

W5 Zawrotna kariera słowa SMART w dyrektywach EPBD

Mgr inż. Paweł Kwasnowski

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

Katedra Energoelektroniki i Automatyki Systemów Przetwarzania Energii
Kraków, 21.06.2022

Agenda

1. Budynki inteligentne – próby definicji
2. Krótka historia dyrektyw EPBD i norm z nimi związanych
3. Czynniki mające wpływ na efektywność energetyczną budynków
4. Wprowadzenie do normy EN 15232
5. Sposoby sterowania instalacji technicznych
6. Wszystko ma być SMART !!!

Budynki inteligentne 1

Pojęcie inteligentnego budynku pojawiło się w drugiej połowie lat 80. XX w.

1985 definicja:

inteligentny budynek to taki, który dzięki:

- zastosowaniu innowacji technologicznych i
- doświadczonemu zarządzaniu

maksymalizuje zwrot nakładów inwestycyjnych

Budynki inteligentne 2

1989 książka Intelligent Buildings Guide by Paull Robathan
definicja:

inteligentny budynek tworzy otoczenie,
które maksymalizuje wydajność procesu użytkowania
i pozwala na efektywne zarządzanie zasobami



Instalacje technologiczne

1. Instalacja elektryczna
 - a. Zasilanie zewnętrzne
 - b. Zasilanie rezerwowe
 - c. Zasilanie awaryjne
 - d. Rozdzielnie
 - e. Dystrybucja + odbiorniki
2. Oświetlenie, osłony przeciwsłoneczne
3. Źródła ciepła + dystrybucja + odbiorniki
4. Źródła chłodu + dystrybucja + odbiorniki
5. Odnawialne źródła energii i magazyny energii
6. Instalacje sanitarne
 - a. Zimna i ciepła woda użytkowa
 - b. Odprowadzenie ścieków
 - c. Hydrofornie i przepompownie
 - d. Gazy techniczne
7. Wentylacja i klimatyzacja
8. Windy i schody ruchome
9. Ciągi komunikacyjne i drogi ewakuacyjne
10. Drzwi, okna, garaże podziemne

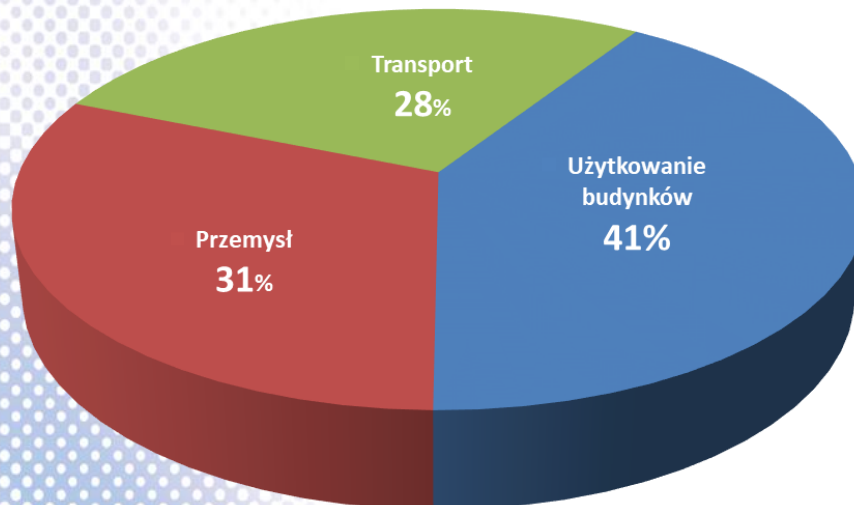


Instalacje sterowania i bezpieczeństwa

1. Automatyka instalacji technicznych
2. Monitoring instalacji technicznych
3. Monitoring energii + zarządzanie przepływami
4. Systemy bezpieczeństwa
 - a. System wykrywania i sygnalizacji pożaru
 - b. System oddymiania dróg ewakuacyjnych
 - c. Stacjonarny system gaszenia
 - d. System oświetlenia ewakuacyjnego i aw.
 - e. System alarmu głosowego
 - f. System sygnalizacji włamania i napadu
 - g. Kontrola dostępu
 - h. System monitoringu CCTV
5. Systemy audiowizualne
6. Telewizja użytkowa
7. Instalacje teleinformatyczne
 - a. Sieci komputerowe
 - b. Sieci telefoniczne
 - c. Systemy telekonferencyjne
 - d. Serwerownie

Budynki to najwięksi konsumenci energii

Zapotrzebowanie na energię
Unia Europejska, stan na rok 2002

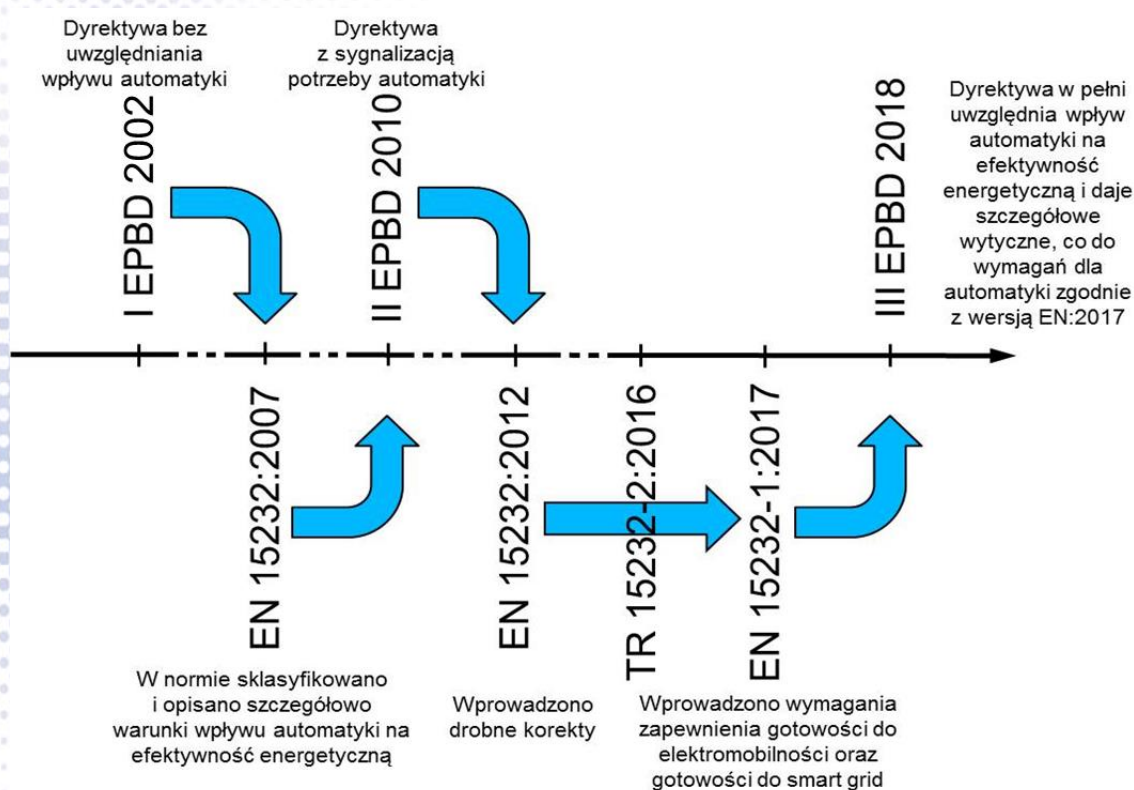


To „odkrycie” zmobilizowało Unię Europejską do działania

Dyrektywy energetyczne EU

- Energy Performance of Buildings Directive - 2002 + następne (2010, 2018)
- Energy Efficiency Directive – 2012

Krótką historia dyrektyw EPBD



Czynniki efektywności energetycznej budynku



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

Automatyka instalacji
technicznych

Instalacje techniczne
budynku i wybór
rozwiązań,
w tym OZE

Norma EN 15232:2007

Kluczowa norma na temat wpływu systemów sterowania, automatyki i technicznego zarządzania instalacjami technologicznymi na efektywność energetyczną budynków.

Szczegóły w materiałach z seminarium:
Leksykon skuteczności automatyki budynkowej
w świetle EPBD i norm część 1 (WT.PL 36) i część 2 (WT.PL 37)

Zawartość normy EN 15232:2007

1. Identyfikacja instalacji, które mają wpływ na zużycie energii wraz z wariantami technologicznymi
2. Klasyfikacja metod sterowania
3. Definicja klas wpływu automatyki na efekt. energet.
4. Metodyka oceny wpływu automatyki instalacji technicznych na efektywność energetyczną budynku:

Metoda jakościowa, metoda ilościowa, metoda szczegółowa

Instalacje budynkowe, które mają wpływ na zużycie energii

Instalacje techniczne

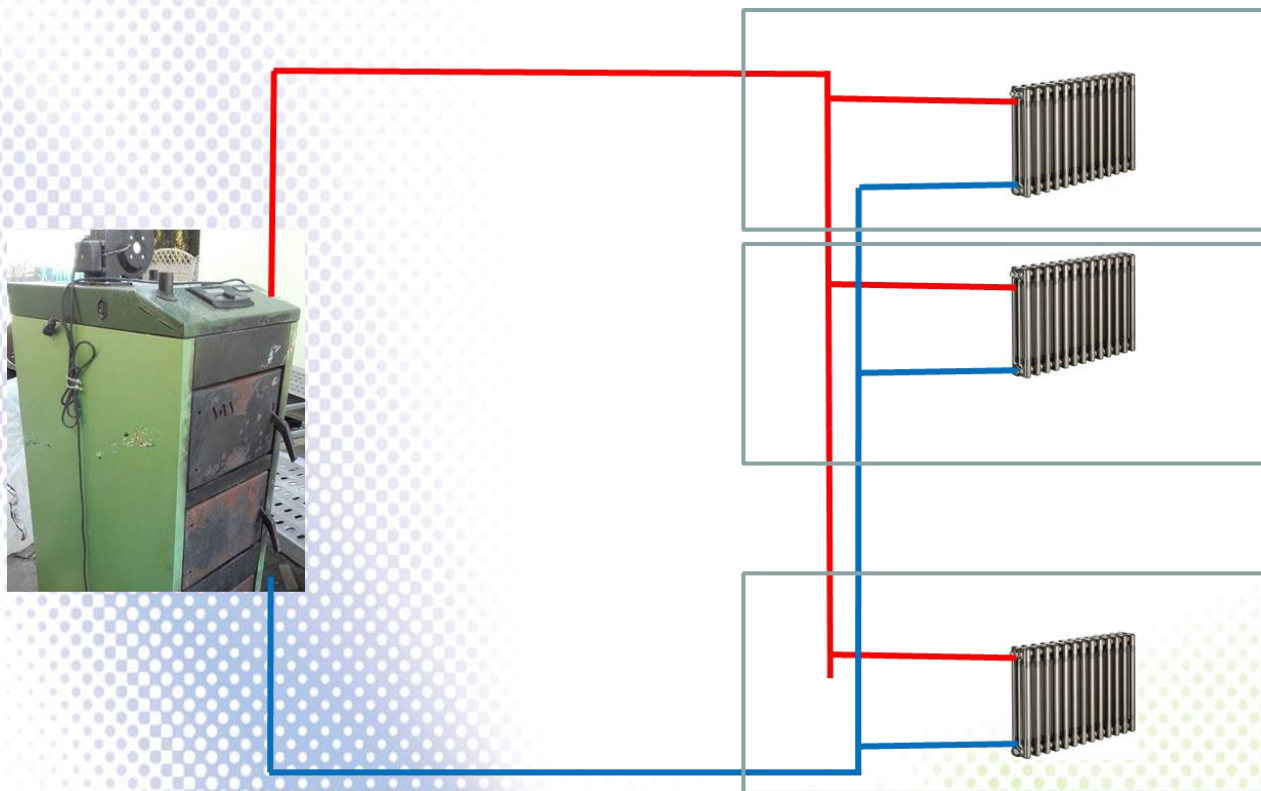
- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1 | Instalacja grzewcza (ogrzewanie) | | |
| 2 | Instalacja ciepłej wody użytkowej | | |
| 3 | Instalacja chłodnicza (woda lodowa) | | |
| 4 | Instalacja wentylacji i klimatyzacji | | |
| 5 | Oświetlenie | | |
| 6 | Osłony przeciwsłoneczne | | |
| 7 | Zarządzanie instalacjami technicznymi (BMS) | | |

Funkcjonalności w instalacji grzewczej

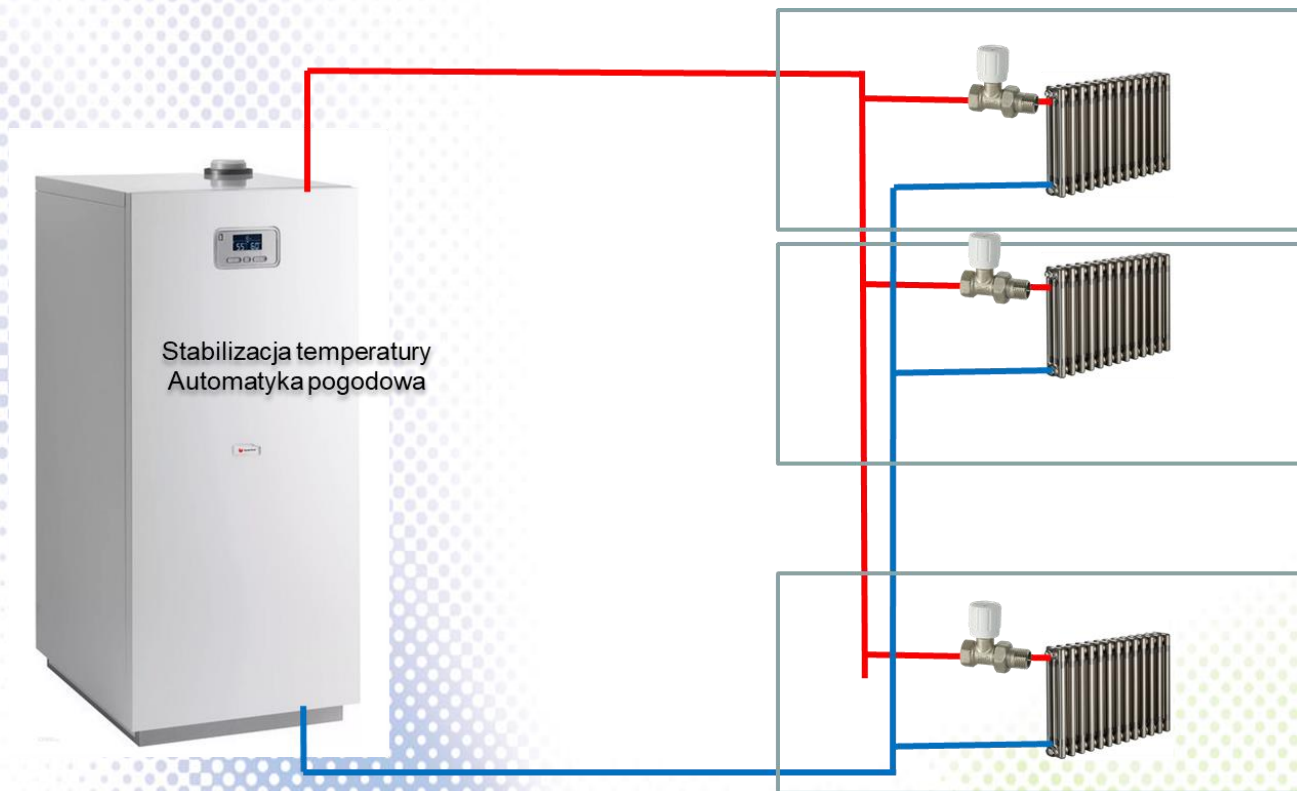
1. Sterowanie ogrzewaniem (woda grzewcza dla centralnego ogrzewania)

- | | | | |
|----|--|--|--|
| 1 | Sterowanie emisją (odbiorniki ciepła, radiatory) | | |
| 2 | Sterowanie elementami termoaktywnymi w trybie ogrzewania | | |
| 3 | Sterowanie dystrybucją wody grzewczej | | |
| 4 | Sterowanie pompami wody grzewczej | | |
| 5 | Sterowanie z harmonogramu odbiornikami i/lub dystrybucją | | |
| 6 | Sterowanie konwencjonalnymi źródłami ciepła | | |
| 7 | Sterowanie pompami ciepła | | |
| 8 | Sterowanie jednostkami zewnętrznymi | | |
| 9 | Praca sekwencyjna różnych źródeł ciepła | | |
| 10 | Sterowanie ładowaniem magazynów ciepła | | |

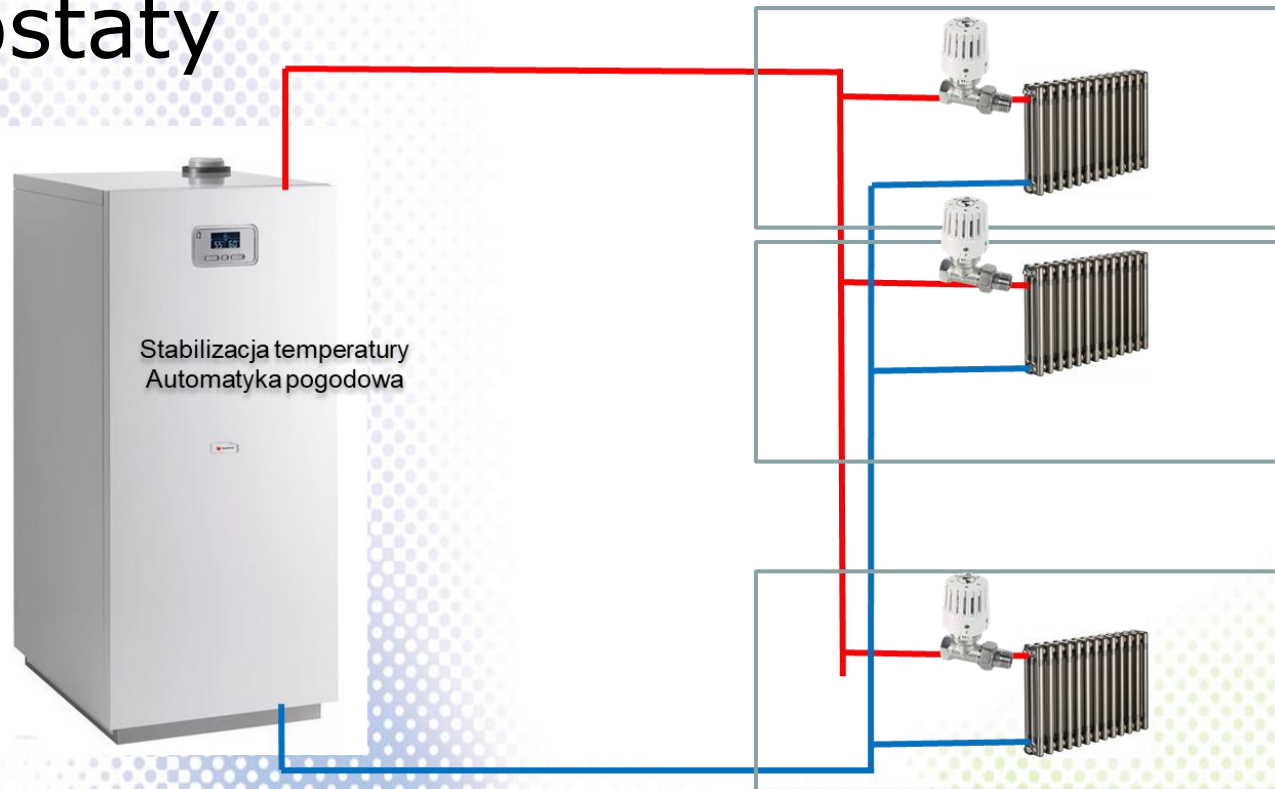
Odbiorniki – bez sterowania lokalnego



Odbiorniki – ręczne nastawy zaworów

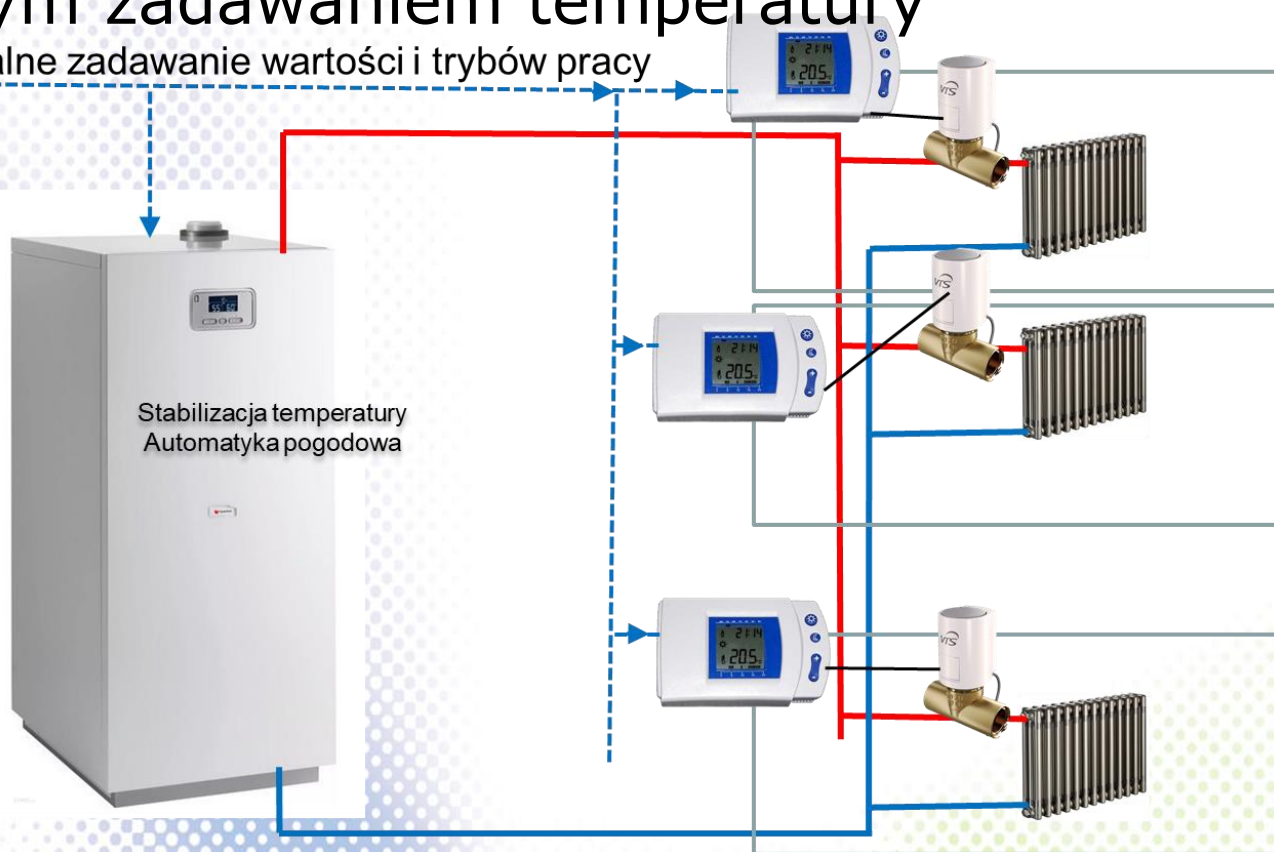


Odbiorniki – sterowanie lokalne - termostaty



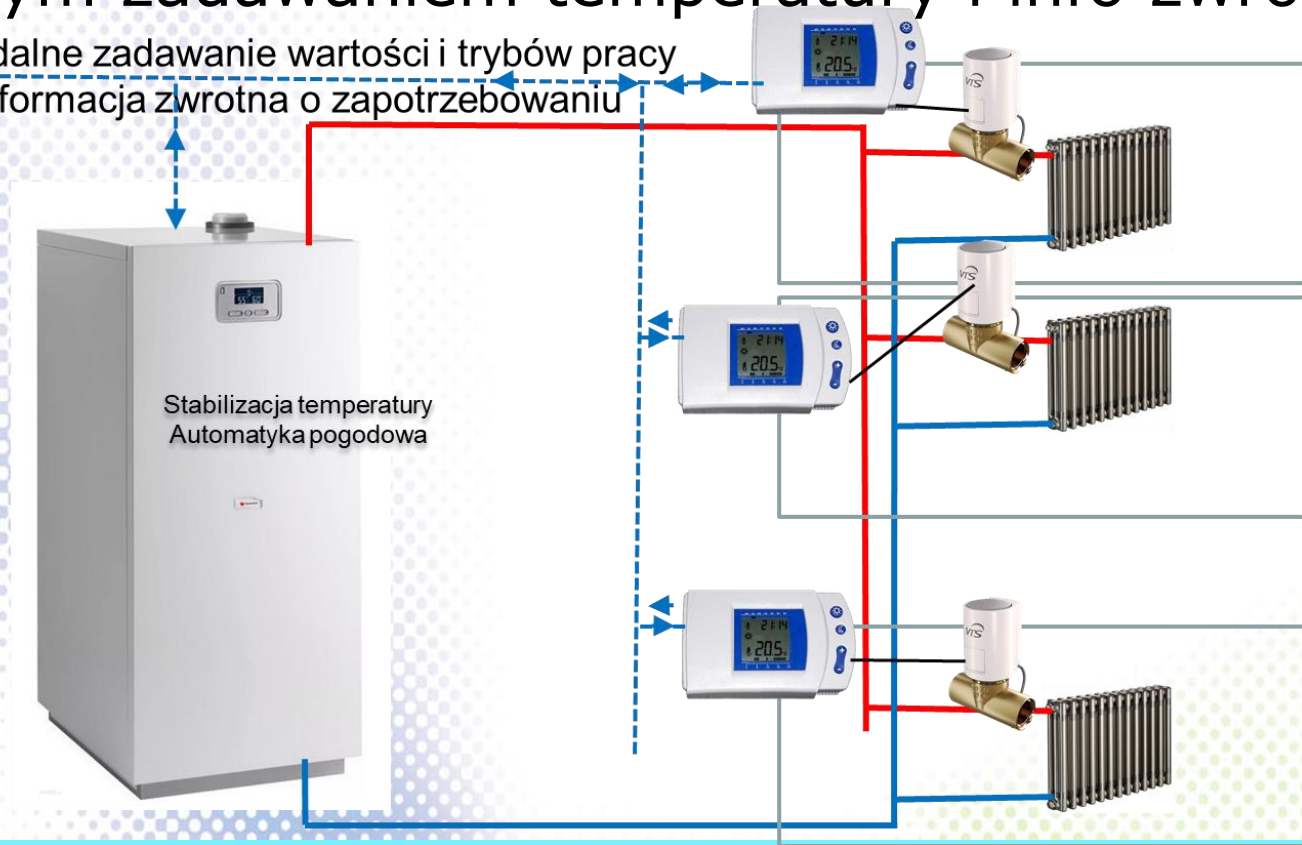
Odbiorniki - sterowanie lokalne termostatyczne ze zdalnym zadawaniem temperatury

Zdalne zadawanie wartości i trybów pracy



Odbiorniki - sterowanie lokalne termostatyczne ze zdalnym zadawaniem temperatury i info zwrotną

Zdalne zadawanie wartości i trybów pracy
Informacja zwrotna o zapotrzebowaniu



Podsumowanie sposobów sterowania

1. Bez sterowania - 0
2. Sterowanie ręczne – 1
3. Sterowanie lokalne automatyczne – 2
4. Sterowanie lokalne automatyczne ze zdalnym zadawaniem parametru i trybów pracy – 3
5. Sterowanie lokalne automatyczne ze zdalnym zadawaniem parametru i trybów pracy oraz informacją zwrotną o zapotrzebowaniu - 4

Przykład skuteczności automatyki

Tablica 1 — Szczegółowe współczynniki efektywności i energii chłodniczej

Energia na ogrzewanie
Zysk: 30% w stos. do C
Zysk: 9% w stos. do B

Zysk: 21% w stos. do C

Typy budynków niemieszkalnych	Szczegółowe współczynniki efektywności i energii chłodniczej							
	Standard				Systemy zaawansowane			
	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	-

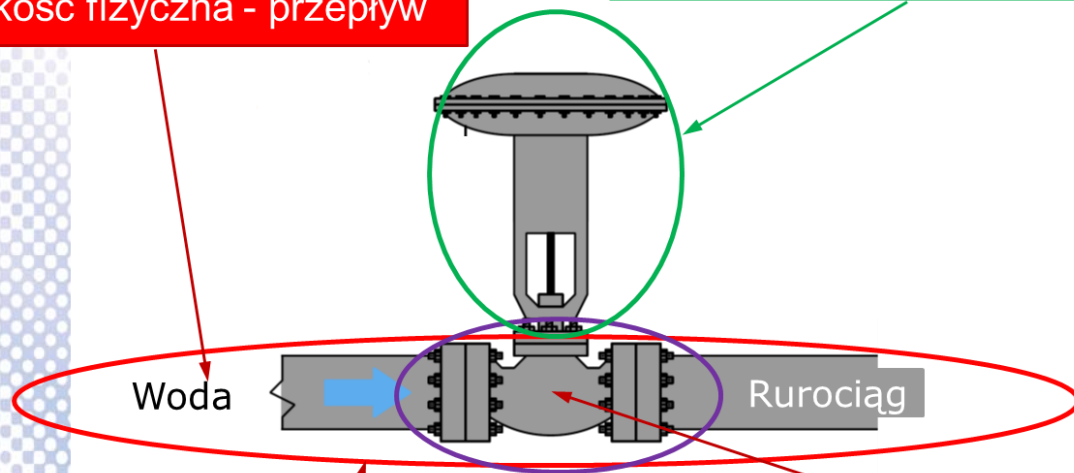
Warunek możliwości sterowania

Element nastawczy w instalacji technologicznej



Sterowana (stabilizowana)
wielkość fizyczna - przepływ

Siłownik – element wykonawczy
automatyki



Instalacja techniczna
Rurociąg z wodą

Zawór – element nastawczy
instalacji technicznej

Czynniki efektywności energetycznej budynku



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

Automatyka instalacji
technicznych

Instalacje techniczne
budynku i wybór
rozwiązań,
w tym OZE

Zawrotna kariera słowa SMART w dyrektywach EPBD

- EPBD 2002 brak
- EPBD 2010 brak
- EPBD 2018 23 razy !!!!!

Prawie po 12 latach od czasu opracowania normy EN 15232 do środowisk odpowiedzialnych za pracę nad kolejnymi wersjami EPBD dotarła wiedza o znaczeniu systemów automatyki dla efektywności energetycznej budynków.

Zawrotna kariera słowa SMART w EPBD 2018



Zgodnie z Dyrektywą EPBD 2018/844 wszystko, co jest związane z eksploatacją budynków ma być **smart**, w tym: budynki jako takie, domy mieszkalne, sieci zasilające, ładowanie pojazdów elektrycznych, systemy (wszystkie instalacje techniczne w budynkach), technologie, liczniki wszystkich mediów, systemy sterowania i automatyki obsługujące instalacje techniczne budynków, zwłaszcza odpowiedzialne za komfort i wygodę użytkownika. Głównym powodem wprowadzania inteligencji do otaczającego nas świata jest potrzeba *dekarbonizacji* i redukcji emisji CO₂.

Podsumowanie

W następnej prezentacji zobaczymy, jak ta wiedza została wykorzystana i jak może rozwiązać problemy i wpłynąć na rozwój lokalnej energetyki rozproszonej



Rozwój energetyki rozproszonej w klastrach energii

Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków, GOSPOSTRATEG

Wykonawcy:
Ministerstwo Rozwoju i Technologii
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie
Narodowe Centrum Badań Jądrowych

Umowa nr Gospostrateg1/385085/21/NCBR/19 z 18 stycznia 2019 r.
Okres realizacji 2019-2022