DEKLARACJA ŚRODOWISKOWA PRODUKTU (EPD)
TYP III
CEMENTY CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV, CEM V
wyprodukowano w Polsce

Data wydania oświadczenia: grudzień 2025
Deklaracja zatwierdzona: 18 grudzień 2025
Data ważności oświadczenia: 18 grudzień 2030

Niniejsza Deklaracja środowiskowa produktu typu III
została sporządzona przez:
Instytut Techniki Budowlanej ITB
00-611 Warszawa, ul. Filtrowej 1, www.itb.pl, e-mail: energia@itb.pl

ITB jest założycielem Stowarzyszenia ECO Platforma jednostek wydających EPD w Europie

Właściciel EPD typu III:
Stowarzyszenie Producentów Cementu
30-003 Kraków, Poland, ul. Lubelska 29/4/5 tel. (48) 12 423 33 55
kontakt: biuro@polskicement.pl, www.polskicement.pl

Informacje podstawowe

Niniejsza deklaracja jest Deklaracją Środowiskową Produktu (EPD) Typu III opartą na normie EN 15804+A2 i zweryfikowaną zgodnie z normą ISO 14025 przez zewnętrznego audytora. Zawiera ona informacje na temat wpływu deklarowanych materiałów budowlanych na środowisko oraz ich aspektów zweryfikowanych przez niezależną jednostkę zgodnie z normą ISO 14025. Zasadniczo porównanie lub ocena danych EPD jest możliwa tylko wtedy, gdy wszystkie porównywane dane zostały utworzone zgodnie z normą EN 15804+A2. Celem niniejszej EPD jest zapewnienie podstawy do oceny budynków i innych obiektów budowlanych. Porównanie danych EPD ma sens tylko wtedy, gdy wszystkie porównywane zestawy danych zostały opracowane zgodnie z normą EN 15804, a specyficzne dla produktu właściwości użytkowe i jego wpływ na obiekty budowlane są brane pod uwagę.

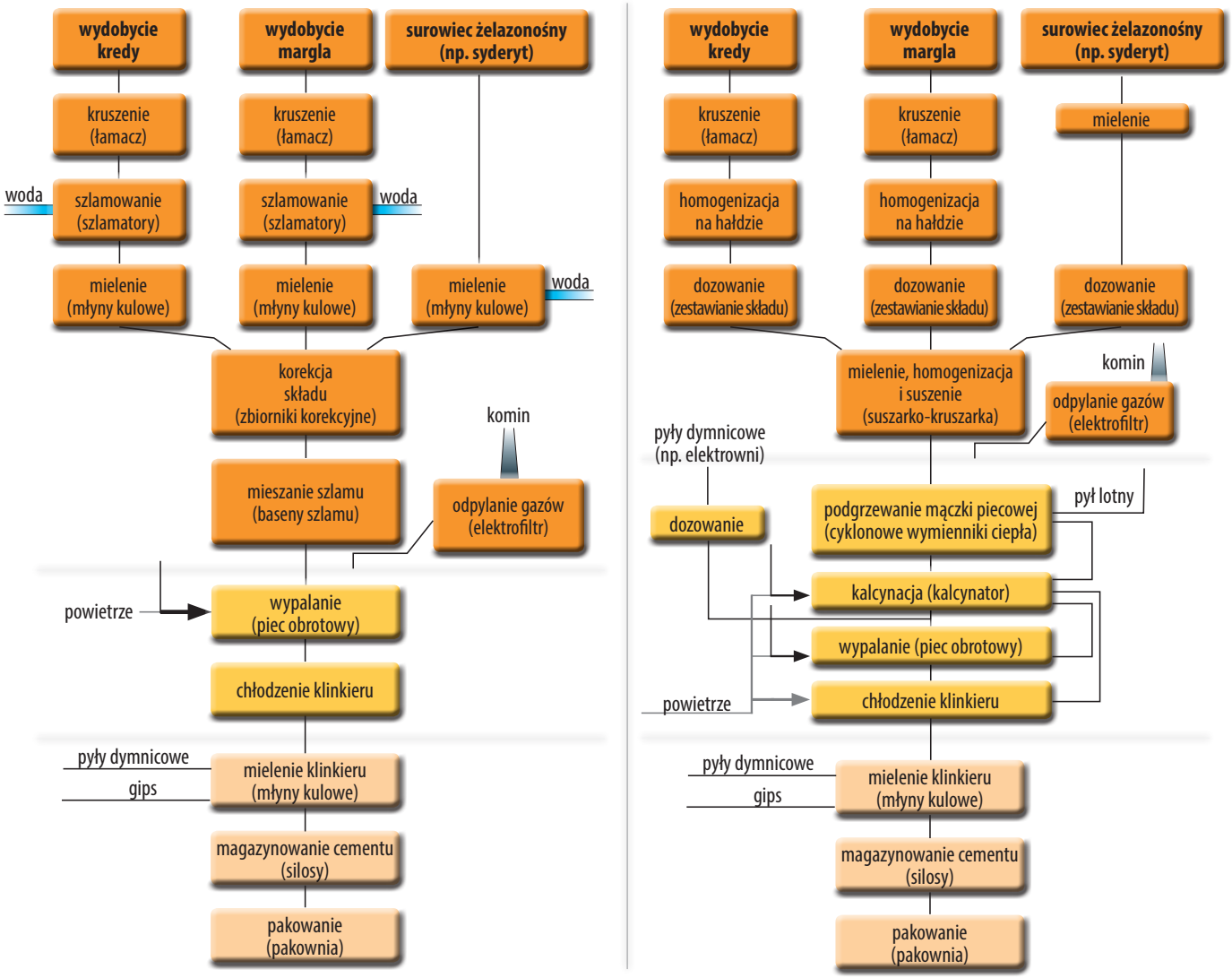
Analiza cyklu życia (LCA): A1-A3 zgodnie z normą EN 15804+A2 (tzw. od produkcji do bramy zakładu z opcjami)
Rok przygotowania EPD: 2025
Normy produktu: -
Żywotność : zależy od zastosowania w betonie
PCR: ITB-PCR A
Jednostka deklarowana: 1 tona
Powody przeprowadzania LCA: B2B
Reprezentatywność: Polska, 2022

Podstawowe informacje o deklaracji środowiskowej produktu

Zgodność: Ocenę cyklu życia cementu przeprowadzono zgodnie z normami: PN-EN 15804, PN-EN 16908, PN-EN ISO 14025, PN-EN ISO 14040 oraz zasadami kategoryzacji wyrobów ITB PCR-A.
Deklarowana jednostka odniesienia: 1 tona cementu CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV, CEM V wyprodukowanego w Polsce.
Okres użytkowania referencyjnego: zgodnie z normą EN 16908 nie podaje się okresu użytkowania referencyjnego cementów, ponieważ są one półproduktami stosowanymi w budownictwie.
Reprezentatywność czasowa: dane zbierane były przez członków Stowarzyszenia Producentów Cementu (SPC) w okresie od stycznia do grudnia 2022 r. (12 miesięcy) i są reprezentatywne dla technologii produkcyjnych stosowanych w 2022 r.
Wykorzystane bazy danych i oprogramowanie do analizy cyklu życia (LCA): baza danych Ecoinvent 3.11, alokacja w miejscu pochodzenia, szczegółowe dane produkcyjne dostarczone przez Stowarzyszenie Producentów Cementu, dane ITB dotyczące składników wtórnych, żużli i pucolan. ITB nie korzystało z komercyjnego oprogramowania obliczeniowego, ocenę cyklu życia (LCA) przeprowadzono z wykorzystaniem wewnętrznych algorytmów ITB zastosowanych do obliczenia LCA/EPD.
Opis granic systemu przyjęty zgodnie z normą EN 16908. Cement jest produktem pośrednim o wielu zastosowaniach końcowych (beton towarowy, prefabrykaty betonowe, tynki, zaprawy murarskie) i zazwyczaj niemożliwe jest przedstawienie informacji na temat wpływu cementu na środowisko podczas budowy, eksploatacji i pod koniec cyklu życia, ponieważ w dużej mierze zależy to od przeznaczenia cementu i scenariuszy użytkowania. Obliczenia wykonane na potrzeby niniejszego dokumentu obejmują fazy oceny cyklu życia (LCA) produkcji surowca (A1), jego transportu do miejsca produkcji (A2) i procesu produkcyjnego (A3), tj. od produkcji do bramy zakładu zgodnie z wytycznymi normy EN 15804. EPD wyklucza etapy cyklu życia produktu A4, A5, C1-C4 i D zgodnie z normą EN 15804. Deklaracja środowiskowa produktu typu III dla cementów CEM I – CEM V produkowanych w Polsce zawiera informacje o procesie produkcji cementu na poszczególnych etapach zgodnie z normą EN 15804 dla jednostki masy produktu (1 tona). Informacje te mogą posłużyć do sporządzenia oceny konkretnego zastosowania cementu w całym jego cyklu życia (np. w betonie). Produkcja cementu podlega krajowym i europejskim przepisom regulującym jego wpływ na środowisko, takim jak wydobycie zasobów naturalnych, rekultywacja kopalni, odzysk energii i materiałów z odpadów, emisja hałasu, pyłów i innych substancji niebezpiecznych (NOX , SO2 , metale ciężkie itp.). Cementy CEM I, CEM II, CEM III i CEM IV objęte Deklaracją Środowiskową Produktu Typu III są zgodne ze zharmonizowaną normą europejską EN 197-1.

Dane dotyczące produkcji cementu

Cement jest materiałem powszechnie stosowanym w budownictwie. Właściwości ekologiczne cementu są coraz częściej deklarowane przez producentów w celu podniesienia świadomości ekologicznej konsumentów i promowania niskoemisyjnego projektowania budynków. Niniejsza Deklaracja Środowiskowa Produktu Typu III dla wyrobów CEM I, CEM II, CEM III i CEM IV, CEM V produkowanych w polskich zakładach została sporządzona w oparciu o metodykę oceny cyklu życia zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 15804 Zrównoważony rozwój obiektów budowlanych – Deklaracje środowiskowe produktów – Podstawowe zasady dla kategorii wyrobów budowlanych oraz normy ISO 14067:2018 Gazy cieplarniane – Ślad węglowy produktów – Wymagania i wytyczne dotyczące kwantyfikacji. Ślad węglowy rozumiany jest jako całkowita emisja gazów cieplarnianych powstająca bezpośrednio podczas produkcji cementu, obejmująca następujące etapy: wydobycie surowców, ich przetwarzanie i związane z tym zużycie energii, transport oraz sam proces produkcji cementu. Wpływ na środowisko został wyrażony dla jednostki deklarowanej, tj. dla jednostki odniesienia 1 tony cementu. Główne etapy produkcji cementu obejmują: wydobycie i zakup surowców, produkcję mączki surowcowej, wypalanie klinkieru, mielenie cementu, magazynowanie cementu. Procesy produkcji cementu metodą mokrą i suchą przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1 Schemat produkcji cementu metodą suchą i mokrą (wg ITB/SPC)

Naturalnymi surowcami do produkcji cementu są głównie materiały wapienne, takie jak wapień lub margiel, piasek oraz materiały zawierające tlenek glinu, takie jak glina lub łupek, które są powszechnie stosowane. Alternatywne surowce, takie jak popiół i żużel, są wykorzystywane w procesie jako substytuty surowców naturalnych. Zastosowanie zamienników klinkieru znacząco przyczynia się do zmniejszenia śladu węglowego cementu. Proporcje wagowe surowców do produkcji cementów CEM I – CEM V, oparte na deklaracjach i statystykach SPC, przedstawiono w tabeli 1. Udział wagowy CEM I w krajowej produkcji cementu wynosi ok. 29,3%, CEM II – 56,6%, CEM III – 5,0%, a CEM IV i CEM V około 1-2%.

Tabela 1. Surowce użyte do produkcji CEM I – CEM V w Polsce

Rodzaj cementu	Udział procentowy składników
CEM I – 29,3% produkcji krajowej	
klinkier	92,0
regulator wiązania	3,0
składniki drugorzędne	5,0
CEM III – 5,0% produkcji krajowej	
klinkier	43,0
regulator wiązania	4,0
żużel	53,0
składniki drugorzędne	0,0

Rodzaj cementu	Udział procentowy składników
CEM II – 56,6% produkcji krajowej	
klinkier	70,3
regulator wiązania	3,8
popiół	11,7
żużel	6,2
kamień wapienny	5,0
składniki drugorzędne	3,0

Rodzaj cementu	Udział procentowy składników
CEM IV – 1,7% produkcji krajowej	
klinkier	56,9
regulator wiązania	4,0
popiół	37,4
składniki drugorzędne	1,7

Rodzaj cementu	Udział procentowy składników
CEM V – 1,1% produkcji krajowej	
klinkier	58,2
regulator wiązania	3,8
popiół	18,5
żużel	19,5

W 2022 roku roczna produkcja klinkieru wykorzystywanego do produkcji cementu wynosiła: 14522700 ton, podczas gdy całkowita produkcja cementu była równa 18721400 ton.
Produkcja mączki realizowana jest zarówno w procesie metodą mokrą jak i suchą (rys. 1). W metodzie mokrej szlam z mączki jest produkowany przed wypałem. Szlam jest homogenizowany i pompowany do pieca. Ilość cementu produkowanego metodą mokrą zmniejsza się w każdym roku. W metodzie suchej żądaną mieszankę najczęściej przygotowuje się w jednostopniowym procesie mielenia. Do procesu suszenia stosuje się ciepło z gazów procesowych. Mączka surowcowa jest wstępnie podgrzewana z wykorzystaniem gazów surowcowych, a następnie wypalana w piecu obrotowym w temperaturze ok. 1450°C. Głównymi paliwami stosowanymi w procesie są węgiel kamienny (z udziałem na poziomie 20,1%) oraz paliwa alternatywne pochodzące z odpadów. Wykorzystywane paliwo alternatywne pochodzi z odpadów, a jego udział rośnie z każdym rokiem. Znaczna część paliw alternatywnych zawiera biomasę o niskim współczynniku śladu węglowego. Wykorzystanie paliwa alternatywnego znacząco zmniejsza ślad węglowy cementu. Stopień wykorzystania paliw alternatywnych jest bardzo zróżnicowany na terenie Polski. Mierząc ilość ciepła uzyskanego z paliwa podczas produkcji cementu, paliwo alternatywne stanowi 76,5% całkowitej energii. W 2022 roku ilość CO_2 wyemitowana przez przemysł cementowy w Polsce wyniosła 11265856,4 tony. W przeliczeniu na produkcję klinkieru, stanowi to 0,775 Mg CO_2/tonę klinkieru. Współczynnik emisji procesowej wyniósł 0,47 Mg CO_2/tonę klinkieru. Klinkier mielony jest wraz z dodatkami. Statystyczne średnie zużycie energii na produkcję klinkieru wynosi 56,1 kWh/tonę klinkieru, a na przemiał cementu 48,1 kWh/tonę. Całkowite zużycie energii elektrycznej w produkcji cementu wynosi 104,2 kWh/tonę. Wskaźnik emisji z produkcji energii elektrycznej w Polsce wynosi 0,951 kg/kWh (Ecoinvent 3.11), ale deklarowany przez SPC odsetek zakupu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych dla cementowni wynosi 55%. Ocena cyklu życia (LCA) uwzględnia fazę produkcji (A1-A3) oraz następujące procesy/moduły: A1 – produkcja surowców: wydobycie paliwa, wydobycie surowców, wytwarzanie energii elektrycznej, produkcja paliw alternatywnych; A2 – transport: transport surowców; A3 – wytwarzanie produktu: produkcja mączki surowcowej, zużycie paliwa do opalania, zużycie energii elektrycznej do mielenia.

Szczegółowe warunki przeprowadzania oceny cyklu życia

Kryteria odcięcia (wykluczenia): strumienie masy i energii, które zostały wyłączone z analizy ze względu na trudność przyporządkowania ich do konkretnego strumienia odniesienia, to: oświetlenie biur, ogrzewanie biur, sanitariaty i sprzątanie budynków, transport pracowników i przygotowywanie posiłków, produkcja i konserwacja narzędzi oraz infrastruktury produkcyjnej, strumienie z zakresu badań i rozwoju, administracji, zarządzania i marketingu, utrzymania floty pojazdów. Udział elementów wyłączonych z obliczeń nie przekracza 1% zużycia energii odnawialnej i nieodnawialnej energii pierwotnej lub dopuszczalnej przez normę zasady odcięcia 1% masy. Suma wyłączonych strumieni wejściowych modułów A1-A3 nie przekracza 1% zużycia energii i masy.
Elementy uwzględnione w analizie: produkty cementowe są wytwarzane w trzech kolejnych etapach produkcji „przygotowania surowców": produkcja klinkieru z surowców (wapień, glina, piasek...); „wypalanie klinkieru": surowce są wypalane w celu wytworzenia klinkieru i pyłu; „mielenie i magazynowanie cementu": inne składniki (anhydryt, wapień, popiół lotny...) są dodawane do klinkieru w celu wytworzenia cementu. W Polsce do produkcji wyrobów cementowych stosuje się różne substytuty paliw kopalnych, np. paliwo wytwarzane z odpadów komunalnych, w tym tektury, drewna, tekstyliów i tworzyw sztucznych, co znacznie zmniejsza ślad środowiskowy cementu. Materiały pochodzące z recyklingu: produkty

cementowe zawierają między innymi następujące materiały pochodzące z recyklingu: żużel wielkopiecowy i popiół lotny. Cementy CEM I – CEM V obliczono bez opakowań, dostarczane luzem. Czynniki charakteryzujące wpływ na środowisko przyjęto zgodnie z modelami i metodyką EF 3.1. Tabela 2 przedstawia wyniki oceny cyklu życia (LCA) dla cementów CEM I – CEM V.

Tabela 2. Wyniki oceny oddziaływania na środowisko cementów CEM I – CEM V w fazach od pobrania surowców do bramy zakładu (A1-A3, zgodnie z EN 15804+A2), wyrażone w deklarowanej jednostce 1 tony

Wpływ na środowisko	*Jednostka*	*CEM I*	*CEM II*	*CEM III*	*CEM IV*	*CEM V*
Globalne ocieplenie netto[1]	ekwiwalent kg CO_2	5.84E+02	4.73E+02	3.98E+02	3.97E+02	4.30E+02
Globalne ocieplenie brutto[2]	ekwiwalent kg CO_2	7.66E+02	6.13E+02	4.83E+02	5.10E+02	5.46E+02
Potencjał cieplarniany – paliwa kopalne	ekwiwalent kg CO_2	7.66E+02	6.13E+02	4.83E+02	5.10E+02	5.45E+02
Potencjał cieplarniany – biogenny	ekwiwalent kg CO_2	2.11E-01	5.79E-01	7.76E-01	1.43E+00	8.51E-01
Potencjał globalnego ocieplenia – użytkowanie gruntów i zmiana użytkowania gruntów	ekwiwalent kg CO_2	6.56E-02	8.79E-02	1.65E-01	1.16E-01	1.23E-01
Niszczenie warstwy ozonowej	ekwiwalent kg CFC 11	1.12E-06	1.42E-06	2.12E-06	1.81E-06	1.83E-06
Zakwaszenia gleby i wody	równ. mol H+	1.90E+00	1.71E+00	1.60E+00	1.73E+00	1.71E+00
Eutrofizacja – woda słodka	ekwiwalent kg P	1.19E-01	1.15E-01	9.04E-02	1.37E-01	1.16E-01
Eutrofizacja – woda morska	ekwiwalent kg N	4.57E-01	4.11E-01	3.47E-01	4.38E-01	4.03E-01
Eutrofizacja ekosystemów lądowych	równ. mol N	4.97E+00	4.47E+00	3.73E+00	4.77E+00	4.37E+00
Fotochemiczna synteza ozonu	ekw. kg NMVOC	1.34E+00	1.24E+00	1.14E+00	1.35E+00	1.26E+00
Wyczerpywanie się zasobów abiotycznych – pierwiastki	ekwiwalent kg Sb	2.26E-03	7.55E-04	2.13E-03	2.38E-03	2.14E-03
Wyczerpywania się zasobów abiotycznych – paliwa kopalne	MJ	1.96E+03	2.07E+03	2.44E+03	2.41E+03	2.36E+03
Niedobór wody	ekw. m^3	3.21E+01	3.04E+01	3.02E+01	3.19E+01	3.11E+01
Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej z wyłączeniem odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	3.38E+02	3.09E+02	3.05E+02	3.01E+02	3.04E+02
Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Całkowite wykorzystanie odnawialnych zasobów energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystywane jako surowce)	MJ	3.38E+02	3.09E+02	3.05E+02	3.01E+02	3.04E+02
Wykorzystanie nieodnawialnej energii pierwotnej z wyłączeniem nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	1.96E+03	2.07E+03	2.44E+03	2.42E+03	2.36E+03
Wykorzystanie nieodnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Całkowite zużycie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystane jako surowce)	MJ	1.96E+03	2.07E+03	2.44E+03	2.42E+03	2.36E+03
Wykorzystanie materiałów wtórnych	kg	6.95E+01	2.32E+02	5.63E+02	4.17E+02	4.24E+02
Wykorzystanie paliw alternatywnych	MJ	1.72E+03	1.31E+03	8.03E+02	1.06E+03	1.09E+03
Wykorzystanie nieodnawialnych paliw wtórnych	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Zużycie netto świeżej wody	m^3	1.83E+00	1.72E+00	1.56E+00	1.79E+00	1.71E+00
Utylizacja odpadów niebezpiecznych	kg	1.26E+02	3.33E+02	6.53E+01	8.31E+02	4.54E+02
Utylizacja odpadów nie niebezpiecznych	kg	5.73E+02	5.12E+02	5.16E+02	4.92E+02	5.06E+02
Składowane odpady radioaktywne	kg	1.79E-03	1.64E-03	2.11E-03	1.66E-03	1.71E-03
Materiały do ponownego wykorzystania	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiały do recyklingu	kg	1.24E-01	1.03E-01	8.63E-02	9.34E-02	9.52E-02
Materiały do odzysku energii	kg	9.21E-05	1.82E-04	6.64E-04	1.84E-04	3.45E-04
Eksportowana energia	MJ	2.34E+00	2.22E+00	3.30E+00	2.15E+00	2.44E+00

1 Globalne ocieplenie netto – bez udziału paliw kopalnych w paliwach alternatywnych
2 Całkowite globalne ocieplenie – bez emisji z biogennej części paliw

Ślad węglowy polskich cementów

Średni ślad węglowy netto cementu produkowanego w Polsce w 2022 roku, wyznaczony metodą LCA według normy ISO 14067 – Ślad węglowy produktów, wynosi:
Ślad węglowy cementu CEM I – Carbon Footprint of Product – wynosi **0,584 tony CO_2/tonę CEM I**.
Ślad węglowy cementu CEM II – Carbon Footprint of Product – wynosi **0,473 tony CO_2/tonę CEM II**.
Ślad węglowy cementu CEM III – Carbon Footprint of Product – wynosi **0,398 tony CO_2/tonę CEM III**.
Ślad węglowy cementu CEM IV – Carbon Footprint of Product – wynosi **0,397 tony CO_2/tonę CEM IV**.
Ślad węglowy cementu CEM V – Carbon Footprint of Product – wynosi **0,430 tony CO_2/tonę CEM V**.
Dla porównania, ślad węglowy CEM I zadeklarowany przez Europejskie Stowarzyszenie Cementu CEMBUREAU wynosi 0,803 tony CO2 / tonę CEM I.

Weryfikacja

Niniejszy proces weryfikacji EPD jest zgodny z normami EN ISO 14025 i ISO 21930. Po weryfikacji, niniejsza EPD jest ważna przez 5 lat. Proces weryfikacji niniejszej EPD jest zgodny z normami EN ISO 14025, punkt 8, oraz ISO 21930, punkt 9.

Analizę LCA przeprowadzono zgodnie z wytycznymi normy EN 15804 i metodą ITB PCR A
Niezależna weryfikacja zgodna z normami ISO 14025 i 8.1.3. [x] zewnętrzny [ ] wewnętrzny
Weryfikacja zewnętrzna EPD: dr inż. Halina Prejzner Wewnętrzna weryfikacja EPD: mgr inż. Filip Poznański Analiza LCA, weryfikacja danych LCA, audyt danych: prof. dr hab. inż. Michał Piasecki, m.piasecki@itb.pl

Odniesienia do norm

- EN 197-1:2011: Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementów powszechnego użytku
- ISO 14025:2011: Etykiety i deklaracje środowiskowe – Deklaracje środowiskowe typu III – Zasady i procedury
- EN 15804:2012+A2:2019: Zrównoważony rozwój obiektów budowlanych – Deklaracje środowiskowe produktu – Podstawowe zasady dotyczące kategorii wyrobów budowlanych
- EN 16908:2017: Cement i wapno budowlane – Deklaracje środowiskowe produktu – Zasady dotyczące kategorii produktów uzupełniające normę EN 15804
- ECRA (Europejska Akademia Badań nad Cementem) – Raport wstępny „TR-ECRA A2019/1838 Deklaracje środowiskowe produktu dla reprezentatywnych europejskich cementów", styczeń 2020 r.

Uwaga 1: Właściciel deklaracji ponosi wyłączną odpowiedzialność za informacje zawarte w EPD. Deklaracje wyrobów budowlanych mogą być nieporównywalne, jeśli nie są zgodne z normą EN 15804+A2. Więcej informacji na temat porównywalności można znaleźć w normach EN 15804+A2 i ISO 14025.
Uwaga 2: ITB jest publiczną organizacją badawczą i jednostką notyfikowaną (nr rej. WE 1488) Komisji Europejskiej i innych państw członkowskich Unii Europejskiej, wyznaczonymi do zadań związanych z oceną właściwości użytkowych wyrobów budowlanych. ITB działa jako niezależna, zewnętrzna organizacja weryfikacyjna (patrz normy ISO 17025/17065/17029). Program ITB-EPD jest uznanym i zarejestrowanym członkiem Europejskiej Platformy – Stowarzyszenia Operatorów Programów EPD, a deklaracje ITB-EPD są rejestrowane i przechowywane w międzynarodowym ECO-PORTALU.

LCA,LCI, input data verification
Michał Piasecki, PhD. D.Sc.

Kwalifikowany podpis elektroniczny

Instytut Techniki Budowlanej

Head of Thermal Physic, Acoustic and Environment Department
Agnieszka Winkler-Skalna, PhD.

Kwalifikowany podpis elektroniczny