

DEKLARACJA ŚRODOWISKOWA PRODUKTU

Nr 02-11/2023

Okna do dachów płaskich

FAKRO PP Sp. z o.o

Właściciel deklaracji: FAKRO PP Sp. z o.o.
Właściciel programu: Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych
Centrum Inżynierii Środowiska
Nazwa programu Deklaracje Środowiskowe Produktów – B2B
Data Wydania: **10.11.2023**
Deklaracja ważna do: **10.11.2028**



1. INFORMACJE OGÓLNE

Właściciel deklaracji: FAKRO PP Sp. z o.o.	Produkty objęte deklaracją: Okna do dachów płaskich
Właściciel programu: Sieć Badawcza Łukasiewicz- Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych Centrum Inżynierii Środowiska w Opolu. http://www.icimb.pl/opole/	Właściciel deklaracji: FAKRO PP sp. z o.o. ul. Węgierska 144a 33-300 Nowy Sącz Telefon: +48 18 444-0-444 Fax: +48 18 444-0-333 Adres: e-mail: fakro@fakro.pl https://www.fakro.pl/
Data wystawienia: 10.11.2023	Deklarowany produkt/deklarowana jednostka: Jednostką deklarowaną (DU) dla omawianych wyrobów jest 1 m ² (1 metr kwadratowy) okna do dachów płaskich
Deklaracja ważna do: 10.11.2028	Zakres: Deklaracja obejmuje grupy produktów (okna do dachów płaskich): <ul style="list-style-type: none">• z jednokomorowym pakietem szybowym P2, P4;• z dwukomorowym pakietem szybowym DU6, U6, DU6 Secure, DW6;• z trzykomorowym pakietem szybowym U8 VSG,DU8, DU6 Secure, produkowane w zakładzie FAKRO PP Sp. z o.o. w Nowym Sączu, ul. Węgierska 144a. Zawiera informacje o oddziaływaniu deklarowanych produktów na środowisko. Wszelkie dane dotyczące cyklu produkcyjnego zostały zebrane przez FAKRO PP Sp. z o.o. z okresu od 01.01.2022 do 31.12.2022 (12 m-cy) i odpowiadają ówczesnej technologii produkcji. Są to dane uśrednione, określone osobno dla trzech grup wyrobów na podstawie udziału wyrobów objętych deklaracją w całkowitej produkcji w zakładzie. Ocena cyklu życia została opracowana zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 15804+A2:2020, PN-EN ISO 14025 oraz PN-EN ISO 14040. Reguły kategoryzacji wyrobu zostały przyjęte zgodnie z normą PN-EN 15804. Właściciel deklaracji jest odpowiedzialny za informacje i dowody bazowe. Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych Centrum Inżynierii Środowiska w Opolu nie ponosi odpowiedzialności za informacje producenta oraz dane i dowody dotyczące oceny cyklu życia.

	Deklaracje będące wynikiem różnych programów lub wykonywane niezgodnie z normą mogą nie być porównywalne.
Reguły kategoryzacji wyrobu (PCR)	Zgodnie z normą: PN-EN 15804+A2:2020-03 Zrównoważenie robót budowlanych. Deklaracje środowiskowe wyrobu. Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych.
Reprezentatywność:	Produkt polski, rok 2022
Deklarowana trwałość:	25 lat
Powody wykonania LCA:	B2B
Analiza cyklu życia (LCA):	Analiza LCA obejmuje moduły A1-A3, C1-C4 oraz D zgodnie z normą PN-EN 15804+A2 (Cradle-to-Gate with options)
Sieć Badawcza Łukasiewicz Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych Centrum Inżynierii Środowiska zapewnia dostęp do deklaracji środowiskowej III typu dla okien do dachów płaskich FAKRO PP Sp. z.o.o zainteresowanym stronom.	
Zespół autorski: dr inż. Ewa Głodek-Bucyk mgr inż. Katarzyna Kiprian Zatwierdził: dr Joanna Poluszyńska  Dyrektor Centrum Inżynierii Środowiska dr inż. Ewa Głodek-Bucyk  Lider Grupy Badawczej Inżynieria Procesowa	Weryfikacja: CEN norma PN-EN 15804+A2 służy jako główny dokument PCR. Niezależna weryfikacja deklaracji i danych zgodnie z normą EN ISO 14025:2010 <input type="checkbox"/> wewnętrzna <input checked="" type="checkbox"/> zewnętrzna  dr hab. inż. Katarzyna Grzesik

2. INFORMACJE O PRODOCENCIE I PRODUKTACH

Grupa FAKRO to międzynarodowa firma działająca w branży budowlanej od 1991 roku. W skład Grupy FAKRO, zatrudniającej ponad 4000 osób, wchodzi 11 spółek produkcyjnych oraz 17 dystrybucyjnych. W ofercie firmy FAKRO znajdują się przede wszystkim:

- Okna dachowe drewniane i aluminiowo-tworzywowe o różnych konstrukcjach i sposobach otwierania. Oprócz okien dachowych w ofercie produktowej znajdują się, okna do dachów płaskich,

- Kołnierze, sterowanie elektryczne, schody strychowe, wyłazy, świetliki rurowe, oddymianie,

- Akcesoria do okien dachowych: żaluzje, zasłony, rolety wewnętrzne i zewnętrzne, markizy zewnętrzne, akcesoria montażowe, folie i membrany.

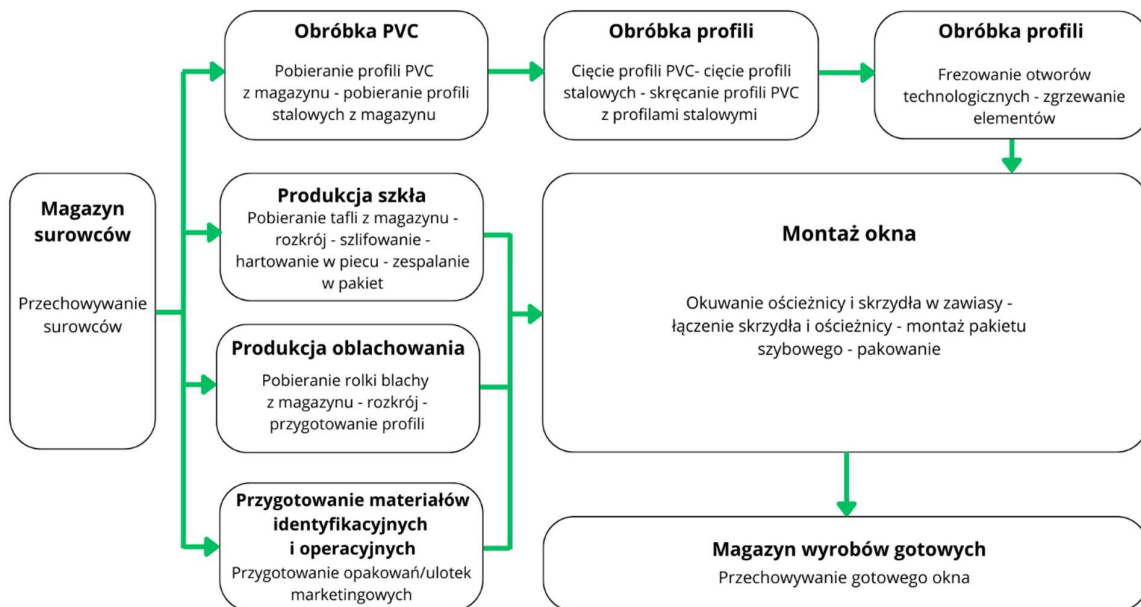
Siedziba firmy znajduje się w Nowym Sączu, gdzie FAKRO ma do dyspozycji ponad 230 000 m² powierzchni produkcyjnej, magazynowej i biurowej. Wpływ zakupionych produktów na środowisko ma coraz większe znaczenie zarówno dla konsumentów, jak i producentów. Dlatego proces produkcyjny w FAKRO podlega licznym ocenom, co zostało potwierdzone licznymi certyfikatami przyznanymi FAKRO. Okna do dachów płaskich posiadają certyfikaty FIRES oraz i IFT Rosenheim.

Okna do płaskich dachów, wykonane są z:

- Profile PVC – materiał podstawowy,
- Szkoło – pakiety szybowe jedno- i dwu- i trzykomorowe,
- Stal – elementy ramy okna,
- Aluminium – obłachowanie i okucia okienne,
- Znal – okucia okienne,
- Tworzywa sztuczne (ABS, PA6, PE, POM, TPE) – dodatkowe elementy okienne,
- EPS – materiał izolacyjny stosowany w ramach okiennych,
- Silikon – uszczelnienie pakietów szybowych,
- Drewno- elementy wzmacniające.

Produkcja okien do płaskich dachów rozpoczyna się od pobrania materiałów z magazynu, które następnie są kierowane na odpowiednie działy zajmujące się obróbką komponentów. Obróbce poddawane są pakiety szybowe, profile PVC oraz obramowania okienne. Przygotowane komponenty trafiają na linię montażu, gdzie są one łączone ze sobą zgodnie ze specyfikacją poszczególnych modeli. Gotowy produkt jest pakowany oraz zabezpieczony na czas transportu, a następnie kierowany do magazynu wyrobów gotowych.

Rysunek 1: Schemat produkcyjny okien do dachów płaskich produkowanych przez Fakro PP Sp. z o.o.



Okna do dachów płaskich to rozwiązanie doświetlenia światłem dziennym, pomieszczeń znajdujących się pod płaskim dachem. Bardzo dobre parametry termoizolacyjne, duża ilość naturalnego światła, możliwość przewietrzenia oraz łatwość obsługi okien sprawia, że są to produkty zapewniające pełen komfort użytkowania tych pomieszczeń.

Ościeżnica i skrzydło wykonane są z wielokomorowych profili PVC (częściowo z materiałów pochodzących z recyklingu). Profile wypełnione są wewnątrz materiałem izolacyjnym, co dodatkowo poprawia parametry energooszczędne produktu. Okna dostępne są w wersji nieotwieranej (DX_), otwieranej ręcznie (DM_) i otwieranej elektrycznie (DE_ Z-Wave, WiFi, WiFi Tuya, Solar, Electro 230 i 24).

FAKRO oferuje szeroką gamę okien do dachów płaskich, aby sprostać różnorodnym potrzebom i preferencjom klientów:

Okna typu F (np. DXF, DMF, DEF) z pakietem szybowym ze stepem, który montowanym jest z wykorzystaniem technologii wklejania, co zapewnia wysoką trwałość i estetyczny wygląd. Dostępne są w wersji Secure z dodatkowymi zabezpieczeniami i wzmocnionym pakietem szybowym oraz w wersji ColourLine, która pozwala na dopasowanie kolorystyki do stylistyki dachu. Zalecany montaż w dachach o kącie nachylenia od 2° do 15°.

Okna typu C (np. DXC, DMC, DEC) wyposażone są w kopułę wykonaną z odpornego na uszkodzenia mechaniczne poliwęglanu w wersji matowej lub transparentnej. Specjalne powłoki na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni czaszy zabezpieczają ją przed działaniem promieniowania UV. Dostępne również w wersji antywłamaniowej Secure z wzmocnionym pakietem szybowym i dodatkowymi zabezpieczeniami. Zalecany montaż w dachach o kącie nachylenia od 0° do 15°.

Okna typu G (np. DXG, DMG, DEG) przykryte są od góry specjalnym szklanym segmentem składającym się z szyby hartowanej o grubości 4 mm lub 6 mm w zależności od rozmiaru oraz ze specjalnie przygotowanego profilu aluminiowego. Segment jest fabrycznie zamontowany na oknie, co skraca czas instalacji. Konstrukcja oparta na rozwiązaniach z okien typu C. Zalecany montaż

w dachach o kącie nachylenia od 2° do 15° (w przypadku większych rozmiarów od 5° do 15°).

Okna typu Z (np. DXZ-A AMZ/Z, DMZ-A AMZ/Z, DEZ-A AMZ/Z, DXZ-B AMZ/Z, DMZ-B AMZ/Z, DEZ-B AMZ/Z) wyposażone są w specjalnie zbudowany segment szklany ze spadkiem zewnętrznej powierzchni umożliwiającym odprowadzenie wody. Pod segmentem znajduje się fabrycznie zamontowana markiza AMZ/Z Z-Wave. Dostępne w dwóch wersjach: D_Z-A posiadające spawany segment oraz D_Z-B posiadające nitowany segment. Konstrukcja okien oparta jest na rozwiązaniach z okien typu G. Zalecany montaż w dachach o kącie nachylenia od 0° do 15°.

Okna wylazowe DR_ (np. DRF, DRC, DRG, DRL) to konstrukcja, która umożliwia bezpieczne wyjście na dach płaski. Dostępne są w czterech wersjach:

- z pakietem szybowym ze stepem (zalecany montaż w dachach o kącie nachylenia od 2° do 15°),
- z kopułą (zalecany montaż w dachach o kącie nachylenia od 0° do 15°),
- z segmentem szklanym (zalecany montaż w dachach o kącie nachylenia od 2° do 15°),
- z płytą warstwową PVC-XPS-PVC zamiast pakietu szybowego (zalecany montaż w dachach o kącie nachylenia od 0° do 5°).

Zastosowane wylazy pozwalają na otwarcie skrzydła do 60° lub 80° w zależności od rozmiaru.

Okna oddymiające DS_ (DSF, DSC) służą do odprowadzania z wnętrza budynku dymu i ciepła powstającego w trakcie pożaru, pozwalając ludziom na szybką ewakuację. Okna wyposażone w 2 bądź 4 siłowniki umożliwiające swobodne unoszenie skrzydła. Dostępne w dwóch wersjach:

- z pakietem szybowym ze stepem,
- z kopułą.

Zalecany montaż w dachach o kącie nachylenia od 0° do 15°.

Okna Walk-on DXW dostępne są wyłącznie w wersji nieotwieranej. Posiadają specjalny pakiet szybowy co w połączeniu ze wzmocnioną konstrukcją skrzydła i podstawy umożliwia chodzenie po powierzchni okna. Zewnętrzna tafla szkła posiada antypoślizgowy wzór, który minimalizuje ryzyko poślizgnięcia. Zalecany montaż w dachach o kącie nachylenia od 0° do 15°.

Okna dostępne są z dwu, trzy lub czteroszybowymi pakietami, a różne ich konfiguracje są ujęte w EPD:

Pakiety dwuszybowe (jednokomorowe), np.:

- P2 (4H-14-33.2; 4H+4H-14-33.2; 6H+4H-14-33.2)
- P4 (4H-14-33.4; 4H+4H-14-33.4; 6H+4H-14.33.4)

Pakiety trzyszybowe (dwukomorowe), np.:

- U6 (6H-18-4HT-18-33.2T)
- DU6 (6H-18-4H-18-44.2; 6H-16-4H-18-55.2)
- DU6 Secure (6H-18-4H-18-44.4; 6H-16-4H-55.4)
- DW6 (888.44-16-4H-18-66.2)

Pakiety czteroszybowe (trzykomorowe), np.:

- U8 VSG (4H-10-4HT-12-4HT-12-33.2T)
- DU8 (6H-10-4HT-10-4HT-12-44.2T; 6H-10-4HT-10-4HT-10-55.2)
- DU8 Secure (6H-10-4HT-10-4HT-12-44.4; 6H-10-4HT-10-4HT-10-55.4)

Właściwości użytkowe okien określone są w deklaracjach właściwości użytkowych, które można pobrać ze strony internetowej firmy. Wartości te w poszczególnych oknach różnią się w zależności od modelu i rodzaju pakietu szybowego. Specyfikacja okien uwzględnionych w niniejszej deklaracji została podana tabeli poniżej.

Dodatkowo okna DSC-C i DSF posiadają certyfikat FIRES.

Okna dachowe uwzględnione w niniejszej deklaracji występują z pakietami szybowymi jednokomorowymi i dwukomorowymi. Specyfikacja została podana w tabeli poniżej.

Nazwa produktu	Pakiet szybowy	Budowa pakietu szybowego	Odporność na obciążenie wiatrem	Reakcja na ogień	Odporność na działanie ognia zewnętrznego	Wodoszczelność	Odporność na uderzenie	Właściwości akustyczne [dB]	Przebieżalność cieplna [W/m ² K]	Przepuszczalność powietrza
D_F	DU8 DU8 Secure DU8/PK	6H-18-4H-18-44.2 6H-16-4H-18-55.2 6H-18-4H-18-44.4 6H-16-4H-18-55.4	Klasa C5/B5 Klasa C2/B2	B-s2,d0	Broof (t1)	Klasa E1200	Klasa 5 - 950mm	34 (-1, -4)	0.70	Klasa 4
								33 (-1, -3)	0.64	
D_G	P2 P4	6H-10-4H-10-4H-12-44.2 6H-10-4H-10-4H-12-44.4 6H-10-4H-10-4H-12-55.2 6H-10-4H-10-4H-12-55.4	Klasa C5/B5	B-s2,d0	Broof (t1)	Klasa E1200	Klasa 5 - 950mm	38 (-1, -4)	0.92	Klasa 4
								4H + 4H-14-33.2 6H + 4H-14-33.2	0.84	
D_Z	P2 P4	4H + 4H-14-33.2 6H + 4H-14-33.2	Klasa C5/B5	B-s2,d0	Broof (t1)	Klasa E1200	Klasa 3 - 450mm	npd	0.95	Klasa 4
								4H + 4H-14-33.4 6H + 4H-14-33.4	0.89	
DRF	DU8 DU8 Secure DU8/PK	6H-18-4H-18-44.2 6H-18-4H-18-44.4 6H-16-4H-18-55.2 6H-16-4H-18-55.4	Klasa C5/B5	B-s2,d0	Broof (t1)	Klasa E1200	Klasa 5 - 950mm	38 (-1, -3)	0.74	Klasa 4
								6H-10-4H-10-4H-12-44.2 6H-10-4H-10-4H-12-44.4	0.69	
DRG	P2 P4	4H + 4H-14-33.2 6H + 4H-14-33.2	Klasa C4/B4	B-s2,d0	npd	Klasa E1200	Klasa 5 - 950mm	35 (-2, -5)	1.0	Klasa 4
								4H + 4H-14-33.4 6H + 4H-14-33.4	0.87	
DRL	-	-	Klasa C5/B5	B-s3,d0	Broof (t1)	Klasa E600	Klasa 5 - 950mm	30 (0, -2)	0.70	Klasa 4
DXW	DW6	888-44-16-4H-18-06.2	Klasa C5/B5	B-s2,d0	Broof (t1)	Klasa E1200	Klasa 5 - 950mm	npd	0.70	Klasa 4



Nazwa produktu	Pakiet szybowy	Budowa pakietu szybowego	Oporność na obciążenie odrywanie	Oporność obciążenia dociskające	Reakcja na ogień	Oddzielenie ognia zewnętrzznego	Wodoszczelność	Oporność na uderzenie, małe ciało twarde	Oporność na uderzenie, duże ciało miękkie	Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K]	Izolacyjność od czynników zewnętrznych (I _z)	Przepuszczalność powietrza
D_C	P2	4H-14-33.2								1.2;	35 (-1, -3)	Klasa A3 (DYG) Klasa 4 (DMC, DEC)
	P4 Secure	4H-14-33.4								1.2	35 (-1, -3)	
		6H-18-4HT-18-33.2T	UL 1500	DL 2500	B-s2,d0	B _{broof} (t1)	spełnia	spełnia	SB 1200	npd	npd	
	U8 VSG	4HT-10-4HT-12-4HT-12-33.2T								0.72	38 (-1, -4)	
DRC	P2	4H-14-33.2	UL 1500	DL 2500	B-s2,d0	B _{broof} (t1)	spełnia	spełnia	SB 1200	0.93 0.76	35 (-1, -3)	Klasa 4
	P4	4H-14-33.4										

Nazwa produktu	Pakiet szybowy	Budowa pakietu szybowego	Rozmiar okna [cm]	Ilość siłowników	Powierzchnia czynna [m ²]	Oporność na obciążenie wiatrem	Oporność na obciążenie śniegiem	Niska temperatura otoczenia	Niezawodność	Oporność na wysoką temperaturę	Reakcja na ogień
DSC-C2 DSC-M2	P2	4H-14-33.2	100x100	2	0.44	WL 2000	SL 450	T (-05)	Re 1000 + 10 000	B 300	E
			120x120	2	0.57		SL 1200				
			100x100	4	0.44						
			120x120	4	0.57						
DSC-C4 DSC-M4	DU6	6H-18-4H-18-44.2 6H-16-4H-18-55.2	100x100	4	0.45	WL 3000	SL 1200	T (-05)	Re 1000 + 10 000	B 300	E
			105x105	4	0.49						
			110x110	4	0.52						
			115x115	4	0.57						
DSF	DU6	6H-18-4H-18-44.2 6H-16-4H-18-55.2	120x120	4	0.61						

3. LCA: SCENARIUSZE I DODATKOWE INFORMACJE TECHNICZNE

Ograniczenia systemowe

Analiza cyklu życia badanych produktów obejmuje moduły A1-A3, C1-C4 oraz D (Cradle to Gate with options) zgodnie z PN-EN 15804. Obejmuje ona moduły:

- /// A1 – wydobycie i przygotowanie surowców, wytwarzanie energii elektrycznej i nośników energii dla procesów pomocniczych,
- /// A2 – transport surowców do bramy zakładu produkcyjnego,
- /// A3 – produkcję, z uwzględnieniem procesów pomocniczych oraz emisji,
- /// C1 – wyburzanie/rozbiórkę,
- /// C2 – transport do miejsca przetwarzania odpadów,
- /// C3 – przetwarzanie odpadów,
- /// C4 – zagospodarowanie odpadów,
- /// D – potencjał ponownego wykorzystania.

Okres zbierania danych

Dane dotyczące procesu produkcji pochodzą z 2022 roku - okres od 01.01.22 do 31.12.22).

Jednostka deklарowana (DU)

Ze względu na niewielkie różnice pomiędzy grupami wyrobów polegające jedynie na zastosowanym pakiecie szybowym przyjęto jednostkę deklarowaną **1 m²** okien do dachów płaskich produkowanych w FAKRO PP Sp. z.o.o. w Nowym Sączu.

Założenia

A1 – wydobycie i zużycie surowców odnosi się do konkretnych udziałów masowych w procesie produkcyjnym, przypadających na jednostkę deklarowaną produktu,

A2 – odległości od miejsca pozyskania surowców do zakładu produkcyjnego indywidualne dla każdego surowca, środki transportu zróżnicowane ze względu na sposób dostawy surowców,

A3 – wartości emisji CO₂, NO_x, SO₂ oraz pyłów z procesu produkcyjnego otrzymane od klienta, pozostałe szacowane na podstawie zużycia paliwa.

C1 – opisuje demontaż okna do dachów płaskich po zakończeniu jego eksploatacji. Wartości kategorii wpływu dla tego modułu są pomijalne i zostały przyjęte jako zerowe.

C2 – odnosi się do transportu zużytych okien do dachów płaskich do zakładu odzysku lub unieszkodliwiania odpadów. Dane są gromadzone na podstawie opracowanego scenariusza. Transport zużytych okien jest kierowany do zakładu przetwarzania odpadów.

C3 – uwzględnia wpływ na środowisko podczas przetwarzania odpadów okien do dachów płaskich w zakładzie przetwarzania odpadów. Dane są gromadzone na podstawie opracowanego scenariusza. W module C3 uwzględniono wpływ zużycia energii na środowisko.

C4 – opisuje proces utylizacji/składowania odpadów powstałych w wyniku przetwarzania zużytych okien do dachów płaskich. Korzyści wynikające z ponownego wykorzystania szkła oraz złomu metalowego uwzględniono w module D.

D – opisuje korzyści płynące z ponownego wykorzystania odpadów powstałych w wyniku przetwarzania okien do dachów płaskich w module C3. Uwzględniono recykling szkła oraz metalu, a także energię (ciepło) powstałe w wyniku spalania odpadów tworzyw sztucznych w zakładzie termicznego unieszkodliwiania odpadów. Strumień energii ze spalania zinterpretowano jako energia wyeksportowana w module D.

Kryteria odcięcia	Pod uwagę wzięto 99% wszystkich strumieni masowych biorących udział w procesie produkcyjnym. Całość energii wykorzystywanej w procesie została wzięta pod uwagę w deklaracji środowiskowej.
Dane ogólne	Głównym źródłem danych ogólnych i pomocniczych jest baza EcoInvent 3.8 oraz raporty producenta.
Alokacja	Produkty objęte deklaracją środowiskową produkowane są w zakładzie w Nowym Sączu. Wszystkie dane dostarczone przez producenta zostały odniesione do jednostki deklarowanej (DU) produktu – 1 m² okien do dachów płaskich produkowanych w FAKRO PP Sp. z o.o.

4. LCA: SCENARIUSZE I DODATKOWE INFORMACJE TECHNICZNE

Na potrzeby analizy cyklu życia produktów objętych deklaracją środowiskową w zakresie "Cradle to gate with options" opracowano scenariusze dla modułów C1-C4 oraz D:

C1 – Zakłada się, że możliwy jest ręczny demontaż okna, a ewentualne wykorzystanie elektrownarzędzi ma minimalny wpływ na wartości kategorii wpływu i jest pomijalne.

C2 – Transport zużytych okien jest kierowany do zakładu przetwarzania odpadów. Przyjęto następujące założenia:

- 100% masy zużytych okien jest kierowane do zakładu przetwarzania odpadów,
- Transport odbywa się przy pomocy samochodów samowładowczych o ładowności 7,5 – 16 ton, spełniających normy emisyjne EURO 5
- Materiał jest transportowany do miejsca przetwarzania odpadów znajdującego się w odległości 100 km od miejsca rozbiórki.

C3 – Scenariusz przewiduje proces przetwarzania zużytych okien poprzez ręczne oddzielenie od siebie elementów okna oraz mechaniczne przetwarzanie (rozdrabnianie) niektórych frakcji powstałych w wyniku rozdziału. W pierwszej kolejności oddzielane są szyby zespolone, elementy z tworzyw sztucznych oraz ramy stalowe, elementy aluminiowe i okucia wykonane ze żelaza. Szkło oraz tworzywa są rozdrabniane mechanicznie, natomiast żelazo nie jest poddawany dodatkowej obróbce i jest kierowany do recyklingu. Podobnie postępuje się z odpadem szklanym – zakłada się, że tłuczka szklana jest recyklingowana jako szkło opakowaniowe.

Korzyści z wykorzystania tychże materiałów wtórnych uwzględniono w module D. Odpady tworzyw sztucznych są wykorzystywane energetycznie (w spalarniach odpadów). Określa się, że zużycie energii na kilogram odpadu ookieńnego wynosi ok. 0,03 kWh/kg energii elektrycznej oraz ok. 0,5 MJ/kg energii cieplnej ze spalania paliwa.

C4 – Zakłada się, że wykorzystanie tłuczki szklanej wynosi 70%, złomu (stal, żal) – 90%, natomiast 100% odpadu tworzyw sztucznych poddaje się unieszkodliwianiu w spalarni odpadów. Pozostałe odpady są składowane na składowisku.

D – Uwzględnia się recykling szkła oraz metalu, a także energię (ciepło) powstałe w wyniku spalania odpadów tworzyw sztucznych w zakładzie termicznego unieszkodliwiania odpadów. Ilość energii określono na podstawie ilości przetworzonego materiału, wartości opałowej oraz sprawności procesu odzysku ciepła, którą przyjęto na poziomie 32%.

5. LCA: WYNIKI

W tabeli poniżej przedstawiono moduły LCA uwzględnione przy obliczaniu kategorii wpływu na środowisko dla produktów objętych deklaracją.

OPIS GRANIC SYSTEMU (X – UWZGLĘDNIONE W LCA, MND – MODUŁ NIEZADEKLAROWANY), WN – WSKAŹNIK NIEOKREŚLONY																	
Etap produkcji			Etap budowy		Etap użytkowania							Etap końca życia				Korzyści i przepływy poza granicami systemu	
Wydobycie i zaopatrzenie w surowce	Transport	Produkcja	Transport	Proces konstrukcji	Użytkowanie	Konserwacja	Naprawa	Wymiana	Renowacja	Zużycie energii	Zużycie wody	Rozbiórka	Transport	Przetwarzanie odpadów	Utylizacja	Potencjał ponownego wykorzystania	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	X	X	X	

W dalszych tabelach zostały przedstawione wyniki analizy LCA dla okien dachowych z jedno- dwu- i trzykomorowym pakietem szybowym. Objaśnienia skrótów użytych do opisu kategorii wpływu przedstawiono poniżej:

GWP-total	Całkowity potencjał tworzenia efektu cieplarnianego
GWP-fossil	Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego: paliwa kopalne
GWP-biogenic	Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego: biogeniczny
GWP-luluc	Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego: użytkowanie gruntów oraz ich przekształcanie

ODP	Potencjał wyczerpywania stratosferycznej warstwy ozonowej
AP	Potencjał zakwaszenia
EP-freshwater	Potencjał eutrofizacji środowisk słodkowodnych
EP-marine	Potencjał eutrofizacji środowisk słonowodnych
EP-terrestrial	Potencjał eutrofizacji środowisk lądowych
POCP	Potencjał formowania ozonu troposferycznego
ADP-minerals&metals	Potencjał wyczerpywania abiotycznego surowców niebędących paliwami kopalnymi
ADP-fossil	Potencjał wyczerpywania abiotycznego surowców będących paliwami kopalnymi
WDP	Potencjał pozbawiania wody (użytkownika),
PM	Potencjalna zapadalność na choroby spowodowane emisjami pyłowymi
IRP	Promieniowanie jonizujące (potencjalna efektywność narażenia ludzi w stosunku do U235)
ETP-fw	Potencjalna jednostka porównawcza toksyczności dla ekosystemów
HTP-c	Potencjalna porównawcza jednostka toksyczna dla ludzi, choroby nowotworowe
HTP-nc	Potencjalna porównawcza jednostka toksyczna dla ludzi, choroby nie-nowotworowe
SQP	Wskaźnik potencjalnej jakości gleby
PERE	Zużycie odnawialnych zasobów energii, z wyłączeniem odnawialnych zasobów energii wykorzystanych jako surowiec
PERM	Zużycie odnawialnych zasobów energii, wykorzystanych jako surowiec
PERT	Całkowite zużycie odnawialnych, pierwotnych zasobów energii
PEN-RE	Zużycie nieodnawialnych pierwotnych zasobów energii, z wyłączeniem nieodnawialnych pierwotnych zasobów energii wykorzystanych jako surowiec
RE	Zużycie nieodnawialnych zasobów energii, wykorzystanych jako surowiec
PENRT	Całkowite zużycie nieodnawialnych, pierwotnych zasobów energii

SM	Zużycie materiałów wtórnych
RSF	Zużycie odnawialnych paliw alternatywnych
NRSF	Zużycie nieodnawialnych paliw alternatywnych
FW	Zużycie świeżej wody

OKNA DO DACHU PŁASKIEGO Z JEDNOKOMOROWYM PAKIETEM SZYBOWYM

GŁÓWNE WSKAŹNIKI WPŁYWU: 1 m² okna jednokomorowego do dachu płaskiego produkowanego w FAKRO PP Sp. z o.o.

		Etap cyklu życia							
Parametr	Jednostka	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ eq.	2,32E+02	5,63E+00	-1,47E+01	0,00E+00	1,38E+00	2,95E+00	3,20E-02	-8,70E+01
GWP-fossil	kg CO ₂ eq.	2,31E+02	5,61E+00	1,92E+01	0,00E+00	1,38E+00	2,94E+00	3,19E-02	-8,69E+01
GWP-biogenic	kg CO ₂ eq.	9,19E-01	9,95E-03	-3,40E+01	0,00E+00	1,26E-03	6,52E-03	1,35E-04	-1,14E-02
GWP-luluc	kg CO ₂ eq.	1,82E-01	3,22E-03	6,76E-02	0,00E+00	6,53E-04	4,95E-04	7,17E-06	-1,86E-03
ODP	kg CFC11 eq.	4,06E-05	1,21E-06	1,68E-06	0,00E+00	3,12E-07	3,28E-07	1,58E-08	-5,91E-07
AP	mol H+ eq.	1,33E+00	2,55E-02	1,02E-01	0,00E+00	3,91E-03	2,58E-02	3,13E-04	-2,27E-02
EP-freshwater	kg PO ₄ eq.	1,16E-01	6,82E-04	5,66E-03	0,00E+00	1,04E-04	1,90E-03	1,82E-06	-5,41E-04
EP-marine	kg N eq.	2,27E-01	7,08E-03	3,06E-02	0,00E+00	7,64E-04	8,19E-03	1,18E-04	-1,14E-02
EP-terrestrial	mol N eq.	2,46E+00	7,77E-02	2,75E-01	0,00E+00	8,32E-03	8,60E-02	1,30E-03	-1,02E-01
POCP	kg NMVOC eq.	7,49E-01	2,61E-02	1,09E-01	0,00E+00	3,19E-03	2,37E-02	3,71E-04	-2,60E-02
ADP-minerals & metals	kg Sb eq.	2,62E-02	6,27E-05	7,93E-05	0,00E+00	6,33E-06	1,42E-06	6,22E-08	-1,54E-05
ADP-fossil	MJ	3,57E+03	8,36E+01	3,46E+02	0,00E+00	2,07E+01	3,62E+01	1,03E+00	-1,83E+01
WDP	WDP (m ³) świat. ekw.	1,45E+02	3,58E-01	1,11E+01	0,00E+00	6,86E-02	2,34E-01	3,26E-03	-1,04E+00

DODATKOWE WSKAŹNIKI WPŁYWU: 1 m² okna jednokomorowego do dachu płaskiego produkowanego w FAKRO PP Sp. z o.o.

		Etap cyklu życia							
Parametr	Jednostka	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
PM	Zapadalność na choroby	1,64E-05	5,29E-07	1,44E-06	0,00E+00	9,44E-08	4,19E-07	6,92E-09	-1,59E-07
IRP	kBq U235 eq.	1,86E+01	4,98E-01	1,66E+00	0,00E+00	1,10E-01	1,32E-01	4,96E-03	-1,51E-01
ETP-fw	CTUe	1,16E-01	6,82E-04	5,66E-03	0,00E+00	1,04E-04	1,90E-03	1,82E-06	-5,41E-04
HTP-c	CTUh	1,96E-07	6,68E-09	5,32E-08	0,00E+00	6,10E-10	9,14E-10	1,30E-11	-1,74E-08
HTP-nc	CTUh	6,82E-06	9,28E-08	2,51E-07	0,00E+00	1,63E-08	3,01E-08	2,70E-10	-1,66E-07
SQP	-	7,02E+02	4,39E+01	3,23E+03	0,00E+00	1,22E+01	5,58E+00	2,29E+00	-6,14E+00

WSKAŹNIKI OPISUJĄCE ZUŻYCIE ZASOBÓW: 1 m² okna jednokomorowego do dachu płaskiego produkowanego w FAKRO PP Sp. z o.o.

Parametr	Jednostka	Etap cyklu życia							
		A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1,99E+02	1,97E+00	6,09E+02	0,00E+00	3,51E-01	1,32E+00	2,10E-02	-1,69E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	1,99E+02	1,97E+00	6,09E+02	0,00E+00	3,51E-01	1,32E+00	2,10E-02	-1,69E+00
PEN-RE	MJ	2,58E+03	7,67E+01	2,36E+02	0,00E+00	2,68E+01	4,66E+01	2,39E+01	-6,92E+00
RE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	2,58E+03	7,67E+01	2,36E+02	0,00E+00	2,68E+01	4,66E+01	2,39E+01	-6,92E+00
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,14E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,11E+02
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	2,44E+00	2,84E-02	4,46E-01	0,00E+00	4,14E-03	1,21E+00	3,58E-05	-1,04E-02

WSKAŹNIKI OPISUJĄCE STRUMIENIE WYJŚCIOWE I ODPADY: 1 m² okna jednokomorowego do dachu płaskiego produkowanego w FAKRO PP Sp. z o.o.

Parametr	Jednostka (wyrażona w odniesieniu do DU)	Etap cyklu życia							
		A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
Ilość odpadów niebezpiecznych	kg	WN	WN	7,77E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ilość odpadów niebezpiecznych	kg	WN	WN	2,32E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ilość odpadów radioaktywnych	kg	WN	WN	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Komponenty do ponownego użycia	kg	WN	WN	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materiały do recyklingu	kg	WN	WN	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	4,14E+01	0,00E+00	0,00E+00
Materiały do odzysku energii	kg	WN	WN	3,70E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+01	0,00E+00	0,00E+00
Wyeksportowana energia	MJ/nośnik energii	WN	WN	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,11E+02

WĘGIEL BIOGENNY

Zawartość węgla biogenego w produkcie (kg C _{org})	0,00E+00
Zawartość węgla biogenego w opakowaniu (kg C _{org})	2,79E+00

OKNO DO DACHU PŁASKIEGO Z DWUKOMOROWYM PAKIETEM SZYBOWYM

**GŁÓWNE WSKAŹNIKI WPŁYWU: 1 m² okna dwukomorowego do dachu płaskiego produkowanego
w FAKRO PP Sp. z o.o.**

Etap cyklu życia									
Parametr	Jednostka	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ eq.	1,70E+02	7,20E+00	-1,92E+01	0,00E+00	1,54E+00	3,75E+00	5,42E-02	-5,81E+01
GWP-fossil	kg CO ₂ eq.	1,69E+02	7,19E+00	1,42E+01	0,00E+00	1,54E+00	3,74E+00	5,39E-02	-5,81E+01
GWP-biogenic	kg CO ₂ eq.	1,03E+00	1,13E-02	-3,35E+01	0,00E+00	1,40E-03	8,30E-03	2,28E-04	-7,82E-03
GWP-luluc	kg CO ₂ eq.	1,92E-01	3,82E-03	5,80E-02	0,00E+00	7,28E-04	6,30E-04	1,21E-05	-1,33E-03
ODP	kg CFC11 eq.	4,29E-05	1,58E-06	1,45E-06	0,00E+00	3,47E-07	4,18E-07	2,67E-08	-4,07E-07
AP	mol H+ eq.	1,25E+00	3,00E-02	8,14E-02	0,00E+00	4,36E-03	3,28E-02	5,29E-04	-1,56E-02
EP-freshwater	kg PO ₄ eq.	1,12E-01	7,80E-04	4,61E-03	0,00E+00	1,16E-04	2,42E-03	3,07E-06	-3,76E-04
EP-marine	kg N eq.	2,13E-01	7,98E-03	2,48E-02	0,00E+00	8,51E-04	1,04E-02	2,00E-04	-7,74E-03
EP-terrestrial	mol N eq.	2,35E+00	8,75E-02	2,30E-01	0,00E+00	9,26E-03	1,09E-01	2,19E-03	-6,95E-02
POCP	kg NMVOC eq.	6,64E-01	2,99E-02	8,47E-02	0,00E+00	3,55E-03	3,02E-02	6,28E-04	-1,78E-02
ADP-minerals & metals	kg Sb eq.	2,45E-02	6,77E-05	7,17E-05	0,00E+00	7,04E-06	1,80E-06	1,05E-07	-1,07E-05
ADP-fossil	MJ	2,85E+03	1,07E+02	2,49E+02	0,00E+00	2,30E+01	4,60E+01	1,75E+00	-1,33E+01
WDP	WDP (m ³) świat. ekw.	1,29E+02	4,29E-01	8,18E+00	0,00E+00	7,64E-02	2,98E-01	5,52E-03	-6,75E-01

**DODATKOWE WSKAŹNIKI WPŁYWU: 1 m² okna dwukomorowego do dachu płaskiego produkowanego
w FAKRO PP Sp. z o.o.**

Etap cyklu życia									
Parametr	Jednostka	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
PM	Zapadalność na choroby	1,08E-05	6,59E-07	1,19E-06	0,00E+00	1,05E-07	5,33E-07	1,17E-08	-1,17E-07
IRP	kBq U235 eq.	1,99E+01	6,20E-01	1,36E+00	0,00E+00	1,22E-01	1,68E-01	8,40E-03	-1,08E-01
ETP-fw	CTUe	1,12E-01	7,80E-04	4,61E-03	0,00E+00	1,16E-04	2,42E-03	3,07E-06	-3,76E-04
HTP-c	CTUh	1,79E-07	7,24E-09	5,17E-08	0,00E+00	6,79E-10	1,16E-09	2,21E-11	-1,17E-08
HTP-nc	CTUh	5,21E-06	1,12E-07	2,24E-07	0,00E+00	1,82E-08	3,83E-08	4,58E-10	-1,13E-07
SQP	-	7,86E+02	6,11E+01	3,16E+03	0,00E+00	1,36E+01	7,09E+00	3,88E+00	-5,42E+00

**WSKAŹNIKI OPISUJĄCE ZUŻYCIĘ ZASOBÓW: 1 m² okna dwukomorowego do dachu płaskiego produkowanego
w FAKRO PP Sp. z o.o.**

Etap cyklu życia									
Parametr	Jednostka	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	2,09E+02	2,29E+00	5,94E+02	0,00E+00	3,91E-01	1,68E+00	3,56E-02	-2,28E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,09E+02	2,29E+00	5,94E+02	0,00E+00	3,91E-01	1,68E+00	3,56E-02	-2,28E+00

PEN-RE	MJ	1,99E+03	3,72E+01	1,81E+02	0,00E+00	2,36E+01	4,94E+01	2,05E+01	-4,98E+00
RE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	1,99E+03	3,72E+01	1,81E+02	0,00E+00	2,36E+01	4,94E+01	2,05E+01	-4,98E+00
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,62E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	2,54E+00	3,20E-02	3,70E-01	0,00E+00	3,55E-03	1,17E+00	6,06E-05	-7,21E-03

**WSKAŹNIKI OPISUJĄCE STRUMIENIE WYJŚCIOWE I ODPADY: 1 okna dwukomorowego do dachu płaskiego
produkowanego w FAKRO PP Sp. z o.o.**

Parametr	Jednostka (wyrażona w odniesieniu do DU)	Etap cyklu życia							
		A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
Ilość odpadów niebezpiecznych	kg	WN	WN	1,90E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ilość odpadów nie niebezpiecznych	kg	WN	WN	5,58E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ilość odpadów radioaktywnych	kg	WN	WN	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Komponenty do ponownego użycia	kg	WN	WN	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materiały do recyklingu	kg	WN	WN	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materiały do odzysku energii	kg	WN	WN	2,47E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+01	0,00E+00	0,00E+00
Wyeksportowana energia	MJ/nośnik energii	WN	WN	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,62E+00

WĘGIEL BIOGENNY

Zawartość węgla biogenego w produkcie (kg C_{org}) **0,00E+00**

Zawartość węgla biogenego w opakowaniu (kg C_{org}) **2,18E+00**

OKNO DO DACHU PŁASKIEGO Z TRZYKOMOROWYM PAKIETEM SZYBOWYM

**GŁÓWNE WSKAŹNIKI WPŁYWU: 1 m² okna trzykomorowego do dachu płaskiego produkowanego
w FAKRO PP Sp. z o.o.**

Etap cyklu życia									
Parametr	Jednostka	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ eq.	1,79E+02	9,44E+00	-1,94E+01	0,00E+00	2,08E+00	5,14E+00	7,85E-02	-7,06E+01
GWP-fossil	kg CO ₂ eq.	1,77E+02	9,42E+00	1,41E+01	0,00E+00	2,08E+00	5,13E+00	7,81E-02	-7,06E+01
GWP-biogenic	kg CO ₂ eq.	1,12E+00	1,46E-02	-3,35E+01	0,00E+00	1,90E-03	1,14E-02	3,30E-04	-9,54E-03
GWP-luluc	kg CO ₂ eq.	1,96E-01	4,96E-03	5,79E-02	0,00E+00	9,84E-04	8,64E-04	1,76E-05	-1,61E-03
ODP	kg CFC11 eq.	4,39E-05	2,08E-06	1,45E-06	0,00E+00	4,69E-07	5,73E-07	3,87E-08	-4,95E-07
AP	mol H+ eq.	1,34E+00	3,89E-02	8,08E-02	0,00E+00	5,90E-03	4,50E-02	7,66E-04	-1,89E-02
EP-freshwater	kg PO ₄ eq.	1,13E-01	1,01E-03	4,59E-03	0,00E+00	1,57E-04	3,31E-03	4,45E-06	-4,57E-04
EP-marine	kg N eq.	2,27E-01	1,03E-02	2,47E-02	0,00E+00	1,15E-03	1,43E-02	2,89E-04	-9,41E-03
EP-terrestrial	mol N eq.	2,52E+00	1,13E-01	2,29E-01	0,00E+00	1,25E-02	1,50E-01	3,18E-03	-8,45E-02
POCP	kg NMVOC eq.	7,07E-01	3,87E-02	8,39E-02	0,00E+00	4,81E-03	4,14E-02	9,09E-04	-2,16E-02
ADP-minerals & metals	kg Sb eq.	2,44E-02	8,70E-05	7,16E-05	0,00E+00	9,53E-06	2,47E-06	1,52E-07	-1,30E-05
ADP-fossil	MJ	2,95E+03	1,41E+02	2,46E+02	0,00E+00	3,12E+01	6,31E+01	2,53E+00	-1,62E+01
WDP	WDP (m ³) świat. ekw.	1,32E+02	5,59E-01	8,08E+00	0,00E+00	1,03E-01	4,09E-01	7,99E-03	-8,18E-01

**DODATKOWE WSKAŹNIKI WPŁYWU: 1 m² okna trzykomorowego do dachu płaskiego produkowanego
w FAKRO PP Sp. z o.o.**

Etap cyklu życia									
Parametr	Jednostka	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
PM	Zapadalność na choroby	1,17E-05	8,62E-07	1,18E-06	0,00E+00	1,42E-07	7,31E-07	1,70E-08	-1,42E-07
IRP	kBq U235 eq.	2,04E+01	8,11E-01	1,35E+00	0,00E+00	1,66E-01	2,30E-01	1,22E-02	-1,31E-01
ETP-fw	CTUe	1,13E-01	1,01E-03	4,59E-03	0,00E+00	1,57E-04	3,31E-03	4,45E-06	-4,57E-04
HTP-c	CTUh	1,80E-07	9,31E-09	5,16E-08	0,00E+00	9,18E-10	1,59E-09	3,20E-11	-1,43E-08
HTP-nc	CTUh	5,24E-06	1,45E-07	2,24E-07	0,00E+00	2,46E-08	5,26E-08	6,62E-10	-1,37E-07
SQP	-	8,22E+02	8,09E+01	3,16E+03	0,00E+00	1,84E+01	9,73E+00	5,62E+00	-6,64E+00

**WSKAŹNIKI OPISUJĄCE ŻYCIĘ ZASOBÓW: 1 m² okna trzykomorowego do dachu płaskiego produkowanego
w FAKRO PP Sp. z o.o.**

Etap cyklu życia									
Parametr	Jednostka	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	2,13E+02	2,97E+00	5,94E+02	0,00E+00	5,29E-01	2,30E+00	5,15E-02	-1,43E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,13E+02	2,97E+00	5,94E+02	0,00E+00	5,29E-01	2,30E+00	5,15E-02	-1,43E+00

PEN-RE	MJ	2,05E+03	4,32E+01	1,80E+02	0,00E+00	2,56E+01	6,10E+01	2,15E+01	-6,06E+00
RE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	2,05E+03	4,32E+01	1,80E+02	0,00E+00	2,56E+01	6,10E+01	2,15E+01	-6,06E+00
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,41E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,97E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	2,60E+00	4,13E-02	3,69E-01	0,00E+00	4,80E-03	1,60E+00	8,77E-05	-8,76E-03

WSKAŹNIKI OPISUJĄCE STRUMIENIE WYJŚCIOWE I ODPADY: 1 okna trzykomorowego do dachu płaskiego produkowanego w FAKRO PP Sp. z o.o.

Parametr	Jednostka (wyrażona w odniesieniu do DU)	Etap cyklu życia							
		A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
Ilość odpadów niebezpiecznych	kg	WN	WN	6,64E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ilość odpadów niebezpiecznych	kg	WN	WN	1,98E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ilość odpadów radioaktywnych	kg	WN	WN	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Komponenty do ponownego użycia	kg	WN	WN	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materiały do recyklingu	kg	WN	WN	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,41E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materiały do odzysku energii	kg	WN	WN	3,00E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+01	0,00E+00	0,00E+00
Wyeksportowana energia	MJ/nośnik energii	WN	WN	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,97E+00

WĘGIEL BIOGENNY

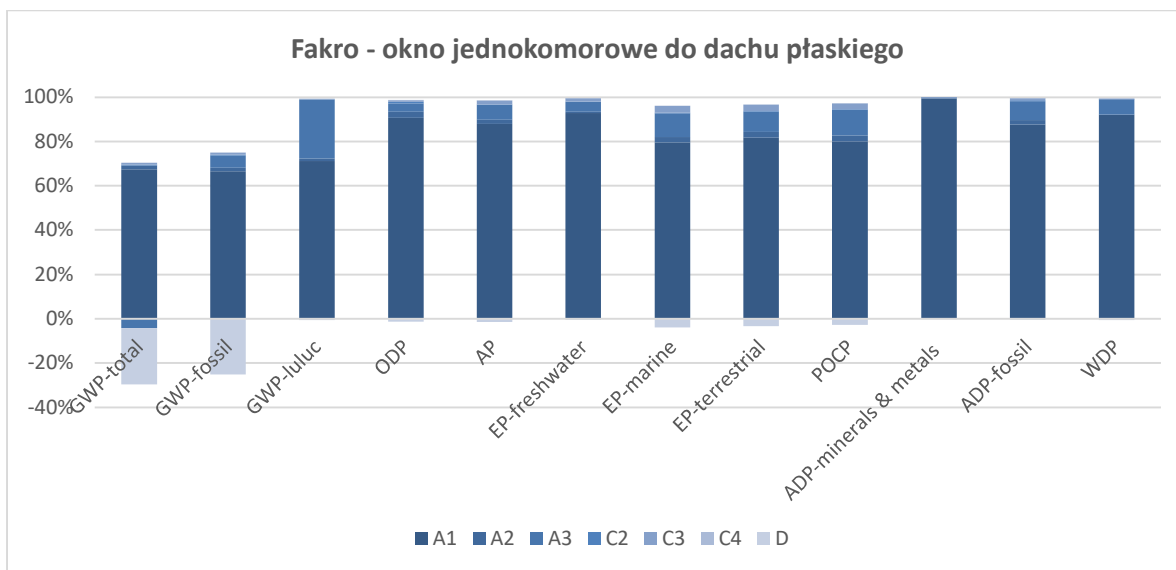
Zawartość węgla biogenego w produkcie (kg C_{org}) **0,00E+00**

Zawartość węgla biogenego w opakowaniu (kg C_{org}) **2,18E+00**

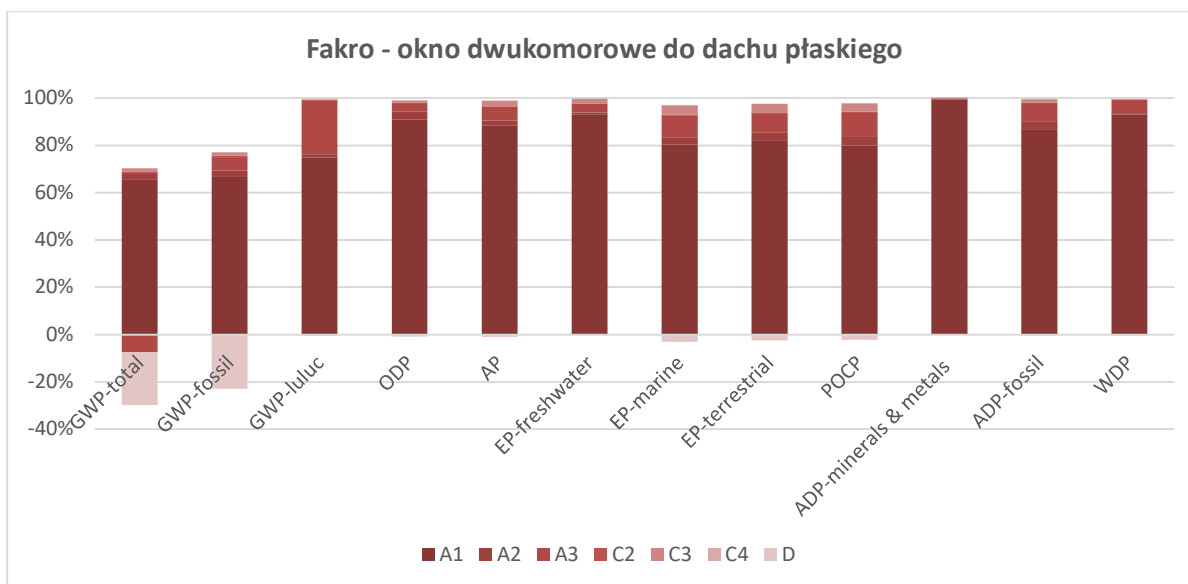
6. INTERPRETACJA WYNIKÓW

Rysunki 2, 3 i 4 przedstawiają udziały poszczególnych modułów cyklu życia na podstawowe kategorie wpływu dla okien do dachów płaskich jedno-, dwu- i trzykomorowych.

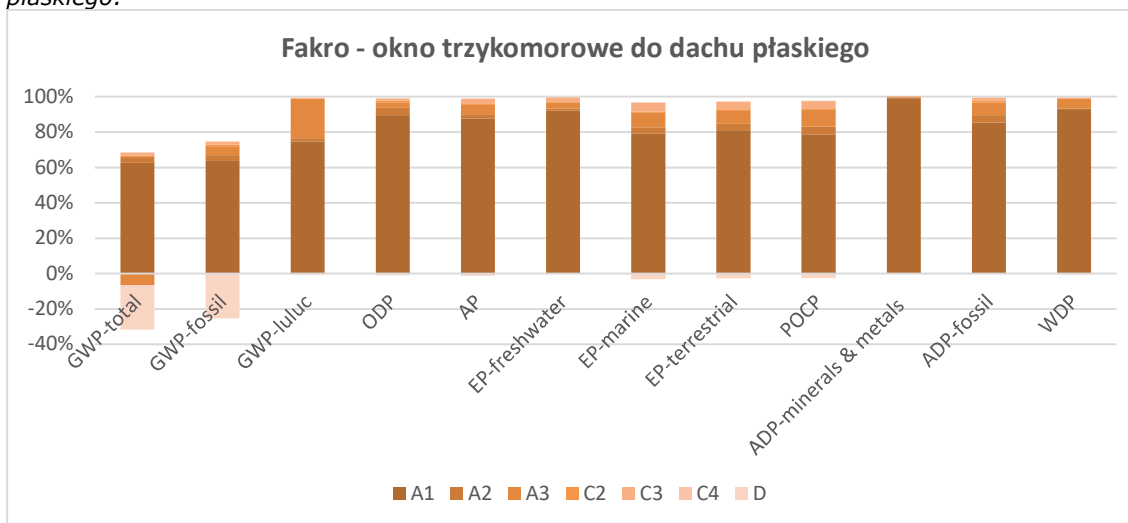
Rys. 2 Udziały modułów cyklu życia na główne kategorie wpływów – Fakro – okno jednokomorowe do dachu płaskiego:



Rys. 3 Udziały modułów cyklu życia na główne kategorie wpływów – Fakro – okno dwukomorowe do dachu płaskiego:



Rys. 4 Udziały modułów cyklu życia na główne kategorie wpływów – Fakro – okno trzykomorowe do dachu płaskiego:



W wyniku przeprowadzonej zgodnie z wymaganiami i założeniami dotyczącymi granic systemu oraz kryteriów odcięcia analizy LCA dla grupy wyrobów (okna dachowe do dachów płaskich) produkowanych przez FAKRO PP SP. z o.o. opracowano następujące wnioski:

- Analiza LCA udowodniła, że największy wpływ na wartość wskaźników wpływu na środowisko mają procesy związane z pozyskaniem surowców i półproduktów (A1). Stanowią one do ok. 80% do blisko 100% całkowitej wartości kategorii wpływu. Różne procesy wpływają w zróżnicowanym stopniu na poszczególne kategorie wpływu.
- Wysokie wartości kategorii wpływu dla tych procesów wynikają z faktu, iż materiały powstałe w wyniku tych procesów mają największy udział masy przypadający na jednostkę deklarowaną. Dodatkowo są to procesy energochłonne, wymagające dostarczenia dużej ilości ciepła oraz energii elektrycznej.
- Wpływ transportu do zakładu (A2) na kategorie wpływu stanowi do 7% całkowitego wpływu w kategoriach głównych.
- Ze względu na charakter procesu produkcyjnego, który polega głównie na obróbce materiału oraz montażu gotowych elementów, wartości głównych kategorii wpływu w module A3 wynoszą w analizowanych grupach produktów do 10%.

-
- /// Transport do zakładu przetwarzania odpadów (C2) ma bardzo niewielki wpływ na ogólną wartość kategorii wpływu w porównaniu do pozostałych modułów. Procesy związane z przetwarzaniem odpadów (C3) stanowią maksymalnie do 4% w głównych kategoriach wpływu. Uzależnione jest to od ilości materiału do przetworzenia oraz technologii w zakładzie przetwarzania odpadów.
 - /// Wpływ związany z utylizacją/składowaniem odpadów (C4) jest znaczny – stanowi maksymalnie do ok. 24% w głównych kategoriach wpływu. Wynika to ze sposobu postępowania z odpadami tworzyw sztucznych powstałymi w wyniku przetwarzania okien dachowych. Spalanie tworzyw sztucznych powoduje uwalnianie do środowiska znacznych ilości substancji negatywnie wpływających na jego jakość i wartości kategorii wpływu.
 - /// Analiza potencjału ponownego wykorzystania materiału (D) pokazała, że wtórne wykorzystanie odpadów z okien dachowych pozwala na zredukowanie negatywnego wpływu na wskaźniki środowiskowe. Uwzględniona energia cieplna uzyskana w wyniku termicznego przekształcania odpadów tworzyw sztucznych pozwala w pewnym stopniu zrekompensować negatywny wpływ samego procesu na środowisko.
 - /// Powyższe wnioski pokazują, że rozsądnie prowadzona gospodarka odpadami pozwala na istotne zmniejszenie oddziaływania produktu na środowisko w fazie końca życia.

7. LITERATURA

- ✓ PN-EN ISO 14025:2014-04, Etykiety i deklaracje środowiskowe - Deklaracje środowiskowe III typu - Zasady i procedury.
- ✓ PN-EN 15804+A2:2020, Zrównoważenie obiektów budowlanych - Deklaracje środowiskowe wyrobu - Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych.
- ✓ PN-EN ISO 14040:2009 Zarządzanie środowiskowe. Ocena cyklu życia. Zasady i struktura.
- ✓ PN-EN ISO 14044:2009, Zarządzanie środowiskowe. Ocena cyklu życia. Wymagania i wytyczne.
- ✓ EN 15942:2012, Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Communication format business-to-business.
- ✓ PN-EN ISO 12543-4:2022-05, Szkło w budownictwie - Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe - Część 4: Metody badań trwałości.
- ✓ PN-EN 572-1:2012, Szkło w budownictwie - Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego - Część 1: Definicje oraz ogólne właściwości fizyczne i mechaniczne
- ✓ M. Asif, A. Davidson, T. Muneer, MImech: LIFE CYCLE OF WINDOW MATERIALS - A COMPARATIVE ASSESSMENT FICBSE Millennium Fellow School of Engineering , Napier University, 10 Colinton Road, Edinburgh EH10 5DT, U.K.
- ✓ Asif, M., Muneer, T. and Kubie, J, "Sustainability analysis of window frames", Building Services Engineering Research and Technology. 2005, vol. 26, no. 1, pp. 71-87.
- ✓ Weir, G. and Muneer, T., "Energy and environmental impact analysis of double-glazed windows", Energy Conversion and Management 1998, vol. 39, no. 3-4, pp. 243-256.
- ✓ Heinz Stichnothe^{1,2} and Adisa Azapagic¹ Life cycle assessment of recycling PVC window frames Resources Conservation and Recycling · February 2013 DOI: 10.1016/j.resconrec.2012.12.005
- ✓ Materiały objaśniające można uzyskać na stronie właściciela deklaracji: **www.fakro.pl**