

## Metodyka szacowania efektu ekologicznego

### Program priorytetowy „Poprawa jakości powietrza poprzez wymianę źródeł ciepła w budynkach wielorodzinnych - pilotaż”

1. Wskaźniki osiągnięcia celu zostały obliczone przy następujących założeniach:

Parametr	Jednostka	wielkość
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię (EU) przed realizacją prac (bez uwzględnienia systemu grzewczego)	kWh/m <sup>2</sup> /rok	200
Uśredniona sprawność sezonowa źródła ciepła na paliwo stałe - węgiel	-	0,65
współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla węgla	-	1,1
Obniżenie jednostkowe zapotrzebowanie na energię (EU) po termomodernizacji	kWh/m <sup>2</sup> /rok	100
Obniżenie jednostkowe zapotrzebowanie na energię (EU) po wymianę okien i drzwi	kWh/m <sup>2</sup> /rok	25
Sprawność sezonowa dla gruntowej pompy ciepła	-	3,9
Uśredniona sprawność sezonowa dla pompy ciepła	-	2,5
Sprawność sezonowa dla biomasy	-	0,85
Uśredniona sprawność sezonowa dla innego źródła ciepła	-	0,95
współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla pomp ciepła	-	3
współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla biomasy	-	0,2
uśredniony współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla innego źródła ciepła	-	1,1
Emisja PM10 (kotły węglowe)	g/MWh	1 537
Emisja benzo(a)pirenu (kotły węglowe)	g/MWh	1,35
Emisja CO <sub>2</sub> (kotły węglowe)	kg/MWh	341,316
Emisja PM10 (kotły gazowe)	g/MWh	1,08
Emisja CO <sub>2</sub> (kotły gazowe)	kg/MWh	199,512
Emisja PM10 (biomasa)	g/MWh	57,6
Emisja CO <sub>2</sub> (biomasa)	kg/MWh	403,2
Emisja CO <sub>2</sub> (energia elektryczna)	kg/MWh	719

Założenia dotyczące sprawności sezonowej źródeł ciepła oraz współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej zostały przyjęte na podstawie dostępnej literatury i Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Założenia dotyczące emisyjności CO<sub>2</sub> zostały przyjęte na podstawie opracowań KOBIZE:

- Wskaźniki emisyjności CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2019 rok,
- Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2018 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2021.

Wskaźniki te będą aktualizowane corocznie po publikacji przez KOBIZE nowych opracowań.

Założenia dotyczące emisji PM10 i benzo(a)pirenu zostały przyjęte na podstawie opracowań:

- "Wskaźniki zanieczyszczeń powietrza emitowanych z indywidualnych źródeł ciepła - Raport", opracowane przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze, 2017 r. Użyto wartości z tabel: 9 (tylko PM10), 23, 24, 34 i 35.

- „Założenia bazy danych wskaźników emisji dla kalkulatora emisji zanieczyszczeń z urządzeń grzewczych na paliwa stałe” opracowane przez dr inż. Krystynę Kubicę i dr inż. Roberta Kubicę, Zabrze 2016 r. Użyto wartości z tabeli 15 (dla BaP jako średni wskaźnik dla węgla o dobrej i złej jakości).

2. Ustalono następujące uśrednione wskaźniki osiągnięcia celu programu w odniesieniu do jednego m<sup>2</sup> powierzchni lokalu / budynku wielorodzinnego mieszkalnego w zależności od zakresu przedsięwzięcia:

Parametr	Jednostka	Wielkość [W]
<b>Zmniejszenie zużycia energii końcowej</b>		
- wymiana źródła ciepła na gruntową pompę ciepła	GJ/m <sup>2</sup> /rok	0,923077
- wymiana źródła ciepła na gruntową pompę ciepła + wymiana okien		0,946154
- wymiana źródła ciepła na gruntową pompę ciepła + pełna termomodernizacja		1,015385
- wymiana źródła ciepła na inną pompę ciepła		0,819692
- wymiana źródła ciepła na inną pompę ciepła + wymiana okien		0,855692
- wymiana źródła ciepła na inną pompę ciepła + pełna termomodernizacja		0,963692
- wymiana źródła ciepła na biomasę		0,260633
- wymiana źródła ciepła na biomasę + wymiana okien		0,366516
- wymiana źródła ciepła na biomasę + pełna termomodernizacja		0,684163
- wymiana źródła ciepła na inne źródło ciepła		0,349798
- wymiana źródła ciepła na inne źródło ciepła + wymiana okien		0,444534
- wymiana źródła ciepła na inne źródło ciepła + pełna termomodernizacja		0,728745
- wymiana okien (dla budynków ogrzewanych pompą ciepła)		0,029538
- wymiana okien (dla budynków ogrzewanych innym źródłem niż pompa ciepła)		0,100310
- pełna termomodernizacja (dla budynków ogrzewanych pompą ciepła)		0,118154
- pełna termomodernizacja (dla budynków ogrzewanych innym źródłem niż pompa ciepła)	0,401238	
<b>Ograniczenie emisji pyłu o średnicy mniejszej niż 10 mikrometrów (PM10)</b>		
- wymiana źródła ciepła	Mg/m <sup>2</sup> /rok	0,000520
- wymiana okien, termomodernizacja (bez wymiany źródła)		0
<b>Ograniczenie emisji benzo(a)pirenu [Mg/rok]</b>		
- wymiana źródła ciepła	Mg/m <sup>2</sup> /rok	0,0000004569
- wymiana okien, termomodernizacja (bez wymiany źródła)		0
<b>Zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub></b>		
wymiana źródła ciepła na gruntową pompę ciepła	Mg/m <sup>2</sup> /rok	0,004907
wymiana źródła ciepła na gruntową pompę ciepła + wymiana okien		0,018734
wymiana źródła ciepła na gruntową pompę ciepła + pełna termomodernizacja		0,060215
wymiana źródła ciepła na inną pompę ciepła		-0,057038
wymiana źródła ciepła na inną pompę ciepła + wymiana okien		-0,035468
wymiana źródła ciepła na inną pompę ciepła + pełna termomodernizacja		0,029242

wymiana źródła ciepła na biomasę		0,096548
wymiana źródła ciepła na biomasę + wymiana okien		0,098920
wymiana źródła ciepła na biomasę + pełna termomodernizacja		0,106035
wymiana źródła ciepła na inne źródło ciepła		0,069320
wymiana źródła ciepła na inne źródło ciepła + wymiana okien		0,075095
wymiana źródła ciepła na inne źródło ciepła + pełna termomodernizacja		0,092421
wymiana okien (dla budynków ogrzewanych pompą ciepła)		0,017698
wymiana okien (dla budynków ogrzewanych innym źródłem niż pompa ciepła)		0,004074
pełna termomodernizacja (dla budynków ogrzewanych pompą ciepła)		0,070794
pełna termomodernizacja (dla budynków ogrzewanych innym źródłem niż pompa ciepła)		0,016294
dotatkowe zmniejszenie emisji CO2 przy zastosowaniu instalacji fotowoltaicznej	Mg/kW/m2/rok	0,017914

3. Uśrednione wskaźniki osiągnięcia celu programu służą do monitorowania postępu w jego osiągnięciu na poziomie programu wg następującego wyliczenia:

a. Zmniejszenie zużycia energii końcowej:

$$Z_{EN} = X \cdot W \text{ [GJ/rok]}$$

gdzie:

X – łączna powierzchnia lokali i wielorodzinnych budynków mieszkalnych, w których zrealizowano przedsięwzięcia,

W - wartość liczbową zmniejszenia zużycia energii końcowej, w przeliczeniu na m<sup>2</sup>, w zależności od zakresu przedsięwzięcia wg tabeli zawartej w pkt. 2.

b. Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń

$$Z_{CO_2} (PM_{10}, B(a)P) = X \cdot W \text{ [Mg/rok]}$$

gdzie:

Z<sub>CO<sub>2</sub></sub> (PM<sub>10</sub>, B(a)P) - efekt ekologiczny obliczony dla poszczególnych wskaźników, tj. zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>, zmniejszenie emisji PM<sub>10</sub>, zmniejszenie emisji benzo(a)pirenu, z uwzględnieniem podziału na zakresy przedsięwzięć

X - łączna powierzchnia lokali i wielorodzinnych budynków mieszkalnych, w których zrealizowano przedsięwzięcia,

W - wartość liczbową wskaźnika zmniejszenia emisji poszczególnych zanieczyszczeń, w przeliczeniu na m<sup>2</sup>, w zależności od zakresu przedsięwzięcia wg tabeli zawartej w pkt. 2.

c. Przy efekcie ekologicznym w zakresie zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub>, uwzględnia się dodatkowo udział instalacji fotowoltaicznej w wielorodzinnych budynkach mieszkalnych, wg następującego wyliczenia:

$$Z_{CO_2} = Y \cdot X \cdot W \text{ [Mg/rok]},$$

gdzie:

Z<sub>CO<sub>2</sub></sub> - efekt ekologiczny obliczony dla instalacji fotowoltaicznej, tj. zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub>,  
Y – moc zainstalowanych instalacji fotowoltaicznych [kWp]

Z - łączna powierzchnia wielorodzinnych budynków mieszkalnych, w których zrealizowano przedsięwzięcia,

W – emisja dwutlenku węgla z 1 kW instalacji fotowoltaicznej, w przeliczeniu na m<sup>2</sup> wielorodzinnego budynku mieszkalnego, zgodnie z tabelą zawartą w pkt. 2.

d. W przypadku przedsięwzięć realizowanych przez wspólnotę mieszkaniową w budynkach wielorodzinnych, dla których przeprowadzono audyt energetyczny, zamiast uśrednionych wskaźników osiągnięcia celów programu, o których mowa w pkt 2, można stosować dane z

audytu dotyczące jednostkowego zapotrzebowania na energię oraz źródeł ciepła w budynku przed i po modernizacji. Do obliczenia efektu należy wykorzystać wskaźniki emisji określone w pkt 1.

- e. Planowane wskaźniki osiągnięcia celu powinny być zweryfikowane po zakończeniu przedsięwzięcia na podstawie wniosku o płatność lub załączonych do niego dokumentów.

4. Prezentacja wyników osiągnięcia wskaźników celu programu.

Stopień zaawansowania realizacji osiągnięcia wskaźników programu należy prezentować wg następującego wzoru:

<b>Wskaźnik osiągnięcia celu</b>	<b>Jednostka</b>	<b>wielkość</b>
Liczba budynków mieszkalnych wielorodzinnych o poprawionej efektywności energetycznej	szt.	
Liczba lokali mieszkalnych o poprawionej efektywności energetycznej	szt.	
Liczba wymienionych nieefektywnych źródeł ciepła	szt.	
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej z zainstalowanych ogniw fotowoltaicznych	MWe	
Zmniejszenie zużycia energii końcowej	GJ/rok	
Ograniczenie emisji pyłu o średnicy mniejszej niż 10 mikrometrów (PM10)	Mg/rok	
Ograniczenie emisji benzo(a)pirenu	Mg/rok	
Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub>	Mg/rok	