



FERN

Forum Ekologicznych Rozwiązań
dla Nieruchomości 2025

CO₂ ...

O CO TEN DYM I JAK TO POLICZYĆ?

dr inż. DOROTA BARTOSZ

Dyrektorka ds. zrównoważonego budownictwa, PLGBC

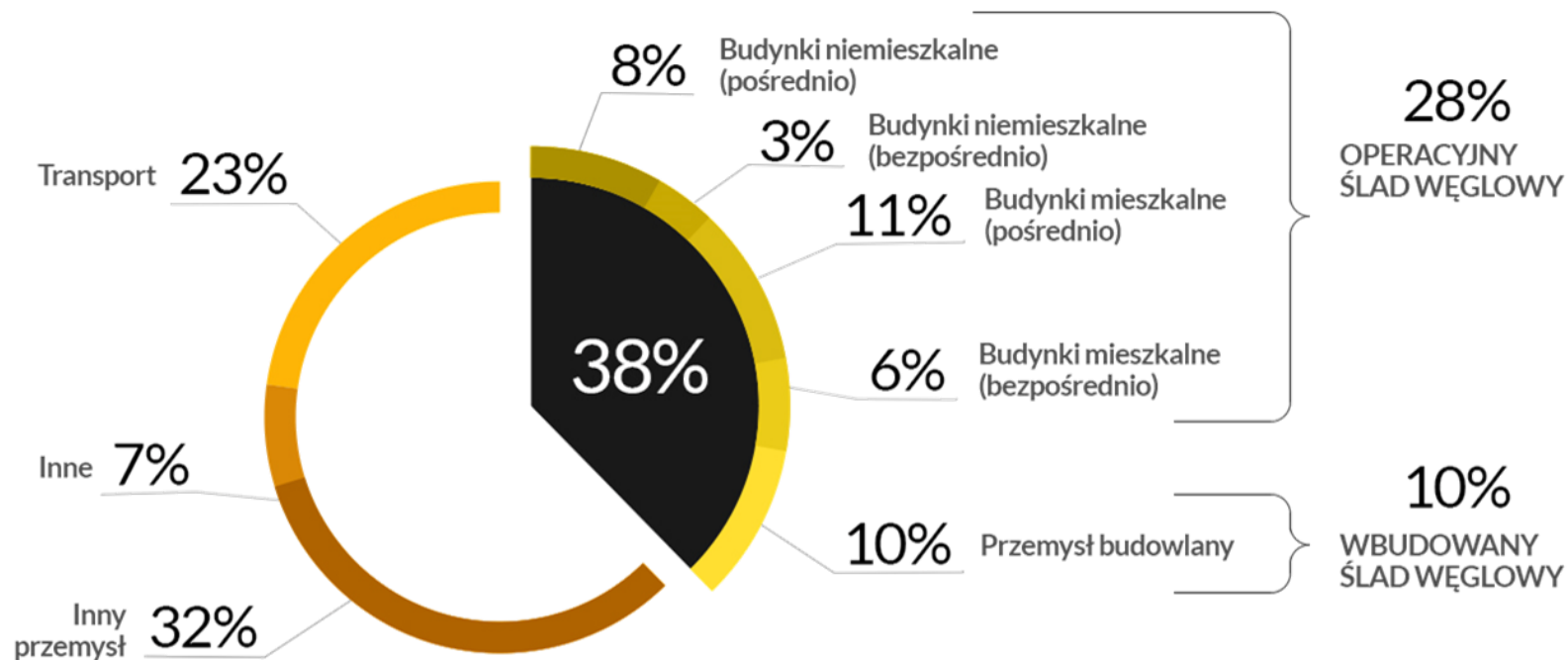
TAKSONOMIA

- W przypadku budynków o powierzchni większej niż 5000 m² potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (ang. Global Warming Potential - GWP) w cyklu życia budynku, wynikający z budowy, powinien zostać obliczony dla każdego etapu cyklu życia i być ujawniany inwestorom i klientom na żądanie.

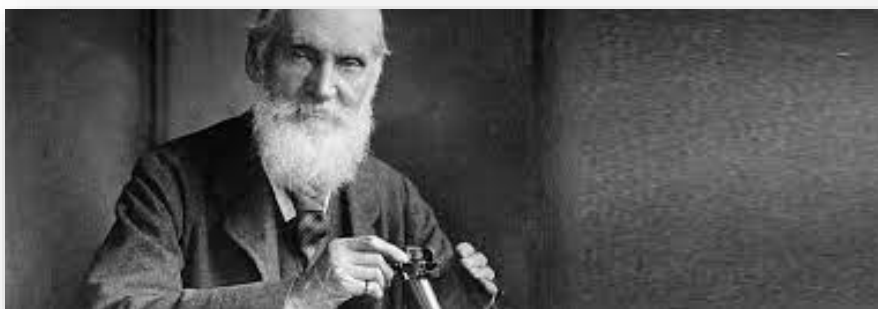
DYREKTYWA EPBD

- Dyrektywa wprowadza obowiązek obliczania i ujawniania na świadectwie charakterystyki energetycznej budynku **tzew. współczynnika globalnego ocieplenia**.
- Wyraża on emisję ekwiwalentu CO₂ związaną z całym cyklem życia budynku w stosunku do jednostki powierzchni użytkowej obiektu (wskaźnik CO₂e/m²).
- Współczynnik ma być prezentowany na świadectwach charakterystyki energetycznej **od 2030 r. dla wszystkich nowych budynków**, a w przypadku nowych budynków o powierzchni użytkowej **większej niż 1000 m² już od 2028 r.**

Źródła śladu węglowego



„JEŻELI **NIE** MOŻESZ CZEGOŚ ZMIERZYĆ
NIE MOŻESZ TEGO POPRAWIĆ”

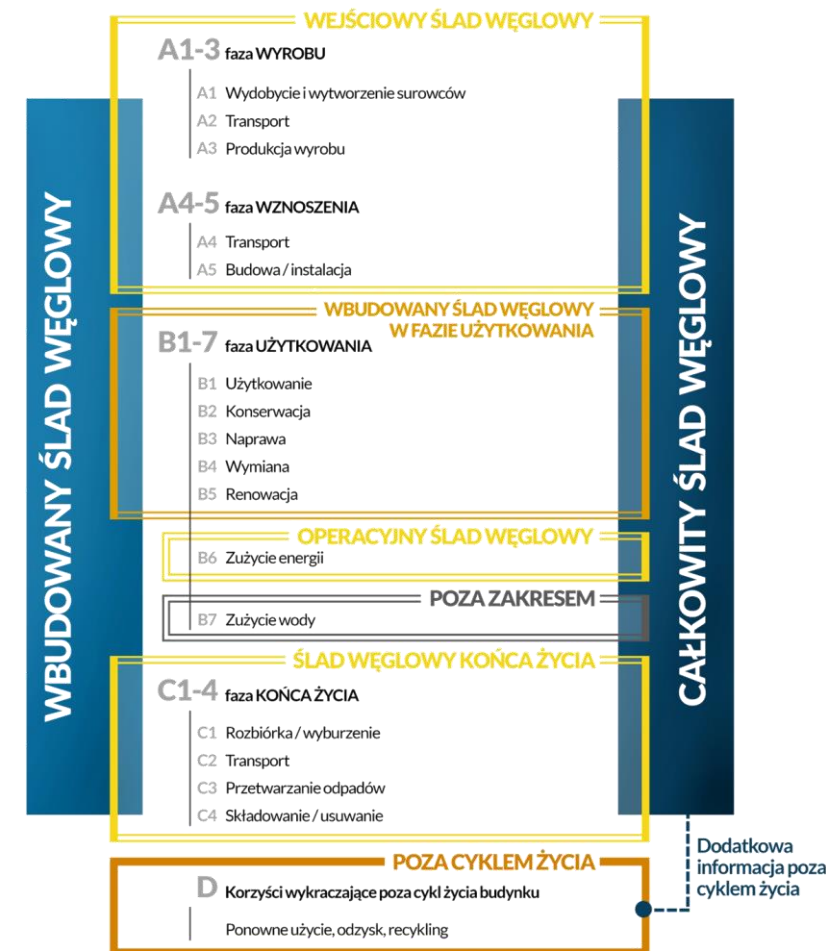


William Thomson

1824-1907
brytyjski matematyk, fizyk i inżynier

Całkowity ślad węglowy budynku

- Ślad węglowy to **szacunkowa suma emisji wszystkich gazów cieplarnianych** powodowanych przez dany proces, system lub populację z uwzględnieniem ich absorpcji i przechowywania w określonych granicach.
- Wyraża się go jako **GWP** (potencjał do ocieplenia klimatu) mierzony w tonach ekwiwalentu dwutlenku węgla **CO₂e** na jednostkę odniesienia, np. na jeden budynek albo na 1 m² powierzchni użytkowej (całkowitej) budynku.
- Wbudowany ślad węglowy jest związany z przepływami materiałów w cyklu życia (np. procesami konstrukcji czy przebudowy lub rozbiórki). Jest to ślad węglowy w następujących etapach cyklu życia: fazie wyrobu A1-A3, fazie wznoszenia A4-A5, fazie użytkowania B1-B5 oraz fazie końca życia C1-C4.
- Operacyjny ślad węglowy to emisje związane z eksploatacją budynku i wynikającego z niej zużycia energii. Dotyczy on etapu B6 (zużycie energii) cyklu życia budynku.



Wrocław 7 kwietnia 2025

Wskaźnik GWP

- Ślad węglowy budynku jest sumą wszystkich emisji gazów cieplarnianych towarzyszących procesom zachodzącym w cyklu życia budynku.
- Wartość śladu węglowego jest bezpośrednio powiązana ze wskaźnikiem GWP (ang. Global Warming Potential - potencjał tworzenia efektu cieplarnianego) wyrażonym w kilogramach ekwiwalentu CO₂ (kgCO₂e).
- W ekwiwalencie dwutlenku węgla uwzględniony jest wpływ emisji różnych gazów cieplarnianych, nie tylko CO₂, jednak powszechnie mówi się o emisji dwutlenku węgla, co należy traktować jako skrót myślowy.

Tabela 2: Wartości GWP wg IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)

	SUBSTANCJA	CZAS ŻYCIA W ATMOSFERZE (LATA)	GWP ₁₀₀ (kg CO ₂ e)
	Dwutlenek węgla (CO ₂)	-	1
	Metan (CH ₄)	12 (przy rozkładzie w atmosferze pozostaje CO ₂)	23
	Podtlenek azotu (N ₂ O)	144	296
	Heksafluorek siarki (SF ₆)	3 200	22 200
	Czterofluorek węgla (CF ₄)	50 000	5700

Wrocław 7 kwietnia 2025

Źródła danych materiałowych - EPD

- W celu zapewnienia porównywalności wyników ocen cyklu życia budynków w obliczeniach przeprowadzanych od etapu projektu budowlanego, należy korzystać z deklaracji EPD), zgodnych normą PN EN 15804 oraz ze zweryfikowanych danych uśrednionych (generycznych).
- Deklaracje EPD dostarczają informacji dotyczących materiałów, wyrobów budowlanych oraz urządzeń w kontekście ich wpływu na środowisko - są one zwykle ważne przez pięć lat.
- Na podstawie danych szczegółowych z kart EPD opracowywane są także dane generyczne.
- warto skorzystać z danych dotyczących emisji dwutlenku węgla specyficznych dla danego produktu
- Deklaracje EPD dostarczają szczegółowych informacji o wpływie materiału lub produktu na środowisko, w tym informację o współczynnikach emisji dwutlenku węgla w fazach A1-A3.

- Instytut Techniki Budowlanej: <https://www.itb.pl/epd.html>
- ECO Platform: <https://www.eco-platform.org/list-of-all-eco-epd.html>
- ÖKOBAUDAT: <https://www.oekobaudat.de/en.html>
- Environdec: <https://www.environdec.com>
- Institut Bauen und Umwelt: <https://ibu-epd.com/en/published-epds/>

- BRE Green Book Live: <http://www.greenbooklive.com/>
- Transparency Catalog: <https://www.transparencycatalog.com/>
- Climate Earth: <https://www.climateearth.com>
- EPD Ireland: <https://www.igbc.ie/epd-search/>
- Carbon Leadership Forum: <https://carbonleadershipforum.org/resource-library/>

Wrocław 7 kwietnia 2025

Źródła danych materiałowych - EPD

KOMENTARZE I ZALECENIA

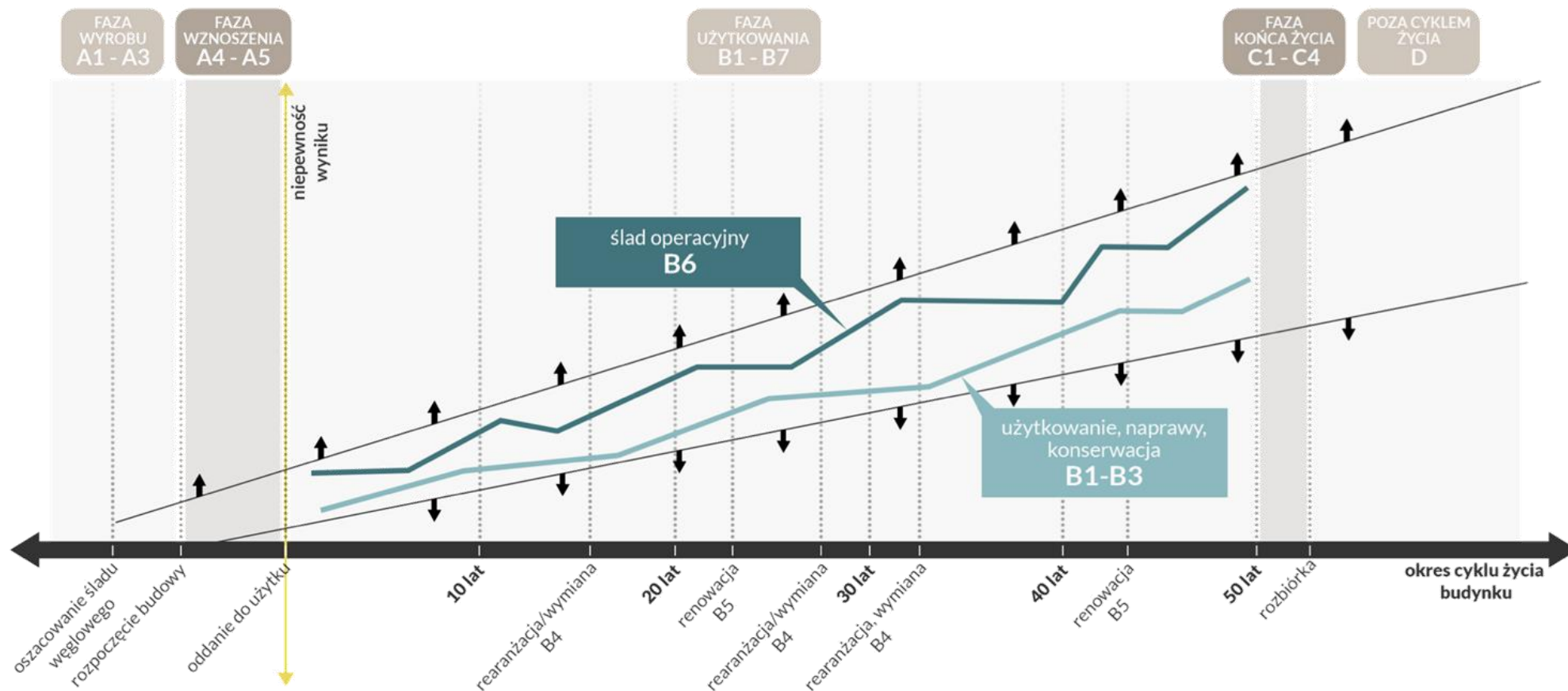
- Należy zwrócić uwagę na to, że przytoczone strony internetowe zawierają karty EPD opracowane dla wyrobów wytwarzanych w różnych krajach - miejsce produkcji wyrobu może mieć istotny wpływ na wartości emisji dwutlenku węgla.
- EPD często zawierają **tylko moduły A1-A3**, dlatego należy zachować ostrożność, jeśli łączy się dane z EPD z innymi źródłami, które mogą zawierać dodatkowe moduły (np. A-C). W celu porównania ze sobą takich danych konieczne będzie uzupełnienie braków (lub przynajmniej zwrócenie na nie uwagi).
- Norma EN 15804 wymaga obecnie, aby EPD dla wyrobów i materiałów budowlanych **zawierała deklaracje modułów A1-A3, C1-C4 i D**. Zwiększy to dostępność danych dla modułów C i D i może zostać włączone do obliczeń emisji dwutlenku węgla w całym okresie użytkowania, pod warunkiem, że wszystkie materiały i wyroby będą rozpatrywane w ten sam sposób.

Analiza LCA

- Ocena cyklu życia (LCA) jest techniką, którą można **stosować do zbadania oddziaływania budynku w całym jego cyklu życia**, począwszy od pozyskania lub wytworzenia materiałów budowlanych z surowców i zasobów naturalnych przez produkcję, użytkowanie, aż do rozbiórki.
- Wykorzystana jest przy szacowaniu śladu węglowego budynku, jednak może służyć także wyznaczeniu innych wskaźników, jak na przykład potencjał niszczenia ozonu (ang. *Ozone Depletion Potential* - ODP).
- Zgodnie z wytycznymi zawartymi w systemie Level(s), raportowanie współczynnika globalnego ocieplenia wyrażonego w kgCO₂e powinno uwzględniać:
 - pochodzenie ze źródeł kopalnych
 - biogenicznych
 - z tytułu użytkowania gruntów i ich zmiany.

Wrocław 7 kwietnia 2025

Analiza LCA



Rysunek 6: Okres życia budynku a niepewność wyników oceny - opracowanie własne

Wrocław 7 kwietnia 2025

Strategie i działania w krajach europejskich

Figure 4: Life cycle modules included in the scope of the collected data

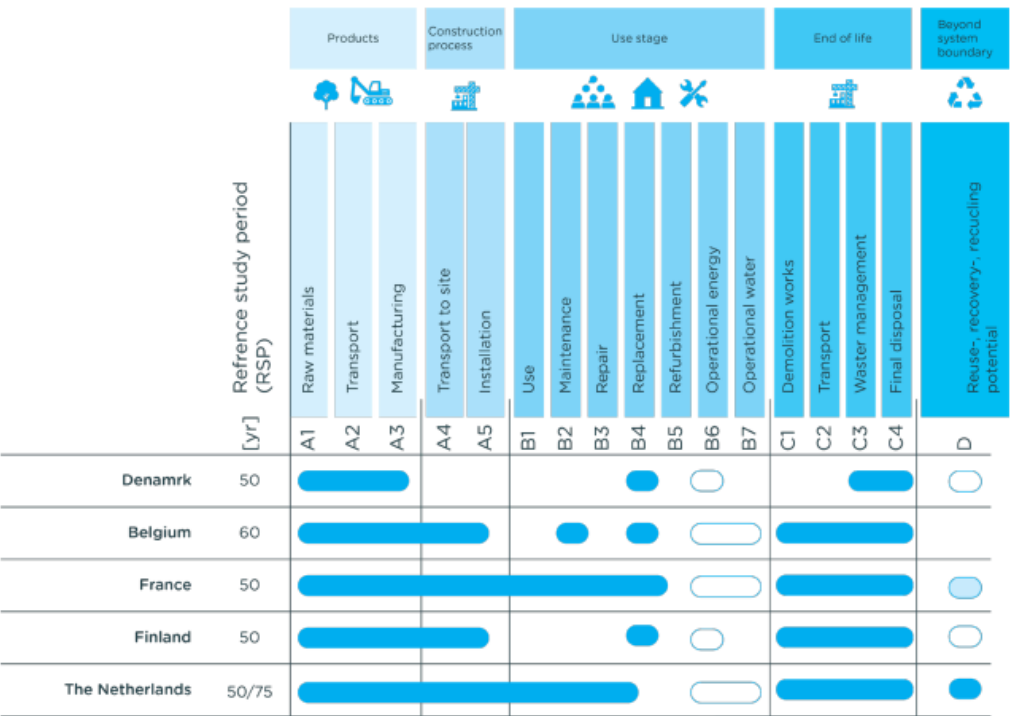
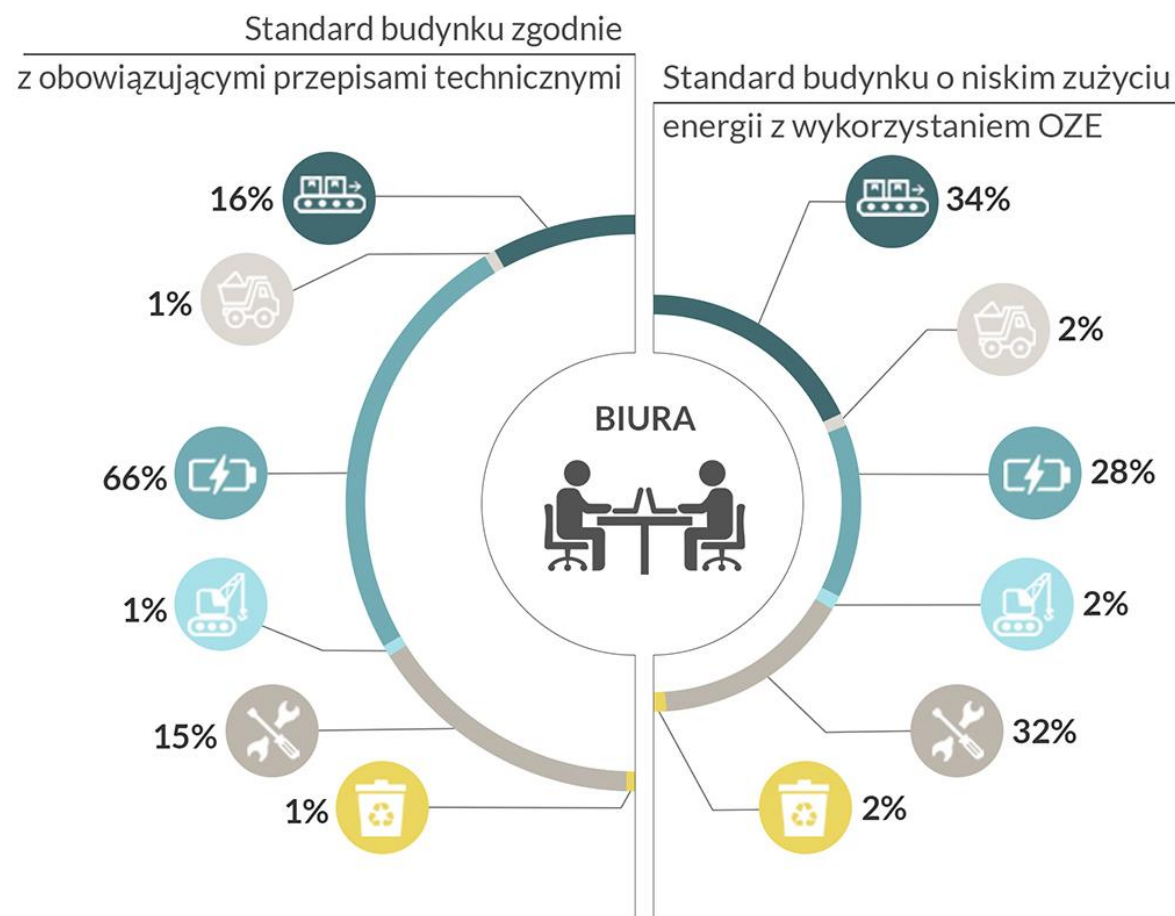


Figure 3: Life cycle embodied carbon per square meter (m²) in kg of CO₂e per m²



Całkowity ślad węglowy – biura

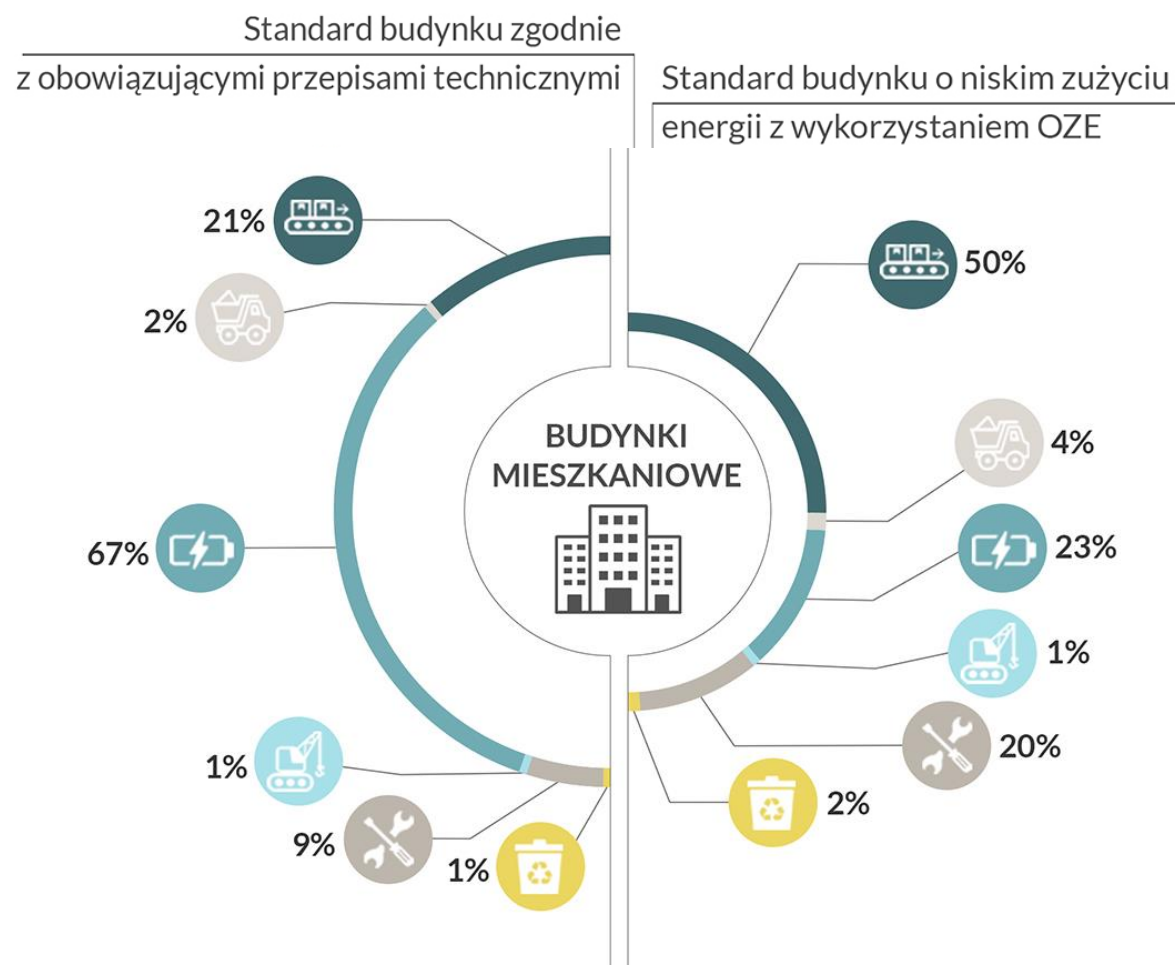


LEGENDA:

-  Materiały (A1-A3)
-  Transport (A4)
-  Budowa (A5)
-  Konserwacja i wymiana (B1-B5)
-  Zużycie energii (B6)
-  Przetwarzanie odpadów końca życia (C1-C4)

<https://www.leti.uk/ecp>

Całkowity ślad węglowy – budynki mieszkalne

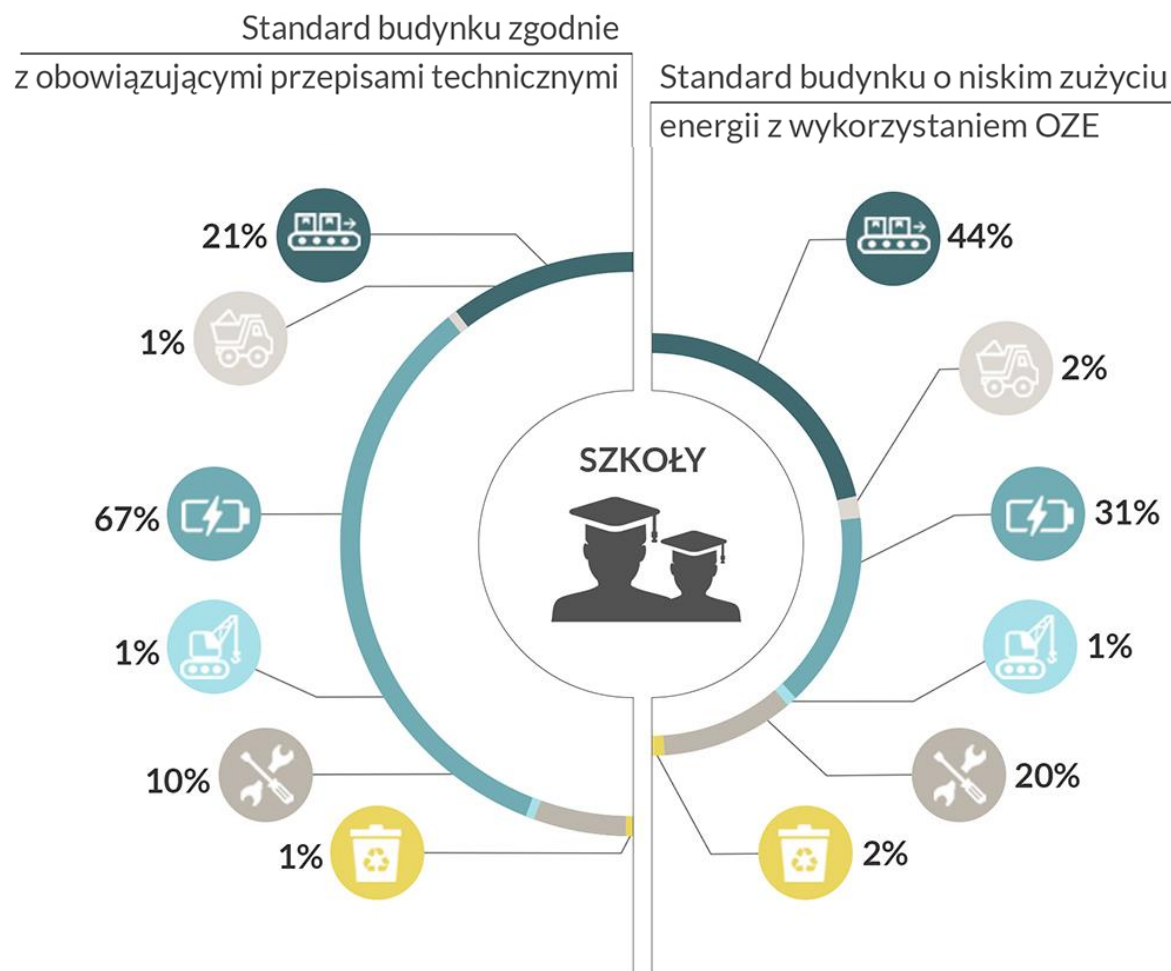


LEGENDA:

-  Materiały (A1-A3)
-  Transport (A4)
-  Budowa (A5)
-  Konserwacja i wymiana (B1-B5)
-  Zużycie energii (B6)
-  Przetwarzanie odpadów końca życia (C1-C4)

<https://www.leti.uk/ecp>

Całkowity ślad węglowy – szkoły



LEGENDA:

-  Materiały (A1-A3)
-  Transport (A4)
-  Budowa (A5)
-  Konserwacja i wymiana (B1-B5)
-  Zużycie energii (B6)
-  Przetwarzanie odpadów końca życia (C1-C4)

<https://www.leti.uk/ecp>

Studium przypadku

- **wariant 1** – budynek biurowy w technologii żelbetowej monolitycznej
- **wariant 2** – budynek biurowy (jak wariant 1) w technologii żelbetowej ze stropami kompozytowymi drewniano-betonowymi

W analizowanych wariantach analizę LCA przeprowadzono zgodnie z proponowaną metodyką w poprzednim rozdziale, uwzględniając fazy cyklu życia budynku **A1-A5, B1-B4 oraz C1-C4**.

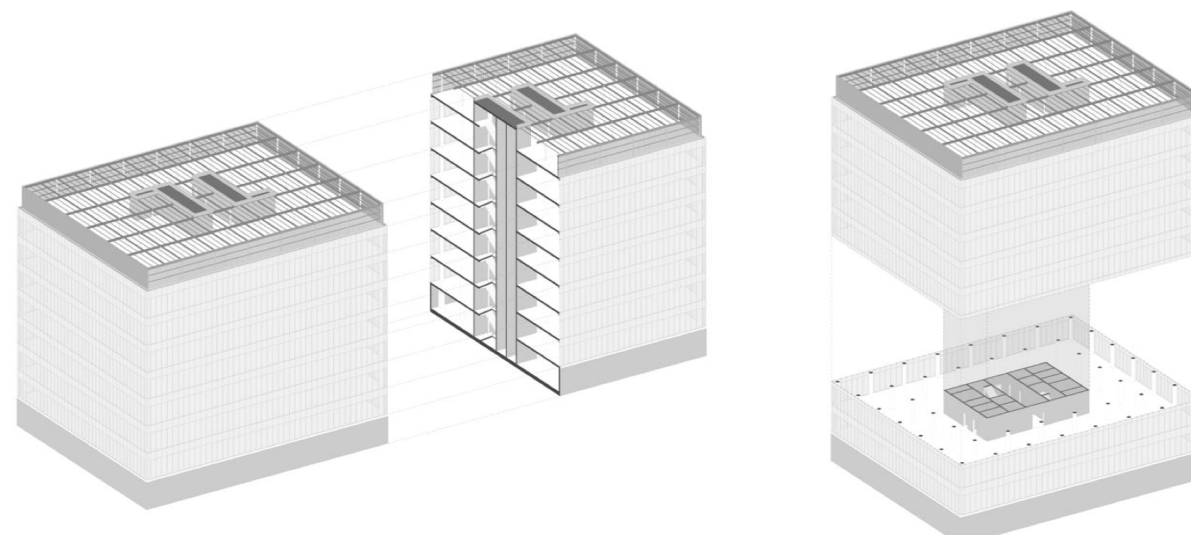
Dodatkowo, przeprowadzono obliczenia emisji CO₂ związanych z **modułem B6** (zużycie energii), oszacowane dla trzech różnych scenariuszy dekarbonizacji sieci energetycznej i ciepłowniczej w Polsce.

Wrocław 7 kwietnia 2025

Studium przypadku

WARIANT 1

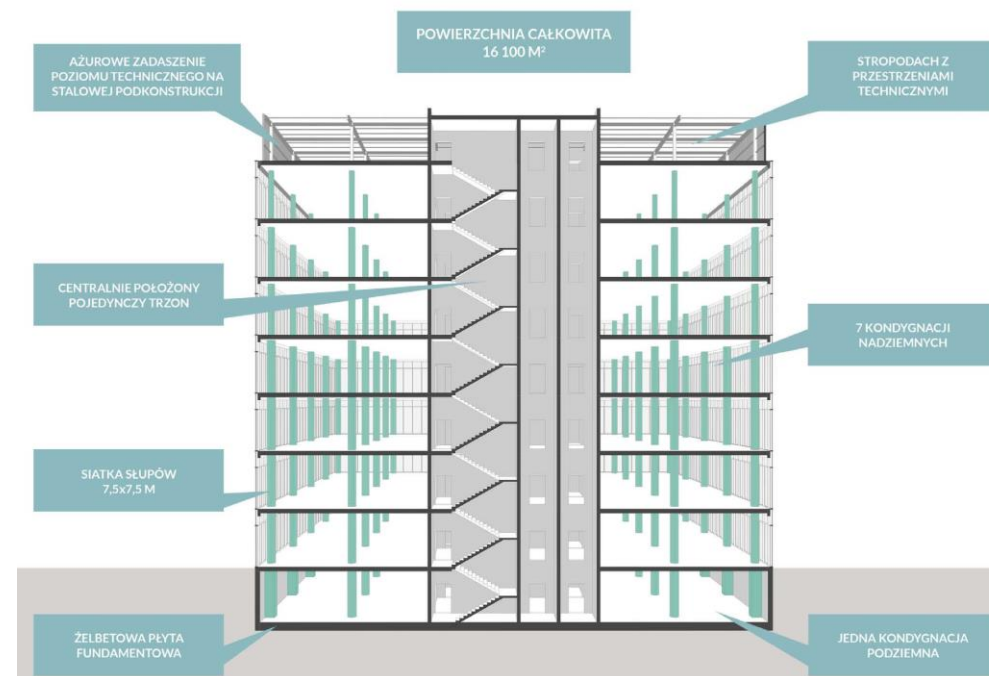
- Budynek biurowy z kondygnacją techniczną w podziemiu oraz na stropodachu.
- Konstrukcja żelbetowa monolityczna. Ustrój płytowo-słupowy z trzonem zapewniającym stateczność budynku. Całość konstrukcji nośnej budynku wykonana w technologii żelbetowej, monolitycznej.
- Fasadę budynku stanowi ściana kurtynowa szklana z profilami aluminiowymi, mocowana do krawędzi płyt. Przegrody wewnętrzne ograniczają się głównie do lekkiej zabudowy w części wspólnej budynku. Typowa kondygnacja posiada sufity podwieszone oraz podłogi podniesione, przeznaczone pod obciążenia jak dla pomieszczeń biurowych.
- W budynku znajdują się instalacje i systemy: system centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, chłodzenia, instalacja wodno-kanalizacyjna, tryskaczowa, elektryczna i teletechniczna.



Rysunek 16: Poglądowe obrazy 3D modelowego budynku i konstrukcji typowej kondygnacji

Studium przypadku

- Budynek biurowy, jak w wariantcie 1, z wyjątkiem konstrukcji stropów kondygnacji nadziemnych, które w tym wariantcie wykonane zostały w **technologii kompozytowej, drewniano-betonowej, co ograniczyło wykorzystanie betonu i stali zbrojeniowej w obrębie konstrukcji** stropów nadziemnych o ponad 60% i wprowadziło znaczącą ilość elementów drewnianych, w postaci płyt z drewna klejonego krzyżowo (CLT).
- Na potrzeby analizy zastąpiono także część ścian działowych ścianami z płyt z drewna klejonego CLT.
- Rozwiązania w zakresie fasady i instalacji bez zmian w stosunku do wariantu 1.



Wrocław 7 kwietnia 2025

Studium przypadku

Tabela 9: Źródła danych o emisjach dla poszczególnych faz cyklu życia budynku

FAZY CYKLU ŻYCIA BUDYNKU OBJĘTE OCENĄ	ŹRÓDŁA DANYCH
A1 - Wydobycie i wytworzenie surowców	Bazy danych z deklaracjami środowiskowymi i danymi generycznymi dostępne w ramach programu OneClick LCA
A2 - Transport do zakładu produkcyjnego	
A3 - Produkcja wyrobu	
A4 - Transport na miejsce budowy	Obliczono w ramach programu OneClick LCA, na podstawie wprowadzonych danych budynku i przyjętych scenariuszy
A5 - Proces budowy i instalacji	
B1 - Użytkowanie	
B2 - Konserwacja	Obliczono na podstawie ogólnych wartości wskaźnikowych
B3 - Naprawa	
B4 - Wymiana	
C1 - Rozbiórka/wyburzenie	Obliczono w ramach programu OneClick LCA, na podstawie wprowadzonych danych o budynku i przyjętych scenariuszy
C2 - Transport do zakładu utylizacji	
C3 - Przetwarzanie odpadów do ponownego użycia / recykling	
C4 - Utylizacja	

Studium przypadku

Elementy budynku podlegające ocenie oraz wyłączenia



KONSTRUKCJA PODZIEMNA BUDYNKU

Fundamenty, słupy, ściany, elementy usztywniające, konstrukcja stropów i stropodachu, schody prefabrykowane, rampy.

Wyłączenia: konstrukcje tymczasowe, związane z technologią prowadzenia robót - rozpory stalowe ścian szczeliny, platformy robocze dla żurawi itp.



KONSTRUKCJA CZĘŚCI NADZIEMNEJ

Słupy, ściany, elementy usztywniające, konstrukcja stropów i stropodachu, schody prefabrykowane

Wyłączenia: fundamenty pod urządzenia i konstrukcje stalowe drugorzędne



PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

Poszycie dachu, izolacja termiczna i przeciwwodna, elementy nieprzezierne fasady, tynki, izolacja termiczna i akustyczna, drzwi zewnętrzne, elementy przezierne fasady



PRZEGRODY WEWNĘTRZNE

Ściany systemowe g-k, wylewki, sufity podwieszane, podłogi podniesione

Wyłączenia: elementy aranżacji wnętrz, nieobjęte projektem *shell and core*



WYKOŃCZENIE WNĘTRZ I WYPOSAŻENIE

Powłoki malarskie, płytki ceramiczne, drzwi wewnętrzne

Wyłączenia: meble, wyposażenie części biurowej i usługowej i inne elementy aranżacji wnętrz, wykraczające poza okres *shell and core*



INSTALACJE

Oprawy świetlne, gniazda, oprawy oświetlenia awaryjnego, elementy sterujące i monitorujące oświetlenie, trasy kablowe.

Czujniki dymu i przepływów, skrzynki awaryjne, panele sterowania, interkomy, kamery monitorujące, czytniki kart, podświetlane znaki ewakuacyjne

Centrale wentylacyjne, wentylatory wywiewne, wieże chłodnicze, chillery, wymienniki ciepła, belki chłodnicze, pompy ciepła, stalowe rury systemu ogrzewania i chłodzenia, system tryskaczowy, rury drenażowe, pompy cyrkulacyjne, separatory

Wyłączenia: elementy aranżacji wnętrz, nieobjęte projektem *shell and core*

Studium przypadku

WARIANT 1

MODUŁY LCA	A1-A3	A4	A5	B1-B3*	B4	C1-C4	A1-A5 wejściowy ślad węglowy	A-C wbudowany śląd węglowy
KATEGORIE ELEMEN- TÓW BUDYNKU: kgCO ₂ e								
Konstrukcja podziemna budynków	1 185 288	56 809	193 499	-	-	82 012	1 316 492	1 398 503
Konstrukcja części nadziemnej	2 422 280	88 368	323 459	-	-	36 222	2 635 009	2 671 231
Przegrody zewnętrzne	739 166	4 554	29 817	22 158	763 616	19 896	755 184	1 538 696
Przegrody wewnętrzne	592 781	5 773	113 784	15 928	548 921	10 658	642 300	1 201 880
Wykończenie wnętrz i wyposażenie	573 511	11 880	141 875	29 422	1 013 967	25 220	639 939	1 679 126
Instalacje	1 424 918	5 149	84 906	93 492	3 221 955	5 428	1 462 711	4 690 094
Sumaryczny ślad węglowy elementów kategorii 1-6	6 937 944	172 533	887 340	161 000	5 548 459	179 436	7 997 817	13 886 712
Powierzchnia całkowita budynku: 16 100m ² kgCO ₂ e/m ²								
Elementy 1-6 w przeliczeniu na Pc	430,9	10,7	55,1	10,0	344,6	11,1	496,8	862,5

13 886 712

862,5

Wrocław 7 kwietnia 2025

Studium przypadku

WARIANT 2

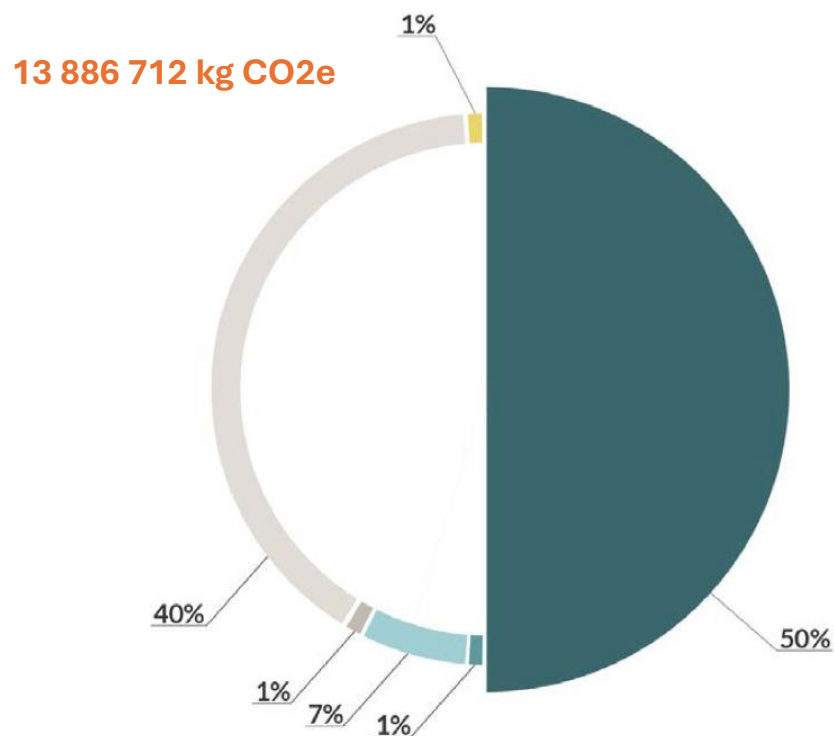
MODUŁY LCA	A1-A3	A4	A5	B1-B3	B4	C1-C4	A1-A5 wejściowy ślad węglowy	A-C wbudowany ślad węglowy
KATEGORIE ELEMEN- TÓW BUDYNKU:	kgCO ₂ e							
Konstrukcja podziemna budynków	1 046 565	57 060	213 807	-	-	88 425	1 317 432	1 405 857
Konstrukcja części nadziemnej	1 822 614	41 179	180 840	-	-	176 745	2 044 633	2 221 378
Przegrody zewnętrzne	739 166	4 554	35 724	22 216	763 616	19 896	779 444	1 585 172
Przegrody wewnętrzne	461 023	4 507	102 586	12 262	421 497	11 779	568 116	1 013 654
Wykończenie wnętrz i wyposażenie	649 548	13 839	169 594	32 787	1 126 976	26 493	832 981	2 019 236
Instalacje	1 424 918	5 149	101 726	93 735	3 221 955	5 428	1 531 793	4 852 911
Sumaryczny ślad węglowy elementów kategorii 1-6	6 143 834	126 288	804 276	161 000	5 534 044	328 766	7 074 398	13 098 208
Elementy 1-6 w przeliczeniu na Pc	381,6	7,8	50,0		343,7	20,4	439,4	813,6
Sekwestracja CO ₂ (GWP-bio)	-2 427 641					**		

13 098 208

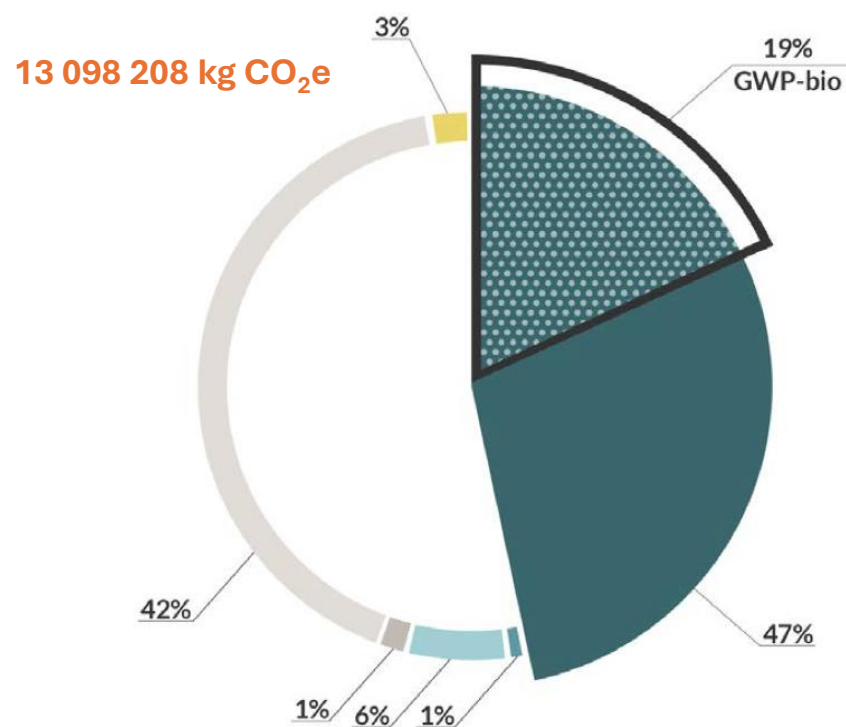
813,6

Zgodnie z aktualną normą PN-EN 15804+A2:2020-03 opisującą sposób opracowywania deklaracji środowiskowych wyrobów wartość GWP **wyrobu nie można pomniejszać o wielkość przechowywanego w nim dwutlenku węgla biogenicznego**, jednak wartość tę można zaraportować osobno, jeżeli stanowi przynajmniej 5% GWP wyrobu.

Studium przypadku – wyniki analiz – wbudowany ślad węglowy



Rysunek 19a: Udział poszczególnych faz cyklu życia budynku we wbudowanym śladzie węglowym – Wariant 1



Rysunek 19b: Udział poszczególnych faz cyklu życia budynku we wbudowanym śladzie węglowym – Wariant 2

LEGENDA:

A1-A3

A4

A5

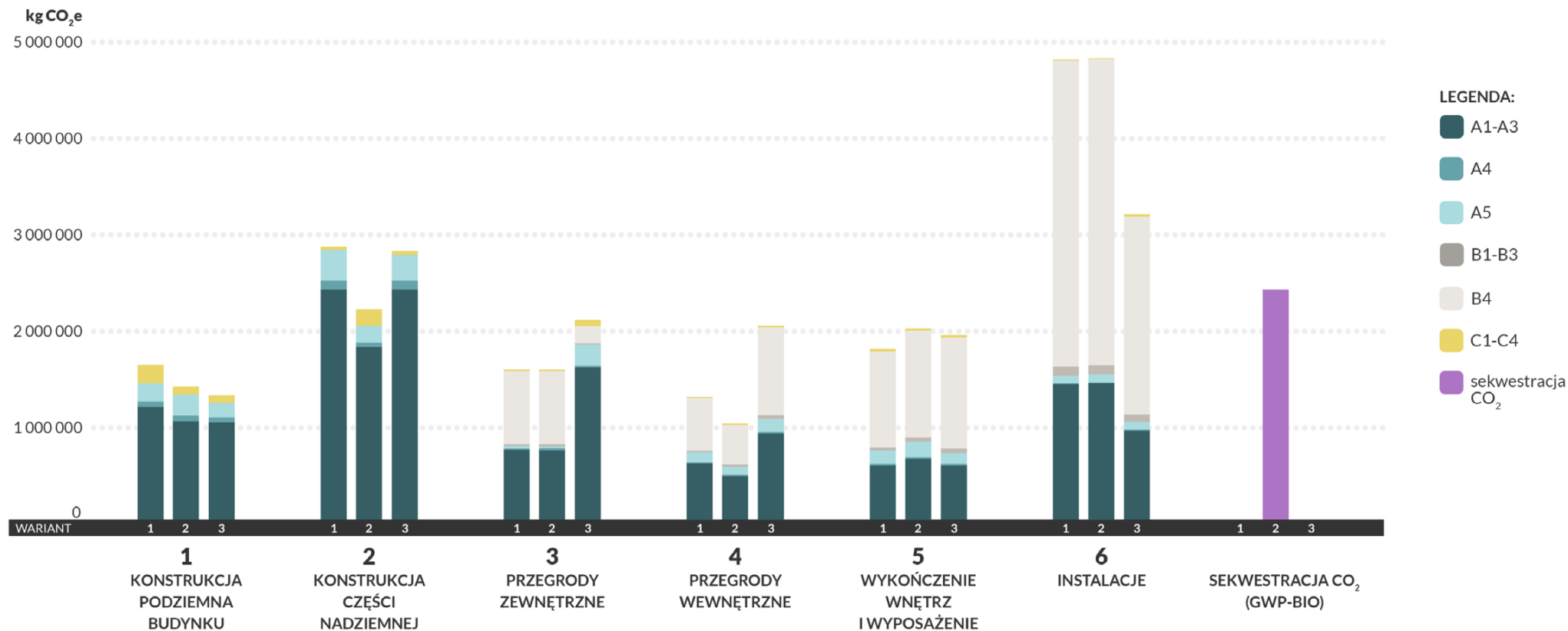
B1-B3

B4

C1-C4

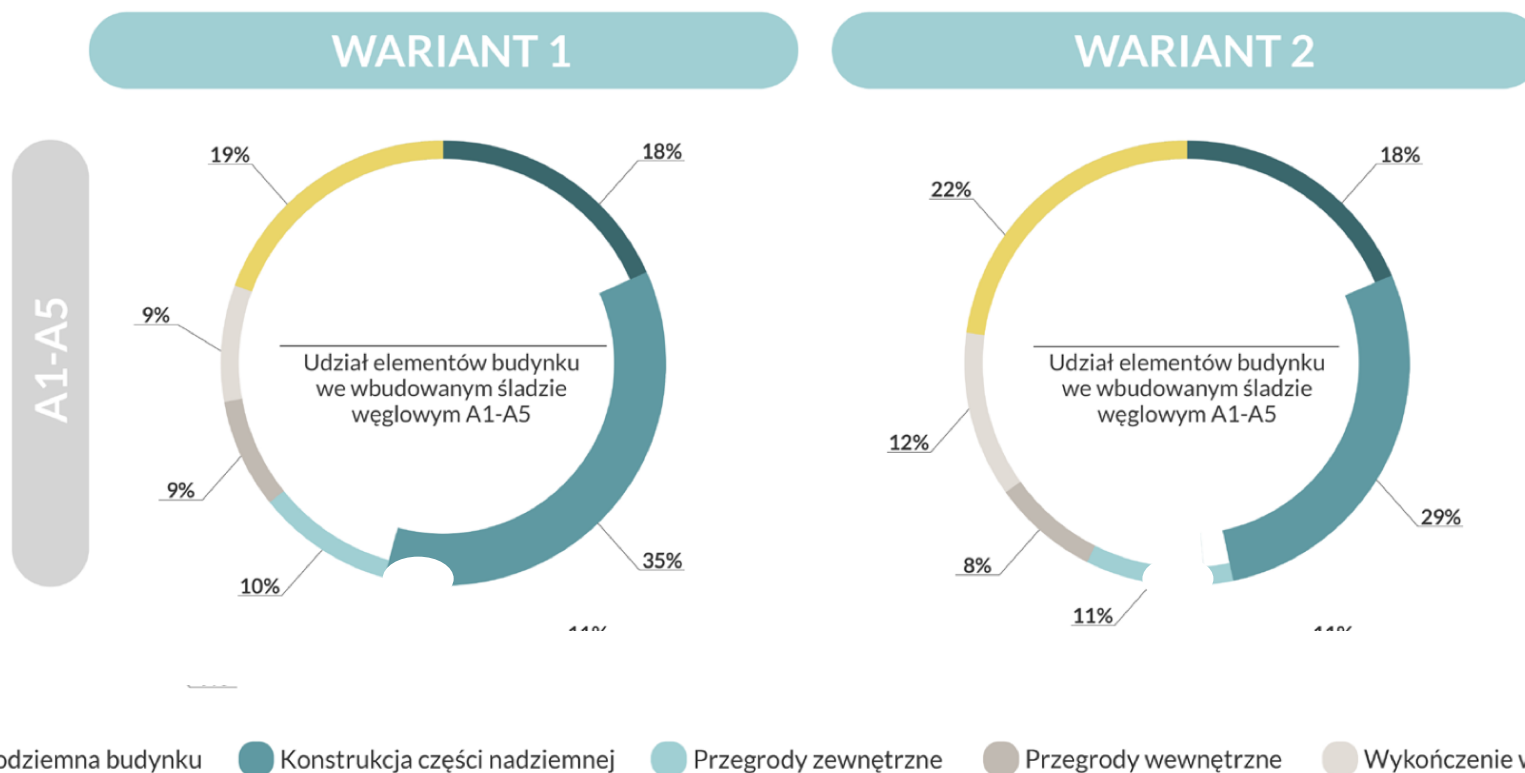
Wrocław 7 kwietnia 2025

Studium przypadku – wyniki analiz – wbudowany ślad węglowy

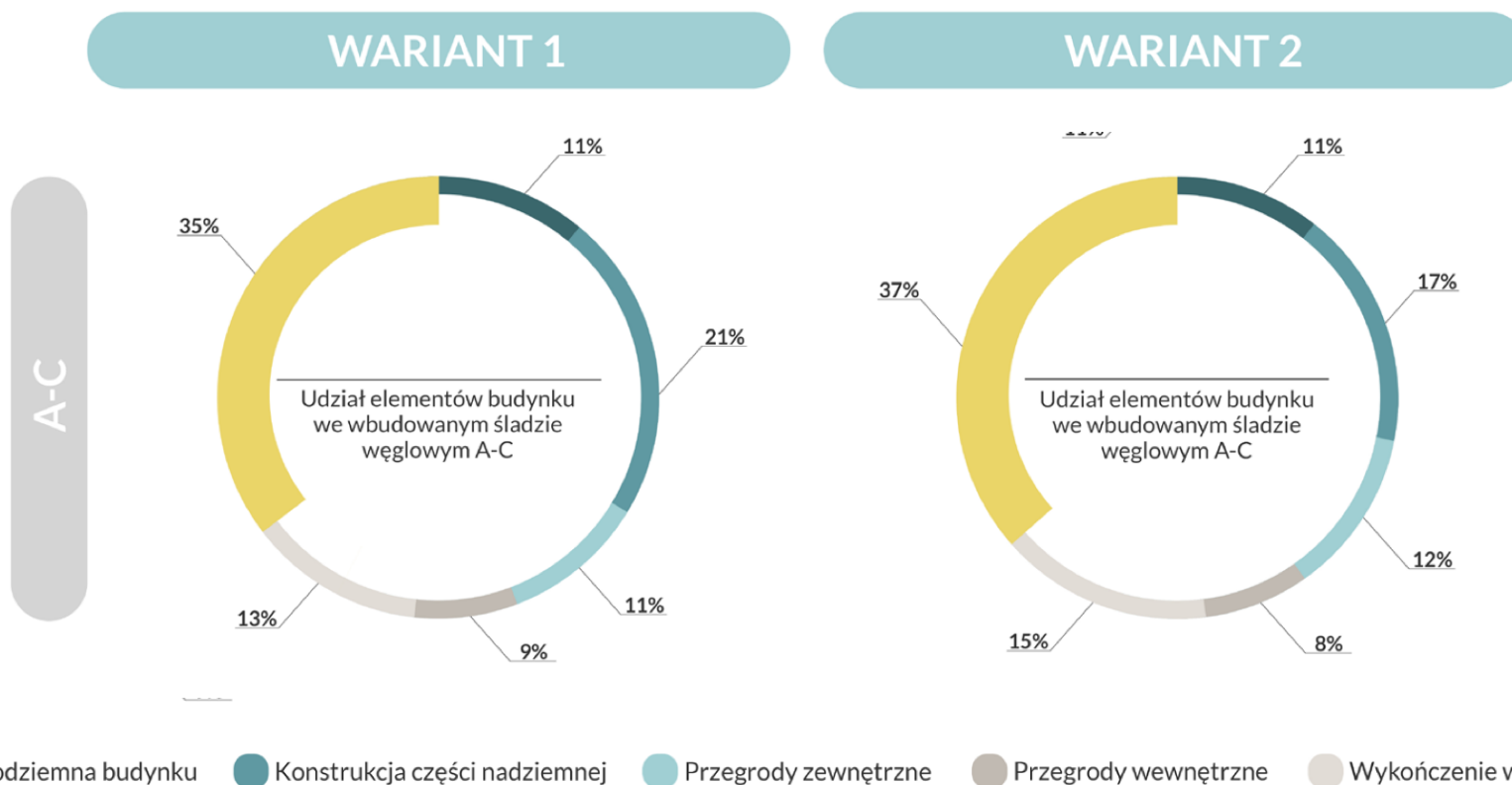


Rysunek 21: Udział części budynku w poszczególnych fazach LCA

Studium przypadku – wyniki analiz – wbudowany ślad węglowy



Studium przypadku – wyniki analiz – wbudowany ślad węglowy



Studium przypadku – wyniki analiz – operacyjny ślad węglowy

- Budynek biurowy o powierzchni całkowitej 16100 m²
- Izolacyjność przegród spełniająca warunki techniczne dla budynków nowo wznoszonych
- Zagęszczenie osób jak dla standardowego biura, zyski ciepła od urządzeń i oświetlenia typowe
- Budynek zasilany w energię ciepłą z wysokoparametrowej miejskiej sieci ciepłowniczej na potrzeby c.o., c.t. oraz c.w.u.
- Budynek wyposażony w instalację wentylacji mechanicznej, która dostarcza wymaganą ilość powietrza zewnętrznego, odpowiedniego pod względem higienicznym i o odpowiedniej temperaturze oraz odprowadzenie powietrza zużytego.
- Powietrze wentylacyjne przygotowywane jest w centralach wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła. Komfort termiczny w przestrzeniach biurowych zapewniają belki chłodnicze oraz grzejniki.
- Składowe zużycia energii, które zostały uwzględnione do obliczeń operacyjnego śladu węglowego:
 - Energia ciepła z sieci ciepłowniczej na potrzeby ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej – **644 000 kWh/rok**
 - Energia elektryczna na potrzeby chłodzenia, zasilania urządzeń (pompy, wentylatory), oświetlenia, sprzętu biurowego (energia elektryczna nieuregulowana przez metodologię wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku) – **1 127 000 kWh/rok**

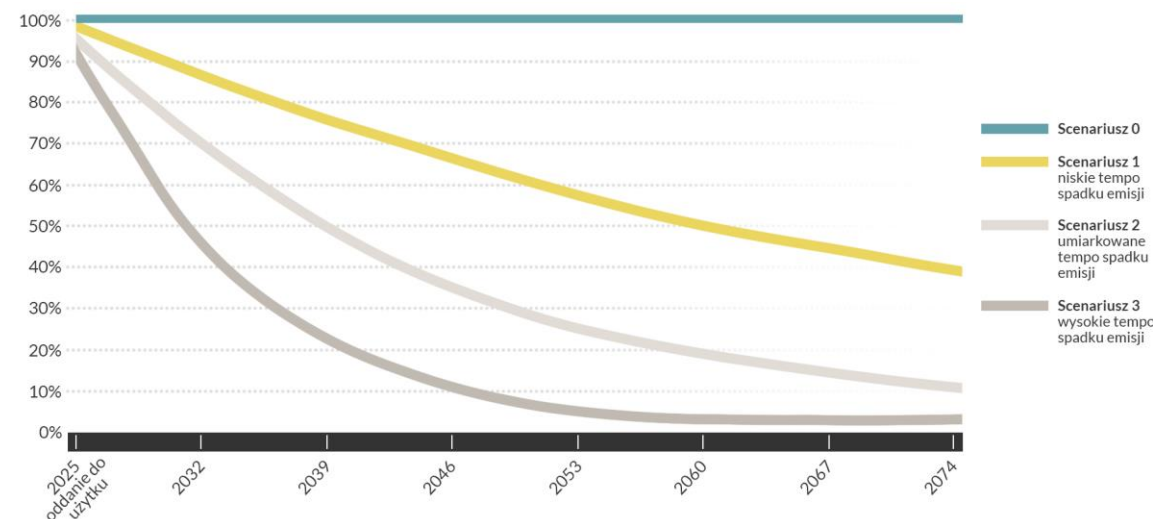
Studium przypadku – wyniki analiz – operacyjny ślad węglowy

Do analiz przyjęto wielkości emisji dwutlenku węgla dla ciepła z sieci ciepłowniczej oraz energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej:

- dla energii cieplnej z sieci ciepłowniczej **0,31kgCO₂/kWh** - wskaźnik emisji dwutlenku węgla wyemitowanego do powietrza ze źródeł, przy wytworzeniu ciepła sprzedawanego przez z Veolia Energia Warszawa S.A. w 2020 roku,
- dla energii elektrycznej **0,75 kgCO₂/kWh** - wskaźnik emisji dla energii elektrycznej za rok 2020, KOBIZE.

Przyjęte scenariusze tempa spadku emisji

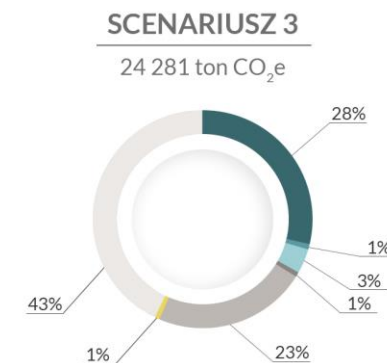
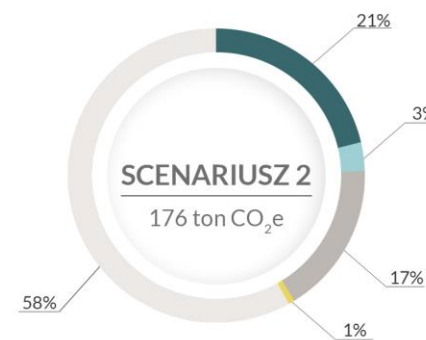
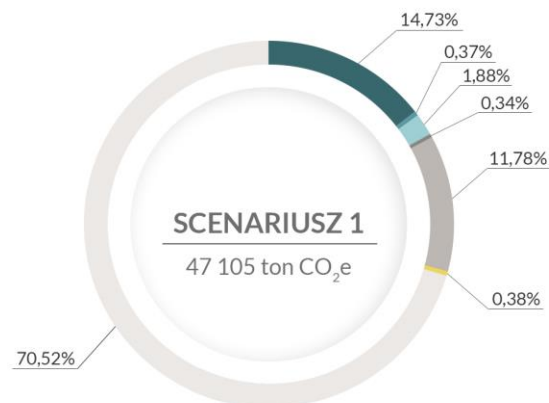
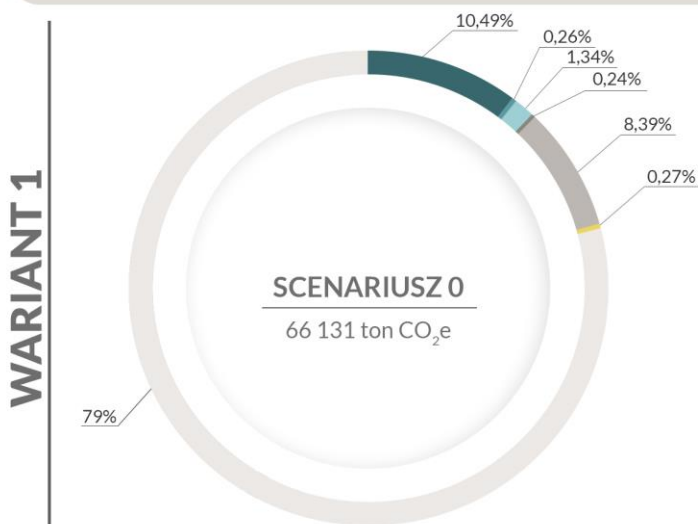
- **scenariusz 0** – utrzymanie emisji na stałym poziomie, jak dla roku pierwszego w trakcie trwania całego cyklu życia budynku,
- **scenariusz 1** – wolne tempo spadku emisji redukcja o 2% w stosunku do roku poprzedniego,
- **scenariusz 2** – umiarkowane tempo spadku emisji - redukcja o 5% w stosunku do roku poprzedniego,
- **scenariusz 3** – wysokie tempo spadku emisji - redukcja o 10% w stosunku do roku poprzedniego.



Wrocław 7 kwietnia 2025

Studium przypadku – wyniki analiz – operacyjny ślad węglowy

UDZIAŁ W FAZACH LCA



LEGENDA:

 A1-A3

 A4

 A5

 B1-B3

 B4

 B6

 C1-C4

Wrocław 7 kwietnia 2025

Metoda uproszczona

uwzględnia moduły **A1-A3**odpowiedzialne za emisje wbudowane
w fazie wyrobu

oraz

emisje operacyjne (B6)
w przeliczeniu na CO₂e.

Krótkoterminowe, ale niezwłoczne zastosowanie metody uproszczonej pozwoli na **ujednolicenie podejścia do szacowania śladu węglowego** budynku, co z kolei umożliwi porównywanie obiektów w ramach poszczególnych typów budynków.

Dodatkowo **gromadzenie danych o wbudowanym śladzie węglowym** w budynku w fazie wyrobu pozwoli na wypracowanie wskaźników GWP dla materiałów i urządzeń oraz stworzenie krajowej bazy danych.



Wrocław 7 kwietnia 2025

Metoda pełna

uwzględnia moduły

A1-A5, B1-B4, C1-C4odpowiedzialne za emisje wbudowane
w fazie wyrobu, użytkowania i końca
życia

oraz

**emisje operacyjne (B6)
w przeliczeniu na CO₂e.**

Możliwość zastosowania prezentowanej **metody pełnej** wymaga opracowania krajowych baz danych zawierających jednostkowe wskaźniki emisji dla:

- wyrobów budowlanych, urządzeń i systemów technicznych wraz z uwzględnieniem fazy końca życia
- rodzaju transportu wyrobów budowlanych i wykorzystywanych paliw oraz średnich dystansów transportowych charakterystycznych dla Polski
- fazy wznoszenia różnego typu budynków z uwzględnieniem różnych nośników energii potrzebnych w procesie budowy do zasilania maszyn i zaplecza budowy oraz udziału odpadów budowlanych dla poszczególnych grup materiałów
- nośników energii.



FREE OF CARBON ARCHITECTURE

Projekt FoCA - Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego PLGBC, w konsorcjum z jednostkami badawczo-naukowymi z Polski – Politechnika Wrocławska i Instytut Techniki Budowlanej oraz Turcji.

Jego celem jest stworzenie ogólnodostępnego narzędzia – interaktywnej platformy internetowej dostarczającej informacji o właściwościach środowiskowych materiałów i wyrobów budowlanych.

Projekt dofinansowany z budżetu państwa przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach 33. konkursu Inicjatywy CORNET (COLlective Research NETworking).

Wrocław 7 kwietnia 2025



Edukacja ▾

Baza materiałów

Porównanie materiałów

Analiza budynku

PL ▾

Założ konto

Zaloguj się

Platforma FoCA

Oblicz ślad węglowy budynku dzięki FoCA

Porównuj materiały i zmniejszaj ślad węglowy swoich
budynków dzięki zaawansowanej platformie do analizy
środowiskowej budynków.

Dowiedz się więcej

Jak korzystać z platformy FoCA?



Oficjalni partnerzy projektu

[Dowiedz się więcej o projekcie](#)

Wrocław 7 kwietnia 2025

Edukacja ▼

Baza materiałów

Porównanie materiałów

Analiza budynku

EDUKACJA

Zmiany klimatyczne

Polityka klimatyczna

Global Warming Potential - GWP

Life Cycle Assessment - LCA

GWP w certyfikacjach wielokryterialnych

Polityka klimatyczna ONZ

klimatu (United Nations Framework Convention on Climat...

2000

Szczyt Milenijny ▼

Szczyt Milenijny (6-8 września 2000 r.) był elementem 55-tej sesji Zgromadzenia Ogólnego zwanego Zgromadzeniem Milenijnym Narodów Zjednoczonych. Do tamtego czasu największe zgromadzenie przywódców państw i...

2002

2002

Polityka klimatyczna EU

I ECCP ▼

Pierwszy międzyresortowy program ds. Zmian Klimatycznych (European Climate Change Programme, ECCP) stanowił listę skoordynowanych polityk i środków oraz odpowiednich propozycji politycznych na lata 2002-2003 w celu przedstawienia metod umożliwiających zniwelowanie...

EPBD ▼

Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD, Energy Performance Building Directive) jest głównym instrumentem prawnym na poziomie UE służącym dekarbonizacji zasobów budowlanych państw członkowskich. W 2002 r. ukazała się jej pierwsz...

Polityka klimatyczna Polski

Polityka klimatyczna Polski ▼

Opracowana jako jeden z wymaganych elementów zobowiązania Ramowej Konwencji, Polityka klimatyczna Polski określiła strategiczne cele klimatyczne jak: - redukcja emisji gazów cieplarnianych o 40% do roku 2020 w stosunku do roku 1990 - zwiększenie udziału energii ze...

Wrocław 7 kwietnia 2025

BAZA MATERIAŁÓW

 Edukacja ▾ Baza materiałów Porównanie materiałów ▾ Analiza budynku 0 Dorota Bartosz ▾

Baza dostępnych materiałów

Korzystaj z bazy danych FoCA, aby porównać materiały budowlane pod kątem ich wpływu na środowisko. Wybieraj te najbardziej ekologiczne i zrównoważone.

☐ Tynki i wykończenia

☐ Ściana zewnętrzna

☐ Izolacja termiczna

☐ Materiał wypełniający

☐ Stolarka

☐ Strop

☐ Ściana działowa

☐ Pokrycie dachowe

☐ Izolacja akustyczna

☐ Element nośny

☐ Izolacja przeciwwodna

☐ Podłoga





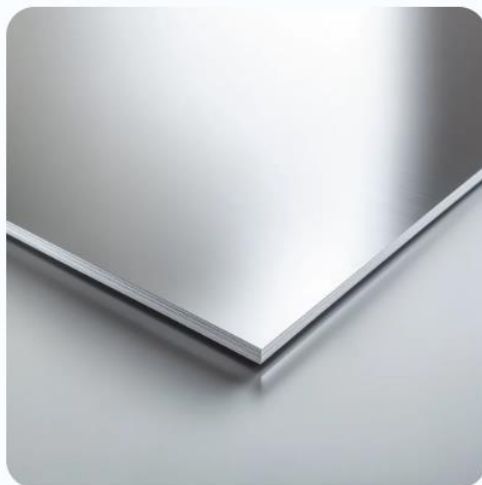
Ściana zewnętrzna, Ściana działowa

Beton komórkowy (błoczek)

GWPt:	0,3130	kg CO ₂ e/kg
GWPb:	-0,0458	kg CO ₂ e/kg
GWPf:	0,3590	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	0,7790	MJ/kg
TNRPE:	2,3500	MJ/kg
WD:	0,0012	m ³ /kg

Zobacz szczegóły

Dokonaj porównania



Tynki i wykończenia, Pokrycie dachowe

Blacha aluminiowa

GWPt:	6,4700	kg CO ₂ e/kg
GWPb:	0,0062	kg CO ₂ e/kg
GWPf:	6,4600	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	32,0000	MJ/kg
TNRPE:	85,7000	MJ/kg
WD:	0,0772	m ³ /kg

Zobacz szczegóły

Dokonaj porównania



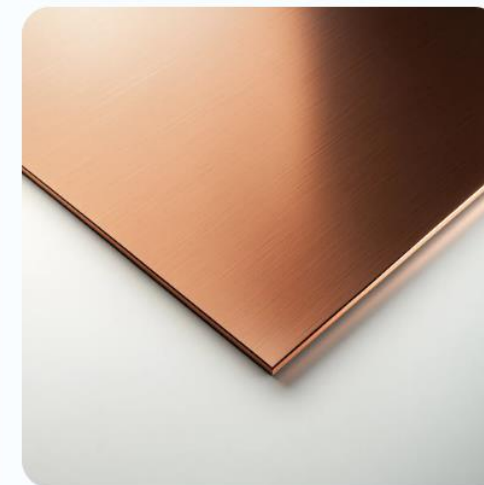
Tynki i wykończenia, Pokrycie dachowe

Blacha kortenowska

GWPt:	3,1900	kg CO ₂ e/kg
GWPb:	0,0271	kg CO ₂ e/kg
GWPf:	3,1600	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	4,1400	MJ/kg
TNRPE:	33,7000	MJ/kg
WD:	0,0091	m ³ /kg

Zobacz szczegóły

Dokonaj porównania



Tynki i wykończenia, Pokrycie dachowe

Blacha miedziana

GWPt:	0,3320	kg CO ₂ e/kg
GWPb:	-0,0510	kg CO ₂ e/kg
GWPf:	0,3830	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	2,0200	MJ/kg
TNRPE:	7,2900	MJ/kg
WD:	0,0030	m ³ /kg

Zobacz szczegóły

Dokonaj porównania

← Wróć do materiałów



Ściana zewnętrzna, Ściana
działowa

**Beton
komórkowy
(błoczki)**

Porównaj produkt

+ Dodaj do projektu

Informacje o materiale



Oddziaływanie na środowisko

Wykresy oddziaływania



Właściwości materiału

Dane oraz właściwości materiału



Informacje dodatkowe

Dodatkowa zgromadzona wiedza

Właściwości materiału

Dane podstawowe

GWpt	0,3130	kg CO ₂ e/kg
GWPb	-0,0458	kg CO ₂ e/kg
GWPf	0,3590	kg CO ₂ e/kg
TRPE	0,7790	MJ/kg
TNRPE	2,3500	MJ/kg
WD	0,0012	m ³ /kg

Właściwości

Wytrzymałość na ściskanie	35 Mpa
Forma fizyczna	Pełna
Ciężar	500 kg/m ³
Grubość	0.24
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.18 W/mK
Ciężar na jednostkę powierzchni	120 kg/m ²
Opór cieplny	1.33 m ² K/W
Norma produktu	EN 771-4
Norma LCA	EN 15804 + A2
Reprezentatywność	9

Wrocław 7 kwietnia 2025

PORÓWNANIE MATERIAŁÓW

FoCA
Free of Carbon Architecture

Edukacja ▾

Baza materiałów

Porównanie materiałów ▾

Analiza budynku

D Dorota Bartosz ▾

Porównanie materiałów

Szybkie ścieżki

[← Wróć do strony głównej](#)

1

ETAP 1

2

ETAP 2

3

ETAP 3

4

ETAP 4

5

ETAP 5

Klasyfikacja szczegółowa

Wybierz materiał lub produkt na podstawie jego przynależności do grupy elementów w budynku. Dostępne są poniższe kategorie:

☐ Zaznacz wszystko☐ Tynki i wykończenia☐ Materiał wypełniający☐ Ściana działowa☐ Element nośny☐ Ściana zewnętrzna☐ Stolarka☐ Pokrycie dachowe☐ Izolacja przeciwwodna☐ Izolacja termiczna☐ Strop☐ Izolacja akustyczna☐ Podłoga[Powrót](#)[Przejdź dalej](#)

Wrocław 7 kwietnia 2025

PORÓWNIANIE MATERIAŁÓW

← Wróć do strony głównej



ETAP 1

2

ETAP 2

3

ETAP 3

← Wróć do strony głównej



Źródło pochodzenia

Wybierz materiał lub produkt na podstawie źró

- ☐ Zaznacz wszystko
- ☐ Pochodzenie mineralne
- ☐ Metale
- ☐ Kompozyty
- ☐ Pochodzenie biogenne
- ☐ Tworzywa sztuczne

Powrót

Przejdź dalej

Wynik porównania

Tabela

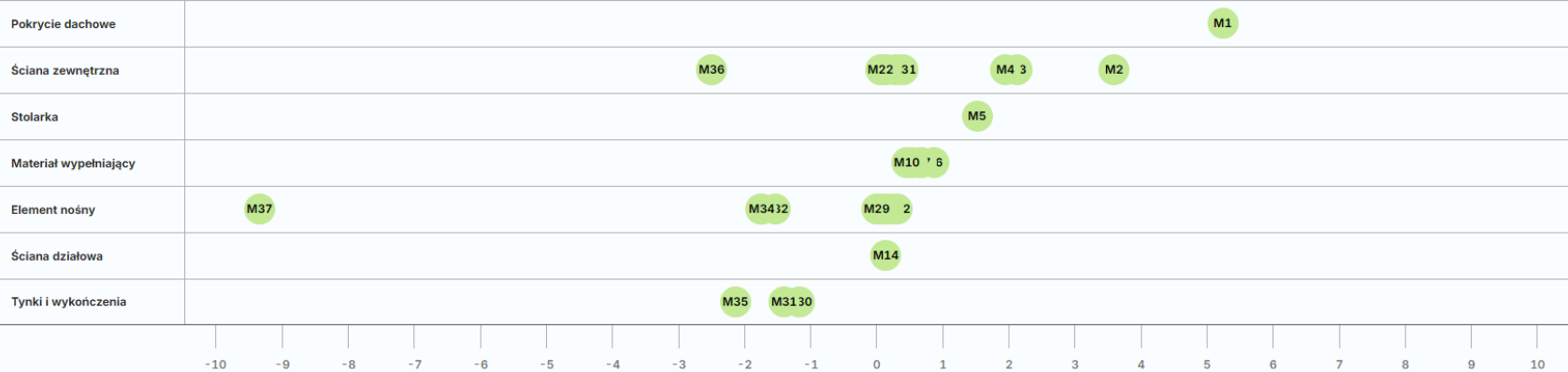
Wykres słupkowy

Wykres wierszowy

Wykres punktowy

Wykres wierszowy

Wykres wskazuje wartość wskaźnika GWPt [kgCO₂e/kg] dla materiałów pogrupowanych wg klasyfikacji szczegółowej.



GWPt
[kgCO₂e/kg]

Wrocław 7 kwietnia 2025

ANALIZA BUDYNKU



Edukacja ▾

Baza materiałów

Porównanie materiałów ▾

Analiza budynku Dorota Bartosz ▾

Analiza budynku

Obliczanie śladu węglowego generowanego przez budynek

Rozpocznij nowy projekt

Twoje projekty

Foldery



Utwórz swój pierwszy folder

Definicja projektu

Podaj informacje identyfikujące Twój projekt.

Nazwa projektu *

Test1

Autor/ka projektu *

DB

Dominująca funkcja projektu*

- | | |
|---|---|
| ☐ Budynek mieszkalny jednorodzinny | ☒ Budynek mieszkalny wielorodzinny |
| ☐ Budynek zamieszkania zbiorowego | ☐ Budynek handlu lub usług |
| ☐ Budynek gastronomii | ☐ Budynek służby zdrowia |
| ☐ Budynek administracji publicznej | ☐ Budynek kultu religijnego |
| ☐ Budynek oświaty | ☐ Budynek kultury |
| ☐ Budynek sportu i rekreacji | ☐ Budynek przemysłowy |
| ☐ Budynek służący gospodarce rolnej | ☐ Budynek gospodarczy |

Wybierz materiały

Zaznacz, do której kategorii chcesz dodać materiał, a następnie wybierz materiał z rozwijanej listy w danej kategorii.

- | | | | | |
|--|--|--|---|---|
| ☐ Tynki i wykończenia | ☐ Materiał wypełniający | ☐ Ściana działowa | ☐ Element nośny | ☒ Ściana zewnętrzna |
| ☒ Stolarka | ☒ Pokrycie dachowe | ☐ Izolacja przeciwwodna | ☐ Izolacja termiczna | ☐ Strop |
| ☐ Izolacja akustyczna | ☐ Podłoga | | | |

Dodaj poszczególne produkty i wpisz ich parametry

Dodaj poszczególne

Ściana zewnętrzna

+ Dodaj produkt

Stolarka

+ Dodaj produkt

Ściana zewnętrzna

Produkt	Ciężar		Objętość		Powierzchnia		Grubość		Opór cieplny		GWP	
Beton komórko...	kg	lub	m³	lub	m²	i	m	lub	m²K		-	  
+ Dodaj produkt												

Wrocław 7 kwietnia 2025

ANALIZA BUDYNKU

Dodaj poszczególne produkty i wpisz ich parametry

Ściana zewnętrzna

Produkt	Ciężar		Objętość		Powierzchnia		Grubość		Opór cieplny		GWP					
Beton komórko...	120000	kg	lub	240	m³	lub	1000	m²	i		m	lub		m²K	37560,00	  

[+ Dodaj produkt](#)

Stolarka

Produkt	Ciężar		Objętość		Powierzchnia		Grubość		Opór cieplny		GWP					
Okno PCV - 3 ...	9740,5	kg	lub	192,5	m³	lub	250	m²	i		m	lub		m²K	20455,05	  

[+ Dodaj produkt](#)

FoCA

Free of Carbon Architecture

www.foca.plgbc.org.pl

Raport z uproszczonej analizy szacowania śladu węglowego LCA w zakresie fazy A1-A3

Nazwa projektu

Autor/ka projektu:

Funkcja projektu:

Bud

Stadium projektu:

Powierzchnia użytkowa:

Liczba kondygnacji:

Wartość GWPt:

Opis projektu:

>Lorem Ipsum is simply dummy and typesetting industry. Lore the industry's standard dumm

FoCA

Free of Carbon Architecture

Zestawienie materiałów zastosowanych w projekcie

Nazwa materiału	Ciężar (kg)	GWP-total (kgCO2)	GWP-fossil (kgCO2)	GWP-biogenic (kgCO2)	TRPE (MJ)	TNRPE (MJ)	WD (m³)
1 Beton B5 CEM I	100	2000	20	20	20	20	20
2 Drewno klejone krzyżowo CLT	100	20	20	20	20	20	20
3 Strop kanałowy	100	20	20	20	20	20	20
4 Strop sprężony	100	20	20	20	20	20	20
SUMA	100	20	20	20	20	20	20

Legenda

GWP-total: Potencjał globalnego ocieplenia, całkowity (całkowity GWP, ang. Global Warming Potential total)

GWP-fossil: Potencjał globalnego ocieplenia, paliwa kopalne (kopalne GWP, ang. Global Warming Potential Fossil Fuels)

GWP-biogenic: Potencjał globalnego ocieplenia, biogeny (biogeny GWP, ang. Global Warming Potential biogenic)

TRPE: ang. Total renewable primary energy

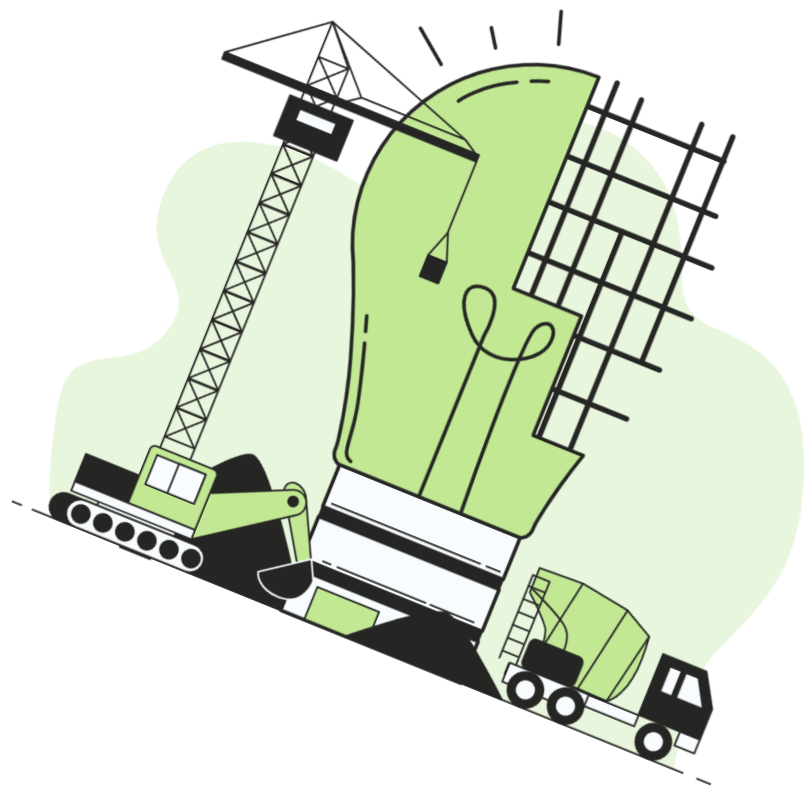
TNRPE:

WD: Zużycie wody (WDP, ang. Water use)

NCBR

Raport powstał w ramach projektu FoCA finansowanego z budżetu państwa przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

1/2



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

DBARTOSZ@PLGBC.ORG.PL

PLGBC.ORG.PL

FOCA.PLGBC.ORG.PL