



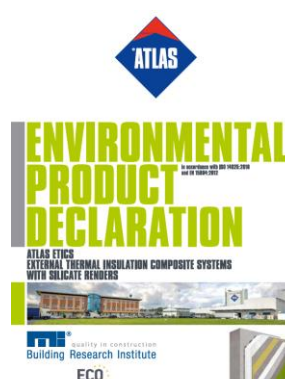
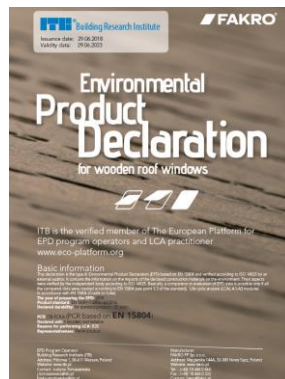
DREWNO W BUDOWNICTWIE, A ŚLAD WĘGLOWY

dr hab. inż. Michał Piasecki, prof. instytutu -
Zakład Fizyki Ciepłej, Akustyki i Środowiska Instytutu Techniki Budowlanej

ZAWARTOŚĆ PREZENTACJI

- DEFINICJE, PRZEPISY, NORMY, WSPÓŁPRACA W ZAKRESIE OCEN ŚRODOWISKOWYCH
- METODYKA OCENY CYKLU ŻYCIA (W TYM WYZNACZANIA ŚŁADU WĘGLOWEGO)
- -METODYKA WYZNACZANA ŚŁADU WĘGLOWEGO WBUDOWANEGO W DREWNO
- PRZYKŁADY OCEN ŚŁADU DLA WYROBÓW
- -PORÓWANIE WPŁYWU WYROBÓW DREWNIANYCH I TRADYCYJNYCH NA CHARAKTERYSTYKĘ WĘGLOWĄ BUDYNKU
- PROJET FOKA- BAZA DANYCH
- PODSUMOWANIE

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ (80 LAT) – KRAJOWY OPERATOR SYSTEMU DEKLARACJI ŚRODOWISKOWYCH (EPD) ZGODNY Z NORMAMI EN 15804 I ISO 14025 (AKREDYTACJA ECO-PLATFORM)



780 zarejestrowanych
deklaracji
środowiskowych
(ok. 11 miejsce na
świecie)

CO TO JEST ŚLAD WĘGLOWY WYROBU

Ślad węglowy wyrobu jest to jednostka miary biorącą pod uwagę potencjał globalnego ocieplenia (Global Warming Potential – **GWP**) każdego z gazów cieplarnianych w przeliczeniu na jednostkę dwutlenku węgla i jednostkę wyrobu np. kilogram.

Ślad węglowy zazwyczaj odnosi się do fazy produkcji wyrobu lub całego cyklu życia.

Uwaga: Wyroby na bazie drewna w fazie wytwarzania wyrobu mogą w odróżnieniu od innych wyrobów posiadać ślad węglowy minusowy.



DEKLARACJA ŚRODOWISKOWA PRODUKTU – EPD

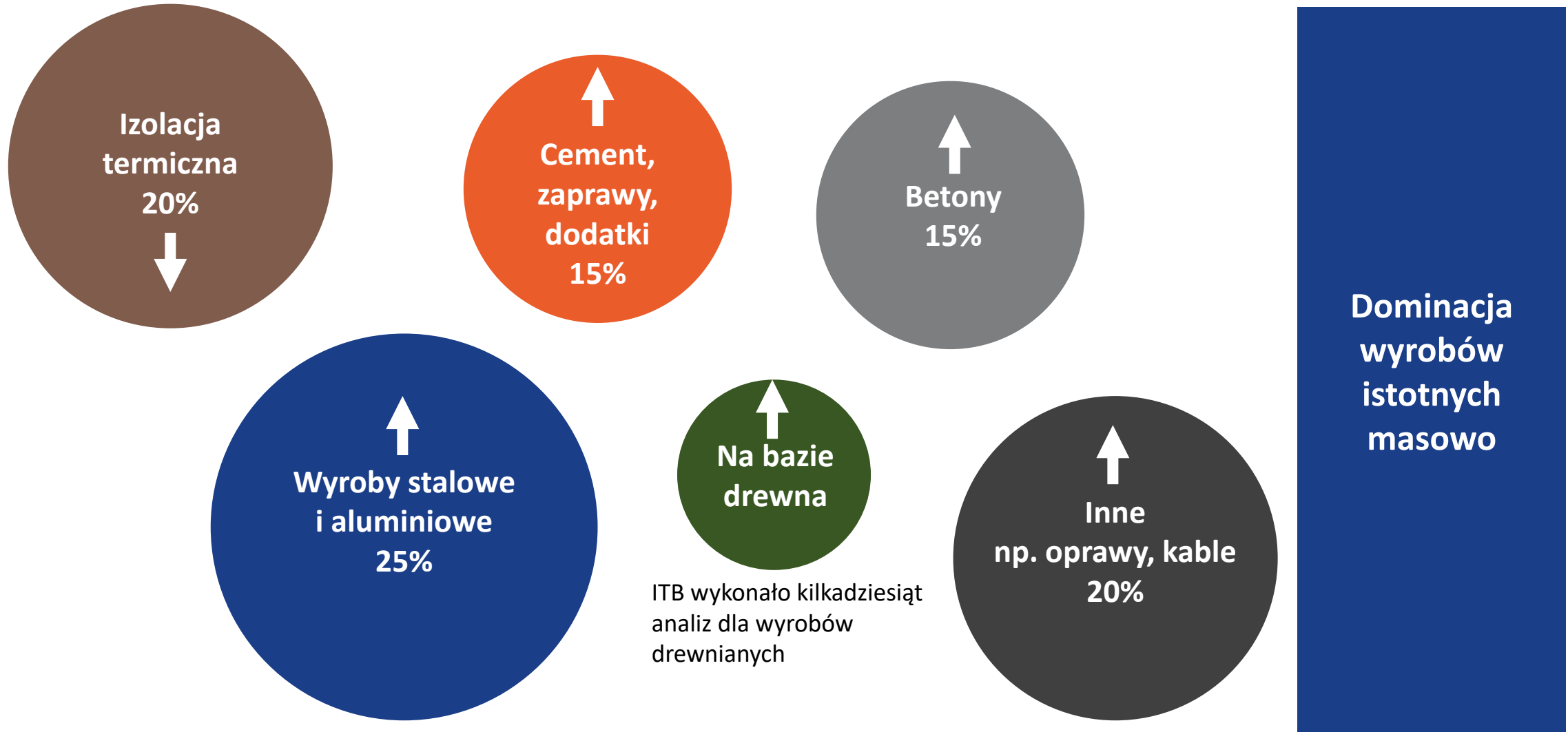
Zgodnie z normami EN 15804 i ISO 14025 Deklaracja Środowiskowa Typu III (EPD) dostarcza informacji ilościowych na temat wpływu wyrobów budowlanych na środowisko na etapach ich cyklu życia – w tym GWP (śląd węglowy).

Są to informacje odnoszące się do jednostki wyrobu.

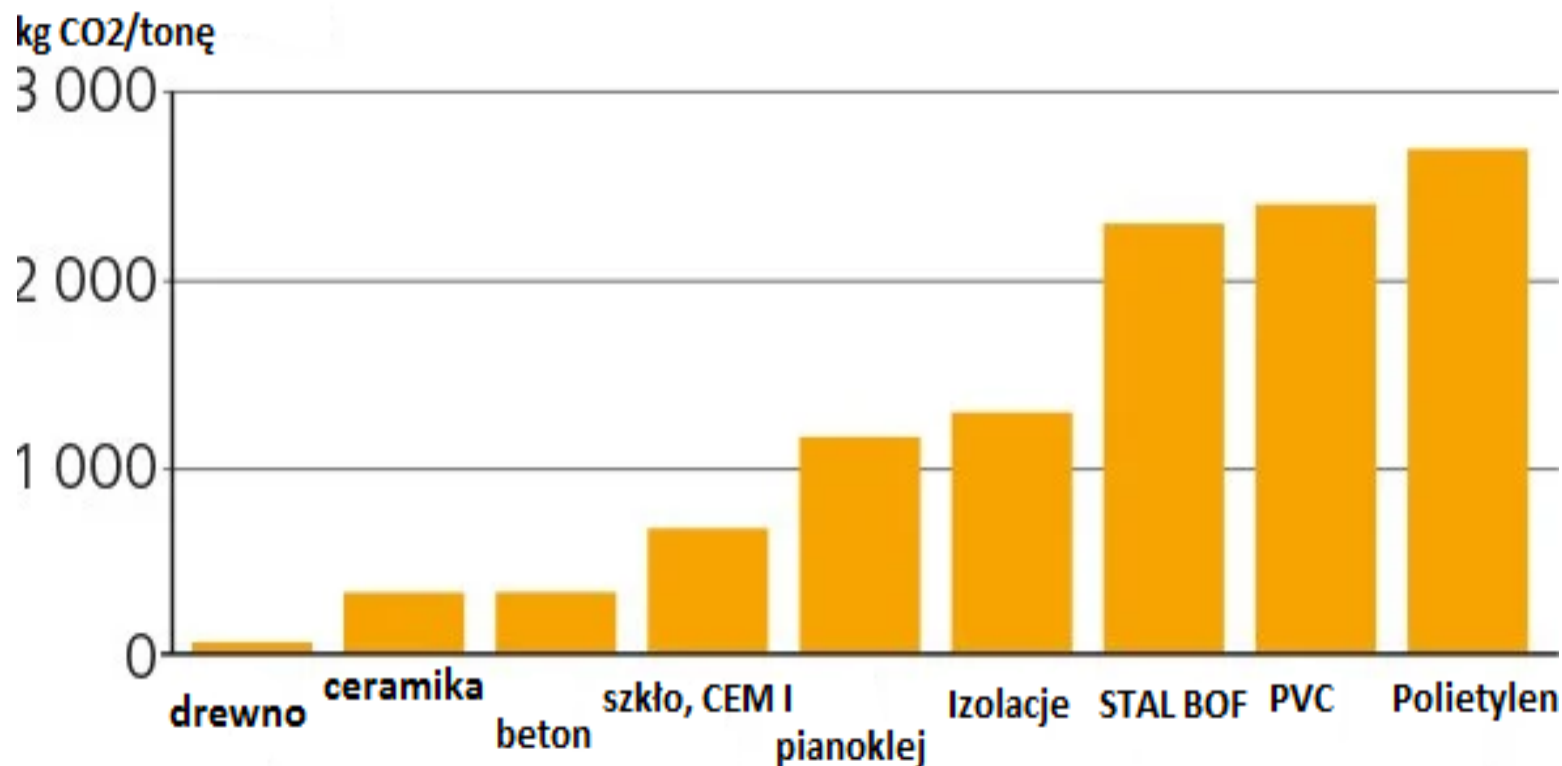
Celem deklaracji środowiskowej jest zapewnienie podstawy do oceny rozwiązań technologicznych i budynków oraz wskazanie tych, które mają mniejszy wpływ na środowisko. EPD jest narzędziem dobrowolnym.



GŁÓWNE GRUPY PRODUKTOWE – EPD WYDANE W POLSCE (ITB, 2024)



POGLĄDOWE WARTOŚCI ŚLADU WĘGLOWEGO OCENIANYCH WYROBÓW W OPARCIU O KRAJOWE DEKLARACJE EPD



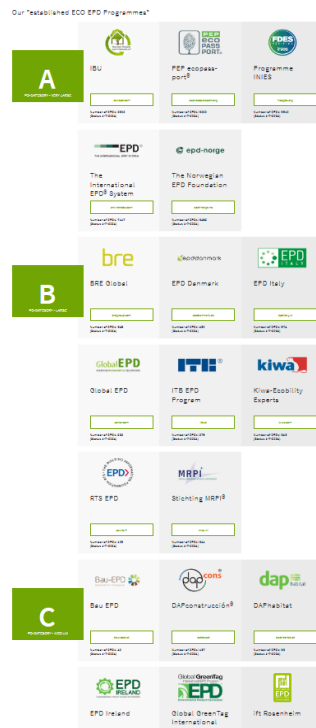
Wyroby drewniane mają zazwyczaj mniejszy ślad węglowy niż beton lub stal w budownictwie, szczególnie biorąc pod uwagę zarówno produkcję, jak i potencjał magazynowania węgla w samym drewnie.

STOWARZYSZENIE ECO-PLATFORM – OPERATORZY EPD – ŚWIATOWA HARMONIZACJA NA RZECZ EPD

Organizacje międzynarodowe wydające deklaracje środowiskowe produktów (en 15804/iso 14025):

- HQE/INIES (Francja)
- IBU (Niemcy)
- MRPI (Holandia)
- EPD Norge (Norwegia)
- ITB (Polska)
- DAP Habitat (Portugalia)
- ZAG EPD (Słowenia)
- DAPc (Hiszpania)
- Global EPD (AENOR, Hiszpania)
- Envirodec System (Szwecja)
- BRE Global (Wielka Brytania)
- DTU (Dania)
- ITB Italy (Włochy)

...

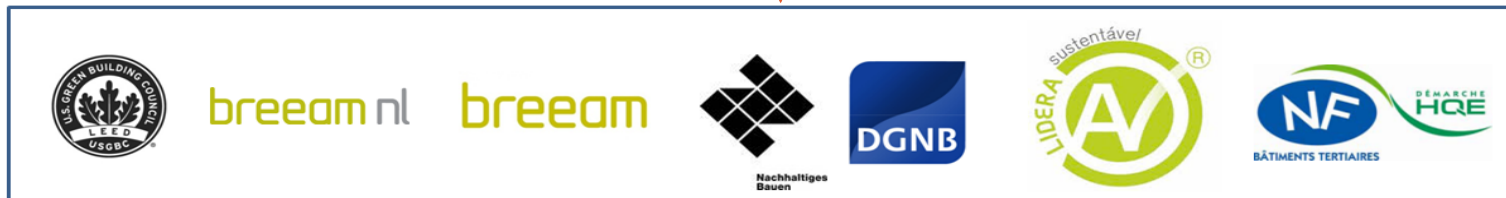


Logo oznacza, że deklaracja środowiskowa ma status zweryfikowanej deklaracji środowiskowej typu III w Europie, USA, Japonii i Chinach

<https://www.eco-platform.org/home.html>



ŚLAD ŚRODOWISKOWY EPD – ELEMENT OCENY BUDYNKÓW KOMERCYJNYCH I EUROPEJSKICH



Systemy oceny budynków komercyjnych



JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT

Level(s) – A common EU framework of core sustainability indicators for office and residential buildings

Part 3: How to make performance assessments using Level(s) (Beta v1.0)

Nicholas Dodd, Mauro Cordella, Marzia Traverso, Shane Donatello (Unit B5)

August 2017



BAZA DEKLARACJI ŚRODOWISKOWYCH ECO-PORTAL (KILKANAŚCIE TYSIĘCY DEKLARACJI EPD, PDF+ZDIGITALIZOWANE)

ECO PORTAL

Your access point to digital product data for Building and Construction LCA

If you want to use our API you can register [here](#). A FAQ about the API and documentation can be found under "[API FAQ](#)".

REGISTER API

API FAQ

List datasets (Total number of entries: 4327 of 4327) (Page 1 of 433)								
show more/less columns ▾			OPTIONS					
✕ RESET FILTER AND SORTING								
i	EPD Product Name ↕	Language	Country / Region ↕	Valid Until ↕	EPD Owner ↕	Program Operator	Node ↕	View Download
	Search...	Choose ▾	Chc ▾	Chc ▾	Search...		Choose ▾	

<https://www.eco-platform.org/epd-data.html>

BAZA DEKLARACJI EPD W POLSCE



ITB EPDS

ITB-EPD Environmental Product Declarations

The manufacturer is EPD owner and has liability and responsibility for information declared in EPD

All rights to the EPD documents are reserved to their respective owners.

ITB-EPD ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATIONS

<https://www.itb.pl/itb-epds/>

OGÓLNE ZASADY OKREŚLANIA CHARAKTERYSTYKI ŚRODOWISKOWEJ ZGODNIE Z PRZEDMOWĄ NOWEGO CPR

- Obliczenia środowiskowe cyklu życia wyrobu powinny być prowadzone przy użyciu metod ustalonych w drodze normalizacji (CEN) – EN 15804+A2 dla wyrobów i EN 15978 dla budynków.
- W przypadku nowych wyrobów obliczone cykle życia powinny obejmować etapy/moduły życia wyrobu, od nabycia surowców lub pozyskania z zasobów naturalnych po ich ostateczne unieszkodliwienie, w tym uwzględniając potencjalne korzyści i straty poza systemem wyrobu.
- Wprowadzenie nowych wymagań oceny zrównoważenia wyrobów w ramach rozporządzenia Construction Products Regulation (CPR) oraz systemu 3+ wpłynie istotnie na rynek budowlany i obowiązki producentów. Do tej pory ocena środowiskowa wyrobów (EPD) była dobrowolna.
- W praktyce wszystkie wyroby budowlane na rynku UE będą posiadały charakterystykę środowiskową.

ZAŁĄCZNIK II CPR

Z góry ustalone zasadnicze charakterystyki środowiskowe

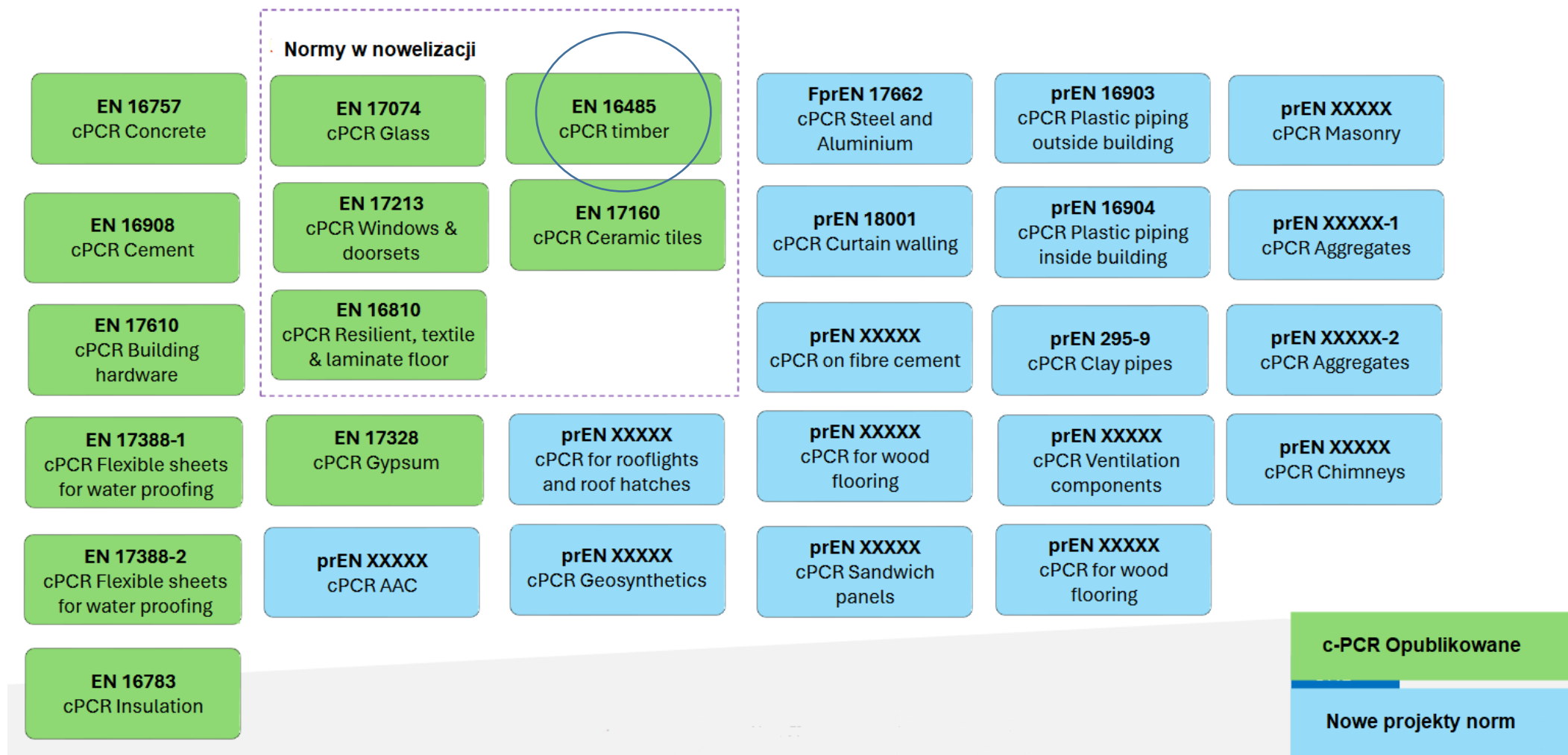
Zharmonizowane specyfikacje techniczne i europejskie dokumenty oceny obejmują następujący wykaz z góry ustalonych zasadniczych charakterystyk środowiskowych związanych z oceną cyklu życia wyrobu:

- a) skutki zmiany klimatu – ogółem; (ślad węglowy globalny)
- b) skutki zmiany klimatu – paliwa kopalne; (ślad węglowy paliw kopalnych)
- c) skutki zmiany klimatu – emisje biogeniczne; (ślad węglowy od biomasy)
- d) skutki zmiany klimatu – użytkowanie gruntów i zmiana użytkowania gruntów; (ślad węglowy od zmiany sposobu użytkowania gruntu)

Wejście w życie - I kwartał 2026 (pod warunkiem nowelizacji hEN/EADs)

Uwaga: CPR nie wskazuje poza EN 15804 (i odwołaniem do oprogramowania) żadnej metody obliczenia tych charakterystyk- oznacza to w domyśle, że charakterystyka będzie opracowywana dokładnie jak na potrzeby EPD.

SPECYFICZNE WYMAGANIA OCENY ŚRODOWISKOWEJ (NORMY EN TZW. C-PCR) DLA GRUP WYROBÓW BUDOWLANYCH



DEKLAROWANE ETAPY CYKLU ŻYCIA

Moduły cyklu życia zgodnie z EN 15804- A1-A3, C1-C4 i D są obligatoryjne, w przypadku CPR moduły do zadeklarowania będą wskazane w praktyce przez dokumenty c-pcr, (CPR wskazuje w treści, że wszystkie moduły...)

Tabela 1. Deklarowane etapy cyklu życia

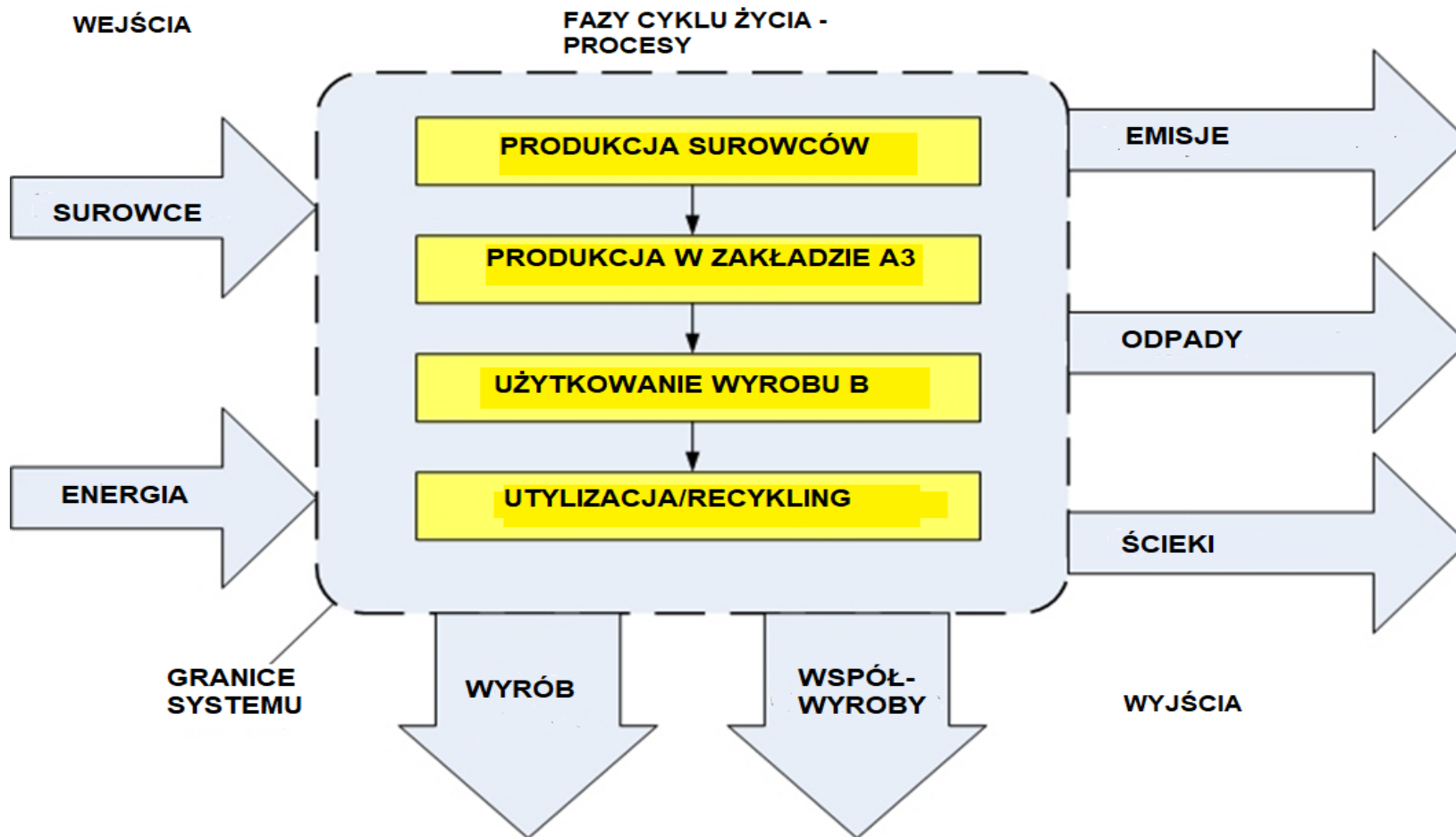
Faza wyrobu			Proces wbudowania		Faza użytkowania							Faza końca życia				Zyski i oddziaływania poza systemem wyrobu
Pozyskanie surowców	Transport	Wytwarzanie wyrobu	Transport na teren budowy	Wbudowanie	Użytkowanie	Konserwacja	Naprawa	Wymiana	Renowacja	Zużycie energii	Zużycie wody	Rozbiórka	Transport	Przetwarzanie odpadów	Składowanie	Potencjalne straty i zyski środowiskowe
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

X = uwzględnione w ocenie cyklu życia; ND = moduł niewyznaczony



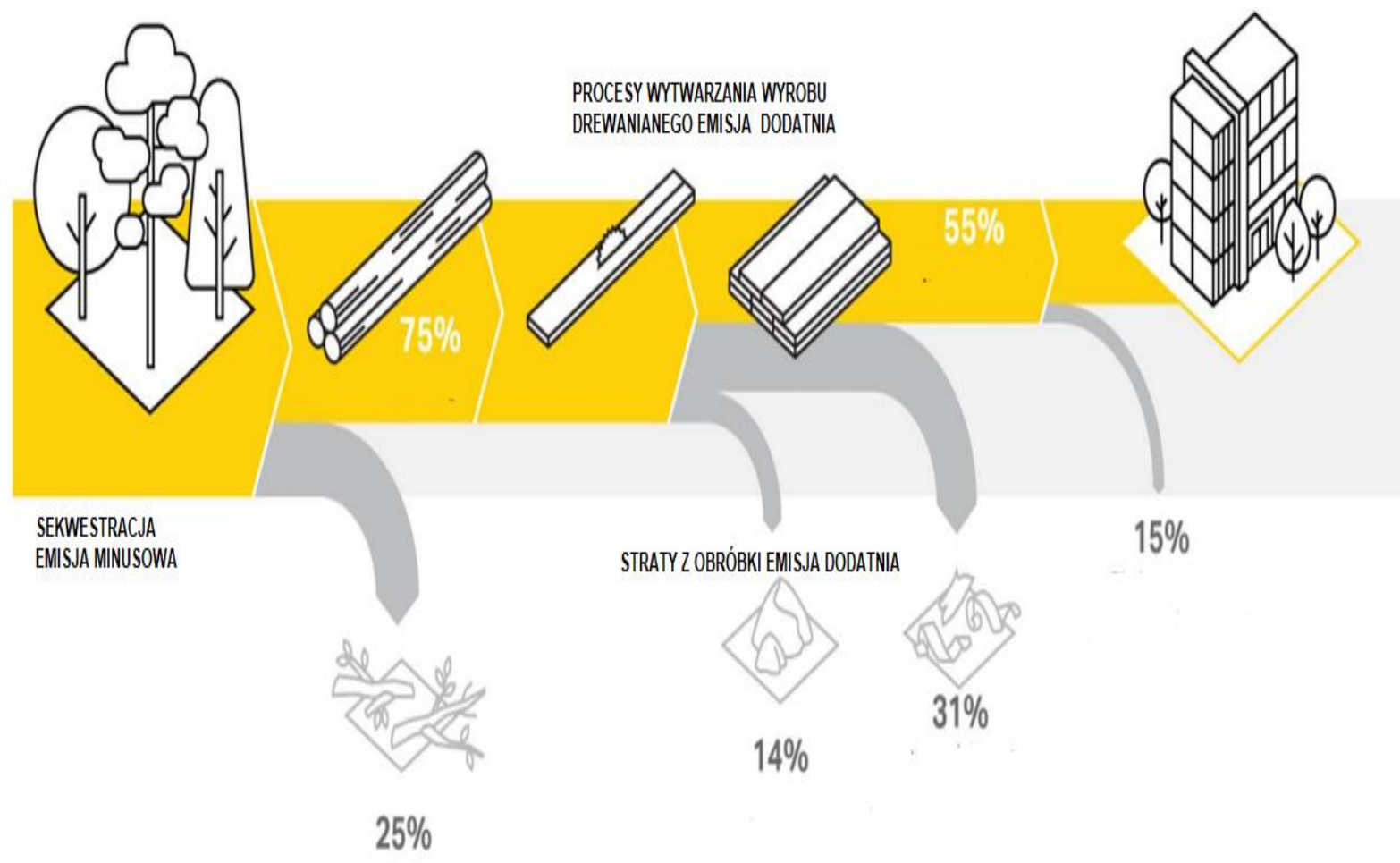
CPR: Ocena odnosi się do wydobycia i wytwarzania materiałów, wytwarzania wyrobu, transportu materiałów i wyrobów, konserwacji wyrobu, możliwości jak najdłuższego zachowania go w gospodarce o obiegu zamkniętym oraz etapu jego wycofania z użytku.

SCHEMAT WEJŚĆ I WYJŚĆ DO ANALIZY SYSTEMU CYKLU ŻYCIA WYROBU



W praktyce proces ocen opiera się na zebraniu i weryfikacji wszystkich danych wejścia i wyjścia do systemu.

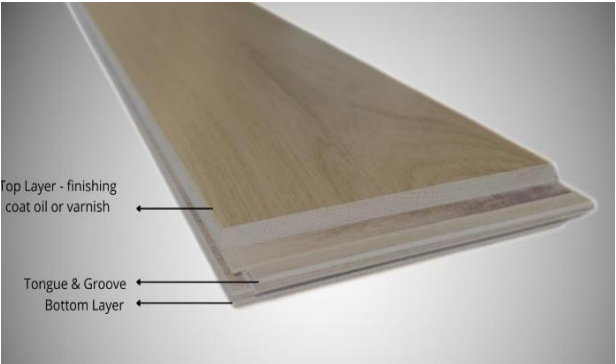
FAZA PRODUKCJI WYROBU DREWNIANEGO – A1-A3



Proces cyklu życia wyrobów zaczyna się od farmy drzewnej (A1), gdzie poprzez znaczący udział sekwestracji GWP ma wartość minusową ok 1.5-1.8 kg CO₂/kg drewna. Transport wyrobów i ich przeróbka w procesach związana z użyciem energii z paliw kopalnych powoduje że wartość tego minusowego GWP się zmniejsza (0,1-0,5 kg CO₂/kg). Zazwyczaj na bramie fabryki GWP jest jednak poniżej wartości zero dla wyrobów drewnianych.

Rysunek na bazie źródła UNSW making. Wood-Working Basics | UNSW Making.
https://www.making.unsw.edu.au/learn/woodworking_basics/

PRZYKŁADOWA OCENA CYKLU ŻYCIA (FAZY I MODUŁY CYKLU ŻYCIA) NA POTRZEBY DEKLARACJI ŚRODOWISKOWEJ DLA 1 M2 PODŁOGI DREWNIANEJ PRODUKOWANEJ W POLSCE



Indicator	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Global Warming Potential - total	eq. kg CO ₂	-2.79E+01	3.28E+00	2.10E+01	-3.70E+00	2.52E-01	3.93E-02	7.83E+00	3.59E-01	-7.81E+00
Greenhouse potential - fossil	eq. kg CO ₂	5.10E+00	3.28E+00	7.51E+00	1.59E+01	2.50E-01	3.93E-02	7.84E+00	1.35E-02	-7.82E+00
Greenhouse potential - biogenic	eq. kg CO ₂	-3.31E+01	2.88E-03	1.35E+01	-1.96E+01	1.37E-03	3.46E-05	-1.11E-02	3.46E-01	1.12E-02
Global warming potential - land use and land use change	eq. kg CO ₂	4.16E-02	1.60E-03	1.66E-03	4.49E-02	7.42E-05	1.92E-05	1.53E-03	6.09E-06	-1.53E-03

PRZYKŁADY CHARAKTERYSTYK ŚRODOWISKOWYCH WYROBÓW DREWNIANYCH



Element nośny, Strop, Ściana zewnętrzna, Podłoga, Ściana działowa, Tynki i wykończenia,
Materiał wypełniający

Drewno iglaste

GWPt:	-1,2700	kg CO ₂ e/kg
GW Pb:	-1,2900	kg CO ₂ e/kg
GW Pf:	0,0193	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	8,1600	MJ/kg
TNRPE:	0,2750	MJ/kg
WD:	0,0006	m ³ /kg



Element nośny, Strop, Ściana zewnętrzna, Podłoga, Ściana działowa

Drewno klejone

GWPt:	-1,7400	kg CO ₂ e/kg
GW Pb:	-2,0000	kg CO ₂ e/kg
GW Pf:	0,2510	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	23,8000	MJ/kg
TNRPE:	4,4300	MJ/kg
WD:	0,0010	m ³ /kg



Element nośny, Strop, Ściana zewnętrzna, Podłoga, Ściana działowa

Drewno klejone krzyżowo CLT

GWPt:	-1,5100	kg CO ₂ e/kg
GW Pb:	-1,6200	kg CO ₂ e/kg
GW Pf:	0,1120	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	17,6000	MJ/kg
TNRPE:	2,8300	MJ/kg
WD:	0,0026	m ³ /kg



Element nośny, Strop, Ściana zewnętrzna, Podłoga, Ściana działowa, Tynki i wykończenia,
Materiał wypełniający

Drewno liściaste II

GWPt:	-1,7800	kg CO ₂ e/kg
GW Pb:	-1,8100	kg CO ₂ e/kg
GW Pf:	0,3600	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	6,5400	MJ/kg
TNRPE:	0,4990	MJ/kg
WD:	0,0080	m ³ /kg

OBLICZANIE ZMAGAZYNOWANEGO CO₂ W DREWNIE

1. OBLICZANIE MASY DREWNA
2. OBLICZENIE MASY SUCHEJ DREWNA
3. OBLICZENIE ZAWARTOŚCI WĘGLA BIOGENICZNEGO W SUCHYM DREWNIE
4. PRZELICZENIE BIOMASY NA ILOŚĆ SEKWESTROWANEGO CO₂



OBLICZANIE ZMAGAZYNOWANEGO CO₂ W DREWNIE – WYZNACZANIE BIOMASY – KROK 1

1. OBLICZANIE BIOMASY NADZIEMNEJ DRZEWA (AGB)

Model (Chave, 2005) jest stosowany do szacowania biomasy nadziemnej (AGB) drzew, która jest podstawą określania zmagazynowania węgla.

$$AGB = 0,673 \times (\rho \times DBH^2 \times H)^{0,976}$$

gdzie:

AGB: Biomasa nadziemna

DBH: Średnica na wysokości piersi mierzona 1,35 metra nad ziemią.

H: Wysokość drzewa

ρ : Gęstość drewna

Wartości specyficzne dla drzewa, takie jak DBH, H i ρ , mogą zostać dobrane ze strony internetowej bazy danych drewna dla każdego gatunku drzewa (Meier, 2023)

Chave, J., C. Andalo, S. Brown, M. A. Cairns, J. Q. Chambers, D. Eamus, H. Folster, F. Fromard, N. Higuchi, T. Kira, J.-P. Lescure, B. W. Nelson, H. Ogawa, H. Puig, B. Riera, T. Yamakura. (2005). Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. Oecologia, 145: 87-99 18

Meier, E. (2023). Articles. <https://www.wood-database.com/wood-articles/>

OBLICZANIE CAŁKOWITEJ MASY DRZEWA – KROK 2

OBLICZENIE BIOMASY PODZIEMNEJ (BGB)

Biomasa podziemna (BGB), reprezentująca system korzeniowy, jest szacowana na 26% AGB (Mokany, 2026).

Obliczenie jest następujące: $BGB = 0,26 * AGB$

OBLICZENIE CAŁKOWITEJ BIOMASY (TB)

Połączenie AGB i BGB daje całkowitą biomasę (TB) drzewa:

$$TB = AGB + BGB = AGB + 0,26 \times AGB = 1,26 * AGB$$

Mokany, K., Raison, R.J. & Prokushkin, A.S. (2006). Critical Analysis Of Root: Shoot Ratios In Terrestrial Biomes. *Global Change Biology*, 11, 1–13

OBLICZANIE ZAWARTOŚCI WĘGLA BIOGENICZNEGO W SUCHEJ MASIE— KROK 3

MASA SUCHA I ZAWARTOŚĆ WĘGLA

Drzewo zazwyczaj składa się w 72,5% z suchej masy (UME, 2018). Zatem całkowitą suchą masę (TDW) oblicza się następująco:

$$TDW = TB \times 0,725$$

Ponieważ węgiel stanowi 50% suchej masy:

$$\text{Całkowity węgiel (TC)} = TDW \times 0,5$$

University of Maryland Extension. (2018, November). Measuring wood moisture & drying time for hardwood tree species.

https://extension.umd.edu/sites/extension.umd.edu/files/publications/MeasuringWoodMoisture_FS1074.pdf

OBLICZANIE CO₂ NA PODSTAWIE ZAWAROŚCI WĘGLA W DREWNIIE – KROK 4

SEKWESTRACJA CO₂

Ekwiwalent CO₂ jest pochodną zawartości węgla.

Biorąc pod uwagę, że stosunek masy cząsteczkowej CO₂ do węgla wynosi 44/12 (lub 3,67):

Ekwiwalent sekwestrowanej masy CO₂ = TC * 3,67

OBLICZANIE BIOGENICZNEGO CO₂ W DREWNIANYM WYROBIE (!!!)

W EPD/LCA biogeniczne CO₂ wylicza się w oparciu o zasady obliczeniowe zawarte w normie EN 16449:

Ekwiwalent biogenicznego CO₂ w wyrobie GWP_{bio} = Masa wyrobu * 0,5 * 3,67

lub jeśli znamy masę węgla biogenicznego

Ekwiwalent biogenicznego CO₂ w wyrobie = Masa węgla biogenicznego * 3,67

EN 16449 - Wood and wood-based products - Calculation of the biogenic carbon content of wood and conversion to carbon dioxide,

PRZYKŁADY CHARAKTERYSTYK ŚRODOWISKOWYCH WYROBÓW DREWNIANYCH VS TRADYCYJNYCH



Tynki i wykończenia, Podłoga

Płyta włókno-cementowa

GWPt:	0,6300	kg CO ₂ e/kg
GW Pb:	-0,0145	kg CO ₂ e/kg
GW Pf:	0,6460	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	1,1000	MJ/kg
TNRPE:	5,5800	MJ/kg
WD:	0,0037	m ³ /kg



Podłoga, Tynki i wykończenia

Płytki ceramiczne

GWPt:	0,5280	kg CO ₂ e/kg
GW Pb:	-0,0725	kg CO ₂ e/kg
GW Pf:	0,5990	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	2,0200	MJ/kg
TNRPE:	9,4400	MJ/kg
WD:	0,2300	m ³ /kg



Podłoga, Tynki i wykończenia

Płytki gresowe

GWPt:	0,3780	kg CO ₂ e/kg
GW Pb:	-0,0030	kg CO ₂ e/kg
GW Pf:	0,3770	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	0,8350	MJ/kg
TNRPE:	5,7200	MJ/kg
WD:	0,0897	m ³ /kg



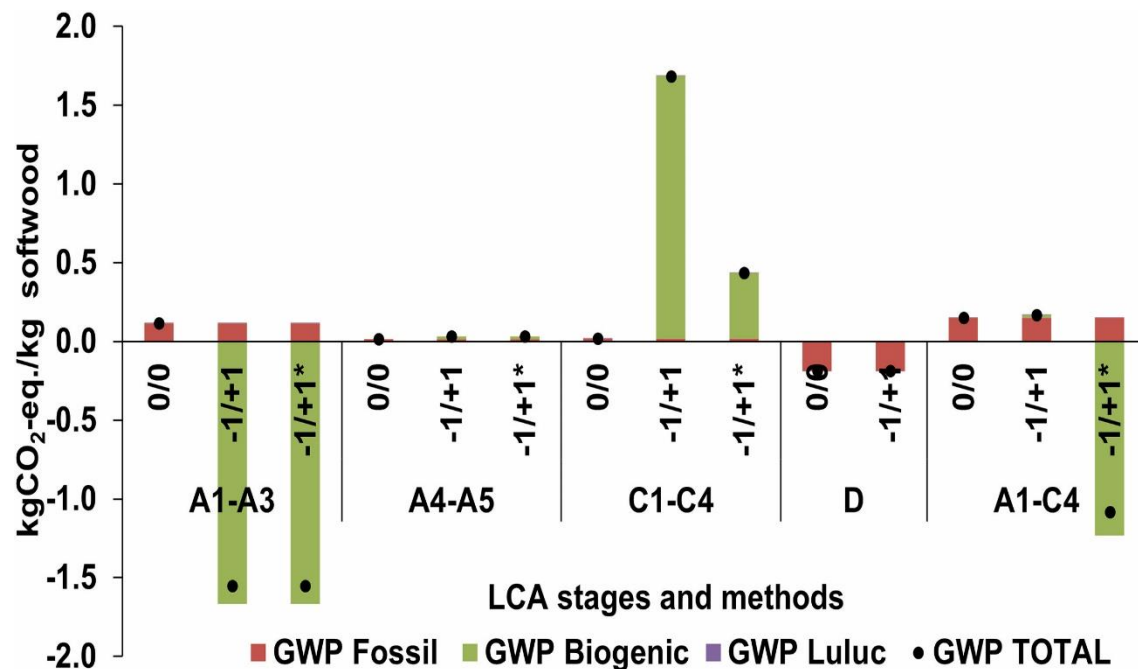
Tynki i wykończenia, Podłoga, Ściana działowa

Sklejka drewniana

GWPt:	-1,1500	kg CO ₂ e/kg
GW Pb:	-1,8900	kg CO ₂ e/kg
GW Pf:	0,7530	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	29,8000	MJ/kg
TNRPE:	3,6300	MJ/kg
WD:	0,6140	m ³ /kg

<https://foca.plgbc.org.pl/app/materials>

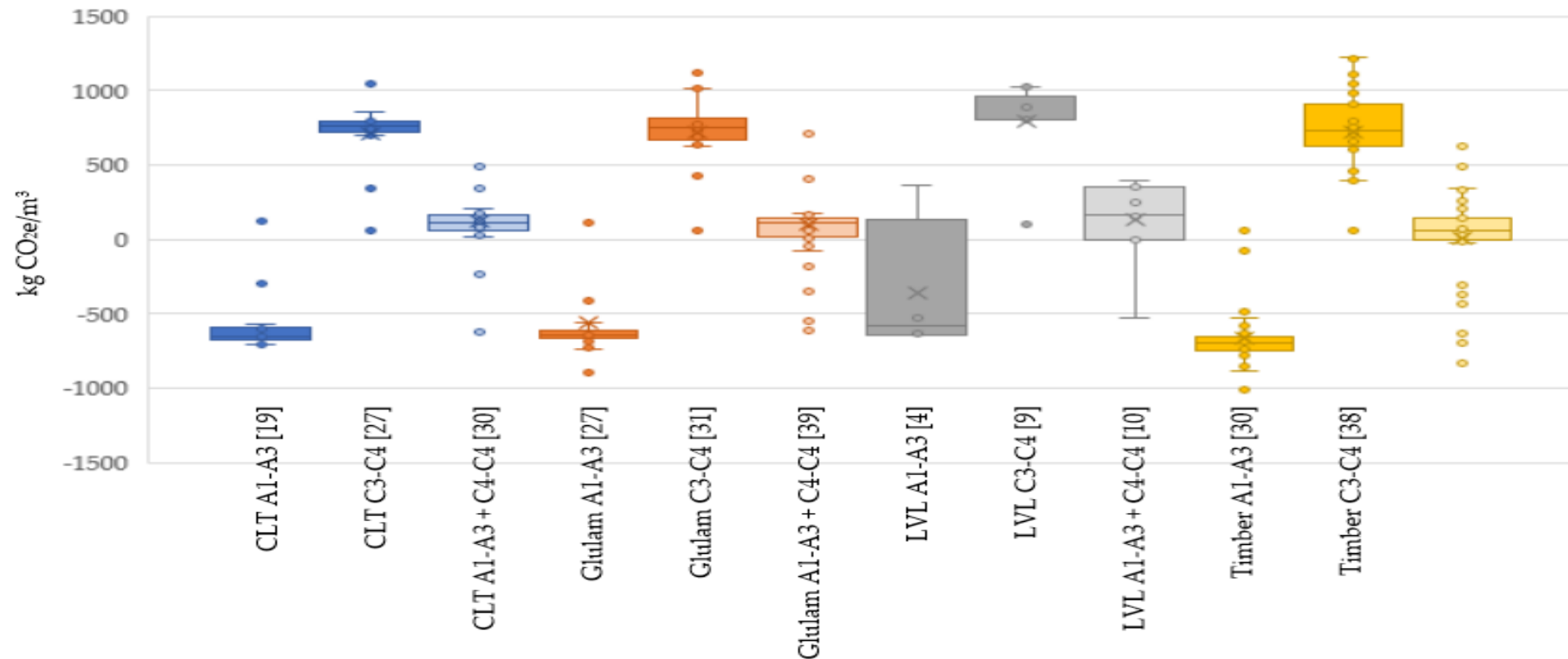
WSPÓŁCZYNNIK GWP CYKLU ŻYCIA BELKI Z DREWNA IGLASTEGO (GĘSTOŚĆ (MOKRA) = 465 KG/M3, ZAWARTOŚĆ WĘGLA 0,494 KG/KG SUCHEGO DREWNA)



Wartości minusowe GWP dla fazy produkcji wyrobu A1-A3 powinny zgodnie z normą EN 15804 zostać zbilansowane emisją gazów cieplarnianych procesów końca cyklu życia (składowanie/spalanie). Bilans GWP cyklu życia wyrobów drewnianych powinien być zatem bliski zeru. Ale w większości EPD nie ma to miejsca.

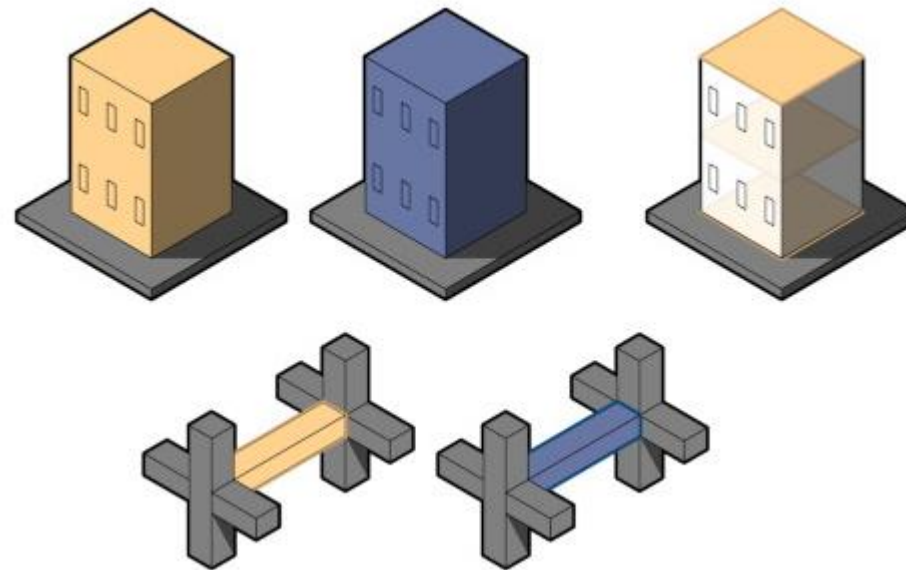
Claudiane M. Ouellet-Plamondon, Livia Ramseier, Maria Balouktsi, Laetitia Delem, Greg Foliente, Nicolas Francart, Antonio Garcia-Martinez, Endrit Hoxha, Thomas Lützkendorf, Freja Nygaard Rasmussen, Bruno Peuportier, Jarred Butler, Harpa Birgisdottir, David Dowdell, Manish Kumar Dixit, Vanessa Gomes, Maristela Gomes da Silva, Juan Carlos Gómez de Cózar, Marianne Kjendseth Wiik, Carmen Llatas, Ricardo Mateus, Lizzie M. Pulgrosi, Martin Röck, Marcella Ruschi Mendes Saade, Alexander Passer, Daniel Satola, Seongwon Seo, Bernardette Soust Verdaguer, Jakub Veselka, Martin Volf, Xiaojin Zhang, Rolf Frischknecht, Carbon footprint assessment of a wood multi-residential building considering biogenic carbon, Journal of Cleaner Production, Volume 404, 2023,

PORÓWNANIE WARTOŚCI GWP Z PRODUKCJI (A1–A3), KOŃCA CYKLU ŻYCIA EOL (C3–C4) I CAŁKOWITE (A1–A3 + C3–C4) Z PRÓBY 81 EPD WYROBÓW KONSTRUKCYJNYCH Z DREWNA ZGODNIE Z NORMĄ EN 15804.

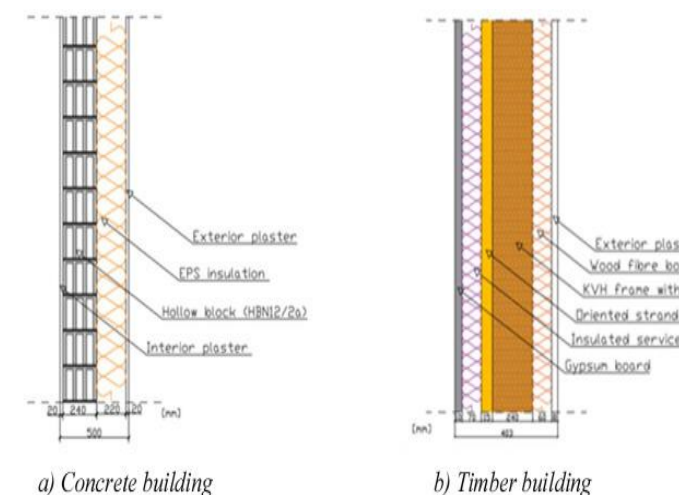
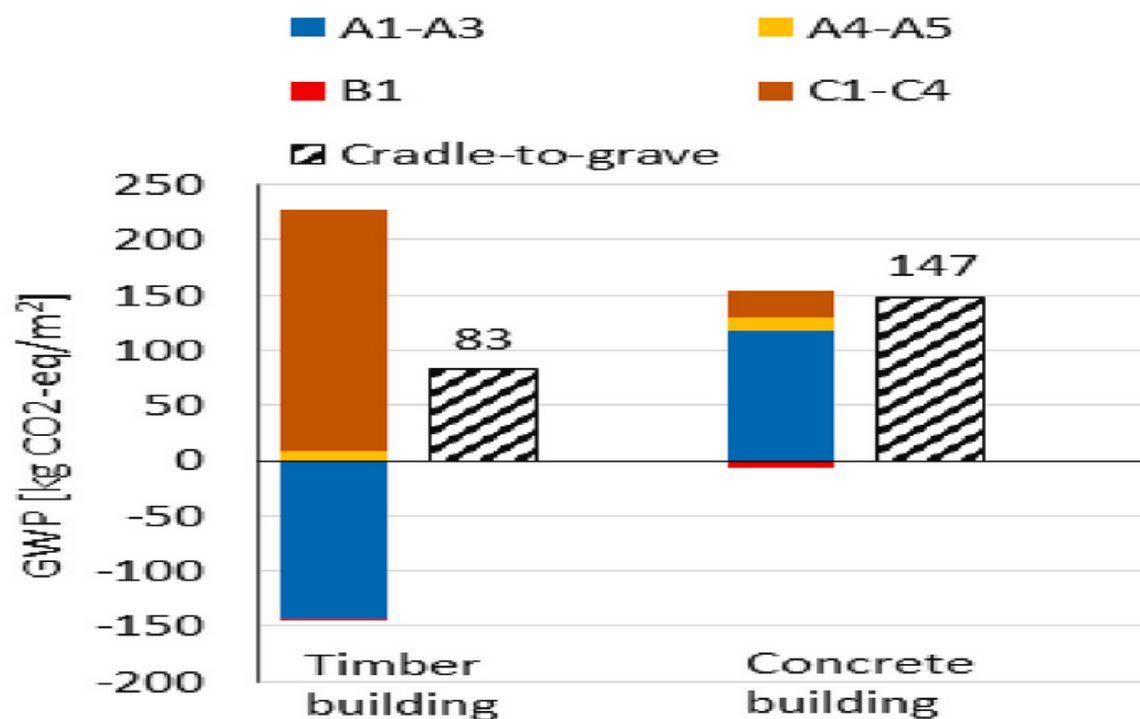


Rasmussen, F.N.; Andersen, C.E.; Wittchen, A.; Hansen, R.N.; Birgisdóttir, H. Environmental Product Declarations of Structural Wood: A Review of Impacts and Potential Pitfalls for Practice. *Buildings* **2021**, *11*, 362. <https://doi.org/10.3390/buildings11080362>

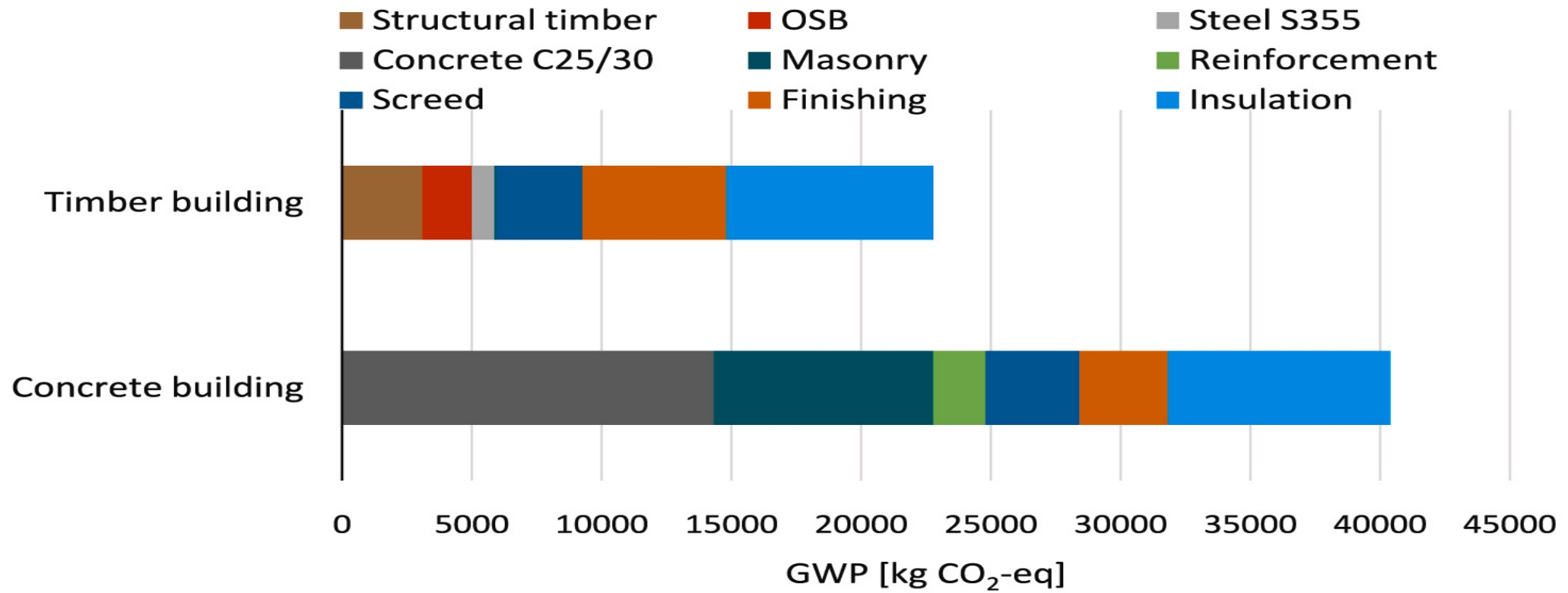
PORÓWNANIE EMISJI CO₂ Z ELEMENTÓW BUDOWLANYCH I BUDYNKÓW - PRZYKŁADY



PORÓWNANIE EMISJI CYKLU ŻYCIA BUDYNÓW W DWÓCH TECHNOLOGIACH

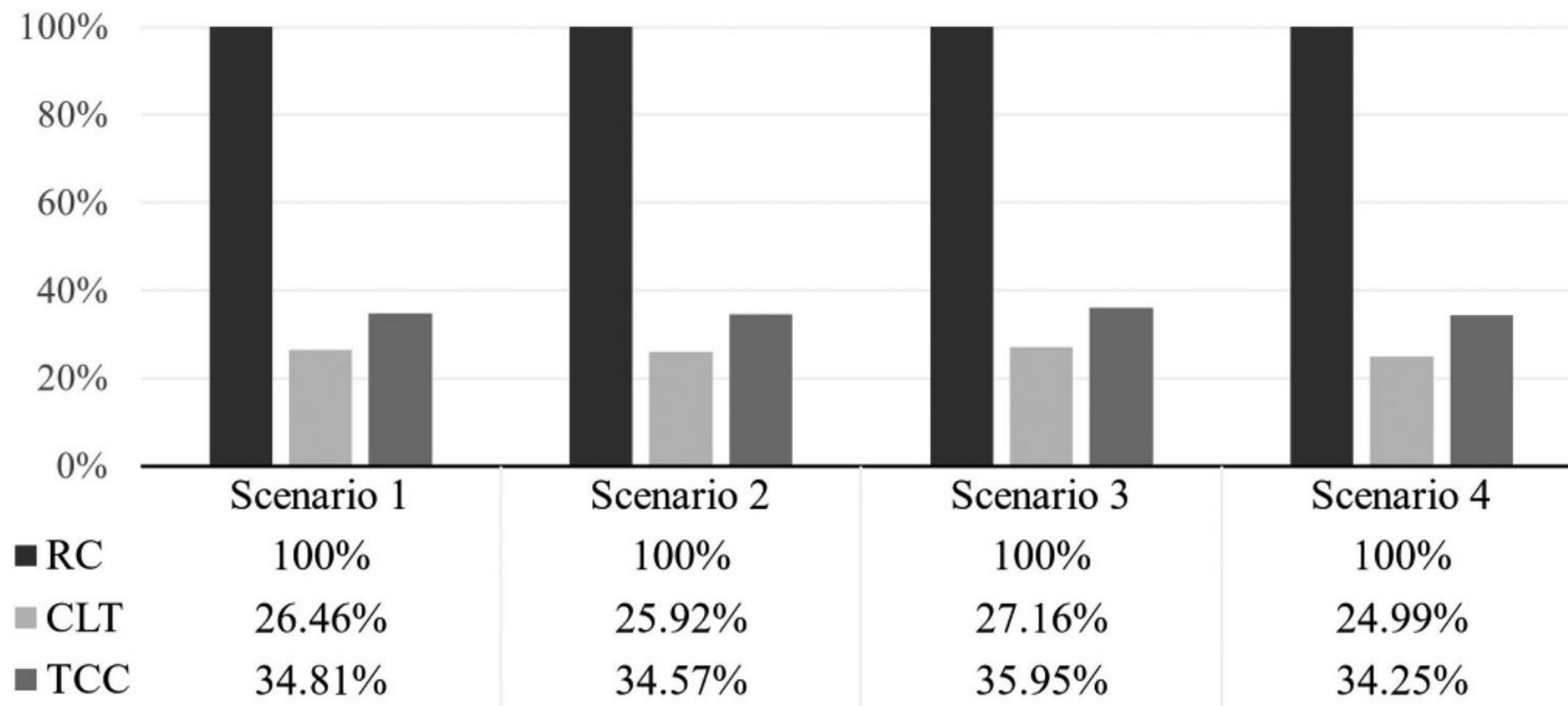


Hooman Eslami, Alireza Yaghma, Laddu Bhagya Jayasinghe, Daniele Waldmann,
Comparative life cycle assessment of light frame timber and reinforced concrete masonry
structural systems for single-family houses in Luxembourg,
Heliyon, Volume 10, Issue 4, 2024,



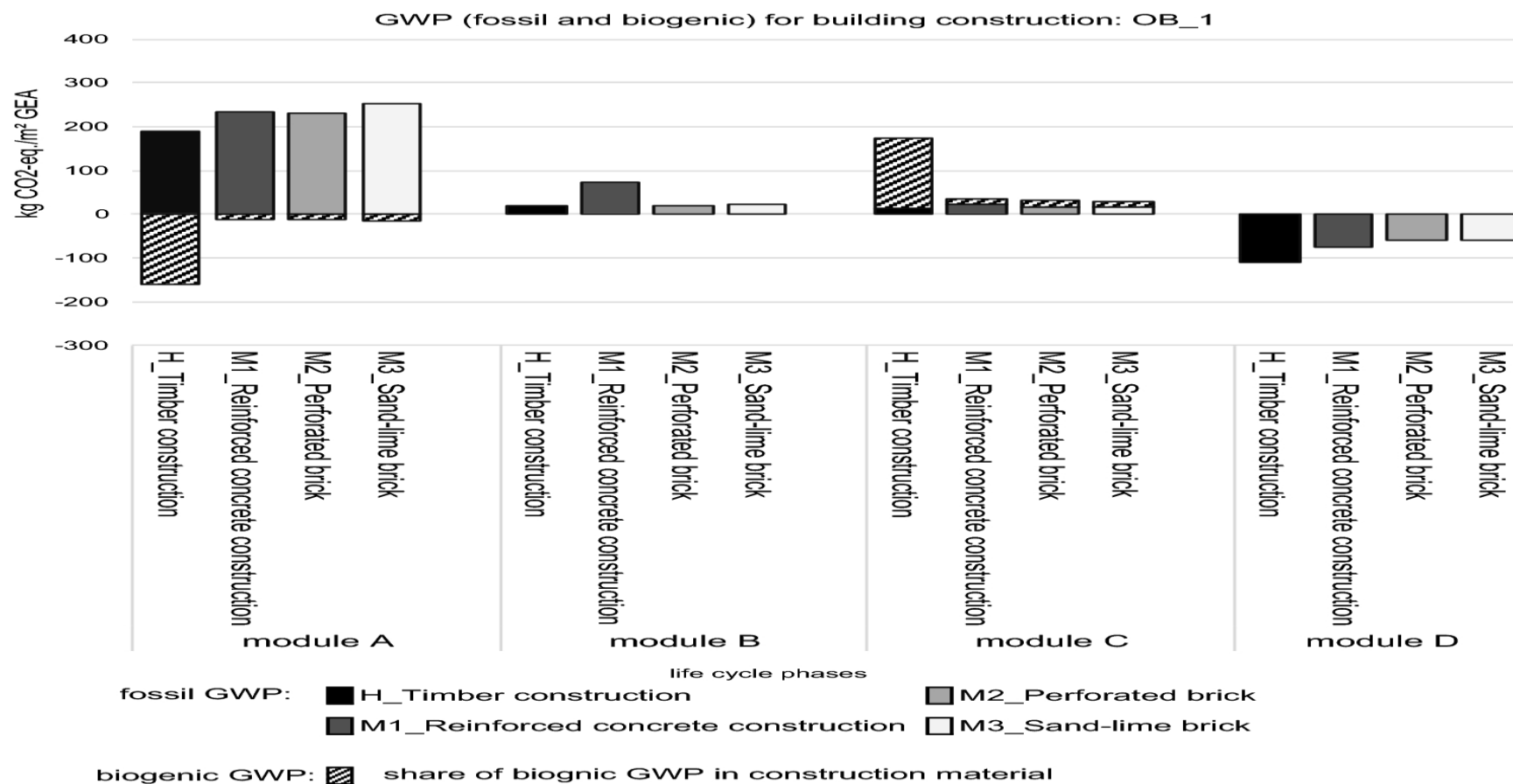
Hooman Eslami, Alireza Yaghma, Laddu Bhagya Jayasinghe, Daniele Waldmann,
Comparative life cycle assessment of light frame timber and reinforced concrete masonry
structural systems for single-family houses in Luxembourg,
Heliyon, Volume 10, Issue 4, 2024,

PORÓWNANIE EMISJI CO₂ PŁYT BETONOWYCH I DREWNIANYCH O RÓWNOWAŻNYCH PARAMETRACH KONSTRUKCYJNYCH



Jae-Won Oh, Keum-Sung Park, Hyeon Soo Kim, Ik Kim, Sung-Jun Pang, Kyung-Sun Ahn, Jung-Kwon Oh, Comparative CO₂ emissions of concrete and timber slabs with equivalent structural performance, Energy and Buildings, Volume 281, 2023

PORÓWNAWCZE BADANIE CYKLU ŻYCIA (LCA) BUDYNKÓW NIEMIESZKALNYCH Z DREWNA I INNYCH MATERIAŁÓW – CASE STUDY



Hafner, A., Özdemir, Ö. Comparative LCA study of wood and mineral non-residential buildings in Germany and related substitution potential. *Eur. J. Wood Prod.* **81**, 251–266 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00107-022-01888-2>

JAK WYKORZYSTAĆ DANE ŚRODOWISKOWE WYROBÓW



<https://app.foca.plgbc.org.pl/login>

FoCA - Free Off Carbon Architecture - interaktywna platforma internetowa wspierająca sektor budowlany w osiągnięciu neutralności klimatycznej

Konsorcjum w składzie: PLGBC, ITB i Politechnika Wrocławska otrzymało dofinansowanie z europejskiego programu CORNET na opracowanie cyfrowej bazy danych emisji gazów cieplarnianych dla wszystkich wyrobów budowlanych do celów projektowania budynków. Projekt (FoCa) ruszył 1 czerwca 2023 roku

Projekt dostarcza wiarygodne ślady środowiskowe wybranych ok. 130 grup podstawowych wyrobów budowlanych do szerokiego wykorzystania.

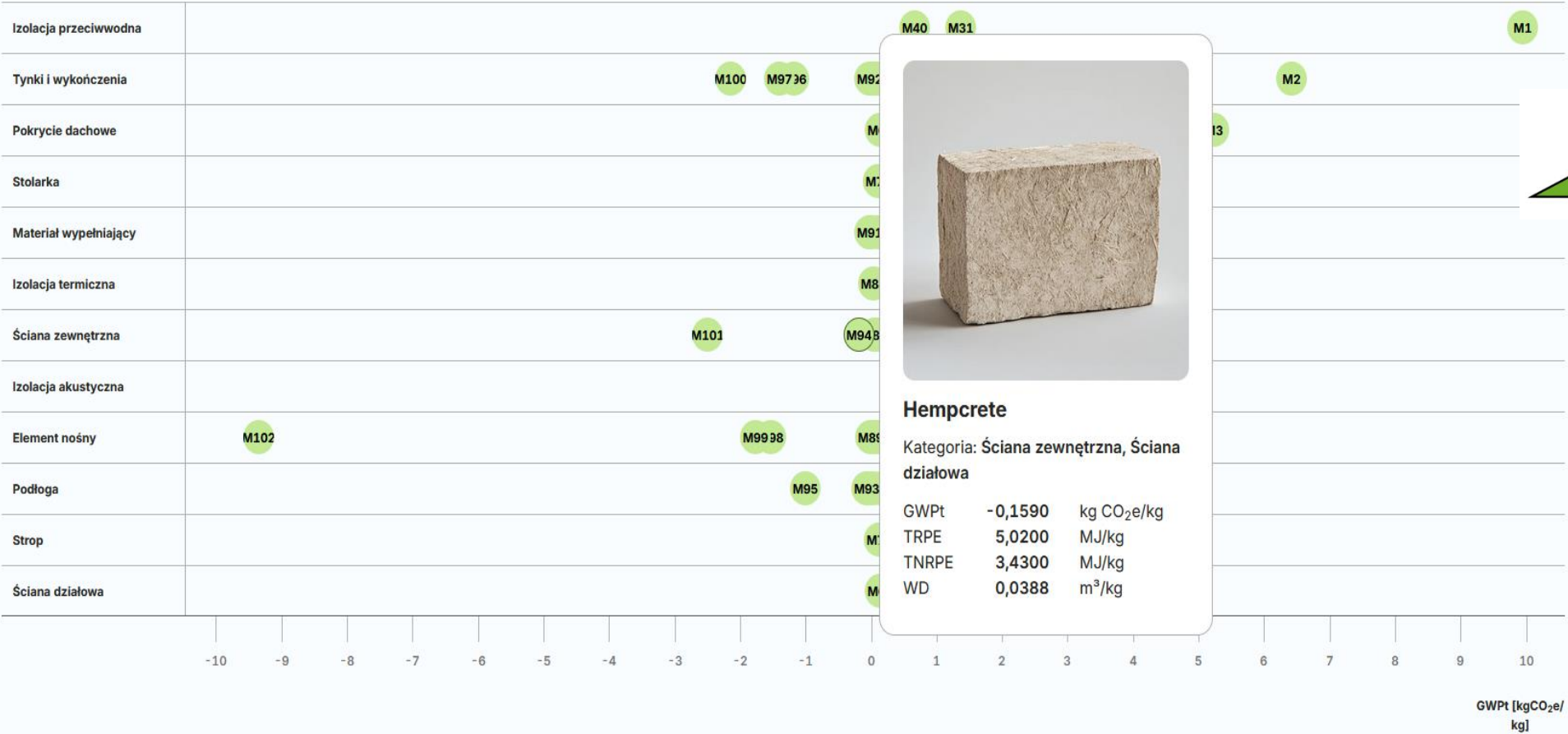


BAZA DANYCH – ŚLADY WĘGLOWE WYRÓBÓW KRAJOWYCH

APLIKACJA FOCA

<https://app.foca.plgbc.org.pl/login>

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



Może dane z DoP
wytworów zasila w
przyszłości dane
aplikacji FOCA....

PRZYKŁADY CHARAKTERYSTYK ŚRODOWISKOWYCH WYROBÓW DREWNIANYCH



Tynki i wykończenia, Podłoga, Ściana działowa

OSB

GWPt:	-1,3800	kg CO ₂ e/kg
GWPb:	-1,7000	kg CO ₂ e/kg
GWPf:	0,3200	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	28,0000	MJ/kg
TNRPE:	6,8400	MJ/kg
WD:	0,0011	m ³ /kg



Podłoga

Panele podłogowe

GWPt:	-0,0357	kg CO ₂ e/kg
GWPb:	-0,1390	kg CO ₂ e/kg
GWPf:	0,1030	kg CO ₂ e/kg
TRPE:	2,8200	MJ/kg
TNRPE:	1,3400	MJ/kg
WD:	0,0007	m ³ /kg

<https://foca.plgbc.org.pl/app/materials>

ZMIANY W CPR A NOWA DYREKTYWA EPBD (WYROBY A BUDYNKI)

Zmieniona dyrektywa EPBD ustanawia budynki bezemisyjne nowym standardem dla nowych budynków.

Wszystkie nowe budynki mieszkalne i niemieszkalne muszą mieć tzw. zerową emisję, od 1 stycznia 2028 r. w przypadku budynków publicznych i od 1 stycznia 2030 r. w przypadku wszystkich innych nowych budynków (dla wielkopowierzchniowych od 2027).

Zmienione Rozporządzenie CPR w sprawie wyrobów budowlanych wprowadza obowiązek zadeklarowania śladu węglowego przez producentów wyrobów budowlanych w deklaracji właściwości użytkowych. Informacje te umożliwią obliczenie śladu środowiskowego budynku.

MINIMALNA OCZEKIWANA INFORMACJA O ŚLADZIE WĘGLOWYM
JAKA ZNAJDZIE SIĘ W CHARAKTERYSTYCE ENERGETYCZNEJ BUDYNKU
(BUDYNEK JAKO SUMA ODDZIAŁYWAŃ ZASTOSOWANYCH WYROBÓW

	E _{GWP} [kg CO ₂ e/m ²]	E _{GWP} [kg CO ₂ e/m ² /rok]
Emisja wbudowana		
Emisja operacyjna		
Całkowity ślad węglowy w cyklu życia		

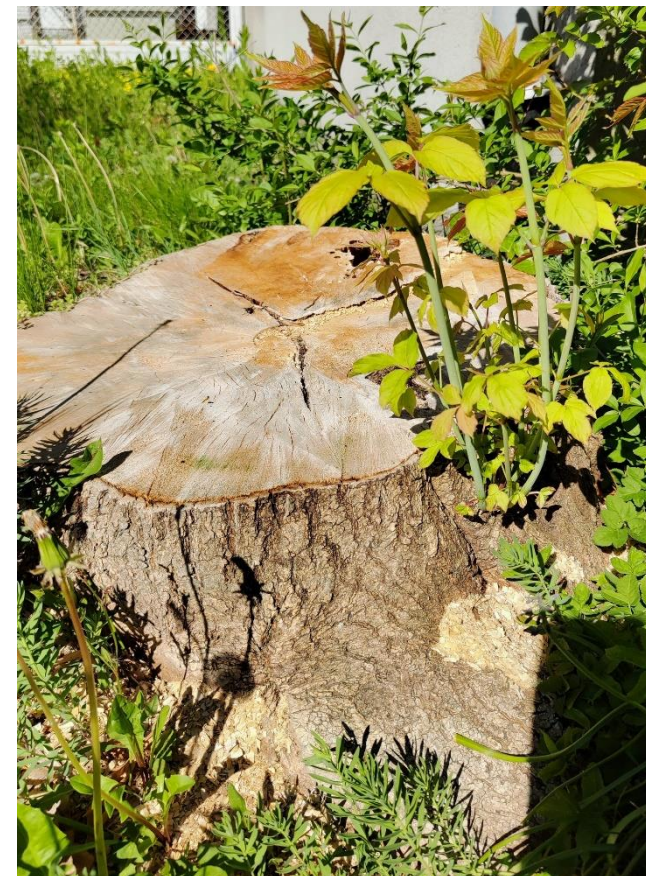
Minimalna oczekiwana informacja o śladzie węglowym, Jaka znajdzie się w deklaracji właściwości użytkowych wyrobu

Indicator	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Global Warming Potential	eq. kg CO ₂	2.48E+03	1.97E+01	3.90E+01	2.54E+03	1.17E+00	1.67E+01	2.25E+01	2.64E-01	-1.42E+03
Greenhouse potential - fossil	eq. kg CO ₂	2.48E+03	1.96E+01	3.84E+01	2.54E+03	1.17E+00	1.66E+01	2.18E+01	2.63E-01	-1.43E+03
Greenhouse potential - biogenic	eq. kg CO ₂	-2.37E+00	6.70E-02	5.36E-01	-1.76E+00	1.05E-03	5.68E-02	3.04E-01	6.71E-04	-3.17E+00
Global warming potential - land use and land use change	eq. kg CO ₂	1.10E+00	7.70E-03	3.76E-02	1.14E+00	1.15E-04	6.52E-03	2.55E-01	2.49E-04	-1.84E-01

CIEKAWOSTKA PRZED PODSUMOWANIEM

Według badań naukowych, jedno drzewo może zrównoważyć od 21,7 kg CO₂/drzewo do 31,5 kg CO₂/drzewo rocznie.

Aby zrównoważyć 1 tonę CO₂, potrzeba zatem od 31 do 46 drzew.



GWP DREWNA A PROBLEM KLIMATYCZNY

Myślenie o drewnianych wyrobach budowlanych jako rozwiązaniu problemu klimatycznego- tj. składowanie CO₂ w masie drewna (minusowe GWP) ma sens tylko w przypadku krótkich terminów analizy (kilkadziesiąt lat). Dwutlenek węgla zawarty w biomase zgodnie z normatywnym podejściem powinien zostać doliczony do wyrobu w modułach C3-C4 analizy LCA – koniec cyklu życia.

Podaje się w literaturze, że 1 kg drewna zawiera około 450 do 550 g węgla. Oznacza to, że 1 kg drewna zawiera około 1,65 do 1,80 kg CO₂. W ten sposób drewno lub las działają jako pochłaniacz węgla.

Podobnie spalenie 1 kg drewna wygeneruje 1,65 do 1,80 kg CO₂. Każda tona drewna składowana na wysypiskach śmieci powoduje emisję około 925 kg CO₂e w postaci dwutlenku węgla i metanu.

PODSUMOWANIE

- Transformacja w kierunku budownictwa zero-emisyjnego spowoduje większe zainteresowanie wyrobami o mniejszym śladzie węglowym – w tym na bazie drewna.
- Drewno nie zastąpi jednak tradycyjnych wyrobów (masowo istotnych)
- Zgodnie z nowym CPR wszystkie wyroby budowlane na rynku będą posiadały informację o śladzie węglowym co umożliwi dokonywanie zrównoważonych wyborów przy projektowaniu budynków.
- Wyroby drewniane mają zazwyczaj mniejszy ślad węglowy niż wyroby tradycyjne. Oznacza to że ich wykorzystanie pozytywnie wpływa na ślady węglowe budynków. Analiza cyklu życia drewna pokazuje, że może ono zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych budynków o kilkanaście do kilkudziesięciu procent w porównaniu do tradycyjnego budownictwa.
- Proces harmonizacji sposobu obliczania śladu węglowego i jego implementacji wymaga uczestnictwa wszystkich uczestników rynku m.in. w procesie normalizacyjnym. ITB aktywnie wspiera ten proces.

Dziękuję za uwagę.



Imie.nazwisko@itb.pl