

Priorytet 7/ Działanie 7.2 Poprawa jakości powietrza i zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Efekt ekologiczny

W ogólnym ujęciu praktycznym **efekt ekologiczny** rozumiany jest jako zmniejszenie ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska w relacji przed i po rozpoczęciu eksploatacji nowych urządzeń, będących przedmiotem inwestycji.

W przypadku projektów z zakresu Działania 7.2 można wyróżnić cztery grupy zadań dla których ocena **efektu ekologicznego** powinna być przeprowadzona w nieco odmienny sposób. Przedstawione niżej typy projektów mogą się przenikać, lecz w każdym przypadku dla rozpatrywanego zadania można ustalić główny (najważniejszy) cel przewidywanych działań inwestycyjnych lub modernizacyjnych.

Główne cztery grupy zadań obejmują:

I grupa – projekty związane z wykorzystaniem energii odnawialnej, np. : budowa małych elektrowni wodnych, wiatrowych, budowa instalacji do pozyskania energii słonecznej, dla których powinna być podana przez Beneficjenta ocena rodzaju i ilości rocznie wytworzonej energii odnawialnej;

II grupa – projekty służące redukcji emisji gazów cieplarnianych np.: zmiana stosowanego paliwa np. węgiel na gaz, węgiel na biomasę, w których powinna być przedstawiona ocena ilości i rodzaju rocznie zredukowanych gazów cieplarnianych oraz ewentualnie dodatkowo zakresu rocznego zmniejszenia emisji innych zanieczyszczeń;

III grupa - projekty związane z oszczędnością energii lub paliw np. wymiana urządzeń ciepłowniczych, poprawa sprawności energetycznej – w ich opisie powinna znaleźć się informacja o rodzaju oraz ilości energii lub paliwa zaoszczędzonych rocznie w wyniku wdrożenia projektu ;

IV grupa – projekty związane z zastosowaniem kogeneracji tj. skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej, powinny zawierać ocenę ilości wytworzonych rocznie efektów tzn. ciepła i energii elektrycznej.

Ponieważ nie jest możliwe przygotowanie dla każdej planowanej inwestycji raportu o oddziaływaniu na środowisko, obejmującego poza analizą potencjalnych zagrożeń dla środowiska pełną ocenę skutków ekologicznych, pomija się ocenę oddziaływania na środowisko spowodowanego emisjami powstającymi z powodu prowadzenia prac inwestycyjnych lub modernizacyjnych. Zakłada się, że ocena efektu ekologicznego dotyczyć będzie tylko fazy eksploatacji. Dla wszystkich wymienionych wyżej grup projektów ocena efektu ekologicznego zostanie sprowadzona do **obliczenia wielkości emisji unikniętej**, wyznaczonej oddzielnie dla gazów cieplarnianych oraz pozostałych zanieczyszczeń.

Ocena efektów ekologicznych uzyskanych w wyniku realizacji projektów w ramach Działania 7.2 Poprawa jakości powietrza i zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii:

Dla projektów z grupy I (projekty związane z wykorzystaniem energii odnawialnej) należy przypisać efekt ekologiczny jakim jest wielkość emisji unikniętej, obliczonej w odniesieniu do jednego roku, na podstawie rocznych ilości i rodzajów wyeliminowanych energii

nieodnawialnych oraz przyjętych odpowiednio dla nich wskaźników emisyjnych w_e , przypisanych do danego rodzaju energii:

$$e = \sum E_i \cdot w_{e,i} \quad (2)$$

gdzie:

E_i – roczna ilość wyeliminowanej energii nieodnawialnej [MWh]

$w_{e,i}$ – wskaźnik emisji [kg/MWh]

Obliczenia takie należy przeprowadzić oddzielnie dla wyznaczenia zakresu ograniczenia tzw. emisji równoważnej zanieczyszczeń w postaci pyłów, SO_2 , tlenków azotu przeliczonych na NO_2 , oraz oddzielnie dla emisji gazu cieplarnianego tj. CO_2 .

Czyli należy obliczyć:

$$e_{CO_2} = \sum E_i \cdot w_{e,CO_2} \text{ oraz } e_r = \sum E_i \cdot w_{e,r}$$

Wartości wskaźników w_e , dotyczących emisji CO_2 oraz emisji pozostałych zanieczyszczeń (tzw. emisji równoważnej) dla różnych paliw oraz nośników energii zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wskaźniki emisji: dla dwutlenku węgla oraz pozostałych zanieczyszczeń (emisja równoważna pyły, SO_2 , NO_2)

Rodzaj paliwa lub nośnika energii zastąpionego przez energię odnawialną	Wartość opałowa paliwa, Jednostka energii		Wskaźnik emisji w_{e,CO_2} , kg CO_2 /MWh	Wskaźnik emisji równoważnej $w_{e,r}$ (pyły, SO_2 , NO_2) kg/MWh
Węgiel brunatny	14,5	MJ/kg	400	3,56
Węgiel kamienny	20,0	MJ/kg	342	3,56
Drewno (biomasa)	11,0	MJ/kg	20	2,83
Olej opałowy	41,0	MJ/kg	270	3,26
Gaz ziemny	35,0	MJ/Nm ³	205	0,42
Energia elektryczna wytw. w skojarzeniu	1	MWh	333	4,92
Ciepło z elektrociepł.	1	MWh	111	1,64

W przypadku projektów z zakresu budowy elektrowni wodnych i wiatrowych jako rodzaj eliminowanego paliwa/nośnika energii należy przyjąć energię elektryczną wytwarzaną w skojarzeniu.

Dla projektów z grupy II (projekty służące redukcji emisji gazów cieplarnianych) efekt ekologiczny ocenia się na podstawie ilości oraz rodzaju objętego redukcją gazu cieplarnianego.

A) Efekt ekologiczny dla redukcji CO_2 :

W przypadku, gdy projekt dotyczy ograniczenia emisji CO_2 w wyniku zamiany stosowanego paliwa np. węgla na gaz lub węgla na biomasę efekt może być obliczony jako iloczyn ilości :

$$e_{CO_2} = E_i \cdot (w_{e1,CO_2} - w_{e2,CO_2}) \quad (3)$$

gdzie:

E_i – roczne zużycie energii w źródle w którym następuje zamiana paliw (energia końcowa) [MWh]

w_{e1,CO_2} , w_{e2,CO_2} – wskaźniki emisyjne CO_2 , odpowiednio dla paliwa poprzednio stosowanego i proponowanego [kg/MWh].

$E_i = w_d \cdot \text{masa paliwa (dotychczasowe roczne zużycie paliwa poprzednio stosowanego)}$
 [np.: kg/rok, Nm³/rok]

gdzie:

w_d - wartość opałowa paliwa poprzednio stosowanego [np.: MJ/kg lub MJ/Nm³]

Założono, iż w tym wypadku wartość E_i przed i po realizacji projektu (tj. przed i po zmianie paliwa) jest taka sama.

W przypadku drastycznych rozbieżności dopuszczalne jest obliczenie E_i według poniższego wzoru:

$$E_{i2} = E_{i1} \cdot (\eta_1 / \eta_2)$$

gdzie:

E_{i1} – energia końcowa paliwa przed zmianą [MWh]

η_1 – sprawność energetyczna paliwa przed zmianą [%]

E_{i2} – energia końcowa paliwa po zmianie [MWh]

η_2 – sprawność energetyczna paliwa po zmianie [%]

B) Efekt ekologiczny dla redukcji innych gazów cieplarnianych:

Jeżeli redukcja gazów dotyczy gazów o znacznym potencjale cieplarnianym kierowanych pierwotnie do atmosfery (np. ujęcie biogazu na składowisku), efekt ekologiczny należy policzyć jako różnicę między roczną ilością gazu emitowanego do atmosfery przed i po realizacji projektu. Aby możliwe było porównanie efektów redukcji różnych gazów cieplarnianych, należy odnieść uzyskany efekt ekologiczny do równoważnej wielkości redukcji CO₂ poprzez pomnożenie ilości zredukowanego gazu cieplarnianego (innego niż CO₂) przez parametr charakteryzujący potencjał efektu cieplarnianego (GWP) tego gazu zamieszczony w tabeli Nr 2.

Na przykład dla metanu parametr charakteryzujący potencjał cieplarniany wynosi: $w_{GWP} = 23$ (czyli efekt ekologiczny równy jest rocznej ilości zredukowanego metanu * 23)

$e = (\text{roczna emisja gazu cieplarnianego przed realizacją projektu [m³] – roczna emisja gazu cieplarnianego po realizacji projektu [m³]} * w_{GWP}$

Tabela Nr 2 Wartości GWP dla wybranych substancji (według IPCC^{*}):

Substancja	Czas życia w atmosferze [lata]	GWP ₁₀₀ ^{*)}
Dwutlenek węgla (CO ₂)	7	1
Metan (CH ₄)	12	23
Podtlenek azotu (N ₂ O)	114	296
Czterofluorek węgla (CF ₄)	50000	5700
Sześciofluorek siarki (SF ₆)	3200	22200
Halony		
Halon 1211 (CF ₂ BrCl)	11	1300
Halon 1301 (CF ₃ Br)	65	6900
Nowoczesne gazy gaśnicze		
FM-200 (C ₃ HF ₇)	33	3500
Novec 1230	0,014	0

*) IPCC - Międzynarodowy Zespół do Spraw Zmian Klimatu (skrót od Intergovernmental Panel on Climate Change)

**) wartość GWP jest zależny od czasu, zwykle wskaźnik ten podawany jest dla 100 lat.

Dla projektów z grupy III (związanych z oszczędnością energii lub paliw) efekt ekologiczny w postaci ograniczenia emisji powinien być ustalony na podstawie ilości energii paliw i nośników zaoszczędzonych ΔE_i oraz związanych z nimi wskaźników emisyjnych z tabeli 2, przy wykorzystaniu zależności:

$$e = \sum \Delta E_i \cdot w_{e,i} \quad (5)$$

Obliczenia należy przeprowadzić oddzielnie dla emisji równoważnej (pyłów, SO₂ i NO₂) oraz dodatkowo dla CO₂.

Czyli należy obliczyć:

$$e_{CO_2} = \sum \Delta E_i \cdot w_{e,CO_2} \quad \text{oraz} \quad e_r = \sum \Delta E_i \cdot w_{e,r}$$

gdzie:

ΔE_i - roczna oszczędność zużycia energii końcowej [MWh]

w_{e,CO_2} - wskaźnik emisji dla dwutlenku węgla [kg/MWh]

$w_{e,r}$ - wskaźnik emisji równoważnej dla pozostałych zanieczyszczeń (pyły, SO₂, NO₂) [kg/MWh]

Projekty z grupy IV (projekty z zastosowania kogeneracji) będą ocenione na podstawie efektu ekologicznego wynikającego z porównania emisji CO₂ oraz emisji równoważnej przed i po realizacji projektu. Efektem ekologicznym będzie więc wielkość emisji unikniętej.

* 1 kWh = kJ/s * 3600s = 3600 kJ = 3,6 MJ (1 kWh = 1*1000*W*60*60*s = 3 600 000 Ws = 3 600 000 J)