
Energochłonność budynków – badanie szczelności obiektów i termowizja gwarancją efektywnej eksploatacji

STUDIUM 2100 PRZYPADKÓW

mgr inż. Marek Kitliński

Jakie problemy mają użytkownicy budynków:

- Mają problemy z wilgocią i pleśnią?
- Płacą zbyt dużo za ogrzewanie?
- Narzekają, że marzną w zimie?
- Po zakupie nieruchomości zaczynają mieć powyższe problemy?

Problemy te **można rozwiązać** wykonując pomiary termowizyjne i badanie szczelności powietrznej budynków wraz z odpowiednią interpretacją.

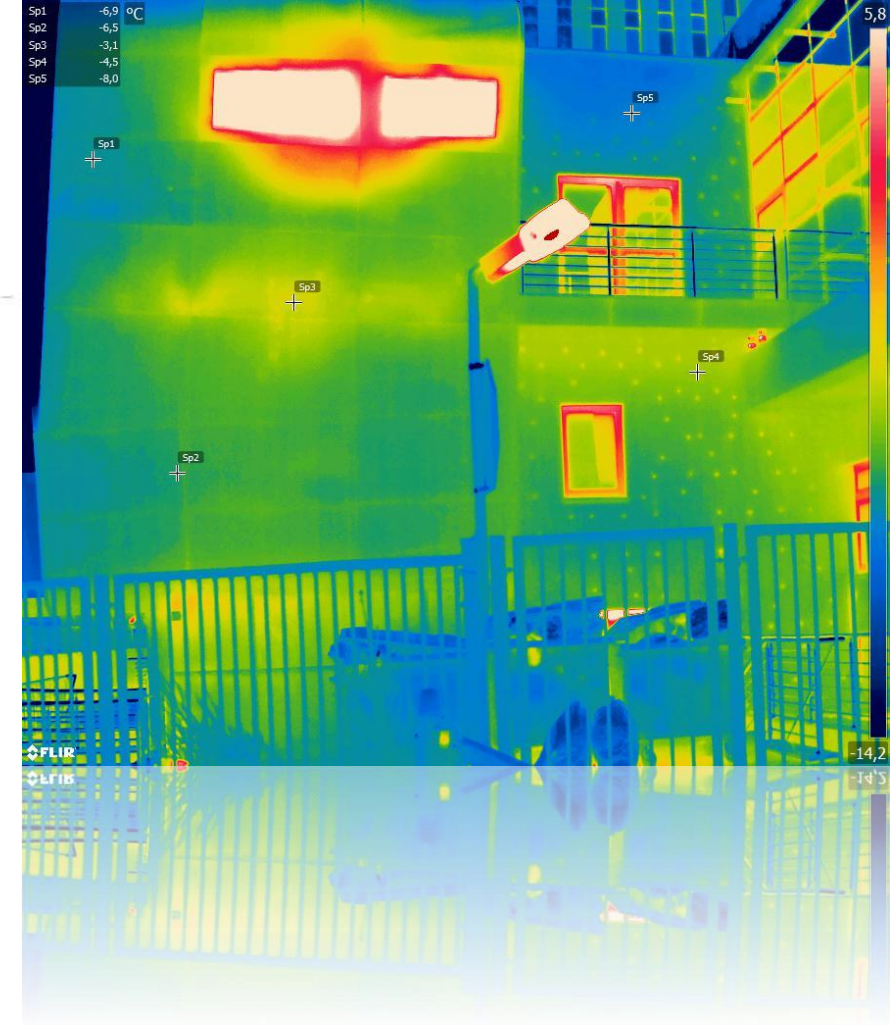

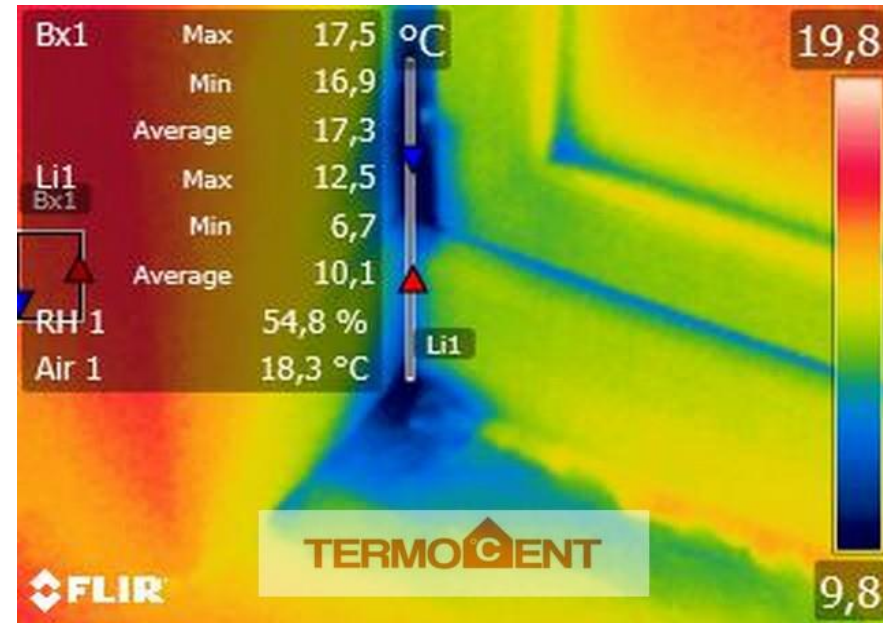


Tabela podstawowych grup defektów w budynkach mieszkalnych i niemieskalnych

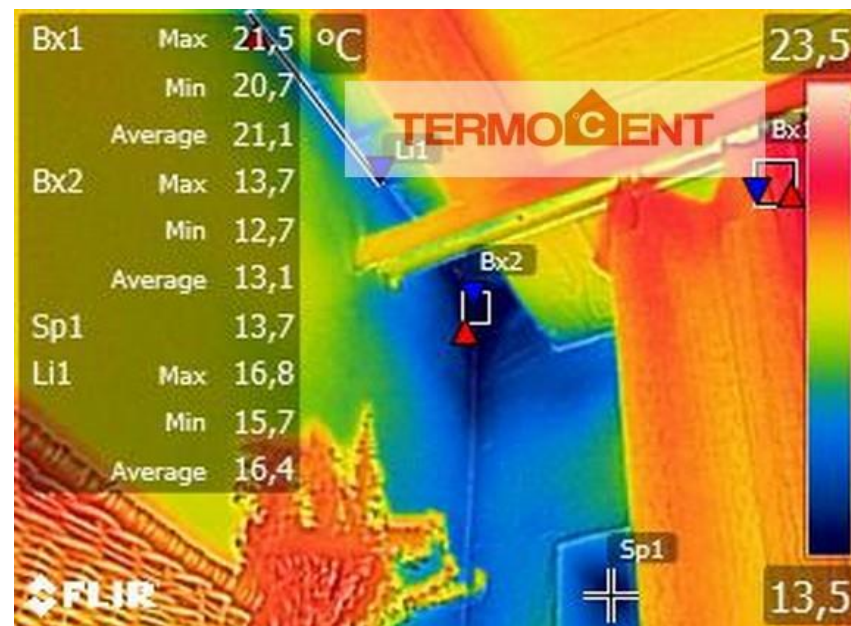
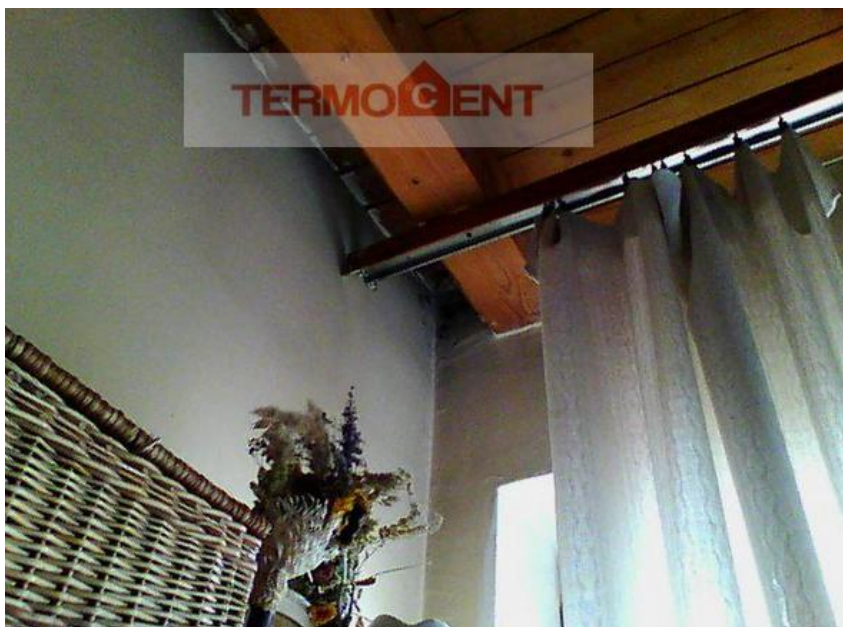
		Ilość przebadanych obiektów	Ilość lokali	Liczba zdjęć	Wykryte defekty							Brak defektów
					Pkt 2.3. Warunki Techniczne	Mostki termiczne f_{Rsi}	U okna	Uszczelki	Nieszczelna wiatroizolacja/ termoizolacja	Brak izolacji	Inny materiał	
Budynki mieszkalne	Jednorodzinne	632	nd.	9917	3637	1505	325	1116	599	450	320	589
	Wielomieszkaniowe	448	1036	6680	1954	1118	187	959	262	308	190	751
	Zamieszkania zbiorowego	5	nd.	33	16	0	2	1	8	2	1	6
Budynki niemieskalne	Hotele i budynki zakwaterowania turystycznego	1	nd.	51	4	2	8	4	2	2	2	16
	Budynki biurowe	22	nd.	1237	380	20	46	425	10	9	11	228
	Budynki handlowo-usługowe	12	nd.	388	67	8	2	14	9	11	7	170
	Budynki przemysłowe i magazynowe	6	nd.	352	84	11	24	23	0	16	11	139
	Ogólnodostępne obiekty kulturalne, budynki o charakterze edukacyjnym, budynki szpitali i zakładów opieki medycznej oraz budynki kultury fizycznej	10	nd.	490	131	13	138	134	9	12	5	72
SUMA BUDYNKI MIESZKALNE:		1083	1036	16600	5607	2622	514	2074	869	754	501	1345
SUMA BUDYNKI NIEMIESZKALNE:		51	0	2518	666	66	218	626	30	57	37	649

Przykład - Pkt 2.3. Warunki Techniczne



Zdjęcie termiczne ujawniło trudną do zauważenia gołym okiem wadę montażu drzwi balkonowych przy wyjściu na taras. Na termogramie widoczny zróżnicowany rozkład temperatur świadczący o przenikaniu zimnego powietrza do budynku.

Przykład - Mostki termiczne f_{Rsi}



Bx1	Max	21,5	°C
	Min	20,7	
	Average	21,1	
Bx2	Max	13,7	
	Min	12,7	
	Average	13,1	
Sp1		13,7	
Li1	Max	16,8	
	Min	15,7	
	Average	16,4	

Na zdjęciu optycznym w narożniku widoczny grzyb. Obliczony orientacyjny współczynnik temperaturowy f_{Rsi} Bx2=0,62 [-]. Dodatkowo widoczna nieszczelność połączenia sufitu ze ścianą (Li1) oraz wychłodzenie ościeży (Sp1).

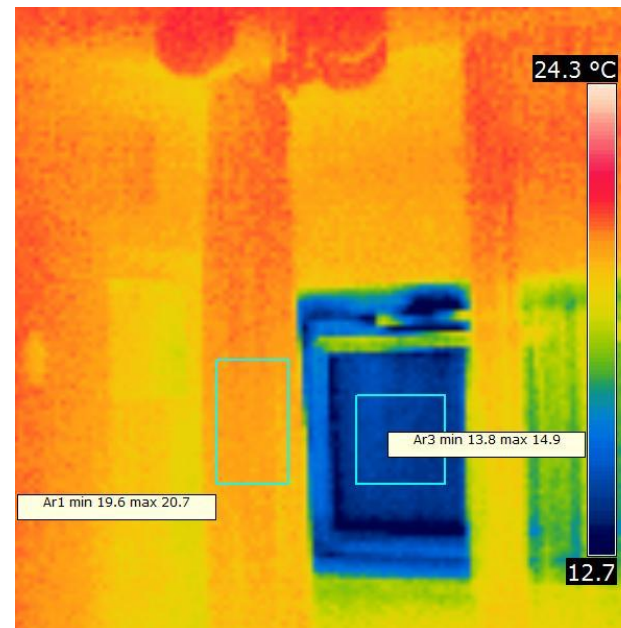
Lp.	Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikanie ciepła $U_{(max)}$ [W/(m ² K)]		
		od 1.01.2014 r.	od 1.01.2017 r.	od 1.01.2021 r.
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,3	1,1	0,9
	b) przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$	1,8	1,6	1,4
2	Okna połaciowe:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,5	1,3	1,1
	b) przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$	1,8	1,6	1,4
3	Okna w ścianach wewnętrznych:			
	a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,5	1,3	1,1
	b) przy $\Delta t_i \leq 8^\circ\text{C}$	bez wymagań		
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,5	1,3	1,1
4	Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi.	1,7	1,5	1,3
5	Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych.	bez wymagań		

Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia.

t_i – temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 Warunków Technicznych

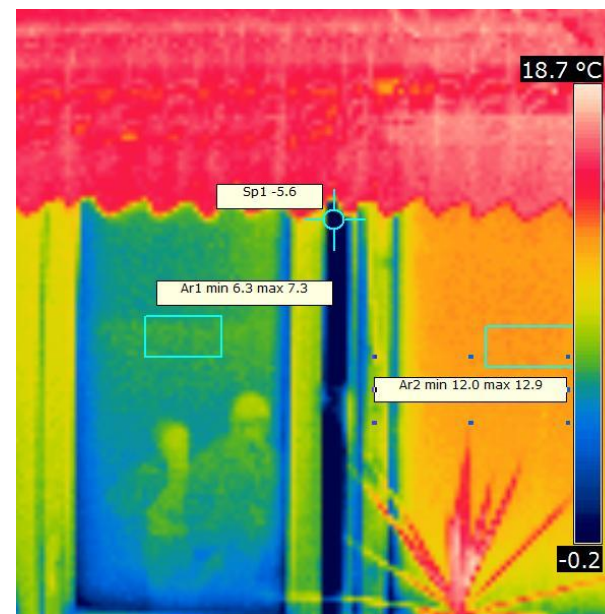
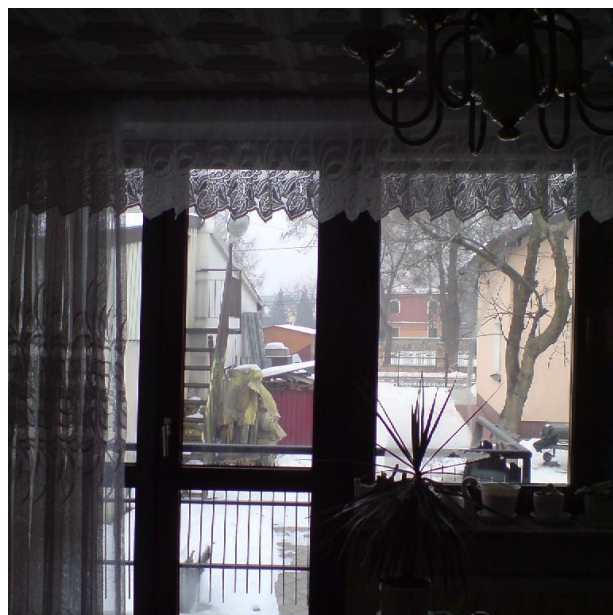
*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością

Przykład - U okna



Obliczony orientacyjny współczynnik przenikania ciepła dla pakietu szybowego $U_{Ar2}=2,94$ [W/m²K]. Parametry cieplne przegrody znacznie odbiegają od wymagań normowych. Temp. zewnętrzna $T_e=4$ °C.

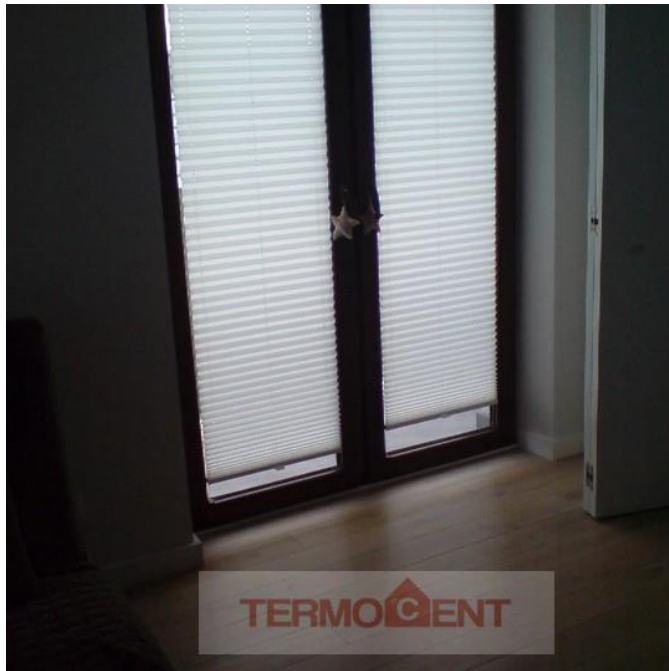
Przykład - U okna

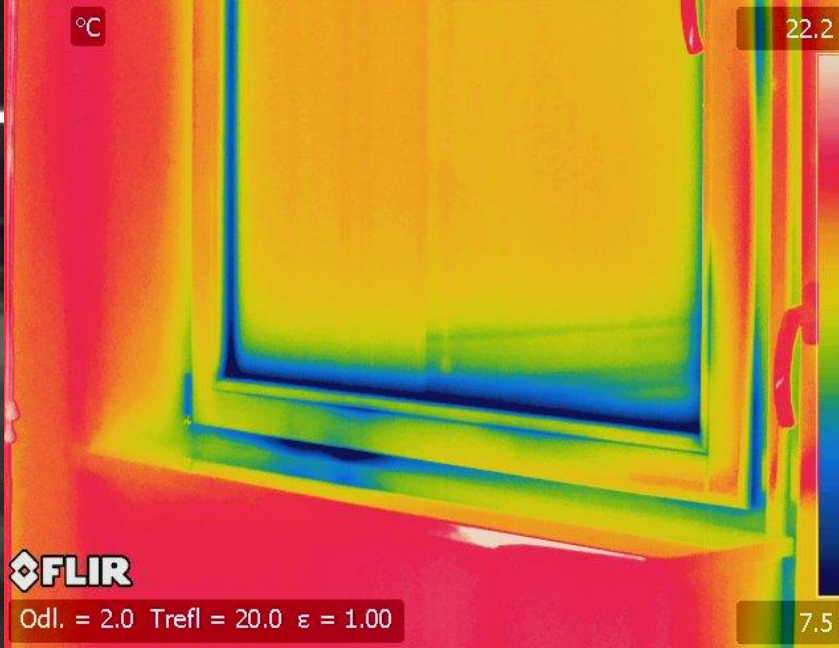


Pakiet szybowy drzwi tarasowych (po lewej) $U_{ar1} = 2,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

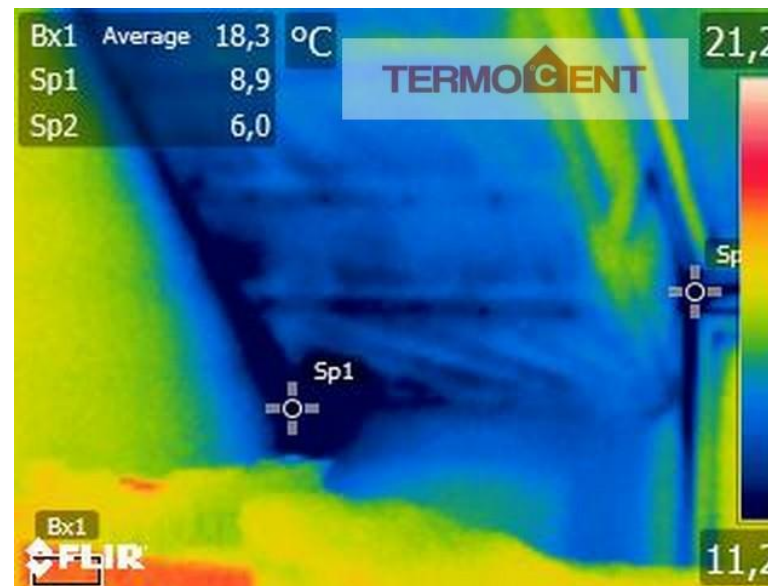
Pakiet szybowy okna po prawej $U_{ar2} = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$

Przykład - Uszczelki

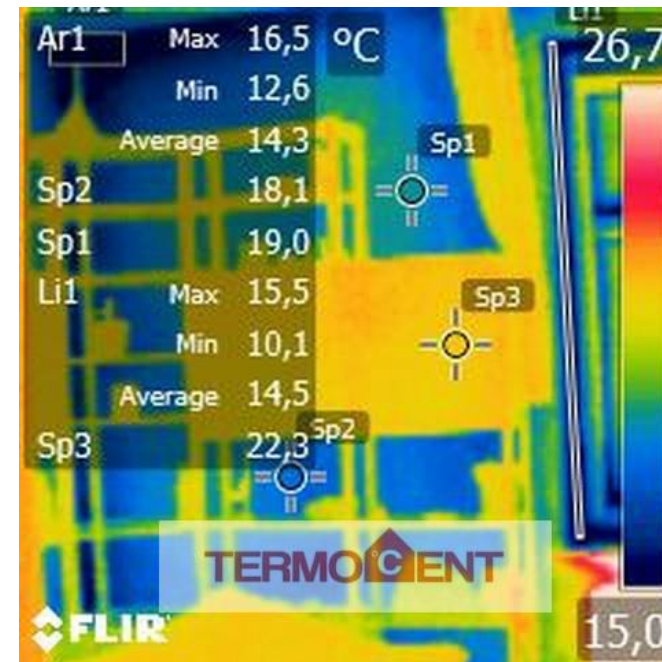
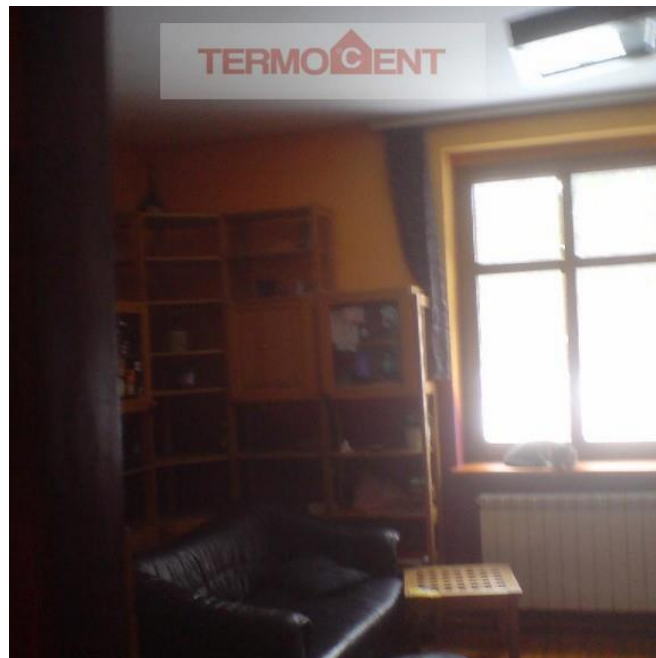




Przykład - Nieszczelna wiatroizolacja/termoizolacja



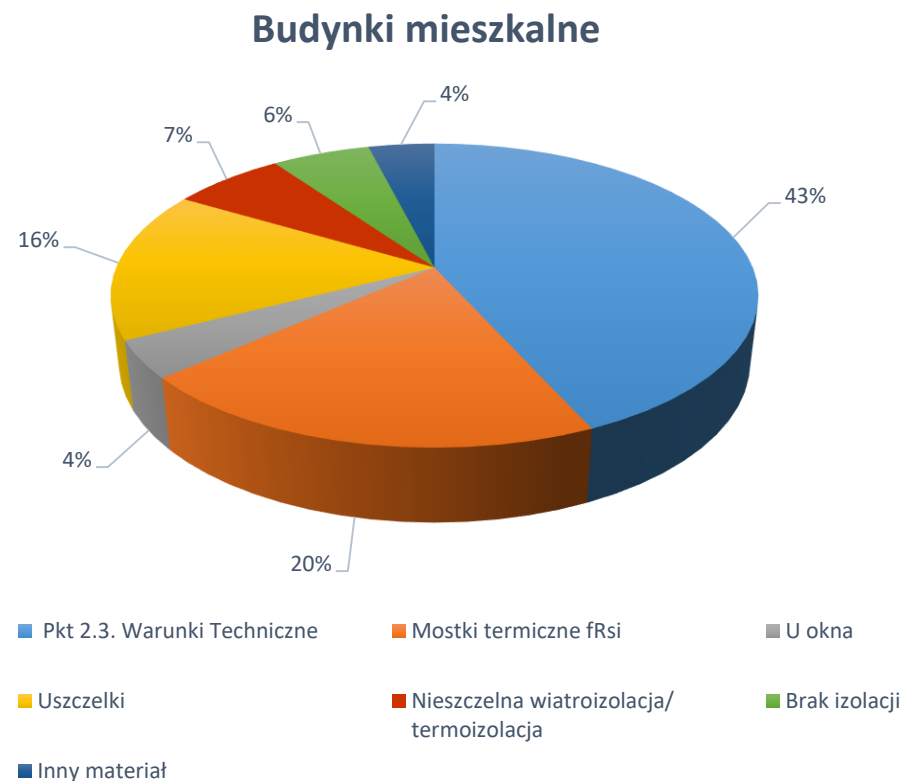
Przykład – Brak izolacji



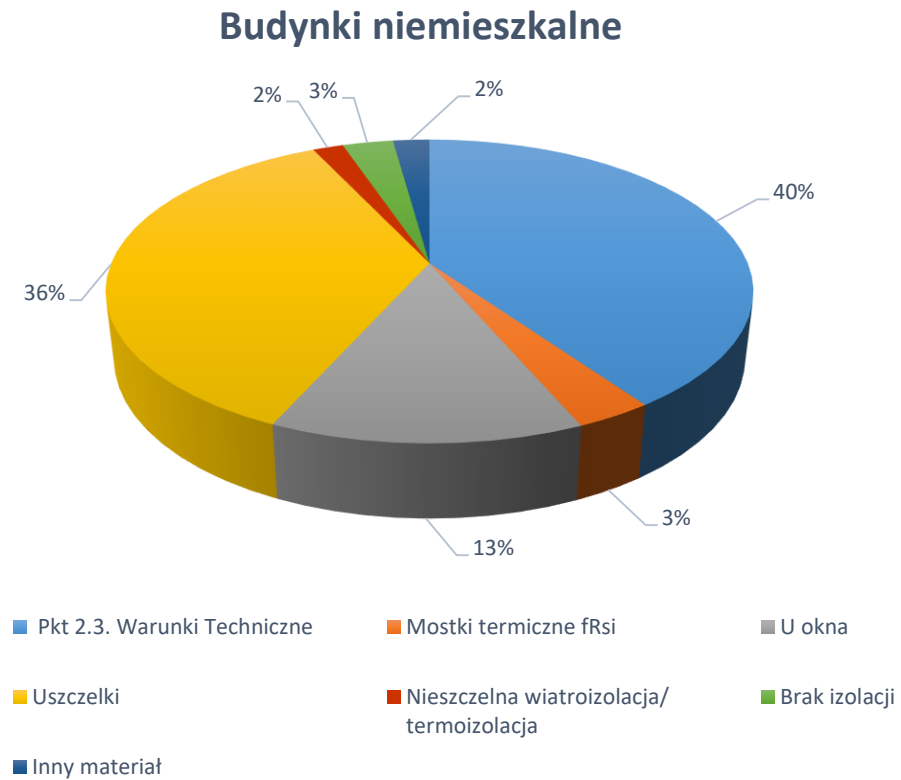
Przykład – Inny materiał



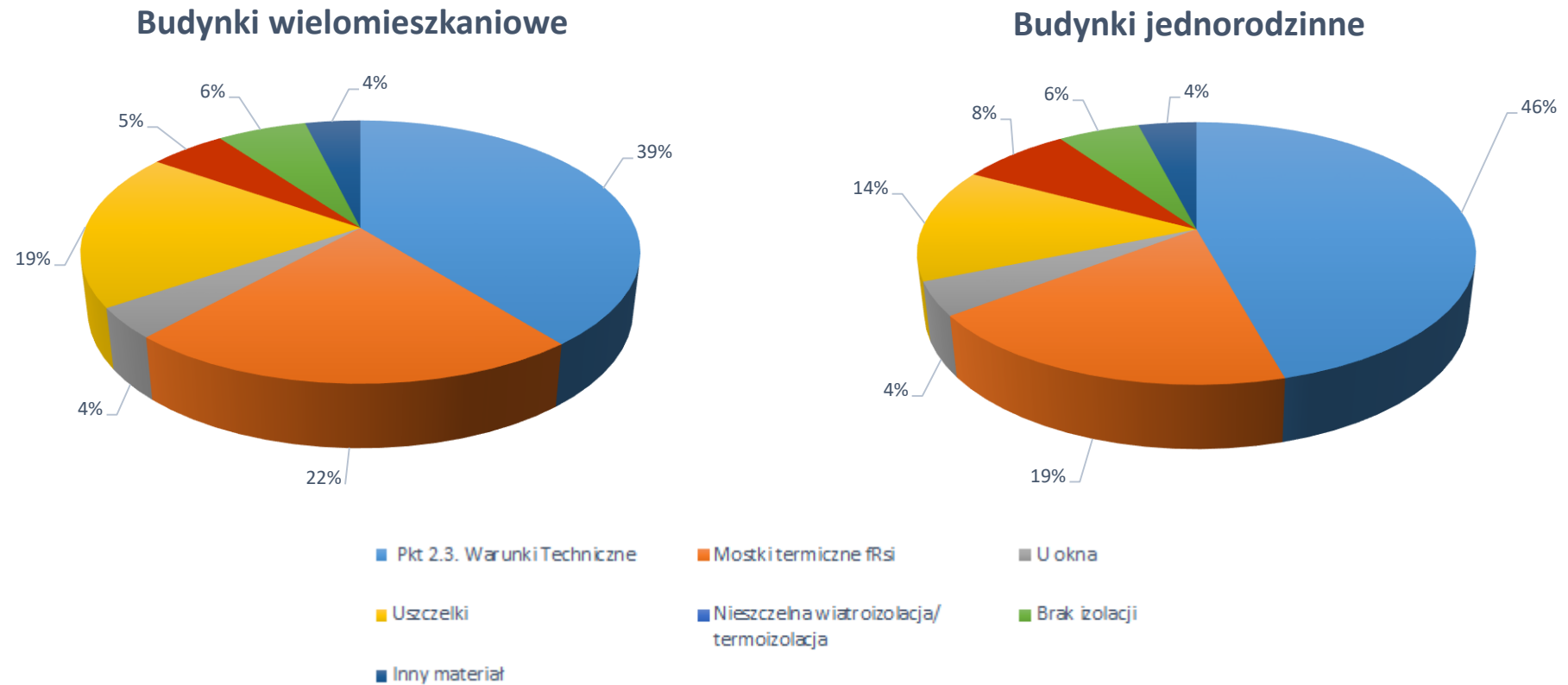
Wynik analizy dla budynków **mieszkalnych**



Wynik analizy dla budynków **niemieszkalnych**



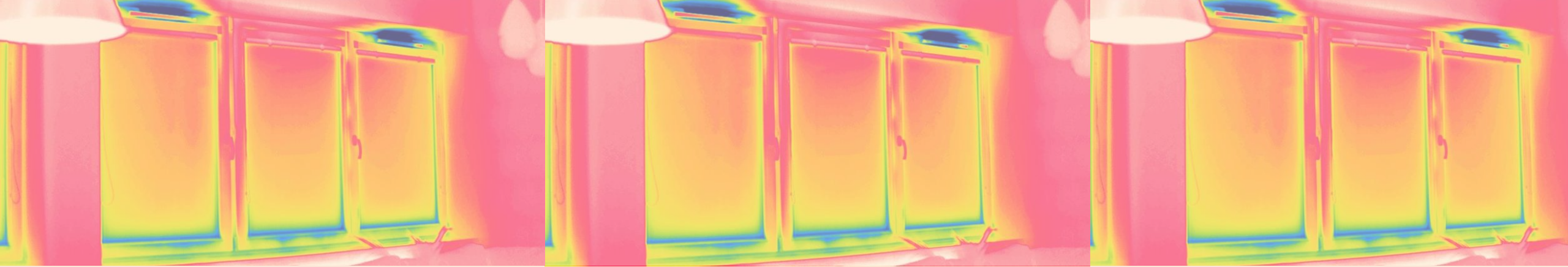
Analiza typów wad z ponad 1000 losowo wybranych obiektów spośród ponad 2100 przebadanych



Podsumowanie statystyki defektów:

Przedstawione statystyki wykazują, że do **najczęściej** występującej grupy defektów obniżających efektywność energetyczną, **zarówno w budynkach mieszkalnych, jak i niemieszkalnych**, należą usterki związane z niespełnieniem punktu **2.3. Warunki Techniczne**. Dla budynków **mieszkalnych** kolejnymi głównymi wadami są **mostki termiczne i kontaminujące przegrody grzyby i pleśnie oraz rozregulowane uszczelki**. Natomiast w przypadku obiektów **niemieszkalnych** są to nieprawidłowości związane z **oknami (rozregulowane uszczelki oraz zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła)**.





DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

mgr inż. Marek Kitliński



Unia Europejska
Fundusz Spójności

