

# Deklaracje środowiskowe i taksonomia wyrobów i obiektów budowlanych

dr inż. Robert Geryło, Instytut Techniki Budowlanej

## 1. Wprowadzenie

Idea zrównoważonego rozwoju, w którym aktualne potrzeby powinny być zaspokajane w sposób uwzględniający interes przyszłych pokoleń wyraża się w metodach oceny wyrobów i obiektów budowlanych uwzględniających aspekty społeczne, środowiskowe i ekonomiczne. Metodologia bazuje na ocenie cyklu życia (LCA – *Life Cycle Assessment*), ocenie oddziaływań w cyklu życia (LCIA – *Life Cycle Impact Assessment*) i ocenie kosztów w cyklu życia (LCCA – *Life Cycle Cost Assessment*). Cykl życia składa się z następujących etapów:

A – wytworzenie wyrobów, transport na budowę, wbudowanie;

B – użytkowanie, w tym konserwacja, naprawy, wymiany, remonty oraz eksploatacyjne zapotrzebowanie na energię i wodę;

C – zakończenie użytkowania, w tym rozbiórka i postępowanie z odpadami.

Dodatkowo, w części D określa się potencjał odzysku, ponownego wykorzystania, recyklingu w odniesieniu do odpadów powstających w poszczególnych etapach cyklu życia.

W poszczególnych etapach ocenia się oddziaływanie środowiskowe, w tym uszczuplenie zasobów abiotycznych oraz określa się wykorzystanie zasobów energii pierwotnej, materiałów i paliw wtórnych, wody oraz ilość i rodzaj odpadów. Najczęściej stosowaną formą przedstawiania informacji o wyrobach są deklaracje środowiskowe (EPD – *Environmental Product Declaration*). Oddziaływanie środowiskowe mogą być również wyrażone przez określenie tzw. śladów środowiskowych, np. śladu węglowego lub emisji i energii wbudowanej (*Embodied Carbon, Embodied Energy*), które określają odpowiednio łączną emisję gazów cieplarnianych i wykorzystanie energii pierwotnej w odniesieniu do wyrobu.

Wykorzystanie energii pierwotnej i emisję gazów cieplarnianych w odniesieniu do obiektu budowlanego można podzielić na część wbudowaną i eksploatacyjną wynikającą z jego charakterystyki energetycznej. Energia wbudowana jest energią wykorzystaną w całym cyklu życia obiektu budowlanego, z wyłączeniem energii wykorzystanej do zaspokojenia potrzeb związanych z typowym użytkowaniem obiektu, która obejmuje energię wykorzystaną do wytworzenia i dostarczenia wyrobów użytych w obiekcie, wykonania

robót budowlanych, przeprowadzenia w czasie użytkowania obiektu konserwacji, napraw, wymian, remontów oraz przeprowadzenia robót rozbiórkowych.

Emisja wbudowana jest łączną emisją gazów cieplarnianych, wyrażoną w ekwiwalencie emisji CO<sub>2</sub>, z uwzględnieniem ich różnego potencjału tworzenia efektu cieplarnianego (GWP – *Global Warming Potential*), która obejmuje emisję wynikającą z wytworzenia i dostarczenia wyrobów użytych w cyklu życia obiektu oraz emisję wynikającą z wykonania robót budowlanych, przeprowadzenia w czasie użytkowania obiektu konserwacji, napraw, wymian, remontów i robót rozbiórkowych.

Istotny wpływ na energię i emisję wbudowaną obiektów budowlanych i zastosowanych w nich wyrobów ma ilość i rodzaj użytych materiałów oraz energochłonność i emisyjność ich wytwarzania. Największy globalny udział w budownictwie mają stal i cement, razem odpowiadają rocznie za około 27 EJ energii wbudowanej i 4,1 Gt CO<sub>2</sub>e emisji wbudowanej (tabela 1). W budynkach kolejne udziały przypadają na szkło, aluminium, tworzywa sztuczne oraz pozostałe materiały [1]. W odniesieniu do drewna zwykle uwzględnia się pochłanianie CO<sub>2</sub> w czasie życia drzew, czyli około 1,6 tony CO<sub>2</sub> na 1 tonę drewna. Gospodarkę, emisję i energię wbudowaną w odniesieniu do stali i cementu scharakteryzowano w tabeli 1.

## 2. Zakres oceny obiektów budowlanych

Według międzynarodowych norm dotyczących zrównoważonego budownictwa (wprowadzonych do zbioru PN – tabela 2), zakres oceny obiektów budowlanych obejmuje poniższe zagadnienia.

- Społeczne: bezpieczeństwo, odporność, higiena, zdrowie, komfort użytkownika, dostępność, potencjał adaptacji, zapewnienie zaopatrzenia w nośniki energii, wodę, oddziaływanie na sąsiedztwo, zachowanie ładu przestrzennego, zachowanie dziedzictwa kulturowego, potencjał tworzenia miejsc pracy i społeczne zaangażowanie.
- Środowiskowe: wykorzystanie zasobów energetycznych (odnawialnych i nieodnawialnych) i materiałowych (surowców pierwotnych i wtórnych), wody, powstawanie odpadów, zanieczyszczeń, ścieków, wykorzystanie terenu, wpływ na zmiany krajobrazu i bioróżnorodność.
- Ekonomiczne: łączne koszty inwestycyjne i eksploatacyjne, przychody i wartość rynkowa.

**Tabela 1.** Zestawienie danych o wykorzystaniu stali i cementu i ich wbudowanej emisji oraz energii

Materiał	Gospodarka materiałowa	Emisja	Energia
Stal	1,8 Gt – roczna globalna produkcja, w tym udział budownictwa w konsumpcji – 0,8 Gt: • budynki: 0,5 Gt (27%) • budowlę 0,3 Gt (16%) [1]	2 t CO <sub>2</sub> e/t (produkcja globalna) [1] Surowiec pierwotny: 1,4–2,2 t CO <sub>2</sub> e/t Surowiec wtórny: 0,3 t CO <sub>2</sub> e/t [2]  <b>Globalne, roczne wykorzystanie w budownictwie: 1,6 Gt CO<sub>2</sub>e</b>	19 GJ/t (produkcja globalna) [1] Surowiec pierwotny: 18–22 GJ/t Surowiec wtórny: 5–7 GJ/t [2]  <b>Globalne, roczne wykorzystanie w budownictwie: 15,2 EJ</b>
	140 Mt – roczne zużycie w EU28, w budownictwie: 53 Mt (38%) [3]	Roczne wykorzystanie w budownictwie w EU28: 0,11 Gt CO <sub>2</sub> e	Roczne wykorzystanie w budownictwie w EU28: 1,01 EJ
	13 Mt – roczne zużycie w Polsce [4], w budownictwie: 6 Mt (45%)	Roczne wykorzystanie w budownictwie w Polsce: 0,012 Gt CO <sub>2</sub> e	Roczne wykorzystanie w budownictwie w Polsce: 0,11 EJ
Cement	4,2 Gt – roczna produkcja globalna w tym: • w budynkach 54% • w budowlach 46% [1]	0,9 t CO <sub>2</sub> e/t – klinkier cementowy 0,6 t CO <sub>2</sub> e/t (produkcja globalna, przeciętny udział klinkieru w cemencie: 71%) [1]  Globalne, roczne wykorzystanie: 2,5 Gt CO <sub>2</sub> e	3,7 GJ/t – klinkier cementowy 2,8 GJ/t (produkcja globalna, przeciętny udział klinkieru w cemencie: 71%) [1]  Globalne, roczne wykorzystanie: 11,8 EJ
	167 Mt – roczne zużycie w EU28 [5]	Produkcja EU28 [6]: 0,898 t CO <sub>2</sub> e/t CEM-I 0,738 t CO <sub>2</sub> e/t CEM-II  Roczne wykorzystanie w EU28: 0,13 Gt CO <sub>2</sub> e	Produkcja EU28, przeciętnie: 3,9 GJ/t  Roczne wykorzystanie w EU28: 0,66 EJ
	18 Mt – roczne zużycie w Polsce [6]: CEM I (klinkier 92%) – 46% krajowej produkcji, CEM II (klinkier 70%) – 41% krajowej produkcji, CEM III (klinkier 43%) – 12% krajowej produkcji CEM IV (klinkier 57%), CEM V (klinkier 58%) – 1% krajowej produkcji	Produkcja w Polsce [6]: 0,889 t CO <sub>2</sub> e/t CEM-I 0,704 t CO <sub>2</sub> e/t CEM-II 0,482 t CO <sub>2</sub> e/t CEM-III 0,568 t CO <sub>2</sub> e/t CEM-IV 0,518 t CO <sub>2</sub> e/t CEM-V  Roczne wykorzystanie w Polsce: 0,014 Gt CO <sub>2</sub> e	Produkcja w Polsce [6]: 4,2 GJ/t CEM-I 3,7 GJ/t CEM-II 3,6 GJ/t CEM-III 2,8 GJ/t CEM-IV 2,7 GJ/t CEM-V  Roczne wykorzystanie w Polsce: 0,07 EJ

W polskich przepisach odniesienia do ww. zagadnień społecznych i środowiskowych uregulowano głównie w ustawie Prawo budowlane przez wprowadzenie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych, w tym m.in. wymaganie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych oraz w ustawach: o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, o odpadach, o ochronie środowiska.

**Tabela 2.** Polskie Normy dotyczące oceny obiektów budowlanych

Numer	Tytuł
PN-EN 15643	Zrównoważenie obiektów budowlanych – Struktura oceny budynków i obiektów inżynierskich
PN-EN 16309	Zrównoważoność obiektów budowlanych – Ocena socjalnych właściwości użytkowych budynków – Metodyka obliczania
PN-EN 15978	Zrównoważone obiekty budowlane – Ocena środowiskowych właściwości użytkowych budynków – Metoda obliczania
PN-EN 16627	Zrównoważoność obiektów budowlanych – Ocena ekonomicznych właściwości użytkowych budynków – Metody obliczania

Uwaga: Określenia: zrównoważenie, zrównoważoność, zrównoważone są różnymi tłumaczeniami „sustainability”

### 3. Taksonomia UE i metoda Level(s)

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 (tzw. taksonomia UE) wznoszenie lub renowacja budynków jest jedną z działalności gospodarczych podlegających ocenie czy kwalifikuje się jako zrównoważona środowiskowo. Taksonomia odnosi się również m.in.

do produkcji cementu, stali, aluminium oraz wytwarzania wyrobów budowlanych i elementów instalacji, zwiększających efektywność energetyczną budynków. Rozporządzenie określa następujące cele środowiskowe:

- łagodzenie zmian klimatu;
- adaptacja do zmian klimatu;
- zrównoważone wykorzystywanie i ochrona zasobów wodnych i morskich;
- przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym;
- zapobieganie zanieczyszczeniu i jego kontrola;
- ochrona i odbudowa bioróżnorodności i ekosystemów.

Kryteria taksonomii dotyczące wznoszenia i renowacji budynków w odniesieniu do celu „łagodzenie zmian klimatu” podano w tabeli 3, a w tabeli 4, kryteria określone według zasady „nie czyn poważnych szkód” w odniesieniu do pozostałych celów.

Zgodnie z taksonomią EU wskaźnik potencjału globalnego ocieplenia (GWP) budynku określa się w sposób ustalony w unijnej metodzie oceny zrównoważonej charakterystyki środowiskowej budynków mieszkalnych i biurowych Level(s). Zakres metody obejmuje 6 celów i 16 wskaźników (tabela 5).

#### 4. Deklaracje środowiskowe wyrobów budowlanych

Właściwości wyrobów budowlanych mają oczywisty wpływ na właściwości użytkowe obiektów budowlanych. Wyrób

budowlany objęty normą lub wydaną indywidualnie oceną techniczną powinien mieć sporządzoną przez producenta deklarację właściwości użytkowych. Zakres deklaracji wynika z podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych. Podobnie zakres deklaracji środowiskowych wyrobów powinien odpowiadać potrzebom oceny środowiskowych właściwości użytkowych obiektów budowlanych.

Według PN-EN ISO 14020 stosuje trzy różne typy deklaracji środowiskowych. Deklaracje III. typu, służą zgodnie z PN-EN ISO 14025 określeniu ilościowej charakterystyki w cyklu życia. Zakres w odniesieniu do wyrobów budowlanych określa PN-EN 15804. Stosowanie deklaracji na rynku europejskim ma charakter samoregulacji, a obecnie wiodący system został wprowadzony przez europejskie stowarzyszenie ECO PLATFORM, które zrzesza podmioty z Europy i USA. Operatorzy systemu stosują wspólną zharmonizowaną metodę, zasady weryfikacji i audytu oraz wzajemne uznawanie, a ostatnio prowadzą digitalizację na potrzeby BIM. ITB jest jedną z organizacji założycielskich od 2013 roku. Liczba deklaracji w ostatnich latach wyraźnie rośnie. W systemie ECO PLATFORM liczba wydanych deklaracji przekroczyła 12000 i zwiększyła się w 2021 r. o 20% w porównaniu do 2020 r. Najliczniejszą grupę w UE stanowią wyroby betonowe. W Polsce najczęściej deklaracje dotyczyły: izolacji (26%), cementów, tynków, klejów (13%), wyrobów metalowych (13%), wyrobów drewnianych (9%), wyrobów betonowych (7%). Oprócz deklaracji odnoszących się do konkretnych

**Tabela 3.** Kryteria taksonomii odnoszące się do celu „łagodzenie zmian klimatu”

Działalność	Kryteria	Uwagi
Wznoszenie budynków	1. Zapotrzebowanie na energię pierwotną (charakterystyka energetyczna) budynku jest przynajmniej o 10% mniejsze niż próg określony w krajowych wymaganiach dotyczących budynków o niemal zerowym zużyciu energii. 2. W przypadku budynków o powierzchni przekraczającej 5000 m <sup>2</sup> , budynek poddawany jest badaniom szczelności powietrznej i termowizji, a inwestorów i klientów informuje się o wszystkich wadach przegród zewnętrznych i niezgodnościach z założeniami charakterystyki energetycznej określonej w projekcie. Badań nie przeprowadza się jeśli w czasie budowy zapewniono kontrolę jakości wykonania. 3. W przypadku budynków o powierzchni przekraczającej 5000 m <sup>2</sup> oblicza się wartość wskaźnika potencjału globalnego ocieplenia (GWP) oraz przedstawia się go inwestorom i klientom na żądanie.	Wskaźnik GWP określa się w odniesieniu do każdego etapu cyklu życia, a wartość wyraża się w kg ekwiwalentu dwutlenku węgla na m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej i rok (średnia z 50 lat). Dobór danych, określenie scenariuszy i obliczenia przeprowadza się zgodnie z EN 15978 „Zrównoważone obiekty budowlane – Ocena środowiskowych właściwości użytkowych budynków – Metoda obliczania”. Zakres elementów budowlanych i wyposażenia technicznego odpowiada zdefiniowanemu we wspólnym unijnym systemie Level(s) dla wskaźnika 1.2 lub według innych narzędzi obliczeniowych, jeżeli spełniają one minimalne kryteria określone we wspólnym unijnym systemie Level(s)
Renowacja budynków	Renowacja budynku jest zgodna z wymaganiami krajowymi. Alternatywnie, powinna prowadzić do ograniczenia zapotrzebowania na energię pierwotną o co najmniej 30%.	Zapotrzebowanie na energię pierwotną i szacunkowe jego ograniczenie określa się na podstawie szczegółowego badania stanu budynku, audytu energetycznego przeprowadzonego przez akredytowanego niezależnego eksperta lub każdej innej przejrzystej i proporcjonalnej metody oraz świadectwa charakterystyki energetycznej. Poprawa na poziomie 30% powinna wynikać z faktycznego ograniczenia zapotrzebowania na energię pierwotną (bez uwzględnienia ograniczenia zapotrzebowania netto za sprawą wykorzystania odnawialnych źródeł energii) i może być osiągnięta w ramach kolejnych środków stosowanych w maksymalnym okresie trzech lat.

**Tabela 4.** Kryteria taksonomii wynikające z zasady „nie czyni poważnych szkód” w odniesieniu do pozostałych celów

Cel	Kryteria
Adaptacja do zmian klimatu	W odniesieniu do obiektu została przeprowadzona ocena zagrożeń związanych z klimatem (intensywne opady, wyładowania atmosferyczne, silne wiatry, powódzie, osuwiska ziemi, pożary, fale upałów i chłodu itp.)
Zrównoważone wykorzystywanie i ochrona zasobów wodnych i morskich	Zastosowano środki techniczne zapewniające maksymalny dopuszczalny przepływ wody w umywalkach, zlewach, prysznicach, toaletach, pisuarach.
Przejsięcie na gospodarkę o obiegu zamkniętym	Co najmniej 70% (masy) innych niż niebezpieczne odpadów z budowy i rozbiórki jest gotowe do ponownego użycia, recyklingu i innych procesów odzysku materiału. W projekcie i zastosowanych technikach robót budowlanych uwzględniono aspekty obiegu zamkniętego według normy ISO 20887 lub innych norm dotyczących oceny możliwości demontażu lub dostosowania budynku do zmienionego sposobu użytkowania.
Zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola	Elementy budynków i materiały budowlane wykorzystane przy budowie są zgodne z kryteriami zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli w odniesieniu do stosowania i obecności chemikaliów oraz spełniono maksymalne dopuszczalne poziomy emisji formaldehydu, rakotwórczych lotnych związków organicznych z elementów budynków i materiałów. Jeżeli nowy budynek jest wznoszony na terenie potencjalnie zanieczyszczonym (zdegradowanym), taki teren poddano badaniu potencjalnych zanieczyszczeń. Wprowadzono środki służące redukcji emisji hałasu, pyłów, zanieczyszczeń w trakcie robót budowlanych lub konserwacyjnych.
Ochrona i odbudowa bioróżnorodności i ekosystemów (nie dotyczy renowacji budynków)	Przeprowadzono ocenę oddziaływania na środowisko, wdrożono wymagane środki łagodzące i kompensacyjne z uwagi na ochronę środowiska. W odniesieniu do terenów/ działań zlokalizowanych na obszarach wrażliwych pod względem bioróżnorodności lub w ich pobliżu (w tym sieci obszarów chronionych Natura 2000, obiektów światowego dziedzictwa UNESCO i obszarów o zasadniczym znaczeniu dla bioróżnorodności, a także innych obszarów chronionych), w stosownych przypadkach przeprowadzono odpowiednią ocenę, a na podstawie wniosków z tej oceny wprowadzono konieczne środki łagodzące. Nowego budynku nie wznosi się na żadnym z następujących terenów: a) grunty orne i grunty uprawne o średnim lub wysokim poziomie żyzności gleby i podziemnej bioróżnorodności; b) teren niezagospodarowany o uznanej wysokiej wartości pod względem bioróżnorodności oraz teren służący za siedlisko gatunków zagrożonych (fauny i flory) wymienionych w Europejskiej czerwonej księdze lub czerwonej księdze IUCN; c) teren odpowiadający definicji lasu określonej w prawie krajowym i stosowanej w krajowym bilansie emisji gazów cieplarnianych lub, jeżeli nie jest ona dostępna, odpowiadający definicji lasu ustanowionej przez FAO.

wyrobów wydawane są również deklaracje dla organizacji producentów. W Polsce wydano deklaracje np. dla Stowarzyszenia Producentów Cementu, Polskiego Stowarzyszenia Producentów Styropianów. Deklaracje są powszechnie dostępne. Wydane przez ITB są dostępne w repozytorium na stronie internetowej ([www.itb.pl](http://www.itb.pl)). Operatorzy sukcesywnie wprowadzają deklaracje do wspólnej bazy danych na stronie internetowej ECO PLATFORM ([www.eco-platform.org](http://www.eco-platform.org)), co umożliwi współpracę z programami BIM.

## 5. Deklarowana charakterystyka wyrobu budowlanego

Deklaracje środowiskowe EPD (III. typu) służą określeniu przez producenta informacji o wyrobie w odniesieniu do:

- oddziaływań środowiskowych;
- wykorzystania zasobów odnawialnej i nieodnawialnej energii pierwotnej, zużycia paliw i materiałów wtórnych oraz wody;

- zagospodarowania odpadów, w tym usunięcia oraz potencjału odzysku, ponownego wykorzystania, recyklingu. Informacje określa się w podziale na poszczególne etapy życia wyrobu (rysunek 1):

A1–A5: produkcja, dostarczenie i wbudowanie w obiekcie budowlanym;

B1–B7: użytkowanie wyrobu w czasie eksploatacji obiektu, z uwzględnieniem konserwacji, napraw lub wymiany i ewentualnego eksploatacyjnego wykorzystania energii i wody;

C1–C4: koniec użytkowania, z uwzględnieniem usunięcia z obiektu budowlanego i postępowania z odpadami.

W module D określa się informacje o potencjalnych korzyściach w przypadku ponownego wykorzystania lub odzysku.

Informacje w deklaracji środowiskowej wyrobu umożliwiają scharakteryzowanie etapów A1–A3, od „kołyski” do „bramy” (*from cradle to gate*) lub etapów A–C, od „kołyski” do „grobu” (*from cradle to grave*).



**Tabela 5.** Cele i wskaźniki metody Level(s)

Cel	Wskaźniki	Jednostki funkcjonalne lub sposób wyrażenia wskaźnika
1. Emisja gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza w cyklu życia budynku	1.1. Charakterystyka energetyczna budynku (eksploatacyjna)	kWh/m <sup>2</sup> /a
	1.2. Emisja gazów cieplarnianych	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /a
2. Efektywne wykorzystanie zasobów i cyrkularność w odniesieniu do materiałów	2.1. Zapotrzebowanie na materiały, wyroby i ich przewidywany okres użytkowania	Zestawienie ilościowe na podstawie przedmiaru, Lata
	2.2. Odpady w czasie budowy i rozbiórki	Jednostki masy
	2.3. Projektowanie uwzględniające potencjał adaptacji, renowacji	Punkty
	2.4. Projektowanie uwzględniające przyszłą rozbiórkę, ponownego użycie, recykling	Punkty
3. Efektywne wykorzystanie wody	3.1. Zapotrzebowanie na wodę (eksploatacyjne)	m <sup>3</sup> /osoba/a
4. Zdrowe i komfortowe użytkowanie pomieszczeń	4.1. Jakość powietrza w budynku	CO <sub>2</sub> , wilgotność, lotne związki, zarodniki grzybów, pyły, promieniotwórczość naturalna
	4.2. Komfort cieplny	Przewidywany udział okresu dyskomfortu w okresie rocznym
	4.3. Oświetlenie i komfort wizualny	Punkty
	4.4. Akustyka, ochrona przed hałasem	Punkty
5. Adaptacja i odporność w odniesieniu do zmian klimatycznych	5.1. Ochrona zdrowia użytkowników i komfort cieplny	Przewidywany udział okresu dyskomfortu w okresie rocznym na 2030 r. i 2050 r.
	5.2. Ryzyko ekstremalnych zdarzeń pogodowych	Punkty
	5.3. Potencjał odprowadzania wody opadowej	Punkty
6. Koszty i wartość budynku w cyklu życia	6.1. Koszty w cyklu życia	Euro/m <sup>2</sup> /a
	6.2. Potencjał wzrostu wartości	Punkty

Wartości deklarowanych wskaźników określa się na jednostkę funkcjonalną wyrobu, najczęściej jednostkę masy, długości, powierzchni, objętości lub na sztukę wyrobu.

Deklarowana charakterystyka oddziaływań środowiskowych ma następujący zakres i wskaźniki.

- Globalne ocieplenie – Ekwiwalent potencjału oddziaływania CO<sub>2</sub>.
- Uszczuplenie ozonu (stratosferycznego, chroniącego przed nadmiernym promieniowaniem UV) – Ekwiwalent potencjału oddziaływania CFC 11.
- Zakwaszenie gleby i wody – Ekwiwalent potencjału oddziaływania SO<sub>2</sub>.
- Fotochemiczne tworzenie ozonu troposferycznego (zanieczyszczenie ozonem, szkodliwym w najniższej warstwie atmosfery) – Ekwiwalent potencjału oddziaływania etylenu.
- Eutrofizacja (szkodliwe użyźnienie) – Ekwiwalent potencjału oddziaływania (PO<sub>4</sub>)<sup>3-</sup>.
- Uszczuplenie zasobów abiotycznych (pierwiastki) – Ekwiwalent Sb.

- Uszczuplenie zasobów abiotycznych (paliwa kopalne) – Wartość kaloryczna.

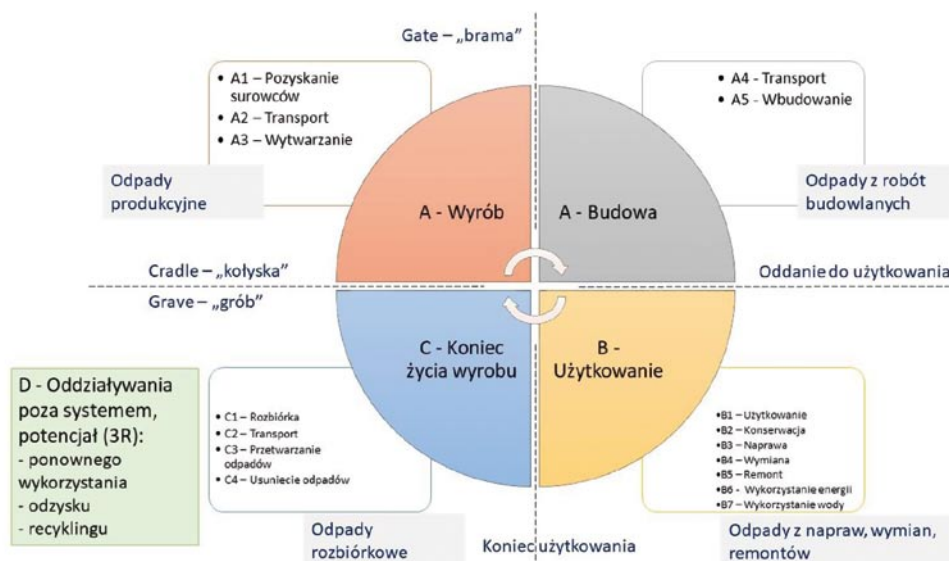
Deklarowana charakterystyka aspektów środowiskowych ma następujący zakres:

- wykorzystanie zasobów odnawialnej energii pierwotnej (w tym do wygenerowania energii lub jako surowiec),
- wykorzystanie zasobów nieodnawialnej energii pierwotnej (w tym do wygenerowania energii lub jako surowiec),
- zużycie materiałów wtórnych,
- zużycie odnawialnych paliw wtórnych,
- zużycie nieodnawialnych paliw wtórnych,
- zużycie zasobów słodkiej wody.

Deklarowane informacje o postępowaniu z odpadami mają następujący zakres:

- usunięte odpady niebezpieczne,
- usunięte odpady inne niż niebezpieczne,
- usunięte odpady radioaktywne,
- materiały do ponownego użycia,
- materiały do recyklingu (odzysk, w którym odpady są przetwarzane na produkty, materiały i substancje do wtórnego

**Rys. 1.** Podział na etapy cyklu życia wyrobów budowlanych



wykorzystania, bez odzysku energii i bez przetworzenia na materiały służące jako paliwa),

- materiały do odzysku energii jako paliwa,
- eksport energii.

Deklaracje środowiskowe wydaje się według zasad określonych w odniesieniu do kategorii wyrobów

(PCR – Product Category Rules). Ogólne zasady w odniesieniu do wyrobów budowlanych określa PN-EN 15804, a szczegółowe mogą być ustalone w normach dotyczących różnych kategorii wyrobów, np. PN-EN 16783 (produkowane fabrycznie lub formowane in situ wyroby do izolacji cieplnej).

Przygotowanie deklaracji obejmuje:

- określenie etapów życia wyrobu, które będą uwzględnione w deklaracji,
- zdefiniowanie procesu produkcji i inwentaryzacja danych (na ogół z okresu co najmniej roku) o:
  - wykorzystaniu surowców i materiałów (pierwotnych, przetworzonych, dodatkowych np. opakowania), energii, paliw, wody,
  - transporcie surowców i materiałów do miejsca produkcji,
  - emisjach, ściekach, odpadach oraz zastosowanych procesach oczyszczania i zagospodarowania.
- Określenie scenariuszy dotyczących:
  - transportu wyrobów na budowę i sposobu wbudowania,
  - przewidywanego użytkowania wyrobu, w tym konserwacji, napraw, wymiany i remontów, z uwzględnieniem okresu jego użytkowania (RSL – Reference Service Life), określonego w odniesieniu do zamierzonego zastosowania i w powiązaniu z jego deklarowanymi właściwościami użytkowymi,
  - sposobu usunięcia po zakończeniu użytkowania, zagospodarowania odpadów, ponownego wykorzystania, recyklingu, odzysku.

## 6. Podsumowanie

Deklaracje środowiskowe wyrobów budowlanych stanowią coraz bogatsze, powszechnie dostępne źródło danych o ich charakterystyce środowiskowej. Silny impuls na do ich wydawania wynika z potrzeby potwierdzenia statusu zrównoważonych środowiskowo inwestycji lub działalności gospodarczej w ramach taksonomii UE oraz potrzeby określania charakterystyki środowiskowej obiektów budowlanych.

Biorąc pod uwagę szeroki zakres aspektów zrównoważonego budownictwa i konieczność uwzględniania wielu danych, istnieje wciąż potrzeba dalszego rozwoju algorytmów projektowania. Zastosowanie BIM może znacznie zwiększyć możliwości wykorzystania m.in. danych z deklaracji, szczególnie w wielokryterialnej optymalizacji i identyfikacji zestawów rozwiązań technicznych zapewniających najkorzystniejsze właściwości użytkowe obiektów, przy najmniejszym oddziaływaniu środowiskowym oraz najniższych łącznych kosztach inwestycyjnych i eksploatacyjnych.

Obiekty budowlane powstają przy założeniu długiego okresu eksploatacji, a na zachowanie ich użyteczności ma również wpływ potencjał ich renowacji, adaptacji oraz odporności na nadzwyczajne czynniki naturalne mogące w przyszłości oddziaływać na obiekt. Budownictwo charakteryzuje się dużym zapotrzebowaniem na materiały i pełni istotną rolę w rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym. Ma też istotny udział w wykorzystaniu energii i emisji gazów cieplarnianych. Transformacja energetyczna w kierunku zwiększenia wykorzystania odnawialnych lub niskoemisyjnych źródeł energii przyczynia się do redukcji śladu węglowego, nie oznacza jednak ograniczenia energii wbudowanej, na którą wpływ ma zwiększenie energooszczędności procesów produkcji i wykorzystanie materiałów wtórnych.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Energy Technology Perspectives 2020, International Energy Agency, [www.iea.org](http://www.iea.org)
- [2] The Net-Zero Steel Pathway Methodology Project, Final Report and Recommendations, 2021, <https://www.netzerosteelpathwayproject.com>
- [3] European Steel in Figures, The European Steel Association EUROFER-AISBL, 2021 [www.eurofer.eu](http://www.eurofer.eu)
- [4] Analizy Sektorowe, Raport Branżowy Sprzedaż hurtowa metali i rud metali, 2021, BOŚ Bank, [www.bosbank.pl](http://www.bosbank.pl)
- [5] Activity Report, 2019, CEMBUREAU The European Cement Association, [www.cembureau.eu](http://www.cembureau.eu)
- [6] Beton niskoemisyjny materiał budowlany, 2021, Stowarzyszenie Producentów Cementu, [www.polskicement.pl](http://www.polskicement.pl)