

Kluczowe aspekty metodyki wykonywania audytów energetycznych i zasad finansowania w programie Czyste Powietrze

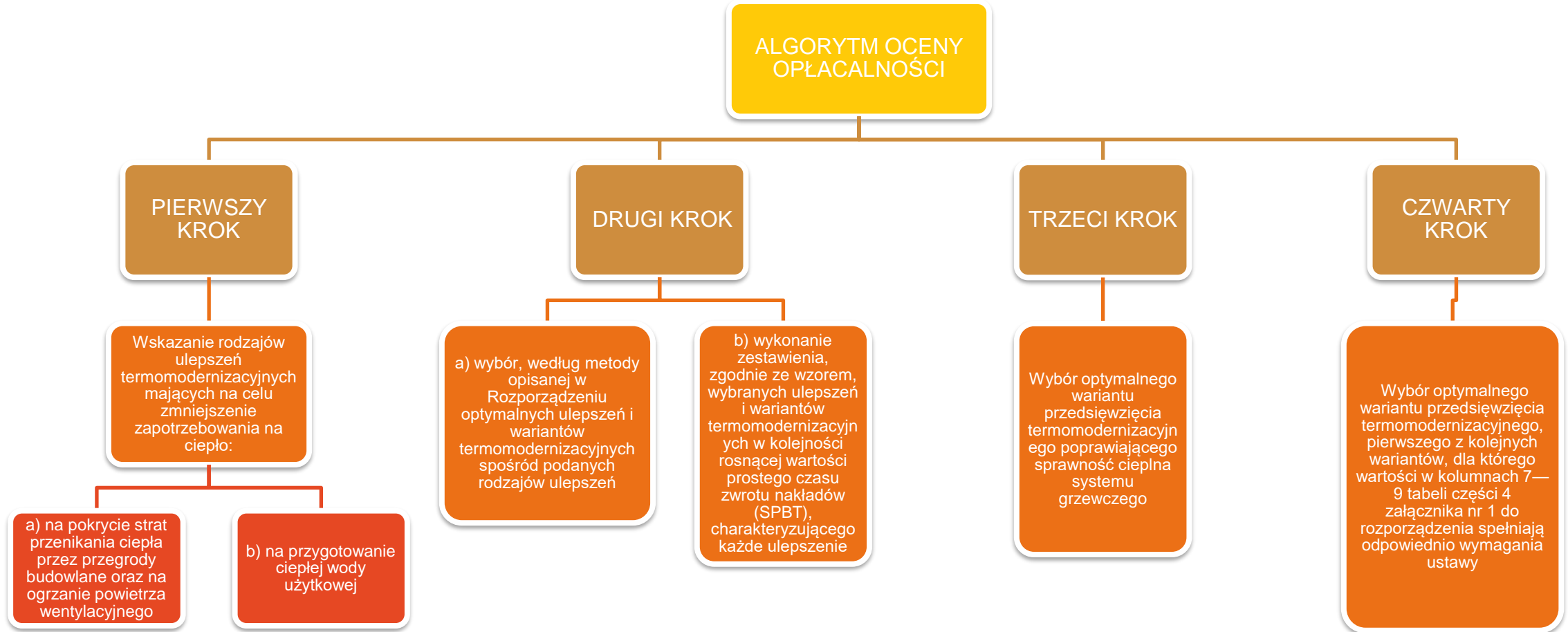
Piotr Krysik

KAPE S.A.



Algorytm oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. (Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346)



Wybór optymalnego ulepszeń i wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. (Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346)

Drugi krok

podlegający na:

- a) wyborze, według metody opisanej w pkt 1 i 2 części 3 załącznika nr 1 do rozporządzenia, optymalnych ulepszeń i wariantów termomodernizacyjnych spośród rodzajów ulepszeń określonych w pkt 1 lit. a i b,
- b) zestawieniu, zgodnie ze wzorem zawartym w tabeli 1 części 2 załącznika nr 1 do rozporządzenia, wybranych ulepszeń i wariantów termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT), charakteryzującego każde ulepszenie;

część 3

1. METODA OCENY OPŁACALNOŚCI I WYBORU ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH PROWADZĄCYCH DO ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE I ZMNIEJSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO NA OGRZANIE POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

1.1. Metoda oceny opłacalności i wyboru ulepszeń termomodernizacyjnych prowadzących do zmniejszenia strat przenikania ciepła przez ściany, stropy i stropodachy

Optymalne ulepszenia prowadzące do zmniejszenia strat przenikania ciepła przez ściany, stropy i stropodachy stanowią taki rodzaj ulepszeń, dla których prosty czas zwrotu (SPBT) przyjmuje wartość minimalną.

Do wyznaczenia optymalnego ulepszenia należy korzystać z zależności określonej wzorem:

$$SPBT = N_u / \sum_n \Delta O_{rU}, [lata] \quad (1)$$

gdzie:

- N_u - planowane koszty robót związanych ze zmniejszeniem strat przenikania ciepła dla całkowitej powierzchni wybranej przegrody, zł,
- ΔO_{rU} - roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego, przypadająca na poszczególne lata z n wykorzystanych źródeł energii, zł/rok.

Wartość rocznej oszczędności kosztów energii ΔO_{rU} dla n-tego źródła oblicza się ze wzoru:

$$\Delta O_{rU} = (x_0 Q_{0w} O_{0a} - x_1 Q_{1a} O_{1a}) + 12 (y_0 q_{0w} O_{0a} - y_1 q_{1a} O_{1a}) + 12 (A b_0 - A b_1), \quad [zł/rok] \quad (2)$$

część 2

TABELA 1. WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1.	2.	3.	4.
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
n-1			
n			

Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

Z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. (Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346), Załącznik nr 1, część 2 i 3

Trzeci krok

podlegający na:

wyborze optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego, według metody opisanej w pkt 3 części 3 załącznika nr 1 do rozporządzenia i zestawieniu rodzajów ulepszeń według schematu przedstawionego w tabeli 2 części 2 załącznika nr 1 do rozporządzenia;

3. METODA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWCZEGO

Optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dotyczącego poprawy sprawności cieplnej systemu grzewczego jest to wariant, dla którego prosty czas zwrotu nakładów (SPBT) przyjmuje wartość minimalną, przy czym porównuje się warianty o tym samym zakresie ulepszeń.

Do wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy korzystać z zależności określonej wzorem:

$$SPBT = N_{\infty} / \sum_n \Delta O_{\text{rocz}}, \text{ [lata]} \quad (17)$$

gdzie:

- N_{∞} - planowane koszty robót wynikające z zastosowania wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dotyczącego poprawy sprawności systemu grzewczego, zł,
- ΔO_{rocz} - roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przypadająca na poszczególne z n wykorzystanych źródeł energii, zł/rok.

Wartość rocznej oszczędności kosztów energii ΔO_{rocz} n-tego źródła oblicza się ze wzoru:

$$\Delta O_{\text{rocz}} = (x_0 \cdot w_{d0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{000} \cdot O_{00} / \eta_0 - x_1 \cdot w_{d1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{100} \cdot O_{10} / \eta_1) + 12 \cdot (y_0 \cdot q_{0m} \cdot O_{0m} - y_1 \cdot q_{1m} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot (A_{b0} - A_{b1}), \text{ [zł/rok]} \quad (18)$$

gdzie:

- x_0, x_1 - udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po wykonaniu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- Q_{000}, Q_{100} - zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termomodernizacją - GJ/rok, obliczone zgodnie z Polską Normą według metody dotyczącej obliczania zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, z uwzględnieniem współczynników korekcyjnych wg tabeli 2; dla budynków nieobjętych zakresem tej normy sezonowe zapotrzebowanie na ciepło należy określić zgodnie z

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWCZEGO

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła	$\eta_b =$
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających	$\eta_d =$
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej	$\eta_e =$
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego	$\eta_s =$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t =$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d =$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \cdot \eta_k \cdot \eta_e \cdot \eta_s =$

*) - przyjmuje się z tabel 2-6 znajdujących się w części 3.

Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Z Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. (Dz.U. 2022 poz. 2816), Załącznik nr 1, część 4

Źródło: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20220002816/O/D20222816.pdf>

TABELA. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	2	3	4	5	6
1.	Zestaw wszystkich ulepszeń termomodernizacyjnych wymienionych w tabeli 1 części 2 i wybranego wariantu optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego określonego w tabeli 2 tej części				
2.	Zestaw jak pod lp. 1 bez ulepszenia z tabeli 1 części 2 o najwyższym wskaźniku prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT)				
3.	Zestaw jak pod lp. 2 bez ulepszenia z tabeli 1 części 2 o kolejnym najwyższym wskaźniku prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT)				
n-1	Przedsięwzięcie o najmniejszej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) z tabeli 1 części 2 i wybrany wariant optymalny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność systemu grzewczego określony w tabeli 2 części 2				
n	Optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność systemu grzewczego określony w tabeli 2 części 2				

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.”;

Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Z Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. (Dz.U. 2022 poz. 2816), Załącznik nr 1, część 1, Tabela 2

8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² ·rok)]		
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² ·rok)]		
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]		
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]		
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]		
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]		
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]		
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾		

Dotacja do przedsięwzięcia z kompleksową termomodernizacją

Dotacja do przedsięwzięcia z kompleksową termomodernizacją budynku/lokalu mieszkalnego należyna jest po spełnieniu następujących warunków:

Został przeprowadzony **audyt energetyczny** budynku/lokalu mieszkalnego i został złożony wraz z wnioskiem o płatność **Dokument podsumowujący audyt energetyczny budynku** sporządzony na obowiązującym w ramach programu wzorze;

Osiągnięto **co najmniej jeden wskaźnik** kompleksowej termomodernizacji

Zrealizowany został w całości wariant z audytu energetycznego gwarantujący osiągnięcie co najmniej jednego ze wskaźników kompleksowej termomodernizacji, nie później, niż do dnia zakończenia realizacji przedsięwzięcia.

Wskaźniki kompleksowej termomodernizacji w audycie energetycznym

Wartość zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania budynku po termomodernizacji jest niższa niż

**80
kWh/(m²·rok)**

Oszczędność energii użytkowej do ogrzewania budynku po modernizacji w porównaniu do zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania przed modernizacją wynosi

**co najmniej
40%**

Energia użytkowa to w przypadku ogrzewania budynku lub części budynku – energia przenoszona z budynku lub części budynku do jego (jej) otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła

Dokument podsumowujący audyt energetyczny

- Należy zawsze pracować na aktualnej wersji dokumentu. W związku z m.in. zmieniającymi się zasadami programu „Czyste Powietrze” oraz aktualizacją wskaźników emisji dokument ten jest zmieniany
- Dokument podsumowujący audyt energetyczny należy pobrać ze strony:



Gov.pl

<https://www.gov.pl> › attachment



Dokument podsumowujący audyt energetyczny

Dokument podsumowujący audyt energetyczny potwierdza osiągnięcie co najmniej jednego ze wskaźników kompleksowej termomodernizacji (jako jednego z warunków ...

Dokument podsumowujący audyt energetyczny

III. Wskaźniki rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku i redukcji niektórych emisji - zgodnie z audytem energetycznym.				Przed termomodernizacją:		Po termomodernizacji:		Redukcja w [%]
				Wartość	Jednostka	Wartość	Jednostka	
1.	Główne źródło ciepła	Kocioł olejowy		Kocioł gazowy kondensacyjny				
2.	Zapotrzebowanie na energię użytkową $EU_{(H+W)}$ do ogrzewania budynku ²⁾		kWh/(m ² *rok)		kWh/(m ² *rok)			
3.	Zapotrzebowanie na energię końcową $EK_{(H+W)}$ do ogrzewania budynku ³⁾		150,00 kWh/(m ² *rok)		80,00 kWh/(m ² *rok)	47%		
4.	Zapotrzebowanie na energię pierwotną $EP_{(H+W)}$ do ogrzewania budynku	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?	NIE	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP	kWh/(m ² *rok)	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP	kWh/(m ² *rok)	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP
5.	Emisja pyłu PM10	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?			g/rok		g/rok	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP
6.	Emisja benzo(a)pirenu	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?			g/rok		g/rok	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP
7.	Emisja CO ₂	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?			kg/rok		kg/rok	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP

Dokument podsumowujący audyt energetyczny

III. Wskaźniki rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku i redukcji niektórych emisji - zgodnie z audytem energetycznym.								
				Przed termomodernizacją:		Po termomodernizacji:		Redukcja w [%]
				Wartość	Jednostka	Wartość	Jednostka	
1.	Główne źródło ciepła			Istniejące źródło ciepła na paliwo stałe - "kopciuch"		Kocioł gazowy kondensacyjny		
2.	Zapotrzebowanie na energię użytkową $EU_{(H+W)}$ do ogrzewania budynku ²⁾				kWh/(m ² *rok)		kWh/(m ² *rok)	
3.	Zapotrzebowanie na energię końcową $EK_{(H+W)}$ do ogrzewania budynku ³⁾			150,00	kWh/(m ² *rok)	80,00	kWh/(m ² *rok)	47%
4.	Zapotrzebowanie na energię pierwotną $EP_{(H+W)}$ do ogrzewania budynku	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?	NIE	165,00	kWh/(m ² *rok)	88,00	kWh/(m ² *rok)	47%
5.	Emisja pyłu PM10	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?			g/rok		g/rok	
6.	Emisja benzo(a)pirenu	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?			g/rok		g/rok	
7.	Emisja CO ₂	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?			kg/rok		kg/rok	

Dokument podsumowujący audyt energetyczny

III. Wskaźniki rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku i redukcji niektórych emisji - zgodnie z audytem energetycznym.						
		Przed termomodernizacją:		Po termomodernizacji:		Redukcja w [%]
		Wartość	Jednostka	Wartość	Jednostka	
1.	Główne źródło ciepła	Kocioł olejowy		Kocioł gazowy kondensacyjny		
2.	Zapotrzebowanie na energię użytkową EU _(H+W) do ogrzewania budynku ²⁾		kWh/(m ² *rok)		kWh/(m ² *rok)	
3.	Zapotrzebowanie na energię końcową EK _(H+W) do ogrzewania budynku ³⁾	150,00	kWh/(m ² *rok)	80,00	kWh/(m ² *rok)	47%
4.	Zapotrzebowanie na energię pierwotną EP _(H+W) do ogrzewania budynku	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?	NIE	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP	kWh/(m ² *rok)	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP
5.	Emisja pyłu PM10	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?			g/rok	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP
6.	Emisja benzo(a)pirenu	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?			g/rok	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP
7.	Emisja CO ₂	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?			kg/rok	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP

Dokument podsumowujący audyt energetyczny

PODAJ.PO... X ✓ fx

```
=JEŻELI(D28="";"";JEŻELI(D28="TAK";"Należy TUTAJ wpisać wartość z audytu";JEŻELI(G25="";"Podaj główne źródło ciepła - powyżej";JEŻELI(LUB(ORAZ(E25<>'Arkusz 1'!$C$4;G25<>'Arkusz 1'!$C$17);(ORAZ(E25='Arkusz 1'!$C$4;G25='Arkusz 1'!$C$17)));"Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP";JEŻELI(G27="";"Należy uzupełnić pole dla EK - powyżej";JEŻELI(G25='Arkusz 1'!$C$17;G27*(WYSZUKAJ.PIONOWO(E25;'Arkusz 1'!$C$28:$L$35;4;FAŁSZ)));JEŻELI(LUB($G$25='Arkusz 1'!$C$6;$G$25='Arkusz 1'!$C$7;$G$25='Arkusz 1'!$C$8;$G$25='Arkusz 1'!$C$9);MAX(0;G27*(WYSZUKAJ.PIONOWO(G25;'Arkusz 1'!$C$4:$L$17;4;FAŁSZ))-($H$21*750/$E$6));G27*(WYSZUKAJ.PIONOWO(G25;'Arkusz 1'!$C$4:$L$17;4;FAŁSZ)))))))))
```

Odnawialne Źródła Energii (OZE) - jeśli dotyczy:								
19								
20	1.	Kolektory słoneczne o powierzchni:		30	m ²			
21	2.	Instalacja fotowoltaiczna (PV) o mocy:		4,00	kWp			
22	III. Wskaźniki rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku i redukcji niektórych emisji - zgodnie z audytem energetycznym.							
23			Przed termomodernizacją:		Po termomodernizacji:	Redukcja w [%]		
24			Wartość	Jednostka	Wartość		Jednostka	
25	1.	Główne źródło ciepła	Kocioł olejowy		Kocioł gazowy kondensacyjny			
26	2.	Zapotrzebowanie na energię użytkową EU _(H+W) do ogrzewania budynku ²⁾		kWh/(m ² *rok)		kWh/(m ² *rok)		
27	3.	Zapotrzebowanie na energię końcową EK _(H+W) do ogrzewania budynku ³⁾	150,00	kWh/(m ² *rok)	80,00	kWh/(m ² *rok)	47%	
28	4.	Zapotrzebowanie na energię pierwotną EP _(H+W) do ogrzewania budynku	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?	NIE	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP	WO(G25;'Arkusz 1'!\$C\$4:\$L\$17;4;FAŁSZ)))))))))	kWh/(m ² *rok)	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP
29	5.	Emisja pyłu PM10	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?				g/rok	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP
30	6.	Emisja benzo(a)pirenu	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?				g/rok	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP
31	7.	Emisja CO ₂	Czy wartość została obliczona w audycie energetycznym?				kg/rok	Błąd - przedsięwzięcie niezgodne z PPCP



Dziękuję za uwagę

www.zae.org.pl



Partnerzy kursu



FUNDACJA
POSZANOWANIA
ENERGII

