



# Obserwatorium Transformacji Energetycznej

Projekt „Obserwatorium Transformacji Energetycznej  
jako instrument wspierania społeczno-gospodarczego  
rozwoju Polski”



Seminarium 10

# Budownictwo proaktywne – współczesne budynki w świetle ewolucji dyrektywy EPBD

✓ 27 czerwca 2024 🕒 10:00 – 12:10 🌐 online

11:40 – 12:00

# Polska w europejskiej fazie testów wskaźnika SRI Pierwsze wyniki badań

mgr inż. Paweł Kwasnowski  
AGH w Krakowie, WEAIIB, KEiASPE, Projekt OTE

Kraków, 27.06.2024

# Plan prezentacji



1. Idea wskaźnika SRI (gotowości budynku do inteligencji).
2. Rola tematyki wskaźnika SRI w Projekcie OTE.
3. Faza testów wskaźnika w Państwach Członkowskich Unii Europejskiej.
4. Polska w europejskiej fazie testów wskaźnika w ramach Projektu OTE.
5. Efekty realizacji Fazy A Projektu w zakresie wskaźnika SRI.
6. Ewaluacja wskaźnika SRI dla wybranych budynków.
7. Pierwsze wyniki testów.
8. Wnioski z przeprowadzonych badań.
9. Podsumowanie.
10. Materiały źródłowe.

# Idea wskaźnika SRI



**EPBD:2018** ⇒ „**Budynki muszą być inteligentne**”, to znaczy muszą wykorzystywać inteligentne rozwiązania, dzięki którym będą spełniać następujące oczekiwania:

Poz.	Oczekiwana właściwość budynku wg EPBD:2018	Kryterium oceny
1.	Oszczędzanie wszelkich form energii i mediów	Oszczędzanie energii
2.	Pewność działania instalacji technicznych i zapobieganie awariom przez prognozowanie wystąpienia uszkodzenia.	Obsługa i zapobieganie awariom
3.	Odpowiadanie na potrzeby użytkownika w zakresie komfortu	Komfort
4.	Odpowiadanie na potrzeby użytkownika w zakresie wygody	Wygoda
5.	Odpowiadanie na potrzeby użytkownika w zakresie zdrowia i dobrego samopoczucia	Zdrowie i dobre samopoczucie
6.	Odpowiadanie na potrzeby użytkownika w zakresie informacji	Informacja dla użytkownika
7.	Elastyczność w zakresie zasilania w energię, magazynowanie energii elektr.	Elastyczność energetyczna

Gotowość budynku do inteligencji musi być mierzalna. Miarą będzie wskaźnik gotowości do inteligencji.



# Definicja wskaźnika SRI



Cyt. „Wskaźnik gotowości budynku do inteligencji (ang. Smart Readiness Indicator) powinien być używany do:

1. Pomiaru zdolności budynków do stosowania:
  - a. Technologii informatycznych i komunikacyjnych (wymiany informacji) oraz
  - b. Systemów elektronicznych,
2. W celu adaptacji działania budynków do
  - c. Potrzeb użytkowników i
  - d. Sieci zasilających,
3. Aby
  - e. Polepszyć efektywność energetyczną i
  - f. Całkowitą sprawność budynków.” [1]

# Rola wskaźnika SRI w projekcie OTE



	Makroekonomiczne efekty generowane przez TE	Społeczne uwarunkowania i skutki TE	Wskaźniki monitorujące proces TE w obszarze zmian klimatycznych i jakości środowiska	Opracowanie wskaźników monitorujących proces transformacji energetycznej w zakresie aspektów technicznych
NARZĘDZIA OTE	1. Makroekonomiczne efekty TE	2. Postawy społeczne wobec TE	4. Środowiskowe efekty TE	7. Zdolności przyłączeniowe sieci dla RZE (WZPS)
		3. Wyzwania społeczne związane z TE	5. „Zefir dla Polski”	8. Gotowość budynku do inteligencji (SRI)
			6. „Zefir dla domu”	
		9. Indeks TE		

# Rola wskaźnika SRI w projekcie OTE



- Transformacja energetyczna to drastyczne przekształcenie mixu energetycznego w krótkim czasie w celu ograniczenia efektu cieplarnianego powodowanego wykorzystaniem energii pochodzącej ze spalania paliw kopalnych.
- **Pomimo ponad 22 lat od wdrażania zaleceń pierwszej dyrektywy EPBD, budynki w Unii Europejskiej nadal konsumują ok. 40% całkowitej produkowanej energii.**
- Wskaźnik SRI:
  - pozwala klasyfikować budynki m.in. pod kątem efektywności energetycznej,
  - pozwala w łatwy sposób ocenić kierunki modernizacji instalacji technicznych budynków w celu polepszenia ich efektywności energetycznej, w tym również dzięki nowym technologiom, w tym DSM, inteligentnym sieciom zasilającym, rozproszonym i lokalnym źródłom energii oraz magazynom energii.
- Wg decyzji Parlamentu Europejskiego od dnia 1.07.2027 Państwa Członkowskie UE będą miały obowiązek wdrożyć system oceny wskaźnika SRI dla budynków niemieszkalnych o całkowitym zapotrzebowaniu na moc, potrzebną dla instalacji komfortu (ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja, cwu, oświetlenie), większym od **290 kW**.
- To wystarczające powody, aby wdrożyć wskaźnik SRI do praktyki oceny budynków w Polsce.



# OTE – Plan działania w zakresie SRI

## Faza A – Badania przemysłowe



1. Opracowanie i testowanie krajowej metodyki oceny gotowości budynków do inteligencji (rozumianej jako zdolność do współpracy z inteligentnymi rozwiązaniami).

Po analizie aktualnego stanu prawnego oraz dokumentów unijnych dotyczących wdrażania wskaźnika SRI przygotowana zostanie polska wersja językowa arkusza kalkulacyjnego SRI v 4.5, która zostanie przetestowana na co najmniej 5 rzeczywistych budynkach. Pozwoli to zweryfikować i zebrać doświadczenia w zakresie narzędzia do automatyzacji obliczeń SRI oraz metodyki szkoleń audytorów.

2. Na tej podstawie opracowany zostanie przewodnik do metodyki oceny wskaźnika SRI w warunkach polskich, jako wprowadzenie do szkoleń audytorów.

Ramy czasowe Fazy A: Październik 2023 – Czerwiec 2024.

# OTE – Plan działania w zakresie SRI

## Faza B – Prace przedwdrożeniowe



1. Przeprowadzenie szkoleń dla audytorów: lokalnych - stacjonarnych i ogólnopolskich w trybie zdalnym, zakończonych testem weryfikującym nabyte kompetencje. Pierwsza edycja stacjonarna (min. 10 osób), kolejna – ogólnopolska, zdalna (min. 50 osób).
2. Cykl otwartych wykładów on-line z testem kompetencyjnym przed i po szkoleniu. Egzamin (min. 50 osób) zakończony potwierdzeniem kompetencji (wynik powyżej 80%) w zakresie oceny wartości SRI dla budynków.
3. Pilotażowa ocena budynków z wykorzystaniem wskaźnika SRI (przez szkolonych audytorów), ok. 50 budynków różnego typu, raport i podsumowanie wyników pilotażu.
4. Ocena wskaźnika SRI dla co najmniej 6 budynków referencyjnych, wskazanych przez samorząd miasta Krakowa.

Ramy czasowe fazy B: Lipiec 2024 – Grudzień 2025.

# Faza testów wskaźnika w Państwach Członkowskich Unii Europejskiej



- Komisja Europejska uruchomiła oficjalną fazę testów wskaźnika SRI w Państwach Członkowskich UE w 2020 roku, po opublikowaniu Raportu końcowego ze wsparcia przygotowania metodyki oceny wskaźnika SRI.
- Wymagane było oficjalne zgłoszenie Władz Państwa Członkowskiego o przystąpieniu do fazy testów.
- Na wniosek kierownictwa Projektu OTE MRiT w dniu 28.03.2024 formalnie wystąpiło do DG ENERGY Komisji Europejskiej z wnioskiem o przystąpieniu Polski do uczestnictwa w fazie testów wskaźnika SRI.
- Wniosek został zaakceptowany 08.04.2024 na podstawie przedłożonego planu wdrożenia fazy testowej.
- Przystąpiliśmy także do Grupy roboczej SRI WG1 zajmującej się organizacją i wspieraniem realizacji fazy testowej w Państwach Członkowskich.



# Luty 2024

# Maj 2024



Projects and project partners in charge of reaching Member States

	EU countries	No projects	Coordinnation project	National test phase
1	Italy	2	easySRI	
2	Netherlands	1		
3	Cyprus	3	SmartSquare	
4	Germany	1		
5	Romania	2		
6	France	1	SRI2MARKET	Ongoing
7	Austria	2		Ongoing
8	Croatia	2		Ongoing
9	Portugal	1		
10	Spain	3		Ongoing
11	Bulgaria	2	SRI-ENACT	
12	Czech Rep	1		Ongoing
13	Greece	4		
14	Latvia	1		
15	Danemark	0		Completed
16	Finlande	0		Ongoing
17	Slovenia	0		Ongoing
18	Ireland	0		Ongoing
19	Belgium	0		Non official
20	Luxembourg	0		
21	Hungary	0		
22	Slovakia	0		
23	Poland	0		Ongoing
24	Estonia	0		
25	Lithuania	0		
26	Sweden	0		
27	Malta	0		

Projects and project partners in charge of reaching Member States

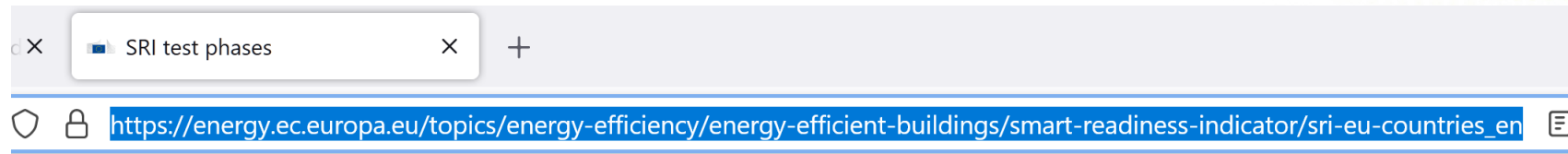
	EU countries	No projects	Coordinnation project	National test phase
1	Italy	2	easySRI	
2	Netherlands	1		
3	Cyprus	3	SmartSquare	
4	Germany	1		
5	Romania	2		
6	France	1	SRI2MARKET	Ongoing
7	Austria	2		Ongoing
8	Croatia	2		Ongoing
9	Portugal	1		
10	Spain	3		Ongoing
11	Bulgaria	2	SRI-ENACT	
12	Czech Rep	1		Ongoing
13	Greece	4		
14	Latvia	1		
15	Danemark	0		Completed
16	Finlande	0		Ongoing
17	Slovenia	0		Ongoing
18	Ireland	0		Ongoing
19	Belgium	0		Non official
20	Luxembourg	0		
21	Hungary	0		
22	Slovakia	0		
23	Poland	0		Ongoing
24	Estonia	0		
25	Lithuania	0		
26	Sweden	0		
27	Malta	0		

Efekt projektu OTE!

# Polska w europejskiej fazie testów wskaźnika w ramach Projektu OTE



[https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/smart-readiness-indicator/sri-eu-countries\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/smart-readiness-indicator/sri-eu-countries_en)



## SRI in EU countries

The SRI is progressively being tested by EU countries with the support of LIFE projects, preparing its large-scale implementation.

### PAGE CONTENTS

- Austria
- Belgium (Flanders)
- Bulgaria
- Croatia

The Smart Readiness Indicator is currently being officially tested in 13 EU countries: Austria, Belgium (Flanders), Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Poland, Slovenia and Spain. In each of the 13 front-running countries, the national administration is supported by one or several local technical partners and by the SRI Support Team. Feedback from national test phases will allow adjusting the implementation modalities of the scheme. Other Member States are encouraged to join the move and test the SRI on their territories.



# Polska w europejskiej fazie testów wskaźnika w ramach Projektu OTE



## Poland



### Official test phase

The test phase is carried out as a part of the currently implemented national R&D project “*The Energy Transition Observatory as the instrument for supporting the socio-economic development of Poland*”. The project is financed by the [Gospostrateg programme](#) [↗](#) of the [National Centre for Research and Development](#) [↗](#). The project involves the [Ministry of Economic Development and Technology](#) [↗](#) and the University of Science and Technology [AGH-UST Kraków](#) [↗](#), among others. Different SRI weighting factors will be tested for various building types before a final configuration of the SRI technical framework is adopted. Afterward, SRI training material will be developed and tested with a small group of assessors; online training will then be offered to a larger group. The evaluation of ca. 50+ buildings is considered as a part of the training and certification of assessors.

### Specific material in Polish:

- [Press release "SRI in OTE project"](#) [↗](#) for the launch of the official test phase (June 2024)
- [Presentation of intermediate results](#) of the SRI test phase conducted by the [AGH University](#) [↗](#) (May 2024)
- Article in industry magazine [Inżynier Budownictwa No3/2024](#) [↗](#): [SRI - inteligentne budynki w świetle dyrektywy EPBD:2018 - cz. I](#) (SRI - intelligent buildings in the light of EPBD:2018 - part I) (March 2024)

# Efekty realizacji Fazy A Projektu w zakresie wskaźnika SRI



1. Prezentacja informacyjna w Power Point – „Projekt OTE – Rola wskaźnika SRI w projekcie”.
2. Artykuł w miesięczniku Inżynier Budownictwa nr 3/2024 wydawanym przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa: „SRI – inteligentne budynki w świetle dyrektywy EPBD:2018 - część 1”.
3. Lokalizacja do języka polskiego arkusza kalkulacyjnego SRI excel sheet v 4.5.
4. Opracowanie formularzy do audytu w celu ułatwienia zbierania danych niezbędnych do obliczenia wskaźnika.
5. Przeprowadzenie audytu wskaźnika SRI dla 9+ różnych budynków z wykorzystaniem polskojęzycznej wersji arkusza kalkulacyjnego SRI v4.5 PL wraz z weryfikacją arkusza.
6. Uczestnictwo w posiedzeniu SRI WG1 i prezentacja wyników pierwszych testów SRI w Polsce.
7. Przygotowanie materiałów informacyjnych w języku polskim na stronę [SRI in EU Countries](#).
8. Instrukcja użytkowania arkusza kalkulacyjnego do ewaluacji wskaźnika SRI - materiał szkoleniowy.
9. Metodyka szacowania wskaźnika SRI - prezentacja szkoleniowa - część 1.
10. Wnioski i uwagi dotyczące użytkowania arkusza SRI v 4.5.



Kolumna domeny

Kod usługi

Grupa usług

Konkretna usługa

Poziomy funkcjonalności usługi

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	U	V	W	X	Y
	Domena	Kod	Grupa usług	Usługa gotowa do inteligencji	Poziom funkcjonalności 0 (Jako nieinteligentny - domyślny)	Poziom funkcjonalności 1	Poziom funkcjonalności 2	Poziom funkcjonalności 3	Poziom funkcjonalności 4	Czy usługa jest używana	Procent pokrycia budynku usługą i poziom. sterow.	Poziom sterowania	Procent pokrycia alternat. poziom. sterow.	Alternat. poziom. sterow. tej usługi
1														
4	Ogrzewanie	H-1a	Sterowanie ogrzewaniem strona odbioru	Sterowanie emisją ciepła w pomieszczeniach, np. grzejniki wodne (kaloryfery), klimakonwektory, grzejniki elektryczne	Brak sterowania automatycznego	Centralne sterowanie automatyczne (np. centralny termostat)	Indywidualne sterowanie w pomieszczeniu (pokoju) (np. zawory termostaticzne lub sterowniki elektroniczne)	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem z komunikacją między sterownikami i z systemem automatyki i sterowania budynków (BACS)	Indywidualne sterowanie pomieszczeniem z dwukierunkową komunikacją i wykrywaniem zajętości					
5	Ogrzewanie	H-1b	Sterowanie ogrzewaniem strona odbioru	Sterowanie emisją dla elementów struktury budynku (TABS) (tryb grzania), np. ogrzewanie podłogowe, ścienne, itp.	Brak sterowania automatycznego	Centralne sterowanie automatyczne	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne	Zaawansowane centralne sterowanie automatyczne z pracą przerywaną i/lub sterowaniem ze sprzężeniem zwrotnym od temperatury w pomieszczeniu						
6	Ogrzewanie	H-1c	Sterowanie ogrzewaniem strona odbioru	Sterowanie temperaturą medium na zasilaniu lub powrocie (przepływającego powietrza lub wody) - Podobna funkcja może być stosowana do sterowania instalacji z bezpośrednim ogrzewaniem elektrycznym	Brak sterowania automatycznego	Sterowanie pogodowe na podstawie temperatury zewnętrznej	Sterowanie wg zapotrzebowania							
7	Ogrzewanie	H-1d	Sterowanie ogrzewaniem strona odbioru	Sterowanie pompami dystrybucyjnymi w instalacjach z medium grzewczym	Brak sterowania automatycznego	Sterowanie załącz/wyłącz	Sterowanie wielostopniowe	Sterowanie zmienną prędkością pomp na stałą lub zmienną wartość Δp (automatyka wewnętrzna pomp)	Sterowanie pompami o zmiennej prędkości obrotowej [zewnętrzny sygnał]					
8	Ogrzewanie	H-1f	Sterowanie ogrzewaniem strona odbioru	Magazyn energii cieplnej (TES) do ogrzewania budynku (z wyłączeniem TABS)	Ciągłe działanie magazynu	Działanie magazynu wg harmonogramu czasowego	Działanie magazynu oparte na przewidywaniu obciążenia							
9	Ogrzewanie	H-2a	Sterowanie ogrzewaniem - źródła ciepła	Sterowanie źródłem ciepła (za wyjątkiem pomp ciepła)	Stabilizacja temperatury	Zmienne sterowanie temperaturą w zależności od temperatury zewnętrznej	Zmienne sterowanie temperaturą w zależności od obciążenia (np. zależnie od wartości zadanej temperatury w zasilającej)							
10	Ogrzewanie	H-2b	Sterowanie ogrzewaniem - źródła ciepła	Sterowanie źródłem ciepła (dla pomp ciepła)	Sterowanie załącz/wyłącz źródła ciepła	Wielostopniowe sterowanie wydajnością źródła ciepła zależnie od obciążenia lub zapotrzebowania (np. załączenie/wyłączenie kilku sprężarek)	Zmienne sterowanie wydajnością źródła ciepła, zależnie od obciążenia lub zapotrzebowania (np. bypass na gorącym gazie czynnym w pompie ciepła, sterowanie częstotliwością inwerterów pomp, sprężarek lub	Zmienne sterowanie wydajnością źródła ciepła w zależności od obciążenia ORAZ sygnałów zewnętrznych z sieci zasilania						
11	Ogrzewanie	H-2d	Sterowanie ogrzewaniem - źródła ciepła	Sekwencjonowanie w przypadku różnych źródeł ciepła	Priorytety tylko na podstawie czasu działania	Sterowanie zgodnie ze stałą listą priorytetów, np. na podstawie efektywności energetycznej	Sterowanie według dynamicznej listy priorytetów (na podstawie aktualnej efektywności energetycznej, emisji dwutlenku węgla i wydajności źródeł ciepła, np. solarów, ciepła geotermicznego, instalacji kogeneracji, paliw kopalnych)	Sterowanie według dynamicznej listy priorytetów (na podstawie bieżącego i przewidywanego obciążenia, efektywności energetycznej, emisji dwutlenku węgla i wydajności źródeł ciepła)	Sterowanie według dynamicznej listy priorytetów (w oparciu o aktualne ORAZ przewidywane obciążenie, efektywności energetycznej, emisję dwutlenku węgla, moc źródeł ORAZ sygnały zewnętrzne z sieci zasilającej)					
12	Ogrzewanie	H-3	Informacja dla użytkowników i zarządców	Raportowanie informacji dotyczących wydajności systemu ogrzewania	Brak raportowania	Centralne lub zdalne raportowanie aktualnych parametrów (np. temperatur, podliczników zużycia energii)	Centralne lub zdalne raportowanie aktualnej wydajności i danych historycznych	Centralne lub zdalne raportowanie oceny działania, w tym prognozowanie i/lub analiza porównawcza	Centralne lub zdalne raportowanie oceny działania, w tym prognozowanie lub analiza porównawcza; obejmuje również zarządzanie predykcje i wykrywanie usterek					
13	Ogrzewanie	H-4	Elastyczność i współdziałanie z siecią	Elastyczność oraz współdziałanie z siecią zasilającą	Brak współdziałania z siecią zasilającą	Działanie systemu ogrzewania wg harmonogramu	Samo-uczące się sterowanie optymalne systemu ogrzewania	System grzewczy z możliwością elastycznego sterowania za pomocą sygnałów z sieci zasilającej (np. DSM)	Zoptymalizowane sterowanie systemem grzewczym w oparciu o lokalne prognozy i sygnały z sieci zasilającej (np. poprzez sterowanie predykcje z modelem)					

Czy usługa jest w budynku

% pokrycia budynku daną funkcjonalnością

Poziom funkcjonalności głównej

% pokrycia alternatyw. funkcjonalnością

Poziom funkcjonalności alternatyw.



# Ewaluacja wskaźnika SRI dla wybranych budynków



- Do pierwszych testów ewaluacji wskaźnika SRI wybrano budynki z bezpośredniego otoczenia wykonawców ze względu na łatwość pozyskania zgody administratorów budynków na zebranie niezbędnych informacji.
- Przed ewaluacją rzeczywistych budynków przetestowano funkcjonowanie arkusza kalkulacyjnego do przeprowadzania obliczeń wskaźnika SRI dla budynków teoretycznych
  - Budynek biurowy w pełni wyposażony we wszystkie instalacje techniczne sterowane na najwyższym poziomie funkcjonalności.
  - Budynek mieszkalny lub biurowy wyposażony jedynie w węzeł ciepłowniczy dostarczający wodę grzewczą i ciepłą wodę użytkową oraz lokalne sterowanie grzejnikami pomieszczeniowymi za pomocą termostatów mechanicznych.

# Pierwsze wyniki testów

Typ budynku: E – edukacja, SMH – mały budynek wielorodzinny, OF – budynek biurowy, SFH – dom jednorodzinny.

Nr budynku	Typ	Powierzchnia m2	Rok budowy	Rok renowacji	Metoda oceny	Wynik SRI [%]			
						Efektywność energetyczna	Potrzeby użytkownika	Elastyczność energetyczna	Całkowity SRI
0	Budynek testowy, typowy, minimum				B	11,3	10,4	0,0	7,2
1	E	1.000-10.000	<1960	2008	B	26,6	16,3	0,0	14,3
2	SMH	1.000-10.000	1960-1990		B	24,2	19,2	0,0	14,5
3	E/OF	10.000-25.000	>2010		B	19,4	21,7	7,4	16,2
4	E/OF	1.000-10.000	<1960	2000	B	31,2	18,9	0,0	16,7
5	E/OF	1.000-10.000	1990-2010		B	39,5	29,4	8,8	25,9
6	SFH	<200	1960-1990	2000	B	37,8	30,2	13,9	27,3
7	E/OF	1.000-10.000	>2010		B	47,7	46,0	17,1	36,9
8	E/OF	10.000-25.000	2001		B	55,6	48,3	10,9	38,2
9	E/OF	10.000-25.000	>2010		B	59,6	49,6	11,8	40,3
10	E	1.000-10.000	2014		B	84,0	71,2	30,2	61,8
100	Budynek testowy wyposażenie MAX				B	100	100	100	100



# Komentarz do wyników testów



1. Nie mogą budzić zdziwienia niskie wartości wskaźnika SRI dla budynków starszych, nawet pomimo przeprowadzonych modernizacji podstawowych instalacji technicznych. Można zidentyfikować dwa powody takich wyników:
  - a. niski poziom nasycenia instalacjami technicznymi (brak niektórych instalacji),
  - b. brak funkcjonalności sterowania odbiorem energii w pomieszczeniach w zależności od zapotrzebowania.

Na tym tle wyróżnia się obiekt w poz. 4., który wprawdzie spełnia powód a., ale posiada indywidualne sterowanie w pomieszczeniach zależne od obecności użytkowników (+2,2% SRI).

2. Znaczenie sterowania odbiorem energii w poszczególnych pomieszczeniach budynku zależne od obecności zostało wyraźnie uwidocznione w wartościach wskaźnika SRI dla budynków testowych 7., 8. i 9., pomimo braku w nich instalacji technicznych kluczowych dla wskaźnika SRI.

# Przypadek szczególny

## Budynek badawczy MLBE PK

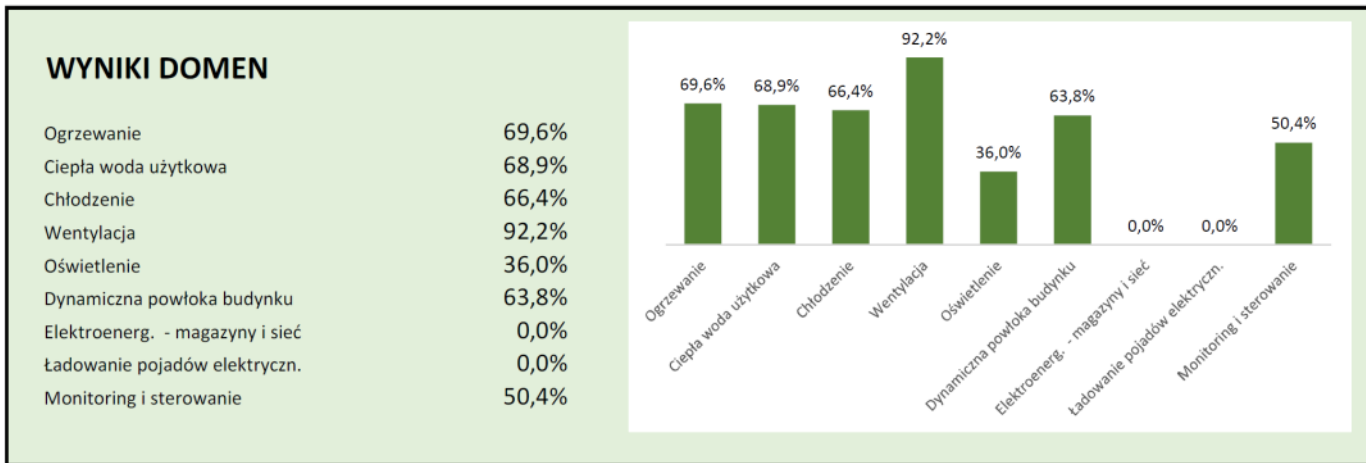
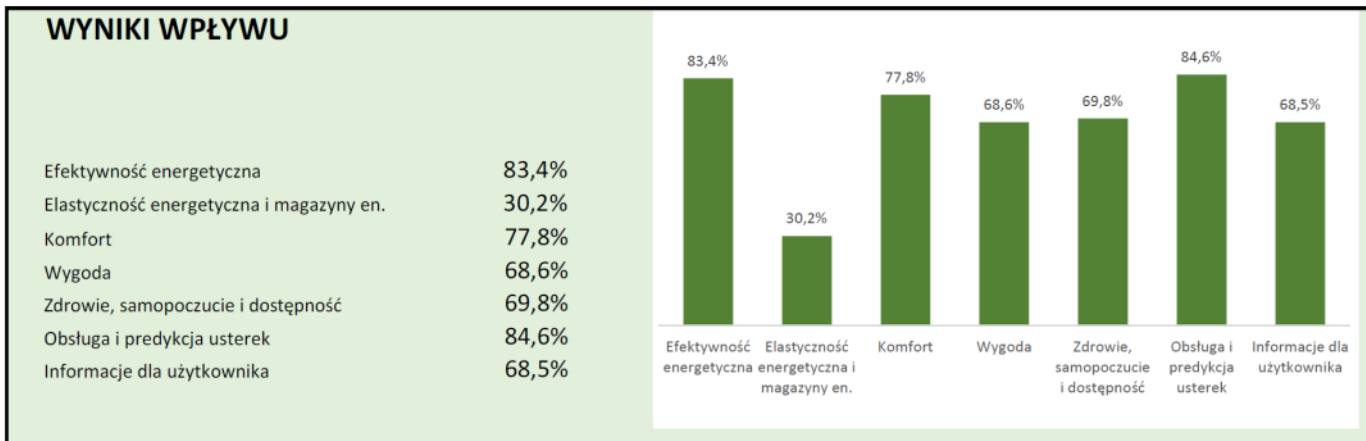


Ogrzewanie	CWU	Chłodzenie	Wentylacja	Oświetlenie	DPB	Elektroen.	EV	BMS
Sterowanie od zajętości	Magazyny energii cieplnej	Sterowanie od zajętości	Sterowanie od zajętości, CO2	Sterowanie od zajętości	Osłony słoneczne	Brak magazynów	Brak	Zaawansowany
Sterowanie indywidualne	Różne źródła energii cieplnej	Sterowanie indywidualne	Sterowanie indywidualne			Brak Smart Grid		Pełna integracja systemów
Magazyny energii cieplnej	Pompy ciepła	Magazyny energii chłodu	Sterowanie wg zapotrzebowania					Diagnostyka
Różne źródła energii cieplnej	Sterowanie wg zapotrzebowania	Różne źródła energii chłodu	Informacje dla użytkownika					Sygnalizacja usterek
Pompy ciepła	Sterowanie wg zapotrzebowania	Pompy ciepła	Zaawansowane sterowanie centr.					Stany przed awaryjne
Sterowanie wg zapotrzebowania	Sekwencjonowanie źródeł wg ef.	Sterowanie wg zapotrzebowania						Pojedyncza platforma inf.
Sekwencjonowanie źródeł wg efekt	Informacje dla użytkownika	Sekwencjonowanie źródeł wg efekt						
Informacje dla użytkownika		Informacje dla użytkownika						

# Wyniki szczegółowe dla budynku MLBE



<b>SRI WYNIK KOŃCOWY</b>	<b>61,8%</b>	<b>KLASA SRI</b>	<b>Between 50% and 65%</b>
--------------------------	--------------	------------------	----------------------------



# Konkluzje i spostrzeżenia

- Narzędzie SRI excel sheet v4.5 nie pozwala na ocenę budynków, w których niektóre domeny (instalacje techniczne) występują tylko w części budynku, np. w części budynku jest mechaniczna instalacja wentylacji, a w innej części budynku jest tylko wentylacja grawitacyjna. Aktualnie jedynym rozwiązaniem dla takich budynków jest osobna ocena każdej z części budynku z różnym wyposażeniem technicznym.
- Ze względu na znaczny postęp w nowych technologiach budynkowych instalacji technicznych, powinniśmy rozważyć przegląd i rozszerzenie listy usług, tak aby uwzględnić nowe technologie stosowane de facto we wszystkich, współczesnych instalacjach. Dotyczy to:
  - Ogrzewania,
  - CWU – np. lokalne ogrzewacze przepływowe z różnymi poziomami sterowania, lokalne odbiory wody z automatyką otwarcia/zamknięcia zaworu wody, itp.,
  - Nowe technologie chłodzenia i generacji chłodu,
  - Instalacje ogrzewania/chłodzenia z technologiami VRV, VRF, i inne, np. z technologią lokalnego wytwarzania wody lodowej lub grzewczej,
  - Zintegrowane instalacje ogrzewania/chłodzenia/wentylacji,
  - Dostępność informacji dla użytkownika – poziom BMS, poziom pomieszczenia, poziom aplikacji mobilnej w telefonie komórkowym,
  - Inne, do szczegółowej analizy.



# Norma EN 15232:2007 – była kamieniem węgielnym idei i metodyki oceny wskaźnika SRI, ale ...



- Klasyfikacja poziomów usług automatyki w pierwszej wersji normy (2007) jest niekonsekwentna i nieprecyzyjna, a w kolejnych wersjach normy te niedoskonałości nie zostały poprawione. Zostały natomiast przeniesione do metodyki oceny wskaźnika SRI.
- Być może należałoby rozważyć wprowadzenie ujednoliconej klasyfikacji poziomów sterowania dla wszystkich usług podlegających ocenie.
- Zgodnie z aktualizacją normy z roku 2012 (EN 15232:2012) można wyróżnić 5 metod sterowania każdej części każdej instalacji technicznej, która podlega sterowaniu. Te metody sterowania, to:
  - 0 – całkowity brak jakiegokolwiek sterowania (oddziaływania),
  - 1 – sterowanie lokalne ręczne (np. ręczne nastawianie zaworu),
  - 2 – sterowanie lokalne automatyczne – stabilizacja (np. termostat na zaworze),
  - 3 – sterowanie lokalne automatyczne z możliwością zdalnej zmiany wartości zadanej (potrzebna jest jednostronna komunikacja z systemem nadrzędnym),
  - 4 – jak 3, ale z komunikacją dwustronną w celu informowania systemu nadrzędnego o rzeczywistym zapotrzebowaniu na energię w pomieszczeniu (np. dla DSM).
- Zastosowanie takiej jednolitej klasyfikacji metod sterowania (poziomu funkcjonalności) w odniesieniu do każdej usługi podlegającej ocenie znacznie uprościłoby i polepszyło jakość ewaluacji wskaźnika SRI.



# Podsumowanie



- Dzięki ujęciu tematu SRI w projekcie OTE rozpoczęto testowanie metodyki ewaluacji wskaźnika SRI w Polsce i formalnie zgłoszono Polskę do fazy testów wskaźnika w Unii Europejskiej.
- Przygotowano podstawy do realizacji Fazy B projektu OTE w zakresie wskaźnika SRI.
- Przygotowano i przetestowano polską wersję językową narzędzia do ewaluacji.
- Przygotowano materiały szkoleniowe, które będą wykorzystane do szkolenia, certyfikacji audytorów oraz wdrożenia systemu certyfikacji budynków.
- Zbudowano podstawę do wdrożenia krajowego systemu certyfikacji budynków na poziom gotowości do inteligencji, niezbędnego z powodu planu UE do obowiązkowej certyfikacji określonej grupy budynków oraz obowiązku utworzenia krajowego planu modernizacji budynków.
- Przeprowadzone testy wykazały pewne niedoskonałości i niekonsekwencje narzędzia do ewaluacji wskaźnika wynikające z niedoskonałości normy EN 15232, która stanowiła podstawę opracowania ewaluacji wskaźnika.

**Dziękuję za uwagę**

1. DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej, PL Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, L 156/75, 19.06.2028, s. 75-91.
2. SRI\_calculation-sheet\_v4.5 – testowy arkusz kalkulacyjny do oceny wartości wskaźnika SRI, 2023
3. Ma Y., Verbeke S., Protopapadaki Ch. (VITO), Dourlens-Quaranta S. (R2M Solution) Smart Readiness Indicator (SRI) - ASSESSMENT PACKAGE: PRACTICAL GUIDE SRI CALCULATION FRAMEWORK v 4.5, , 2023.
4. Kwasnowski P., 2024, SRI – inteligentne budynki w świetle dyrektywy EPBD:2018 – cz.I, Inżynier Budownictwa Nr 3/2024, Miesięcznik Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Warszawa, 2024, PL ISSN1273-3426, s.56-62



**Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań  
i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac  
rozwojowych "Społeczny i gospodarczy rozwój Polski  
w warunkach globalizujących się rynków" GOSPOSTRATEG**

Wniosek GOSPOSTRATEG.IX-000D\_22

Wartość projektu: 7 881 705 PLN

Wartość dofinansowania: 7 719 705 PLN





# DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA

**SPOŁECZNY I GOSPODARCZY ROZWÓJ POLSKI W WARUNKACH  
GLOBALIZUJĄCYCH SIĘ RYNKÓW  
GOSPOSTRATEG**

Obserwatorium Transformacji Energetycznej jako instrument wspierania  
społeczno-gospodarczego rozwoju Polski (OTE)

**DOFINANSOWANIE  
7 719 705 PLN  
CAŁKOWITA WARTOŚĆ  
7 881 705 PLN**

