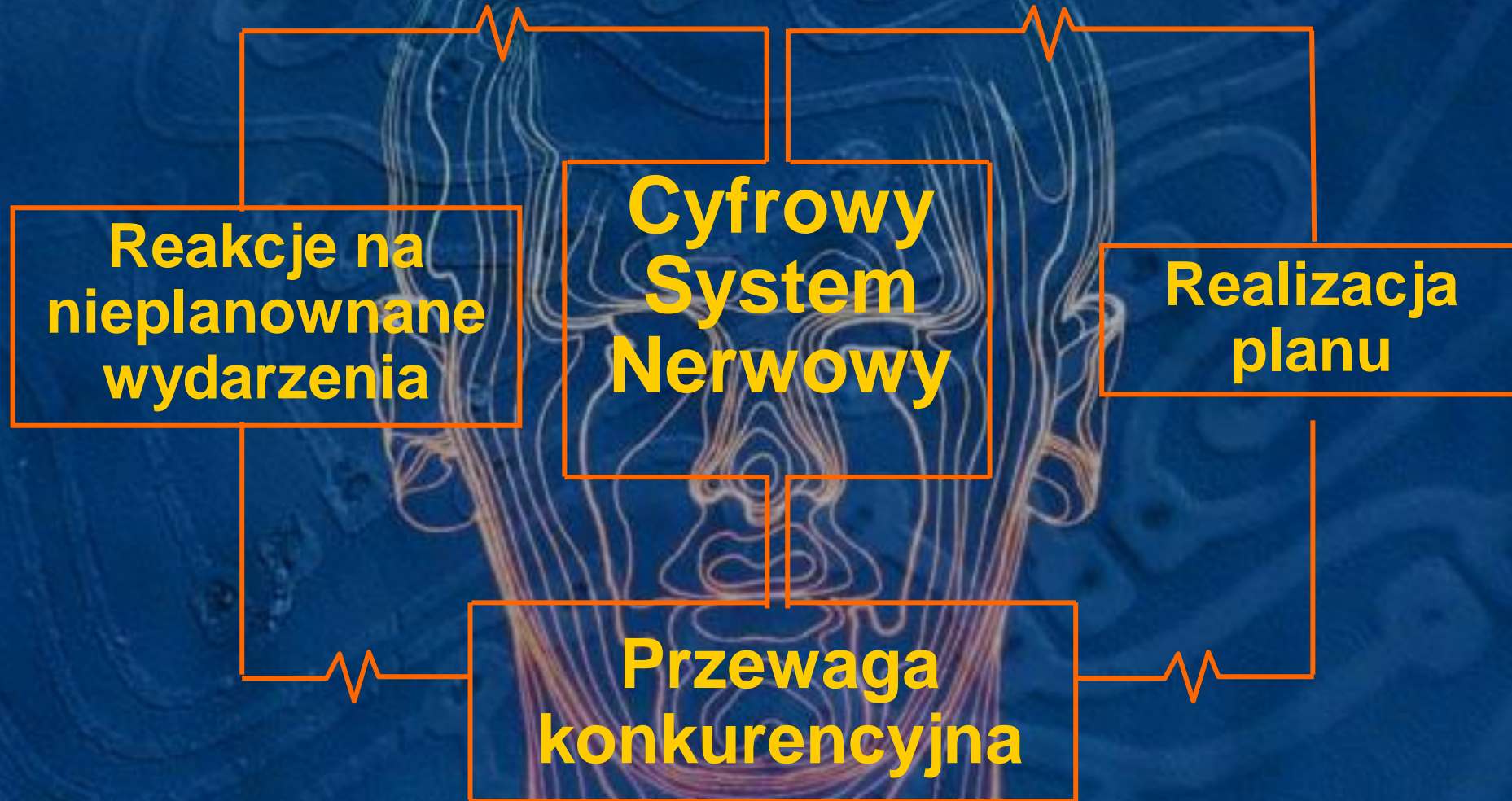






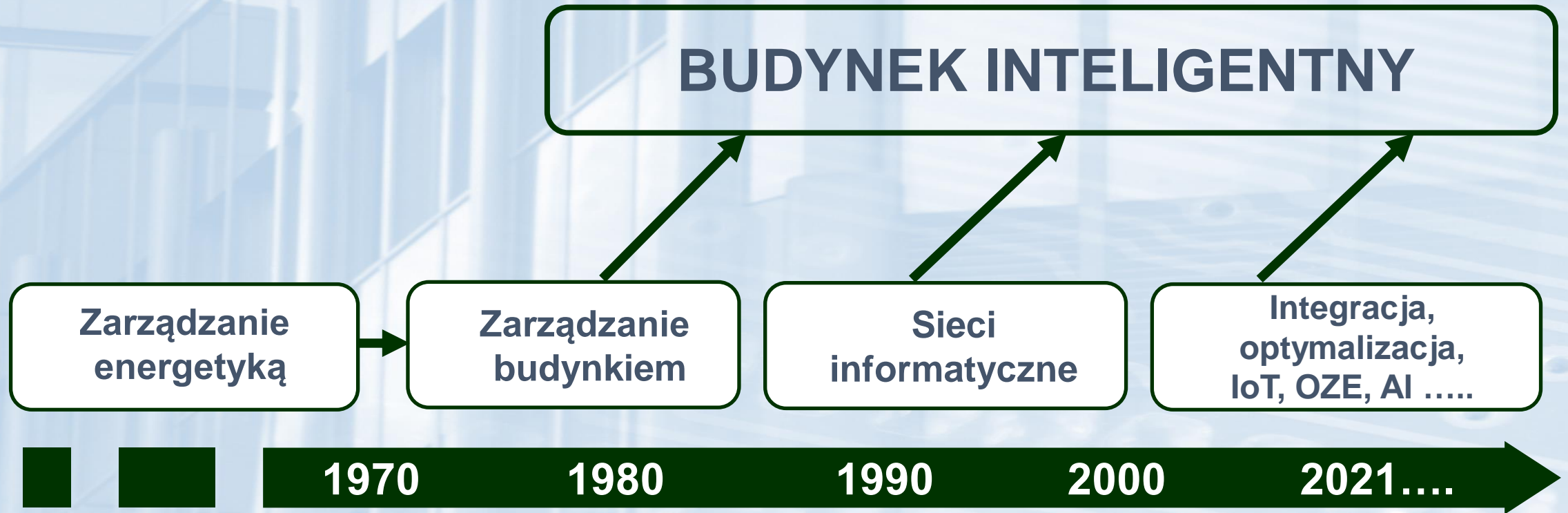


# „Cyfrowy system nerwowy” w cybernetycznych obiektach





# Historia inteligentnego budynku





## Definicje inteligentnego budynku – 1,2,3,...,n

- **Budynek Inteligentny** maksymalizuje efektywność osób go wykorzystujących i pozwala efektywnie zarządzać zasobami przy minimalnych kosztach.
- **Budynek Inteligentny** posiada zdolność adaptacji do nowej technologii i zmieniających się potrzeb organizacji jego użytkowników.
- **Budynek Inteligentny** to obiekt, w którym wszystkie współdziałające podsystemy tworzą przyjazne środowisko oraz automatycznie reagują na zagrożenia lub zmianę warunków pracy.

(n) .....





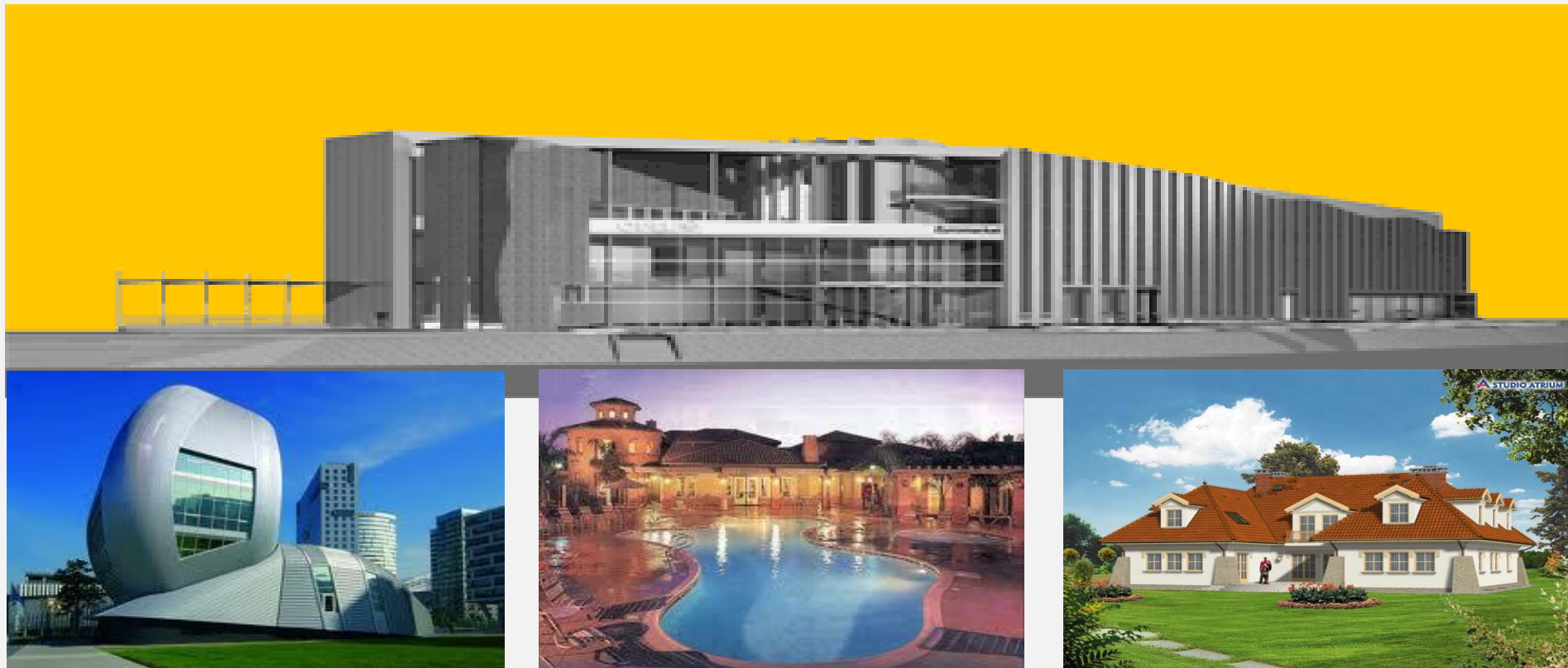
## Budynki inteligentne ???

# Czy budynek może być INTELIGENTNY ?





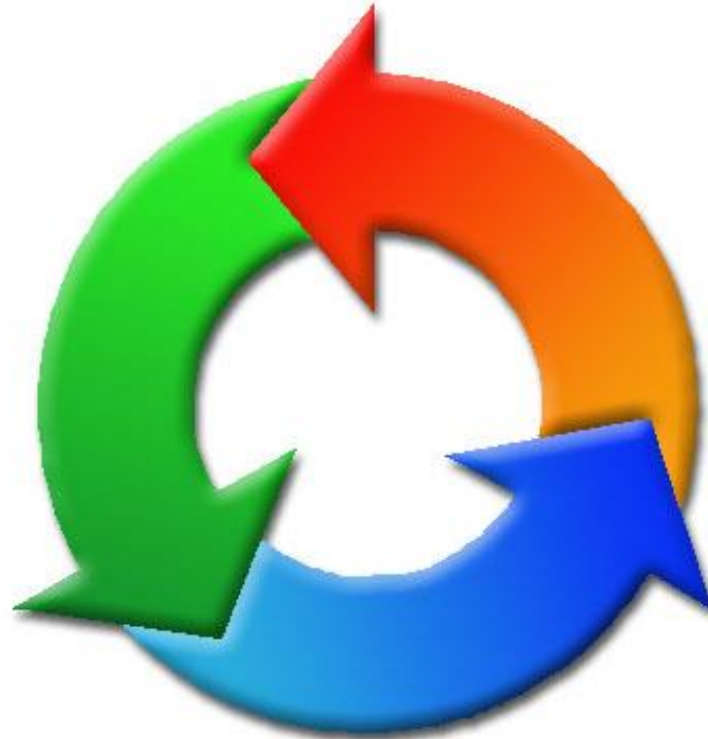
## INTELIGENTNY BUDYNEK = automatyka budynkowa





# Czego oczekujemy od inteligentnego domu?

**Oszczędność**



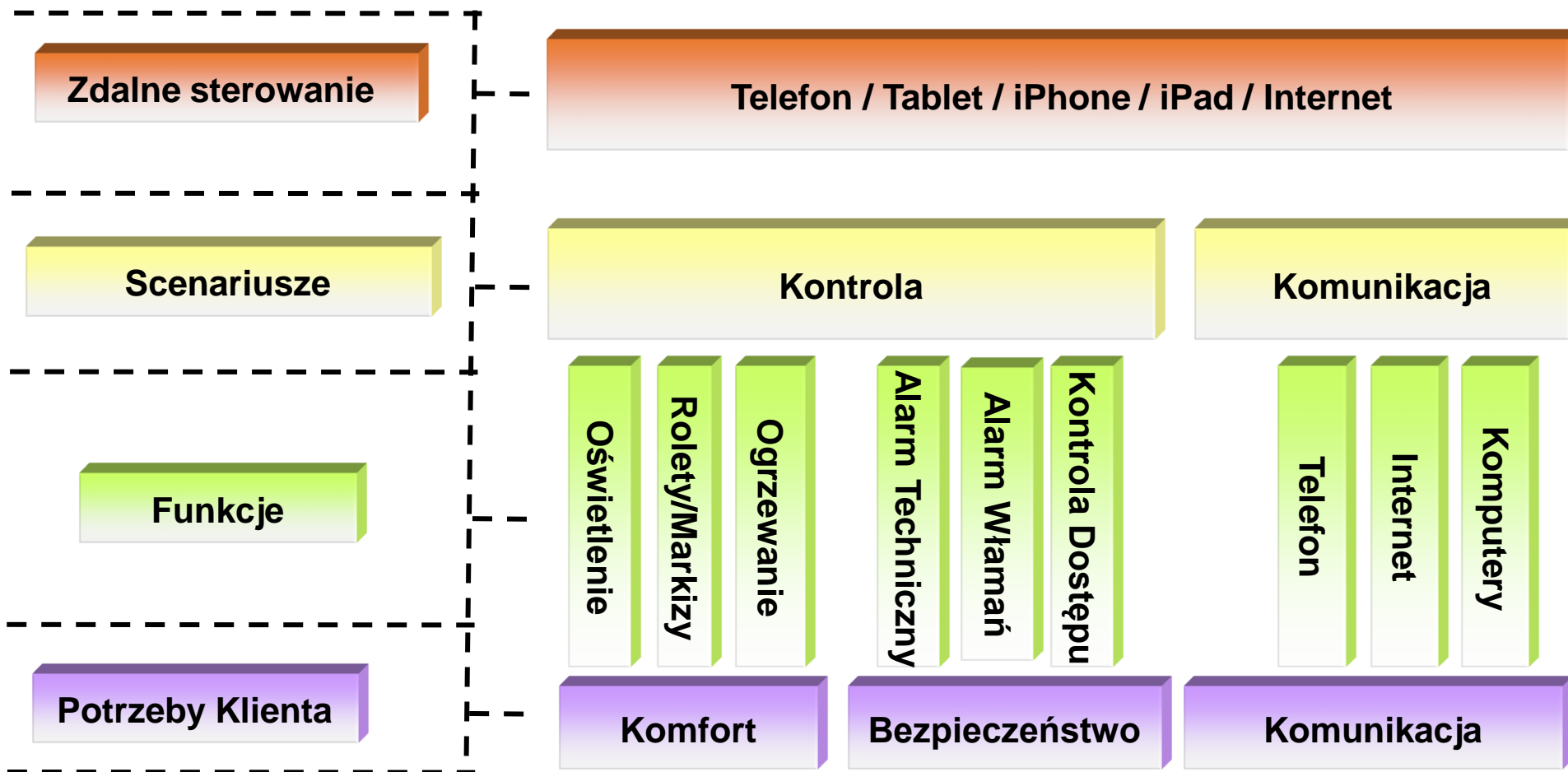
**Komfort**

**Bezpieczeństwo**





# Przykładowa struktura funkcjonalności inteligentnego domu





# Korzyści z użytkowania inteligentnego budynku

- **Ekonomiczne**
- **Technologiczne**
- **Socjologiczne**
- **Ekologiczne**







# Korzyści ekonomiczne

- **obniżenie kosztów obsługi budynku, gdyż system wiele funkcji wykonuje za ludzi.**
- **obniżenie kosztów bieżącej eksploatacji budynku poprzez racjonalizację zużycia energii,**



# Korzyści technologiczne

- **wysoka jakość i niezawodność systemu, a tym samym bezpieczeństwo płynące z jego eksploatacji,**
- **automatyczne uczenie się i adaptacja systemów budynkowych**



# Korzyści socjologiczne

- **dowolne i bardzo szybkie dostosowanie warunków technicznych stanowiska pracy czy życia zgodnie z wymaganiami użytkownika,**
- **zapewnienie poczucia bezpieczeństwa i komfortu w wielu aspektach.**



# Korzyści ekologiczne

- **zminimalizowanie emisji zanieczyszczeń oraz energii odpadowych do otoczenia,**
- **zarządzanie źródłami zasilającymi i obciążeniami dla maksymalizacji używania odnawialnych źródeł energii.**



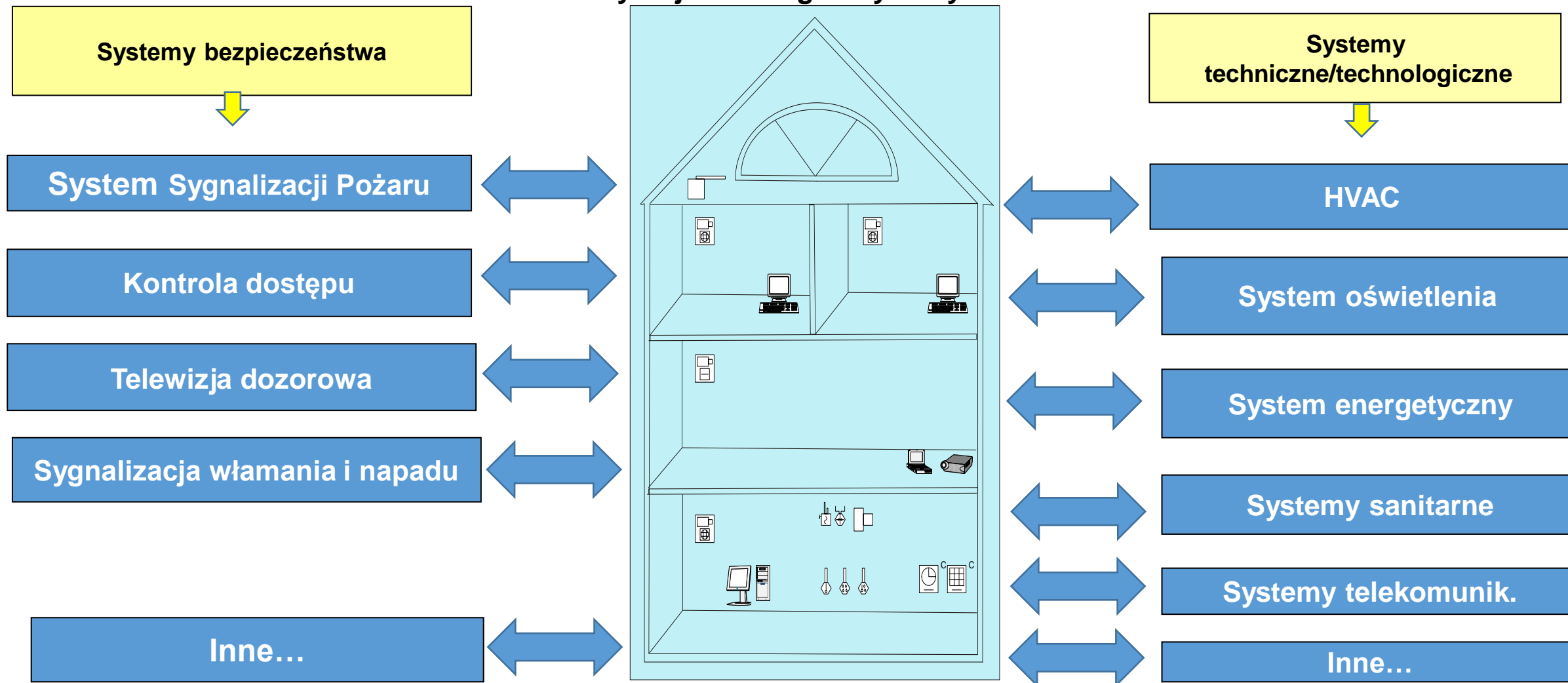
### **Budynek inteligentny powinien posiadać następujące cechy użytkowe:**

- ❑ pozwalać na łatwe dostosowanie tych parametrów do zmiennych potrzeb użytkowników,
- ❑ **zapewnić pełną ochronę i kontrolę zasobów budynku,**
- ❑ zapewnić wymaganą infrastrukturę techniczną i komunikacyjną obiektu,
- ❑ **umożliwić efektywną łączność ze światem zewnętrznym,**
- ❑ zapewnić pełny nadzór nad funkcjonowaniem całości obiektu.
- ❑ **utrzymywać stabilne parametry środowiska wewnętrznego niezależnie od zmian zewnętrznych,**



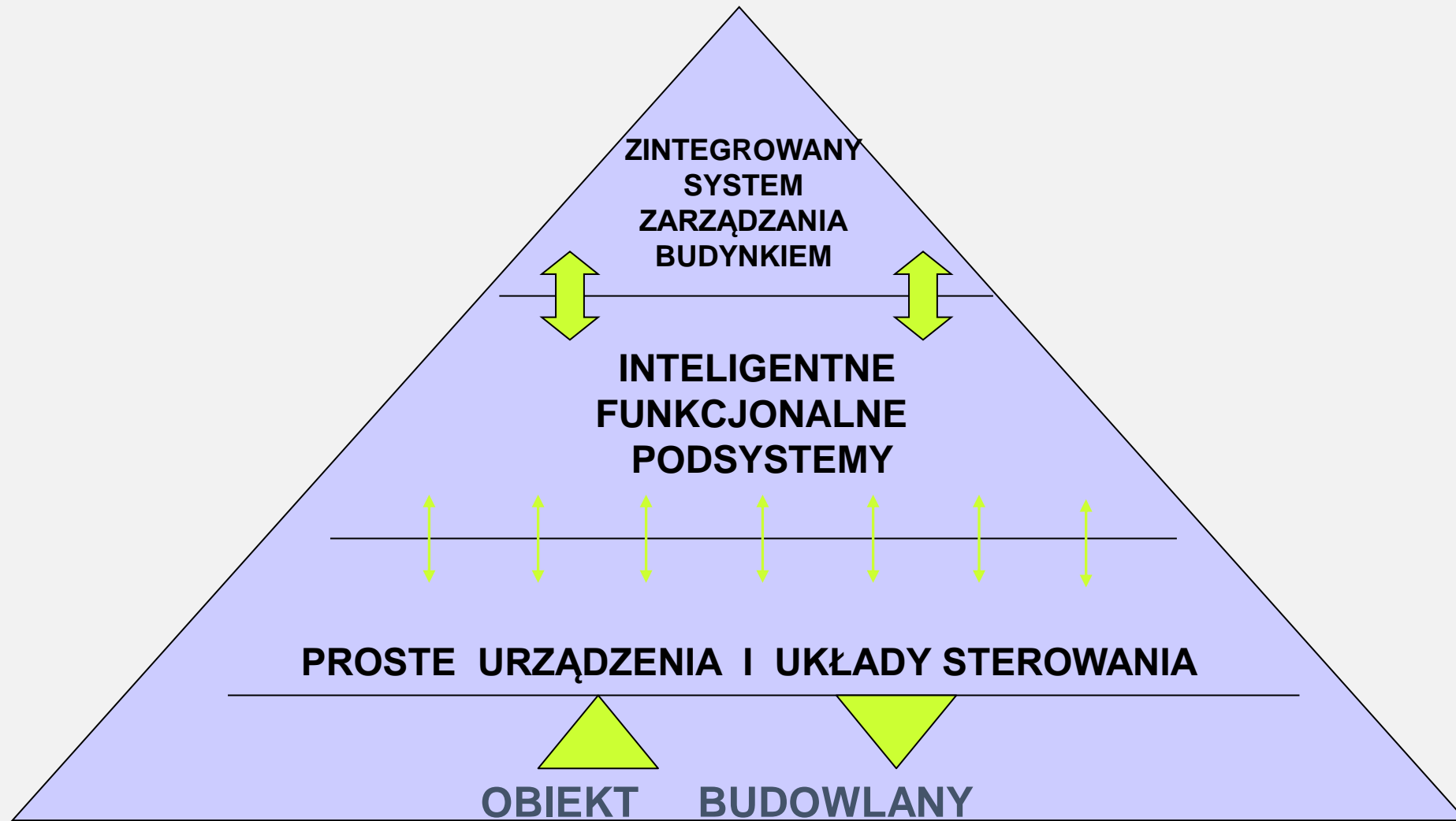
## Niezintegrowane systemy w obiektach budynkowych.

Czy to jest inteligentny budynek???



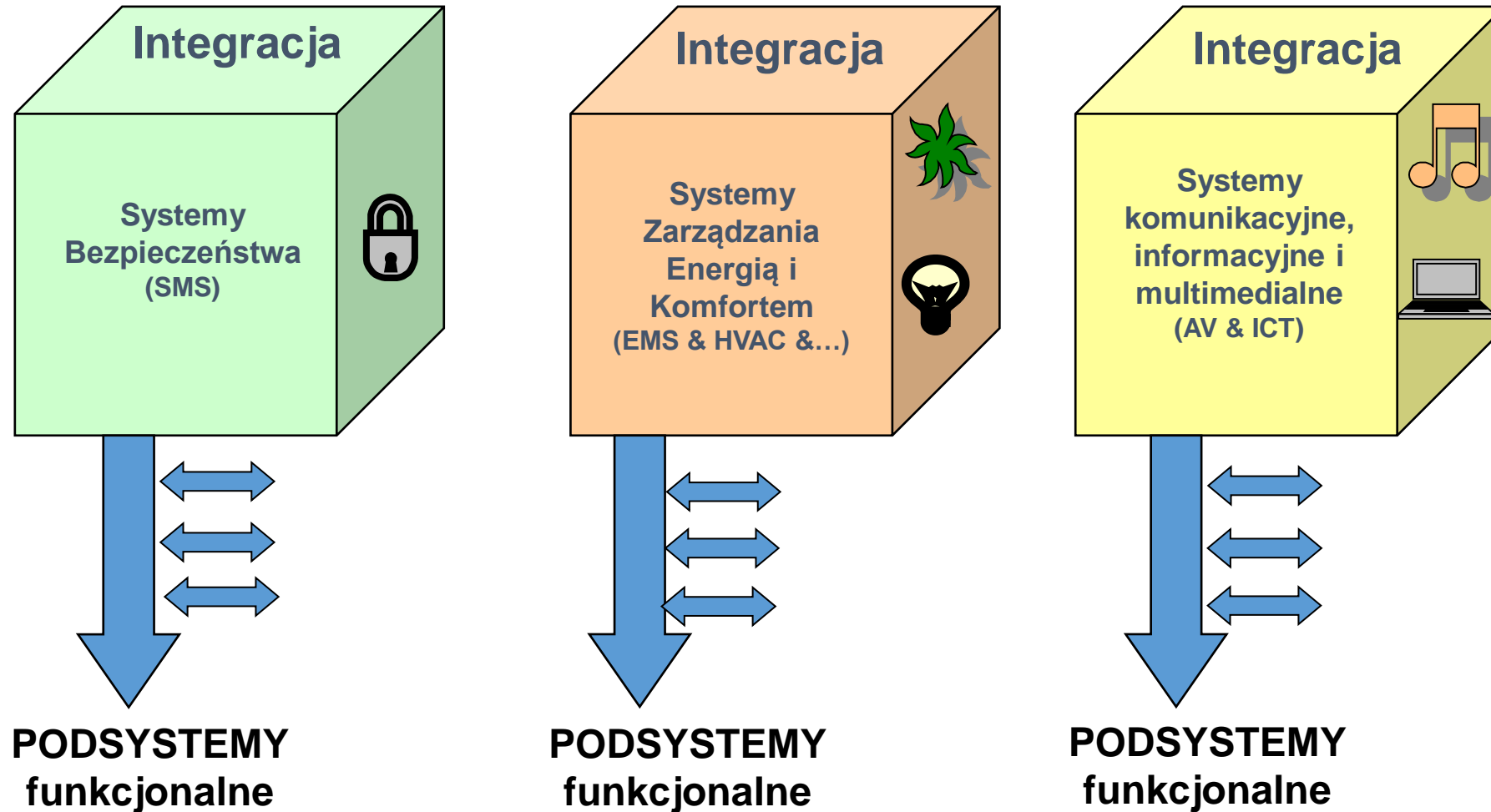


# Piramida integracji w inteligentnym budynku





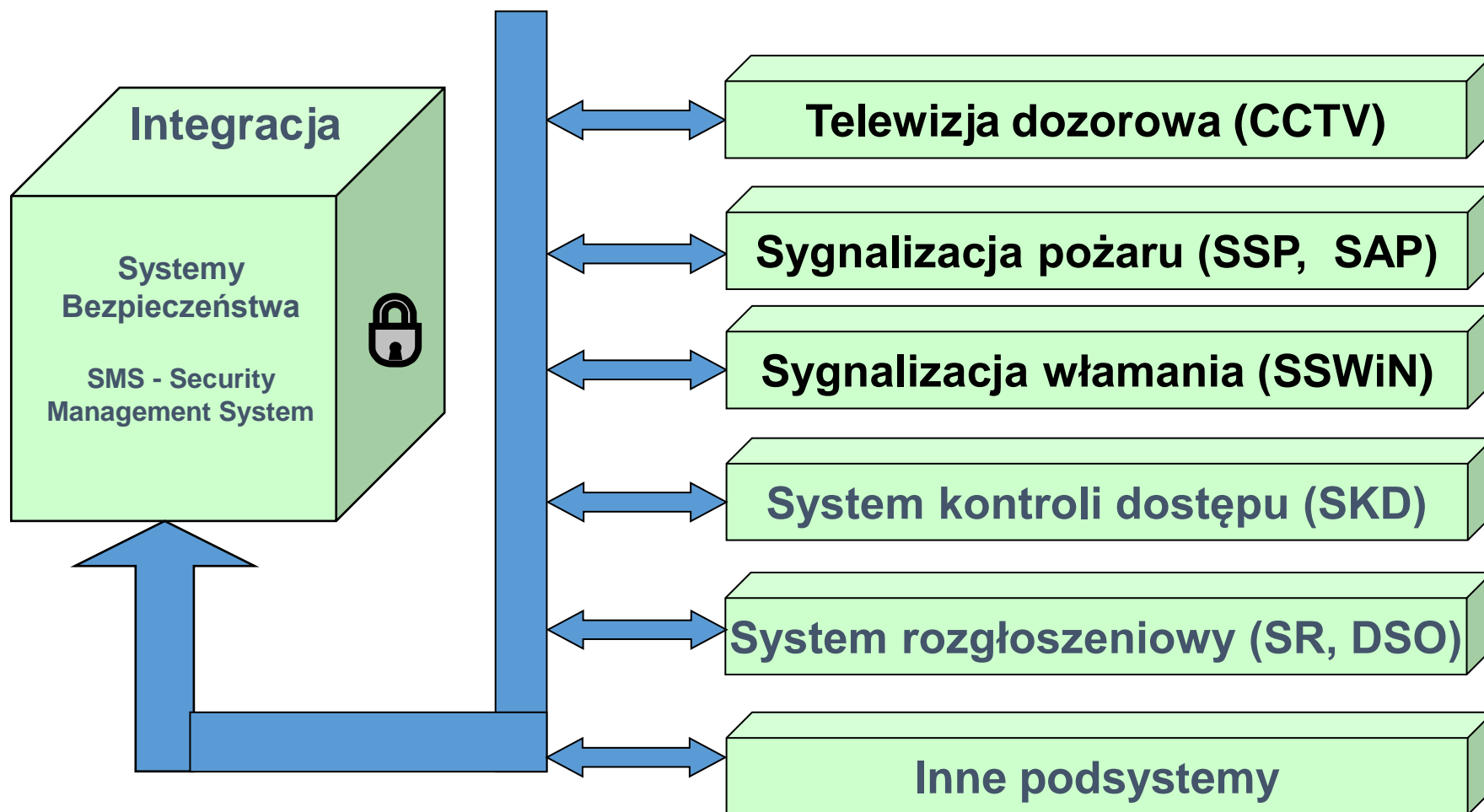
# Podstawowe systemy budynkowe z lokalną integracją







## Zintegrowany System Bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych

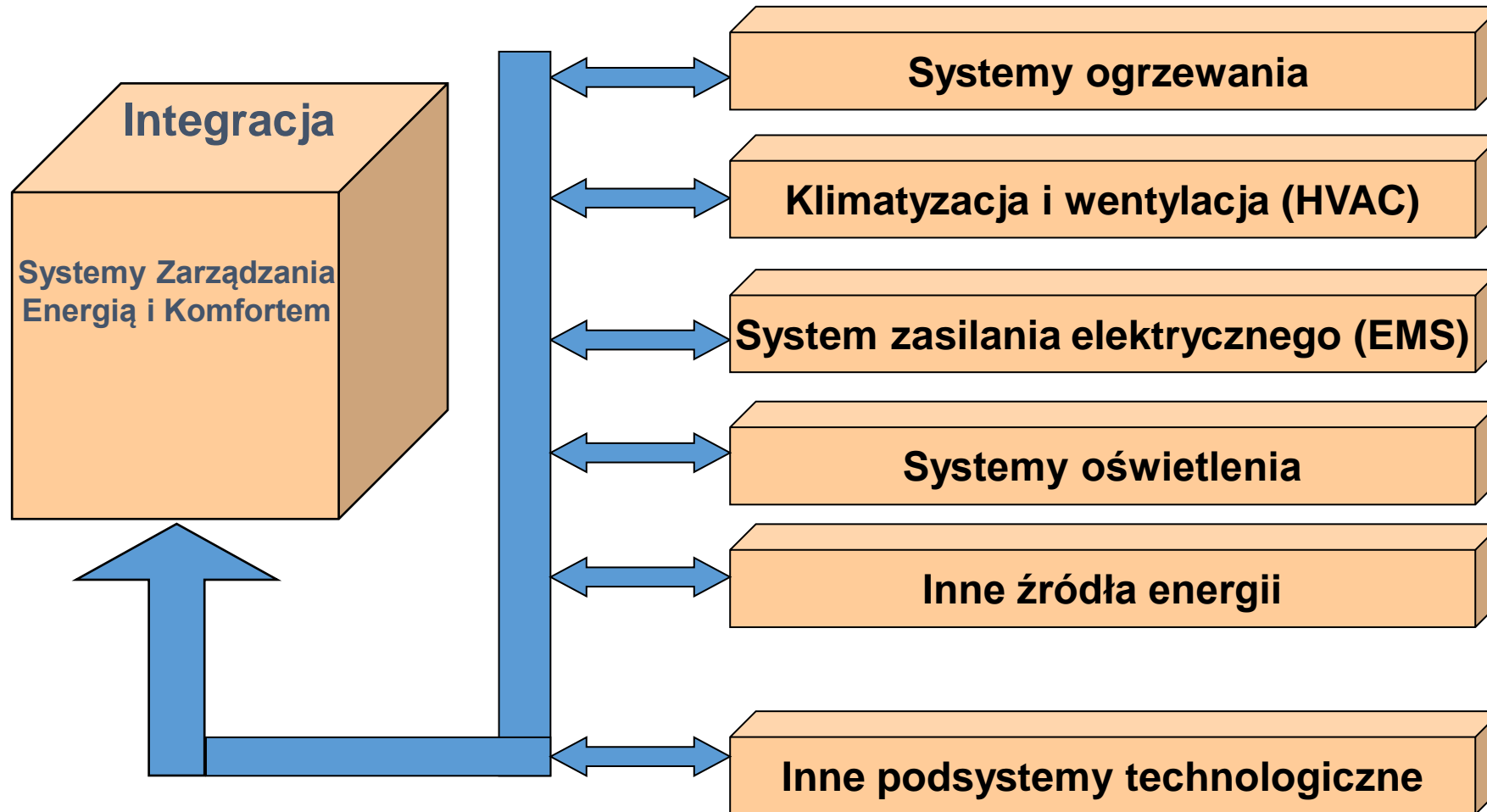


**Podsystemy**





# Zintegrowany system zarządzania energią i komfortem w inteligentnym budynku

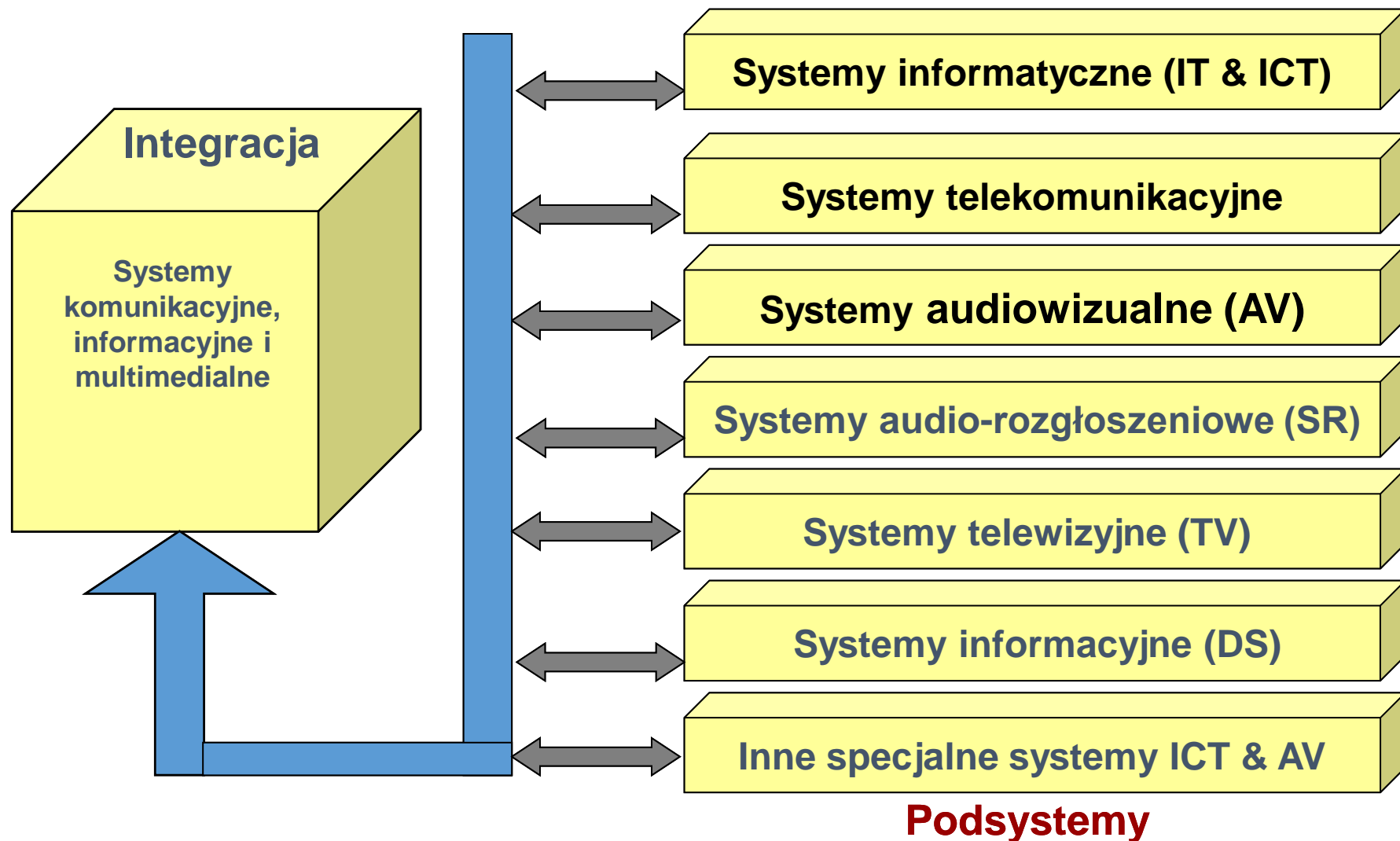


**Podsystemy**





# Zintegrowane systemy ICT & AV w inteligentnym budynku





# Inteligentny budynek **vs** Inteligentny dom



## Wybrane funkcjonalności inteligentnego domu







## Wybrane funkcjonalności inteligentnego domu

- Zasilanie elektryczne sieciowe (zewnętrzne)
- Zasilanie elektryczne awaryjne - UPS i generatory/ zespoły prądotwórcze
- Odnawialne źródła energii –fotowoltaika, wiatraki
- Magazyny energii
- Analizatory jakości energii i systemy zarządzania energią



- Zasilanie energią ciepłą z ciepłowni miejskiej
- Zasilanie gazem ziemnym, skroplonym lub sprężonym.





# Wybrane funkcjonalności inteligentnego domu

- Bezpieczeństwo ludzi
- Bezpieczeństwo materialne
- Bezpieczeństwo energetyczne
- Bezpieczeństwo porażeniowe
- Bezpieczeństwo przepięciowe
- Bezpieczeństwo elektromagnetyczne
- Cyberbezpieczeństwo !!!



**Bezpieczeństwo**

**STEROWANIE**  
lokalne i zdalne

- Sygnalizacja włamania i napadu
- Sygnalizacja naruszenia chronionych stref zewnętrznych
- Kontrola dostępu
- Sygnalizacja pożaru
- Monitoring wizyjny
- Sygnalizacja zalania wodą
- Sygnalizacja obecności gazu ziemnego,
- Sygnalizacja obecności tlenku węgla (CO)
- Sygnalizacja obecności innych lotnych związków (np. gazu usypiającego)
- Symulacje obecności mieszkańców
- Automatyczne powiadamianie służb ochrony







# Wybrane funkcjonalności inteligentnego domu – komfort pomieszczeń

## ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

- Pompy ciepła
- Kotły gazowe
- Kotły elektryczne
- Sieć ciepłownicza
- Rekuperatory
- Solary
- Maty elektryczne
- Promienniki podczerwone
- Naturalne źródła gorącej wody (uwarunkowania geograficzne)

**Komfort pomieszczeń**



**STEROWANIE  
lokalne i zdalne**

- Ogrzewanie pomieszczeń
- Klimatyzacja i wentylacja
- Stabilizacja parametrów środowiskowych (ciągły pomiar wielu parametrów środowiskowych)
- Indywidualne preferencje mieszkańców
- Scenariusze i sztuczna inteligencja w zapewnieniu komfortu
- Zdalne sterowanie parametrami HVAC







## Wybrane funkcjonalności inteligentnego domu

- Rolety jako element bezpieczeństwa
- Rolety ręcznie przesuwane
- Rolety z napędem elektrycznym
- Rolety sterowane programowo
- Rolety sterowane w zależności od natężenia oświetlenia słonecznego
- Symulacja obecności
- Rolety sterowane zdalnie



**Bezpieczeństwo**

**Rolety  
antywłamaniowe**

**STEROWANIE  
lokalne i zdalne**



## Wybrane funkcjonalności inteligentnego domu

- Oświetlenie zewnętrzne jako element bezpieczeństwa
- Oświetlenie sterowane czujnikami ruchu
- Oświetlenie sterowane czujnikiem natężenia światła



### Oświetlenie zewnętrzne

- Oświetlenie komunikacyjne (dróg, wejść, terenu itp.)
- Oświetlenie aranżacyjne bryły domu, ogrodu, basenu itd.
- Oświetlenie awaryjne najważniejszych miejsc i dróg – przy braku energii elektrycznej z sieci.

### Bezpieczeństwo

### STEROWANIE lokalne i zdalne







## Wybrane funkcjonalności inteligentnego domu

Oświetlenie  
wewnętrzne



STEROWANIE  
lokalne i zdalne

- Oświetlenie funkcjonalne związane z przeznaczeniem pomieszczeń/części domu
- Oświetlenie aranżacyjne pomieszczeń
- Sceny świetlne
- Oświetlenie awaryjne najważniejszych miejsc i ciągów komunikacyjnych w przypadku braku sieciowej energii elektrycznej
- Oświetlenie symulujące obecność mieszkańców
- Oświetlenie odstraszające intruzów





## Wybrane funkcjonalności inteligentnego domu

- Systemy nagłośnienia pomieszczeń, w tym dźwięk nadążny
- Systemy odbiorcze radiowe
- Systemy wideo z projektorem
- Systemy wideo z monitorami
- Systemy kina domowego
- Systemy telewizyjne
- Domowa sieć komputerowa
- System łączności internetowej
- Systemy typu „biuro w domu”
- Systemy do pracy zdalnej, w tym telekonferencji
- Systemy wideobramfonowe
- 



- Serwery AUDIO
- Serwery VIDEO
- Systemy rejestracji audio-video
- Studio nagrań audio-video z mikserami

Audio - Video –  
ICT/IT

**STEROWANIE**  
lokalne i zdalne







## Wybrane funkcjonalności inteligentnego domu

- Automatyczna regulacja temperatury wody w basenie
- Sterowanie utrzymaniem basenu
- Sterowanie podlewaniem ogrodu
- Sterowaniem utrzymaniem ogrodu



## STEROWANIE lokalne i zdalne

## Basen i ogród



## Wybrane funkcjonalności inteligentnego domu

- Sterowanie lokalne
- Sterowanie zdalne
- Sterowanie hybrydowe
- Sterowanie przewodowe
- Sterowanie bezprzewodowe



**STEROWANIE**  
lokalne i zdalne

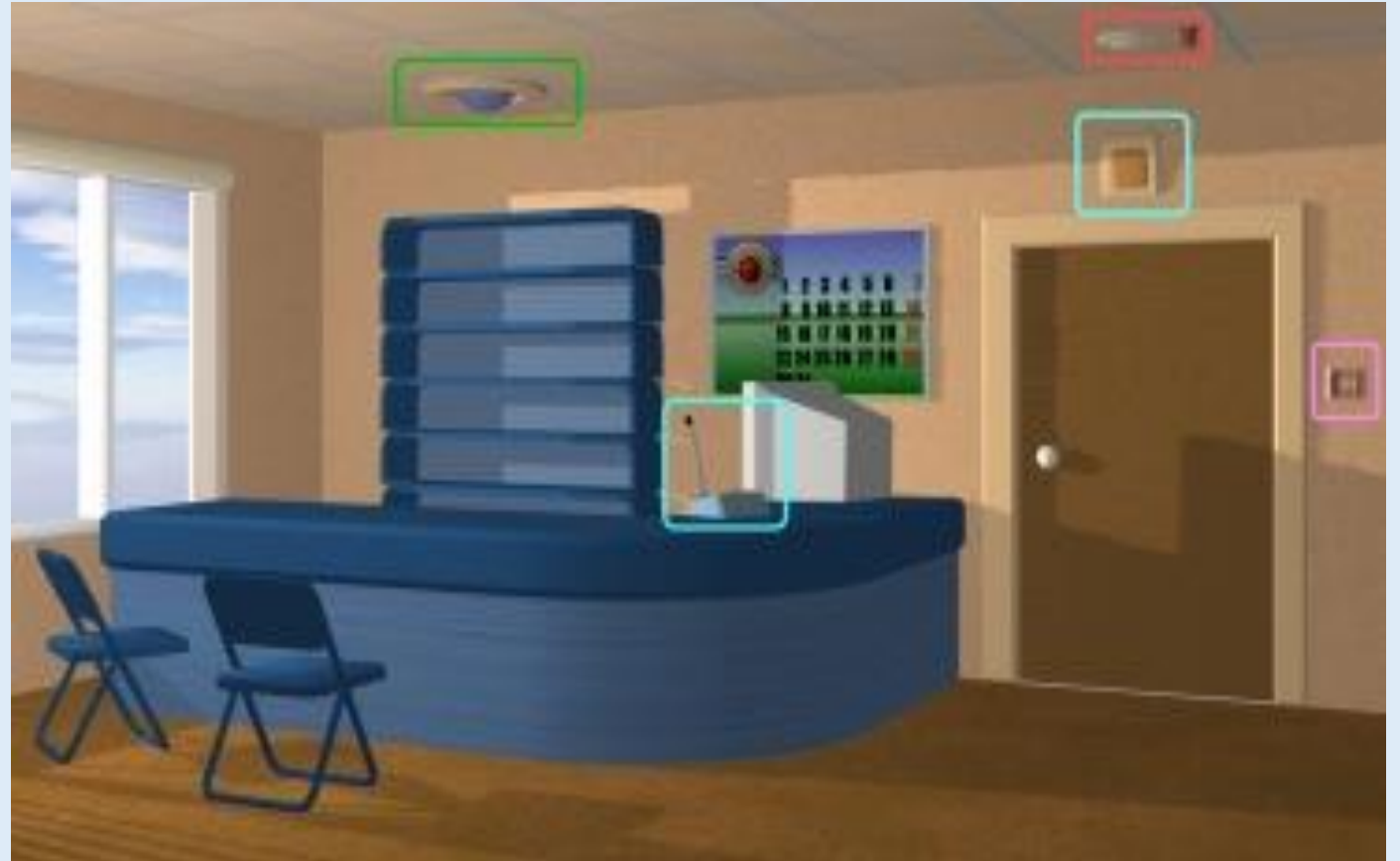
- Panele ściennie
- Przyciski wielofunkcyjne programowalne
- Technologie RFID
- Tablety
- Piloty zdalnego sterowania
- Smartfony
- Komputery





# Budynki inteligentne – inteligencja dla rozumnych

- **widzieć więcej**
- **słyszeć**
- **wiedzieć**
- **odczuwać**
- **kontrolować**
- **sterować**
- **oszczędzać**
- **optymalizować**







# Budynki inteligentne – przykłady czujników ruchu i obecności



Czujnik z techniką wizyjną HPD2  
firmy Steinel



Regulowane strefy detekcji w  
czujniku iHF 3D i jego wygląd



Czujnik True Presence  
Multisensor KNX firmy  
Steinej



Czujnik obecności 2-kanalowy  
EE811 firmy Hager



Czujnik ruchu z kątem widzenia  
360° firmy ORNO



Czujnik ruchu z 3 czujnikami  
firmy ORNO







## Budynki inteligentne – przykłady kamer IP do systemów CCTV



Kamera IP motor-zoom  
z analizą obrazu w oparciu o Deep  
Learning NVIP-8VE-6502M/F firmy  
NOVUS



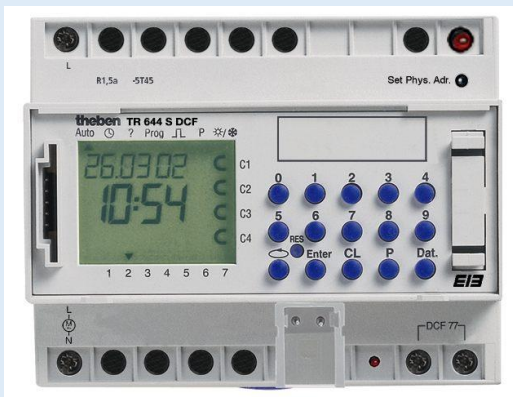
Kamera IP wandaloodporna z  
obiektywem „rybie oko”  
NVIP-9F-4301 firmy NOVUS



Kamera IP szybkoobrotowa  
NVIP-3SD-6200/20  
Firmy NOVUS



# Budynki inteligentne – przykładowe urządzenia sterujące i pomiarowe



**Zegar sterujący TR 644 S DCF KNX - 4-kanalowy.**  
**Sterowanie kwarcowe lub sygnałem radiowym**



**Kombisensor pogodowy DCF77:**  
**czujnik wiatru, czujnik deszczu, czujnik**  
**zmierzchowy, trzy czujniki światła**  
**(wschód, południe, zachód).**



**Sterownik (aktor) łączyń**  
**do 4 rolet i markiz KNX**  
**Typ: RMG 8 -KNX**

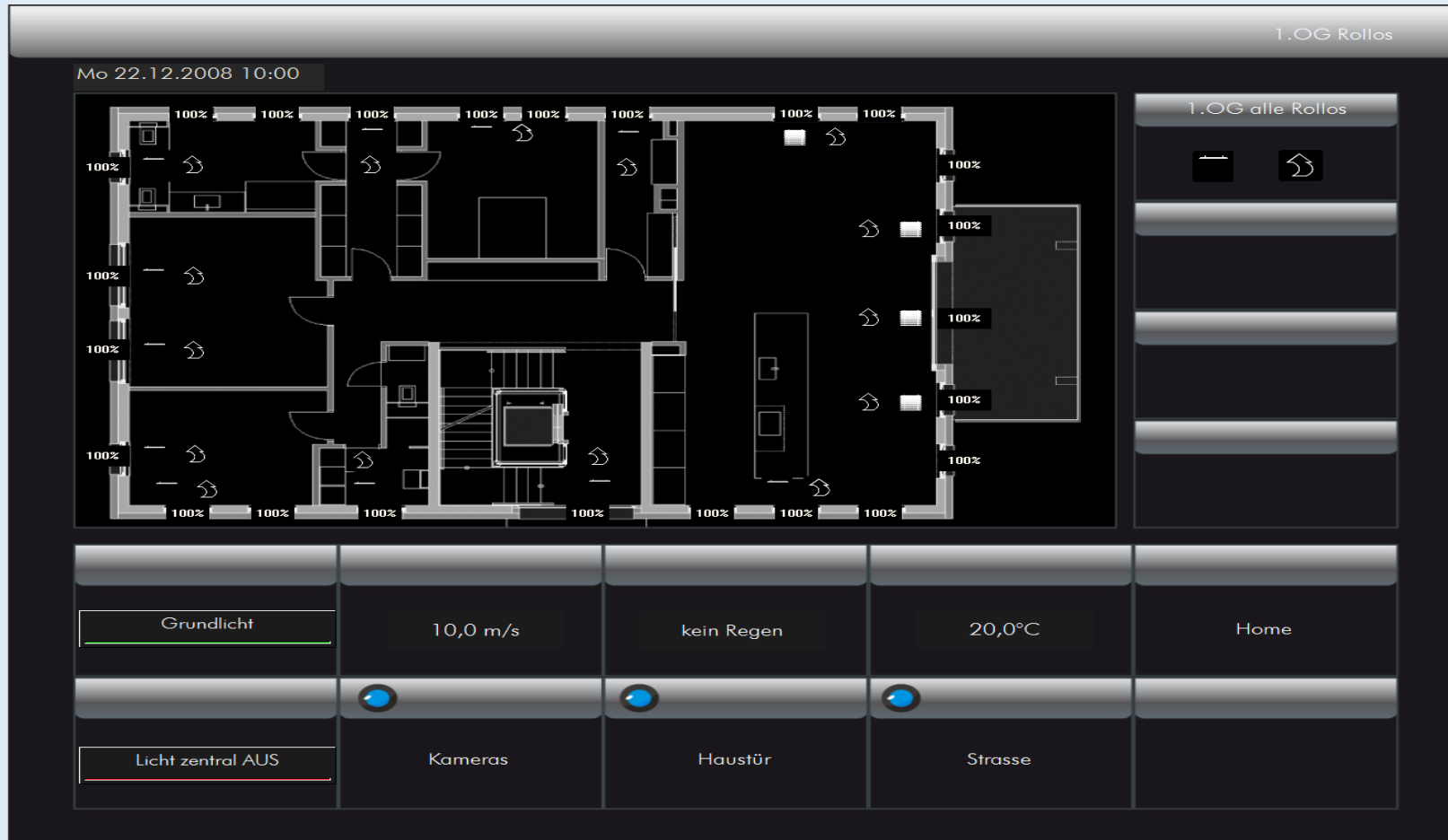


# Budynki inteligentne – przykłady elementów manipulacyjnych i dotykowych paneli ekranowych





# Budynki inteligentne – przykładowa synoptyka na panelu ekranowym





## Budynki inteligentne – wizualizacja wybranego pomieszczenia z parametrami

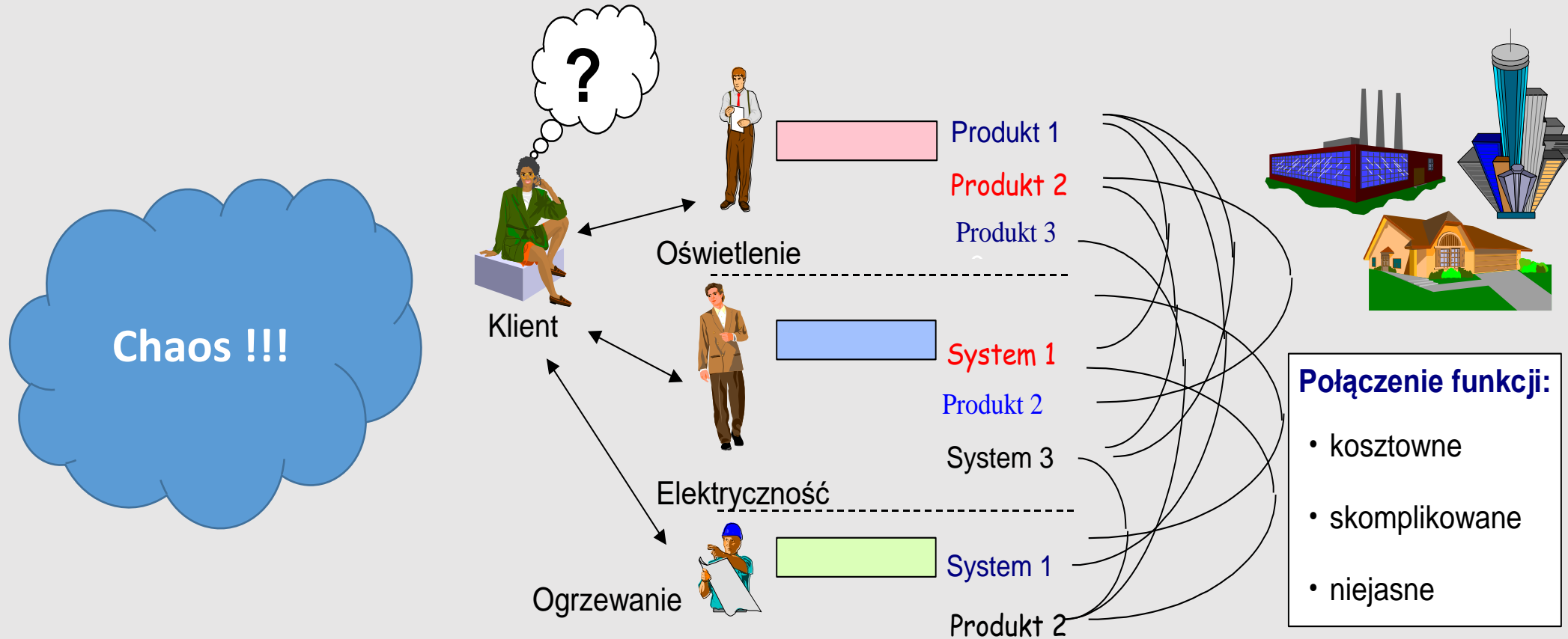


Quelle: KNX Professionals Germany, Marco Koyne





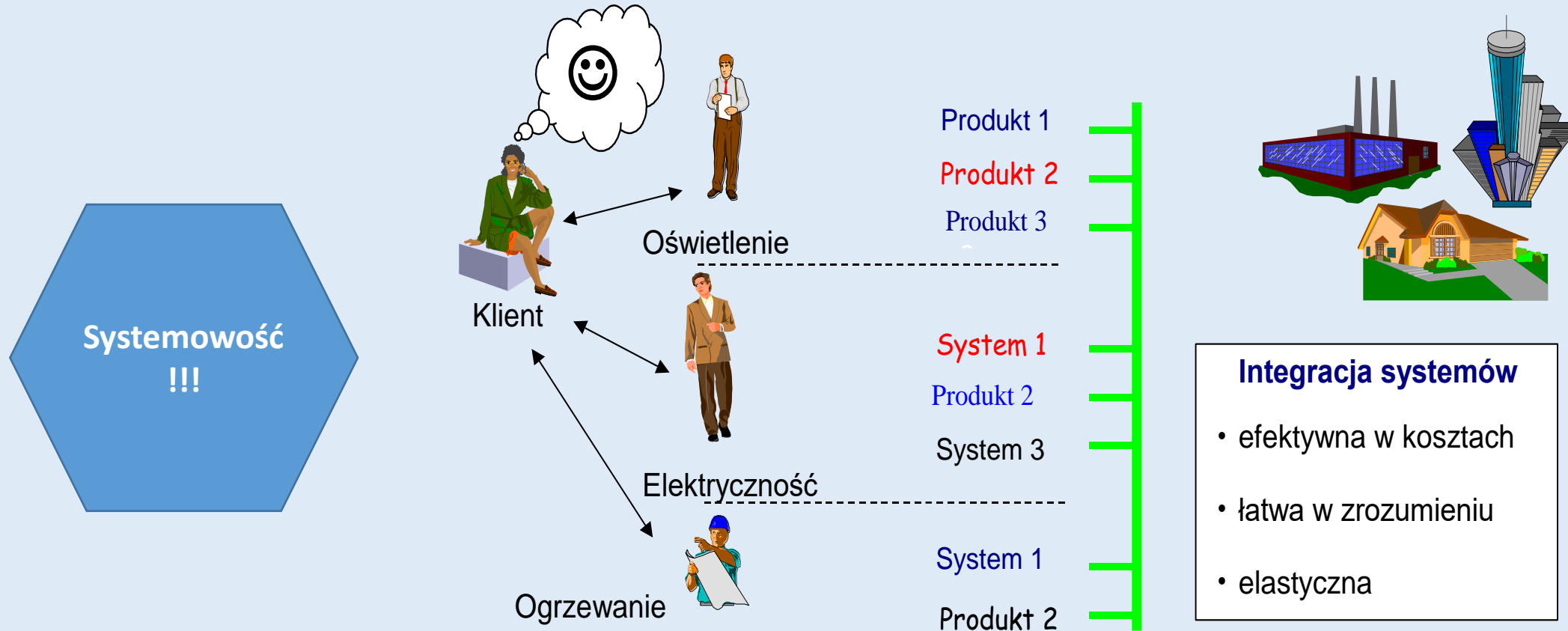
## Budynki (**nie**inteligentne) – tradycyjne (stare) podejście do instalacji budynkowych





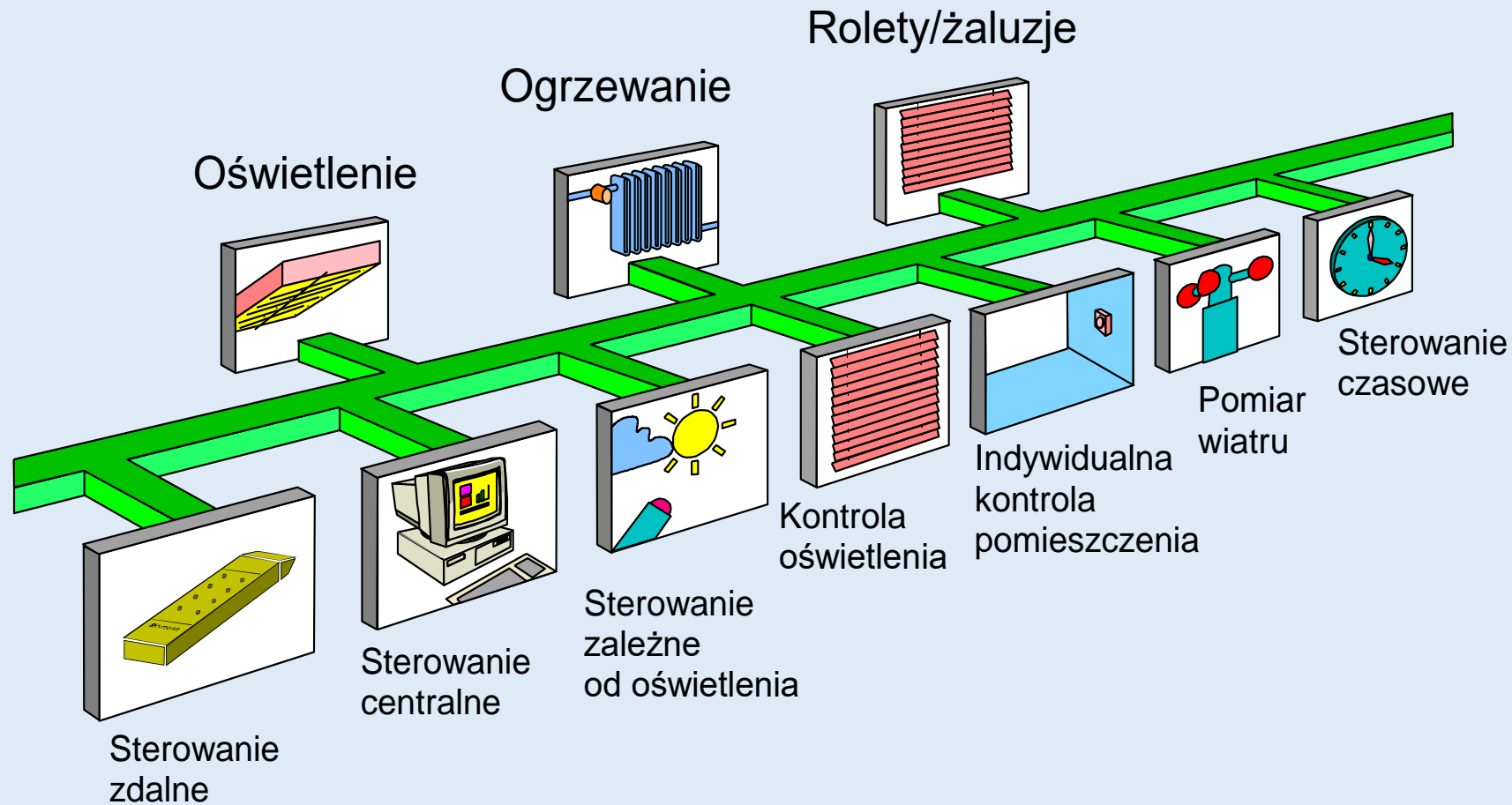


# Budynki inteligentne – korzyści z integracji systemów





# Budynki inteligentne – idea integracji funkcjonalności







### Cechy systemów budynkowych lokalnie zintegrowanych:

- Przetwarzanie informacji tylko na poziomie lokalnym.
- Globalne zarządzanie budynkiem jest trudne.
- Globalna optymalizacja procesów nie jest możliwa.

**WNIOSEK**

**Konieczna jest globalna  
integracja inteligentnych  
systemów budynkowych**



### Źródła bibliograficzne związane z tematem wykładu:

- [1] Praca zbiorowa pod redakcją Niezabitowskiej E.: Budynek inteligentny. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, tom I i II, Gliwice, 2010
- [2] Building Management Systems. Australian Government. Department of Energy Efficiency. 2010.
- [3] „Zabezpieczenia” – czasopismo branży security - <https://www.zabezpieczenia.com.pl>
- [4] Merz H., Hansemann T., Hübner Ch.: Building Automation - Communication Systems with EIB/KNX, LON and BACnet. Springer Series on Signals and Communication Technology ISSN 1860-4862. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.2009
- [5] Shengwei Wang: Intelligent Buildings and Building Automation. Spon Press an imprint of Taylor & Francis. London and New York. 2010
- [6] KNX Journal
- [7] BACnet Journal
- [8] Magazyn Warunki Techniczne.PL (<https://magazyn.warunkitechniczne.pl/>)
- [9] Witryny internetowe producentów urządzeń i systemów do inteligentnych budynków
- [10] Czasopismo „Intelligent Buildings International”. Taylor & Francis Group. London.  
(<https://www.tandfonline.com/toc/tibi20/current>)



## CYBERBEZPIECZEŃSTWO 2.0

**Dziękuję za uwagę  
i życzę codziennego bezpieczeństwa w każdej sferze życia**

AUTOR dr inż. Andrzej Jabłoński

E-MAIL [andrzej.jablonski@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.jablonski@pwr.edu.pl)

TEL. 71 320 3120 / 601-413-081

Pok.316/C3



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**



**Politechnika Wrocławska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój, Priorytet III Szkolnictwo Wyższe dla gospodarki i rozwoju, Działanie 3.5 Kompleksowe programy szkół wyższych w ramach konkursu nr POWR.03.05.00-IP.08-00-PZ3/18 na Zintegrowane Programy uczelni – Ścieżka III, nr umowy POWR.03.05.00-00-Z308/18-00  
Tytuł projektu: „Cyberbezpieczeństwo dla gospodarki przyszłości”