

## ETEX Deski z włóknocementu CEDRAL

Produkcja i instalacja 1 m<sup>2</sup> desek Cedral (o grubości 10 mm w wersji Lap i 12 mm w wersji Click) i związane z nimi wpływy na wszystkie etapy cyklu życia przy założeniu średniego przewidywanego okresu użytkowania wynoszącego 60 lat.

Data wydania: 07.10.2021

Data ważności: 07.10.2026

Dokument  
zweryfikowany przez podmiot zewnętrzny Zgodny  
z EN 15804+A2, NBN/DTD B08-001 i ISO 14025

|      |    |    |   |   | Moduły<br>zadeklarowane<br>Cradle-to-grave |
|------|----|----|---|---|--|
| A123 | A4 | A5 | B | C | D  |
| •    | •  | •  | • | • | •  |

[B-EPD nr 21-0135-02-00-00-PL]

**etex** services

WŁAŚCICIEL NINIEJSZEJ DEKLARACJI ŚRODOWISKOWEJ PRODUKTU  
**Etex Services**



OPERATOR PROGRAMU EPD  
**Federal Public Service of Health, Food Chain Safety  
and Environment**  
[www.b-epd.be](http://www.b-epd.be)

Zadaniem niniejszej deklaracji środowiskowej produktu jest przedstawienie informacji środowiskowych opartych na badaniach naukowych, niezbędnych do oceny oddziaływania budynków na środowisko. Niniejsza deklaracja środowiskowa jest ważna wyłącznie w przypadku, gdy została zarejestrowana na [www.b-epd.be](http://www.b-epd.be). FPS Public Health nie ponosi żadnej odpowiedzialności za informacje dostarczone przez właściciela deklaracji środowiskowej.

## OPIS PRODUKTU

### NAZWA PRODUKTU

Cedral

### OPIS PRODUKTU

Cedral to utwardzane parowo i wzmacniane celulozą deski elewacyjne z włóknocementu, wytwarzane w zakładzie Kapelle-op-den-Bos w Belgii. Dostępne są w dwóch wersjach wykończenia: gładkiej lub żłobionej (struktura drewna). Deski są pokryte powłoką w różnych kolorach.

### PRZEZNACZENIE

Deski elewacyjne Cedral wykorzystywane są jako panele okładzinowe do fasad wentylowanych. Płyty o gładkiej i strukturalnej fakturze można montować na dwa sposoby. W wersji Click deski mocowane są na pióro i wpust, zaś w wersji Lap – na zakładkę. Wyniki LCA obowiązują dla obu wersji (Click i Lap) i są oparte na średniej ważonej udziałów tych dwóch produktów w rynku. W obu wersjach masa 1 m<sup>2</sup> zamontowanych desek CEDRAL wynosi 19,5 kg (0,0195 t). Zachodzenie desek w wersji Lap na siebie jest skompensowane mniejszą grubością deski (wersja Lap jest o 2 mm cieńsza od wersji Click).

### PRZEPIY W ODNIESIENIA/DEKLAROWANA JEDNOSTKA

Jednostkę funkcjonalną definiuje się jako produkcję i montaż 1 m<sup>2</sup> desek CEDRAL (o grubości 10 mm w wersji Lap i 12 mm w wersji Click) i związane z nimi wpływy na wszystkie etapy cyklu życia przy założeniu średniego przewidywanego okresu użytkowania wynoszącego 60 lat.

W obliczeniach uwzględniono opakowanie.

Masa na przepływ odniesienia wynosi 19,5 kg.

Minimalna gęstość (suchego) produktu wynosi 1300 kg/m<sup>3</sup>. Wymiary płyty na jednostkę użytkową: 1 m<sup>2</sup> desek o grubości 10 mm w wersji Lap i 12 mm w wersji Click

### MONTAŻ

Produkt jest montowany w następujący sposób: płytę mocuje się do konstrukcji drewnianej lub metalowej. Niniejsza deklaracja środowiskowa obejmuje śruby i zużycie energii niezbędne do zamontowania płyt, ale nie obejmuje podkonstrukcji. Może się okazać, że konieczne będzie zastosowanie dodatkowych produktów i materiałów, których wpływ nie został oszacowany w niniejszej deklaracji; wpływ ten należy jednak uwzględnić na poziomie budynku. Poszczególne podkonstrukcje opisano w części „Dodatkowe informacje techniczne do opracowywania scenariuszy dla budynku”.

### ZDJĘCIA ZAMONTOWANEGO PRODUKTU



## SKŁAD

| Komponenty          | Skład/składniki   | Ilość   |
|---------------------|---|---|
| Produkt             | <ul style="list-style-type: none"><li>- Piasek</li><li>- Cement</li><li>- Celuloza</li><li>- Własne odpady produkcyjne</li><li>- Wollastonit</li><li>- Wodorotlenek glinu</li><li>- Podkład</li><li>- Woda</li><li>- Inne</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>30–40%</li><li>20–30%</li><li>&lt;10%</li><li>&lt;5%</li><li>&lt;5%</li><li>&lt;5%</li><li>&lt;5%</li><li>15–20%</li><li>&lt;1%</li></ul> |
| Elementy mocujące   | <ul style="list-style-type: none"><li>-Cedral Click: klipsy ze stali inox LUB</li><li>-Cedral Lap: wkręty ze stali inox</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>10 szt.</li><li>12,5 szt.</li></ul>   |
| Elementy łączeniowe | ND.   | /   |
| Obróbka             | ND.   | /   |
| Opakowanie          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Paleta</li><li>- Folia PE</li><li>- Przekładki z pianki PE</li><li>- Taśmy PE zabezpieczające karton</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>0,6787 kg</li><li>0,0041 kg</li><li>0,1545 kg</li><li>0,1620 kg</li></ul>   |

Produkt nie zawiera składników znajdujących się na liście kandydackiej substancji stanowiących bardzo duże zagrożenie, oczekujących na pozwolenie.

## PRZEWIDYWANY OKRES UŻYTKOWANIA

Przewidywany okres użytkowania wynosi 60 lat.

Deski CEDRAL to w miarę nowe produkty na rynku (dostępne od 2007 r.) i w związku z tym nie ma wystarczających dowodów dotyczących ich przewidywanego okresu użytkowania. Istnieją jednak badania, które sugerują możliwość założenia, iż produkt utrzymuje trwałość przez średni cykl życia budynku.

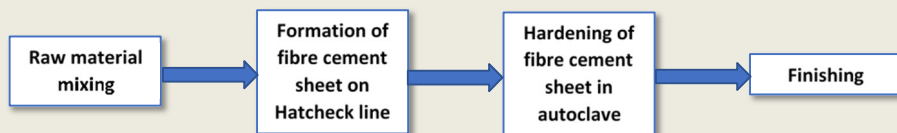
Przewidywany okres użytkowania ma zastosowanie w przypadku normalnych warunków użytkowania.

## REPREZENTATYWNOŚĆ GEOGRAFICZNA

Niniejsza deklaracja środowiskowa jest reprezentatywna dla rynku belgijskiego.

## OPIS PROCESU I TECHNOLOGII PRODUKCJI

Deski Cedral Click i Lap są produkowane głównie w zautomatyzowanym procesie Hatscheka, w którym materiały bazowe są mieszane z wodą w celu stworzenia jednorodnej mieszaniny. Obracające się cylindryczne sita zanurzone w masie włóknocementowej odprowadzają wodę do wewnątrz. Na powierzchni sita tworzy się w efekcie cienka warstwa włóknocementu przenoszona następnie na taśmę przenośnikową transportującą masę na bęben formujący, który stopniowo pokrywany jest coraz grubsza warstwa włóknocementu. Po osiągnięciu wymaganej grubości materiału wciąż wilgotna i podatna na kształtowanie warstwa włóknocementu (tkanina włóknocementowa) jest oddzielana i zdejmowana z bębna formującego. Następnie przycina się ją do odpowiedniego rozmiaru. Resztki materiału są ponownie wykorzystywane w procesie produkcji, co zapobiega stratom. Deski są odkładane na czas schnięcia materiałów, a później układane na paletach i utwardzane parowo w autoklawie przez ok. dwie godziny. Czas wiązania wynosi ok. trzech dni. Odpady pochodzące z uszkodzonych lub połamanych desek są poddawane recyklingowi przez firmę zewnętrzną i wykorzystywane jako surowiec przy produkcji cementu. W deskach w wersji Click frezowane są pióro i wpust. Na koniec deski pokrywane są farbą akrylową.



## DANE TECHNICZNE/WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

| Właściwość  | Norma    | Wartość | Jednostka         | Uwagi |
|---|----------|---------|-------------------|-------|
| <b>Gęstość brutto w stanie suchym (min.)</b>            | EN 12467 | 1300    | kg/m <sup>3</sup> |       |
| <b>Standardowa grubość deski (wersja Lap)</b>           |          | 10      | Mm                |       |
| <b>Standardowa grubość deski (wersja Click)</b>         |          | 12      | Mm                |       |
| <b>Przewodność cieplna</b>                              |          | 0,212   | W/(mK)            |       |
| <b>Wytrzymałość na zginanie w kierunku równoległym</b>  | EN 12467 | 23      | N/mm <sup>2</sup> |       |
| <b>Wytrzymałość na zginanie w kierunku prostopadłym</b> | EN 12467 | 11      | N/mm <sup>2</sup> |       |
| <b>Moduł sprężystości w kierunku równoległym</b>        | EN 12467 | 7500    | N/mm <sup>2</sup> |       |
| <b>Moduł sprężystości w kierunku prostopadłym</b>       | EN 12467 | 5500    | N/mm <sup>2</sup> |       |
| <b>Współczynnik rozszerzalności cieplnej</b>            |          | <0,01   | 10-6K-1           |       |

## DATA PRZEPROWADZENIA OCENY LCA

Wrzesień 2021

## OPROGRAMOWANIE

Do przeprowadzenia obliczeń w ramach oceny LCA użyto programu SimaPro 9.1.1.1 (PRé Consultants, 2021) oraz własnego oprogramowania do oceny LCA firmy ETEX.

## INFORMACJE DOTYCZĄCE ALOKACJI

Firma Etex produkuje różne rodzaje wyrobów z włóknocementu. Jednakże deski CEDRAL są produkowane tylko na konkretnych liniach produkcyjnych bez wytwarzania produktów równoległych podczas procesu. Dostępne były jedynie dane dotyczące zużycia energii elektrycznej, gazu ziemnego itp. na poziomie zakładu. Dane na poziomie zakładu zostały alokowane do analizowanego produktu na podstawie odpowiedniej rocznej wielkości produkcji (relacja fizyczna), w związku z czym zastosowano alokację wielkościową. Dane wejściowe i wyjściowe dotyczące materiałów, które nie były dostępne na poziomie produktu (np. odpady), podlegały podobnej alokacji według masy.

## INFORMACJE DOTYCZĄCE GRANICY UWZGLĘDNIANIA

Następujące elementy/procesy zostały uznane za nieprzekraczające granicy uwzględniania:

- Transport surowców
- Okresowe smarowanie metalowych szablonów używanych do produkcji płyt; olej do szablonów został pominięty
- Pakowanie i transport materiałów pomocniczych używanych podczas montażu
- Utylizacja materiałów pomocniczych używanych podczas montażu
- Zużywalne sita i noże tnące

## INFORMACJE DOTYCZĄCE WYKLUCZONYCH PROCESÓW

Z oceny wykluczono następujące procesy:

- Wykorzystanie infrastruktury i terenów przez zakład produkcyjny
- 
- Oddziaływanie na środowisko spowodowane przez pracowników zakładów produkcyjnych, np. odpady ze stołówki i sanitariatów, przypadkowe zanieczyszczenia spowodowane błędem personelu, oddziaływanie na środowisko związane z dojazdem do pracy

## INFORMACJE O ZAWARTOŚCI WĘGLA BIOGENICZNEGO

Płyty włóknocementowe zawierają celulozę będącą materiałem pochodzenia biogenicznego. Pochłanianie biogenicznego CO<sub>2</sub> przez celulozę opisano w module A1, zaś uwalnianie biogenicznego CO<sub>2</sub> – w module C4.

Płyty włóknocementowe są przygotowywane do wysyłki na drewnianych paletach zabezpieczonych kartonem. Pochłanianie biogenicznego CO<sub>2</sub> przez palety i karton opisano w module A3, zaś uwalnianie w module A5.

| Zawartość węgla biogenicznego (kg C/FU)                                     |          |
|---|----------|
| Zawartość węgla biogenicznego w produkcji (w momencie opuszczania zakładu)  | 4,71E-01 |
| Zawartość węgla biogenicznego w opakowaniu (w momencie opuszczania zakładu) | 3,03E-01 |

## INFORMACJE DOTYCZĄCE OFFSETU WĘGLOWEGO

Norma EN 15804 nie dopuszcza offsetu węglowego, z tego powodu nie został on uwzględniony w obliczeniach.

## DODATKOWE I ODBIEGAJĄCE OD NORMY WSPÓŁCZYNNIKI CHARAKTERYSTYKI

Zastosowano współczynniki charakterystyki EC-JRC. Nie zastosowano żadnych dodatkowych i odbiegających od normy współczynników charakterystyki.

## **SPECYFICZNOŚĆ**

Dane użyte do oceny LCA są właściwe dla tego produktu wytwarzanego przez jednego producenta w jednym zakładzie produkcyjnym.

## **OKRES GROMADZENIA DANYCH**

Dane specyficzne dla producenta zostały zgromadzone w roku 2016.

## **INFORMACJE DOTYCZĄCE GROMADZENIA DANYCH**

Specyficzne dla przedsiębiorstwa dane dotyczące etapu produktu zostały zgromadzone przez firmę Eternit i przekazane do VITO w postaci pliku Excel. Dane LCI zostały sprawdzone przez weryfikatora deklaracji środowiskowej (Evert Vermaut, Vinçotte). Dla wszystkich procesów dodatkowych, takich jak produkcja energii elektrycznej, transport za pomocą określonego samochodu ciężarowego itp., firma VITO wykorzystuje dostępne publicznie dane ogólne. W przypadku modułów A1, A2, A3 i A5 wykorzystano dane pierwotne. Pozostałe moduły oceny (A4, B1–B7, C1–C4 i D) bazują na scenariuszach.

## **BAZY DANYCH WYKORZYSTANE JAKO DANE DODATKOWE**

Głównym źródłem danych LCI użytych w tej ocenie jest baza danych Ecoinvent 3.6 (Wernet et al., 2019).

## **MIKS ENERGETYCZNY**

Do modelowania zużycia energii na etapach cyklu życia A3, A5, C1, C3, C4 i D zastosowano belgijski miks energetyczny (koszyk zużycia + import). Jako zbiór danych użyto rekordu Ecoinvent „Electricity, low voltage {BE}| market for | Cut-off, U” (Wernet et al., 2016).

# ZAKŁADY PRODUKCYJNE

Zakład produkcyjny znajduje się w Belgii, Kuiermansstraat 1, 1880 Kapelle-op-den-Bos.

## GRANICE SYSTEMU

| Etap produktu                       |                                     |                                     | Etap budowy/montażu                 |                                     | Etap użytkowania                    |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     | Wycofanie z eksploatacji            |                                     |                                     |                                     | Poza granicami systemu                                |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Surowce                             | Transport                           | Wytwarzanie                         | Transport                           | Etap budowy/montażu                 | Użytkowanie                         | Konserwacja                         | Naprawa                             | Wymiana                             | Renowacja                           | Zużycie energii podczas użytkowania | Zużycie wody podczas użytkowania    | Demontaż, rozbiórka                 | Transport                           | Przetwarzanie odpadów               | Utylizacja                          | Potencjał do ponownego użycia, odzyskania, recyklingu |
| A1                                  | A2                                  | A3                                  | A4                                  | A5                                  | B1                                  | B2                                  | B3                                  | B4                                  | B5                                  | B6                                  | B7                                  | C1                                  | C2                                  | C3                                  | C4                                  | D   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                   |











X = uwzględniono w EPD,  
MND = moduł  
niezadeklarowany

Do produkcji desek CEDRAL wykorzystywane są odpady produkcyjne z innych linii ETEX, w związku z czym uznaje się, że deski zawierają surowce pochodzące z recyklingu.




W domyślnym scenariuszu wycofania z eksploatacji, jak opisano w B-PCR, 100% produktu trafia na wysypisko, stąd produkt nie traci statusu odpadu.

Odpady produkcyjne są częściowo poddawane recyklingowi przez podmioty zewnętrzne. Jednakże zakłada się, że odpady poddane recyklingowi nie mają żadnej wartości ekonomicznej, z tego powodu do produktu alokowane jest 100% wpływu produkcji na środowisko, a do poddawanych recyklingowi odpadów produkcyjnych – 0%.

# POTENCJALNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO NA PRZEPLÝW ODNIESIENIA

|  | Produkcja  |              |                | Etap budowy  |           | Etap użytkowania |                |            |            |              |  |                                     | Wycofanie z eksploatacji |              |                          |               | D Ponowne użycie, odzyskiwanie, recykling | Łącznie z wyłączeniem modułu D |          |
|--|------------|--------------|----------------|--------------|-----------|------------------|----------------|------------|------------|--------------|--|-------------------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|---------------|---|--------------------------------|----------|
|  | A1 Surowce | A2 Transport | A3 Wytwarzanie | A4 Transport | A5 Montaż | B1 Użytkowanie   | B2 Konserwacja | B3 Naprawa | B4 Wymiana | B5 Renowacja | B6 Zużycie energii podczas użytkowania | B7 Zużycie wody podczas użytkowania | C1 Demontaż, rozbiórka   | C2 Transport | C3 Przetwarzanie odpadów | C4 Utylizacja |   |                                |          |
|  GWP ogółem (kg ekw. CO2/FU)             | 4,87E+00   | 4,74E-01     | 1,82E+00       | 3,44E-01     | 2,77E+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                 | 5,46E-03     | 2,61E-01                 | 7,18E-05      | 1,83E+00                                  | -5,39E-01                      | 1,24E+01 |
|  GWP źródła kopalne (kg ekw. CO2/FU)     | 6,74E+00   | 4,74E-01     | 2,76E+00       | 3,44E-01     | 1,65E+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                 | 5,42E-03     | 2,61E-01                 | 7,14E-05      | 1,08E-01                                  | -5,41E-01                      | 1,23E+01 |
|  GWP źródła biogeniczne (kg ekw. CO2/FU) | -1,88E+00  | 1,86E-04     | -9,39E-01      | 1,45E-04     | 1,12E+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                 | 2,15E-05     | 1,06E-04                 | 2,74E-07      | 1,73E+00                                  | 2,71E-03                       | 2,79E-02 |
|  GWP lulec (kg ekw. CO2/FU)              | 1,04E-02   | 3,41E-04     | 2,76E-03       | 1,21E-04     | 1,10E-03  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 0,00E+00                 | 1,29E-05     | 9,11E-05                 | 1,64E-07      | 5,94E-05                                  | -5,46E-04                      | 1,49E-02 |
|  ODP (kg ekw. CFC 11 /FU)                | 3,56E-07   | 9,86E-08     | 3,63E-07       | 7,86E-08     | 8,86E-08  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 0,00E+00                 | 1,13E-09     | 5,92E-08                 | 1,46E-11      | 4,58E-08                                  | -5,45E-08                      | 1,09E-06 |
|  AP (ekw. mola H <sup>+</sup> )         | 2,19E-02   | 9,20E-03     | 6,12E-03       | 1,41E-03     | 5,44E-03  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 0,00E+00                 | 1,35E-05     | 1,06E-03                 | 1,92E-07      | 9,28E-04                                  | -1,53E-03                      | 4,60E-02 |
|  EP - wód słodkich (kg ekw. P /FU)     | 1,92E-04   | 3,13E-06     | 7,27E-05       | 2,79E-06     | 3,69E-05  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 0,00E+00                 | 1,44E-07     | 2,05E-06                 | 1,93E-09      | 1,15E-06                                  | -9,03E-06                      | 3,11E-04 |
|  EP - wód morskich (kg ekw. N /FU)     | 5,20E-03   | 2,46E-03     | 1,80E-03       | 4,17E-04     | 1,17E-03  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 0,00E+00                 | 2,77E-06     | 3,16E-04                 | 4,14E-08      | 3,44E-04                                  | -3,39E-04                      | 1,17E-02 |
|  EP- lądowe (ekw. mola N/FU)           | 5,92E-02   | 2,73E-02     | 1,68E-02       | 4,62E-03     | 1,29E-02  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 0,00E+00                 | 3,40E-05     | 3,49E-03                 | 5,01E-07      | 3,81E-03                                  | -3,81E-03                      | 1,28E-01 |
|  POCP (kg ekw. NMLZO /FU)              | 1,54E-02   | 7,18E-03     | 6,04E-03       | 1,44E-03     | 3,77E-03  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 0,00E+00                 | 8,70E-06     | 1,07E-03                 | 1,35E-07      | 1,08E-03                                  | -1,57E-03                      | 3,60E-02 |



|  |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |          |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
|   | ADP<br>pierwiastki<br>(kg ekw.<br>Sb/FU)           | 3,88E-06 | 5,57E-07 | 1,20E-06 | 6,42E-07 | 1,23E-05 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,42E-08 | 5,07E-07 | 1,94E-10 | 1,10E-07 | -7,07E-07 | 1,92E-05 |
|  | ADP<br>paliwa<br>kopalne<br>(MJ/FU)                | 5,17E+01 | 6,47E+00 | 7,51E+01 | 5,23E+00 | 1,39E+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 | 2,16E-01 | 3,93E+00 | 2,76E-03 | 3,49E+00 | -1,43E+01 | 1,60E+02 |
|  | WDP (m <sup>3</sup><br>ekw.<br>pozbawienia<br>/FU) | 3,03E+00 | 1,48E-02 | 6,41E-01 | 1,58E-02 | 2,78E-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 | 2,06E-03 | 1,09E-02 | 2,63E-05 | 1,52E-02 | -1,99E-01 | 4,00E+00 |

GWP ogółem = współczynnik globalnego ocieplenia ogółem (zmiana klimatu); GWP-luluc = współczynnik globalnego ocieplenia (zmiana klimatu) – użytkowanie gruntów i zmiany użytkowania gruntów; ODP = potencjał niszczenia ozonu; AP = potencjał zakwaszenia wody i gleby; EP = potencjał eutrofizacji; POCP = powstawanie ozonu w drodze reakcji fotochemicznych; ADPE = współczynnik zubożenia zasobów abiotycznych – pierwiastki; ADPF = współczynnik zubożenia zasobów abiotycznych – paliwa kopalne; WDP = zużycie wody (potencjał pozbawienia (użytkownika) wody, zużycie wody ważone pozbawieniem)

# ZUŻYCIE ZASOBÓW

|   | Produkcja  |              |                | Etap budowy  |           | Etap użytkowania |                |            |            |              |  |                                     | Wycofanie z eksploatacji |              |                          |               | D Ponowne użycie, odzyskiwanie, recykling | Łącznie z wyłączeniem modułu D |
|---|------------|--------------|----------------|--------------|-----------|------------------|----------------|------------|------------|--------------|--|-------------------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|---------------|---|--------------------------------|
|   | A1 Surowce | A2 Transport | A3 Wytwarzanie | A4 Transport | A5 Montaż | B1 Użytkowanie   | B2 Konservacja | B3 Naprawa | B4 Wymiana | B5 Renowacja | B6 Zużycie energii podczas użytkowania | B7 Zużycie wody podczas użytkowania | C1 Demontaż /rozbiórka   | C2 Transport | C3 Przetwarzanie odpadów | C4 Utylizacja |   |                                |
| <i>PERE (MJ/FU, wart. opałowa netto)</i>  | 3,00E+01   | 7,67E-02     | 1,08E+01       | 7,33E-02     | 7,30E+00  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 2,33E-02                 | 5,43E-02     | 2,95E-04                 | 1,18E-01      | -9,47E+00                                 | 4,85E+01                       |
| <i>PERM (MJ/FU, wart. opałowa netto)</i>  | 1,64E+01   | 0,00E+00     | 9,50E+00       | 0,00E+00     | -2,51E+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                 | 0,00E+00     | 0,00E+00                 | 0,00E+00      | 0,00E+00                                  | 2,34E+01                       |
| <i>PERT (MJ/FU, wart. opałowa netto)</i>  | 4,64E+01   | 7,67E-02     | 2,03E+01       | 7,33E-02     | 4,80E+00  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 2,33E-02                 | 5,43E-02     | 2,95E-04                 | 1,18E-01      | -9,47E+00                                 | 7,18E+01                       |
| <i>PENRE (MJ/FU, wart. opałowa netto)</i> | 5,81E+01   | 6,50E+00     | 6,61E+01       | 5,27E+00     | 2,36E+01  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 2,28E-01                 | 3,95E+00     | 2,91E-03                 | 3,51E+00      | -1,52E+01                                 | 1,67E+02                       |
| <i>PENRM (MJ/FU, wart. opałowa netto)</i> | 3,95E-02   | 0,00E+00     | 1,36E+01       | 0,00E+00     | -7,50E+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                 | 0,00E+00     | 0,00E+00                 | 0,00E+00      | 0,00E+00                                  | 6,15E+00                       |
| <i>PENRT (MJ/FU, wart. opałowa netto)</i> | 5,81E+01   | 6,50E+00     | 7,97E+01       | 5,27E+00     | 1,61E+01  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 2,28E-01                 | 3,95E+00     | 2,91E-03                 | 3,51E+00      | -1,52E+01                                 | 1,73E+02                       |
| <i>SM (kg/FU)</i>                         | 2,88E-02   | 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     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 0,00E+00                 | 0,00E+00     | 0,00E+00                 | 0,00E+00      | 1,76E+00                                  | 2,88E-02                       |
| <i>RSF (MJ/FU, wart. opałowa netto)</i>   | 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   | 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                       |

|   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |          |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
| <i>NRSF<br/>(MJ/FU,<br/>wart.<br/>opałow<br/>a<br/>netto)</i> | 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 | 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  | 0,00E+00 |
| <i>FW<br/>(m<sup>3</sup> ekw.<br/>wody/FU)</i>                | 1,58E-01 | 3,37E-04 | 5,97E-02 | 4,04E-04 | 1,38E-02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 6,18E-05 | 2,84E-04 | 7,87E-07 | 3,37E-03 | -3,19E-03 | 2,36E-01 |

PERE = wykorzystanie odnawialnej energii pierwotnej z wyłączeniem odnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce; PERM = wykorzystanie odnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce; PERT = całkowite wykorzystanie odnawialnych zasobów energii pierwotnej; PENRE = wykorzystanie nieodnawialnej energii pierwotnej z wyłączeniem nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce; PENRM = wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej wykorzystywanych jako surowce; PENRT = całkowite wykorzystanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej; SM = wykorzystanie materiałów wtórnych; RSF = wykorzystanie odnawialnych paliw wtórnych; NRSF = wykorzystanie nieodnawialnych paliw wtórnych; FW = wykorzystanie wody słodkiej netto

# KATEGORIE ODPADÓW I STRUMIENIE WYJŚCIOWE

|  | Produkcja  |              |                | Etap budowy  |           | Etap użytkowania |                |            |            |              |  |                                     | Wycofanie z eksploatacji |              |                          |               | D Ponowne użycie, odzyskiwanie, recykling | Łącznie z wyłączeniem modułu D |
|--|------------|--------------|----------------|--------------|-----------|------------------|----------------|------------|------------|--------------|--|-------------------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|---------------|---|--------------------------------|
|  | A1 Surowce | A2 Transport | A3 Wytwarzanie | A4 Transport | A5 Montaż | B1 Użytkowanie   | B2 Konserwacja | B3 Naprawa | B4 Wymiana | B5 Renowacja | B6 Zużycie energii podczas użytkowania | B7 Zużycie wody podczas użytkowania | C1 Demontaż/rozbiórka    | C2 Transport | C3 Przetwarzanie odpadów | C4 Utylizacja |   |                                |
| Zutylicowane odpady niebezpieczne (kg/FU)          | 4,08E-05   | 1,18E-05     | 5,51E-05       | 1,34E-05     | 1,89E-05  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 1,66E-07                 | 1,03E-05     | 2,27E-09                 | 3,82E-06      | -1,53E-05                                 | 1,54E-04                       |
| Zutylicowane odpady inne niż niebezpieczne (kg/FU) | 4,88E-01   | 1,37E-01     | 1,55E-01       | 3,10E-01     | 1,62E+00  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 3,89E-04                 | 1,88E-01     | 5,41E-06                 | 1,95E+01      | -3,09E-02                                 | 2,24E+01                       |
| Zutylicowane odpady promieniotwórcze (kg/FU)       | 2,25E-04   | 4,45E-05     | 3,09E-04       | 3,56E-05     | 5,68E-05  | 0,00E+00         | 0,00E+00       | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 0,00E+00                               | 0,00E+00                            | 2,08E-06                 | 2,68E-05     | 2,64E-08                 | 2,58E-05      | -3,90E-05                                 | 7,26E-04                       |
| Materiały do ponownego wykorzystania (kg/FU)       | 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   | 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/FU)                    | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 1,13E+00       | 0,00E+00     | 5,80E-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                 | 0,00E+00     | 7,51E-02                 | 0,00E+00      | -1,79E+00                                 | 1,79E+00                       |
| Materiały do odzysku energii (kg/FU)               | 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   | 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                       |
| Energia wyeksportowana (MJ/FU)                     | 0,00E+00   | 0,00E+00     | 7,11E-03       | 0,00E+00     | 3,59E+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                 | 0,00E+00     | 0,00E+00                 | 0,00E+00      | -3,60E+00                                 | 3,60E+00                       |






# KATEGORIE WPŁYWU INNE NIŻ ZDEFINIOWANE W EN 15804

|   |  | Produkcja  |              |                | Etap budowy  |           | Etap użytkowania |                |            |            |              |  |                                     | Wycofanie z eksploatacji |              |                          |               | D Ponowne użycie, odzyskiwanie, recykling | Łącznie z wyłączeniem modułu D |           |          |
|---|--|------------|--------------|----------------|--------------|-----------|------------------|----------------|------------|------------|--------------|--|-------------------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|---------------|---|--------------------------------|-----------|----------|
|   |  | A1 Surowce | A2 Transport | A3 Wytwarzanie | A4 Transport | A5 Montaż | B1 Użytkowanie   | B2 Konservacja | B3 Naprawa | B4 Wymiana | B5 Renowacja | B6 Zużycie energii podczas użytkowania | B7 Zużycie wody podczas użytkowania | C1 Demontaż, rozbiórka   | C2 Transport | C3 Przetwarzanie odpadów | C4 Utylizacja |   |                                |           |          |
|   | PM (występowanie chorób)                     | 2,22E-07   | 2,29E-08     | 6,70E-08       | 2,57E-08     | 6,13E-08  | 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     | 6,64E-11                 | 1,81E-08      | 1,27E-12                                  | 1,94E-08                       | -1,56E-08 | 4,36E-07 |
|   | IRHH (kg ekw. U235 /FU)                      | 2,45E-01   | 2,82E-02     | 3,71E-01       | 2,29E-02     | 5,98E-02  | 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     | 2,44E-03                 | 1,72E-02      | 3,10E-05                                  | 2,01E-02                       | -4,29E-02 | 7,66E-01 |
|   | ETF (CTUe/FU)                                | 1,50E+02   | 4,71E+00     | 2,66E+01       | 4,24E+00     | 2,74E+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                 | 0,00E+00     | 9,45E-02                 | 3,14E+00      | 1,29E-03                                  | 1,87E+00                       | -4,52E+00 | 2,18E+02 |
|   | HTCE (CTUh/FU)                               | 3,10E-09   | 2,38E-10     | 1,09E-09       | 1,17E-10     | 7,78E-09  | 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     | 2,22E-12                 | 8,84E-11      | 4,58E-14                                  | 4,49E-11                       | -4,20E-10 | 1,25E-08 |
|   | HTnCE (CTUh/FU)                              | 8,82E-08   | 4,52E-09     | 1,56E-08       | 4,66E-09     | 3,12E-08  | 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     | 6,12E-11                 | 3,43E-09      | 8,84E-13                                  | 1,08E-09                       | -4,64E-09 | 1,49E-07 |
|  | Wpływ form użytkownika terenu (bezwymiarowy) | 2,76E+02   | 2,86E+00     | 1,36E+02       | 4,31E+00     | 2,49E+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                 | 0,00E+00     | 5,71E-02                 | 2,71E+00      | 1,85E-03                                  | 6,43E+00                       | -7,19E+01 | 4,53E+02 |

HTCE = działanie toksyczne dla ludzi – rakotwórcze; HTnCE = działanie toksyczne dla ludzi – inne niż rakotwórcze; ETF = ekotoksyczność dla wody słodkiej; (porównawcza jednostka toksyczności); PM = cząstki stałe (potencjał wystąpienia choroby wywołanej emisją cząstek stałych); IRHH = promieniowanie jonizujące – skutki dla zdrowia człowieka (skuteczność narażenia ludzi na U235)

|   |   |  |
|---|---|--|
|    | <p>Współczynnik globalnego ocieplenia</p>                                   | <p>Współczynnik globalnego ocieplenia gazu oznacza całkowity wkład w ocieplenie globalne spowodowany emisją jednej jednostki tego gazu w stosunku do jednej jednostki gazu odniesienia, dwutlenku węgla, który ma przypisaną wartość 1.</p> <p>Składa się z 4 wskaźników podrzędnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Współczynnik globalnego ocieplenia ogółem (GWP ogółem) będący sumą wskaźników GWP źródła kopalne, GWP źródła biogeniczne i GWP luluc</li> <li>- Współczynnik globalnego ocieplenia – paliwa kopalne (GWP źródła kopalne): Emisje gazów cieplarnianych (GHG) pochodzących z utleniania lub redukcji paliw kopalnych w wyniku ich przekształcania lub rozkładu (np. spalanie, fermentacja, składowanie itp.) do dowolnego ośrodka.</li> <li>- Współczynnik globalnego ocieplenia – źródła biogeniczne (GWP źródła biogeniczne): Emisje dwutlenku węgla do powietrza (CO<sub>2</sub>, CO i CH<sub>4</sub>) pochodzące z utleniania lub redukcji biomasy nadziemnej w wyniku jej przekształcania lub rozkładu (np. spalanie, fermentacja, kompostowanie, składowanie) oraz pochłanianie CO<sub>2</sub> z atmosfery poprzez fotosyntezę podczas wzrostu biomasy, tj. odpowiadające zawartości węgla w produktach, biopaliwach lub nadziemnych pozostałościach roślinnych, takich jak ściółka i drewno posuszowe<sup>2</sup>.</li> <li>- Współczynnik globalnego ocieplenia – użytkowanie gruntów i zmiany użytkowania gruntów (GWP luluc): Pochłanianie i emisje dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>, CO i CH<sub>4</sub>) pochodzące ze zmian w zasobach węgla spowodowanych zmianami użytkowania gruntów i użytkowaniem gruntów. Ta podkategoria obejmuje wymianę węgla biogenicznego wynikającą z wylesiania, budowy dróg lub innej działalności związanej z glebą (w tym uwalnianie węgla z gleby).</li> </ul> |
|    | <p>Zubożenie warstwy ozonowej</p>   | <p>Niszczanie warstwy ozonu stratosferycznego, która chroni planetę przed szkodliwym dla życia promieniowaniem ultrafioletowym. Warstwa ozonowa jest niszczona w wyniku emisji substancji zawierających chlor i brom (takich jak chlorofluorowęglowodory, halony), które rozkładają się po dotarciu do stratosfery, gdzie katalitycznie niszczą cząsteczki ozonu.</p>  |
|    | <p>Potencjał zakwaszenia</p>  | <p>Odkładanie się kwasów ma negatywny wpływ na ekosystemy naturalne i środowisko stworzone przez człowieka, w tym budynki. Największe emisje substancji zakwaszających pochodzą z rolnictwa i spalania paliw kopalnych w elektrowniach, ciepłowniach i transporcie.</p>  |
|  | <p>Potencjał eutrofizacji</p>   | <p>Potencjał przenawożenia wody i gleby prowadzący do zwiększonego rozwoju biomasy i innych niepożądanych skutków.</p> <p>Składa się z 3 wskaźników podrzędnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencjał eutrofizacji – wody słodkie: Potencjał przenawożenia wód słodkich prowadzący do zwiększonego rozwoju biomasy i innych niepożądanych skutków.</li> <li>- Potencjał eutrofizacji – wody morskie: Potencjał przenawożenia wód morskich prowadzący do zwiększonego rozwoju biomasy i innych niepożądanych skutków.</li> <li>- Potencjał eutrofizacji – łąd: Potencjał przenawożenia gleby prowadzący do zwiększonego rozwoju biomasy i innych niepożądanych skutków.</li> </ul>  |
|  | <p>Powstawanie ozonu w drodze reakcji fotochemicznych</p>                   | <p>Wywoływane przez światło słoneczne reakcje fotochemiczne, w wyniku których powstaje smog fotochemiczny. Przykładem takich reakcji fotochemicznych są reakcje tlenków azotu z węglowodorami w obecności światła słonecznego powodujące powstawanie ozonu.</p>  |
|  | <p>Współczynnik zubożenia zasobów abiotycznych dla zasobów niekopalnych</p> | <p>Zużycie zasobów nieodnawialnych obniżające ich dostępność dla przyszłych pokoleń. Wyrażane w ekwiwalencie antymonu (Sb).</p> <p>Należy zachować ostrożność, stosując ten wskaźnik oddziaływania na środowisko, ponieważ jego niepewność jest wysoka lub doświadczenie w stosowaniu tego wskaźnika jest ograniczone.</p>   |
|  | <p>Współczynnik zubożenia zasobów abiotycznych dla zasobów kopalnych</p>    | <p>Miara zużycia paliw kopalnych takich jak ropa naftowa, gaz ziemny czy węgiel. Zapas paliw kopalnych to inaczej łączna ilość paliw kopalnych wyrażona w megadžulach (MJ).</p> <p>Należy zachować ostrożność, stosując ten wskaźnik oddziaływania na środowisko, ponieważ jego niepewność jest wysoka lub doświadczenie w stosowaniu tego wskaźnika jest ograniczone.</p>   |
|  | <p>Ekotoksyczność dla wody słodkiej</p>                                     | <p>Oddziaływanie substancji chemicznych na ekosystem (wody słodkie).</p> <p>Należy zachować ostrożność, stosując ten wskaźnik oddziaływania na środowisko, ponieważ jego niepewność jest wysoka lub doświadczenie w stosowaniu tego wskaźnika jest ograniczone.</p>  |
|  | <p>Działanie toksyczne dla ludzi (rakovórcze)</p>                           | <p>Oddziaływanie substancji chemicznych na zdrowie człowieka poprzez trzy elementy środowiska: powietrze, glebę i wodę.</p>  |

<sup>2</sup> Emisje dwutlenku węgla z lasów naturalnych muszą być modelowane w podkategorii GWP luluc (obejmującej powiązane emisje z gleby, produktów pochodnych lub pozostałości); pochłanianie CO<sub>2</sub> przez lasy nie jest uwzględniane.

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <i>Należy zachować ostrożność, stosując ten wskaźnik oddziaływania na środowisko, ponieważ jego niepewność jest wysoka lub doświadczenie w stosowaniu tego wskaźnika jest ograniczone.</i>  |
|  | <i>Działanie toksyczne dla ludzi (inne niż rakotwórcze)</i>     | <i>Należy zachować ostrożność, stosując ten wskaźnik oddziaływania na środowisko, ponieważ jego niepewność jest wysoka lub doświadczenie w stosowaniu tego wskaźnika jest ograniczone.</i>  |
|  | <i>Cząstki stałe</i>  | <i>Kategoria odpowiadająca za szkodliwe skutki dla zdrowia człowieka spowodowane emisjami cząstek stałych i ich prekursorów (NOx, SOx, NH3).</i>  |
|  | <i>Wyczerpywanie zasobów (zasoby wodne)</i>                     | <i>Kategoria odzwierciedlająca zużycie wody w odniesieniu do lokalnego poziomu niedoboru wody, ponieważ w niektórych regionach woda słodka jest zasobem ograniczonym, zaś w innych nie jest.<br/><br/><i>Należy zachować ostrożność, stosując ten wskaźnik oddziaływania na środowisko, ponieważ jego niepewność jest wysoka lub doświadczenie w stosowaniu tego wskaźnika jest ograniczone.</i></i>  |
|  | <i>Promieniowanie jonizujące – skutki dla zdrowia człowieka</i> | <i>Ta kategoria oddziaływania dotyczy głównie potencjalnego wpływu niskich dawek promieniowania jonizującego w całym jądrowym cyklu paliwowym na zdrowie człowieka. Nie uwzględnia wpływu ewentualnych wypadków jądrowych, narażenia zawodowego ani składowania odpadów promieniotwórczych w magazynach podziemnych. Wskaźnik ten nie uwzględnia również potencjalnego promieniowania jonizującego gleby, radonu i niektórych wyrobów budowlanych.</i>  |
|  | <i>Wpływ form użytkowania terenu</i>                            | <i>Wskaźnik ten jest wskaźnikiem jakości gleby będącym pochodną agregacji czterech poniższych wskaźników:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Produkcja biotyczna</i></li> <li>- <i>Odporność na erozję</i></li> <li>- <i>Filtracja mechaniczna</i></li> <li>- <i>Uzupełnianie wód gruntowych</i></li> </ul> <i>Agregacja dokonywana jest zgodnie z modelem JRC. Powyższe cztery wskaźniki są określane ilościowo z użyciem modelu LANCA użytkowania gruntów.</i> <p><i>Należy zachować ostrożność, stosując ten wskaźnik oddziaływania na środowisko, ponieważ jego niepewność jest wysoka lub doświadczenie w stosowaniu tego wskaźnika jest ograniczone.</i></p> |

# SZCZEGÓŁY SCENARIUSZY WYKORZYSTANYCH DO OCENY ODDZIAŁYWANIA

## A1 – POZYSKIWANIE SUROWCÓW

Ten moduł uwzględnia wydobycie i przetwarzanie wszystkich surowców i energii przed ich wykorzystaniem w ocenianym procesie produkcji.

## A2 – TRANSPORT DO PRODUCENTA

Surowce są transportowane do zakładu produkcyjnego.

## A3 – WYTWARZANIE

Ten moduł uwzględnia proces produkcji.

## A4 – TRANSPORT NA MIEJSCE BUDOWY

| Rodzaj paliwa i zużycie paliwa przez pojazd lub rodzaj pojazdu używanego do transportu | Ciężarówka 16–32 t<br>EURO 5<br>(0,260 l/km)           | Ciężarówka >32 t<br>EURO 5<br>(0,366 l/km)       | Ciężarówka 7,5–16 t<br>EURO 5<br>(0,186 l/km) |
|--|--|--|---|
| Odległość  | 100<br>(40% z zakładu produkcyjnego na miejsce budowy) | 100<br>(60% z zakładu produkcyjnego do dostawcy) | 35<br>(60%*15% od dostawcy na miejsce budowy) |
| Wykorzystanie pojemności (w tym puste zwroty)  | 50%  | 50%  | 50%   |
| Gęstość nasypowa transportowanych produktów  | Ecoinvent  | Ecoinvent  | Ecoinvent                                     |
| Współczynnik wykorzystania pojemności  | Ecoinvent  | Ecoinvent  | Ecoinvent                                     |

B-PCR zawiera domyślne scenariusze transportu dla transportu na miejsce budowy do wykorzystania w przypadkach, w których specyficzne dane dotyczące transportu nie są dostępne. B-PCR zawiera scenariusze dla tego etapu cyklu życia. Płyty włóknocementowe należą do kategorii „produkty luzem” zdefiniowanej w tabeli 5 B-PCR. Zastosowanie mają następujące etapy transportu:

- 40% bezpośrednio na miejsce budowy, na odległość powyżej 100 km, z wykorzystaniem ciężarówki 16–32 t (rekord bazy Ecoinvent: „Transport, fracht, ciężarówka 16–32 t, EURO5 {RER} transport, fracht, ciężarówka 16–32 t, EURO5 | Wykluczenie, U”)
- 60% do dostawcy, na odległość powyżej 100 km, z wykorzystaniem ciężarówki >32 t (rekord bazy Ecoinvent: „Transport, fracht, ciężarówka >32 t, EURO5 {RER} transport, fracht, ciężarówka >32 t, EURO5 | Wykluczenie, U”)
- 85% z tych 60% to transport na odległość powyżej 35 km od dostawcy na miejsce budowy z wykorzystaniem ciężarówki 16–32 t (rekord bazy Ecoinvent: „Transport, fracht, ciężarówka 16–32 t, EURO5 {RER} transport, fracht, ciężarówka 16–32 t, EURO5 | Wykluczenie, U”)
- 15% z tych 60% to transport na odległość powyżej 35 km od dostawcy na miejsce budowy z wykorzystaniem ciężarówki 7,5–16 t (rekord bazy Ecoinvent: „Transport, fracht, ciężarówka 7,5–16 t, EURO5 {RER} transport, fracht, ciężarówka 7,5–16 t, EURO5 | Wykluczenie, U”)

## A5 – MONTAŻ W BUDYNKU

Do montażu niezbędnych jest 12,5 wkrętów inox w przypadku desek Cedral Lap i 10 klipsów inox w przypadku desek Cedral Clip. W tej deklaracji środowiskowej przyjęto wartość średnią, tzn. 50% wkrętów (6,25 wkrętu lub 0,019 kg) i 50% klipsów (5 klipsów lub 0,060 kg). Do montażu 1 m<sup>2</sup> desek CEDRAL wymagane jest 0,022 kWh energii elektrycznej. Zbiór danych użyty do modelowania oddziaływania: „Electricity, low voltage {BE} market for | Cut-off, U”.

W zależności od sposobu cięcia desek CEDRAL, podczas montażu odnotowuje się straty w wysokości 5–30%, w zależności od budynku. Dla celów niniejszej deklaracji środowiskowej założono średnią wartość strat rzędu 10%.

Wszystkie materiały opakowaniowe desek CEDRAL są transportowane w związku z wycofaniem z eksploatacji (EoL) i utylizowane zgodnie z domyślnymi scenariuszami EoL dla Belgii zdefiniowanymi w B-PCR.

| Elementy procesu montażu                   | Ilość   | Opis   |
|--|---|--|
| Procesy niezbędne do zamontowania produktu | 0,022 kWh   | Energia potrzebna do wkręcenia wkrętów           |
| Elementy mocujące                          | 6,25<br>5   | Wkręty<br>Klipsy                                 |
| Straty materiału                           | 10%   | Średnie materiały straty                         |
| Opakowanie                                 | - Paleta<br>- Folia PE<br>- Przekładki z pianki PE<br>- Taśmy PE zabezpieczające karton | 0,6787 kg<br>0,0041 kg<br>0,1545 kg<br>0,1620 kg |

|  |  |  |
|--|--|--|
| Dodatkowe materiały instalacyjne (zależnie od materiału)   | 12,5 wkrętu<br>10 klipsów                        |  |
| Zużycie wody   | Brak   |  |
| Zużycie innych zasobów   | 10% strat  |  |
| Opis ilościowy rodzaju energii (miks regionalny) i zużycie podczas montażu   | 0,022 kWh energii elektrycznej o niskim napięciu |  |
| Odpady generowane podczas montażu produktu na miejscu budowy, przed przetworzeniem (zależnie od typu)  | odpady opakowaniowe:<br>0,6787 kg drewno         | odpady opakowaniowe:<br>0,321 kg tworzywo sztuczne |
| Materiały wyjściowe (zależnie od typu) z procesów przetwarzania odpadów na miejscu budowy, takich jak gromadzenie do celów recyklingu, do odzysku energii, do utylizacji (zależnie od trasy) | 60% recykling<br>20% spalanie                    | 35% recykling<br>60% spalanie<br>5% wysypisko      |
| Bezpośrednie emisje do powietrza, gleby i wody   | Brak   | Brak   |
| Odległość  | Nie dotyczy                                      | Nie dotyczy  |

## B – ETAP UŻYTKOWANIA (Z WYŁĄCZENIEM POTENCJALNYCH OSZCZĘDNOŚCI)

- B1: Brak emisji na tym etapie.  
 B2: Produkt nie wymaga konserwacji. B3: Produkt nie wymaga naprawy.  
 B4: Produkt nie wymaga wymiany.  
 B5: Produkt nie podlega renowacji.  
 B6: Produkt nie zużywa energii podczas użytkowania.  
 B7: Produkt nie zużywa wody podczas użytkowania.



## C – WYCOFANIE Z EKSPLOATACJI

Do modelowania etapu wycofania płyt włóknocementowych z eksploatacji wykorzystano domyślny scenariusz dla tego typu płyt zdefiniowany w NBN/DTD B08-001. Do modelowania etapu wycofania wkrętów i klipsów z eksploatacji wykorzystano domyślny scenariusz dla produktów metalowych zdefiniowany w NBN/DTD B08-001.

C1: Demontaż desek CEDRAL generuje zużycie energii elektrycznej na tym samym poziomie co w przypadku montażu – 0,022 kWh na każdy wkręt.

C2: Domyślny scenariusz dla płyt włóknocementowych zdefiniowany w NBN/DTD B08-001 zakłada transport wycofanych z eksploatacji płyt jako odpadów do sortowni, na odległość powyżej 30 km. Następnie 100% płyt włóknocementowych i 5% metalowych wkrętów i klipsów jest transportowanych na wysypisko, na odległość powyżej 50 km.

C3: Płyty włóknocementowe nie są poddawane recyklingowi/ponownie wykorzystywane. Recyklingowane jest 95% wkrętów metalowych.

C4: 100% płyt włóknocementowych i 5% wkrętów metalowych trafia na wysypisko.

| Moduł C2 – transport do miejsca przetwarzania odpadów |                             |                |                              |  |                      |
|---|-----------------------------|----------------|------------------------------|--|----------------------|
| Rodzaj pojazdu (ciężarówka/a/łódź/itd.)               | Zużycie paliwa (l/km)       | Odległość (km) | Wykorzystanie pojemności (%) | Gęstość produktów w (kg/m <sup>3</sup> ) | Założenia            |
| Ciężarówka 16–32 t                                    | 0,260 l oleju napędowego/km | 80             | 50%                          | Scenariusz Ecoinvent                     | Scenariusz Ecoinvent |

### Moduły C3 i C4 – wycofanie z eksploatacji

| Parametr   | Jednostka | Wartość |
|--|-----------|---------|
| Selektywna zbiórka odpadów                           | kg        | 0,079   |
| Zbiórka odpadów jako zmieszanych odpadów budowlanych | kg        | 19,5    |
| Odpady do ponownego wykorzystania                    | kg        | 0       |
| Odpady do recyklingu                                 | kg        | 0,075   |
| Odpady przeznaczone do odzysku energii               | kg        | 0       |
| Odpady do ostatecznej utylizacji                     | kg        | 19,5    |

## D – KORZYŚCI I OBCIĄŻENIA POZA GRANICAMI SYSTEMU

Moduł D zawiera wartości dotyczące korzyści i obciążeń poza granicami systemu. Uwzględniono następujące strumienie odpadów, które utraciły status odpadu: palety drewniane w modułach A3 i A5 (60% jest poddawane recyklingowi), opakowania z tworzyw sztucznych w modułach A3 i A5 (35% jest poddawane recyklingowi), papier i karton w module A3 (95% jest poddawane recyklingowi), kable stalowe w module A3 (95% jest poddawane recyklingowi) oraz wkręty i klipsy metalowe (95% jest poddawane recyklingowi).

|  |   |
|--|---|
| Opis ilościowy obciążeń poza granicami systemu | Przygotowanie 0,078 kg złomu stalowego do recyklingu w kotle do przetapiania    |
|  | Przygotowanie 0,408 kg odpadów drewnianych do recyklingu                        |
|  | Przygotowanie 0,113 kg odpadów plastikowych do recyklingu                       |
| Opis ilościowy korzyści poza granicami systemu | Uniknięcie produkcji 2,40 MJ ciepła z użyciem gazu ziemnego                     |
|  | Uniknięcie produkcji 1,20 MJ belgijskiego miks energetycznego                   |
|  | Uniknięcie produkcji 0,078 kg stali pierwotnej                                  |
|  | Uniknięcie produkcji 0,408 kg pierwotnego drewna z drzew iglastych              |
|  | Uniknięcie produkcji 0,113 kg pierwotnego polipropylenu/granulatu polipropylenu |

## DODATKOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE UWALNIANIA SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNYCH DO POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO, GLEBY I WODY PODCZAS ETAPU UŻYTKOWANIA

### POWIETRZE WEWNĘTRZNE

W normalnych warunkach użytkowania deski CEDRAL nie wywołują szkodliwych skutków dla zdrowia człowieka ani nie uwalniają lotnych związków organicznych (LZO) do powietrza wewnętrznego.

### GLEBA I WODA

Ze względu na niezwykle niski poziom uwalniania metali oraz minimalne wymagania w zakresie konserwacji szacuje się, że produkt nie będzie oddziaływał na wodę, powietrze ani glebę.

## DOWÓD WERYFIKACJI

Podstawą PCR jest norma EN 15804+A2

Weryfikacja deklaracji środowiskowej oraz danych została przeprowadzona przez niezależną stronę trzecią

zgodnie z normą EN ISO 14025:2010

Weryfikacja wewnętrzna

Weryfikacja zewnętrzna

Podmiot zewnętrzny przeprowadzający weryfikację: Evert Vermaut (Vincotte)

Jan Olieslagerslaan 35  
1800 Vilvoorde, Belgia

[evermaut@vincotte.be](mailto:evermaut@vincotte.be)

## DODATKOWE INFORMACJE TECHNICZNE DO OPRACOWYWANIA SCENARIUSZY

Niniejsza deklaracja środowiskowa nie uwzględnia podkonstrukcji, na których montowane są płyty. Oddziaływanie tych podkonstrukcji należy uwzględnić przy dokonywaniu oceny na poziomie budynku. W przypadku braku konkretnych informacji ilościowych można użyć poniższych wartości ważonych. Wartości te dotyczą okładzin ścian zewnętrznych.

### Podkonstrukcja drewniana

| Komponenty                | Ilość    | Opis |
|---------------------------|----------|------|
| Rama drewniana            | 2,4 kg   |      |
| Taśma uszczelniająca EPDM | 0,018 kg |      |

### Podkonstrukcja stalowa

| Komponenty   | Ilość   | Opis |
|--------------|---------|------|
| Rama stalowa | 2,48 kg |      |
| Pianka PVC   | 0,02 kg |      |

## JEDNOSTKA ZASTOSOWANIA

W tej części przedstawiono informacje dotyczące zamontowanego produktu oraz zależności przepływu odniesienia i tabeli z wartościami oddziaływania od zastosowania. Poniższa tabela zawiera przegląd standardowych grubości, zakres grubości i proporcje dla deklarowanej jednostki 1 m<sup>2</sup> dla każdego zastosowania. Oddziaływanie na środowisko jest proporcjonalne do grubości.

| Zastosowanie                                | Standardowa grubość | Zakres grubości | Proporcje dla deklarowanej jednostki 1 m <sup>2</sup> |
|---|---------------------|-----------------|---|
| Okładziny ścian zewnętrznych (wersja Lap)   | 10 mm               | /               | 1   |
| Okładziny ścian zewnętrznych (wersja Click) | 12 mm               | /               | 1   |

## DODATKOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE ODWRACALNOŚCI DEMONTAŻU

W przypadku zastosowań i sposobów montażu opisanych w niniejszej deklaracji środowiskowej przeprowadzono ocenę jakościową odwracalności demontażu. W ocenie zastosowano 4 poniższe wskaźniki (w oparciu o model BAMB – budynki jako źródła materiałów). Ocena ta ma zastosowanie do okładzin ścian zewnętrznych i wszystkich podkonstrukcji.

|  |   |
|--|---|
| Odwracalność demontażu                         | - W przypadku niewielkich, łatwych do naprawy uszkodzeń płyty można zdemontować i ponownie zamontować (montaż za pomocą wkrętów, śrub i kołków) |
| Łatwość demontażu                              | - Łatwy – nie wymaga specjalnych narzędzi do demontażu  |
| Szybkość demontażu                             | - Szybki demontaż   |
| Łatwość obsługi (rozmiar i masa)               | - Płyty mogą być przenoszone ręcznie, jednak ze względu na rozmiary płyt wymaga to co najmniej dwóch osób                                       |
| Wytrzymałość materiału (odporność na demontaż) | - Materiał zachowuje właściwości po demontażu   |

## BIBLIOGRAFIA

- PN-EN ISO 14040:2006: Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Zasady i struktura
- PN-EN ISO 14044:2006: Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Wymagania i wytyczne
- PN-EN ISO 14025:2006: Etykiety i deklaracje środowiskowe – Deklaracje środowiskowe III typu – Zasady i procedury
- NBN EN 15804+A2:2019
- NBN/DTD B 08-001 (BE-PCR)
- PKN-CEN/TR 16970:2016. Zrównoważoność obiektów budowlanych – Wytyczne wdrożenia EN 15804
- Durability of Autoclaved Cellulose Fiber Cement Composites, A.M.Cooke, Managing Director, Building Materials and Technology Pty Ltd, Sydney, NSW, Australia
- Informacje o materiale <http://noam.equitone.com/file.php?id=05baa7d0-7e8c-47af-bd2d-b00a6737a2d2>
- PN-EN 12467:2012 + A1:2018 Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań
- PN-EN 13501-1 + A1:2007 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień
- Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E., and Weidema, B., 2016. The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, [online] 21(9), str.1218–1230. Dostępny na: <<http://link.springer.com/10.1007/s11367-016-1087-8>> .
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Steckbrief „Asbestfreie Faserzementprodukte”
- Environment-related material performance of Building elements, projekt dla Flamandzkiej Agencji Gospodarowania Odpadami (2012), na podstawie Debacker et. al., 2012. Milieugerelateerde Materiaalprestatie van Gebouwelementen. In opdracht van OVAM.
- European Life Cycle Database (ELCD) v3.2, kwiecień 2018
- Baza danych „Przemysł 2.0”: dane zgromadzone przez stowarzyszenia z branży przemysłowej, takie jak Plastics Europe, World Steel, ERASM i International Molybdenum Association (IMOA). Kilka zbiorów danych zostało zaktualizowanych i dodanych w kwietniu 2015, wrześniu 2015, marcu 2016, grudniu 2017, kwietniu 2018 i grudniu 2019.

# Informacje ogólne

Właściciel EPD,  
odpowiedzialny za dane, ocenę LCA i informacje

**Etex Services**  
Kuiermansstraat 1  
1880 Kapelle-op-den-Bos  
Belgia

Tel.: +32 (0) 15 71 82 83

Więcej informacji można uzyskać, kontaktując się z Peggy  
Van De velde, [peggy.vandevelde@etexgroup.com](mailto:peggy.vandevelde@etexgroup.com)

Program EPD Operator programu Podmiot  
publikujący EPD

**B-EPD**  
Federal Public Service of Health / DG Environment  
Galileelaan 5/2 1210  
Bruksela  
Belgia

[www.environmentalproductdeclarations.eu](http://www.environmentalproductdeclarations.eu)

Kontakt z operatorem programu

[epd@environment.belgium.be](mailto:epd@environment.belgium.be)

Na podstawie dokumentacji PCR

EN 15804+A2:2019  
NBN/DTD B 08-001 z dodatkami

Przegląd PCR przeprowadzony przez

Federal Public Service of Health and Environment oraz  
Komitet ds. weryfikacji PCR

Autor LCA i EPD

Arthur De Jaegher, [arthur@enperas.com](mailto:arthur@enperas.com)

ID raportu dla projektu

Ocena cyklu życia desek CEDRAL (VITO, 07-09-21)

Nazwa podmiotu zewnętrznego przeprowadzającego  
weryfikację  
Data weryfikacji

Weryfikacja

Weryfikacja deklaracji oraz danych została przeprowadzona przez  
niezależną stronę trzecią zgodnie z normą EN ISO 14025  
i odpowiednią dokumentacją PCR

Evert Vermaut (Vinçotte)  
08.09.2021

[www.b-epd.be](http://www.b-epd.be)

[www.environmentalproductdeclarations.eu](http://www.environmentalproductdeclarations.eu)

*Porównanie deklaracji środowiskowych nie jest możliwe, chyba że powstały one w oparciu o te same dokumenty PCR i uwzględniają te same parametry budynku. Operator programu nie ponosi żadnej odpowiedzialności za informacje dostarczone przez właściciela deklaracji środowiskowej lub podmiot przeprowadzający LCA.*

**etex** services



Podmiot przeprowadzający LCA

[www.vito.be](http://www.vito.be)  
[www.enperas.be](http://www.enperas.be)



Kalkulator budowlany dla  
organów regionalnych

[www.totem-building.be](http://www.totem-building.be)



Federal Public Service of  
Health, Food Chain Safety  
and Environment

[www.b-epd.be](http://www.b-epd.be)

Dieter De Lathauwer  
) (Podpis

0 }