

BUDUJ Z GŁOWĄ

WYDANIE
SPECJALNE

www.bzg.pl

Ślad węglowy budynku

- Czym jest ślad węglowy wbudowany i operacyjny?
- Jak obliczyć wskaźnik GWP?
- Gdzie znaleźć dane o emisyjności materiałów budowlanych?



SPIS TREŚCI

- 04 Jak dyrektywa EPBD wpłynie na budownictwo? Podsumowanie planowanych zmian
Ewa Zagórska
- 10 Ślad węglowy budynku – czym jest i jak go policzyć?
Ewa Zagórska
- 16 Deklaracje środowiskowe typu III – czego dowiemy się z EPD?
Marta Głazewska
- 21 Deklaracje środowiskowe a szacowanie śladu węglowego budynków
Tomasz Rybarczyk
- 28 Ślad węglowy wyrobów budowlanych – wyzwania producentów
Henryk Kwapisz
- 33 Ślad węglowy wyrobów budowlanych – co przyniosą nowe regulacje
Szymon Firląg
- 36 Różnice między śladem węglowym firmy budowlanej i budynku
Marta Głazewska

Od Redakcji

Celem zmian wynikających z nowej dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej EPBD jest zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, pochodzących z realizacji budynków i ich eksploatacji. Projektanci będą mieli obowiązek liczenia współczynnika globalnego ocieplenia GWP, popularnie nazywanego śladem węglowym.

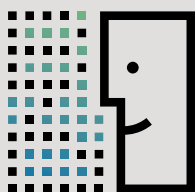
Operacyjny ślad węglowy, który wynika z emisji dwutlenku węgla (i innych gazów cieplarnianych) podczas użytkowania budynku (ogrzewanie, chłodzenie, oświetlenie) jest już dobrze znany. Przepisy związane z efektywnością energetyczną są od lat ciągle zaostrzane. Natomiast wbudowany ślad węglowy określający emisyjność materiałów budowlanych i technologii zastosowanych w obiekcie jest nowością dla większości projektantów, którzy będą musieli nauczyć się jego szacowania. Poznać metodykę – polskiej jeszcze nie ma, ale prace trwają oraz zdobyć dane o emisyjności zastosowanych materiałów. A nie jest to takie proste, gdyż po pierwsze trzeba nauczyć się korzystania z danych zawartych w deklaracjach środowiskowych materiałów, a po drugie nie wszyscy producenci je mają.



W ślad za tymi wymaganiami pojawiają się dopuszczalne wartości graniczne wskaźnika GWP na m² i konieczność optymalizacji. Trzeba będzie tak dobierać materiały i rozwiązania, aby uzyskać zadowalające wartości dla budynku w całym cyklu jego życia. Szukać równowagi między śladem wbudowanym i operacyjnym, aby ich suma była jak najniższa.

O tych i innych wyzwaniach piszemy w tym wydaniu. Zapraszamy do lektury!

Anna Kamińska
anna.kaminska@ath.pl



BUDUJ Z GŁOWĄ

WYDANIE SPECJALNE
Ślad węglowy budynku

Redaktor naczelna: Anna Kamińska
Zespół redakcyjny: Jarosław Deja, Ewelina Jemioła, Jolanta Przemieniecka
Projekt graficzny: Piotr Piecko
Autorzy tekstów: Ewa Zagórska, Marta Głazewska, Tomasz Rybarczyk, Henryk Kwapisz, Szymon Firląg

Zdjęcie na okładce: Tatsiana Kuryanovich/Dreamstime.com

Data wydania: czerwiec 2025 r.

Adres redakcji: ul. Leszczynowa 7, 03-197 Warszawa
tel. 22 594 05 60, 22 614 37 17, bzg@ath.pl
www.bzg.pl

Redakcja nie zwraca materiałów niezamówionych, zastrzega sobie prawo redagowania nadesłanych tekstów.

Dział Handlowy: tel. 22 594 05 66, 22 614 34 22,
e-mail: handlowy@ath.pl
sklep internetowy: www.ath.pl

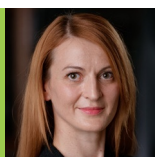
© Copyright by ATHENASOFT SP. Z O.O.

Wszystkie materiały są objęte prawem autorskim. Przedruk materiałów w jakiegokolwiek formie i jakimkolwiek języku bez wcześniejszej pisemnej zgody jest zabroniony.



Fot. Scanrail/Dreamstime.com

Jak dyrektywa EPBD wpłynie na budownictwo? Podsumowanie planowanych zmian



arch. Ewa
Zagórska

Dyrektywa EPBD wprowadza wiele nowych aspektów związanych z realizacją nowych budynków i modernizacją istniejących, które będzie trzeba uwzględnić po wdrożeniu jej zapisów w formie ustaw i rozporządzeń krajowych. Czas na to wyznaczony został do 29 maja 2026 roku.

Jednym z kluczowych elementów strategii Unii Europejskiej w celu osiągnięcia neutralności klimatycznej do roku 2050, realizowanej w postaci szeregu reform tzw. Europejskiego Zielonego Ładu jest **nowelizacja Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków EPBD** (ang. *Energy Performance of Buildings Directive*) [1]. Jest ona kontynuacją wcześniejszych przepisów związanych z efektywnością energetyczną budynków, jednak

nowelizacja z 2024 roku wprowadziła ważne zmiany, które mają wpłynąć na redukcję emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia budynków.

Jak wspomniano w preambule dokumentu, budynki odpowiadają za 40% zużycia energii końcowej w Unii oraz 36% unijnej emisji gazów cieplarnianych związanych z energią, dlatego w celu redukcji tej emisji konieczne jest ograniczenie zużycia energii, zgodnie z zasadą

„efektywność energetyczna przede wszystkim” ([2] art. 3, [3] art. 2 pkt 18), a także zmiana źródeł energii z paliw kopalnych na odnawialne. Zmiany wprowadzone przez dyrektywę EPBD będą miały wpływ nie tylko na to, jak zostaną zrealizowane nowe budynki, ale również na te już istniejące (które jak podano w dokumencie w 75% są nadal nieefektywne energetycznie). Jest to szczególnie istotne w kontekście realizacji strategii UE związanej z renowacją energetyczną istniejących obiektów – tzw. „*falą renowacji*”, która zakłada przeprowadzenie modernizacji 35 milionów budynków do 2030 r. Jakie istotne zmiany wprowadza dyrektywa EPDB?

Charakterystyka energetyczna budynków

Nowe regulacje, wynikające z dyrektywy EPBD mają na celu w głównej mierze poprawę charakterystyki energetycznej budynków i zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, pochodzących z ich realizacji oraz użytkowania. W związku z tym, najważniejsze zmiany dotyczą określenia minimalnych wymagań dla charakterystyki energetycznej budynków.

Wymogi te były sukcesywnie zaostrzane w ostatnich latach, a po wejściu w życie zapisów dyrektywy EPDB zobowiązują do realizacji **wszystkich nowych budynków** jako bezemisyjne od 1 stycznia 2030 r. (patrz ramka), a obiekty stanowiące własność instytucji publicznych będą musiały spełnić ten warunek już od 1 stycznia 2028 r.

Wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej odnoszą się również do **renowacji obiektów istniejących**. Dyrektywa określa konieczność ustanowienia przez państwa członkowskie krajowego planu renowacji budynków, którego celem jest opracowanie strategii przekształcenia istniejących budynków w obiekty bezemisyjne.

Dla istniejących budynków niemieszkalnych każdy kraj jest zobowiązany do wyznaczenia minimalnych wymagań zapewniających nieprzekraczanie określonych maksymalnych progów charakterystyki energetycznej, wyrażonych wskaźnikiem zużycia energii pierwotnej lub końcowej w kWh/(m²·rok). Wartości te, nazwane „próg 16%” oraz „próg 26%” powinny być ustalone w taki sposób, aby odpowiednio 16% i 26% krajowych zasobów budynków niemieszkalnych znajdowało się powyżej limitów dla nich wskazanych.

Nieprzekraczalne minimalne normy charakterystyki energetycznej dla istniejących budynków niemieszkalnych wiążą się z koniecznością zapewnienia, że wszystkie budynki niemieszkalne będą:

- od 2030 r. – poniżej progu 16%,
- od 2033 r. – poniżej progu 26%.

Jak to rozumieć? Chodzi o to, że najpierw państwa analizują całość swoich zasobów budynków niemieszkalnych i ustalają dwa progi wartości charakterystyki energetycznej, obejmujące odpowiednio 16% i 26% najgorszych pod względem energetycznym budynków. Następnie do 2030 r. trzeba zmodernizować te, które były w grupie 16%, a do 2033 r. te z grupy 26%.

BUDYNEK BEZEMISYJNY

Zgodnie z dyrektywą EPBD jest to budynek o bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej wymagający zerowej lub bardzo małej ilości energii. Maksymalne **zapotrzebowanie na energię takiego obiektu powinno być o co najmniej 10% niższe** od progu całkowitego zużycia energii pierwotnej ustanowionego na poziomie państwa członkowskiego dla budynków o niemal zerowym zużyciu energii. Niezbędnym kryterium dla budynku bezemisyjnego jest **niewytwarzanie na miejscu żadnych emisji dwutlenku węgla z paliw**

kopalnych, a pozostałe operacyjne emisje gazów cieplarnianych powinny być zminimalizowane.

Energia pokrywająca całkowite roczne zużycie energii pierwotnej (przez nowy lub poddany renowacji budynek bezemisyjny) powinna być wytwarzana ze źródeł odnawialnych na miejscu, w pobliżu lub dostarczana przez społeczność energetyczną działającą w zakresie energii odnawialnej lub pochodzić z efektywnego systemu ciepłowniczego i chłodniczego albo innych źródeł bezemisyjnych.

W praktyce oznacza to konieczność przeprowadzania renowacji tych budynków, które obecnie mają najgorsze parametry charakterystyki energetycznej.

Dla istniejących budynków mieszkalnych dyrektywa EPBD przewiduje, że średnie zużycie energii pierwotnej wyrażonej w kWh/(m²·rok) dla ogółu zasobów budynków mieszkalnych:

- do 2030 r. – zmniejszy się o co najmniej 16% w porównaniu z 2020 r.,
- do 2035 r. – zmniejszy się o co najmniej 20–22% w porównaniu z 2020 r.,
- do 2040 r. (a następnie co 5 lat) – będzie równe lub niższe od wartości ustalonej na poziomie krajowym, uzyskanej ze stopniowego zmniejszania średniego zużycia energii pierwotnej w latach 2030–2050, zgodnie z transformacją zasobów budynków mieszkalnych w budynki bezemisyjne.

Co istotne, realizacja tych wymogów powinna uwzględniać, że co najmniej 55% redukcji średniego zużycia energii pierwotnej zostanie osiągnięte poprzez renowację 43% budynków mieszkalnych o najgorszej charakterystyce energetycznej.

W celu realizacji tego planu, niezbędne jest zapewnienie przez państwa członkowskie dostępu do środków finansowych lub innych zachęt do przeprowadzania tych renowacji, w tym również zapewnienia wsparcia technicznego. Szczególny nacisk ma być położony na pomoc dla gospodarstw domowych znajdujących się w trudnej sytuacji czy osób dotkniętych ubóstwem energetycznym.

Świadectwa charakterystyki energetycznej i klasy energetyczne obiektów

Świadectwo charakterystyki energetycznej jako dokument potwierdzający parametry obiektu w zakresie jego efektywności energetycznej również się zmienia. Dyrektywa EPBD zobowiązuje m.in. do wprowadzenia na świadectwie klas charakterystyki energetycznej budynku w skali zamkniętej, określonej

za pomocą liter od A do G. Litera A oznacza obiekty bezemisyjne, a litera G odpowiada parametrom budynków o najgorszej charakterystyce energetycznej w krajowych zasobach budowlanych w momencie wprowadzenia skali.

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku ma być umieszczone w widocznym miejscu w obiektach instytucji publicznych i budynków niemieszkalnych.

Ślad węglowy

Osiągnięcie bezemisyjności przy realizacji nowych budynków, wiąże się nie tylko z koniecznością zadbania o ich efektywność energetyczną, czyli minimalizowanie emisji gazów cieplarnianych na etapie użytkowania, ale także z redukcją emisji wynikających z użytych do jego powstania materiałów budowlanych oraz samego procesu budowy czy ostatecznie rozbiórki. Dlatego też Dyrektywa EPBD wprowadza konieczność obliczenia wartości współczynnika globalnego ocieplenia GWP w całym cyklu życia obiektu i ujawniania go w świadectwie charakterystyki energetycznej budynku. Powyższe wymagania będą dotyczyć:

- od 1 stycznia 2028 r. – wszystkich nowych budynków o pow. użytkowej większej niż 1.000 m²,
- od 1 stycznia 2030 r. – wszystkich nowych budynków.

Dyrektywa zobowiązuje też kraje członkowskie do określenia wartości granicznych całkowitego skumulowanego GWP w cyklu życia dla wszystkich nowych budynków od 2030 r.

Paszporthy renowacji

Narzędziem, które umożliwi zaplanowanie działań dla istniejących obiektów w zakresie ich gruntownej modernizacji w celu osiągnięcia bezemisyjności będą paszporthy renowacji.

Ich wprowadzenie ma nastąpić do 29 maja 2026 r. Powinny być one wydawane przez wykwalifikowanego lub certyfikowanego eksperta, po przeprowadzeniu kontroli na miejscu w obiekcie.



Fot. Ahfotobox/Dreamstime.com

Dokumenty te mają zawierać plan działania i etapy stopniowej gruntownej renowacji, uwzględniające szacowane oszczędności w zużyciu energii oraz przewidywane zmniejszenie operacyjnych emisji gazów cieplarnianych. Oprócz tego, wskazywać koszty tych działań, a także informacje o dostępnych formach finansowania oraz pomocy technicznej przy realizacji.

Energia słoneczna w budynkach

Realizacja planu osiągnięcia neutralności klimatycznej wiąże się również z wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych. Dyrektywa EPBD wprowadza obowiązek projektowania nowych budynków tak by uwzględniały one w sposób optymalny możliwość wykorzystania energii słonecznej i montażu instalacji do jej wytwarzania.

Wymogi związane z koniecznością realizacji instalacji OZE wykorzystujących energię słoneczną (o ile jest to odpowiednie pod względem technicznym oraz wykonalne z ekonomicznego i funkcjonalnego punktu widzenia) będą w kolejnych latach stopniowo obejmować budynki w zależności od ich powierzchni użytkowej:

- do 31 grudnia 2026 r. – na wszystkich nowych budynkach publicznych i niemieszkalnych o pow. użytkowej powyżej 2.500 m²,
- na wszystkich istniejących budynkach publicznych o pow. użytkowej powyżej:
 - 2.000 m² – do 31 grudnia 2027 r.,
 - 750 m² – do 31 grudnia 2028 r.,
 - 250 m² – do 31 grudnia 2030 r.
- do 31 grudnia 2027 r. – na istniejących budynkach niemieszkalnych o pow. użytkowej powyżej 500 m², w przypadku, gdy budynek zostanie poddany ważniejszej renowacji lub działaniu wymagającemu pozwolenia administracyjnego na te prace, roboty na dachu lub instalację systemu technicznego,
- do 31 grudnia 2029 r. – na wszystkich nowych budynkach mieszkalnych,
- do 31 grudnia 2029 r. – na wszystkich nowych zadaszonych parkingach dla samochodów fizycznie przylegających do budynków.

Systemy techniczne budynku

W kwestii systemów technicznych obiektów dyrektywa koncentruje się na konieczności wyposażenia obiektów w odpowiednie instalacje budynkowe, które będą służyć osiągnięciu wysokich parametrów efektywności energetycznej. Mają one zapewniać efektywne sterowanie, samoregulację i optymalizację, z uwzględnieniem technologii i instalacji wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, jej dystrybucji i magazynowania. Wymagania te obejmują również urzą-

dzenia pomiarowe i sterujące do monitorowania i regulacji jakości powietrza wewnętrznego oraz systemy automatycznego sterowania oświetleniem. Dyrektywa określa szereg terminów wdrożeń dla różnych kategorii obiektów oraz zakresów, jakie powinny obejmować tego typu instalacje, zarówno dla nowych obiektów, jak i tych poddawanych ważniejszym renowacjom. Dodatkowo nowe regulacje wprowadzają obowiązki ustanowienia regularnych przeglądów dostępnych części systemów ogrzewania oraz wentylacji i klimatyzacji, w tym kombinacji tych systemów, o znamionowej mocy użytecznej powyżej 70 kW.

Infrastruktura na potrzeby zrównoważonej mobilności

Nowe wymagania techniczne dla budynków obejmują również aspekty związane z odpowiednim wyposażeniem obiektów na potrzeby elektromobilności. Ich spełnienie będzie związane z koniecznością zapewnienia odpowiedniej ilości punktów ładowania (zależnej od liczby miejsc parkingowych), a także przygotowanie odpowiedniej instalacji w budynku w postaci okablowania wstępnego, która umożliwi na późniejszym etapie instalację kolejnych punktów dla co najmniej 50% miejsc parkingowych.

Jak zmiany wynikające z Dyrektywy EPBD wpłyną na branżę budowlaną?

Dyrektywa EPBD obejmuje swoimi regulacjami wiele nowych aspektów związanych z realizacją nowych budynków i renowacją istniejących, które będzie trzeba uwzględnić po wdrożeniu jej zapisów w formie ustaw i rozporządzeń krajowych. Czas na to wyznaczony został do 29 maja 2026 r. Dziś największym wyzwaniem związanym z tymi nadchodzącymi przepisami jest **potrzeba edukacji branży** - projektantów, inżynierów i wszystkich specjalistów uczestniczących w procesie budowlanym, aby dokładnie mogli je zrozumieć i przygotować się na ich wdrożenie.

Osiągnięcie wysokiej efektywności energetycznej obiektu, kalkulacja i redukcja emisji

gazów cieplarnianych w całym cyklu życia budynku, stosowanie odnawialnych źródeł energii, inteligentnych systemów zarządzania czy rozwiązania dla elektromobilności to zagadnienia, które wymagają zdobycia nowych kompetencji i praktyki w ich realizacji. Dlatego też szczególnie teraz jest istotna wymiana wiedzy i dzielenie się dobrym przykładami stosowania takich rozwiązań. Już dziś powstają nowe obiekty bezemisyjne oraz są przeprowadzane renowacje istniejących budynków uwzględniających te wymogi. Wdrożenie zapisów Dyrektywy EPBD spowoduje, że takie realizacje staną się konieczną codziennością, ale powstaną też narzędzia i ramy do skutecznego ich przeprowadzania, a przy tym rzetelnej oceny, na ile budynek jest efektywny energetycznie.

Bibliografia:

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1275 z dnia 24 kwietnia 2024 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona) (Dz. Urz. UE Nr 2024/1275, z dnia 8.05.2024)
- [2] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniająca rozporządzenie (UE) 2023/955 (wersja przekształcona) (Dz. Urz. UE Nr L231/1, z dnia 20.09.2023)
- [3] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (EU) 2015/652 oraz uchylenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013 (Dz. Urz. UE Nr L328/1, z dnia 21.12.2018)



AthDNSH

Twoja aplikacja do oceny wpływu inwestycji na środowisko

- Badanie wpływu inwestycji budowlanej na środowisko
- Generator raportów badań w PDF
- Baza wiedzy z dostępem przepisów, wytycznych oraz norm
- Podpowiedzi na każdym etapie badania



Przeprowadzenie środowiskowego badania inwestycji
zwiększa szansę na dofinansowanie z KPO

SZKOLENIE ZIELONE BUDOWNICTWO

- Zasada DNSH i Taksonomia UE w branży budowlanej – Teoria i praktyka od podstaw

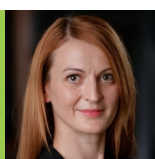


PO UKOŃCZENIU SZKOLENIA
OTRZYMUJESZ ZAŚWIADCZENIE



Fot. Erix2005/Dreamstime.com

Ślad węglowy budynku – czym jest i jak go policzyć?



arch. Ewa
Zagórska

Kalkulacja śladu węglowego to pierwszy krok w kierunku zmniejszenia wpływu obiektu na środowisko. Co określa ślad węglowy? Kiedy jego obliczanie będzie obowiązkowe?

Dekarbonizacja budownictwa, które odpowiada za znaczną część emisji gazów cieplarnianych jest jednym z kluczowych zadań umożliwiających realizację celów UE tzw. Zielonego Ładu. Celem tej strategii jest powstrzymanie zmian klimatycznych i degradacji środowiska oraz osiągnięcie neutralności klimatycznej w UE do roku 2050. Dyrektywy Unii Europejskiej wynikające z tej strategii określają ramy i wymagania związane z realizacją inwestycji budowlanych oraz funkcjonowaniem już istniejących obiektów, tak aby ten cel mógł zostać osiągnięty.

Czym jest ślad węglowy budynku?

Aby ograniczyć wytwarzanie gazów cieplarnianych w budownictwie, niezbędne jest kontrolowanie

ich ilości, powstających podczas budowy i funkcjonowania obiektów budowlanych, czyli tzw. śladu węglowego. Emisję gazów cieplarnianych, takich jak: dwutlenek węgla, metan, podtlenek azotu czy fluorowane węglowodory określa się poprzez przeliczenie ich potencjału tworzenia efektu cieplarnianego na ekwiwalent dwutlenku węgla. Termin „ślad węglowy” jest zatem pewnym skrótem myślowym, gdyż uwzględnia wielkość emisji wszystkich gazów cieplarnianych wyrażonych w kilogramach ekwiwalentu dwutlenku węgla (CO₂e). Wartość ta jest określana jako **potencjał tworzenia efektu cieplarnianego GWP** (ang. *Global Warming Potential*), którą generuje konkretna działalność w danej jednostce odniesienia, np. czasu lub powierzchni obiektu.

Kalkulacja śladu węglowego w całym cyklu życia budynku jest sposobem, aby oszacować jego wpływ w tym zakresie na środowisko, biorąc pod uwagę to w jaki sposób i z jakich materiałów jest zbudowany, a także jakie ma zapotrzebowanie energetyczne w okresie użytkowania.

Kto wymaga liczenia śladu węglowego?

Obowiązek przeprowadzania obliczeń śladu węglowego budynków jest efektem założonych celów w ramach strategii UE tzw. Europejskiego Zielonego Ładu, a bezpośrednio wynika z Dyrektyw UE, które definiują konieczność określania wpływu obiektu budowlanego na środowisko.

Kluczowym dokumentem zawierającym wymogi co do obliczania śladu węglowego jest **dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD)** [3], której nowelizacja z 12 marca 2024 roku wprowadza dla krajów członkowskich UE obowiązek realizacji nowych obiektów budowanych jako zeroemisyjne (od 1 stycznia 2028 r. – w przypadku budynków publicznych i 1 stycznia 2030 r. – w przypadku wszystkich nowych budynków) oraz zobowiązuje do wdrożenia przepisów wymagających **obliczanie całkowitego potencjału globalnego ocieplenia (GWP)** w cyklu życia budynku i ujawnianie go na świadectwie charakterystyki energetycznej:

- od 1 stycznia 2028 r. – w przypadku nowych budynków, których pow. użytkowa przekracza 1.000 m²,
- od 1 stycznia 2030 r. – dla wszystkich nowych budynków.

Państwa członkowskie, zgodnie ze wskazaniem tej dyrektywy, powinny do 1 stycznia 2027 r. opublikować mapę drogową zawierającą wartości graniczne całkowitego łącznego GWP w cyklu życia wszystkich nowych budynków oraz cele dla nowych budynków, rozpoczynając od 2030 r.

Kolejnym dokumentem, z którego wynika obowiązek obliczania śladu węglowego w całym cyklu życia obiektów jest tzw. **Taksonomia UE** czyli Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 [1] w sprawie ustanowienia

ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, wprowadzające kryteria stosowane do oceny czy dana działalność jest zrównoważona środowiskowo i w jakim stopniu oraz definiuje 6 celów środowiskowych, służących ocenie zrównoważonej działalności. Pierwszy cel ma związek z łagodzeniem zmian klimatu i jest ściśle powiązany z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych. Rozporządzenie uzupełniające Taksonomię UE [2] zawiera bardziej szczegółowe wytyczne:

- ustanawia techniczne kryteria kwalifikacji służące określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, a także ocenie, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem żadnego z pozostałych celów środowiskowych,
- ściśle definiuje rodzaje obiektów i inwestycji, dla których jednym z kryteriów zgodności jest konieczność obliczania współczynnika globalnego ocieplenia w cyklu życia **dla budynku o pow. przekraczającej 5.000 m²** wzniesionego w ramach robót budowlanych w odniesieniu do poszczególnych etapów cyklu życia.

Jest to wymóg, wynikający ze zdefiniowanej w Taksonomii UE zasady DNSH (ang. „*Do no significant harm*” – nie czyni poważnych szkód), która dotyczy wszystkich projektów finansowanych ze środków Unii Europejskiej. Zatem już dziś, zanim warunki Dyrektywy EPDB wejdą w życie, dla części obiektów realizowanych w ramach inwestycji finansowanych z programów UE niezbędne będzie poddanie ocenie ich wpływu na środowisko, w tym obliczenie śladu węglowego w całym cyklu ich życia.

Czynnikiem utrudniającym interpretowanie tych zasad i wdrażanie ich w życie z pewnością jest obecny brak w polskim systemie prawnym zdefiniowanych wymogów, co do przeprowadzania tego typu obliczeń oraz krajowej metodyki obliczania śladu węglowego budynków. Opieramy się zatem o unijny system Level(s), który określa zakres elementów budynków i wyposażenia technicznego wchodzących w zakres obliczeń.

Omawiając wymagania, które powodują konieczność obliczania śladu węglowego obiektów nie sposób pominąć **certyfikacji ekologicznych budynków**, takich jak BREEAM czy LEED. Są to certyfikacje dobrowolne, wynikające z rynkowych oczekiwań klientów i stanowią dokument potwierdzający na ile dany budynek jest zrównoważony środowiskowo. Firmy będące właścicielami czy najemcami budynków coraz częściej uwzględniają kryteria ESG (*Environmental, Social, Governance*) w swojej polityce, a prawidłowo obliczony ślad węglowy obiektu, który użytkują umożliwia im transparentne raportowanie (zwykle przekłada się także na mniejsze koszty zużycia energii). Niski ślad węglowy obiektu staje się istotnym kryterium dla jego użytkowników wpływając na wizerunek organizacji, która w nim funkcjonuje i zgodność z ich polityką ESG.

Ślad węglowy wbudowany i operacyjny

Oceniając wpływ obiektu budowlanego na środowisko posługujemy się **metodą oceny środowiskowej cyklu życia LCA** (*Life Cycle Assessment*), która umożliwia zbadanie wpływu danego produktu, usługi czy budynku od momentu jego powstawania (począwszy od pozyskania surowców potrzebnych do jego wytworzenia), poprzez etapy realizacji, a następnie uwzględniając okres jego funkcjonowania i koniec życia, czyli np. rozbiórkę i utylizację lub recykling materiałów pochodzących z obiektu. Metodę tych obliczeń określa norma PN-EN 15978:2012 [4] oraz norma PN-EN 15804+A1:2014-04 [5] przedstawiająca metodologię LCA dla wyrobów budowlanych, w tym zasady sporządzania Deklaracji Środowiskowej Produktu (EPD).

Norma [4] definiuje fazy cyklu życia obiektów budowlanych, które należy uwzględnić w analizie LCA:

- Faza wyrobu (A1-3) – uwzględnia wydobycie i wytwarzanie surowców, ich transport i produkcję wyrobów.
- Faza wznoszenia (A4-5) – obejmuje transport i procesy budowy obiektu.
- Faza użytkowania (B1-7) – zawiera w sobie zakresy związane z użytkowaniem, konserwacją, naprawą, wymianą i renowacją obiektu, a także uwzględnia zużycie energii potrzebne do jego funkcjonowania.

- Faza końca życia (C1-4) – składa się na nią rozbiórka lub wyburzenie obiektu, związany z tym transport oraz przetwarzanie odpadów i ich składowanie lub usuwanie.

Ślad węglowy wbudowany jest związany z fazami, w których analizujemy wpływ na środowisko pochodzący z materiałów wbudowanych w obiekt oraz wszystkich procesów związanych z budową, konserwacją, remontami czy finalnie rozbiórką obiektu.

Ślad węglowy operacyjny jest natomiast ściśle związany z użytkowaniem obiektu i energią potrzebną do jego funkcjonowania. Jego analiza powinna opierać się na danych pomiarowych związanych z zużyciem energii a wartość będzie głównie zależała od tego, jak efektywny energetycznie jest dany budynek i na ile energia, którą wykorzystuje pochodzi ze źródeł odnawialnych.

Na jakim etapie inwestycji powinno się liczyć ślad węglowy?

Kalkulację i ocenę śladu węglowego obiektu można wykonywać na różnych etapach procesu inwestycyjnego. System Level(s) wyróżnia 3 etapy w których możemy dokonać oceny:

- etap 1 – projekt koncepcyjny,
- etap 2 – projekt budowlany (techniczny) lub przetargowy,
- etap 3 – faza budowy i projektu wykonawczego.

W zależności od tego, na którym etapie jest dokonywana kalkulacja ma ona inny cel, a także poziom dokładności. Obliczenia na etapie koncepcji projektowej będą najmniej dokładne, jednak są szczególnie wartościowe, gdyż to wtedy w największym stopniu można dokonać świadomych decyzji, co do wyboru materiałów czy technologii budowy, które wpłyną na obniżenie śladu węglowego.

Na etapie projektu technicznego kalkulacja może być przeprowadzona bardziej szczegółowo w oparciu o precyzyjne dane przedmiarowe oraz materiałowe z projektu. Etap budowy i projektu powykonawczego umożliwia natomiast weryfi-

kację założonych w projekcie technicznym ilości z uwzględnieniem rzeczywiście wykorzystanych materiałów, a także sposobu realizacji obiektu.

Jak wylicza się ślad węglowy wbudowany?

Obliczenie śladu węglowego wbudowanego opiera się na przypisaniu odpowiednich wartości związanych ze wskaźnikami ilości śladu węglowego do danych przedmiarowych wynikających z projektu poddawanego ocenie. Sama kalkulacja nie jest skomplikowanym procesem, jednak **głównym wyzwaniem jest pozyskanie odpowiednich danych** odnoszących się do poszczególnych materiałów zastosowanych w projekcie, czy też danych ogólnych lub wskaźnikowych, które możemy zastosować do pewnego zakresu np. konstrukcji lub instalacji. To, jakie dane będziemy wykorzystywać zależy od etapu, na jakim dokonujemy oceny – przykładowo w fazie koncepcji będą to głównie dane ogólne i wskaźnikowe lub zagregowane, które są przypisane dla danego typu budynku lub jego zakresu (np. konstrukcji), określone na podstawie wcześniejszych analiz obiektów referencyjnych.

Najbardziej szczegółowa kalkulacja śladu węglowego wbudowanego powinna być oparta w głównej mierze na **danych pochodzących z kart EPD (Environmental Product Declaration)**, czyli deklaracji środowiskowych produktu typu III,

które precyzyjne podają informacje o śladzie węglowym danego materiału w podziale na fazy LCA. Niestety nie wszystkie stosowane w budownictwie materiały i produkty mają tego typu dokumentację – w tej sytuacji możemy posłużyć się danymi generycznymi, czyli informacją o uśrednionych wskaźnikach śladu węglowego dla danej kategorii materiału.

Źródłem szczegółowych informacji są również **dane pomiarowe**, które głównie już na etapie powykonawczym lub w trakcie użytkowania obiektu umożliwiają precyzyjną kalkulację na podstawie rzeczywistego wykorzystania materiałów czy zużycia energii w trakcie prowadzenia budowy.

W jaki sposób można zmniejszyć ślad węglowy budynku?

Kalkulacja śladu węglowego to pierwszy krok w procesie ograniczenia wpływu obiektu na środowisko. Analiza LCA dostarcza nam szczegółowe dane, jaki ślad węglowy generuje obiekt w poszczególnych fazach i informacje, na podstawie których możemy rozpocząć działania w celu jego zmniejszenia.

Redukcja wbudowanego śladu węglowego w największym stopniu jest możliwa, jeśli ocenę LCA przeprowadziliśmy na etapie planowania i projektowania obiektu – wtedy świadomie

WARTO WIEDZIEĆ

Który ślad węglowy budynku jest większy – operacyjny czy wbudowany?

W standardowych konstrukcjach znacząco większy jest ślad operacyjny, wynikający z eksploatacji budynków, przede wszystkim z ogrzewania i zużycia energii elektrycznej. Orientacyjnie można przyjąć, że dla przeciętnych budynków udział śladu operacyjnego to 70-80%, a wbudowanego 20-30%. Tak duży udział śladu operacyjnego wynika z tego, że jego obliczanie w całym cyklu życia obejmuje 50 lat użytkowania obiektu. Poza tym na proporcje wpływa też obecny miks energetyczny w Polsce i to, w jakim

stopniu budynek korzysta z energii ze źródeł odnawialnych. Zakładając postępujące przemiany w zakresie coraz większego wkładu źródeł odnawialnych w produkcję energii, te proporcje będą się zmieniać, a udział i znaczenie w całej kalkulacji LCA wbudowanego śladu węglowego będzie rósł. W przypadku obiektów: z dużą ilością konstrukcji żelbetowych, energooszczędnych czy samowystarczalnych energetycznie, zawierających zaawansowane rozwiązania techniczne wartość wbudowanego śladu węglowego jest większa i może dochodzić do 50%.

RÓŻNE OKREŚLENIA – PODOBNE ZNACZENIE

W artykułach na temat zrównoważonego budownictwa i zapobiegania zmianom klimatycznym funkcjonują różne sformułowania o podobnym znaczeniu. Przykładowo:

- Ślad węglowy
- Emisja gazów cieplarnianych
- Zeroemisyjność budynków
- Dekarbonizacja budownictwa

Ślad węglowy to emisja gazów cieplarnianych generowanych np. przez budynki lub przedsię-

biorstwa (może także dotyczyć osób, produktów, wydarzeń, innego typu działalności). Jest wyrażony jako ekwiwalent dwutlenku węgla CO₂, który jest najpowszechniej występującym gazem cieplarnianym (ale nie jedynym). Zeroemisyjny budynek to taki, który nie emituje gazów cieplarnianych. O to samo chodzi w pojęciu dekarbonizacji (carbon – węgiel) – jej celem jest eliminacja gazów cieplarnianych z procesów i działalności.

możemy dokonać wyboru materiałów o niższym śladzie węglowym, jak np. drewno czy materiały pochodzące z recyklingu, ale też wybrać technologię i sposób realizacji, które będą bardziej neutralne dla środowiska jak np. technologia prefabrykacji. Jeśli analizujemy już istniejący budynek, to możliwość wpływu na wbudowany ślad węglowy jest mniejsza.

Nadal jednak możemy podejmować bardziej zrównoważone decyzje związane z wyborem materiałów i procesów podczas konserwacji obiektu, przebudowy czy rozbiórki.

Optymalizacja operacyjnego śladu węglowego

jest natomiast mocno związana z wprowadzaniem rozwiązań zmniejszających zużycie energii (ciepłej, elektrycznej) przez budynek oraz zasilanie go z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

Posiadanie danych pochodzących z kalkulacji śladu węglowego dla danego obiektu budowlanego umożliwia nie tylko analizę pod kątem możliwych optymalizacji, ale pozwala również porównać osiągnięty wynik do innych tego typu obiektów i ocenić, na ile dany budynek jest ekologiczny w stosunku do pozostałych, oraz czy wyznaczone cele jego dekarbonizacji są konkurencyjne na tle branży.

Bibliografia:

[1] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatawiających zrównoważone inwestycje

[2] Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2139 z dnia 4 czerwca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem żadnego z pozostałych celów środowiskowych

[3] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1275 z dnia 24 kwietnia 2024 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona)

[4] PN-EN 15978:2012 Zrównoważone obiekty budowlane. Ocena środowiskowych właściwości użytkowych budynków. Metoda obliczania

[5] PN-EN 15804+A1:2014-04 Zrównoważoność obiektów budowlanych. Deklaracje środowiskowe wyrobu. Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych

[6] Propozycja krajowej metodyki wyznaczania śladu węglowego budynków, Narodowa Agencja Poszanowania Energii, 2024 r.

[7] Węglarz A., Zdanowski P., Ślad węglowy budynków w polityce UE, „Izolacje” 5/2024 r.

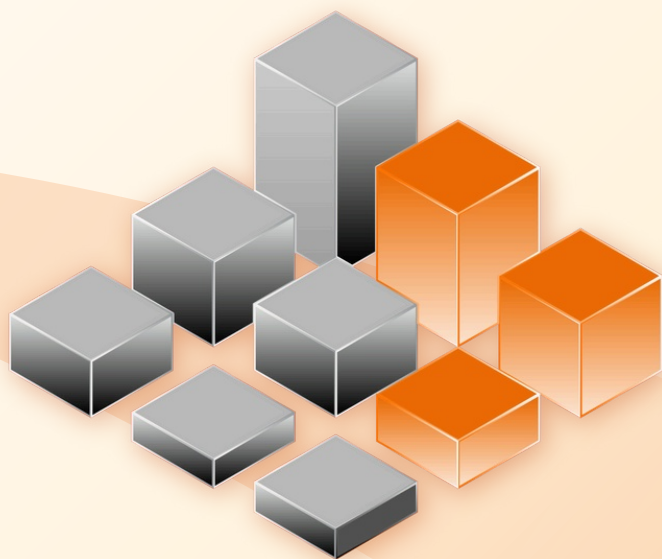
[8] Bartosz D., Kowalski W., Szacowanie śladu węglowego budynków, Mapa drogowa dekarbonizacji budownictwa do roku 2050, PLGBC, 2020 r.



intercenbud

baza realnych cen do kosztorysów

Nowe wydanie dostępne co kwartał



zawiera m.in.:

- ▶ Ceny robót według KNR
- ▶ Ceny Obiektów Budowlanych
- ▶ Uśrednione ceny RMS
- ▶ Wskaźniki waloryzacyjne
- ▶ Trendomierz
- ▶ Ceny średnie FAST
- ▶ Kalkulatory do wyliczeń strategicznych
- ▶ Prosta i szybka wycena termomodernizacji

Sprawdzone i zawsze aktualne dane

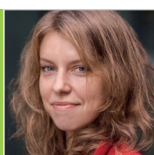
Odwiedź naszą stronę

www.intercenbud.pl



Fot. La Fabrika Pixel S.I./Dreamstime.com

Deklaracje środowiskowe – czego dowiemy się z EPD?



**Marta
Głazewska**
KPMG ESG,
Climate & Nature

Deklaracje środowiskowe typu III (EPD) dostarczają informacji na temat oddziaływania danego wyrobu budowlanego na środowisko w jego całym cyklu życia. Zawierają wiele wskaźników umożliwiających ocenę i porównanie produktów, a także obliczenie wbudowanego śladu węglowego. Coraz częściej mają wpływ na wybór danego materiału.

Deklaracje środowiskowe typu III (ang. *Environmental Product Declaration – EPD*) są jedną z trzech dostępnych dla producenta form deklarowania oddziaływania środowiskowego (tab. 1). Ten najczęściej stosowany na świecie format tworzenia deklaracji środowiskowych produktów dla wyrobów budowlanych opisuje norma PN-EN 15804+A2 – „Zrównoważenie obiektów budowlanych – Deklaracje środowiskowe wyrobu – Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych”.

Od lipca 2022 roku stosowanie się do niej jest obowiązkowe, co jest jednoznaczne z utratą ważności wszystkich EPD opracowanych zgodnie z poprzednią wersją PN-EN 15804+A1.

Co zawiera deklaracja środowiskowa EPD typu III

Nowa norma wprowadziła szereg istotnych zmian w stosunku do poprzedniej wersji:

Tab. 1. Rodzaje dostępnych deklaracji środowiskowych

Rodzaj deklaracji	Norma	Opis
Typu pierwszego	ISO 14020	Oparte na wielokryterialnej ocenie wyrobów pod kątem ich oddziaływania na środowisko w całym cyklu życia. Zostały wprowadzone w celu oznaczenia wyrobów, które charakteryzują się większym potencjałem zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko niż inne wyroby tej samej grupy. Kryteria oceny dla wybranych grup wyrobów, pełniących zbliżone funkcje są z góry ustalone. Oznakowanie jest przyznawane przez stronę trzecią.
Typu drugiego	PN-EN ISO 14024	Oparte na oświadczeniach środowiskowych producentów, które mogą występować w formie znaków graficznych na wyrobie. W normie przedstawiono szczegółowe wymagania dotyczące stwierdzeń środowiskowych oraz zaproponowano określenia takie jak np. materiał z odzysku, zdolny do recyklingu, zaprojektowany do rozmontowania, zmniejszone użycie wody/energii. Stwierdzenie powinno być udokumentowane i weryfikowalne przez cały okres obecności wyrobu na rynku. Zalecane jest również unikanie sformułowań niemierzalnych, takich jak „produkcja zrównoważona” czy „ekologiczny”. Deklaracje mogą być przedstawione bez weryfikacji przez stronę trzecią.
Typu trzeciego	ISO TR 14025, PN-EN 15804	Oparta na analizie cyklu życia (ang. <i>Life Cycle Assessment</i> – LCA), która stanowi podstawę do określenia wydajności energetycznej i środowiskowej danego wyrobu (nie linii produkcyjnej). Obliczone wskaźniki wpływu na środowisko stanowią podstawę do porównania między sobą wyrobów od różnych dostawców. Raport z wykonanej analizy jest weryfikowany przez stronę trzecią, a wyniki umieszczane w ogólnodostępnych bazach EPD.

- Konieczność raportowania 19 kategorii wpływu na środowisko oraz 17 innych kategorii;
- Wymóg zróżnicowania wskaźników potencjału tworzenia efektu cieplarnianego (ang. *Global Warming Potential* – GWP), w zależności od ich pochodzenia: kopalne GWP_{fossil} , biogeniczne $GWP_{biogenic}$, użytkowa-
nia gruntów i zmiany użytkowania gruntów GWP_{luluc} oraz całkowite, czyli suma wszystkich wymienionych wcześniej wskaźników, GWP_{total} (patrz ramka);
- Poza nielicznymi wyjątkami, konieczność przedstawienia scenariusza związanego z fazą końca życia produktu – moduł C oraz opisanie

Tab. 2. Fazy cyklu życia budynku wg normy PN-EN 15978

Faza wyrobu			Faza budowy		Faza użytkowania							Faza końca życia				Info
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Wydobycie i wytworzenie surowców	Transport	Produkcja wyrobu	Transport	Instalacja, wbudowanie	Użytkowanie	Konserwacja	Naprawa	Wymiana	Renowacja	Zużycie energii podczas użytkowania	Zużycie wody podczas użytkowania	Rozbiórka, wyburzenie	Transport	Przetwarzanie odpadów	Składowanie, usuwanie odpadów	Potencjał ponownego wykorzystania

Fazy zaznaczone na zielono odpowiadają za wbudowany ślad węglowy, natomiast te zaznaczone na żółto za operacyjny ślad węglowy budynku.

możliwości ponownego wykorzystania, odzyskania i recyklingu – moduł D (fazy cyklu życia budynku zostały opisane w tab. 2);

- Brak zgodności z normą ISO 21930:2017, która zawiera alternatywny sposób wykonywania EPD;
- Dane muszą być dostępne w formacie ILCD (bez wymogu udostępniania ich stronom trzecim).

Deklaracja środowiskowa typu III opracowana na podstawie nowej normy PN-EN 15804+ A2 jest zgodna z zakresem liczenia śladu węglowego budynków systemu Level(s), a tym samym z zakresem wymaganym przez Taksonomię Unijną. Takiej zgodności nie ma w przypadku EPD opracowanych wg poprzedniej normy.

Opracowany raport z wykonanej analizy, zgodnie z wymaganiami normy ISO 14025, jest weryfikowany przez operatora programu EPD.

Po zweryfikowaniu prawidłowości dokumentów przez stronę trzecią, **deklaracja trafia na europejską platformę ECO Platform**, co jest dodatkową gwarancją jakości, a także wyróżnieniem dla producenta.

Deklaracja EPD nie zawiera danych wrażliwych dotyczących technologii, receptury czy łańcucha dostaw. Jawne są jedynie ogólne informacje na temat procesu produkcyjnego oraz końcowe wyniki analizy cyklu życia. W każdej deklaracji powinniśmy znaleźć dane techniczne produktu oraz lokalizację zakładu produkcyjnego, bez której nie będzie możliwe obliczenie śladu węglowego budynku w fazie A4 (tab. 2).

Przy porównywaniu ze sobą dwóch deklaracji, należy zweryfikować w jakiej jednostce wyrażone są emisje. Możemy rozróżnić **jednostki deklarowane oraz funkcjonalne**. Posługując się przykładem materiału izolacyjnego, jednostka funkcjonalna opisuje emisje wynikające

POTENCJAŁ TWORZENIA EFEKTU CIEPLARNIANEGO GWP

Gazy cieplarniane utrzymują się w atmosferze przez różne okresy czasu, a także pochłaniają zróżnicowane ilości ciepła. Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego GWP pozwala na opisanie wszystkich tych gazów za pomocą jednej wartości. Wartość wskaźnika dla dwutlenku węgla wynosi 1, natomiast dla wszystkich pozostałych gazów cieplarnianych jest liczbą x razy większą. Innymi słowy jest to wskaźnik służący do ilościowej oceny wpływu danej substancji na efekt cieplarniany w określonym przedziale czasowym.

Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego GWP, dla każdego z gazów niebędących dwutlenkiem węgla (np. metan), jest przeliczany w taki sposób, aby określić, ile kg CO_2 potrzeba, aby uzyskać ten sam efekt cieplarniany. Tutaj dochodzimy do wyjaśnienia, dlaczego wartość ta jest opisywana jednostką $[\text{kg} \cdot \text{CO}_2\text{e}]$ a nie samym $[\text{kgCO}_2]$. Litera „e” oznacza ekwiwalent, a więc mowa tutaj o równoważniku opisującym masę wszystkich gazów cieplarnianych powstających podczas danego procesu, nie zaś samo CO_2 .

Przykład: GWP metanu dla 100 lat wynosi 27,9, a podtlenku azotu 273. To oznacza, że emisja 1 miliona ton metanu i 1 miliona ton podtlenku azotu da taki sam efekt cieplarniany jak odpowiednio 27,9 i 273 milionów ton dwutlenku węgla.

Cztery wskaźniki GWP, które można znaleźć w deklaracji środowiskowej typu III różnicują gazy cieplarniane w zależności od ich pochodzenia:

$\text{GWP}_{\text{fossil}}$ – emisje związane ze spalaniem paliw kopalnych,

$\text{GWP}_{\text{biogenic}}$ – emisje wynikające ze spalania paliw biogenicznych,

$\text{GWP}_{\text{luluc}}$ – emisje powstałe w wyniku użytkowania i zmian użytkowania gruntów (luluc),

$\text{GWP}_{\text{total}}$ – ogółem (suma wszystkich trzech wymienionych wyżej wskaźników GWP).

z zapewniania oporu cieplnego np. jeden metr kwadratowy kompozytu o gr. 20 cm, zapewnia opór cieplny 1,5 (m²K)/W w cyklu życia trwającym 50 lat. Opisanie emisji w taki sposób jest przydatne, w sytuacji gdy liczymy operacyjny ślad węglowy, zaznaczony na żółto w tab. 2.

Jednostka deklarowana w przypadku materiału takiego jak stal to np. tona. W tym przypadku emisje będą wyrażone w kg CO₂e/tonę.

Jakie korzyści wynikają ze stosowania wyrobów budowlanych posiadających EPD?

Deklaracje środowiskowe typu III dostarczają informacji na temat oddziaływania danego wyrobu budowlanego na środowisko w jego całym cyklu życia. W wyniku zwiększającej się świadomości klimatycznej oraz wprowadzanych zmian legislacyjnych, posiadanie EPD coraz częściej jest czynnikiem decydującym przy wyborze dostawcy materiału.

Odbiorcy wyrobów budowlanych poszukują informacji o wskaźnikach wpływu na środowisko, takich jak współczynnik emisyjności, potrzebny przy wyliczaniu śladu węglowego. W przypadku braku możliwości uzyskania ich bezpośrednio od dostawcy, zmuszeni są skorzystać z danych generycznych, które zwykle są wyższe, niż te pozyskane od konkretnych producentów. Zastosowanie materiałów posiadających EPD może w znaczący sposób obniżyć wbudowany ślad węglowy budynku, jak również całego przedsiębiorstwa, które przygotowuje raport niefinansowy np. na potrzeby wynikające z dyrektywy CSRD (ang. *Corporate Sustainability Reporting Directive*).

Emisje wynikające ze stosowania wyrobów budowlanych wpisują się u inwestorów i wykonawców w zakres trzeciego **Protokołu GHG** (ang. *Greenhouse Gas Protocol*) jest to międzynarodowy, najczęściej stosowany standard do oceny i raportowania emisji gazów cieplarnianych na poziomie projektu, produktu oraz całej spółki). Zakres ten może odpowiadać nawet za 90%

wszystkich emisji przedsiębiorstwa. Chcąc sprostać wewnętrznym celom redukcyjnym, firmy budowlane będą musiały decydować się na materiały o obniżonej emisji.

Informacje na temat produktu zawarte w deklaracji EPD są niezbędne przy **wyliczaniu śladu węglowego budynku** zgodnie z zakresem określonym w *systemie Level(s)*, m.in. na potrzeby Taksonomii UE czy po wejściu w życie nowelizowanej dyrektywy dotyczącej efektywności energetycznej budynków (ang. *Energy Performance of Buildings Directive* – EPBD).

Inwestorzy ubiegający się o określone **fundusze inwestycyjne** muszą udowodnić, że realizowany projekt spełnia cele środowiskowe. Wykazać to można licząc i udostępniając informacje na temat śladu węglowego budynków. Wraz z wprowadzanymi przepisami dotyczącymi właściwości środowiskowych budynków, preferowane będą materiały obniżające ich ślad węglowy.

Branża budowlana mierzy się obecnie z wieloma wyzwaniami, związanymi z zieloną transformacją gospodarczą. Oprócz oczywistych wymagań wynikających ze zmian przepisów na terenie Unii Europejskiej, dużą rolę odgrywa tutaj także budownictwo komercyjne, jak również **wzrost liczby zielonych zamówień publicznych**. Oddolne ruchy kształtują trendy na rynku, dlatego już teraz w Polsce realizowane są inwestycje, w których inwestor zobowiązuje generalnego wykonawcę i zespół projektowy do osiągnięcia wbudowanego i operacyjnego śladu węglowego nieprzekraczającego założonych wartości. Niewywiązanie się z wyznaczonych limitów, wyrażonych w kgCO₂e/m²/rok, może wiązać się z karami finansowymi.

Należy tutaj również wspomnieć o inwestycjach ocenianych w ramach komercyjnych systemów certyfikacji takich jak BREEAM czy LEED. Starając się o kredyt związany z EPD, wymagana jest określona liczba wyrobów budowlanych posiadających deklarację środowiskową typu III.

Obowiązek liczenia śladu węglowego wyrobów budowlanych

Ślad węglowy budynków i przedsiębiorstw można obliczyć, korzystając z płatnych lub darmowych, powszechnie dostępnych baz danych (najpopularniejszym bezpłatnym i aktualizowanym co roku źródłem wskaźników emisyjności jest [gov.uk](https://www.gov.uk)), jednak większość z nich nie została stworzona na potrzeby polskiego rynku.

Dobór odpowiedniego źródła danych może stanowić wyzwanie, w odpowiedzi na które powstają **zbiorcze EPD wykonywane np. przez stowarzyszenia firm**. Dostarczają one uśrednionych współczynników emisyjności dla poszczególnych wyrobów budowlanych.

Wykonuje się je na podstawie zebranych informacji z różnych zakładów produkcyjnych od rozmaitych producentów. Dane te mogą pochodzić z zakładów, w których wdrożono już rozwiązania poprawiające efektywność środowiskową, jak i z tych, mających ten proces dopiero przed sobą.

To jeden z powodów, dla którego firmy, które zdecydowały się na wykonanie swoich własnych EPD, z reguły uzyskują niższe wartości śladu węglowego, od tych zawartych w zbiorczych dokumentach.

Wykonywanie deklaracji środowiskowych typu III dla wyrobów budowlanych nie jest w tym momencie obowiązkowe, dlatego **wyroby, które posiadają EPD są bardziej konkurencyjne** i w pewien sposób kształtują rynek. Uczestnicy procesu budowlanego kierujący się kryterium emisyjności przy doborze materiałów i technologii podczas realizacji budowy, mają ograniczone możliwości wyboru oraz mniejszą elastyczność podczas planowania budżetu.

Coraz więcej producentów wyrobów budowlanych dostrzega szanse wynikające z posiadania EPD i decyduje się na opisanie śladu środowiskowego oferowanych przez siebie materiałów. Taka transparentność pozytywnie wpływa na postrzeganie marki oraz podnosi jej konkurencyjność.

GDZIE SZUKAĆ DEKLARACJI EPD?

- na stronach [www.producentów i dostawców materiałów budowlanych](https://www.producentow-i-dostawcow-materiałow-budowlanych.pl)
- w bazie deklaracji środowiskowych ECO-PORTAL (kilka tysięcy EPD) <https://www.eco-platform.org/epd-data.html>
- na stronie Instytutu Techniki Budowlanej (ok. 400 deklaracji wydanych w Polsce) <https://www.itb.pl/itb-epds/>

Obecnie trwają również prace nad **nowelizacją rozporządzenia w sprawie wyrobów budowlanych** (ang. *Construction Product Regulation – CPR*). Projekt ten zakłada rozszerzenie zakresu informacji, które producent będzie musiał podawać w Deklaracji Właściwości Użytkowych (ang. *Declaration of Performance – DoP*), czyli w dokumencie, bez którego nie jest możliwe wprowadzenie wyrobu budowlanego na rynek.

Aktualny **projekt rozporządzenia CPR**, obok śladu węglowego wyrobów budowlanych, zakłada deklarowanie m.in. ich wpływu na zakwaszenie środowiska, eutrofizację czy potencjał niszczenia warstwy ozonowej. Zaleca również podawanie pozostałych wskaźników wpływu na środowisko możliwych do odczytania z EPD. Nowelizacja regulacji ma być opublikowana w 2024 r. i zacząć obowiązywać rok później. Informacje zawarte w EPD w całości pokrywają wymienione wcześniej wymagania.

O AUTORCE:

Marta Głazewska – specjalizuje się w analizie procesów produkcyjnych i w poszukiwaniu rozwiązań, mających na celu ich usprawnienie, zoptymalizowanie zużycia materiałów, generowanych odpadów, emisji gazów cieplarnianych oraz kosztów. Zdobylała doświadczenie zawodowe prowadząc innowacyjne, badawczo-rozwojowe projekty z zakresu zrównoważonego rozwoju, które oprócz dbałości o środowisko naturalne, były zorientowane na biznes i walory ekonomiczne dla przedsiębiorstwa. Należy do Bau EPD GmbH w Austrii, gdzie prowadzona jest weryfikacja raportów LCA i deklaracji środowiskowych typu III.



Fot. autor

Deklaracje środowiskowe a szacowanie śladu węglowego budynków

Wydawać by się mogło, że dzięki deklaracjom środowiskowym możliwe jest proste i szybkie porównanie wpływu na środowisko różnych materiałów budowlanych zastosowanych w projekcie. Jednak nie jest to takie łatwe. Nie wystarczy porównać ze sobą potencjału tworzenia efektu cieplarnianego nazywanego w skrócie GWP poszczególnych faz w cyklu życia produktu ani ich sumy. Na co zwracać uwagę szacując ślad węglowy budynku?

Obecnie zagadnienia związane ze śladem węglowym są w centrum uwagi branży budowlanej. Opracowywana jest polska metodologia szacowania śladu węglowego budynków w ich całym cyklu życia, która będzie uwzględniać także wpływ użytych materiałów budowlanych (tzw. ślad węglowy wbudowany). Niektórzy producenci materiałów mają już Deklaracje Środowiskowe Produktu

(EPD – *Environmental Product Declaration*) przedstawiające wpływ ich wyrobów na środowisko. Jednak podejście do przygotowania deklaracji jest bardzo różne, dlatego ważna jest wiedza i świadomość tego, co zawierają i co można z nich wyczytać. Przyjrzyjmy się zawartości tego dokumentu na przykładzie konkretnej deklaracji środowiskowej dla betonu komórkowego (ABK).



Tomasz Rybarczyk
architekt i inżynier budowlany



Na budowę zazwyczaj dostarczane są bloczki różnej klasy gęstości przeznaczone na różne rodzaje murów

Deklaracje Środowiskowe Produktu

Dokumentem zawierającym zweryfikowane informacje na temat wpływu wyrobu na środowisko naturalne jest *deklaracja środowiskowa produktu* zwana również *deklaracją EPD*. Zawiera ona m.in. dane dotyczące energochłonności i emisji w poszczególnych fazach cyklu życia produktu. Ocena cyklu życia jest narzędziem pozwalającym na określenie, w jakim stopniu dany wyrób lub proces wpływa na środowisko naturalne – zarówno pod względem śladu węglowego, jak i pozostałych wskaźników środowiskowych. Dzięki temu EPD umożliwiają precyzyjnie określenie energochłonności i emisyjności materiału budowlanego, a więc oddziaływania na środowisko w poszczególnych fazach jego istnienia (o deklaracjach środowiskowych pisaliśmy też w [BzG 1/2024](#)).

Deklaracje Środowiskowe, mimo że są tworzone na podstawie tych samych norm [3] i [4], różnią się między sobą, ponieważ mogą być opracowane w różnym zakresie. Na podstawie tych norm przyjmuje się zasady kategoryzacji wyrobu (PCR – *Product Category Rules*) oraz fazy cyklu życia wyrobu (patrz tabela).

Wydawać by się mogło, że dzięki deklaracjom środowiskowym możliwe jest proste i szybkie

porównanie wpływu na środowisko różnych (zwłaszcza konkurujących ze sobą) wyrobów. Jednak nie jest to takie łatwe. Nie wystarczy porównać ze sobą GWP – total, czyli globalnego potencjału tworzenia efektu cieplarnianego (*Global Warming Potential*) poszczególnych faz ani sumy wszystkich faz. Z prostej przyczyny – niestety **są deklaracje środowiskowe, które nie obejmują wszystkich faz dotyczących danego wyrobu**, a to oznacza, że ich wpływ na środowisko jest po prostu niedoszacowany. Dlatego należy być skrupulatnym i zwracać uwagę na szczegóły. Ważne są bowiem różne informacje ujęte w deklaracji, z którymi należy się zapoznać, by poprawnie porównać ze sobą wyroby w kontekście ich wpływu na środowisko. Na co zwrócić uwagę w pierwszej kolejności? Przykładem mogą być opisane poniżej zagadnienia.

Po pierwsze – jakich wyrobów dotyczy deklaracja?

Deklaracje środowiskowe mogą być wydane na wyrób lub na grupę wyrobów (tak jest najczęściej). Jeśli dokument dotyczy grupy wyrobów, to odzwierciedla profil produkcji danego zakładu lub grupy zakładów. Trzeba zatem przyjąć dane jak dla grupy wyrobów, mając na uwadze, że do budowy stosowany jest ich cały przekrój odzwierciedlający produkcję.

Fazy cyklu życia produktu
Produkcja – moduły A1-A3
- A1 – wydobywanie i zaopatrzenie w surowce - A2 – transport do producenta - A3 – produkcja wyrobu (w tym dostarczenie wszystkich materiałów, produktów i energii, a także przetwarzania odpadów aż do etapu zniesienia statusu odpadów)
Etap konstrukcyjny / faza wznoszenia – moduły A4-A5
- A4 – transport z zakładu na plac budowy (W zaprezentowanym przykładzie moduł ten uwzględnia transport pojazdem ciężarowym na odl. 100 km. W razie potrzeby, odległość transportową można zmienić zależnie od projektu, za pomocą skalowania liniowego) - A5 – budowa i realizacja, obróbka termiczna materiału opakowaniowego, w przypadku której ulgi są wykazywane w module D
Etap użytkowania – moduły B1-B7
- B1 – użytkowanie - B2 – konserwacja* - B3 – naprawa* - B4 – wymiana* - B5 – renowacja* - B6 – zużycie energii podczas użytkowania** - B7 – zużycie wody podczas użytkowania**
Etap zakończenia okresu użytkowania / ślad węglowy końca życia – moduły C1-C4
- C1 – rozbiórka / wyburzenie - C2 – transport - C3 – przetwarzanie odpadów - C4 – utylizacja
Poza cyklem życia – moduł D
D – korzyści wykraczające poza cykl życia budynku, ponowne użycie, odzysk, recykling

* jeśli wyrób wymaga takich zabiegów w trakcie użytkowania

** jeśli jest to wyrób wymagający zużycia energii lub wody

Przykładowo, w przypadku betonu komórkowego na budowę dostarczane są bloczki różnej klasy gęstości, na różne rodzaje murów.

Zatem średnia gęstość dostarczonych elementów z betonu komórkowego odzwierciedla uśredniony na potrzeby przygotowania deklaracji EPD produkowany asortyment.

Ale trzeba uważać, bo w niektórych deklaracjach podane są reguły, które umożliwiają przeliczenie danych dla innego asortymentu wyrobów na zasadach liniowości. Niestety metoda liniowości jest mniej trafna niż przyjęcie danych dla uśrednionego asortymentu, ponieważ nie oddaje dokładnie rzeczywistych wartości dla poszczególnych modułów (nie we wszystkich modułach ta liniowość występuje). Zatem, jeśli producentowi zależałoby na wydzieleniu jakiegoś wyrobu ze średniego profilu produkcji, to powinna powstać dla niego osobna deklaracja środowiskowa. Jest to jednak raczej nierealne, ponieważ deklaracje

środowiskowe są dosyć drogimi dokumentami ze względu na złożoność ich przygotowania.

W kontekście zakresu trzeba jeszcze zwrócić uwagę na to, że w deklaracjach możemy spotkać różnego rodzaju wersje scenariusza ostatniej fazy cyklu życia produktu (EOL – *End-of-Life scenarios*). Mogą one ujmować ten sam wyrób w różny sposób np. pełny recykling lub pełne zdeponowanie odpadu (tak jest w przypadku elementów murowych ceramicznych).

Po drugie – gdzie wyroby są wyprodukowane?

Oprócz zdefiniowanej grupy wyrobów objętych deklaracją środowiskową, istotny jest zakład produkcyjny (lub grupa zakładów), w którym są one produkowane. Trzeba zwrócić na to uwagę, bo ten sam wyrób może mieć inne deklaracje



Ogólne informacje	
Solbet Sp. z o.o.	Autoklawizowany beton komórkowy (ABK)
Właściciel programu IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V. Hegelplatz 1 10117 Berlin Niemcy	Właściciel deklaracji SOLBET SP. Z O.O. ul. Toruńska 71 86-050 Solec Kujawski, Polska
Numer deklaracji EPD-SOL-20230257-CBD1-EN	Deklarowany produkt/jednostka 1 m³ niezbrojonego autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK) SOLBET, którego średnia gęstość w stanie wilgotnym na branie zakładu wynosi 883 kg/m³. Średnia gęstość brutto (w stanie suchym) deklarowanego produktu wynosi 515 kg/m³.
Niniejsza deklaracja została oparta na regulach dotyczących kategorizowania produktów: Beton komórkowy, 01/05/2021 (Sprawdzony zgodnie z regulami PCR i zatwierdzony przez niezależny komitet ekspertów (SVA))	Zakres: Ocena cyklu życia opiera się na analizie wszystkich zakładów grupy SOLBET.
Data wydania 24/10/2023	SOLBET Sp. z o.o.: • Zakład w Solec Kujawskim, • Zakład w Poznańsku, • Zakład w Rurze
Data ważności 23/10/2028	SOLBET LUBARTOW S.A.: • Zakład w Lubartowie
	SOLBET KOLBUSZOWA S.A.: • Zakład w Głogowie Małopolskim, • Zakład w Lipu
	SOLBET STALOWA WOLA S.A.: • Zakład w Stalowej Woli
	na podstawie danych z 2021 r. Właściciel deklaracji gwarantuje odpowiedzialność za podstawowe informacje i dowody. IBU nie ponosi odpowiedzialności w odniesieniu do informacji producenta, danych oceny cyklu życia i dowodów.
	Deklaracja została sporządzona zgodnie ze specyfikacją normy EN 1504+A2. W dalszej części normy ta będzie oznaczana dla uproszczenia jako EN 1504.
	Weryfikacja Norma EN 1504 stanowi kluczową zasadę dotyczącą kategorii produktu (PCR)
	Weryfikacja deklaracji przez niezależną stronę trzecią została przeprowadzona zgodnie z normą PN-EN ISO 14025
	☐ wewnętrzna ☒ zewnętrzna
<i>Hans Peters</i> Dipl.-Ing. Hans Peters (Przewodniczący Institut Bauen und Umwelt e.V.)	<i>Kim Albury</i> Kim Albury (Niezależny audytor)

Deklaracja Środowiskowa Produktu dla autoklawizowanego betonu komórkowego firmy Solbet - fragment

środowiskowe dla różnych zakładów. Przy szacowaniu śladu węglowego powinno się uwzględnić deklarację, która dotyczy wyrobów produkowanych w konkretnym zakładzie, z którego zostaną dostarczone wyroby podlegające ocenie wpływu na środowisko. W deklaracjach środowiskowych zawierających ocenę dla grupy zakładów można założyć, że wpływ modułu dostaw został uśredniony z dowozem na jakąś odległość (np. 100 km). Wówczas dla tego modułu można przyjąć metodę przeliczania na zasadzie liniowości.

Po trzecie – czy porównywanie wybranych faz ma sens?

Skoro w deklaracjach środowiskowych ujęte są różnego rodzaju zakresy i fazy życia produktu, to czy ma sens ich wybiórcze porównywanie? Innymi słowy, czy można np. ocenić wpływ na środowisko danego materiału porównując fazy od A1 do A3 i na tej podstawie przyjąć rozwiązania mniej lub bardziej ekologiczne?



Deklaracja środowiskowa wydana dla grupy wyrobów odzwierciedla profil produkcji danego zakładu lub grupy zakładów

Ocena cyklu życia: Wyniki

Poniższe tabele przedstawiają wyniki istotne dla środowiska zgodnie z normą EN 15804 dla 1 m³ niezbrojonego betonu komórkowego. Średnia gęstość w stanie wilgotnym na bramie fabryki wynosi 663 kg/m³.

OPIS GRANICY SYSTEMU (X = UWZGLĘDNIONE W OCENIE CYKLU ŻYCIA; MND = MODUŁ LUB WSKAŹNIK NIEZADEKLAROWANY; MNR = MODUŁ NIEISTOTNY)

Etap produktu			Etap procesu budowy		Etap użytkowania							Etap zakończenia okresu użytkowania				Korzyści i obciążenia poza granicami systemu
Wydobywanie i zapoczątkowanie w surowcu	Transport	Produkcja	Transport z bramy do na plac budowy	Montaż	Użytkowanie	Konserwacja	Naprawa	Wymiana	Renowacja	Zużycie energii podczas użytkowania	Zużycie wody podczas użytkowania	Dekonstrukcja, wyburzenie	Transport	Przetwarzanie odpadów	Utylizacja	Potencjał ponownego użycia, odzysku, recyklingu
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	X	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	MND	X

WYNIKI OCENY CYKLU ŻYCIA – WPŁYW NA ŚRODOWISKO zgodnie z normą EN 15804+A2: 1 m³ niezbrojonego produktu ABK

Parametr	Jednostka	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	D
GWP - łącznie	kg ek. CO ₂	1,66E+02	4,02E+00	5,93E+00	-7,52E+01	4,28E-01	2E+00	1,44E+00	-3,81E+00
GWP - skamieniałości	kg ek. CO ₂	1,7E+02	3,98E+00	1,49E+00	-7,52E+01	4,26E-01	1,98E+00	1,43E+00	-3,82E+00
GWP - biogeny	kg ek. CO ₂	-4,35E+00	1,68E-02	4,44E+00	0	1,98E-10	8,37E-03	3,21E-04	2,13E-02
GWP - luloz*	kg ek. CO ₂	4,89E-02	2,22E-02	1,16E-05	0	2,27E-03	1,11E-02	8,85E-03	-3,51E-03
ODP	kg ek. CFC11	1,19E-10	2,39E-13	4,62E-13	0	2,44E-14	1,19E-13	3,71E-12	-1,96E-11
AP	mol ek. H ⁺	3,11E-01	3,8E-03	8,97E-04	0	2,02E-03	1,89E-03	1,24E-02	-9,07E-03
EP-woda słodka	kg ek. P	5,98E-05	1,19E-05	1,1E-07	0	1,22E-06	5,92E-06	5,76E-06	-6,41E-06
EP-środowisko morskie	kg ek. N	9,48E-02	1,18E-03	2,77E-04	0	9,5E-04	5,89E-04	4,94E-03	-3,07E-03
EP-ląd	mol ek. N	1,04E+00	1,42E-02	4,26E-03	0	1,05E-02	7,07E-03	5,45E-02	-3,38E-02
POCP	kg ek. NMVOC	2,74E-01	3,31E-03	7,6E-04	0	2,67E-03	1,65E-03	1,37E-02	-6,52E-03
ADPE	kg ek. Sb	9,38E-06	3,34E-07	1,13E-08	0	3,41E-08	1,66E-07	1,95E-06	-4,3E-07
ADPF	MJ	1,07E+03	5,33E+01	1,27E+00	0	5,45E+00	2,65E+01	4E+01	-6,51E+01
WDP	ekwivalent m ³ świat	2,92E+00	3,58E-02	6,85E-01	0	3,65E-03	1,78E-02	3,85E-01	-2,42E-01

GWP = Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego; ODP = Potencjał niszczenia warstwy ozonowej; AP = Potencjał zakwaszenia gleby i wody; EP = Potencjał eutrofizacji; POCP = Zdolność do fotochemicznej syntezy ozonu; ADPE = Potencjał wyczerpania abiotycznego (dla zasobów niekopalnych); ADPF = Potencjał wyczerpania abiotycznego (dla zasobów kopalnych); WDP = Potencjał podażu wody

WYNIKI OCENY CYKLU ŻYCIA – WSKAŹNIKI OPISUJĄCE ZUŻYCIE ZASOBÓW zgodnie z normą EN 15804+A2: 1 m³ niezbrojonego produktu ABK

Parametr	Jednostka	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	D
PERE	MJ	1,11E+02	3,03E+00	4,4E+01	0	3,1E-01	1,51E+00	3,67E+00	-9,61E+00
PERM	MJ	4,37E+01	0	-4,37E+01	0	0	0	0	0
PERT	MJ	1,54E+02	3,03E+00	2,96E-01	0	3,1E-01	1,51E+00	3,67E+00	-9,61E+00
PENRE	MJ	1,05E+03	5,34E+01	2,2E+01	0	5,46E+00	2,66E+01	4,01E+01	-6,51E+01
PENRM	MJ	2,07E+01	0	-2,07E+01	0	0	0	0	0
PENRT	MJ	1,07E+03	5,34E+01	1,27E+00	0	5,46E+00	2,66E+01	4,01E+01	-6,51E+01
SM	kg	5,58E+00	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m ³	1,53E-01	3,43E-03	1,61E-02	0	3,5E-04	1,71E-03	1,1E-02	-1,19E-02

PERE = Zużycie odnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem zasobów odnawialnej energii pierwotnej stosowanej jako surowiec; PERM = Zużycie zasobów odnawialnej energii pierwotnej stosowanej jako surowiec; PERT = Całkowite zużycie zasobów odnawialnej energii pierwotnej; PENRE = Zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem zasobów nieodnawialnej energii pierwotnej stosowanej jako surowiec; PENRM = Zużycie zasobów nieodnawialnej energii pierwotnej stosowanej jako surowiec; PENRT = Całkowite zużycie zasobów nieodnawialnej energii pierwotnej; SM = Zużycie materiałów wtórnych; RSF = Zużycie odnawialnych paliw wtórnych; NRSF = Zużycie nieodnawialnych paliw wtórnych; FW = Zużycie zasobów słodkiej wody (netto).

WYNIKI OCENY CYKLU ŻYCIA – KATEGORIE ODPADÓW I PRZEPŁYWY WYJŚCIOWE zgodnie z normą EN 15804+A2: 1 m³ niezbrojonego produktu ABK

Parametr	Jednostka	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	D
HWD	kg	2,28E-05	2,56E-10	1,23E-10	0	2,61E-11	1,27E-10	7,53E-10	-6,62E-09
NHWD	kg	1,7E+01	7,66E-03	4,41E-02	0	7,82E-04	3,81E-03	3,32E+01	-2,62E+01
RWD	kg	2,24E-02	6,58E-05	7,56E-05	0	6,72E-06	3,27E-05	5,15E-04	-5,68E-03
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	0	6,3E+02	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	1,08E+01	0	0	0	0	0

*ek. = ekwivalent

WSZYSTKIE FAZY MAJĄ ZNACZENIE

Wydawać by się mogło, że nie ma nic bardziej ekologicznego jak **budowa domu z drewna**. W przypadku bala drewnianego można przypuszczać, że jest to materiał w 100% ekologiczny, którego ślad węglowy jest znikomy. Jednak tak może nie być. Przykładem może być jedna z budów budynku z bali drewnianych. Okazuje się, że drewno zastosowane w tej realizacji pochodziło ze Skandynawii. Było ono przewiezione jako surowiec do Słowacji, gdzie wyprodukowano z niego bale. Następnie przewieziono je na Mazowsze, by wybudować z nich „ekologiczny dom”. Zatem wpływ etapu budowy i modułu A4 (transportu na miejsce budowy) na środowisko, dla materiału uważanego za ekologiczny jest bardzo duży. Ponadto charakterystyczne dla budynków z bala jest to, że w początkowej fazie użytkowania domy intensywnie wysychają, a więc drewno podlega dużemu skurczowi. Dlatego tego typu budynki uszczelnia się po latach. W efekcie, w początkowej fazie eksploatacji budynki są nieszczelne, co powoduje zużycie znacznie większej energii w stosunku do budynku wyschniętego i uszczelnionego. Drugi przypadek to dom w szkieletie drewnianym z wypełnieniem z bloczków konopnych. Same materiały wydają się bardzo ekologiczne. Jednak szkielet drewniany został sprowadzony z Niemiec, a bloczki konopne z ... Włoch. Podbudowę pod fundamenty również przywieziono z Niemiec – w formie płyt ze szkła piankowego. Sam budulec w miejscu jego pozyskania jest materiałem ekologicznym, ale po uwzględnieniu etapu budowy oraz użytkowania może okazać się, że generuje dosyć duży ślad węglowy. Oba opisane budynki będą wymagać regularnego stosowania chemii budowlanej zabezpieczającej elewację drewnianą przed wpływami warunków atmosferycznych, by zapewnić trwałość drewna. Mając na uwadze powyższe przykłady widać, jak ważne jest uwzględnienie wszystkich etapów życia wyrobu budowlanego. Gdyby do analizy wziąć tylko moduły od A1 do A3, to porównanie byłoby niepełne – nieuwzględniające istotnych etapów, które mają wpływ na środowisko.

Są już nawet narzędzia umożliwiające tego typu porównanie i ocenę, jaki wpływ na środowisko mają poszczególne rozwiązania, materiały lub technologia.

Niestety nie jest to prawidłowe podejście, ponieważ **wpływ na środowisko mają wszystkie fazy cyklu życia wyrobu**. Dlatego należy brać je wszystkie pod uwagę, chociaż część modułów w niektórych fazach może nie występować (np. B2 – konserwacja, B3 – naprawa, B4 – wymiana, B5 – renowacja, B6 – zużycie energii podczas użytkowania, B7 – zużycie wody podczas użytkowania). Zatem wybiórcze porównanie konkretnych faz nie ma sensu, gdyż nie uwzględnia całości cyklu życia, a więc prowadzi do błędu.

Reasumując, porównanie tylko wybranych faz dla cyklu życia materiału [2] nie stanowi podstawy do oszacowania śladu węglowego w sposób poprawny oraz do pełnej i rzeczywistej oceny wpływu tego materiału na środowisko.

Po czwarte – wpływ trwałości wyrobu

Licząc ślad węglowy budynku należy także zwrócić uwagę na odpowiednie powiązanie trwałości zastosowanych materiałów budowlanych z okresem eksploatacji tego obiektu. Jeśli trwałość materiału jest przewidziana na czas krótszy niż trwałość budynku, to oznacza, że ślad węglowy należy oszacować przyjmując wymianę tego materiału w cyklu życia obiektu. Co prawda nigdy nie będzie nie wiadome, jaki ślad węglowy będzie miał materiał zastosowany w przyszłości, jednak za zasadne uważa się przyjęcie krotności śladu węglowego dla stosowanego materiału.

Przykładowo: jeśli trwałość wyrobu wynosi np. 20 lat, to należy uwzględnić jego dwukrotną wymianę na etapie 50-letniego okresu użytkowania obiektu. Oznacza to de facto, że ślad węglowy dla tego materiału trzeba pomnożyć przez trzy. Natomiast, jeśli mamy materiał, którego trwałość wynosi 150 lat, oznacza to, że w czasie życia danego obiektu zastosuje się go raz, więc ślad węglowy będzie uwzględniony jednokrotnie.

Podsumowanie

Jak widać, porównywanie wpływu na środowisko materiałów budowlanych jest dosyć skomplikowane. Trzeba robić to rozważnie, zwłaszcza jeśli nie ma jeszcze przyjętej metodologii oceny śladu węglowego. Pójście na skróty może spowodować wyciągnięcie niewłaściwych wniosków, a nawet wprowadzić w błąd. Niemniej jednak są już możliwości i dokumenty, które pozwalają zorientować się, jaki wpływ na środowisko ma dany materiał.

Bibliografia:

- [1] Głazewska M., Deklaracje środowiskowe typu III – czego dowiemy się z EPD, BzG 1/2024
- [2] PN-EN 15978:2012 - Zrównoważone obiekty budowlane – Ocena środowiskowych właściwości użytkowych budynków - Metoda obliczania

- [3] PN-EN 15804+A2:2020-03 - Zrównoważenie obiektów budowlanych – Deklaracje środowiskowe wyrobu - Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych
- [4] ISO 14025 – Etykietowanie środowiskowe typu III (deklaracje środowiskowe EPD)

O AUTORZE:

Tomasz Rybarczyk, dr inż. budownictwa, architekt. Product manager w firmie SOLBET. Rzeczoznawca budowlany, uprawniony do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej, do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. Członek komitetów technicznych PKN. Praktyk w projektowaniu i realizacji obiektów budowlanych.

ATHENA SOFT

EKOsoft

KOMPLEKSOWA APLIKACJA DO OBSŁUGI ZLECEŃ I PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

Planuj Kosztorysuj Zarządzaj zleceniami

Dodaj zadanie

Malowanie pokoju u p. Magdaleny

Start: 23.11.2024 Stop: 25.01.2025

Ilość zadań: 25

Ilość zadań po terminie: 0

Realizacja: 20%

Nowe: 10

W toku: 10

Zrealizowane: 5

Budowa domu 120 metrów

Planuj Kosztorysuj Zarządzaj zleceniami

Utwórz

Zakończone W toku Po terminie

Wydanie specjalne: BUDUJ Z GŁOWĄ



Fot. Steirus/Dreamstime.com

Ślad węglowy wyrobów budowlanych – wyzwania producentów



Henryk Kwapisz

W jaki sposób producenci materiałów budowlanych mogą wpływać na obniżenie śladu węglowego swoich produktów i budynków, które z nich powstają?

Pojęcie ESG, które stało się tak popularne w ostatnim czasie jest nieodłącznie związane z przekonaniem, że już w przeciągu najbliższych 2-3 lat wszystkie przedsiębiorstwa będą musiały co roku przygotowywać raporty dotyczące ich wpływu na środowisko (E-environment), społeczeństwo (S-society) i zarządzanie firmą (G-governance). Faktycznie dotyczy to jednak tylko podmiotów, które są notowane na rynku regulowanym. Mówiąc w uproszczeniu – tych firm, które są związane w jakimś stopniu z obrotem na giełdzie papierów wartościowych. Zatem podmiot, który zatrudnia ponad 10 pracowników, ma obrót netto powyżej 700 tys. EUR i sumę aktywów powyżej 350 tys. EUR od 2027 r. będzie musiał przedstawić raport ESG za rok 2026. Celem tych działań jest oczywiście zapewnienie maksymalnej transparentności i przejrzystości firm, po to by inwestorzy mogli podejmować

świadome decyzje, czy finansować bardziej lub mniej prośrodowiskowe przedsięwzięcia firmy.

ESG w firmach produkujących materiały budowlane

Czy zatem każde małe czy średnie przedsiębiorstwo produkujące wyroby budowlane w Polsce będzie musiało przygotowywać formalny i zgodny z przepisami raport ESG? Zapewne nie, ale warto się zastanowić, czy nie podjąć trudu jego przygotowania nawet w podmiocie, który nie jest notowany na rynku regulowanym. Bo przecież banki udzielając kredytów na rozwój mogą patrzeć inaczej na firmę, która ogranicza emisję, zużycie wody, ma dobre i regulowane procedurami warunki pracy oraz jasne i transparentne relacje z dostawcami (np. ustalone reguły dotyczące płatności), niż na firmę, która działa bez żadnych

proceduralnych reguł w odniesieniu do ESG. Dane dotyczące obszarów „S” i „G” są w większych firmach zbierane już od jakiegoś czasu. Dlaczego? Bo takie kwestie jak: parytet płci, równość wynagrodzeń, transparentność, przestrzeganie prawa konkurencji czy przeciwdziałanie korupcji zostały podjęte przez korporacje wiele lat temu. Wydaje się, że sektor MŚP też przystosował się już do prawa w zakresie konkurencji.

Natomiast w zakresie „E” jest jeszcze dużo do zrobienia, ponieważ regulacje stawiają wciąż nowe wymagania. Przykładowo: selektywna zbiórka odpadów budowlanych wynikająca z Ustawy o odpadach, obowiązkowość liczenia śladu węglowego budynków wynikająca z Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, czy wymagana przez UE neutralność klimatyczna od roku 2050 powodują, że rynek wyrobów budowlanych będzie musiał się szybko zmieniać. Najlepszym przykładem jest coraz częściej oczekiwane przez projektantów podawanie przez producentów wartości wpływu na środowisko ich produktów.

Wyzwania w deklarowaniu właściwości środowiskowych

Niektórzy producenci wyrobów budowlanych w Polsce deklarują właściwości swoich wyrobów w odniesieniu do środowiska już od 10 lat.

Ten dokument, zwany deklaracją środowiskową, określa jak produkt w swoim cyklu życia wpływa na środowisko – od momentu wydobywania surowców do produkcji aż do jego dekonstrukcji.

Trzeba jednak przyznać, że deklarowanie parametrów środowiskowych napotyka wiele trudności. Posłużmy się dwoma przykładami:

1. Podstawowym parametrem wyrobu izolacyjnego jest jego współczynnik przewodzenia ciepła (λ). Im mniejszy, tym wyrób lepiej izoluje. Współczynnik mierzy się i deklaruje zgodnie z procedurą opisaną w odpowiedniej normie. Zatem:
 - po pierwsze mamy jednoznaczną informację, jak izoluje dany produkt,
 - po drugie wiemy, że deklarowane wartości przez różnych wytwórców są porównywalne, bo są tak samo mierzone.



Fragment deklaracji środowiskowej EPD dla płyty gipsowo-kartonowej, z podsumowaniem wpływu produktu na środowisko w całym cyklu życia

2. Podstawowym parametrem dla płyty sufitu podwieszanego będzie współczynnik pochłaniania dźwięku (α_w). Im większy, tym lepiej produkt pochłania dźwięk. Zatem:
- po pierwsze mamy jednoznaczną informację, jak pochłania dźwięk dany produkt,
 - po drugie wiemy, że deklarowane wartości przez różnych wytwórców są porównywalne, bo są tak samo mierzone.

Niestety w przypadku deklarowanych właściwości środowiskowych takich jednoznacznych regulacji brak. Co prawda postuluje się, żeby obowiązkowe było deklarowanie śladu węglowego lub całego cyklu życia (LCA) dla wyrobów zgodnie z normą PN-EN 15804 [1], ale nadal, ani w Warunkach Technicznych [2], ani w przepisach o wyrobach budowlanych [3] nie ma na ten temat ani słowa. Co więcej w różnych krajach UE jest różne podejście do zakresu etapu cykli życia, które powinny być brane pod uwagę podczas obliczeń. W raporcie firmy konsultingowej Ramboll z 2022 roku [4] można przeczytać, że w Danii do obliczeń przyjmuje się fazy A1-A3, B3, C3-C4, natomiast we Francji fazy A1-A5, B1-B4, C1-C4, a w Finlandii A1-A5, B4, C1-C4. Zatem deklarowane wartości „środowiskowe” mogą się różnić nie tylko z powodu lepszego lub gorszego podejścia producenta, ale wynikać także z odmiennych metodologii.

Trudno będzie więc zatem o porównanie, dopóki procedury nie zostaną uporządkowane i wdrożone we wszystkich krajach UE. Czym są jednak te magiczne fazy?

Fazy cyklu życia wyrobu

Otóż cykl życia budynku wg normy PN-EN 15978 [5] składa się z czterech faz: wyrobu, budowy, użytkowania oraz końca cyklu życia. Wszystkie fazy pełnego cyklu życia budynku prezentuje tab. 1.

Większość analiz środowiskowych obejmuje zakres fazy wyrobu A1-A3 oraz zużycia energii podczas użytkowania budynku B6, ponieważ są najbardziej energochłonne. Spróbujmy więc na najprostszym przykładzie (tylko fazy A1-A3 i B6) prześledzić, jaki wpływ na ślad węglowy produktu mogą mieć poszczególne fazy.

Faza A1 – dostawa surowców

Etap ten ma znaczący wpływ na ostateczny wynik, ponieważ zarówno wydobycie, jak i produkcja surowców (np. sody do produkcji szkła) wiąże się ze zużyciem energii. Aby zadbać o obniżenie śladu węglowego swoich wyrobów, należy po pierwsze zbierać o nim informacje

Tab. 1. Etapy cyklu istnienia budynku

Etapy cyklu istnienia budynku																
Faza wyrobu			Faza budowy		Faza użytkowania							Faza końca życia				Info
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Dostawa surowców	Transport	Wytwarzanie	Transport	Instalacja, wbudowanie	Użytkowanie	Konserwacja	Naprawa	Wymiana	Renowacja	Zużycie energii podczas użytkowania	Zużycie wody podczas użytkowania	Rozbiórka	Transport	Przetwarzanie odpadów	Usuwanie odpadów	Potencjał ponownego wykorzystania, odzysku i recyklingu

od dostawców po to, aby wybrać rozwiązania najkorzystniejsze dla środowiska. Po drugie należy sukcesywnie zwiększać udział surowca z recyklingu, np. odbierając od wykonawców niewykorzystane resztki płyty gipsowo-kartonowej. Selektywna zbiórka odpadów budowlanych już wkrótce, zapewne w 2025 roku, stanie się obowiązkowa. Mówiąc zatem wprost, na placu budowy będą musiały się pojawić osobne kontenery na odpady gipsowe, drewniane czy ceglane. Ale oczywiście ten proces nie jest prosty. Bardzo wymagające prawo w zakresie odbioru i wykorzystania odpadów, brak rządowych programów wsparcia dla innowacyjnych rozwiązań prowadzących do maksymalizacji wykorzystania odpadów budowlanych, no i wreszcie brak świadomości Polaków, że minimalizacja odpadów na budowie to ogromny zysk dla nich (choćby przez mniejszą liczbę składowisk odpadów komunalnych), sprawia że „recycling budowlany” nie przebił się jeszcze jako nieuchronna konieczność. Posłużmy się przykładem odzysku płyty gipsowo-kartonowej. Nie ma problemu technologicznego w ponownym użyciu odpadu płyty, o ile jest on pozbawiony zanieczyszczeń. Tymczasem odpad płyty g-k z rozbiórki na jakiejś budowie może zawierać związki chemiczne, które kiedyś były dopuszczone do produkcji wyrobów budowlanych, a obecnie nie można ich użyć. Zatem, aby go wykorzystać trzeba zbadać jego skład chemiczny, co oczywiście jest czasochłonne i kosztowne. Niemniej jednak, żeby zredukować znacząco wpływ fazy A1 na ślad węglowy produktu, wytwórcy muszą podjąć intensywne działania na rzecz wykorzystania odpadu z recyklingu

Fazy A2 i A4 – transport

Kolejny krok to dostarczenie surowców do fabryki (A2), a potem wyrobów z fabryki na plac budowy albo do składu dystrybucyjnego (A4). Oczywiście najlepiej byłoby, gdyby zastosowany transport był bezemisyjny, co w tej chwili jest trudne do osiągnięcia. Dlatego na razie należy zadbać, aby zminimalizować jego wpływ np. poprzez bardziej ekonomiczny sposób załadunku i wykorzystanie takich środków transportu, które mają jak najmniejszy wpływ na środowisko.

Z pewnością dostawy kolejną będą miały niższy wpływ niż transport drogowy. Warto też porównać emisje samochodu ciężarowego zasilanego benzyną lub olejem napędowym. Benzyna co prawda powoduje niższe emisje, ale za to olej napędowy zawiera więcej energii w 1 litrze. Zatem decydując się na jakiś środek transportu powinniśmy dokładnie obliczyć, jaki końcowy wpływ środowiskowy będzie miał dla nas wybrany środek transportu. Ważne jest też oczywiście, aby tak zaplanować dostawę na budowę (szczególnie dotyczy to dystrybutorów obsługujących budowy), aby dostawy były wyłącznie całosamochodowe.

Widać więc wyraźnie, że ostateczny efekt środowiskowy producenta, jeśli chodzi o transport zależy w dużym stopniu od jego partnerów biznesowych: dostawców surowców i dystrybutorów. Bez ich świadomości problemu, trudno będzie osiągnąć zadowalający efekt.

Faza A3 – wytwarzanie

Etap produkcji wyrobu budowlanego ma dominujący wpływ na efekt środowiskowy w całym cyklu jego życia. Efekt cieplarniany (GWP-Global Warming Potential) dla fazy A3 może stanowić 60-70% całego efektu cieplarnianego. Bierze się to oczywiście głównie z tego powodu, że przemysł wyrobów budowlanych jest energochłonny (cement, szkło,...), a w Polsce energia pochodzi głównie z węgla. Co można zrobić i co robią producenci, aby wpływ fazy A3 maksymalnie zredukować? Oczywiście przede wszystkim zoptymalizować procesy produkcyjne, a następnie przejść na czyste źródła energii. I wbrew pozorom jest tu ogromne pole do kreatywności. Najprostsze jest zastąpienie gazu i węgla, energią wiatrową, czy poszukiwanie możliwości w wodorze. Ale można też szukać rozwiązań prostszych i będących w zasięgu ręki. Producent keramzytu w Polsce zastąpił węgiel kamienny biomasą w postaci łupin orzecha masłosza. Orzech ten jest wykorzystywany w Europie do produkcji oleju powszechnie stosowanego w przemyśle kosmetycznym i spożywczym. Zatem jego odpady (łupiny) zamiast być wywiezione na składowisko są używane jako źródło energii.

Faza B6 – zużycie energii podczas użytkowania

Największe zużycie energii następuje najczęściej w procesie eksploatacji budynku (faza użytkowania) – na zaspokojenie potrzeb grzewczych użytkowników, chłodzenia, wentylacji, oświetlenia i zasilenia urządzeń. Część energii jest zużywana we wcześniejszych fazach cyklu istnienia budynku, np. na wytworzenie wyrobów budowlanych, ich transport i procesy budowlane. Udział energii wbudowanej w stosunku do energii zużytej w procesie eksploatacji może wynosić nawet ponad 50% całkowitej energii w całym cyklu życia dla 50-letniego okresu istnienia budynku. W przypadku obiektów niskoenergetycznych lub autonomicznych, energia wbudowana może nawet przewyższać tę zużytą w procesie eksploatacji w całym okresie ich istnienia.

Udział energii wbudowanej rośnie wraz ze zwiększaniem efektywności energetycznej lub skracaniem okresu istnienia budynku. Podnoszenie standardu energetycznego wiąże się ze wzrostem zużycia materiałów budowlanych, a tym samym ze zwiększaniem ilości energii wbudowanej (np. w wyniku stosowania grubszych warstw izolacji termicznej, systemów OZE, systemów odzyskiwania energii z wentylacji i ścieków itp.). Zatem widać wyraźnie, że fazy A1-A3 i B6 są ze sobą nierozdzielnie związane.

Uwaga na produkty „ekologiczne”

Na koniec warto zwrócić uwagę na *greenwashing*, który niestety w zakresie słowa „ekologia” jest wciąż bardzo widoczny. Wiele firm reklamuje swoje wyroby jako „ekologiczne”, choć tak naprawdę nie ma na to żadnych dowodów. Organizacje konsumenckie, a nawet Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów zaczynają zwracać coraz bardziej uwagę na to, czy spełnione są dwie główne zasady stosowania oświadczeń o ekologiczności: przekaz musi być jasny, konkretny, dokładny i jednoznaczny oraz trzeba przedstawić dowód na prawdziwość twierdzeń. Jest więc nadzieja, że raportowanie ESG, które będzie bazować na jasnych

i czytelnych zasadach, pomoże projektantom, wykonawcom i inwestorom dokonywać prawdziwych, prośrodowiskowych wyborów.

Bibliografia

- [1] PN-EN 15804+A2:2020-03 Zrównoważenie obiektów budowlanych -- Deklaracje środowiskowe wyrobu -- Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r. poz. 1225) ze zmianami wprowadzonymi przez Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2023 r. poz. 2442)
- [3] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. nr 92 poz. 881)
- [4] Raport Ramboll „Towards embodied carbon benchmarks for buildings in Europe”, 2022
- [5] PN-EN 15978:2012 Zrównoważone obiekty budowlane -- Ocena środowiskowych właściwości użytkowych budynków -- Metoda obliczania

O AUTORZE:

Henryk Kwapisz – absolwent Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, przez ponad 40 lat związany z budownictwem. Aktywnie wspiera działania zmierzające do popularyzowania zagadnień rozwoju zrównoważonego w polskiej architekturze i budownictwie. Uczestniczy w konsultacjach nowych aktów prawnych, przede wszystkim w zakresie efektywności energetycznej budynków i zrównoważonego budownictwa. Zajmuje się analizą istniejącego prawa w zakresie budownictwa i jego wpływem na rozwój przemysłu w tym zakresie, prowadzi wiele szkoleń, występuje na konferencjach jako prelegent i panelista. Jest członkiem prezydiów kilku stowarzyszeń związanych z budownictwem i komitetów technicznych PKN.



Fot. Enrique Gomez Tamez/Dreamstime.com

Ślad węglowy wyrobów budowlanych i budynków – co przyniosą nowe regulacje

Projektanci i wykonawcy coraz częściej kierują się kryteriami środowiskowymi przy doborze materiałów i technologii, a za kilka lat ma wejść obowiązek liczenia śladu węglowego dla nowych budynków. Co będą deklarować producenci wyrobów budowlanych przy wprowadzaniu ich do obrotu? Czego potrzebuje branża budowlana w Polsce w związku z nowymi przepisami?



Szymon Firląg
prezes Związku
Pracodawców
– Producentów
Materiałów dla
Budownictwa,
profesor uczelni
Wydział Inżynierii
Łądowej PW

Parlament Europejski 10 kwietnia 2024 roku przyjął nowe rozporządzenie [1] ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (CPR). Zmienia ono rozporządzenie (UE) 2019/1020 i uchyla rozporządzenie (UE) nr 305/2011. To istotny krok w kierunku zapewnienia ujednoliconych warunków obrotu wyrobami budowlanymi na europejskim rynku.

Dodatkowe wymagania dla wyrobów budowlanych

Nowe rozporządzenie CPR (ang. *Construction Products Regulation*) potwierdza, że budownictwo to jeden z kluczowych obszarów związanych z realizacją celów w zakresie klimatu i zrównoważonego rozwoju oraz transformacji cyfrowej. Aby to umożliwić, planuje się wprowadzenie **klas**

efektywności środowiskowej wyrobów, które powinny umożliwiać identyfikację produktów najbardziej przyjaznych dla środowiska. Przejściu na gospodarkę obiegu zamkniętego ma sprzyjać szersze wykorzystanie wyrobów używanych i poddanych regeneracji. Nowością jest wprowadzenie cyfrowego systemu **paszportu produktu** dla wyrobów budowlanych, zawierającego między innymi deklarację właściwości użytkowych i zgodności.

Podstawą do wprowadzenia klas ma być **ocena zrównoważenia środowiskowego** wyrobów, obejmująca cały cykl życia – od nabycia surowców lub pozyskania z zasobów naturalnych, po ich ostateczne unieszkodliwienie. W chwili obecnej przykładem takiej oceny są deklaracje środowiskowe produktów (EPD), które określają m.in.:

- wielkość wydobycia surowców,
 - zużycie energii,
 - zużycie wody,
 - emisje CO₂,
 - ilość produkowanych odpadów,
- w przeliczeniu na jednostkę produkowanego wyrobu.

Nowe zharmonizowane specyfikacje techniczne i europejskie dokumenty oceny będą obejmować m.in. wymienione powyżej zasadnicze charakterystyki środowiskowe. Oprócz tego dla wyrobów budowlanych podawane będą skutki zmiany klimatu – ogółem oraz w odniesieniu do paliw kopalnych, emisji biogenicznych i użytkowania gruntów. Jednym słowem ocena zrównoważenia środowiskowego wyrobów stanie się w przyszłości obowiązkowa i podobna do tej wykonywanej podczas sporządzania deklaracji EPD.

Deklaracje EPD w Polsce nie są powszechne

Deklaracje EPD są dobrowolnym dokumentem ważnym przez pięć lat. W Polsce starają się o nie głównie – świadomi ekologicznie – czołowi producenci, firmy obecne na rynkach europejskich oraz podmioty walczące o przewagę konkurencyjną.

Nie jest to powszechne zjawisko.

Większość tych aktualnych deklaracji EPD jest dostępna w cyfrowej bazie danych **ECO Platform** (<https://www.eco-platform.org/epd-data.html>).

Na 12.939 deklaracji (stan na lipiec 2024 r.) tylko 287 zostało wydanych dla polskich producentów przez Instytut Techniki Budowlanej.

Co ciekawe, bardzo dużo z nich zostało wystawione dla firm wytwarzających meble biurowe.

W stosunku do całej bazy niecałe 300 polskich deklaracji to niewiele.

Ślad węglowy budynku „po polsku”

Tymczasem nowa dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków EPBD wprowadza wymóg liczenia współczynnika globalnego ocieplenia w całym cyklu życia budynku.

Od 1 stycznia 2028 r. nowo powstające budynki powyżej 1.000 m² będą zobligowane do ujawniania informacji na ten temat. Bez deklaracji EPD lub wartości średnich dla danych typów wyrobów budowlanych nie da się tego zrobić. Oczywiście najpierw musi powstać **polska metodyka liczenia śladu węglowego**, w której prawdopodobnie zostaną podane wartości średnie emisji dla poszczególnych grup wyrobów budowlanych. Jeżeli audytor, certyfikator lub projektant będzie szukał szczegółowych danych, to sięgnie po deklaracje EPD wybranego wyrobu konkretnego producenta.

Sytuację taką wymusi dodatkowo **wprowadzenie maksymalnych wartości** współczynnika globalnego ocieplenia dla budynków, np. w kilogramach CO₂ na m². Wtedy architekt niejako będzie zmuszony szukać produktów o mniejszym śladzie węglowym, żeby nie przekroczyć wartości granicznej. Trudno powiedzieć, kiedy to nastąpi w Polsce. Państwa takie jak Francja, Dania czy Holandia dokonały już wdrożenia oceny śladu węglowego budynków w politykę krajową. Nie tylko prawnie uregulowały kwestie związane ze śladem węglowym budynków, takie jak wartości graniczne czy metodykę jego obliczania, ale posiadają również niezbędne do wykonania takiej oceny narzędzia, tj. bazy wskaźników emisji dla wyrobów oraz programy obliczeniowe.



Fot. Slavun/Dreamstime.com

Działania te pomagają budować świadomość u wszystkich uczestników rynku i promować zrównoważone środowiskowo wyroby.

Tymczasem nasz rynek pilnie potrzebuje podobnych działań i rozwiązań podnoszących świadomość ekologiczną w tym obszarze. Zgodnie z nowym CPR państwa członkowskie powinny **zachęcić do stosowania zrównoważonych wyrobów budowlanych**. Jednym z możliwych mechanizmów jest wprowadzenie obowiązkowych minimalnych wymogów dotyczących zrównoważenia środowiskowego w ramach zielonych zamówień publicznych. Innym rozwiązaniem może być preferencyjna stawka VAT dla osób, które zastosują podczas budowy czy remontu materiały budowlane posiadające deklarację środowi-

skową EPD. Takie działania przyczyniłby się do realizacji celów, jakimi są: osiągnięcie neutralności klimatycznej, poprawa efektywności energetycznej, oszczędność zasobów oraz przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym, która chroni zdrowie publiczne i różnorodność biologiczną.

Bibliografia:

- [1] Stanowisko Parlamentu Europejskiego przyjęte w pierwszym czytaniu w dniu 10 kwietnia 2024 r. w celu przyjęcia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/... ustanawiającego zharmonizowane zasady wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego rozporządzenie (UE) nr 305/2011

O AUTORZE:

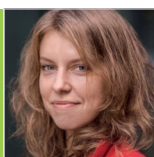
Szymon Firląg – prezes Związku Pracodawców – Producentów Materiałów dla Budownictwa. Profesor uczelni na Wydziale Inżynierii Lądowej, Politechniki Warszawskiej (PW) w zespole zrównoważonego rozwoju. Współpracował z Narodową Agencją Poszanowania Energii, Krajową Agencją Poszanowania Energii, Buildings Performance Institute Europe i Fundacją Poszanowania Energii, gdzie zajmował się projektami związanymi

z efektywnością energetyczną budynków. Był zaangażowany w proces projektowania, budowy i certyfikacji pierwszych budynków pasywnych i energooszczędnych w Polsce. Prowadził badania w Passivhaus Institut w Niemczech i Lawrence Berkeley National Laboratory w USA. Jest autorem licznych artykułów i książek, brał udział w kampaniach promujących budownictwo energooszczędne w Polsce.



Fot. Paweł Papis/Dreamstime.com

Różnice między śladem węglowym: firmy budowlanej i budynku



Marta Głazewska
KPMG ESG,
Climate & Nature

Inwestorzy oraz wykonawcy, którzy dopiero wdrażają się w tematykę liczenia śladu węglowego mogą mieć trudność w rozgraniczeniu emisji wynikających z działalności przedsiębiorstwa, od śladu węglowego wykonywanego przez nich budynku.

Ślad węglowy przedsiębiorstwa jest niezbędnym elementem rocznego raportu niefinansowego CSRD (ESG). W przypadku firm wykonawczych istotne znaczenie mają emisje związane np. z realizowanymi obiektami. Jednak ślad węglowy dla budynków jest liczony w zupełnie inny sposób i w celach raportowania jest wykorzystywana tylko jego część.

Metody inwentaryzacji emisji w obu wymienionych przypadkach porównano ze sobą w tab. 1. Należy mieć na uwadze, że nie są to jedyne sposoby szacowania emisji z danych obszarów działalności, jednak ze względu na kierunek kształtowania się rynku – najczęściej wymagane oraz spójne z powstającą legislacją.

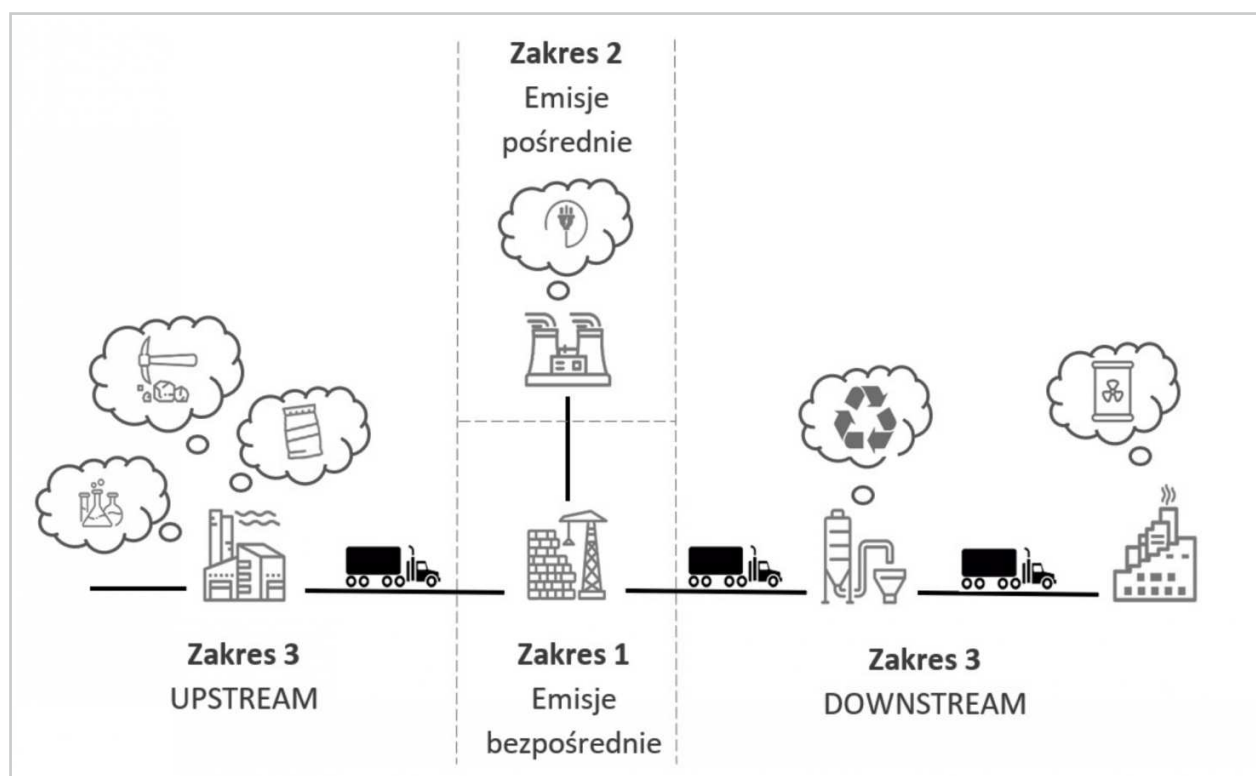
Tab. 1 Różnice w liczeniu śladu węglowego przedsiębiorstwa a śladu węglowego budynku

	Przedsiębiorstwo	Budynek
Metodyka	GHG Protocol	PN-EN 15978
Podział emisji	Emisje podzielone na trzy zakresy	Wbudowany i operacyjny ślad węglowy
Czas ujęty w sprawozdaniu	Rok kalendarzowy/ rozliczeniowy/ sprawozdawczy	Dłuższy horyzont czasowy – cały cykl życia budynku np. 50 lat
Porównywanie wyników	Wielkość emisji porównywana jest do roku bazowego oraz poprzednich lat, w których wykonano inwentaryzację emisji	Nie dotyczy
Zapotrzebowanie może wynikać z:	CSRD	Level(s), EPBD, Taksonomii

Ślad węglowy przedsiębiorstwa – składowa rocznego raportu niefinansowego

Powszechnie stosowaną metodyką do oceny i raportowania emisji gazów cieplarnianych jest Greenhouse Gas Protocol, w skrócie GHG Protocol. Jest to międzynarodowy standard pozwalający m. in. na policzenie śladu węglowego całego przedsiębiorstwa w danym roku sprawozdawczym. Emisje można podzielić tutaj na trzy zakresy, w zależności od źródła ich pochodzenia (rys. 1).

Zakres pierwszy (ang. *Scope 1*) obejmuje emisje własne przedsiębiorstwa, które pochodzą ze źródeł kontrolowanych przez firmę lub będących jej własnością. Postępując się przykładem firmy wykonawczej, do tego zakresu zaliczyć można zużycie energii przez sprzęt służący do robót ziemnych, rozładunku materiałów na terenie budowy, pracę żurawi czy ogrzewanie biura budowy w okresie zimowym. Optymalizację emisji tego zakresu można prowadzić poprzez stosowanie mniej energochłonnych procesów i maszyn.



Rys. autorka

Rys. 1 Obrazowe przedstawienie trzech zakresów emisji gazów cieplarnianych firmy wykonawczej

Zakres drugi (ang. *Scope 2*) to emisje pośrednie. Zalicza się do nich produkcja zakupionej energii zużywanej przez firmę wykonawczą. Emisje te fizycznie mają miejsce w elektrowni, a energia jest wprowadzana do granic organizacyjnych przedsiębiorstwa. Optymalizację emisji można prowadzić poprzez korzystanie z energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych.

Zakres trzeci (ang. *Scope 3*) pozwala na uwzględnienie wszystkich pozostałych emisji, nieujętych w zakresie pierwszym i drugim, czyli takich, które są konsekwencją działalności przedsiębiorstwa, ale pochodzą ze źródeł niekontrolowanych i niebędących jego własnością (tab. 2). Przykładami działalności z zakresu trzeciego z punktu widzenia firmy wykonaw-

Tab. 2 Lista kategorii zakresu trzeciego

Rodzaj	Nr	Opis
UPSTREAM	1	Zakupione surowce i usługi (emisje związane z wydobyciem i wytworzeniem surowców i usług)
	2	Dobra kapitałowe (emisje związane z wyprodukowaniem dóbr kapitałowych)
	3	Emisje związane z energią i paliwami nieujęte w zakresie 1 i 2 (emisje obliczane na podstawie danych dot. zużycia paliw i energii elektrycznej bądź cieplnej, powstałe podczas wytworzenia paliw spalanych w organizacji lub paliw spalanych w celu wyprodukowania energii elektrycznej bądź cieplnej)
	4	Transport i dystrybucja (transport i dystrybucja produktów nabywanych przez raportującą firmę w raportowanym okresie pomiędzy dostawą a tą firmą – pojazdami lub urządzeniami niebędącymi własnością bądź pod kontrolą raportującej firmy)
	5	Odpady powstałe w wyniku działalności (utyliczacja i przetwarzanie odpadów w ciągu raportowanego okresu w obiektach, które nie są własnością i nie są kontrolowane przez spółkę raportującą)
	6	Podróże służbowe (transport pracowników związany z działalnością biznesową w ciągu raportowanego okresu w pojazdach, które nie są własnością lub nie są zarządzane przez raportującą firmę)
	7	Dojazdy pracowników do pracy (transport pracowników pomiędzy ich domami i ich miejscami pracy w ciągu roku sprawozdawczego w pojazdach, które nie są własnością lub są obsługiwane przez firmę sprawozdawczą)
	8	Wynajęte aktywa (emisje związane z obsługą aktywów wynajętych przez spółkę sprawozdawczą (najemca) w roku sprawozdawczym i nieobjęte zakresem 1 i 2)
DOWNSTREAM	9	Transport i dystrybucja produktów
	10	Przetwarzanie sprzedanych produktów (przetwarzanie produktów pośrednich sprzedawanych w roku sprawozdawczym do klientów np. wytwórców) – obliczenia te wymagałyby ścisłej współpracy z klientami w zbieraniu informacji nt. ich emisji w 1 i 2 zakresie
	11	Użytkowanie sprzedanych produktów
	12	Postępowanie ze sprzedanymi produktami po zakończeniu ich użytkowania
	13	Wynajęte aktywa (obsługa aktywów należących do firmy sprawozdawczej (wynajmujący) i wynajmowanych innym podmiotom w roku sprawozdawczym, nieujęte w zakresie 1 i 2)
	14	Franczyzy – dane ujęte w innych zakresach
	15	Inwestycje (działalność inwestycyjna, w tym inwestycje kapitałowe i długoterminowe oraz finansowanie projektów, w roku sprawozdawczym, nieujęte w zakresie 1 i 2)

czej są: wytwarzanie materiałów budowlanych oraz ich transport w całym łańcuchu dostaw, generowanie odpadów, dojazdy pracowników do pracy lub usługi podwykonawców.

Po zakończonej inwentaryzacji, sporządzany jest raport, który powinien obejmować wszystkie emisje bezpośrednio z zakresu pierwszego i pośrednich z zakresu drugiego, a także wszystkie istotne emisje z zakresu trzeciego z wyszczególnieniem kategorii ujętych w wyliczeniach. Jeżeli któraś z piętnastu kategorii nie zostanie ujęta, konieczne jest przedstawienie uzasadnienia, dlaczego nie było to możliwe.

Roczny raport wyemitowanych gazów cieplarnianych przez firmę powinien w przejrzysty sposób opisywać ślad węglowy każdego z zakresów. Jeżeli przedsiębiorstwo wykonywało wcześniej takie sprawozdania, otrzymane emisje porównuje się do tych zadeklarowanych w latach ubiegłych. W sytuacji, gdy firma podjęła się inwentaryzacji po raz pierwszy, opisane emisje będą rokiem bazowym, do którego firma będzie się odnosić w kolejnych latach. Redukcję śladu węglowego wykazuje się porównując każdy z zakresów osobno, a nie ich sumaryczną wartość. Dodatkowo należy przedstawić plany i strategię, jakie przedsiębiorstwo opracowało w celu zmniejszenia

swojego negatywnego wpływu na środowisko w nadchodzących latach.

Ślad węglowy budynku – analiza całego cyklu życia

Ocena cyklu życia (ang. *life cycle assessment* – LCA) to technika z zakresu zarządzania procesami, mająca na celu określenie ich oddziaływania na środowisko. Istotą tej metody jest nastawienie nie tylko na ocenę końcowego wyniku danego procesu technologicznego, ale również wszystkich jego składowych. Pozwala to na stworzenie kompleksowego bilansu ekologicznego. Podczas wykonywania szczegółowej oceny środowiskowej, konieczne jest uwzględnienie wszystkich występujących kolejno po sobie faz istnienia budynku. Zgodnie z normą PN-EN 15978 [1] można wyróżnić cztery główne fazy cyklu istnienia budynku, tak jak przedstawiono to w tab. 3.

Całkowity ślad węglowy budynku wylicza się biorąc pod uwagę jego cały cykl życia, sumując emisje ze wszystkich faz, tj. od A1 do C4. Składają się na niego wbudowany oraz operacyjny ślad węglowy.

Operacyjny ślad węglowy to emisje związane z eksploatacją budynku, systemami grzewczymi

Tab. 3 Fazy cyklu życia budynku wg normy PN-EN 15978 [1]

Faza wyrobu			Faza budowy		Faza użytkowania							Faza końca życia				Info
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Wydobycie i wytworzenie surowców	Transport	Produkcja wyrobu	Transport	Instalacja, wbudowanie	Użytkowanie	Konserwacja	Naprawa	Wymiana	Renowacja	Zużycie energii podczas użytkowania	Zużycie wody podczas użytkowania	Rozbiórka, wyburzenie	Transport	Przetwarzanie odpadów	Składowanie, usuwanie odpadów	Potencjał ponownego wykorzystania

Fazy zaznaczone na zielono odpowiadają za wbudowany ślad węglowy, natomiast te zaznaczone na żółto za operacyjny ślad węglowy budynku.

oraz zapotrzebowaniem na energię podczas jego użytkowania. Można go obniżyć poprzez zastosowanie odpowiednich, energooszczędnych rozwiązań, materiałów z niskim współczynnikiem przenikania ciepła oraz dokładne opomiarowanie i automatyzację budynków. Dotyczy on zaznaczonych na żółto etapów B6 i B7 w tab. 3. W zależności od geometrii budynku i jego umiejscowienia, zapotrzebowanie na energię będzie inne. Nie jest zatem możliwe porównywanie między sobą dwóch inwestycji pod kątem ich śladu węglowego, ponieważ nawet budynki wykonane na podstawie tego samego projektu, z tych samych materiałów będą wykazywały różne zapotrzebowanie na energię w zależności od ich umiejscowienia.

Fazy życia, począwszy od produkcji materiałów budowlanych, aż po likwidację budynku, występują w różnych przedziałach czasowych. Niektóre z nich mogą trwać zaledwie kilka godzin (np. faza wyrobu), podczas gdy inne ciągną się całymi latami (faza użytkowania).

Działaniem, które w większości przypadków najmocniej obciąża środowisko w **fazie wyrobu** – pierwszej w cyklu życia budynku – jest pozyskiwanie surowców i wykorzystywanie energii do produkcji materiałów budowlanych. Po stronie projektanta leży dobór materiałów

pochodzących od świadomych producentów, np. posiadających dla swoich produktów deklaracje środowiskowe typu III – EPD.

Podczas **fazy budowy** środowisko naturalne zostaje obciążone na skutek robót ziemnych, poboru i wykorzystania energii przez maszyny budowlane oraz wykonywania poszczególnych elementów obiektu. Ta faza ma nieznaczny wpływ na ślad węglowy budynku w jego cyklu życia.

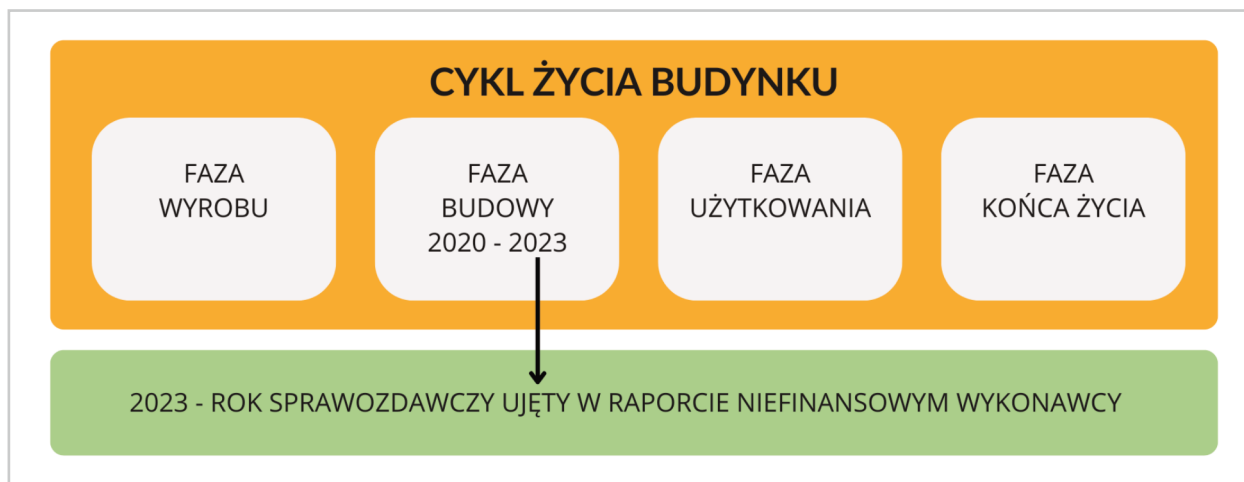
Faza użytkowania jest najdłuższą ze wszystkich wyszczególnionych, co powoduje, że związane z nią emisje są znacznie rozłożone w czasie. Wraz z wiekiem budynku, wzrastać będzie jego negatywne oddziaływanie na środowisko. Wynika to np. z pogarszania się współczynnika przenikania ciepła użytych materiałów. Istotne, z punktu widzenia obniżenia śladu węglowego, jest więc zaplanowanie i przeprowadzanie remontów, które pozwalają na przywrócenie początkowych właściwości użytkowych.

Kończącym etapem cyklu życia budynku jest jego **likwidacja**. Wpływ na środowisko tej fazy zależy w dużej mierze od technologii wykorzystanej do wyburzania, odzyskiwania i utylizacji materiałów. Na tym etapie trudnością przy wykonywaniu analizy LCA jest próba przewidzenia technologii recyklingowej, jaka wykorzystywana będzie po zakończeniu fazy użytkowania budynku.



W raporcie ESG firmy wykonawczej uwzględnia się tylko część śladu węglowego budynku – są to emisje pochodzące z fazy jego budowy w danym roku

Fot. Bernard Bialorucki/Dreamstime.com



Rys. 2 Jaka część śladu węglowego budynku jest wliczana do raportu niefinansowego wykonawcy

Bardzo uproszczony sposób wyliczenia śladu węglowego budynków z podziałem na wbudowany i operacyjny ślad węglowy, można znaleźć w [raporcie PLGBC](#).

Studium przypadku

Wykonawca, którego zadaniem było zbudowanie budynku oraz policzenie jego śladu węglowego, przystępuje po raz pierwszy do wykonania raportu niefinansowego. Raport będzie sporządzany za rok 2023, natomiast budowa jest prowadzona przez firmę od samego początku, czyli od 2020 roku.

Ślad węglowy przedsiębiorstwa – przy wykonywaniu obliczeń do raportu niefinansowego za rok 2023, wykonawca uwzględni emisje tylko z tego jednego roku. Pomimo tego, że budowa trwa od 2020 r., emisje do 2022 r. nie zostaną zaraportowane, ponieważ wykonawca ich nie zinwentaryzował.

Ślad węglowy budynku – do wyliczenia ilości emisji gazów cieplarnianych powstałych podczas fazy budowy, wykonawca musi wziąć pod uwagę cały okres jej trwania, czyli od jej początku w 2020 r. do końca w 2023 r.

Jak widać, **ślad węglowy wykonywanego budynku może wchodzić w zakresy emisji przedsiębiorstwa, opisane zgodnie z GHG Protocol, natomiast niekoniecznie w całości** (rys. 2). Model LCA tworzony w celu wyliczenia śladu węglowego budynku jest osobnym procesem,

który tylko częściowo będzie zająć się z danymi niezbędnymi na rzecz zaraportowania emisji wykonawcy w trzech zakresach.

Tak jak wspomniano wcześniej, faza budowy ma niewielki wpływ na ślad węglowy budynku w jego cyklu życia. Patrząc jednak z perspektywy wykonawcy, który rozlicza się za rok 2023, emisje wynikające z procesów budowlanych nabierają znacznie większej wagi.

Bibliografia:

- [1] PN-EN 15978 „Zrównoważone obiekty budowlane. Ocena środowiskowych właściwości użytkowych budynków. Metoda obliczania”

O AUTORCE:

Marta Głazewska – specjalizuje się w analizie procesów produkcyjnych i w poszukiwaniu rozwiązań, mających na celu ich usprawnienie, zoptymalizowanie zużycia materiałów, generowanych odpadów, emisji gazów cieplarnianych oraz kosztów. Zdobywała doświadczenie zawodowe prowadząc innowacyjne, badawczo-rozwojowe projekty z zakresu zrównoważonego rozwoju, które oprócz dbałości o środowisko naturalne, były zorientowane na biznes i walory ekonomiczne dla przedsiębiorstwa. Należy do Bau EPD GmbH w Austrii, gdzie prowadzona jest weryfikacja raportów LCA i deklaracji środowiskowych typu III.