



**INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
FUNDUSZ SPÓJNOŚCI



**Szkolenie dla beneficjentów IX osi priorytetowej POIiŚ, działania 9.3
z zakresu planów gospodarki niskoemisyjnej (PGN)**

Sporządzenie bazowej inwentaryzacji zużycia energii i emisji CO₂

**Krzysztof Carbol
Michał Herrmann
Departament Gospodarki Niskoemisyjnej**

Zegrze, listopad-grudzień 2014 r.





Tematyka prezentacji

- sporządzanie bazowej inwentaryzacji emisji CO₂
- analiza najważniejszych czynników emisyjności
- dostęp do baz danych już istniejących
- analiza tematu w odniesieniu do wytycznych SEAP



Cel generalny planu SEAP

Podstawowym celem sygnatariuszy Porozumienia Burmistrzów jest ograniczenie emisji CO₂ o co najmniej 20% do 2020 roku poprzez wdrożenie *Planu działań na rzecz zrównowazonej energii* (SEAP – Sustainable Energy Activity Plan) obejmującego wszystkie obszary, na które władze lokalne mają wpływ. Cel redukcyjny w tonach CO₂ określa się w oparciu o wyniki przeprowadzonej *bazowej inwentaryzacji emisji*.



Bazowa inwentaryzacja emisji (BEI)

Celem *bazowej inwentaryzacji emisji* (BEI Base Emission Inventory) jest wyliczenie ilości CO₂ wyemitowanego wskutek zużycia energii na terenie miasta lub gminy (sygnatariusza Porozumienia Burmistrzów) w roku bazowym.

BEI pozwala identyfikować główne antropogeniczne źródła emisji CO₂ oraz odpowiednio zaplanować i uszeregować pod względem ważności środki jej redukcji.



Bazowa inwentaryzacja emisji (BEI)

- Stanowi punkt wyjścia do określenia celu redukcyjnego w Mg CO₂ oraz sporządzenia Planu Działań na rzecz Zrównoważonej Energii (SEAP)
- Umożliwia zmierzenie efektów działań przewidzianych w SEAP stanowiąc odniesienie dla tzw. inwentaryzacji kontrolnych (MEI - Monitoring Emission Inventory), mających na celu monitorowanie osiągniętych rezultatów i porównywanie ich z założonym celem. MEI sporządza się przy wykorzystaniu tych samych metod i tych samych reguł co BEI.



Bazowa inwentaryzacja emisji – pozyskiwanie danych

Proces gromadzenia danych oraz ich źródła powinny być dobrze udokumentowane i upublicznione, aby proces sporządzania BEI był zrozumiały i wzbudzał zaufanie interesariuszy procesu zrównoważonego gospodarowania i obejmuje:

- Dokumentację własną użytkownika
- Pozyskanie danych od operatorów rynku paliw i energii
- Pozyskanie danych od innych podmiotów, jak np. ministerstwa lub agencje właściwe ds. statystyki, energii, środowiska czy gospodarki
- Ankiety skierowane do odbiorców energii.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Wybór gazów cieplarnianych objętych inwentaryzacją

Dwie możliwości:

- inwentaryzacja emisji obejmuje jedynie emisje CO₂ (wymóg minimum)
- inwentaryzacja emisji obejmuje także inne niż CO₂ gazy cieplarniane

Włączenie do inwentaryzacji także innych niż CO₂ gazów cieplarnianych (np. CH₄ oraz N₂O) rekomenduje się, gdy mają one znaczący udział w ogólnej emisji na terenie miasta lub gminy oraz gdy działania ukierunkowane na ich redukcję planuje się uwzględnić w SEAP



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Jeżeli BEI obejmuje także inne gazy cieplarniane niż CO₂, konieczne jest przeliczenie ich ilości na tzw. ekwiwalent dwutlenku węgla (CO_{2equivalent}) wg. tabeli GWP¹ „Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego” określającej różnicę tego potencjału pomiędzy CO₂ a innymi GHG².

Wartości GWP dla wybranych substancji (według IPCC)

Gaz cieplarniany	GWP ₁₀₀ [*]	Masa gazu cieplarnianego [t]	Masa gazu ekwiwalent CO2 [t]	Czas życia w atmosferze (lata)
CO ₂	1	1 t CO ₂	1 t CO ₂	7
CH ₄	21	1 t CH ₄	21 t CO ₂ - eq	12
N ₂ O	310	1 t N ₂ O	310 t CO ₂ - eq	144

GWP₁₀₀^{*} - oznacza wartość zależną od czasu, zwykle wskaźnik ten podawany jest dla 100 lat

¹ ang. global warming potential

² ang. greenhouse gas



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

- Ustalenie roku bazowego

Zalecany rok bazowy dla inwentaryzacji to rok 1990. Jeżeli lokalne władze nie dysponują danymi pozwalającymi na sporządzenie inwentaryzacji dla roku 1990, powinny wybrać rok najbardziej do niego zbliżony, dla którego można zebrać najbardziej pełne i wiarygodne dane.

- Określenie zakresu inwentaryzacji

Inwentaryzacja emisji bazowej powinna zostać przeprowadzona w oparciu o końcowe dane dotyczące zużycia energii, tj. ilość energii elektrycznej, ciepła/chłodu, paliw kopalnych oraz energii ze źródeł odnawialnych zużytej przez użytkowników końcowych.

W inwentaryzacji powinna również zostać ujęta lokalna produkcja energii, jeżeli plan działań na rzecz zrównoważonej polityki energetycznej przewiduje związane z nią działania.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej (BEI)

- Ustalanie kategorii emisji

Zalecane kategorie dla inwentaryzacji emisji bazowej to:

- **BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:**
 - Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne
 - budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)
 - Budynki mieszkalne
 - Komunalne oświetlenie publiczne
 - Przemysł (z wyjątkiem instalacji objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE – ETS)



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

- TRANSPORT:
 - Transport gminny
 - Transport publiczny
 - Transport prywatny i komercyjny
- INNE:
 - Gospodarka odpadami,
 - gospodarka ściekami itp.
 - Sygnatariusze Porozumienia mogą dowolnie określać dodatkowe kategorie - o ile ich plan działań uwzględnia środki do zmniejszenia emisji CO₂ w tych sektorach.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej (BEI)

- Metody obliczania wielkości emisji
 - metoda oparta na zasadach IPCC , obejmująca całą emisję CO₂ wynikłą z końcowego zużycia energii na obszarze geograficznym sygnatariusza Porozumienia.
 - metoda oparta na ocenie cyklu życia - LCA (ang. Life Cycle Assessment), która bierze pod uwagę całość cyklu życia nośnika energii.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change - Międzyrządowy Zespół ds. Zmiany Klimatu



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej (BEI)

Emisję CO₂ należy obliczyć dla każdego źródła energii mnożąc zużycie energii przez odpowiednie współczynniki emisji. Istnieje wiele współczynników emisji, zależnych od źródła energii oraz wybranej metody obliczeń:

- IPCC posiada standardowe współczynniki emisji, dostępne w Wytycznych IPCC z roku 2006 2 . Standardowe współczynniki emisji można zastąpić krajowymi współczynnikami emisji. Sygnatariusze Porozumienia mogą również określić własne współczynniki emisji w oparciu o szczegółowe właściwości paliw stosowanych na ich terenie.
- W przypadku „metody LCA” - dostępne są współczynniki emisji z różnych źródeł, takich jak baza danych ELCD, Ecoinvent-CH, oprogramowanie GEMIS itp.



Wskaźniki standardowe

Utworzone zgodnie z zasadami IPCC, które obejmują całość emisji CO₂ wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie miasta lub gminy – zarówno emisje bezpośrednie ze spalania paliw w budynkach, instalacjach i transporcie, jak i emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanych przez mieszkańców.



Wskaźniki LCA

Wskaźniki te uwzględniają cały cykl życia poszczególnych nośników energii. W podejściu tym pod uwagę bierze się nie tylko emisje związane ze spalaniem paliw, ale też emisje powstałe na wszystkich pozostałych etapach łańcucha dostaw, w tym emisje związane z pozyskaniem surowców, ich transportem i przeróbką (np. w rafinerii). W zakres inwentaryzacji wchodzi więc też emisje, które występują poza granicami obszaru, na którym wykorzystywane są paliwa.

Zestawienie wskaźników emisji

Rodzaj paliwa	Standardowe wskaźniki emisji [t CO ₂ /MWh]	Wskaźniki emisji LCA [t CO ₂ -eq/MWh]
Benzyna silnikowa	0.249	0.299
Olej napędowy	0.267	0.305
Olej opałowy	0.279	0.310
Antracyt	0.354	0.393
Pozostały węgiel bitumiczny	0.341	0.380
Węgiel podbitumiczny	0.346	0.385
Węgiel brunatny	0.364	0.375
Gaz ziemny	0.202	0.237
Odpady komunalne (oprócz biomasy)	0.330	0.330
Drewno ^a	0 – 0.403	0.002 ^a – 0.405
Olej roślinny	0 ^e	0.182 ^d
Biodiesel	0 ^e	0.156 ^e
Bioetanol	0 ^e	0.206 ^f
Energia słoneczna	0	-g
Energia geotermalna	0	-g

Zestawienie wskaźników dla energii elektrycznej

Kraj	Standardowy wskaźnik emisji [t CO ₂ /MWh _e]	Wskaźniki emisji LCA [t CO ₂ -eq/MWh _e]
Austria	0.209	0.310
Belgia	0.295	0.402
Niemcy	0.624	0.706
Dania	0.461	0.760
Hiszpania	0.440	0.639
Finlandia	0.216	0.418
Francja	0.056	0.146
Wielka Brytania	0.543	0.658
Grecja	1.149	1.167
Irlandia	0.732	0.870
Włochy	0.483	0.708
Holandia	0.435	0.716
Portugalia	0.369	0.750
Szwecja	0.023	0.079
Bulgaria	0.819	0.906
Cypr	0.874	1.019
Republika Czeska	0.950	0.802
Estonia	0.908	1.593
Węgry	0.566	0.678
Litwa	0.153	0.174
Łotwa	0.109	0.563
Polska	1.191	1.185
Rumunia	0.701	1.084
Słowenia	0.557	0.602
Słowacja	0.252	0.353
EU-27	0.460	0.578



Wyściowa inwentaryzacja emisji

- A. Końcowe zużycie energii
- B. Emisje CO₂ lub ekwiwalentu CO₂
- C. Lokalne wytwarzanie energii elektrycznej i odnośne emisje CO₂
- D. Lokalne wytwarzanie ciepła/chłodu (ciepłownictwo/chłodnictwo komunalne, instalacje kogeneracji...) i odnośne emisje CO₂



Wyściowa inwentaryzacja emisji

WYJŚCIOWA INWENTARYZACJA EMISJI

1) Rok inwentaryzacji

W przypadku sygnatariuszy Porozumienia obliczających emisję CO₂ na mieszkańca, należy sprecyzować tutaj liczbę mieszkańców w roku inwentaryzacji:

2) Współczynnik emisji

Należy zaznaczyć odpowiednie pole wyboru:

Standardowe współczynniki emisji, zgodne z zasadami IPCC

Współczynniki LCA (ocena cyklu życia)

Jednostka zgłaszania emisji

Należy zaznaczyć odpowiednie pole wyboru:

Emisje CO₂

Emisje ekwiwalentu CO₂

3) Główne wyniki wyjściowej inwentaryzacji emisji

Objaśnienia kolorów i symboli: **Komórki zielone to pola obowiązkowe**

Szarych pól nie można edytować



Tabela A. Końcowe zużycie energii

Końcowe zużycie energii [MWh]

Kategoria	Końcowe zużycie energii [MWh]														Razem
	Energia elektryczna	Ciepło/ chłód	Paliwa kopalne							Energia odnawialna					
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Słoneczna ciepła	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:															
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne															
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)															
Budynki mieszkalne															
Komunalne oświetlenie publiczne															
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE – ETS)															
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem															
TRANSPORT:															
Tabor gminny															
Transport publiczny															
Transport prywatny i komercyjny															
Transport razem															
Razem															

Oдноśne współczynniki emisji CO ₂ [t/MWh]	
Współczynnik emisji CO ₂ dla energii elektrycznej niewytwarzanej lokalnie [t/MWh]	

Tabela B. Emisje CO₂ lub ekwiwalentu CO₂

Kategoria	Emisje CO ₂ (t)/emisje ekwiwalentu CO ₂ (t)														Razem
	Energia elektryczna	Ciepło/chłód	Paliwa kopalne							Energia odnawialna					
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Śloneczna ciepła	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:															
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne															
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)															
Budynki mieszkalne															
Komunalne oświetlenie publiczne															
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE – ETS)															
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem															
TRANSPORT:															
Tabor gminny															
Transport publiczny															
Transport prywatny i komercyjny															
Transport razem															
INNE:															
Gospodarowanie odpadami															
Gospodarowanie ściekami															
<i>Tutaj należy wpisać inne emisje</i>															
Razem															
Odnośne współczynniki emisji CO ₂ [t/MWh]															
Współczynnik emisji CO ₂ dla energii elektrycznej niewytwarzanej lokalnie [t/MWh]															

Tabela C. Lokalne wytwarzanie energii elektrycznej i odnośne emisje CO2

Energia elektryczna wytwarzana lokalnie (z wyjątkiem zakładów ETS oraz wszystkich zakładów/ jednostek > 20 MW)	Energia elektryczna wytwarzana lokalnie (MWh)	Nakład nośników energii [MWh]											Emisje CO2/ ekw. CO2 (t)	Odkońne współczynniki emisji CO2 dla wytwarzania energii elektrycznej [t/MWh]	
		Paliwa kopalne					Para	Odpady	Olej roślinny	Inna biomasa	Inne źródła odnawialne	Inne			
		Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny									
Energia wiatru															
Energia hydroelektryczna															
Fotowoltaiczna															
Kogeneracja															
Inne <i>Należy podać:</i>															
Razem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela D. Lokalne wytwarzanie ciepła/chłodu (ciepłownictwo/chłodnictwo komunalne, instalacje kogeneracji...) i odnośne emisje CO2

[Tabele A-B-C-D do inwentaryzacji dla SEAP- MH KC.xlsx](#)

Lokalnie wytwarzane ciepło/chłód	Lokalnie wytwarzane ciepło/chłód (MWh)	Nakład nośników energii [MWh]										Emisje CO2/ekw. CO2 (t)	Odnosne współczynniki emisji CO2 dla wytwarzania ciepła/chłodu [t/MWh]	
		Paliwa kopalne					Odpady	Olej roślinny	Inna biomasa	Inne źródła odnawialne	Inne			
		Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny								
Kogeneracja														
Ciepłownie miejskie														
Inne														
<i>Należy podać:</i>														
Razem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Sektory, które należy uwzględnić w BEI

- Końcowe zużycie energii w budynkach, wyposażeniu/urządzeniach i przemyśle
- Końcowe zużycie energii w transporcie
- Inne źródła emisji (niezwiązane ze zużyciem energii)
- Produkcja energii

[Sektory inwentaryzacji.doc](#)



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela A. Końcowe zużycie energii

Podsumowuje najważniejsze dane dotyczące końcowego zużycia energii, tzn. ilość energii elektrycznej, ciepła/chłodu, paliw kopalnych i energii odnawialnej zużytych przez użytkowników końcowych.

Tabela B: Emisje CO₂ lub ekwiwalentu CO₂

Podsumowuje ilość gazów cieplarnianych emitowanych w wyniku zużycia energii na terytorium podległym organowi lokalnemu.

Tabela C. Lokalne wytwarzanie energii elektrycznej i odpowiadające mu emisje CO₂ lub ekwiwalentu CO₂

Podsumowuje ilość gazów cieplarnianych emitowanych w wyniku wytwarzania energii na terytorium podległym organowi lokalnemu.

Tabela D: Lokalne ciepłownictwo/chłodnictwo komunalne, kogeneracja i odpowiadające im emisje CO₂ lub ekwiwalentu CO₂

Podsumowuje ilość gazów cieplarnianych emitowanych w wyniku wytwarzania energii na terytorium podległym organowi lokalnemu, jeżeli ciepło/chłód (np. z kotłowni miejskiej lub elektrociepłowni) zapewniane są jako towar użytkownikom końcowym na terytorium podlegającym organowi lokalnemu.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela A

Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł

Ta kategoria obejmuje wszystkie budynki, usługi, urządzenia i obiekty przemysłowe. W miarę możliwości dane powinny być podzielone na następujących pięć podkategorii:

- **„Budynki oraz wyposażenie/urządzenia komunalne”**: termin „wyposażenie/urządzenia” obejmuje jednostki zużywające energię i niebędące budynkami (np. jednostki uzdatniania wody, centra recyklingu i kompostownie). Budynków mieszkalnych należących do organu lokalnego lub organizacji stowarzyszonej dotyczy podkategoria „Budynki mieszkalne”.
- **„Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)”**: obejmuje wszystkie budynki i urządzenia sektora usługowego niebędące własnością organu lokalnego ani przez niego niezarządzane (np. biura prywatnych firm, banki, MŚP, placówki komercyjne i handlu detalicznego, szpitale itd.).
- **„Budynki mieszkalne”**: obejmuje zużycie energii w budynkach wykorzystywanych głównie do celów mieszkalnych.
- **„Komunalne oświetlenie publiczne”**: oświetlenie będące własnością publiczną lub obsługiwane przez organ lokalny. Wszelkie niekomunalne oświetlenie publiczne należy uwzględnić w kategorii „Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)”.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela A

● „Przemysł”: ogólnie rzecz biorąc, organy lokalne mają jedynie ograniczony wpływ na przemysł. Dlatego też do sygnatariuszy Porozumienia mają zastosowanie następujące zasady:

- organ lokalny może zdecydować o uwzględnieniu tego sektora w planie SEAP;
- dane dotyczące energii i CO₂ związane z tym sektorem należy zgłaszać jedynie, jeżeli sektor uwzględniony jest w planie SEAP;
- instalacje objęte europejskim systemem handlu uprawnieniami do emisji (ETS) nie powinny być uwzględniane, chyba że uwzględniono je w poprzednich planach dotyczących i inwentaryzacjach emisji CO₂ przeprowadzonych przez organ lokalny;
- jeśli wyjściowa inwentaryzacja emisji uwzględnia emisje przemysłowe, a między rokiem wyjściowym a docelowym 2020 r. zamknięta zostanie duża firma/zakład przemysłowy, emisje takiej jednostki należy wyłączyć z inwentaryzacji. Redukcja emisji CO₂ wynikająca z przeniesienia zakładów przemysłowych nie może być traktowana jako przyczyniająca się do osiągnięcia ogólnego celu w zakresie emisji CO₂ ;
- podobnie nowe firmy/instalacje przemysłowe powstające na terytorium podległym urzędowi lokalnemu między rokiem wyjściowym i 2020 r. nie muszą być uwzględniane w inwentaryzacjach za przyszłe lata.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela A

Transport

Ta kategoria obejmuje transport drogowy i kolejowy. Dane dotyczące zużycia energii powinny być oparte na danych dotyczących zużycia rzeczywistego (tabor gminny lub transport publiczny) bądź na oszacowaniach dokonywanych na podstawie przebiegu w sieci drogowej podlegającej organowi lokalnemu.

- „Tabor gminny”: pojazdy będące własnością organu/administracji lokalnej lub użytkowane przez takie jednostki;
- „Transport publiczny”: transport autobusowy, tramwajowy, metro, kolej miejska;
- „Transport prywatny i komercyjny”: ta kategoria obejmuje całość niewymienionego powyżej transportu drogowego i kolejowego na terytorium podlegającym organowi lokalnemu (np. samochody i transport towarowy).



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela A

Końcowe zużycie energii

Wprowadzane dane powinny odnosić się do różnych towarów energetycznych wykorzystywanych przez użytkowników końcowych na terytorium podlegającym organowi lokalnemu i powinny być wypełnione osobno dla każdej kategorii, a w miarę możliwości podkategorii

- „Energia elektryczna” dotyczy całości energii elektrycznej zużywanej przez użytkowników końcowych, bez względu na źródło wytworzenia.
- „Ciepło/chłód” odnosi się do ogrzewania/chłodzenia dostarczanego jako towar użytkownikom końcowym na danym terytorium (np. z systemu ciepłownictwa i chłodnictwa komunalnego, elektrociepłowni lub systemu odzysku strat ciepła).
- „Paliwo kopalne” obejmuje wszystkie paliwa kopalne zużywane jako towar przez użytkowników końcowych.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela B

Dla wszystkich sektorów, w których organ lokalny zdefiniował ilości końcowego zużycia energii (Tabela A) należy wyliczyć odpowiednie wielkości emisji gazów cieplarnianych (CO₂).

W tabeli B dodano trzeci sektor:

Oprócz źródeł emisji związanych ze zużyciem energii, określonych w tabeli A, organ lokalny może dobrowolnie uwzględnić w inwentaryzacji inne źródła emisji gazów cieplarnianych, jeśli plan SEAP obejmuje działania na rzecz minimalizacji tych emisji. Na przykład jeśli jeden ze środków SEAP przewiduje rozpoczęcie wykorzystania gazu wysypiskowego do wytwarzania energii, organ lokalny może zdecydować się na uwzględnienie emisji CH₄ ze składowisk.

Jako możliwe sektory zdefiniowano wstępnie gospodarowanie odpadami i ściekami. Gromadzenie danych dla tych sektorów ma charakter dobrowolny, należy tylko wskazać całość emisji wyrażonych jako ekwiwalent CO₂.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela B

Emisje CO₂ w t CO₂ lub t ekwiwalentu CO₂

- Emisje gazów cieplarnianych zgłasza się w podobny sposób, jak w przypadku tabeli końcowego zużycia energii.
- Należy obliczyć je dla każdego źródła energii, mnożąc końcowe zużycie energii przez odpowiednie współczynniki emisji.
- Jeśli konieczne jest uwzględnienie kilku „nośników energii” w tej samej kolumnie tabeli B (np. różnych „typów” energii elektrycznej bądź ciepła i chłodu lub też kilku paliw kopalnych w kolumnie „Inne paliwa kopalne”), preferowane jest wykonanie osobnych obliczeń dla poszczególnych nośników energii i odpowiadających im współczynników emisji oraz wykazanie w tabeli łącznych emisji z odpowiednim średnim współczynnikiem energii.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela B

Współczynniki emisji w t/MWh

IPCC zapewnia domyślne współczynniki emisji, dostępne w wytycznych IPCC z 2006 r.²

Domyślne współczynniki emisji można zastąpić współczynnikami emisji właściwymi dla danego kraju, uwzględniającymi dane odnoszące się do danego kraju. Sygnatariusze Porozumienia mogą również opracować własne współczynniki emisji na podstawie szczegółowych właściwości paliw używanych na ich terytorium. Ponadto można zastosować współczynniki LCA, uwzględniające cykl życia nośnika energii.

Dla każdego nośnika energii należy wypełnić współczynnik emisji, który zastosowano.

Ponadto wskazać wybraną wartość w komórce „Współczynnik emisji CO₂ dla energii elektrycznej niewytwarzanej lokalnie [t/MWh]” poniżej tabeli B.

² Domyślne współczynniki emisji zawarte są w wytycznych IPCC z 2006 r., tom 2, rozdział 2, tabela 2.2.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela B

Lokalny współczynnik emisji dla energii elektrycznej (emission factor for electricity — EFE) powinien odzwierciedlać strukturę źródeł energii wykorzystanych do wytworzenia energii. Jeśli organ lokalny zdecyduje się na uwzględnienie w planie SEAP środków związanych z lokalnym wytwarzaniem energii elektrycznej, wówczas współczynnik EFE należy obliczyć odpowiednio do lokalnej sytuacji. W tym celu należy wypełnić tabelę C .

Jeśli organ lokalny zakupi certyfikowaną energię ekologiczną, wówczas współczynnik EFE można przeliczyć tak, aby odzwierciedlał związane z tym zyski pod względem emisji CO₂.

Lokalny współczynnik emisji dla ciepłownictwa/chłodnictwa powinien odzwierciedlać strukturę źródeł energii wykorzystanych do wytworzenia ciepła/chłodu, o których mowa w tabeli A.

Wytyczne dotyczące wyjściowej inwentaryzacji emisji powinny obejmować tabele wszystkich istotnych współczynników emisji razem z wzorami służącymi do obliczania lokalnych współczynników emisji dla energii elektrycznej i ciepłownictwa/chłodnictwa na podstawie danych zawartych w tabelach C i D



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela B

Wyliczenie lokalnego wskaźnika emisji dla energii elektrycznej:

$$EFE = \frac{[TCE - LPE - GEP] \times NEEFE + CO2LPE + CO2GEP}{TCE}$$

Gdzie:

- EFE = lokalny wskaźnik emisji dla energii elektrycznej [t/MWh_e]
- TCE = całkowite zużycie energii elektrycznej na terenie miasta/gminy (jak w Tabeli A szablonu SEAP) [MWh_e]
- LPE = lokalna produkcja energii elektrycznej (jak w tabeli C szablonu SEAP) [MWh_e]
- GEP = ilość zielonej energii elektrycznej zakupionej przez miasto/gminę (jak w Tabeli A szablonu SEAP) [MWh_e]
- NEEFE = krajowy lub europejski wskaźnik emisji dla energii elektrycznej [t/MWh_e]
- CO2LPE = emisja CO₂ towarzysząca lokalnej produkcji energii elektrycznej (jak w tabeli C szablonu SEAP) [t]
- CO2GEP = emisja CO₂ towarzysząca produkcji certyfikowanej zielonej energii elektrycznej kupowanej przez miasto/gminę [t]

W szczególnym przypadku, gdy miasto/gmina jest eksporterem netto energii elektrycznej, formuła ta będzie wyglądać następująco:

$$EFE = [CO2LPE + CO2GEP] / [LPE + GEP]$$



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela B

Wyliczenie lokalnego wskaźnika emisji dla energii cieplnej/chłodu:

$$EFH = \frac{CO2LPH + CO2IH - CO2EH}{LHC}$$

Gdzie:

EFH = wskaźnik emisji dla energii cieplnej [t/MWh_{heat}]

CO2LPH = emisja CO₂ towarzysząca lokalnej produkcji ciepła (Tabela D szablonu SEAP) [t]

CO2IH = emisja CO₂ związana z ciepłem importowanym spoza terenu miasta/gminy [t]

CO2EH = emisja CO₂ związana z ciepłem eksportowanym poza teren miasta/gminy [t]

LHC = lokalne zużycie ciepła (Tabela A szablonu SEAP) [MWh_{heat}]



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela C

Można również uwzględnić redukcję emisji gazów cieplarnianych po stronie podaży, np. kiedy organ lokalny promuje instalacje wykorzystujące OZE lub wdraża środki w zakresie efektywności energetycznej w lokalnych ciepłowniach miejskich.

Jeżeli w inwentaryzacji uwzględnione zostanie lokalne wytwarzanie energii elektrycznej (np. rozwój instalacji fotowoltaicznych, wykorzystanie energii wiatru, energii hydroelektrycznej itd.) to jednostki wytwórcze powinny spełniać następujące kryteria:

- zakłady/jednostki nie są objęte europejskim systemem handlu uprawnieniami do emisji (ETS);
- zakłady/jednostki cechują się poborem energii cieplnej wynoszącym $20 \text{ MW}_{\text{fuel}}$ (moc w paliwie) lub mniejszym w przypadku zakładów energetycznego spalania paliw lub taką samą mocą oddawaną w przypadku zakładów wykorzystujących energię odnawialną (wartość 20 MW odpowiada progowi UE ETS dla instalacji energetycznego spalania).



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela C

Jeśli organ lokalny planuje szczególne działania dotyczące własnych obiektów użyteczności publicznej (lub włączył „zakłady ETS” do poprzednich planów działania) bądź zamierza rozwinąć i sfinansować duże instalacje energii odnawialnej, takie jak farmy wiatrowe, takie projekty mogą zostać włączone, o ile priorytet pozostaje po stronie popytu (redukcje końcowego zużycia energii).

Należy wymienić wszystkie zakłady spełniające powyższe kryteria wraz z odnośną ilością lokalnie wytwarzanej energii elektrycznej (w MWh). W przypadku zakładów spalania energetycznego należy określić nakłady nośników energii. Można grupować podobne jednostki wytwórcze (np. instalacje fotowoltaiczne lub jednostki kogeneracyjne). Należy zgłosić emisje CO₂ lub ekwiwalentu CO₂ i określić odpowiadające im współczynniki emisji.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela D

Wszystkie zakłady wytwarzające ciepło lub chłód sprzedawane/dostarczane jako towar użytkownikom końcowym na terytorium podległym organowi lokalnemu (ogólnie poprzez system ciepłownictwa komunalnego) należy uwzględnić i wymienić wraz z wytwarzaną ilością ciepła/chłodu, nakładami energii oraz odpowiednimi emisjami CO₂ lub ekwiwalentu CO₂ i współczynnikami emisji. Dla wygody można grupować podobne jednostki wytwórcze.

Należy zauważyć, że zużycie energii oraz emisje CO₂ związane z ciepłem i chłodem wytwarzanymi lokalnie przez użytkowników końcowych na własny użytek są już ujęte w tabelach A i B (kolumny dotyczące zużycia paliw kopalnych i energii odnawialnej). Zasadniczo łączna ilość wytworzonego ciepła/chłodu wskazana w tabeli D powinna być równa (lub bardzo zbliżona do) ilości ciepła/chłodu zużywanych i wyszczególnionych w tabeli A, w kolumnie „Ciepło/chłód”.

Jeśli organ lokalny dokonał kilku inwentaryzacji emisji CO₂, ich wyniki można ująć w szablonie poniżej tej sekcji „Inne inwentaryzacje emisji”.



Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela D

Jeżeli część lub całość ciepła wykorzystywanego na terenie miasta/gminy jest wytwarzana w elektrociepłowniach, konieczne jest dokonanie podziału powstających emisji pomiędzy produkcję ciepła a produkcję energii elektrycznej. W celu dokonania tego podziału można wykorzystać następujące równania:

Baza danych - Inwentaryzacja emisji bazowej

Tabela D

$$CO2_{CHPH} = \frac{\frac{P_{CHPT}}{\eta_h}}{\frac{P_{CHPE}}{\eta_h} + \frac{P_{CHPE}}{\eta_h}} * CO2_{CHPT}$$

$$CO2_{CHPE} = CO2_{CHPT} - CO2_{CHPH}$$

Gdzie:

- $CO2_{CHPH}$ = oznacza emisję CO_2 towarzyszącą produkcji ciepła w elektrociepłowni [t CO_2]
- $CO2_{CHPE}$ = oznacza emisję CO_2 towarzyszącą produkcji energii elektrycznej w elektrociepłowni [t CO_2]
- $CO2_{CHPT}$ = oznacza całkowitą emisję CO_2 elektrociepłowni wyliczoną w oparciu o zużycie paliwa i odpowiednie wskaźniki emisji [t CO_2]
- P_{CHPH} = oznacza ilość wytworzonej energii cieplnej [MWh_{heat}]
- P_{CHPE} = oznacza ilość wytworzonej energii elektrycznej [MWh_e]
- η_h = oznacza typową sprawność oddzielnego wytwarzania ciepła. Rekomendowana wartość wskaźnika wynosi 90%.
- η_e = oznacza typową sprawność oddzielnego wytwarzania energii elektrycznej. Rekomendowana wartość wskaźnika wynosi 40%.



Podsumowanie inwentaryzacji

- Zgromadzenie danych na temat zużycia energii w mieście/gminie z podziałem na poszczególne nośniki energii i sektory
- Weryfikacja zgromadzonych danych i uzupełnienie braków
- Przeliczenie zużycia poszczególnych nośników energii na wspólną jednostkę – MWh
- Dobór wskaźników emisji
- Wyliczenie wielkości emisji CO₂ z terenu miasta/gminy:

$$E_{\text{CO}_2} = C \times EF$$

gdzie: E_{CO_2} – wielkość emisji CO₂ [MgCO₂]

C – wielkość zużycia danego nośnika energii (np. węgiel, gaz, energia elektryczna, benzyna) [MWh]

EF – wskaźnik emisji CO₂ [MgCO₂/MWh]



Podsumowanie inwentaryzacji

Bazowa inwentaryzacja emisji daje podstawy do:

- Stworzenia płaszczyzny odniesienia i określenie, w jakim punkcie się obecnie znajdujemy;
- Określenia mocnych i słabych stron miasta pod względem zarządzania energią i ochrony klimatu, jak również uwarunkowań zewnętrznych wpływających na ten proces;
- Zidentyfikowania głównych źródeł emisji CO₂ oraz określenia potencjału redukcji emisji w różnych sektorach;
- Zaplanowania działań i środków redukcji zużycia energii i emisji CO₂;
- Zmierzenia w przyszłości efektów działań przewidzianych w Planie działań na rzecz zrównoważonej energii .



Inwentaryzacja bazowa podstawą dla monitoringu

Inwentaryzacje monitoringowe powinny być sporządzane na identycznych zasadach jak bazowa inwentaryzacja emisji.

Zgodnie z wytycznymi Porozumienia Burmistrzów sygnatariusze powinni:

- prowadzić regularny monitoring wdrażania Planu i co najmniej raz na dwa lata sporządzać raport z jego wdrażania podsumowujący zrealizowane działania i osiągnięte rezultaty oraz weryfikujący przyjęte założenia i cele.
- co najmniej raz na cztery lata sporządzać tzw. Inwentaryzacje monitoringowe i dołączać je do raportu z wdrażania Planu.



Wynik analizy danych z inwentaryzacji bazowej jako podstawa planu SEAP

Dane z inwentaryzacji bazowej powinny zostać przeanalizowane i zinterpretowane, aby wiadomo było, jakie zaplanować dalsze działania.

Jeżeli cena sytuacji wyjściowej wykaże, że zużycie energii wzrasta w jakimś sektorze, należy znaleźć przyczynę tego wzrostu, na przykład:

- zwiększenie populacji,
- wzmożona aktywność gospodarcza,
- większe wykorzystanie urządzeń elektrycznych
- Inne.

Czynniki wpływające na zużycie energii i emisję CO2

- struktura gospodarki - (przemysłowa/usługowa i rodzaj działalności),
- poziom aktywności gospodarczej,
- liczba ludności,
- gęstość zaludnienia,
- charakterystyki zasobów budowlanych,
- zastosowanie i stopień rozwoju różnych modeli transportu,
- zachowania mieszkańców,
- klimat,
- inne.



Czynniki wpływające na zużycie energii i emisję CO₂, na które można oddziaływać

Na niektóre z tych czynników można wywrzeć wpływ w krótkim czasie (np. na zachowania mieszkańców), podczas gdy na inne wyłącznie w perspektywie długoterminowej (np. na charakterystykę energetyczną budynków). Istotne jest zrozumienie oddziaływania tych czynników, tego jak zmieniają się w czasie, a także określenie, na które z nich władze lokalne mogą mieć wpływ (w krótkim, średnim i dłuższym czasie). To właśnie jest celem oceny sytuacji wyjściowej: jasne określenie, w jakim punkcie obecnie się znajdujemy, w tym opisanie aktualnej sytuacji miasta w kategoriach energii i zmian klimatu.

Narzędzia do sporządzania lokalnych inwentaryzacji

Climate Alliance <http://www.climatealliance.org/>

ICLEI <http://www.iclei.org/>

Inne.

Uwagi:

- Ze względu na różnorodność narzędzi należy zapewnić zgodność rezultatów inwentaryzacji z metodologią BEI/MEI
- Po zakończeniu bazowej inwentaryzacji emisji nie ma potrzeby zmiany wyliczonych podczas jej sporządzania wielkości i zużycia emisji.



Algorytm sporządzenia inwentaryzacji

1. Przyjęcie roku bazowego
2. Wybór metody obliczania emisji CO₂
3. Określenie obiektów inwentaryzowanych (Budynki, Instalacje infrastrukturalne, Przemysł, Transport)
4. Określenie rocznego bazowego zużycia energii przez obiekty w trakcie ich działalności
5. Określenie emisji CO₂ dla lokalnego wytwarzania energii elektrycznej
6. Określenie emisji CO₂ dla lokalnego wytwarzania ciepła/chłodu, z uwzględnieniem kogeneracji i poligeneracji.
7. Analiza, wnioski, podsumowanie.



INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
FUNDUSZ SPÓJNOŚCI



Dziękujemy za uwagę

Prezentację przygotowano z wykorzystaniem publikacji
„Poradnik. Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”
Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cities” 2012.



www.nfosigw.gov.pl

