



W6 Co wynika z wysokiego wskaźnika gotowości budynku do inteligencji (Smart Readiness Indicator)

Mgr inż. Paweł Kwasnowski

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

Katedra Energoelektroniki i Automatyki Systemów Przetwarzania Energii
Kraków, 21.06.2022

Agenda



1. Konsekwencje EPBD 2018
2. Współczesna definicja budynku inteligentnego
3. Cele inteligencji budynków
4. Jak oceniać inteligencję budynków?
5. Cele wdrożenia wskaźnika gotowości budynku do inteligencji
6. Metodyka obliczania SRI
7. Przykład obliczenia wskaźnika
8. Próba odpowiedzi na pytanie postawione w tytule seminarium

Wszystkie instalacje i otoczenie budynku
mają być SMART

Działania UE w celu przejścia od stanu aktualnego do świata „SMART”

1. Inicjatywy Komisji Europejskiej **Smart Finance** and **Smart Buildings Initiative**, których zadaniem jest zapewnienie mechanizmów umożliwiających realizację długoterminowych strategii renowacyjnych budynków w Unii Europejskiej pod kątem znacznego zwiększenia ich efektywności energetycznej.
2. Cyfryzacja i ujednoczenie europejskiego rynku energii – inicjatywy **Digital Single Market** oraz **Energy Union**.
3. Wdrożenie dla budynków wskaźnika SMART READINESS INDICATOR of buildings , którego zadaniem jest umożliwienie miarodajnej, jednoznacznej oceny stanu istniejącego i postępu prac w nakreślonym kierunku działań.

Skutek dyrektywy EPBD 2018

Dyrektywa EPBD 2018 zobowiązała Komisję Europejską do utworzenia opcjonalnego systemu oceny gotowości budynków do inteligencji (smart readiness of buildings) w skali ogólnoeuropejskiej.

Zobowiązanie obejmowało:

- Zdefiniowanie wskaźnika,
- Opracowanie metodyki jego obliczania,
- Określenie uwarunkowań technicznych wdrożenia.

Raport z prac KE zawiera

1. Definicję „Smartness of buildings”,
2. Definicję i metodologię obliczania wskaźnika Smart Readiness Indicator of Buildings,
3. Wytyczne do wdrażania krajowych systemów ewaluacji wskaźnika.

Definicja inteligencji budynku (Smartness of a building) wg raportu wykonawczego do EPBD 2018



Inteligencja (spryt) budynku odnosi się do zdolności budynku lub jego systemów do wykrywania, interpretowania, komunikowania się i aktywnego reagowania w efektywny sposób na zmieniające się warunki w odniesieniu do działania systemów technicznych budynku lub środowiska zewnętrznego (w tym sieci energetycznych) oraz na wymagania użytkowników budynku.

Pełne nawiązanie do „słownikowej” definicji inteligencji

Cele inteligencji budynków

Trzy kluczowe funkcjonalności:

- 1. Zdolność** do utrzymywania wydajności energetycznej i eksploatacji budynku poprzez dostosowanie zużycia energii na przykład poprzez wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych.
- 2. Możliwość** dostosowania trybu pracy w zależności od potrzeb użytkownika, biorąc pod uwagę łatwość użytkowania, utrzymując zdrowe warunki klimatyczne i zdolność do raportowania zużycia energii w celu świadomych interakcji użytkownika.
- 3. Elastyczność** ogólnego zapotrzebowania na energię elektryczną budynku, w tym jego zdolność do udziału w aktywnej i pasywnej, a także niejawnej i jawnej reakcji na zapotrzebowanie, w odniesieniu do sieci, na przykład poprzez elastyczność i przesuwanie obciążenia.

Jak ocenić inteligencję („smartność”) budynków?



Smart Readiness Indicator – wskaźnik gotowości do inteligencji.

Wskaźnik ma umożliwić szeroką, wieloaspektową ocenę inteligencji budynku.

Cele wdrożenia wskaźnika SRI

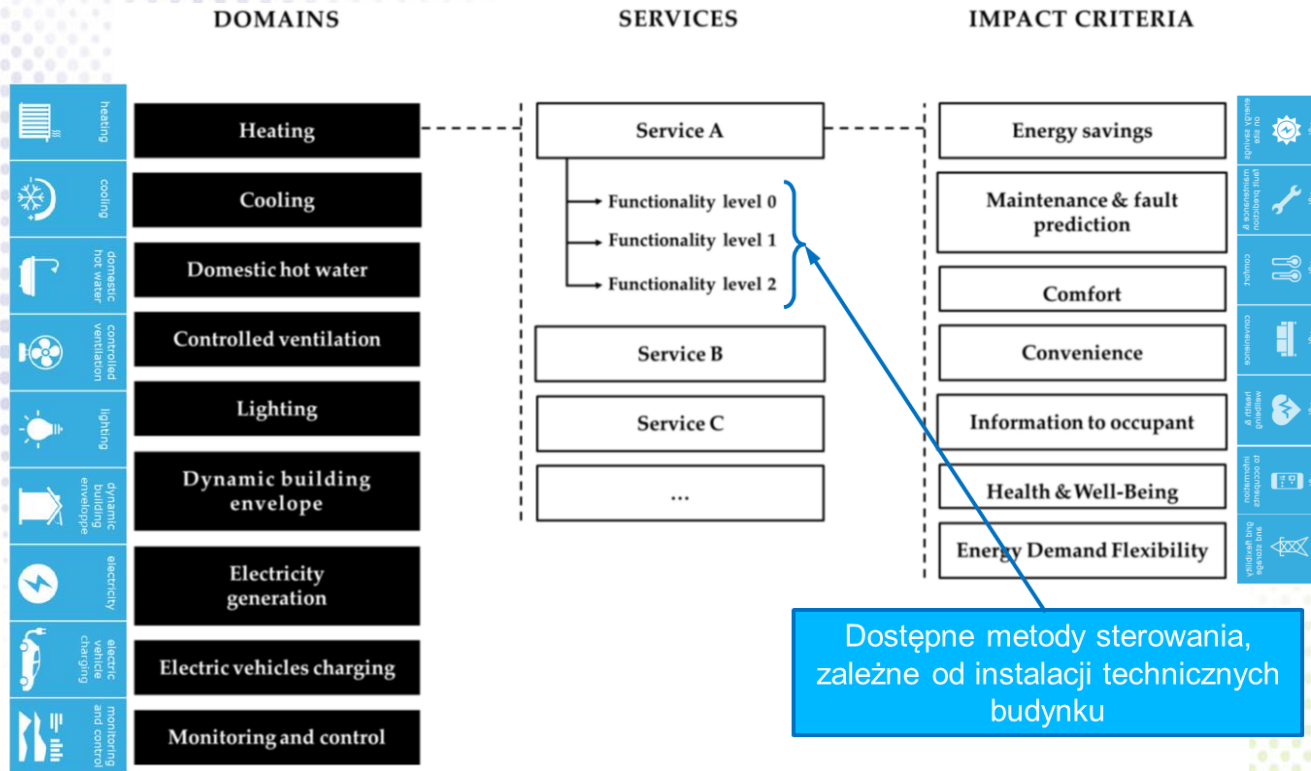
1. Stymulacja przejścia do bardziej inteligentnych i efektywnych energetycznie budynków
2. Wymuszenie spełniania oczekiwań użytkowników
 - a. Adaptacja działania budynków zgodnie z potrzebami użytkowników
 - b. Współpraca z sieciami inteligentnymi i lokalnymi źródłami energii
 - c. Polepszenie efektywności energetycznej, całkowitej wydajności i niezawodności działania

Metodyka oceny SRI - składniki



1. Kryteria wpływu
2. Domeny (instalacje techniczne)
3. Usługi (funkcjonalności instalacji technicznych)
4. Poziomy funkcjonalności sterowania usługami technicznymi

Składniki i relacje pomiędzy nimi



Metodyka oceny SRI - składniki

Kryteria wpływu – oceniane funkcjonalności

- A. Oszczędzanie energii i działanie systemów
 - 1. Efektywność energetyczna budynku
 - 2. Łatwość obsługi i ochrona przed uszkodzeniami
- B. Zapewnienie potrzeb użytkowników
 - 3. Komfort użytkowników
 - 4. Wygoda użytkowania
 - 5. Warunki zdrowotne i dobre samopoczucie użytkowników
 - 6. Dostępność informacji bieżących dla użytkowników z możliwością wpływu na zużycie energii
- C. Zapewnienie współpracy z sieciami inteligentnymi
 - 7. Elastyczność energetyczna, współpraca z sieciami inteligentnymi i magazynami energii

Metodyka oceny SRI - składniki

Domeny = instalacje techniczne

1. Ogrzewanie, w tym magazyny ciepła, OZE
2. Chłodzenie, w tym magazyny chłodu, OZE
3. Ciepła woda użytkowa, w tym magazyny C.W.U., OZE
4. Wentylacja i klimatyzacja
5. Oświetlenie
6. Dynamika elewacji budynku (głównie osłony przeciwsłoneczne)
7. Elektryczność (jako całość), w tym magazyny energii elektrycznej, OZE, współpraca ze Smart Grid
8. Ładowanie samochodów elektrycznych
9. Monitoring i sterowanie instalacji technicznych

Przykład

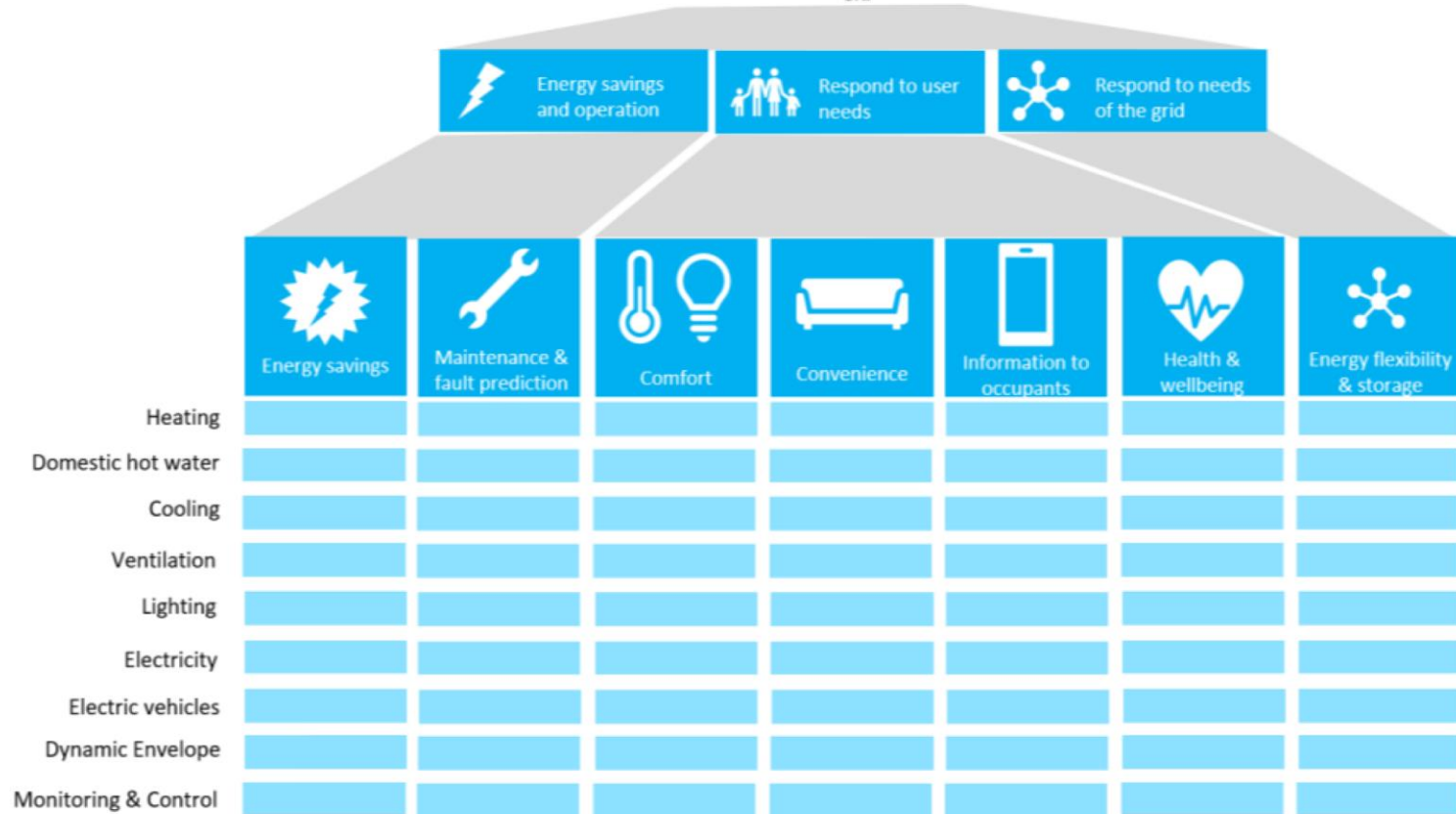
Domena

Usługi

















Funkcjonalności
automatyki

1. Domena (Obszar) Ogrzewanie (woda grzewcza dla centralnego ogrzewania) Lista usług/lista funkcjonalności w ramach usługi	
1.1	Usługa Sterowanie emisją (odbiorniki ciepła, radiatory) w pomieszczeniach
	Funkcjonalności usługi sterowanie emisją w pomieszczeniach
1.1.0	Bez oddziaływania w każdym pomieszczeniu
1.1.1	Oddziaływanie ręczne w każdym pomieszczeniu, zawór ręczny
1.1.2	Indywidualne sterowanie w pomieszczeniu przez termostat lokalny
1.1.3	Indywidualne sterowanie w pomieszczeniu ze zdalnym ustawianiem trybu z systemu BACS
1.1.4	Indywidualne sterowanie w pomieszczeniu ze zdalnym ustawianiem trybu z systemu BACS ze sterowaniem w zależności od zapotrzebowania i wpływem zwrotnym na źródło
1.2.	Sterowanie elementami termoaktywnymi w trybie ogrzewania
1.3.	Sterowanie dystrybucją wody grzewczej
1.4.	Sterowanie pompami wody grzewczej
1.5.	Sterowanie z harmonogramu odbiornikami i/lub dystrybucją
1.6.	Sterowanie konwencjonalnymi źródłami ciepła
1.7.	Sterowanie pompami ciepła
1.8.	Sterowanie jednostkami zewnętrznymi
1.9.	Praca sekwencyjna różnych źródeł ciepła
1.10.	Sterowanie ładowaniem magazynów ciepła

ONE SINGLE SCORE CLASSIFIES
THE BUILDING'S SMART READINESS



DOMAINS

	 Energy efficiency	 Maintenance and fault protection	 Comfort	 Convenience	 Health and well-being	 Information to occupants	 Energy flexibility & storage	SRI
Total	39%	18%	60%	71%	48%	59%	0%	42%
 Heating	32%	18%	62%	55%	24%	74%	0%	
 Sanitary hot water	17%	0%	45%	70%	67%	83%	0%	
 Cooling	65%	51%	78%	72%	61%	55%	0%	
 Controlled ventilation	41%	0%	55%	60%	34%	44%	0%	
 Lighting	85%	14%	90%	100%	83%	15%	0%	
 Dynamic building envelope	10%	0%	31%	56%	22%	46%	0%	
 Electricity	10%	0%	-	-	-	68%	0%	
 Electric vehicle charging	-	38%	-	82%	-	84%	0%	
 Monitoring and control	52%	43%	62%	72%	45%	64%	0%	

Warunki uzyskania wysokiego wskaźnika SRI

1. Po pierwsze zmaksymalizować efektywność energetyczną budynku (wg EN 15232)
2. Zwiększyć produkcję energii z lokalnych odnawialnych źródeł energii i konsumować tę energię
3. Stymulować rozwój pojemności magazynów energii w budynku
4. Rozwijać możliwości odpowiedzi na zapotrzebowanie ze strony budynku lub sieci
5. Dekarbonizować energię grzewczą i chłodniczą budynku

Warunki uzyskania wysokiego wskaźnika SRI

6. Wspierać użytkownika końcowego przez smart – metering oraz sterowanie
7. Udostępniać dla wszystkich użytkowników informacje o bieżących, dynamicznych kosztach energii
8. **Stymulować modele biznesowe agregacji użytkowników w mikro hubach energetycznych**
9. **Tworzyć inteligentne i połączone okręgi energetyczne i dzielnice**
10. Rozwijać infrastrukturę w budynkach do obsługi pojazdów elektrycznych

Czy nowe podejście do oceny gotowości budynku do inteligencji będzie wspomagać działanie klastrów energii?



Pięć pozycji z dwóch poprzednich slajdów z pewnością przedstawia działania pozytywne dla rozwoju klastrów energii, chociaż droga wydaje się długa, a cel odległy.

1. Dyrektywa EPBD 2018/844 w sprawie charakterystyki energetycznej budynków
2. PN-EN 15232:2012 Energetyczne właściwości budynków. Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami, PKN
3. EN 15232-1:2017 Energy performance of buildings - Part 1: Impact of Building Automation, Controls and Building Management
4. CEN/TR 15232-2:2016 Energy performance of buildings - Part 2: Accompanying TR prEN 15232-1:2015

5. DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 52120-1:2020 Energy performance of buildings — Contribution of building automation and controls and building management
6. European Commission, "Energy Performance of Buildings Directives"
7. Buildings Performance Institute Europe (BPIE), "Smart Buildings in a Decarbonised energy system", 2016
8. Buildings Performance Institute Europe (BPIE), "Smart buildings decoded", 2017
9. Buildings Performance Institute Europe (BPIE), "Future-proof buildings for all Europeans - A guide to implement the energy performance of buildings directive (2018/844)", 2019

10. DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 52120-1:2020
Energy performance of buildings — Contribution of building automation and controls and building management
11. Leksykon skuteczności automatyki budynkowej w świetle EPBD i norm - Cz. 1, Paweł Kwasnowski, Warunki Techniczne.pl; ISSN 2544-8153, 2020 nr 5 [36], s. 24-47
11. Leksykon skuteczności automatyki budynkowej w świetle EPBD i norm - Cz. 2, Paweł Kwasnowski, Warunki Techniczne.pl; ISSN 2544-8153, 2021 nr 1 [37], s. 44–57
12. Wprowadzenie do automatyki budynków w kontekście efektywności energetycznej, Paweł Kwasnowski, Przewodnik projektanta; ISSN 2543-9146, 2021 nr 3, s. 67-71

13. DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 52120-1:2020
Energy performance of buildings — Contribution of building automation and controls and building management
14. European Commission, Directorate-General for Energy, Verbeke, S., Aerts, D., Reynders, G., et al., *Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings : final report*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/41100>
15. Wskaźnik gotowości budynku do inteligencji (SRI), Paweł Kwasnowski; Warunki Techniczne.PL, 1 [42] 2022, s. 63-66

16. Directive (EU) 2018/844 Of The European Parliament And Of The Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the Energy Performance Of Buildings and Directive 2012/27/EU on Energy Efficiency, Official Journal of the European Union L.156/75,19.6.2018.



Rzówj 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