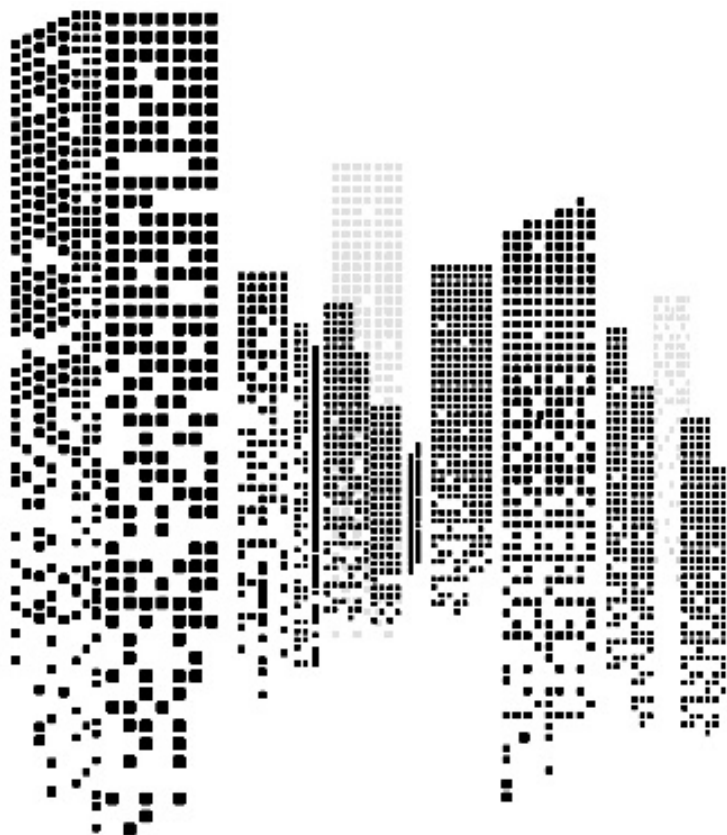




ZDANIA
ZINTEGROWANE SYSTEMY AUTOMATYKI I BEZPIECZEŃSTWA BUDYNKÓW



Buildings under Control Symposium 2018

Kraków 28.02 – 1.03. 2018

**Wpływ automatyki i systemów
technicznych na efektywność
energetyczną budynków**

28.02.2018

Paweł Kwasnowski
ZDANIA Sp. z o.o.



- Paweł Kwasnowski
- Starszy wykładowca AGH, KEiASPE, 41 lat pracy
- Współzałożyciel i Prezes ZDANIA od 1992 r.
- Aktualnie Wiceprezes Zarządu
- Rozwój, realizacja projektów
- Ekspert PKN KT 173 oraz CEN TC 274

Współczesne budynki

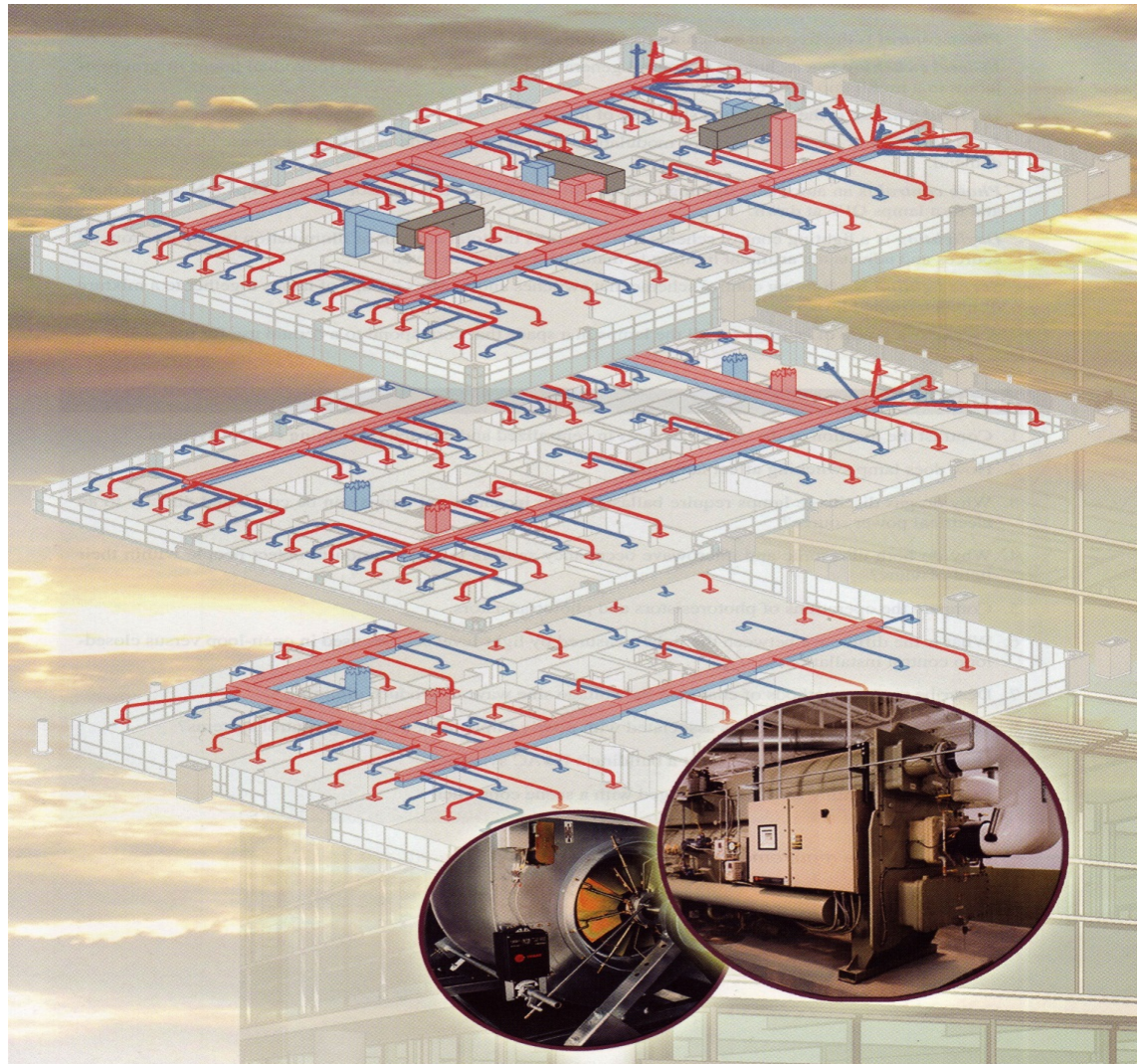


Współczesne budynki

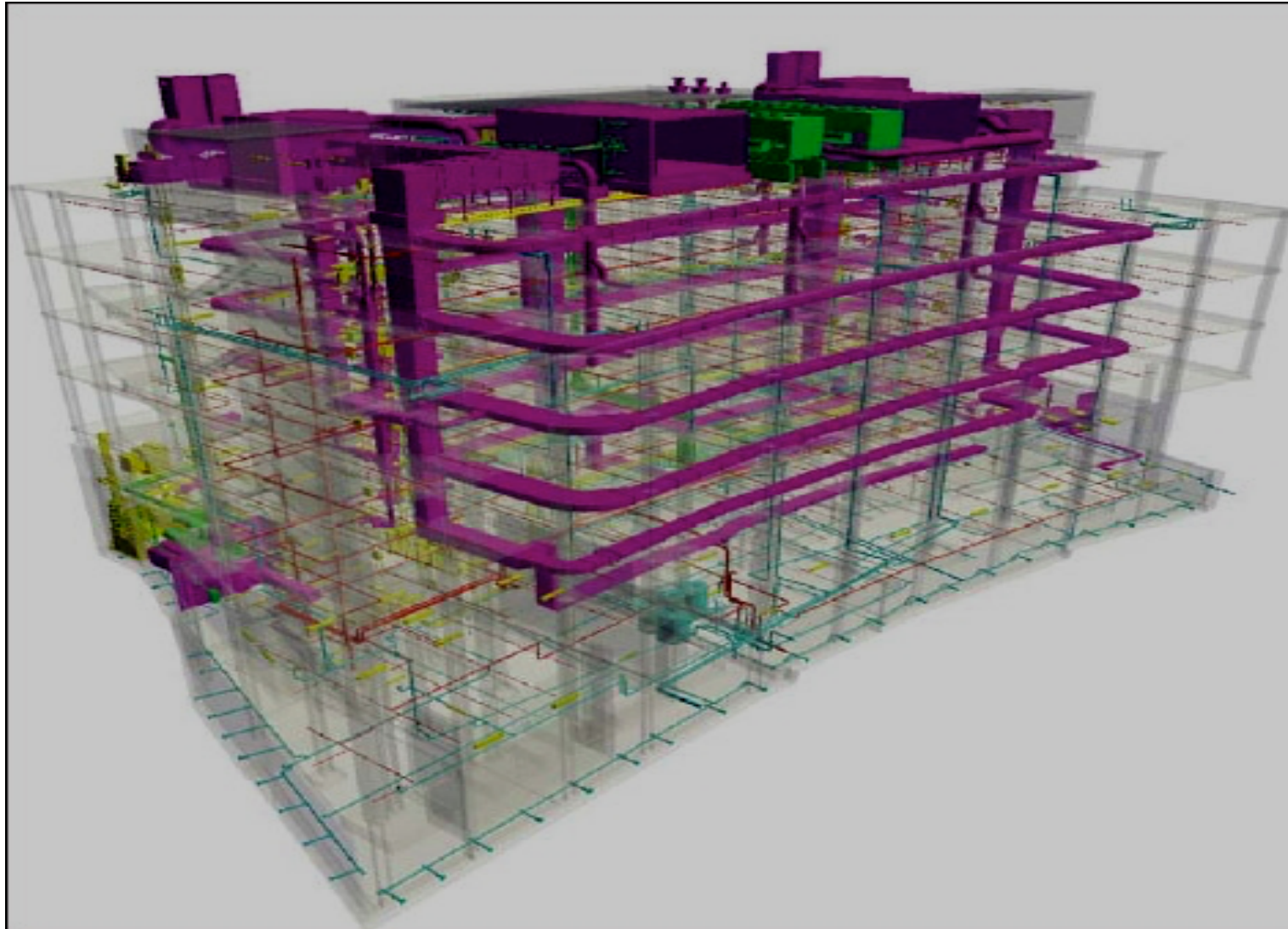


1. Architektura i konstrukcja
2. Instalacje techniczne
 - a. Instalacja elektryczna
 - Zasilanie zewnętrzne
 - Zasilanie rezerwowe
 - Zasilanie awaryjne
 - Rozdzielnie
 - Dystrybucja
 - b. Oświetlenie
 - c. Źródła ciepła + dystrybucja
 - d. Źródła chłodu + dystrybucja
 - e. OZE
 - f. Instalacje sanitarne
 - g. Wentylacja i klimatyzacja
 - h. Windy i schody ruchome
3. Instalacje niskoprądowe
 - a. Automatyka instalacji techn.
 - b. Monitoring instalacji techn.
 - c. Monitoring energii
 - d. Systemy bezpieczeństwa
4. Instalacje teleinformatyczne

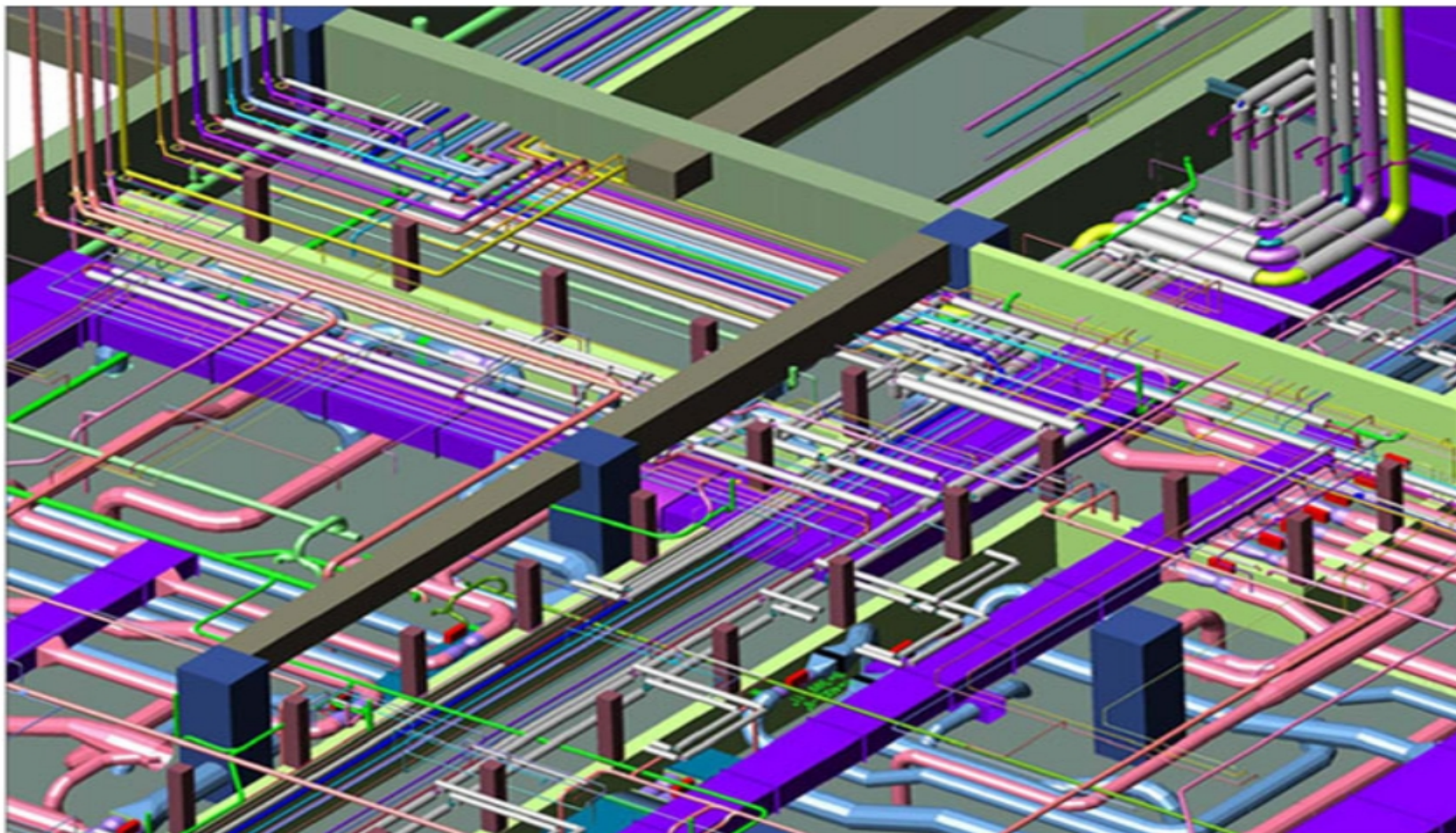
Przykład instalacji technicznej



Przykłady instalacji technicznych



Przykłady instalacji technicznych



Proces inwestycyjny – od pomysłu do budynku



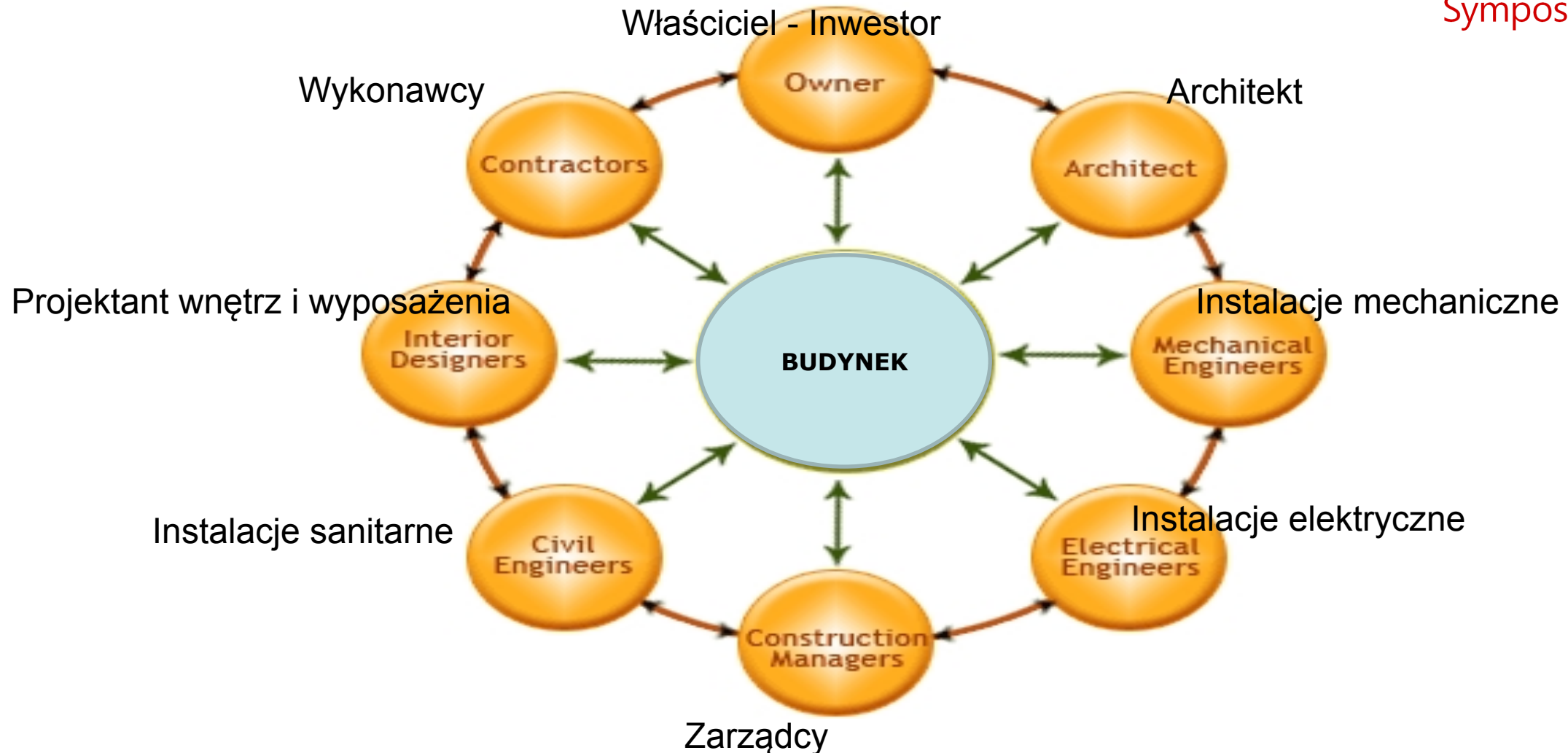
Proces inwestycyjny – od pomysłu do budynku

Buildings under Control
Symposium 2018

Pomysł – materiały do projektu

- Opis założeń
- Program funkcjonalno-użytkowy
- Wymagania architektoniczne i estetyczne
- Karty pomieszczeń ze szczegółowym opisem
 - Elementów konstrukcyjnych i wykończenia
 - Wymagań technologicznych
 - Funkcjonalności
 - Wyposażenia technicznego
 - Elementów bezpieczeństwa

Proces inwestycyjny budynku



Podstawowe instalacje techniczne

- Zasilanie w media i źródła energii, w tym źródła rezerwowe i źródła energii odnawialnej
- Dystrybucja energii elektrycznej i ciepłej
- Oświetlenie
- Instalacje mechaniczne – głównie wentylacja i klimatyzacja, źródła chłodu
- Instalacje sanitarne – woda, kanalizacja, ciepło
- Sieć komputerowa i teletechniczna

Każda z instalacji technicznych musi być wyposażona
w swoje lokalne układy sterowania
i monitorowania

Pytanie – czy jest potrzebny system zarządzania tymi
instalacjami ?

Podstawowe dylematy inwestora

- (Co to jest system BMS ?)
- Czy jest mi potrzebny system BMS ?
- Czy system BMS wpływa na efektywność energetyczną budynku ?
- Czy koszty zastosowania systemu BMS są uzasadnione ekonomicznie ?
- Jaki jest okres zwrotu kosztów poniesionych na system BMS ?
- Jak ocenić wpływ systemu BMS na obniżenie kosztów eksploatacji budynku ?

Czynniki wpływające na efektywność energetyczną budynku

Program Funkcjonalno-
Użytkowy
usytuowanie, architektura
konstrukcja budynku
i jakość izolacji przegród
zewnętrznych

Automatyka
instalacji
technologicznych

Instalacje techniczne
budynku i wybór
rozwiązań

Czynniki wpływające na efektywność energetyczną budynku

Popularna opinia:
„to automatyka jest odpowiedzialna
za efektywność energetyczną”

Program Funkcjonalno-
Użytkowy
usytuowanie, architektura
konstrukcja budynku
i jakość izolacji przegród
zewnętrznych

Instalacje techniczne
budynku i wybór
rozwiązań

Automatyka instalacji
technologicznych

Czynniki wpływające na efektywność energetyczną budynku

Automatyka może wpływać na efektywność energetyczną, jeżeli rozwiązania konstrukcyjne instalacji technicznych na to pozwolą

Program Funkcjonalno-
Użytkowy
usytuowanie, architektura
konstrukcja budynku
i jakość izolacji przegród
zewnętrznych

1

Instalacje techniczne
budynku i wybór
rozwiązań

2

Automatyka instalacji
technologicznych

3

JAK OCENIĆ JAKOŚĆ SYSTEMÓW BMS i ICH WPŁYW NA EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNĄ BUDYNKU ?

Rozwiązanie dylematów inwestora

EUROPEAN STANDARD

EN 15232

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

January 2012

ICS 35.240.99; 91.120.10; 97.120

Supersedes EN 15232:2007

English Version

Energy performance of buildings - Impact of Building
Automation, Controls and Building Management

Performance énergétique des bâtiments - Impact de
l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique

Energieeffizienz von Gebäuden - Einfluss von
Gebäudeautomation und Gebäudemanagement

Rozwiązanie dylematów inwestora



P O L S K A N O R M A

ICS 91.140.10

PN-EN 15232

Wprowadza
EN 15232:2012, IDT

Zastępuje
PN-EN 15232:2008

**Energetyczne właściwości budynków
Wpływ automatyzacji, sterowania
i technicznego zarządzania budynkami**

Charakterystyka normy PN-EN 15232

- Identyfikacja instalacji technicznych oraz ich funkcjonalności, które mają wpływ na zużycie energii
- Klasyfikacja metod sterowania instalacjami technicznymi
- Definicja klas wpływu automatyki i zarządzania technicznego w zależności od funkcjonalności instalacji technicznych oraz metody sterowania
- Metodyka oceny wpływu automatyki na efektywność energetyczną budynku

Podstawowe instalacje technologiczne które wpływają na zużycie energii

- Instalacja grzewcze (źródła ciepła, dystrybucja, odbiorniki),
- Instalacja ciepłej wody użytkowej (źródła, dystrybucja, sposób wykorzystania, odbiorniki),
- Instalacja chłodnicza (źródła chłodu, dystrybucja, odbiorniki),
- Instalacja wentylacji i klimatyzacji,
- Oświetlenie i osłony przeciwsłoneczne
- Odbiorniki energii elektrycznej pomocniczej, w tym na obsługę układów HVAC

- Bez sterowania automatycznego,
- Z automatycznym sterowaniem centralnym,
- Z indywidualnym, autonomicznym sterowaniem pomieszczeniowym (np. termostaty na grzejnikach),
- Z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym, z komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania (np. od obecności użytkownika, aktualnej temperatury wewnętrznej i zewnętrznej, trendu temperatury zewnętrznej, itp.).

Ważne spostrzeżenie

Buildings under Control
Symposium 2018

- bez sterowania automatycznego,
- z automatycznym sterowaniem centralnym,
- z indywidualnym, autonomicznym sterowaniem pomieszczeniowym (np. termostaty na grzejnikach),
- z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym, z komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania (np. od obecności użytkownika, aktualnej temperatury wewnętrznej i zewnętrznej, trendu temperatury zewnętrznej, itp.).

Rozwiązania technologii branżowych warunkują możliwość typu sterowania

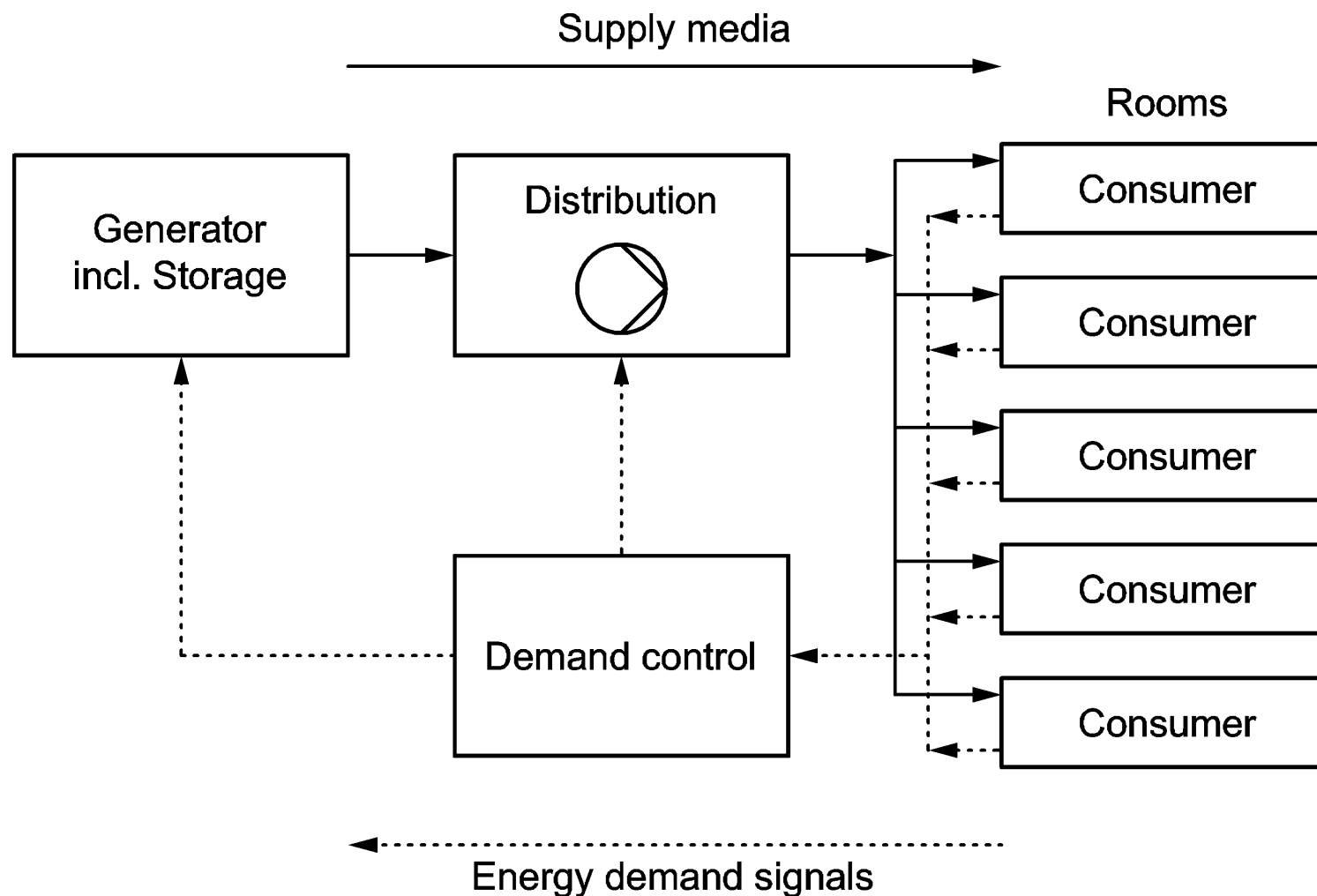
Ważne spostrzeżenia

1. Wpływ automatyki na efektywność energetyczną zależy od funkcjonalności instalacji technicznych !!!!!
2. Zaawansowana automatyka da oczekiwany rezultat, jeżeli instalacja techniczna na to pozwala !!!!!

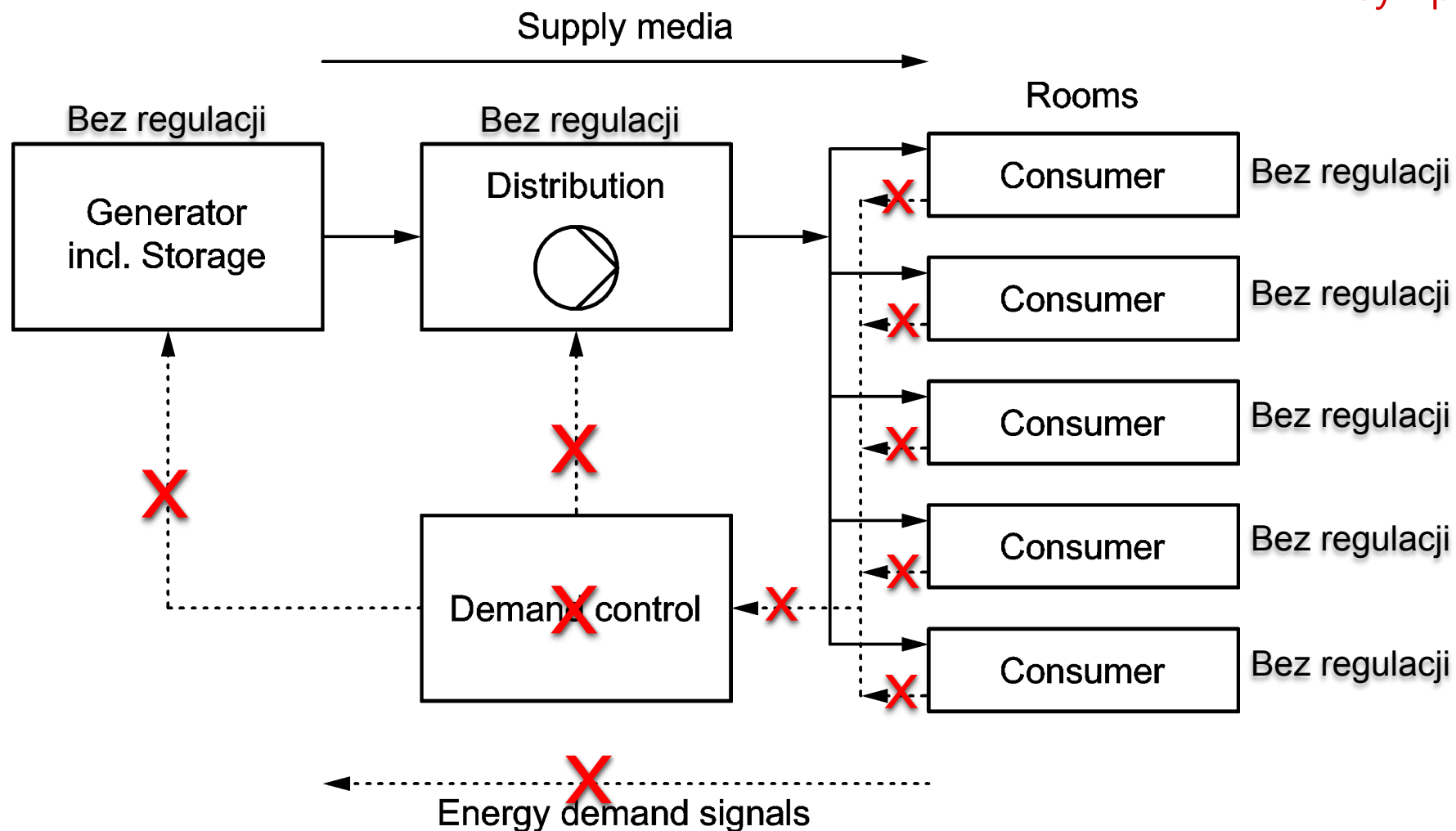
Klasy wpływu automatyki (i technologii) na efektywność energetyczną

- Klasa D (najgorsza) odpowiada systemom BACS, które nie mają wpływu na efektywność energetyczną budynków. Budynki z takimi systemami powinny zostać poddane renowacji. Nie powinno się budować nowych budynków z takimi systemami.
- Klasa C odpowiada systemom BACS ze sterowaniem centralnym
- Klasa B odpowiada zaawansowanym systemom BACS z niektórymi funkcjami technicznego zarządzania budynkiem (TBM).
- Klasa A (najlepsza) odpowiada systemom BACS o dużej efektywności energetycznej z pełną funkcjonalnością technicznego zarządzania budynkiem, w których dostawa różnych form energii do każdego pomieszczenia budynku podlega precyzyjnemu sterowaniu zależnemu od rzeczywistego zapotrzebowania na daną formę energii w tym pomieszczeniu.

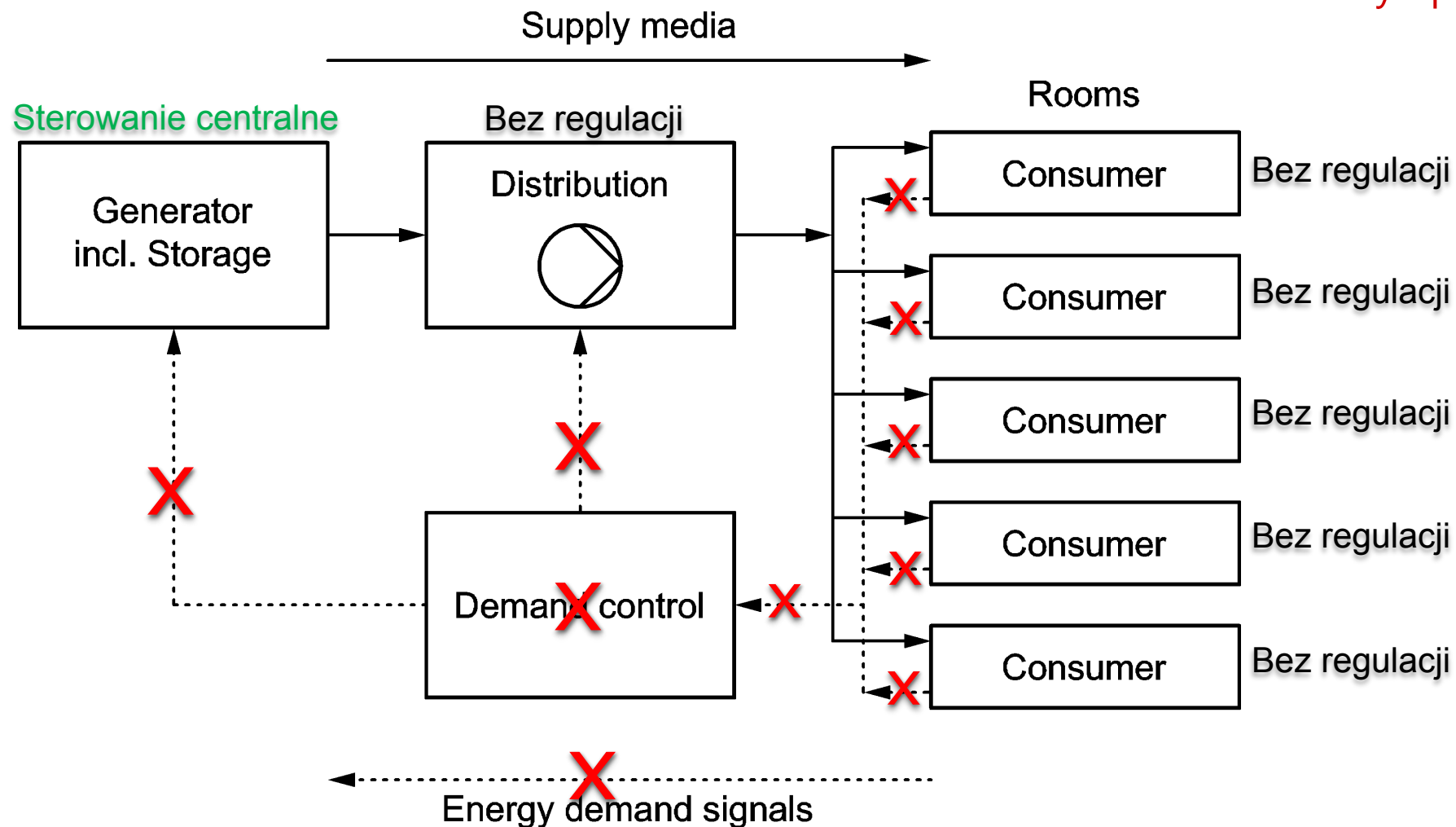
Uogólniony model dostawy energii



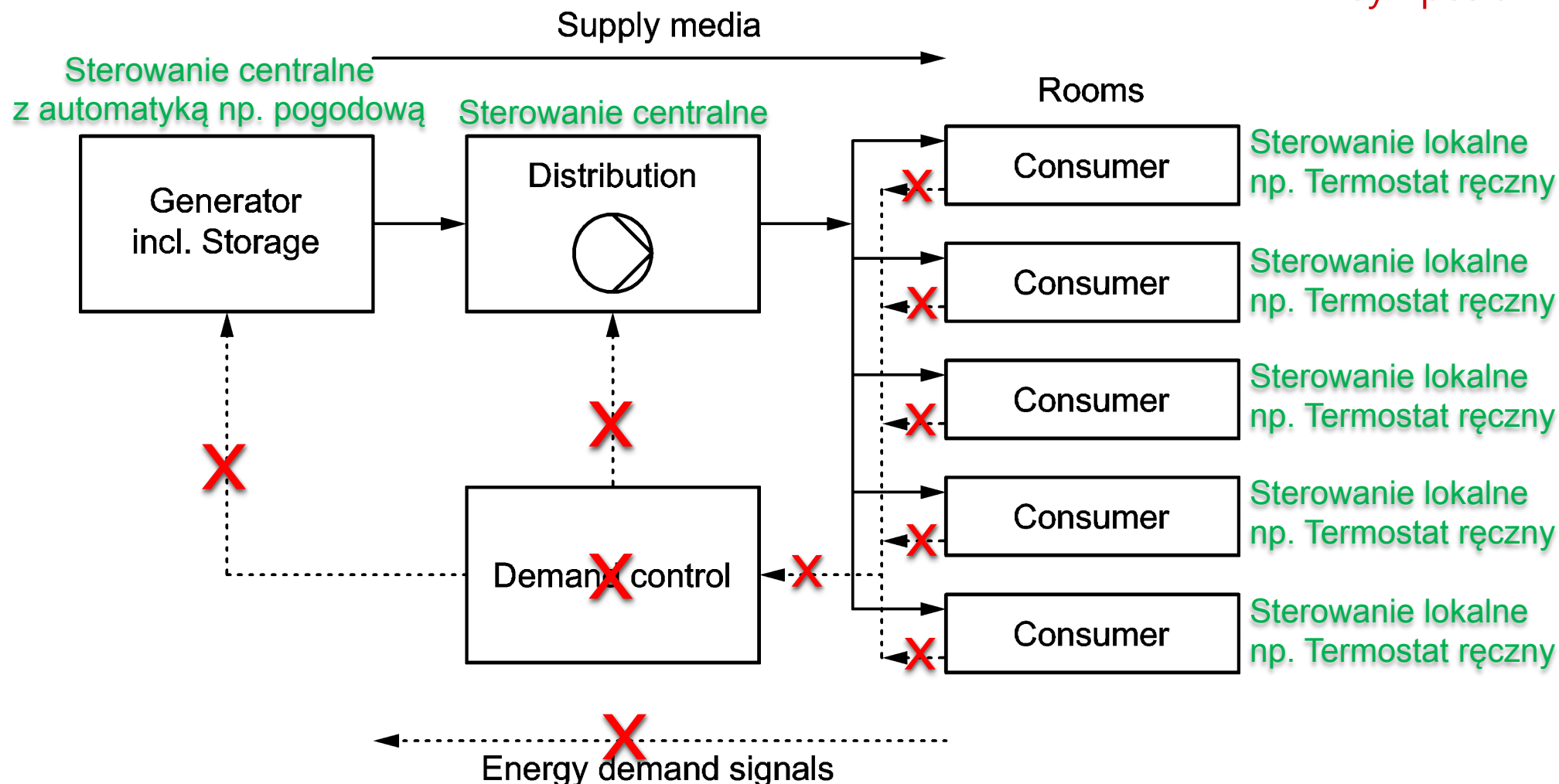
Wpływ automatyki – klasa D



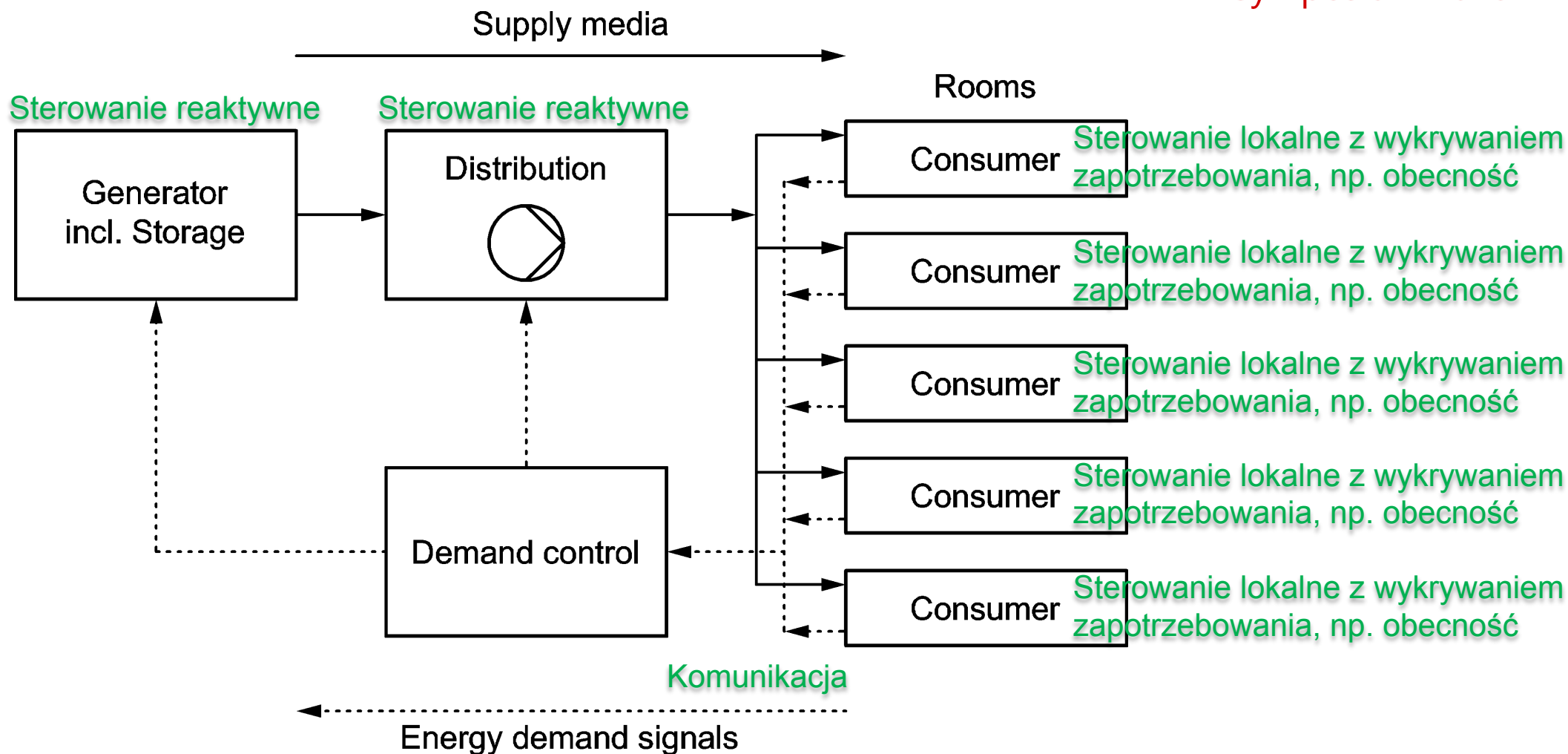
Wpływ automatyki – klasa C



Wpływ automatyki – klasa B



Wpływ automatyki – klasa A



Ważne spostrzeżenia

1. Klasy wpływu automatyki na efektywność energetyczną zależą od funkcjonalności instalacji technologicznych !!!!!
2. Zaawansowana automatyka da oczekiwany rezultat, jeżeli instalacja technologiczna na to pozwala !!!!!

Definicja klas skuteczności BACS i TBM

			Definicja klasy wydajności							
			Budynek mieszkalny				Budynek niemieszkalny			
			D	C	B	A	D	C	B	A
STEROWANIE AUTOMATYCZNE										
1.	STEROWANIE OGRZEWANIEM									
1.1	Sterowanie emisją (wydatkiem)									
		System sterowania jest zainstalowany na poziomie systemu zasilania lub pomieszczenia Dla przypadku 1 jeden system może sterować kilkoma pomieszczeniami								
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
	2	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem								
	3	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem z komunikacją z systemem nadrzędnym i sterowaniem w zależności od zapotrzebowania								
1.2	Sterowanie emisją przez termo aktywne systemy budynkowe (ang. TBM)									
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
	2	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne								
	3	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne z działaniem okresowym i/lub sterowaniem ze sprzężeniem zwrotnym od temperatury w pomieszczeniach								

Definicja klas skuteczności BACS i TBM

			Definicja klasy wydajności							
			Budynek mieszkalny				Budynek niemieszkalny			
			D	C	B	A	D	C	B	A
2.	STEROWANIE ZASILANIEM W CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ									
2.1	Sterowanie temperaturą w zasobniku ciepłej wody użytkowej (DHW) ze zintegrowanym ogrzewaniem elektrycznym lub elektryczną pompą ciepła									
	0	Sterowanie automatyczne załącz/wyłącz								
	1	Sterowanie automatyczne załącz/wyłącz ze zmiennym czasem nagrzewania								
	2	Sterowanie automatyczne załącz/wyłącz ze zmiennym czasem nagrzewania i zarządzaniem temperaturą z zastosowaniem wielu czujników								
2.2	Sterowanie temperaturą w zasobniku ciepłej wody użytkowej (DHW) z zastosowaniem zewnętrznych źródeł ciepła									
	0	Sterowanie automatyczne załącz/wyłącz								
	1	Sterowanie automatyczne załącz/wyłącz ze zmiennym czasem nagrzewania								
	2	Sterowanie automatyczne załącz/wyłącz ze zmiennym czasem nagrzewania i zasilaniem zależnym od zapotrzebowania lub zarządzaniem temperaturą z zastosowaniem wielu czujników								
	3	Sterowanie automatyczne załącz/wyłącz ze zmiennym czasem nagrzewania i zasilaniem zależnym od zapotrzebowania lub sterowaniem temperaturą wody powrotnej i zarządzaniem temperaturą z zastosowaniem wielu czujników								
2.3	Sterowanie temperaturą w zasobniku ciepłej wody użytkowej (DHW) z zastosowaniem zewnętrznych źródeł ciepła lub zintegrowanego ogrzewania elektrycznego, w zależności od sezonu									
	0	Ręcznie wybierane sterowanie przez załączanie/wyłączanie pompy ładującej (z zewnętrznego źródła ciepła) lub przez zintegrowane ogrzewanie elektryczne								

Definicja klas skuteczności BACS i TBM

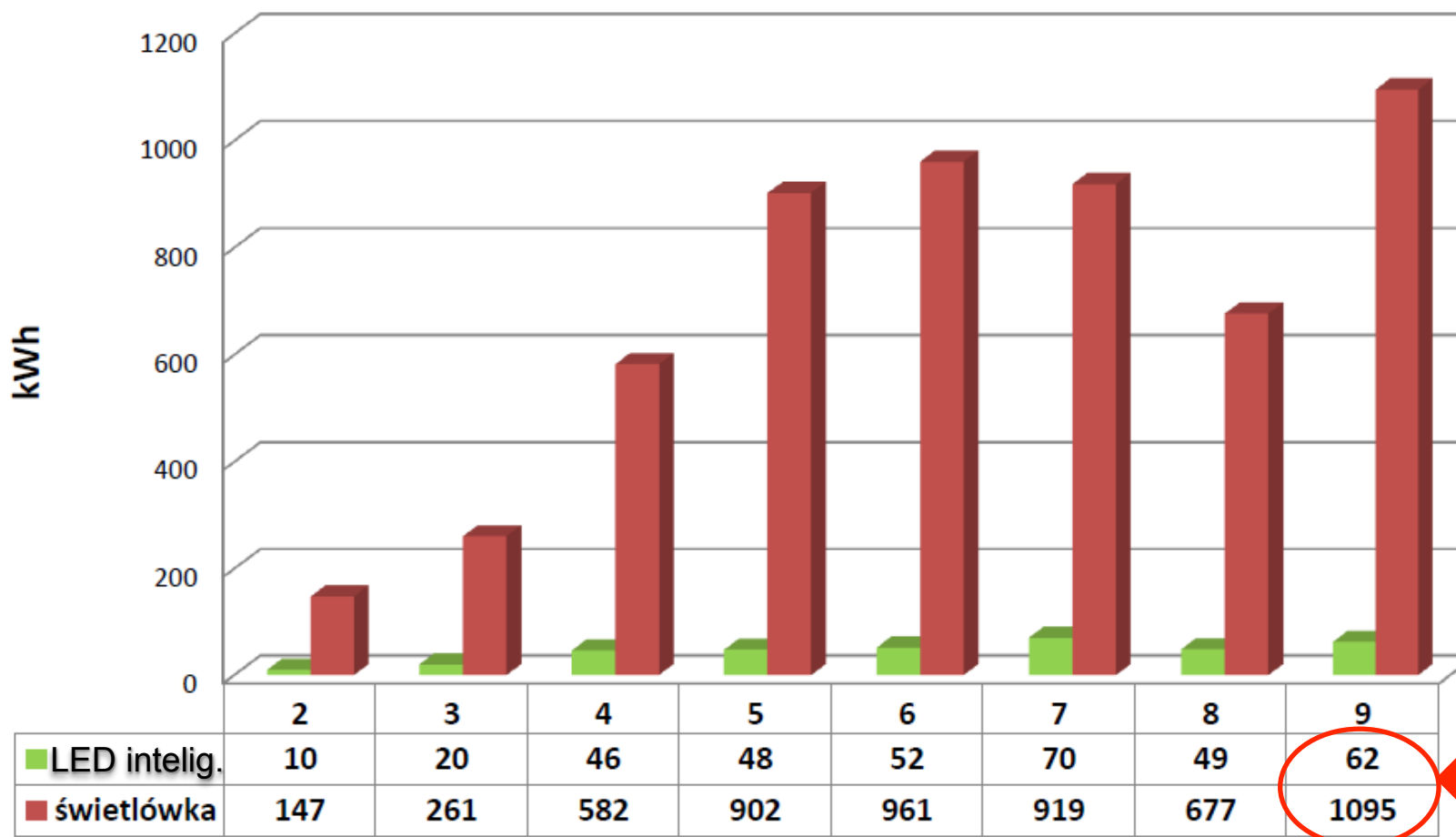
			Definicja klasy wydajności							
			Budynek mieszkalny				Budynek niemieszkalny			
			D	C	B	A	D	C	B	A
3.	STEROWANIE CHŁODZENIEM									
3.1	Sterowanie emisją (wydatkiem)									
		<i>System sterowania jest zainstalowany na poziomie systemu zasilania lub pomieszczenia Dla przypadku 1 jeden system może sterować kilkoma pomieszczeniami</i>								
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
	2	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem								
	3	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem z komunikacją z systemem nadrzędnym i sterowaniem w zależności od zapotrzebowania								
3.2	Sterowanie emisją chłodu przez termo aktywne systemy budynkowe (ang. TBM)									
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
	2	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne								
	3	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne z działaniem okresowym i/lub sterowaniem ze sprzężeniem zwrotnym od temperatury w pomieszczeniach								
3.3	Sterowanie temperaturą w sieci zasilania wody chłodzącej (na zasilaniu lub powrocie)									
		<i>Podobna funkcja może być stosowana do sterowania sieciami bezpośredniego chłodzenia elektrycznego</i>								

Definicja klas skuteczności BACS i TBM

			D	C	B	A	D	C	B	A
5.	STEROWANIE OŚWIETLENIEM									
5.1	Sterowanie od obecności (zajętości) pomieszczenia									
	0	Ręczny wyłącznik załącz/wyłącz								
	1	Ręczny wyłącznik załącz/wyłącz + dodatkowe centralne wyłączanie ogólne								
	2	Automatyczne wykrywanie obecności (zajętości)								
5.2	Sterowanie od oświetlenia dziennego									
	0	Ręczne								
	1	Automatyczne								
6.	STEROWANIE ŻALUZJAMI									
	0	Działanie ręczne								
	1	Napęd elektryczny ze sterowaniem ręcznym								
	2	Napęd elektryczny ze sterowaniem automatycznym								
	3	Zintegrowane sterowanie oświetleniem/ zasłanianiem/ HVAC								
7.	ZARZĄDZANIE TECHNICZNE DOMEM I BUDYNKIEM									
7.1	Wykrywanie usterek w systemach domowych i budynkowych i zapewnienie wspomagania diagnostyki tych usterek									
	0	Nie								
	1	Tak								
7.2	Raportowanie na przykładzie zużycia energii, warunków wewnętrznych oraz możliwości udoskonalenia									

Zastosowanie inteligentnych źródeł LED

Łącznie klatka schodowa i korytarz



93,8 % oszczędności !!!

Ocena skuteczności BACS i TBM

Metody oceny:

- Check-list (metoda przybliżona - jakościowa)
- Metoda współczynników (przybliżona - ilościowa)
- Metoda obliczeniowa (dokładna ilościowa)

Ocena skuteczności BACS i TBM

Metoda check-list

Metoda check-list			Definicja klasy wydajności							
			Budynek mieszkalny				Budynek niemieszkalny			
			D	C	B	A	D	C	B	A
STEROWANIE AUTOMATYCZNE										
1.	STEROWANIE OGRZEWANIEM									
1.1	Sterowanie emisją (wydatkiem)									
		<i>System sterowania jest zainstalowany na poziomie systemu zasilania lub pomieszczenia Dla przypadku 1 jeden system może sterować kilkoma pomieszczeniami</i>								
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
	2	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem								
	3	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem z komunikacją z systemem nadrzędnym i sterowaniem w zależności od zapotrzebowania								
1.2	Sterowanie emisją przez termo aktywne systemy budynkowe (ang. TBM)									
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
	2	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne								
	3	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne z działaniem okresowym i/lub sterowaniem ze sprzężeniem zwrotnym od temperatury w pomieszczeniach								

Ocena skuteczności BACS i TBM

Metoda check-list

Metoda check-list			Definicja klasy wydajności							
			Budynek mieszkalny				Budynek niemieszkalny			
			D	C	B	A	D	C	B	A
STEROWANIE AUTOMATYCZNE										
1.	STEROWANIE OGRZEWANIEM									
1.1	Sterowanie emisją (wydatkiem)									
		<i>System sterowania jest zainstalowany na poziomie systemu zasilania lub pomieszczenia Dla przypadku 1 jeden system może sterować kilkoma pomieszczeniami</i>								
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
✓	2	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem								
	3	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem z komunikacją z systemem nadrzędnym i sterowaniem w zależności od zapotrzebowania								
1.2	Sterowanie emisją przez termo aktywne systemy budynkowe (ang. TBM)									
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
	2	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne								
	3	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne z działaniem okresowym i/lub sterowaniem ze sprzężeniem zwrotnym od temperatury w pomieszczeniach								

Ocena skuteczności BACS i TBM

Metoda check-list

Metoda check-list			Definicja klasy wydajności							
			Budynek mieszkalny				Budynek niemieszkalny			
			D	C	B	A	D	C	B	A
STEROWANIE AUTOMATYCZNE										
1.	STEROWANIE OGRZEWANIEM									
1.1	Sterowanie emisją (wydatkiem)									
		<i>System sterowania jest zainstalowany na poziomie systemu zasilania lub pomieszczenia Dla przypadku 1 jeden system może sterować kilkoma pomieszczeniami</i>								
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
✓	2	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem								
	3	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem z komunikacją z systemem nadrzędnym i sterowaniem w zależności od zapotrzebowania								
1.2	Sterowanie emisją przez termo aktywne systemy budynkowe (ang. TBM)									
	0	Bez sterowania automatycznego								
✓	1	Centralne sterowanie automatyczne								
	2	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne								
	3	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne z działaniem okresowym i/lub sterowaniem ze sprzężeniem zwrotnym od temperatury w pomieszczeniach								

Ocena skuteczności BACS i TBM

Metoda check-list

Metoda check-list			Definicja klasy wydajności							
			Budynek mieszkalny				Budynek niemieszkalny			
			D	C	B	A	D	C	B	A
STEROWANIE AUTOMATYCZNE										
1.	STEROWANIE OGRZEWANIEM									
1.1	Sterowanie emisją (wydatkiem)									
		<i>System sterowania jest zainstalowany na poziomie systemu zasilania lub pomieszczenia Dla przypadku 1 jeden system może sterować kilkoma pomieszczeniami</i>								
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
✓	2	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem								
	3	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem z komunikacją z systemem nadrzędnym i sterowaniem w zależności od zapotrzebowania								
1.2	Sterowanie emisją przez termo aktywne systemy budynkowe (ang. TBM)									
	0	Bez sterowania automatycznego								
✓	1	Centralne sterowanie automatyczne								
	2	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne								
	3	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne z działaniem okresowym i/lub sterowaniem ze sprzężeniem zwrotnym od temperatury w pomieszczeniach								

Ocena skuteczności BACS i TBM

Metoda check-list

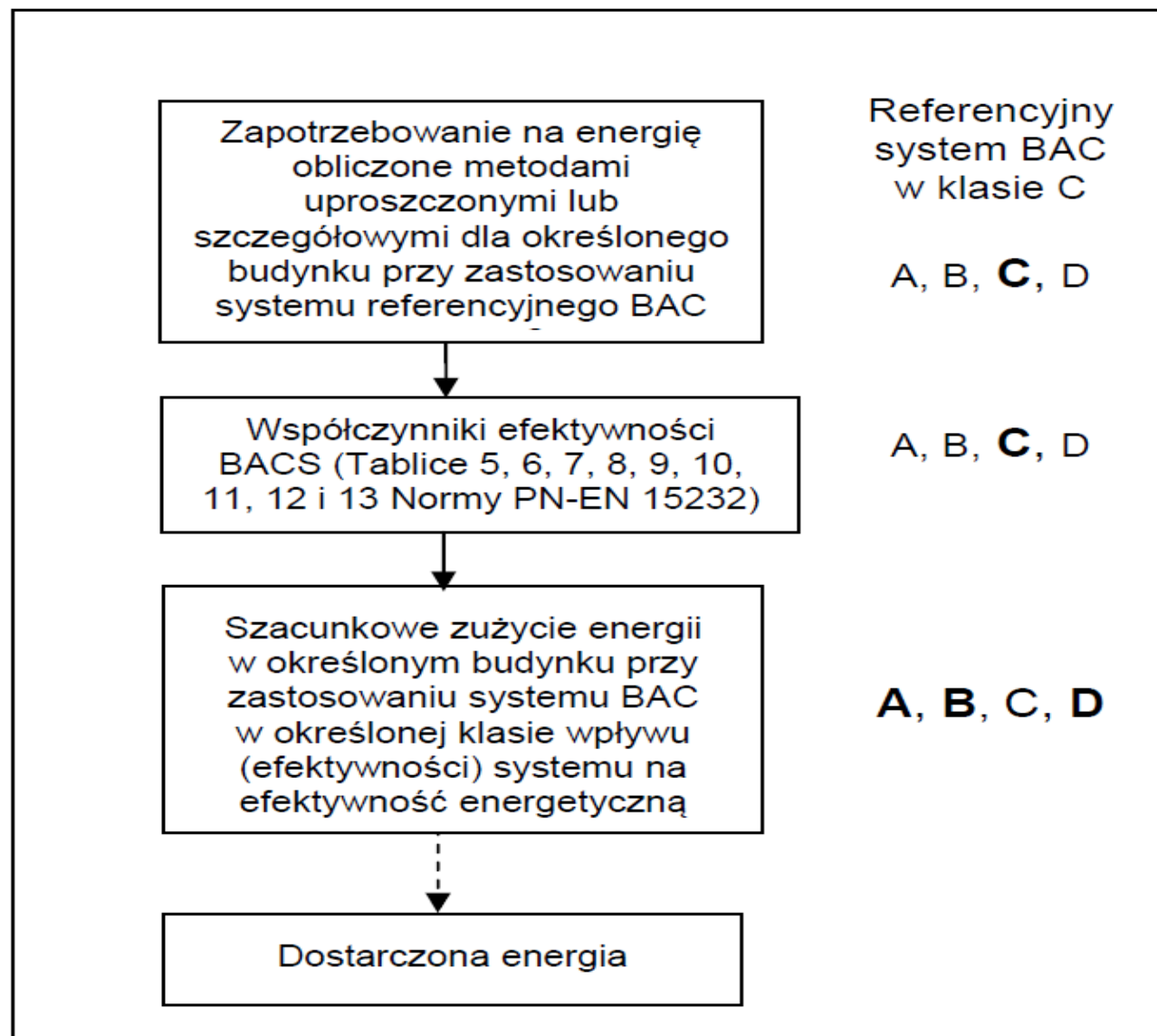
Metoda check-list			Definicja klasy wydajności							
			Budynek mieszkalny				Budynek niemieszkalny			
			D	C	B	A	D	C	B	A
STEROWANIE AUTOMATYCZNE										
1.	STEROWANIE OGRZEWANIEM									
1.1	Sterowanie emisją (wydatkiem)									
		<i>System sterowania jest zainstalowany na poziomie systemu zasilania lub pomieszczenia Dla przypadku 1 jeden system może sterować kilkoma pomieszczeniami</i>								
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
✓	2	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem								
	3	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem z komunikacją z systemem nadrzędnym i sterowaniem w zależności od zapotrzebowania								
1.2	Sterowanie emisją przez termo aktywne systemy budynkowe (ang. TBM)									
	0	Bez sterowania automatycznego								
✓	1	Centralne sterowanie automatyczne								
	2	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne								
	3	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne z działaniem okresowym i/lub sterowaniem ze sprzężeniem zwrotnym od temperatury w pomieszczeniach								

Ocena skuteczności BACS i TBM

Metoda check-list

Metoda check-list			Definicja klasy wydajności							
			Budynek mieszkalny				Budynek niemieszkalny			
			D	C	B	A	D	C	B	A
STEROWANIE AUTOMATYCZNE										
1.	STEROWANIE OGRZEWANIEM									
1.1	Sterowanie emisją (wydatkiem)									
		<i>System sterowania jest zainstalowany na poziomie systemu zasilania lub pomieszczenia Dla przypadku 1 jeden system może sterować kilkoma pomieszczeniami</i>								
	0	Bez sterowania automatycznego								
	1	Centralne sterowanie automatyczne								
✓	2	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem								
	3	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem z komunikacją z systemem nadrzędnym i sterowaniem w zależności od zapotrzebowania								
1.2	Sterowanie emisją przez termo aktywne systemy budynkowe (ang. TBM)									
	0	Bez sterowania automatycznego								
✓	1	Centralne sterowanie automatyczne								
	2	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne								
	3	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne z działaniem okresowym i/lub sterowaniem ze sprzężeniem zwrotnym od temperatury w pomieszczeniach								

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników



Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 5 — Współczynniki całkowitej efektywności systemów BAC/TBM $f_{BACS,th}$ dla energii cieplnej – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Współczynniki całkowitej efektywności BACS $f_{BACS,th}$			
	D	C (Referencja)	B	A
	Energetycznie nieskuteczne	Standard	Systemy zaawansowane	Wysoka efektywność energetyczna
Biura	1,51	1	0,80	0,70
Salę wykładowe	1,24	1	0,75	0,5 ^a
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20	1	0,88	0,80
Szpitala	1,31	1	0,91	0,86
Hotele	1,31	1	0,85	0,68
Restauracje	1,23	1	0,77	0,68
Budynki usług handlu hurtowego i detalicznego	1,56	1	0,73	0,6 ^a

Ocena skuteczności współczynników

Zysk: 30% w stos. do C
Zysk: 10% w stos. do B

Tablica 5 — Współczynniki całkowitej efektywności systemów TBM $f_{BACS,th}$ dla energii cieplnej – Budynki niemieszkalne

Zysk: 20% w stos. do C

Typy budynków niemieszkalnych	Współczynniki całkowitej efektywności systemów TBM $f_{BACS,th}$			
	Energetycznie nieskuteczne	C (Referencja) Standard	B Systemy zaawansowane	A Wysoka efektywność energetyczna
Biura	1,51	1	0,80	0,70
Salę wykładowe	1,24	1	0,75	0,5 ^a
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20	1	0,88	0,80
Szpital	1,31	1	0,91	0,86
Hotele	1,31	1	0,85	0,68
Restauracje	1,23	1	0,77	0,68
Budynki usług handlu hurtowego i detalicznego	1,56	1	0,73	0,6 ^a

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 5 — Współczynniki całkowitej efektywności systemów BAC/TBM $f_{BACS,th}$ dla energii cieplnej – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Współczynniki całkowitej efektywności BACS $f_{BACS,th}$			
	D	C (Referencja)	B	A
	Energetycznie nieskuteczne	Standard	Systemy zaawansowane	Wysoka efektywność energetyczna
Biura	1,51	1	0,80	0,70
Salę wykładowe	1,24	1	0,75	0,5 ^a
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20	1	0,88	0,80
Szpitala	1,31	1	0,91	0,86
Hotele	1,31	1	0,85	0,68
Restauracje	1,23	1	0,77	0,68
Budynki usług handlu hurtowego i detalicznego	1,56	1	0,73	0,6 ^a

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 5 — Współczynniki całkowitej efektywności systemów BAC/TBM $f_{BACS,th}$ dla energii cieplnej – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Współczynniki całkowitej efektywności BACS $f_{BACS,th}$			
	Energetycznie nieskuteczne	Standard	Systemy zaawansowane	Wysoka efektywność energetyczna
Biura	1,51	1	0,80	0,70
Salę wykładowe	1,54	1		0,5 ^a
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20	1	0,88	0,80
Szpitala	1,31	1	0,91	0,86
Hotele	1,31	1	0,85	0,68
Restauracje	1,23	1	0,77	0,68
Budynki usług handlu hurtowego i detalicznego	1,56	1	0,73	0,6 ^a

Zysk: 32% w stos. do C
Zysk: 17% w stos. do B

Zysk: 15% w stos. do C

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 5 — Współczynniki całkowitej efektywności systemów BAC/TBM $f_{BACS,th}$ dla energii cieplnej – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Współczynniki całkowitej efektywności BACS $f_{BACS,th}$			
	D	C (Referencja)	B	A
	Energetycznie nieskuteczne	Standard	Systemy zaawansowane	Wysoka efektywność energetyczna
Biura	1,51	1	0,80	0,70
Salę wykładowe	1,24	1	0,75	0,5 ^a
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20	1	0,88	0,80
Szpitala	1,31	1	0,91	0,86
Hotele	1,31	1	0,85	0,68
Restauracje	1,23	1	0,77	0,68
Budynki usług handlu hurtowego i detalicznego	1,56	1	0,73	0,6 ^a

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 5 — Współczynniki całkowitej efektywności systemów BAC/TBM $f_{BACS,th}$ dla energii cieplnej – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Współczynniki całkowitej efektywności BACS $f_{BACS,th}$			
	D	C (Referencja)	B	A
	Energetycznie n		Systemy insowane	Wysoka efektywność energetyczna
Biura			0,80	0,70
Salę wykładowe	1,24	1	0,75	0,5 ^a
Budynki eduk	1,22	1	0,88	0,80
Szpitala		1	0,8	0,86
Hotele	1,31	1	0,85	0,68
Restauracje	1,23	1	0,77	0,68
Budynki usług handlu hurtowego i detalicznego	1,56	1	0,73	0,6 ^a

Zysk: 40% w stos. do C
Zysk: 13% w stos. do B

Zysk: 27% w stos. do C

Tablica 7 —Współczynniki całkowitej efektywności systemów BAC/TBM $f_{BACS,el}$ dla energii elektrycznej – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Współczynniki całkowitej efektywności BACS $f_{BACS,el}$			
	D	C (Referencja)	B	A
	Energetycznie nieskuteczne	Standard	Systemy zaawansowane	Wysoka efektywność energetyczna
Biurowe	1,10	1	0,93	0,87
Salony wykładowe	1,06	1	0,94	0,89
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,07	1	0,93	0,86
Szpitala	1,05	1	0,98	0,96
Hotele	1,07	1	0,95	0,90
Restauracje	1,04	1	0,96	0,92
Budynki usług handlu hurtowego i detalicznego	1,08	1	0,95	0,91

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 1 — Szczegółowe współczynniki efektywności BACS dla energii grzewczej $f_{BACS,H}$ i energii chłodniczej $f_{BACS,C}$ – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Szczegółowe współczynniki efektywności BACS $f_{BACS,H}$ i $f_{BACS,C}$							
	D		C (Wzorcowy)		B		A	
	Energetycznie nieskuteczne		Standard		Systemy zaawansowane		Wysoka efektywność energetyczna	
	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$
Biurowe	1,44	1,57	1	1	0,79	0,80	0,70	0,57
Salony wykładowe	1,22	1,32	1	1	0,73	0,94	0,3 ^a	0,64
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20	-	1	1	0,88	-	0,80	-
Szpitala	1,31	-	1	1	0,91	-	0,86	-
Hotele	1,17	1,76	1	1	0,85	0,79	0,61	0,76
Restauracje	1,21	1,39	1	1	0,76	0,94	0,69	0,6
Budynki usług	1,56	1,59	1	1	0,71	0,85	0,46 ^a	0,55

Ocena skuteczności BACS dla budynków mieszkalnych

Tablica 1 — Szczegółowe współczynniki efektywności BACS dla energii grzewczej $f_{BACS,H}$ i energii chłodniczej $f_{BACS,C}$ w budynkach mieszkalnych

ol
8

Typy budynków mieszkalnych	Szczegółowe współczynniki efektywności BACS $f_{BACS,H}$ i $f_{BACS,C}$							
	Energetycznie nieskuteczne		Standard		Systemy zaawansowane		Wysoka efektywność energetyczna	
	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$
Biurowe	1,44	1,57	1	1	0,79	0,80	0,70	0,57
Salony wykładowe	1,22	1,32	1	1	0,73	0,94	0,3 ^a	0,64
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20	-	1	1	0,88	-	0,80	-
Szpitala	1,31	-	1	1	0,91	-	0,86	-
Hotele	1,17	1,76	1	1	0,85	0,79	0,61	0,76
Restauracje	1,21	1,39	1	1	0,76	0,94	0,69	0,6
Budynki usług	1,56	1,59	1	1	0,71	0,85	0,46 ^a	0,55

Zysk: 30% w stos. do C
Zysk: 9% w stos. do B

Zysk: 21% w stos. do C

Ocena skuteczności BACS metoda współczynników

Tablica 1 — Szczegółowe współczynniki efektywności i energii chłodniczej

Zysk: 43% w stos. do C
Zysk: 23% w stos. do B

energii grzewczej $f_{BACS,H}$
i energii chłodniczej $f_{BACS,C}$

ol
8

Typy budynków mieszkalnych	Szczegółowe współczynniki efektywności BACS $f_{BACS,H}$ i $f_{BACS,C}$							
	Systemy standardowe (B)				Systemy zaawansowane (A)			
	Energetycznie nieskuteczne		Standard		Systemy zaawansowane		Wysoka efektywność energetyczna	
	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$
Biurowe	1,44	1,57	1	1	0,79	0,80	0,70	0,57
Salony wykładowe	1,22	1,32	1	1	0,73	0,94	0,3 ^a	0,64
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20	-	1	1	0,88	-	0,80	-
Szpitala	1,31	-	1	1	0,91	-	0,86	-
Hotele	1,17	1,76	1	1	0,85	0,79	0,61	0,76
Restauracje	1,21	1,39	1	1	0,76	0,94	0,69	0,6
Budynki usług	1,56	1,59	1	1	0,71	0,85	0,46 ^a	0,55

Zysk: 20% w stos. do C

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 1 — Szczegółowe współczynniki efektywności BACS dla energii grzewczej $f_{BACS,H}$ i energii chłodniczej $f_{BACS,C}$ – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Szczegółowe współczynniki efektywności BACS $f_{BACS,H}$ i $f_{BACS,C}$							
	D		C (Wzorcowy)		B		A	
	Energetycznie nieskuteczne		Standard		Systemy zaawansowane		Wysoka efektywność energetyczna	
	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$
Biura	1,44	1,57	1	1	0,79	0,80	0,70	0,57
Salę wykładowe	1,22	1,32	1	1	0,73	0,94	0,3 ^a	0,64
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20	-	1	1	0,88	-	0,80	-
Szpital	1,31	-	1	1	0,91	-	0,86	-
Hotele	1,17	1,76	1	1	0,85	0,79	0,61	0,76
Restauracje	1,21	1,39	1	1	0,76	0,94	0,69	0,6
Budynki usług	1,56	1,59	1	1	0,71	0,85	0,46 ^a	0,55

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 1 — Szczegółowe współczynniki efektywności BACS dla energii grzewczej $f_{BACS,H}$ i energii chłodniczej $f_{BACS,C}$ – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Szczegółowe współczynniki efektywności BACS $f_{BACS,H}$ i $f_{BACS,C}$							
	D		C (Wzorcowy)		B		A	
	Energia nieskondensowana				Systemy skondensowane		Wysoka efektywność energetyczna	
	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$
Biura	1,44	1,57	1	1	0,79	0,80	0,70	0,57
Salony			1	1	0,91	0,94	0,3 ^a	0,64
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20		1	1	0,88	-	0,80	-
Szpitala	1,31	-	1		0,91	-	0,86	.
Hotele	1,17	1,76	1	1	0,85	0,79	0,61	0,76
Restauracje	1,21	1,39	1	1	0,76	0,94	0,69	0,6
Budynki usług	1,56	1,59	1	1	0,71	0,85	0,46 ^a	0,55

Zysk: 39% w stos. do C
Zysk: 24% w stos. do B

Zysk: 15% w stos. do C

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 1 — Szczegółowe współczynniki efektywności BACS dla energii grzewczej $f_{BACS,H}$ i energii chłodniczej $f_{BACS,C}$ – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Szczegółowe współczynniki efektywności BACS $f_{BACS,H}$ i $f_{BACS,C}$							
	D		C (Wzorcowy)		B		A	
	Energetycznie nieskuteczne						Wysoka efektywność energetyczna	
	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$
Biura	1,44	1,57	1	1	0,79	0,80	0,70	0,57
Salę wykładowe				1	0,73	0,74	0,3 ^a	0,64
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20	-	1	1	0,88	-	0,80	-
Szpitala	1,31	-	1	1	0,91	-	0,86	-
Hotele	1,17	1,76	1	1	0,85	0,79	0,61	0,76
Restauracje	1,21	1,39	1	1	0,76	0,94	0,69	0,6
Budynki usług	1,56	1,59	1	1	0,71	0,85	0,46 ^a	0,55

Zysk: 24% w stos. do C
Zysk: 3% w stos. do B

Zysk: 21% w stos. do C

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 1 — Szczegółowe współczynniki efektywności BACS dla energii grzewczej $f_{BACS,H}$ i energii chłodniczej $f_{BACS,C}$ – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Szczegółowe współczynniki efektywności BACS $f_{BACS,H}$ i $f_{BACS,C}$							
	D		C (Wzorcowy)		B		A	
	Energetycznie nieskuteczne		Standard		Systemy zaawansowane		Wysoka efektywność energetyczna	
	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$
Biura	1,44	1,57	1	1	0,79	0,80	0,70	0,57
Salę wykładowe	1,22	1,32	1	1	0,73	0,94	0,3 ^a	0,64
Budynki edukacyjne (szkoły)	1,20	-	1	1	0,88	-	0,80	-
Szpital	1,31	-	1	1	0,91	-	0,86	.
Hotele	1,17	1,76	1	1	0,85	0,79	0,61	0,76
Restauracje	1,21	1,39	1	1	0,76	0,94	0,69	0,6
Budynki usług	1,56	1,59	1	1	0,71	0,85	0,46 ^a	0,55

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 1 — Szczegółowe współczynniki efektywności BACS dla energii grzewczej $f_{BACS,H}$ i energii chłodniczej $f_{BACS,C}$ – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Szczegółowe współczynniki efektywności BACS $f_{BACS,H}$ i $f_{BACS,C}$							
	D		C (Wzorcowy)		B		A	
	Energetycznie nieskuteczne		Standard		Systemy zaawansowane		Wysoka efektywność energetyczna	
	$f_{BACS,H}$				$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$
Biura	1,44				0,9	0,80	0,70	0,57
Salę wykładowe	1,22	1,32	1		0,73	0,94	0,3 ^a	0,64
Budynki edukacyjne	1,20	-	1	1	0,8	-	0,80	-
Szpital	1,31		1	1	0,91	-	0,86	-
Hotele	1,17	1,76		1	0,85	0,9	0,61	0,76
Restauracje	1,21	1,39	1	1	0,76	0,94	0,69	0,6
Budynki usług	1,56	1,59	1	1	0,71	0,85	0,46 ^a	0,55

Zysk: 54% w stos. do C
Zysk: 25% w stos. do B

Zysk: 29% w stos. do C

Ocena skuteczności BACS metodą współczynników

Tablica 1 — Szczegółowe współczynniki efektywności BACS dla energii grzewczej $f_{BACS,H}$ i energii chłodniczej $f_{BACS,C}$ – Budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Szczegółowe współczynniki efektywności BACS $f_{BACS,H}$ i $f_{BACS,C}$							
	D		C (Wzorcowy)		B		A	
	Energetycznie nieskuteczne		Standard		Systemy zaawansowane		Wysoka efektywność energetyczna	
	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$	$f_{BACS,H}$	$f_{BACS,C}$
Biura	1,44	1,57	1	1	0,80	0,94	0,70	0,57
Salę wykładowe	1,22	1,32	1	1	0,88	0,94	0,3 ^a	0,64
Budynki edukacyjne (szkół)	1,20	-	1	1	0,88	-	0,80	-
Szpital	1,31	-	1	1	0,91	-	0,86	-
Hotele	1,17	1,76	1	1	0,85	0,79	0,71	0,76
Restauracje	1,21	1,39	1	1	0,76	0,94	0,69	0,6
Budynki usług	1,56	1,59	1	1	0,71	0,85	0,46 ^a	0,55

Zysk: 45% w stos. do C
Zysk: 30% w stos. do B

Zysk: 15% w stos. do C

1. Dla uzyskania dużego wpływu systemów BACS i TBM na efektywność energetyczną budynków instalacje technologiczne muszą umożliwiać indywidualne sterowanie dostawą każdej formy energii do każdego pomieszczenia

1. Dla uzyskania dużego wpływu systemów BACS i TBM na efektywność energetyczną budynków instalacje technologiczne muszą umożliwiać indywidualne sterowanie dostawą każdej formy energii do każdego pomieszczenia
2. Systemy sterowania BACS i TBM muszą sterować indywidualnie dostawą każdej formy energii do każdego pomieszczenia wg zapotrzebowania

1. Dla uzyskania dużego wpływu systemów BACS i TBM na efektywność energetyczną budynków instalacje technologiczne muszą umożliwiać indywidualne sterowanie dostawą każdej formy energii do każdego pomieszczenia
2. Systemy sterowania BACS i TBM muszą sterować indywidualnie dostawą każdej formy energii do każdego pomieszczenia wg zapotrzebowania
3. Systemy BACS i TBM muszą zapewniać współdziałanie poszczególnych instalacji technologicznych

1. Dla uzyskania dużego wpływu systemów BACS i TBM na efektywność energetyczną budynków instalacje technologiczne muszą umożliwiać indywidualne sterowanie dostawą każdej formy energii do każdego pomieszczenia
2. Systemy sterowania BACS i TBM muszą sterować indywidualnie dostawą każdej formy energii do każdego pomieszczenia wg zapotrzebowania
3. Systemy BACS i TBM muszą zapewniać współdziałanie poszczególnych instalacji technologicznych
4. Systemy BACS i TBM muszą identyfikować zapotrzebowanie na energię w pomieszczeniach

1. Dla uzyskania dużego wpływu systemów BACS i TBM na efektywność energetyczną budynków instalacje technologiczne muszą umożliwiać indywidualne sterowanie dostawą każdej formy energii do każdego pomieszczenia
2. Systemy sterowania BACS i TBM muszą sterować indywidualnie dostawą każdej formy energii do każdego pomieszczenia wg zapotrzebowania
3. Systemy BACS i TBM muszą zapewniać współdziałanie poszczególnych instalacji technologicznych
4. Systemy BACS i TBM muszą identyfikować zapotrzebowanie na energię w pomieszczeniach
5. Można w tym celu wykorzystać funkcjonalności systemów bezpieczeństwa zintegrowanych z BACS i TBM na poziomie obiektowym (jako źródło sygnałów o obecności w pomieszczeniu)

KONKLUZJA KOŃCOWA

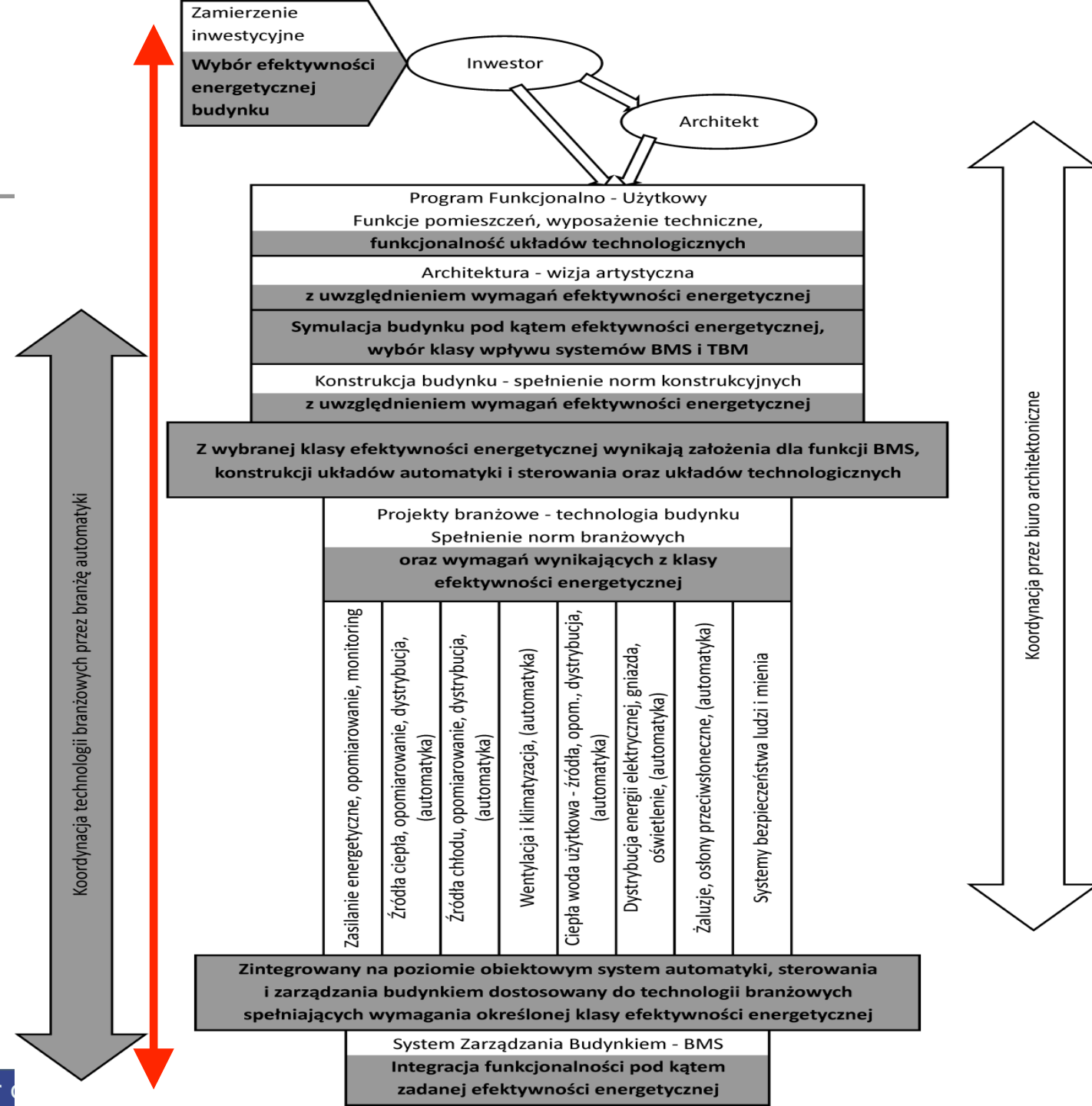
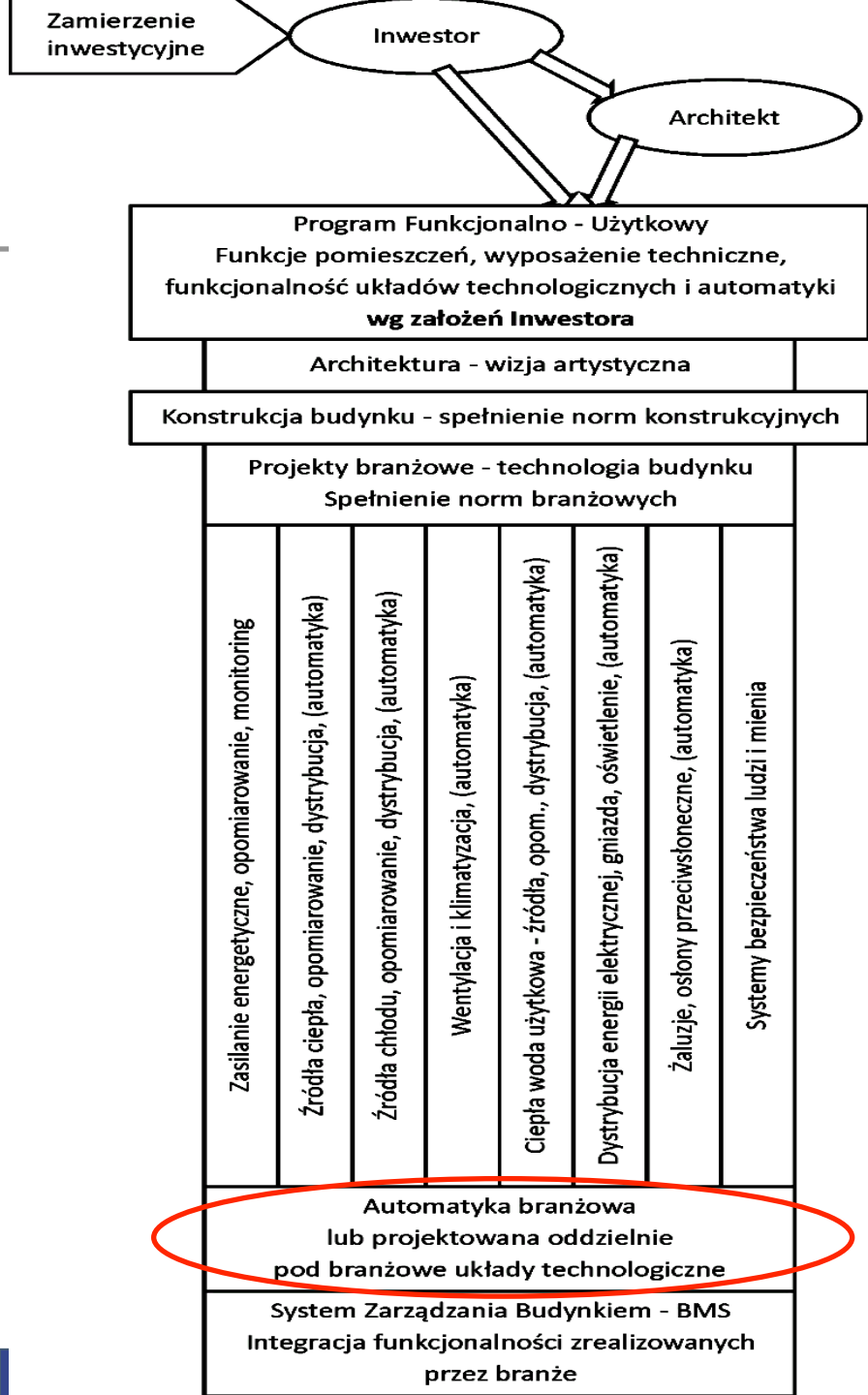
Przesłanie dla:

1. Inwestorów
2. Architektów
3. Projektantów instalacji technologicznych
4. Wykonawców
5. Użytkowników

Norma EN 15232:2012 jest narzędziem
pozwalającym jednoznacznie ocenić wpływ systemu automatyki
i zarządzania budynku
na jego efektywność energetyczną
i przyszłe koszty eksploatacji
a także wzrost (?) kosztu inwestycji

Pozwala to podjąć racjonalną decyzję o wyborze rozwiązań technologicznych
na podstawie relacji pomiędzy kosztem inwestycji i czasem zwrotu (ROI)

Aby skutecznie projektować budynki,
w których uzyskuje się zaplanowany poziom wpływu BMS na
efektywność energetyczną budynku koniecznym jest
kardynalna zmiana w procesie projektowania



Pytania?

Buildings under Control Symposium 2018

Kraków 28.02 – 1.03. 2018

Dziękuję za uwagę



ZDANIA
ZINTEGROWANE SYSTEMY AUTOMATYKI I BEZPIECZEŃSTWA BUDYNKÓW

LOYTEC
COMPETENCE CENTER
IN POLAND

ZDANIA Sp. z o.o.
LOYTEC COMPETENCE CENTER
ul. Królowej Jadwigi 268,
30-218 Kraków
www.zdania.com.pl
office@zdania.com.pl
tel.: +48 12 638 05 67
fax.: +48 12 638 05 77