

Environmental Product Declaration CEMENTs (CEM I, CEM II, CEM III) fabricated in Poland



Issuance date: 10.01.2013
Validation date: 10.06.2013
Validity date: 10.06.2018

EPD program operator:

Building Research Institute, 00-611 Warsaw, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl



ITB is the member of  The European platform for EPD program operators

Manufacturer/Owner

Stowarzyszenie Producentów Cementu
30-003 Kraków, Poland, ul. Lubelska 29/4/5
tel. centr. (48-12) 423 33 55
e-mail: [biuro\(at\)polskicement.pl](mailto:biuro(at)polskicement.pl), www.polskicement.pl

Basic information

This declaration is the type III environmental product declaration based on EN15804 rules and verified according to ISO 14025. It contains the environmental information on **the carbon footprint of declared Cements** produced in Poland verified by the independent Advisory Expert according to ISO 14025.

Life cycle: Cradle to Gate (EN 15804, A1-A3 modules)

The year of preparing the characteristic: 2013

Declared durability: -

Declared Unit : 1 Mg (1 ton)

Representativeness: Average for Polish CEM-I, CEM-II and CEM-III (declaration in Polish)

Informacje podstawowe

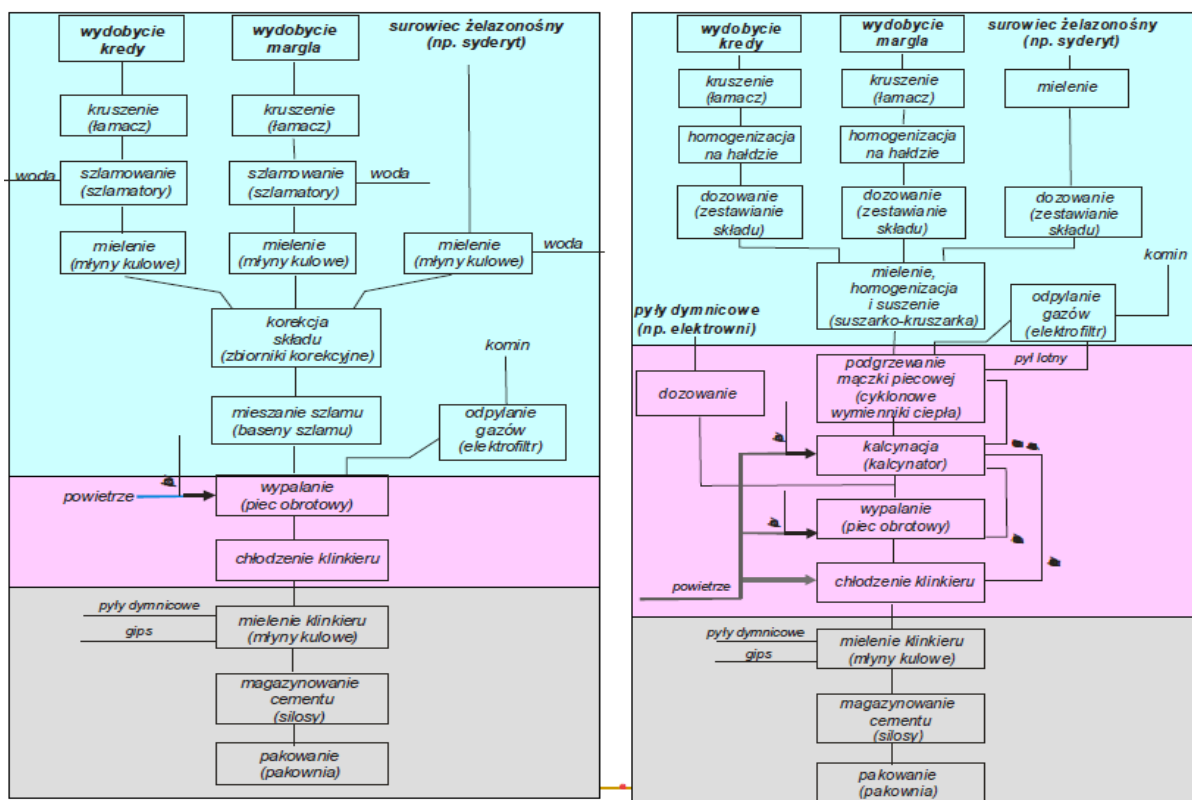
Cement jest materiałem mającym szereg zastosowań w budownictwie, dlatego jako właściwości środowiskowe istotne są w projektowaniu budynków zrównoważonych i są często deklarowane przez producentów w celu budowania świadomości ekologicznej konsumenta lub w celu projektowania budynków niskoemisyjnych. Stowarzyszenie Producentów Cementu w 2013 roku we współpracy z ITB opracowało deklarację środowiskową cementów produkowanych w Polsce (śląd węglowy).

Śląd węglowy dla cementów CEM I- III produkowanych w polskich zakładach przygotowano w oparciu o metodykę cyklu życia LCA w tym w szczególności normę **PN EN 15804** Zrównoważone obiekty budowlane -- Środowiskowe deklaracje wyrobu -- Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych oraz normę **ISO 14067** Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification. Śląd węglowy jest to całkowita suma emisji gazów cieplarnianych wywołanych bezpośrednio przez produkcję cementu uwzględniając procesy: wydobycia surowców, produkcji i zużycia energii, transportu i samych procesów produkcji.

Jednostką deklarowaną czyli jednostką odniesienia jest 1 tona cementu. Główne etapy procesu produkcji to:

- wydobycie i zakup surowców,
- produkcja mączki surowcowej,
- wypał klinkieru,
- przemiał cementu,
- składowanie cementu / dystrybucja.

Procesy te zostały przedstawione na rysunku 1 procesu technologicznego dla produkcji mokrej i suchej.



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

Surowcami naturalnymi do produkcji cementu są przede wszystkim materiały wapienne jak wapień lub margiel, piasek materiały glinowe takie jak glina lub łupek, które występują powszechnie. W procesie stosowane są surowce alternatywne takie jak popioły, żużle jako substytuty surowców naturalnych. Zastosowanie zamienników klinkieru ma znaczny wpływ na zmniejszenie śladu węglowego cementu. Zgodnie z deklaracją i statystykami udział masowy surowców do produkcji CEM I-III został przedstawiony w tablicy 1. Udział masowy CEM I w produkcji krajowej cementów to ok. 39%, CEM II to 53% oraz CEM III to 8%.

Tablica 4.1. Surowce użyte do produkcji CEM I, CEM II i CEM III w Polsce (2010)

Cement/skład	Udział masowy	tys. ton
CEM I	39%	5828,3
Klinkier	92%	5362,04
regulator wiązania	7%	378,84
składniki drugorzędne	1%	87,42
CEM II	53%	7843
Klinkier	69%	5372,5
regulator wiązania	4%	313,72
popiół	11%	901,95
żużel	8%	611,9
kamień wapienny	8,60%	624,6
składniki drugorzędne	0,1%	11,76
CEM III	8%	1121,3

Klinkier	43%	476,55
regulator wiązania	4%	44,85
żużel	53,00%	598,77
składniki drugorzędne	0,1%	1,12

Przykładowo roczna produkcja klinkieru dla produkcji cementu wyniosła w 2010 roku: 11500,6 tys. ton metodą suchą oraz 202,4 tys. ton. Roczna produkcja cementu wyniosła 15518,6 tys. ton w roku 2010.

Produkcja mączki przeprowadzana jest zarówno w procesie metodą moką jak i suchą (rys.1). W metodzie mokrej szlam z mączki jest produkowany przed wypałem. Szlam jest homogenizowany i pompowany do pieca. W metodzie suchej z reguły przygotowuje się żadaną mieszankę w jednostopniowym procesie mielenia. Do procesu suszenia stosuje się ciepło z gazów procesowych. Ilość cementu produkowanego metodą moką zmniejsza się w każdym roku. 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, brunatny (60,3%, tablica 1). Najistotniejsze paliwa alternatywne pochodzą z odpadów. Duża część paliw alternatywnych charakteryzuje się dużą zawartością biomasy o niskim współczynniku śladu węglowego (średnio w Polsce 0,055 MgCO₂/GJ). Zastosowanie paliw alternatywnych zmniejsza ślad węglowy cementu. Stopień zastosowania paliw alternatywnych różni się znacząco na obszarze Polski. Biorąc pod uwagę ilość ciepła produkowanego z paliw przy produkcji cementu paliwa alternatywne to 39,4% całości energii.

Rodzaje i ilości paliw przedstawiono w tablicy 2. Kaloryczność paliw dobrano za pomocą danych literaturowych.

Tablica.1. Rodzaje paliw biorące udział w procesie produkcji klinkieru w Polsce

Rodzaj paliwa na wypał klinkieru	Zużycie energii GJ	Udział w produkcji %	GJ/tonę klinkieru	Współczynnik emisji Mg CO ₂ /GJ	Współczynnik emisji paliwowej Mg CO ₂ /tonę kl.
Węgiel+petcoke	26002859	60,3	2,22	0,095	0,21
Oleje opałowe	63378	0,15	0,0054	0,075	0,0004
Oleje opałowe ciężkie	62068,8	0,14	0,0053	0,078	0,0004
Paliwa alternatywne/RDF	16998611	39,4	1,45	0,055	0,079
Suma	43126916	3,69	3,68		0,29

Ilość CO₂ wyliczonego zgodnie z MRV wynosiła w 2010 roku 9345527,5 ton. W przeliczeniu na produkcję klinkieru jest to 0,798 Mg CO₂/tonę klinkieru. Współczynnik emisji paliwowej przeliczony zgodnie z tabelą 2 wynosi 0,29 Mg CO₂/tonę klinkieru. Współczynnik emisji procesowej wynosi 0,51 MgCO₂/tonę klinkieru.

Klinkier jest mielony wraz z dodatkami. Zużycie energii na przemiał cementu wynosi średnio-statystycznie 45,7 kWh/tonę. Całkowite zużycie energii elektrycznej w produkcji cementu wynosi 100,1 kWh/tonę. Emisyjność węglowa produkcji energii elektrycznej w Polsce wynosi 0,812 g/kWh, czyli 226 gCO₂/MJ. W analizie LCA wzięto pod uwagę fazę wyrobu (A1-A3- patrz tabela 3) i następujące procesy/moduły: A1 Wytwarzanie surowców: Wydobywanie paliw, wydobywanie surowców, produkcję energii elektrycznej, produkcja paliw alternatywnych, A2 Transport: Transport surowców, A3 Produkcję wyrobu: Produkcja mączki surowcowej, zużycie paliw na wypał, zużycie energii elektrycznej na przemiał. W tablicy 2

przedstawiono wpływ poszczególnych elementów analizy na ślady węglowe CEM I, CEM II oraz CEM III.

Tablica 2. Elementy w analizie śladu węglowego cementów wraz z ich śladami węglowymi.

Element składowy oceny	Ślad Węglowy MgCO ₂ /Mg lub MWh	Źródło	CEM I kgCO ₂ /kg	CEM II kgCO ₂ /kg	CEM III kgCO ₂ /kg
Produkcja surowców	-	ITB/CEMBUREAU	0,084	0,097	0,11
Klinkier	0,798	SPC stat.	0,73	0,55	0,39
regulator wiązania	0,002	Ecoinvent	0,00014	0,00008	0,00008
popiół	0,002	ITB	0,00	0,00022	0
żużel	0,002	ITB	0,00	0,00016	0,00106
kamień wapienny	0,028	Górzyński	0,00	0,0024	0
składniki drugorzędne	0,01	ITB	0,00015	0,00001	0,00001
Przemiał	0,812	KOBIZE	0,037	0,037	0,037
Transport		NFOŚ/Eurostat	0,02	0,03	0,04
GWP- Suma			0,875	0,715	0,578

Uśredniony ślad węglowy cementu (GWP) dla CEM I produkowanego w Polsce i wyznaczonego za pomocą metody LCA i normy ISO 14067 – Carbon Footprint of Products wynosi 0,875 tony CO₂/tonę wyrobu.

Ślad węglowy cementu CEM II produkowanego w Polsce i wyznaczonego za pomocą metody LCA i normy ISO 14067 – Carbon Footprint of Products wynosi 0,715 kgCO₂/tony wyrobu.

Ślad węglowy cementu CEM III produkowanego w Polsce i wyznaczonego za pomocą metody LCA i normy ISO 14067 – Carbon Footprint of Products wynosi 0,578 kgCO₂/tonę wyrobu.

Deklaracja śladu węglowego Cementów CEM I-III produkowanych w Polsce dostarcza informacji dotyczących procesu produkcji cementu –fazy wyrobu wg. normy EN 15804. Informacja ta może zostać wykorzystana jako element przygotowania oceny dla specyficznego zastosowania cementu w odniesieniu do jego całego cyklu życia w budynku. Produkcja cementu objęta jest krajowymi i europejskimi przepisami, które regulują efekty oddziaływania na środowisko, takie jak wydobycie surowców naturalnych rekultywacja kopalni, odzysk energii i materiałów z odpadów, emisję hałasu pyłów i innych substancji niebezpiecznych (NOX, SO₂, metale ciężkie itd.).

Ślad węglowy dla klinkieru liczony zgodnie z wytycznymi IPCC (MRV) jest teoretycznie niższy od śladu węglowego liczonego z godnie z ISO 14067, ponieważ uwzględnia tylko emisje paliwowe i emisje procesowe bez uwzględniania śladów węglowych surowców, ich wydobycia i transportu.

Cement CEM I-III uwzględniony do obliczeń w deklaracji zgodny jest z wymaganiami ze zharmonizowaną normą europejską np.: EN 197-1. Zharmonizowana norma europejska określa istotne kryteria określone w Rozporządzeniu 305 CPR zastępującym Dyrektywę Budowlaną, w tym łącznie z wymaganiami dotyczącymi Higieny, Zdrowia i Środowiska w cyklu życia. Wykorzystanie cementu w betonie musi być również zgodne z warunkami

określonymi w krajowych i/lub europejskich standardach, które również dotyczą substancji w produktach budowlanych. Deklaracja Środowiskowa Produktu dotycząca śladu węglowego może odgrywać ważną rolę w jako narzędzie komunikacji w ramach Zintegrowanej Polityki Środowiskowej KE.

Weryfikacja/Verification

The process of verification of this EPD is in accordance with EN ISO 14025, clause 8 and ISO 21930, clause 9. After verification, this EPD is valid for a 5-year-period. EPD does not have to be recalculated after 5 years, if the underlying data have not changed significantly.

The basis for LCA analysis was EN 15804 and ITB PCR A
Independent verification corresponding to ISO 14025 & 8.3.1. <input checked="" type="checkbox"/> external <input type="checkbox"/> internal
External verification of EPD: PhD. Eng Halina Prejzner LCA, LCI audit and input data verification: M.Sc. Eng. Dominik Bekierski, d.bekierski@itb.pl Verification of LCA: PhD Eng Michał Piasecki, m.piasecki@itb.pl

Normative references

- ITB PCR A- General Product Category Rules for Construction Products
- ISO 14025:2006, Environmental management – Type III environmental declarations – Principles and procedure
- ISO 21930:2007, Sustainability in building and construction – Environmental declaration of building products
- ISO 14044:2006, Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines
- ISO 15686-1:2000, Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 1: General principles
- ISO 15686-8:2008, Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 8: Reference service life
- EN 15804:2012+A1:2013, Sustainability in construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.
- EN15942:2011, Sustainability of construction- Environmental product declarations. Communication format business-to-business



Building Research Institute

00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1