

Belka hybrydowa PFEIFER Hybridbeam®



Deklaracja Środowiskowa typu III ITB nr 198/2021

Operator Programu EPD:
Instytut Techniki Budowlanej (ITB)
ul. Filtrowa 1
00-611 Warszawa
Michał Piasecki
m.piasecki@itb.pl, energia@itb.pl
www.itb.pl

Właściciel EPD:
Pfeifer Steel Production
Poland Sp. z o.o.
ul. Wrocławska 68
55-330 Krępicze
tel.: +48 71 30 23 500
biuro.pssp@pfeifer.pl
www.hybridbeam.eu

ITB jest zweryfikowanym członkiem Europejskiej Platformy dla operatorów programów EPD i członkiem LCA www.eco-platform.org

Podstawowe informacje: Niniejsza deklaracja jest Deklaracją Środowiskową produktu typu III (EPD) opartą na normie EN 15804: 2012 + A1 i zweryfikowaną zgodnie z ISO 14025 przez zewnętrznego audytora. Zawiera informacje o oddziaływaniu deklarowanych wyrobów budowlanych na środowisko. Ich aspekty zostały zweryfikowane przez niezależną jednostkę zgodnie z ISO 14025. Zasadniczo porównanie lub ocena danych EPD jest możliwa tylko wtedy, gdy wszystkie porównywane dane zostały utworzone zgodnie z normą EN 15804: 2012 + A1 (patrz punkt 5.3 normy).

Ocena cyklu życia (ang. LCA, Life cycle analysis): moduły A1–A4, C1–C4 i D zgodnie z normą EN 15804: 2012 + A1 (od wydobycia surowców po wyjście z organizacji z wariantami)

Rok przygotowania EPD: 2021

Żywotność: nie zadeklarowane przez producenta, obliczenie zgodnie z EN 1990:2004

PCR: ITB-PCR A (PCR na podstawie EN 15804+A1)

Zadeklarowana jednostka: 1 kg belki hybrydowej

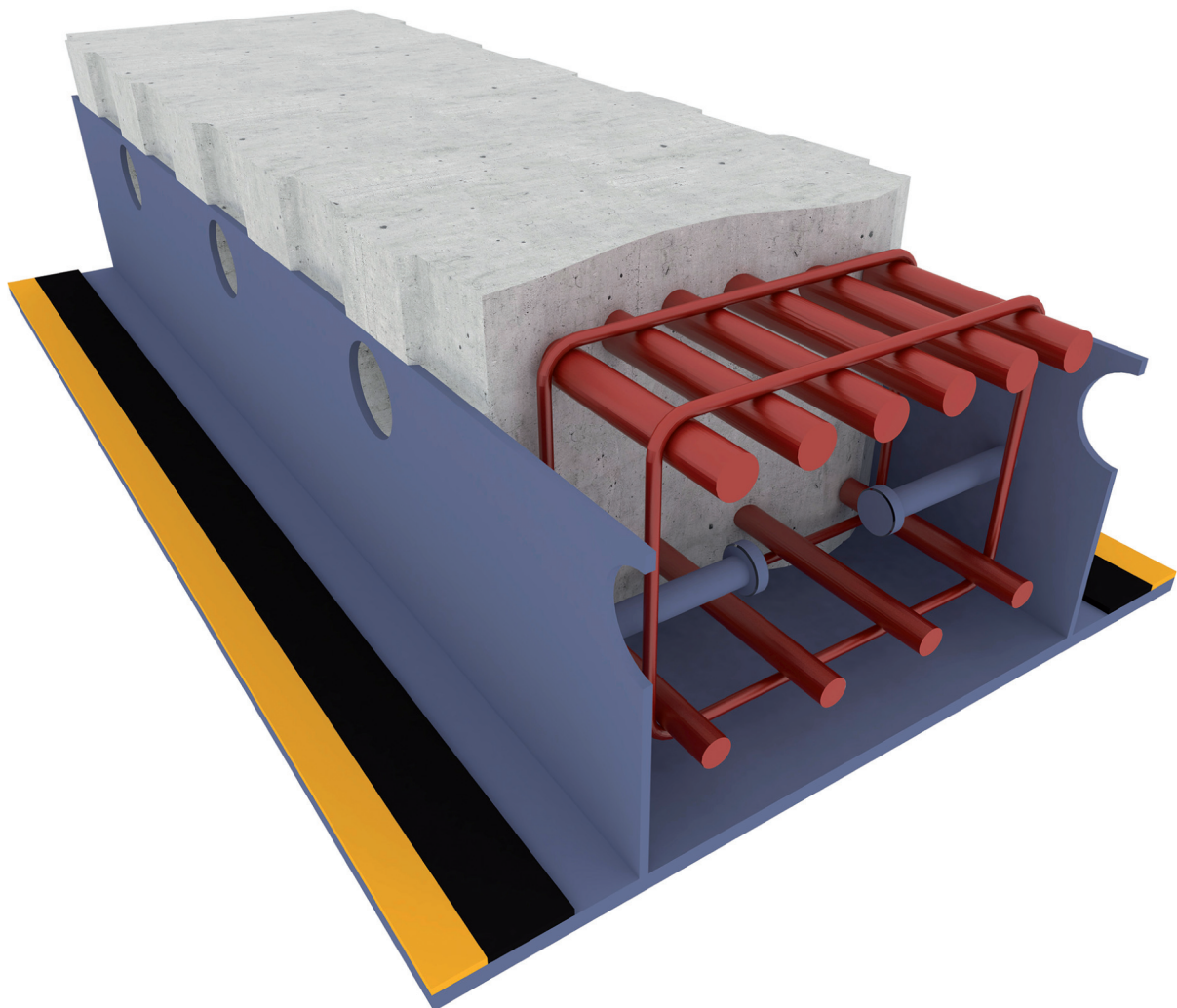
Powody wykonywania LCA: B2B

Reprezentatywność: polska produkcja, 2020 r.



OPIS PRODUKTÓW

Belki PFEIFER Hybridbeam® są wykonywane w zakładzie produkcyjnym firmy PFEIFER. Belka PFEIFER Hybridbeam® została zaprojektowana jako belka pośrednia z dwiema stalowymi półkami, które umożliwiają natychmiastowe podparcie prefabrykowanych płyt stropowych. Montaż płyt jest możliwy natychmiast po ustawieniu belek na ścianach lub słupach. Kontynuowany jest poprzez zbrojenie uciążlające, przechodzące przez otwory w belce hybrydowej PFEIFER Hybridbeam®. Produkt jest konstrukcją nośną do stropów betonowych – gotowym elementem prefabrykowanym o przekroju stalowo-betonowym. To połączenie dwóch różnych materiałów – stali i betonu. Część stalowa przejmuje naprężenia rozciągające, część betonowa – naprężenia ściskające, a obie są połączone ze sobą za pomocą trzpieni główkowych przypawanych do wewnętrznych powierzchni stalowych, co zapewnia niezwykle wysokie parametry wytrzymałościowe. Belka hybrydowa PFEIFER Hybridbeam® jest zaprojektowana tak, aby pasowała do wysokości stropu. Dzięki temu uzyskuje się najmniejszą możliwą wysokość konstrukcyjną projektowanego stropu.



Typowy przekrój belki hybrydowej PFEIFER Hybridbeam®

Podstawowe materiały użyte do produkcji belek przedstawione na schemacie procesu

- beton C60/75 wg EN ISO 206+A1:2016
- blachy stalowe S460N/NL wg EN 10025-3, blachy stalowe S235JR, S355J2 wg EN10025 2
- pręty zbrojeniowe żebrowane klasa A/B wg EN 1992-1-1:2008 oraz dodatkowe wyposażenie: haki transportowe oraz zbrojenie uciągające
- trzpienie główkowe (SD)
- system farby przeciwpożarowej
- podkładka elastomerowa
- system farby antykorozyjnej wg PN-EN-ISO 12944
- materiał opakowaniowy (masa mniejsza niż 0,1% całkowitej masy wsadu produktu)

Aprobaty techniczne/certyfikaty

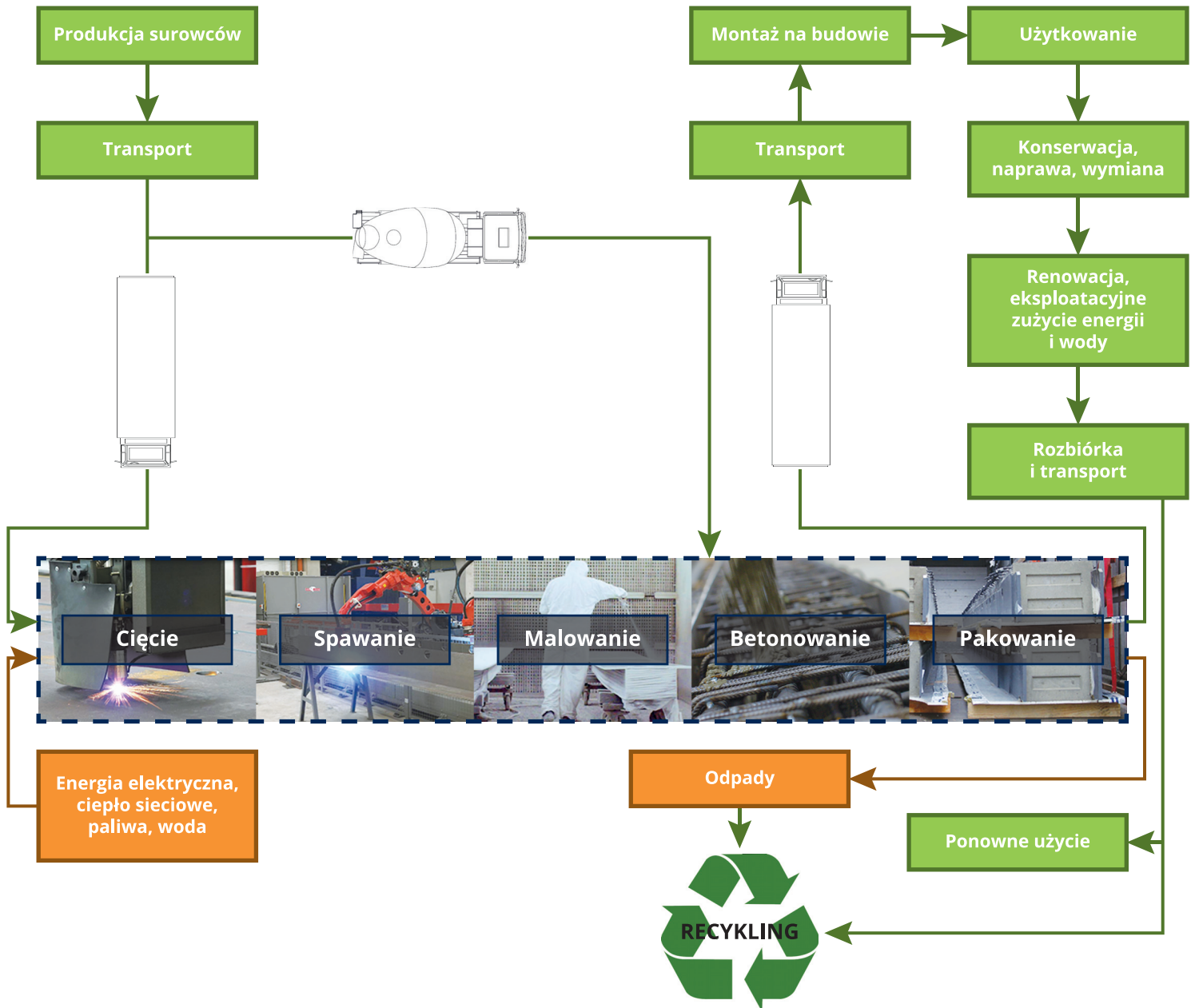
Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0032 – Polska.

Typy produktów

Dostępne są w trzech typach – jako belki pośrednie (BHM), skrajne (BHR) oraz specjalne (BHS).

Szczegółowe dane techniczne produktu można znaleźć pod adresem www.hybridbeam.eu.

Schemat procesu wytwarzania produktów z belek hybrydowych



Środowiskowa ocena cyklu życia (LCA, *life cycle analysis*) – zasady ogólne

Jednostka

Zdeklarowaną jednostką belki hybrydowej PFEIFER Hybridbeam® jest 1 kg.

Ocena produktu przeprowadzana jest dla pięciu wariantów belki, z czego każdy wariant ma inną procentową zawartość betonu.

Granica systemu

Ocena cyklu życia zdeklarowanego produktu obejmuje „Fazę Wyrobu” (moduły A1–A4), „Fazę końca cyklu życia” (moduły C1, C2, C3, C4) i korzyści poza systemem w module D (od wydobycia surowców po wyjście z organizacji z wariantami) zgodnie z EN 15804:2012+A1 i ITB PCR A.

Alokacja

Zasady alokacji zastosowane w niniejszej EPD opierają się na ogólnym ITB PCR A. Produkcja belki hybrydowej PFEIFER Hybridbeam® to proces liniowy w zakładzie produkcyjnym zlokalizowanym w Krępicach w Polsce.

Alokacja wpływu odbywa się na podstawie masy produktu.

A1 – wszystkie wpływy z produkcji surowców – beton C60/75, płyty stalowe S460N/NL, płyty stalowe S235JR, S355J2, pręty żebrowane (pręty zbrojeniowe) klasy A/B, trzpienie główkowe, system malowania przeciwpożarowego, podkładki elastomerowe, farba antykorozyjna, materiał opakowaniowy, gazy techniczne. 99% wpływów z produkcji liniowej przypisano produktowi objętemu niniejszą deklaracją.

A2 – obejmuje transport surowców, takich jak stal i beton, od dostawcy do zakładu produkcyjnego.

A3 – odpady komunalne z fabryki, zaopatrzenie w energię (gaz i elektryczność) zinwentaryzowano dla całej fabryki i 100% przypisano do ocenianego produktu. Emisje w fabryce są oceniane za pomocą krajowych wskaźników emisji KOBIZE 2019 dla nośników energii.

Ograniczenia systemowe

99,5% materiałów i 100% zużycia energii (prąd, gaz, tlen) zostało zinwentaryzowane w fabryce i uwzględnione w kalkulacji. W ocenie brane są pod uwagę wszystkie istotne parametry z zebranych danych produkcyjnych, tj. cały materiał użyty w recepturze (99% wsadu to stal i beton), wykorzystana energia cieplna oraz zużycie energii elektrycznej, bezpośrednie odpady produkcyjne i dostępne pomiary emisji.

Przyjmuje się, że suma pominiętych procesów nie przekracza 1% wszystkich kategorii wpływu.

Moduły A1 i A2: dostawa i transport surowców

Pręty zbrojeniowe produkowane są w zinwentaryzowanych hutach w oparciu o technologię EAF (90% zawartości recyklingu). Stosowane w manufakturze blachy stalowe produkowane są w technologii mieszanej EAF/BOF. Beton użyty do produkcji zawiera około 20% CEM I. Wejściowy produkt stalowy pochodzi od dostawców dostarczających dane środowiskowe (EPD lub inne) dotyczące produkcji. Dane dotyczące transportu różnych produktów wejściowych do zakładów produkcyjnych zostały szczegółowo zinwentaryzowane i modelowane przez osobę oceniającą. Do celów obliczeniowych w module A2 zastosowano europejskie średnie paliwa.

Moduł A3: produkcja

Proces produkcyjny przedstawiono na str. 4.

Moduł A4: transport na plac budowy

Na podstawie deklaracji producenta przyjęto następujący scenariusz transportu do miejsca użytkowania: pojazd duży, 75% ładowności na średnim dystansie 674 km. Do celów obliczeniowych w module A4 stosuje się europejskie średnie paliwa.

Scenariusze dotyczące wycofania z eksploatacji (moduły C i D)

Uogólniono scenariusz wycofania z eksploatacji wszystkich produktów. Demontaż belek (moduł C1) odbywa się za pomocą dźwigu i elektronarzędzi. Producent deklaruje technologię i scenariusz, w którym belki mogą być ponownie użyte lub przystosowane (zmiana długości, wzbogacenie) do nowych zastosowań po zakończeniu ich cyklu życia przy niskim zużyciu energii i materiałów (90%).

Inne materiały (10%), stal i beton nadają się do recyklingu i zazwyczaj są poddawane recyklingowi przez wykonawców jako złom żelazny. Zakłada się, że odzyskana stal zostanie przygotowana (C3) do dalszego procesu produkcji stali. Materiały odzyskane ze zdemontowanych produktów są poddawane recyklingowi zgodnie z praktyką przetwarzania BAT. Potencjał ponownego użycia, odzysku i recyklingu nowego systemu produktu jest rozważany poza granicami systemu (moduł D) w oparciu o zalecenia World Steel i praktykę krajową (patrz źródła).

Tab. 1. Scenariusze wycofania z eksploatacji produktów PFEIFER Hybridbeam®

Produkty postępu	Odzyskanie materiałów	Ponowne użycie	Recykling	Składowanie
Produkty stalowe	100%	90%	10%	0%

Okres zbierania danych

Dane dotyczące produkcji deklarowanych wyrobów dotyczą okresu 01.01.2020–31.12.2020 (1 rok).

Jakość danych – produkcja

Wartości określone do obliczenia A3 pochodzą ze zweryfikowanych danych inwentaryzacyjnych Progress LCI. Wartości A1 zostały przygotowane z uwzględnieniem konkretnych EPD dla europejskich wyrobów stalowych. Alokacja wpływów na produkcję stali odbywa się zgodnie z danymi LCI dotyczącymi produktów stalowych opracowanymi przez Braiana Hughesa i Williama Hare (2012 dla World Steel Association).

Założenia i oszacowania

Wpływ reprezentatywnych produktów zagregowano za pomocą średniej ważonej. Dane dotyczące produkcji w przeliczeniu na 1 kg produktu uśredniono dla analizowanej produkcji z każdej grupy wyrobów. Wszystkie procesy produkcyjne (A3) zostały jednakowo przypisane do różnych typów produktów.

Zasady obliczania

LCA przeprowadzono zgodnie z dokumentem ITB PCR A. Czynniki charakteryzujące są oparte na CML wer. 4.2. Do obliczeń wpływu wykorzystano algorytmy ITB-LCA. A1 obliczono na podstawie danych z bazy danych, a specyficzne EPD dla stali, A3 i A2 obliczono na podstawie kwestionariusza LCI dostarczonego przez producenta.

Bazy danych

Dane podstawowe dla procesów pochodzą z następujących baz danych: Ecoinvent v.3.7, specyficzne EPD dla producentów stali (CMC, Arcelor, Celsa, Thyssen), cement CEM I (SPC), beton C60/75 komponenty (specyficzne EPD), KOBIZE i Tauron (polski miks energii elektrycznej i współczynniki spalania paliw). Częścią audytu była szczegółowa analiza jakości danych (LCI). Obowiązuje czasowa jakość wykorzystanych danych (5 lat).

Ocena cyklu życia (LCA, *life cycle analysis*) – wyniki






Zakres deklaracji

Deklaracja zawiera następujące moduły środowiskowej oceny cyklu życia (tab. 2).

Tab. 2. Granice systemu (zawiera moduły środowiskowej oceny cyklu życia) w ocenie środowiskowej produktu

Informacje dotyczące oceny oddziaływania na środowisko (MA – oceniony moduł, MNA – moduł nieoceniony, INA – nie oceniono wskaźnika)																
Faza wyrobu			Faza wznoszenia		Faza użytkowania							Faza końca cyklu życia				Korzyści i obciążenia wykraczające poza granice systemu
Wydobycie i wytworzenie surowców	Transport	Produkcja wyrobu	Transport na plac budowy	Proces budowlano-montażowy	Użytkowanie	Konserwacja	Naprawa	Wymiana	Renowacja	Zużycie energii	Zużycie wody	Rozbiórka/wyburzenie	Transport	Przetwarzanie odpadów	Składowanie	Potencjał ponownego wykorzystania, odzysku i recyklingu
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
MA	MA	MA	MA	MNA	MNA	MNA	MNA	MNA	MNA	MNA	MNA	MA	MA	MA	MA	MA

Charakterystyki środowiskowe zostały przygotowane dla pięciu grup belek o różnej zawartości betonu w całości produktu:

Oznaczenie	Grupa nr	Zawartość masy betonu C60/75 w grupie belek hybrydowych	Dane
 Hybridbeam®	1+	>70%	patrz tabela 5
 Hybridbeam®	1	65–70%	patrz tabela 6
 Hybridbeam®	2	60–65%	patrz tabela 7
 Hybridbeam®	3	55–60%	patrz tabela 8
 Hybridbeam®	4	<55%	patrz tabela 9

Tab. 3. Przewidywana grupa wyrobu dla poszczególnych typów belek PFEIFER Hybridbeam®*

BHM	200	250	300	350	400	450	500	550	600
20	4	3	3	2	2				
27		2	2	2	1	1	1+		
32		3	3	2	1	1	1	1+	
40		2	1	1	1	1+	1+	1+	1+
45				1	1+	1+	1+	1+	1+
50				1+	1+	1+	1+	1+	1+

BHR	200	250	300	350	400	450	500	550	600
20	4	4	4	3	3				
27		2	2	2	2	1	1		
32		3	2	1	1	1	1	1+	
40		2	1	1	1+	1+	1+	1+	1+
45				1+	1+	1+	1+	1+	1+
50				1+	1+	1+	1+	1+	1+

* Dane orientacyjne uszczegóławiane na etapie projektu.

Tab. 4. Przewidywana masa produktu na mb*

BHM	20	27	32	40	45	50
200	194					
250	224		331	383		
300	254	324	367	458		
350	288	357	433	513	557	611
400	340	421	482	573	633	684
450		443	513	624	695	752
500		494	574	689	769	816
550			624	751	825	900
600				806	892	968

BHR	20	27	32	40	45	50
200	186					
250	216		312	383		
300	246	318	355	438		
350	279	347	416	504	546	603
400	322	411	466	571	617	670
450		445	516	624	673	743
500		472	552	680	757	817
550			612	741	825	891
600				787	871	959

* Dane orientacyjne uszczegóławiane na etapie projektu.

Tab. 5. Środowiskowa charakterystyka produktu – 1 kg wiązki hybrydowej (grupa 1+)



Wpływ na środowisko: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego	kg CO ₂	7.57E-01	4.06E-02	1.02E-01	7.00E-02	4.72E-02	5.28E-03	8.71E-02	0.00E+00	-4.28E-03
Potencjał niszczenia stratosferycznej warstwy ozonowej	kg CFC 11	2.86E-08	0.00E+00	2.18E-08	0.00E+00	5.20E-10	0.00E+00	1.29E-09	0.00E+00	0.00E+00
Potencjał zakwaszania gleby i wody	kg SO ₂	1.55E-03	3.23E-04	2.96E-04	5.55E-04	4.15E-05	4.20E-05	9.21E-05	0.00E+00	-2.95E-05
Potencjał powstawania ozonu troposferycznego	kg etenu	2.96E-04	2.07E-05	2.30E-04	3.56E-05	2.15E-04	2.69E-06	3.87E-04	0.00E+00	-2.01E-07
Potencjał eutrofizacji	kg (PO ₄) ³⁻	2.47E-04	5.72E-05	1.47E-05	9.84E-05	1.73E-06	7.44E-06	7.17E-06	0.00E+00	-1.46E-07
Potencjał ubytku abiotycznego (elementy ADP) dla zasobów niekopalnych	kg Sb	9.98E-04	0.00E+00	9.22E-04	0.00E+00	3.50E-04	0.00E+00	6.46E-04	0.00E+00	-1.51E-08
Potencjał ubytku abiotycznego (elementy ADP) dla zasobów kopalnych	MJ	6.58E+00	5.56E-01	1.31E+00	9.56E-01	5.40E-01	7.23E-02	1.01E+00	0.00E+00	-4.31E-02
Aspekty środowiskowe: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Wykorzystanie odnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Całkowite wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystywane jako surowce)	MJ	3.79E-01	5.56E-03	3.60E-02	9.56E-03	8.10E-02	7.23E-04	1.46E-01	0.00E+00	-2.93E-03
Wykorzystanie nieodnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanej jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Całkowite wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystywane jako surowce)	MJ	6.71E+00	5.84E-01	1.50E+00	1.00E+00	5.94E-01	7.59E-02	1.11E+00	0.00E+00	-4.69E-02
Wykorzystanie materiału wtórnego	kg	1.19E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-2.94E-03
Stosowanie odnawialnych paliw wtórnych	MJ	1.28E-01	2.92E-02	1.10E-03	5.02E-02	0.00E+00	3.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Stosowanie nieodnawialnych paliw wtórnych	MJ	1.85E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Zużycie netto świeżej wody	m ³	5.44E-02	1.00E-06	3.28E-05	1.72E-06	1.71E-04	1.30E-07	3.10E-04	0.00E+00	-1.12E-05
Inne informacje środowiskowe opisujące kategorie odpadów: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Odpady niebezpieczne usuwane	kg	1.50E-05	3.60E-06	4.33E-05	6.19E-06	7.20E-07	4.68E-07	1.38E-06	0.00E+00	-3.36E-11
Odpady inne niż niebezpieczne usuwane	kg	1.15E-02	4.27E-03	4.86E-03	7.34E-03	6.50E-03	5.55E-04	1.17E-02	0.00E+00	-2.91E-05
Utylizacja odpadów radioaktywnych	kg	8.59E-06	0.00E+00	7.14E-08	0.00E+00	7.20E-07	0.00E+00	1.30E-06	0.00E+00	-4.90E-08
Komponenty do ponownego wykorzystania	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiały do recyklingu	kg	9.08E-11	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiały do odzysku energii	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Eksportowana energia	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Tab. 6. Środowiskowa charakterystyka produktu – 1 kg wiązki hybrydowej (grupa 1)



Wpływ na środowisko: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego	kg CO ₂	7.98E-01	4.06E-02	1.02E-01	7.00E-02	4.72E-02	5.28E-03	8.71E-02	0.00E+00	-4.28E-03
Potencjał niszczenia stratosferycznej warstwy ozonowej	kg CFC 11	2.84E-08	0.00E+0	2.18E-08	0.00E+0	5.20E-10	0.00E+00	1.29E-09	0.00E+00	0.00E+00
Potencjał zakwaszania gleby i wody	kg SO ₂	1.63E-03	3.23E-04	2.96E-04	5.55E-04	4.15E-05	4.20E-05	9.21E-05	0.00E+00	-2.95E-05
Potencjał powstawania ozonu troposferycznego	kg etenu	3.05E-04	2.07E-05	2.30E-04	3.56E-05	2.15E-04	2.69E-06	3.87E-04	0.00E+00	-2.01E-07
Potencjał eutrofizacji	kg (PO ₄) ³⁻	2.55E-04	5.72E-05	1.47E-05	9.84E-05	1.73E-06	7.44E-06	7.17E-06	0.00E+00	-1.46E-07
Potencjał ubytku abiotycznego (elementy ADP) dla zasobów niekopalnych	kg Sb	9.80E-04	0.00E+0	9.22E-04	0.00E+0	3.50E-04	0.00E+00	6.46E-04	0.00E+00	-1.51E-08
Potencjał ubytku abiotycznego (elementy ADP) dla zasobów kopalnych	MJ	6.96E+00	5.56E-01	1.31E+00	9.56E-01	5.40E-01	7.23E-02	1.01E+00	0.00E+00	-4.31E-02
Aspekty środowiskowe: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Wykorzystanie odnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Całkowite wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystywane jako surowce)	MJ	3.86E-01	5.56E-03	3.60E-02	9.56E-03	8.10E-02	7.23E-04	1.46E-01	0.00E+00	-2.93E-03
Wykorzystanie nieodnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanej jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Całkowite wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystywane jako surowce)	MJ	7.09E+00	5.84E-01	1.50E+0	1.00E+0	5.94E-01	7.59E-02	1.11E+00	0.00E+00	-4.69E-02
Wykorzystanie materiału wtórnego	kg	1.28E-01	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-2.94E-03
Stosowanie odnawialnych paliw wtórnych	MJ	1.23E-01	2.92E-02	1.10E-03	5.02E-02	0.00E+0	3.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Stosowanie nieodnawialnych paliw wtórnych	MJ	1.79E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Zużycie netto świeżej wody	m ³	5.45E-02	1.00E-06	3.28E-05	1.72E-06	1.71E-04	1.30E-07	3.10E-04	0.00E+00	-1.12E-05
Inne informacje środowiskowe opisujące kategorie odpadów: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Odpady niebezpieczne usuwane	kg	1.54E-05	3.60E-06	4.33E-05	6.19E-06	7.20E-07	4.68E-07	1.38E-06	0.00E+00	-3.36E-11
Odpady inne niż niebezpieczne usuwane	kg	1.16E-02	4.27E-03	4.86E-03	7.34E-03	6.50E-03	5.55E-04	1.17E-02	0.00E+00	-2.91E-05
Utylizacja odpadów radioaktywnych	kg	8.84E-06	0.00E+0	7.14E-08	0.00E+0	7.20E-07	0.00E+00	1.30E-06	0.00E+00	-4.90E-08
Komponenty do ponownego wykorzystania	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiały do recyklingu	kg	8.76E-11	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiały do odzysku energii	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Eksportowana energia	MJ	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Tab. 7. Środowiskowa charakterystyka produktu – 1 kg wiązki hybrydowej (grupa 2)



Wpływ na środowisko: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego	kg CO ₂	8.78E-01	4.06E-02	1.02E-01	7.00E-02	4.72E-02	5.28E-03	8.71E-02	0.00E+00	-4.28E-03
Potencjał niszczenia stratosferycznej warstwy ozonowej	kg CFC 11	2.80E-08	0.00E+0	2.18E-08	0.00E+0	5.20E-10	0.00E+00	1.29E-09	0.00E+00	0.00E+00
Potencjał zakwaszania gleby i wody	kg SO ₂	1.79E-03	3.23E-04	2.96E-04	5.55E-04	4.15E-05	4.20E-05	9.21E-05	0.00E+00	-2.95E-05
Potencjał powstawania ozonu troposferycznego	kg etenu	3.23E-04	2.07E-05	2.30E-04	3.56E-05	2.15E-04	2.69E-06	3.87E-04	0.00E+00	-2.01E-07
Potencjał eutrofizacji	kg (PO ₄) ³⁻	2.69E-04	5.72E-05	1.47E-05	9.84E-05	1.73E-06	7.44E-06	7.17E-06	0.00E+00	-1.46E-07
Potencjał ubytku abiotycznego (elementy ADP) dla zasobów niekopalnych	kg Sb	9.46E-04	0.00E+0	9.22E-04	0.00E+0	3.50E-04	0.00E+00	6.46E-04	0.00E+00	-1.51E-08
Potencjał ubytku abiotycznego (elementy ADP) dla zasobów kopalnych	MJ	7.72E+00	5.56E-01	1.31E+0	9.56E-01	5.40E-01	7.23E-02	1.01E+00	0.00E+00	-4.31E-02
Aspekty środowiskowe: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Wykorzystanie odnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Całkowite wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystywane jako surowce)	MJ	4.00E-01	5.56E-03	3.60E-02	9.56E-03	8.10E-02	7.23E-04	1.46E-01	0.00E+00	-2.93E-03
Wykorzystanie nieodnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanej jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Całkowite wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystywane jako surowce)	MJ	7.85E+00	5.84E-01	1.50E+0	1.00E+0	5.94E-01	7.59E-02	1.11E+00	0.00E+00	-4.69E-02
Wykorzystanie materiału wtórnego	kg	1.45E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-2.94E-03
Stosowanie odnawialnych paliw wtórnych	MJ	1.14E-01	2.92E-02	1.10E-03	5.02E-02	0.00E+0	3.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Stosowanie nieodnawialnych paliw wtórnych	MJ	1.65E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Zużycie netto świeżej wody	m ³	5.46E-02	1.00E-06	8.58E-05	1.72E-06	1.71E-04	1.30E-07	3.10E-04	0.00E+00	-1.12E-05
Inne informacje środowiskowe opisujące kategorie odpadów: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Odpady niebezpieczne usuwane	kg	1.62E-05	3.60E-06	4.33E-05	6.19E-06	7.20E-07	4.68E-07	1.38E-06	0.00E+00	-3.36E-11
Odpady inne niż niebezpieczne usuwane	kg	1.17E-02	4.27E-03	4.86E-03	7.34E-03	6.50E-03	5.55E-04	1.17E-02	0.00E+00	-2.91E-05
Utylizacja odpadów radioaktywnych	kg	9.34E-06	0.00E+0	7.14E-08	0.00E+0	7.20E-07	0.00E+00	1.30E-06	0.00E+00	-4.90E-08
Komponenty do ponownego wykorzystania	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiały do recyklingu	kg	8.11E-11	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiały do odzysku energii	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Eksportowana energia	MJ	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Tab. 8. Środowiskowa charakterystyka produktu – 1 kg wiązki hybrydowej (grupa 3)



Wpływ na środowisko: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego	kg CO ₂	9.59E-01	4.06E-02	1.02E-01	7.00E-02	4.72E-02	5.28E-03	8.71E-02	0.00E+00	-4.28E-03
Potencjał niszczenia stratosferycznej warstwy ozonowej	kg CFC 11	2.75E-08	0.00E+0	2.18E-08	0.00E+0	5.20E-10	0.00E+00	1.29E-09	0.00E+00	0.00E+00
Potencjał zakwaszania gleby i wody	kg SO ₂	1.95E-03	3.23E-04	2.96E-04	5.55E-04	4.15E-05	4.20E-05	9.21E-05	0.00E+00	-2.95E-05
Potencjał powstawania ozonu troposferycznego	kg etenu	3.41E-04	2.07E-05	2.30E-04	3.56E-05	2.15E-04	2.69E-06	3.87E-04	0.00E+00	-2.01E-07
Potencjał eutrofizacji	kg (PO ₄) ³⁻	2.83E-04	5.72E-05	1.47E-05	9.84E-05	1.73E-06	7.44E-06	7.17E-06	0.00E+00	-1.46E-07
Potencjał ubytku abiotycznego (elementy ADP) dla zasobów niekopalnych	kg Sb	9.11E-04	0.00E+0	9.22E-04	0.00E+0	3.50E-04	0.00E+00	6.46E-04	0.00E+00	-1.51E-08
Potencjał ubytku abiotycznego (elementy ADP) dla zasobów kopalnych	MJ	8.48E+00	5.56E-01	1.31E+0	9.56E-01	5.40E-01	7.23E-02	1.01E+00	0.00E+00	-4.31E-02
Aspekty środowiskowe: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Wykorzystanie odnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Całkowite wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystywane jako surowce)	MJ	4.14E-01	5.56E-03	3.60E-02	9.56E-03	8.10E-02	7.23E-04	1.46E-01	0.00E+00	-2.93E-03
Wykorzystanie nieodnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanej jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Całkowite wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystywane jako surowce)	MJ	8.61E+00	5.84E-01	1.50E+0	1.00E+0	5.94E-01	7.59E-02	1.11E+00	0.00E+00	-4.69E-02
Wykorzystanie materiału wtórnego	kg	1.63E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-2.94E-03
Stosowanie odnawialnych paliw wtórnych	MJ	1.05E-01	2.92E-02	1.10E-03	5.02E-02	0.00E+0	3.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Stosowanie nieodnawialnych paliw wtórnych	MJ	1.52E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Zużycie netto świeżej wody	m ³	5.46E-02	1.00E-06	3.28E-05	1.72E-06	1.71E-04	1.30E-07	3.10E-04	0.00E+00	-1.12E-05
Inne informacje środowiskowe opisujące kategorie odpadów: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Odpady niebezpieczne usuwane	kg	1.69E-05	3.60E-06	4.33E-05	6.19E-06	7.20E-07	4.68E-07	1.38E-06	0.00E+00	-3.36E-11
Odpady inne niż niebezpieczne usuwane	kg	1.19E-02	4.27E-03	4.86E-03	7.34E-03	6.50E-03	5.55E-04	1.17E-02	0.00E+00	-2.91E-05
Utylizacja odpadów radioaktywnych	kg	9.84E-06	0.00E+0	7.14E-08	0.00E+0	7.20E-07	0.00E+00	1.30E-06	0.00E+00	-4.90E-08
Komponenty do ponownego wykorzystania	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiały do recyklingu	kg	7.46E-11	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiały do odzysku energii	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Eksportowana energia	MJ	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Tab. 9. Środowiskowa charakterystyka produktu – 1 kg wiązki hybrydowej (grupa 4)



Wpływ na środowisko: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego	kg CO ₂	1.00E+00	4.06E-02	1.02E-01	7.00E-02	4.72E-02	5.28E-03	8.71E-02	0.00E+00	-4.28E-03
Potencjał niszczenia stratosferycznej warstwy ozonowej	kg CFC 11	2.73E-08	0.00E+0	2.18E-08	0.00E+0	5.20E-10	0.00E+00	1.29E-09	0.00E+00	0.00E+00
Potencjał zakwaszania gleby i wody	kg SO ₂	2.03E-03	3.23E-04	2.96E-04	5.55E-04	4.15E-05	4.20E-05	9.21E-05	0.00E+00	-2.95E-05
Potencjał powstawania ozonu troposferycznego	kg etenu	3.50E-04	2.07E-05	2.30E-04	3.56E-05	2.15E-04	2.69E-06	3.87E-04	0.00E+00	-2.01E-07
Potencjał eutrofizacji	kg (PO ₄) ³⁻	2.91E-04	5.72E-05	1.47E-05	9.84E-05	1.73E-06	7.44E-06	7.17E-06	0.00E+00	-1.46E-07
Potencjał ubytku abiotycznego (elementy ADP) dla zasobów niekopalnych	kg Sb	8.93E-04	0.00E+0	9.22E-04	0.00E+0	3.50E-04	0.00E+00	6.46E-04	0.00E+00	-1.51E-08
Potencjał ubytku abiotycznego (elementy ADP) dla zasobów kopalnych	MJ	8.86E+00	5.56E-01	1.31E+00	9.56E-01	5.40E-01	7.23E-02	1.01E+00	0.00E+00	-4.31E-02
Aspekty środowiskowe: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Wykorzystanie odnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Całkowite wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystywane jako surowce)	MJ	4.21E-01	5.56E-03	3.60E-02	9.56E-03	8.10E-02	7.23E-04	1.46E-01	0.00E+00	-2.93E-03
Wykorzystanie nieodnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanej jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Całkowite wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej wykorzystywane jako surowce)	MJ	9.00E+00	5.84E-01	1.50E+0	1.00E+0	5.94E-01	7.59E-02	1.11E+00	0.00E+00	-4.69E-02
Wykorzystanie materiału wtórnego	kg	1.71E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-2.94E-03
Stosowanie odnawialnych paliw wtórnych	MJ	1.01E-01	2.92E-02	1.10E-03	5.02E-02	0.00E+0	3.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Stosowanie nieodnawialnych paliw wtórnych	MJ	1.46E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Zużycie netto świeżej wody	m ³	5.47E-02	1.00E-06	3.28E-05	1.72E-06	1.71E-04	1.30E-07	3.10E-04	0.00E+00	-1.12E-05
Inne informacje środowiskowe opisujące kategorie odpadów: (DU) 1 kg										
Wskaźnik	Jednostka	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Odpady niebezpieczne usuwane	kg	1.73E-05	3.60E-06	4.33E-05	6.19E-06	7.20E-07	4.68E-07	1.38E-06	0.00E+00	-3.36E-11
Odpady inne niż niebezpieczne usuwane	kg	1.20E-02	4.27E-03	4.86E-03	7.34E-03	6.50E-03	5.55E-04	1.17E-02	0.00E+00	-2.91E-05
Utylizacja odpadów radioaktywnych	kg	1.01E-05	0.00E+0	7.14E-08	0.00E+0	7.20E-07	0.00E+00	1.30E-06	0.00E+00	-4.90E-08
Komponenty do ponownego wykorzystania	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiały do recyklingu	kg	7.13E-11	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiały do odzysku energii	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Eksportowana energia	MJ	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

GENERALNE INFORMACJE

Proces weryfikacji tej EPD był zgodny z ISO 14025 i ISO 21930. Po weryfikacji niniejsza EPD jest ważna przez okres 5 lat. EPD nie musi być ponownie obliczana po 5 latach, jeśli dane bazowe nie uległy znaczącej zmianie.

Operator Programu EPD

Instytut Techniki Budowlanej (ITB)
ul. Filtrowa 1
00-611 Warszawa
Michał Piasecki
m.piasecki@itb.pl, energia@itb.pl
www.itb.pl

Właściciel EPD

Pfeifer Steel Production Poland Sp. z o.o.
ul. Wrocławska 68
55-330 Krępice
tel.: +48 71 30 23 500
biuro.pspp@pfeifer.pl
www.hybridbeam.eu

Data emisji: 01.04.2021

Data ważności: 01.04.2026

ITB jest zweryfikowanym członkiem Europejskiej Platformy dla operatorów programów EPD i członkiem LCA.
www.eco-platform.org

Podstawą analizy LCA była EN 15804: 2012 + A1 i ITB PCR A

Niezależna weryfikacja zgodnie z ISO 14025 (podrozdział 8.1.3.)

zewnętrzne

wewnętrzne

Zewnętrzna weryfikacja EPD: dr inż. Halina Prejzner

LCA. Audyt LCI i weryfikacja danych wejściowych: dr hab. inż. Michał Piasecki, m.piasecki@itb.pl

Weryfikacja LCA: dr inż. Justyna Tomaszewska, j.tomaszewska@itb.pl

Odniesienia normatywne

ITB PCR A General Product Category Rules for Construction Products

- Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0032.
- LCI DATA FOR STEEL PRODUCTS at https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:04f8a180-1406-4f5c-93ca-70f1ba7de5d4/LCI%2520study_2018%2520data%2520release.pdf
- ISO 14025:2006. Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures
- ISO 21930:2017 Sustainability in buildings and civil engineering works – Core rules for environmental product declarations of construction products and services
- ISO 14044:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines
- EN 15804:2012+A1 Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products
- PN-EN 10080:2007 „Stal do zbrojenia betonu – Spawalna stal zbrojeniowa – Postanowienia ogólne”
- PN-EN 1992-1-1:2008 „Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”