



# MP

# MATERIAL

# PASSPORT & BIM

## paszport

## materiałowy

opracowanie firmy Waterman rozdz. 8-13  
we współpracy z partnerami projektu CIRCuiT.

Adam Glema  
Politechnika Poznańska

10 kwietnia 2025, Poznań

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Skład prezentacji

1. Struktura danych – budynki
2. Struktura danych – produkty
3. Czym jest BIM
4. Powiązanie BIM i Paszportów Materiałowych
5. Wprowadzenie do openBIM i IFC
6. Klasy obiektów IFC
7. Wymagane dane wejściowe dla modeli IFC
8. Wymagania informacyjne oprogramowania BIM
9. Proces wdrażania paszportów materiałowych
10. Nowe składniki przy tworzeniu paszportów
11. Dokumentacja elementów w budynkach

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

Wyburzenie

Demontaż

Rozbiórka

Odzysk

Utylizacja

Recycling



WTÓRNE UŻYTKOWANIE WYROBÓW BUDOWLANYCH  
**bez energii TRANSPORTU, PRODUKCJI bez CO<sub>2</sub>**

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Struktura danych - Budynki

- Informacje w paszportach materiałowych budynków mają strukturę hierarchiczną, w której paszportów wyższego poziomu (paszporty na poziomie elementu, budynku, kompleksu i obszaru) uzyskuje się poprzez agregację danych z paszportów niższego poziomu (na poziomie materiału, komponentu i zgrupowanego komponentu). Informacje prezentowane na wyższych poziomach są generowane przez filtrowanie i przetwarzane z niższych poziomów (dane nieprzetworzone). Przejrzysta struktura informacji ma zasadnicze znaczenie dla zapewnienia spójnego i wydajnego zarządzania danymi, w tym przetwarzanie danych w celu generowania informacji dla paszportów wyższego poziomu.
- Ustanowienie jasnej i wydajnej struktury danych dla wskaźników paszportów budynków było kluczowym kamieniem milowym w tym dokumencie, ponieważ kładzie podwaliny pod znormalizowane podejście do gromadzenia i przetwarzania danych dotyczących zapasów materiałów w całej branży. Dzięki temu dane są dobrze zorganizowane, łatwo dostępne i łatwo dostępne do analizy i podejmowania decyzji.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Struktura danych - Budynki

- Poniższa lista podsumowuje kluczowe filary proponowanej struktury danych dla danych paszportów budynków:
- Nieprzetworzone dane są zorganizowane na trzech poziomach: materiałowym, komponentowym i zgrupowanym.
- Dane dla komponentów i zgrupowanych komponentów są zawsze dołączone do danych na poziomie materiału.
- Dane na poziomie komponentów i zgrupowanych komponentów rejestrują informacje dla tych samych kategorii informacji, które są związane z projektem, produkcją i budową.
- Komponenty i zgrupowane komponenty są klasyfikowane zgodnie z NRM 1 (New Rules of Measurement), wydanych w Wielkiej Brytanii.
- Materiał może być używany do tworzenia różnych komponentów i/lub zgrupowanych komponentów.
- Komponent może składać się z wielu materiałów.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Struktura danych - Budynki

- Zgrupowany komponent składa się z więcej niż jednego komponentu i może być złożony z więcej niż jednego materiału.
- Istnieją dwa typy zgrupowanych komponentów (komponent zgrupowany nadrzędnie i komponent zgrupowany usuwalny). Umożliwia to łączenie komponentów zgrupowanych nadrzędnie z komponentami zgrupowanymi usuwalnymi, które muszą być wymieniane w całym cyklu życia pierwszego.
- Grupowany komponent nadrzędny może składać się z jednego lub więcej usuwalnych komponentów zgrupowanych i komponentów w tym samym czasie.
- Każdy element (grupowany komponent nadrzędny, (wymienny) grupowany komponent i komponent) i materiał ma swój własny unikalny identyfikator.
- Unikalny identyfikator jest używany jako klucz do łączenia informacji różnych poziomów.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Struktura danych - Produkty

- Struktura danych dla paszportów produktów jest zgodna z tymi samymi zasadami, co struktura danych paszportów materiałowych budynków. Umożliwia to automatyzację przesyłania danych z paszportów na poziomie produktu do paszportów głównych budynków.

Poniższa lista podsumowuje kluczowe filary proponowanej struktury danych dla danych paszportów materiałowych produktów:

- Każdy produkt ma swój własny numer paszportu na poziomie produktu.
- Paszport na poziomie produktu może mieć różne poziomy danych produktu, w zależności od typu produktu.
- Istnieją unikalne identyfikatory dla każdego poziomu danych produktu
  - typ produktu 5: nadrzędny zgrupowany poziom komponentów,
  - typ produktu 5: (usuwalny) zgrupowany poziom komponentów,
  - typ produktu 4: poziom komponentów,
  - typy produktów 1-3: poziom materiałów.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Struktura danych - Produkty

- Unikalne identyfikatory (Unique ID) są używane jako klucze do łączenia danych na różnych poziomach.
- Dane paszportów na poziomie produktu są podzielone na dwie główne sekcje:
  - Sekcja A: Przegląd produktu (dotyczy wszystkich typów produktów)
  - Sekcja B: Komponenty produktu i (usuwalna) dokumentacja zgrupowanych komponentów (dotyczy tylko produktu typu 5)
- Danym przeglądu produktu zawsze towarzyszą dane na poziomie materiału.
- Dane paszportów materiałowych dla typów produktów 1-4 obejmują dane przeglądowe produktu i dane na poziomie materiału.
- Struktura danych produktów typu 5: (usuwalny) zgrupowany komponent zależy od zastosowanej metody dokumentacji:

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Struktura danych - Produkty

- Dane na poziomie materiału mogą być dostarczone dla więcej niż jednego materiału (jeśli produkt składa się z więcej niż jednego materiału).
- Metoda uproszczona: Dane paszportów materiałowych dla produktu typu 5: (usuwalny) element zgrupowany obejmują dane przeglądowe produktu i dane na poziomie materiału.
- Metoda szczegółowa: Dane paszportów materiałowych dla produktu typu 5: (usuwalny) zgrupowany komponent obejmują dane przeglądu produktu, dane komponentów produktu i dane na poziomie materiału.
- Struktura danych produktów typu 5: zgrupowany komponent nadrzędny jest zgodna z tymi samymi zasadami, co w przypadku produktów typu 5: (usuwalny) zgrupowany komponent.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Powiązania paszportów materiałowych między produktami i budynkami

- Automatyzacja i uproszczenie procesu generowania paszportów materiałowych budynków ma zasadnicze znaczenie dla zapobiegania błędom ludzkim oraz oszczędza czas i wysiłek. Powiązanie paszportów na poziomie produktu i paszportów materiałowych budynków może znacznie pomóc w osiągnięciu tego celu. W ramach tego podejścia ustanowienie bezpośredniego połączenia między strukturami danych produktów i budynków było kluczowym priorytetem. Ostatecznym zamiarem jest pełna automatyzacja tworzenia paszportów materiałowych budynków poprzez połączenie modeli BIM i paszportów na poziomie produktu. Można to osiągnąć poprzez przechowywanie numerów paszportów na poziomie produktu w obiektach BIM i łączenie oprogramowania BIM z oprogramowaniem paszportów materiałowych.
- Informacje w budynków są wypełniane z paszportów na poziomie produktu oraz informacje, które są przechowywane w modelu BIM. Podsumowując, dane związane z produkcją, w tym dane na poziomie materiału, są automatycznie wypełniane z paszportów na poziomie produktu. Informacje związane z projektem i budową pochodzą z modeli BIM.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

**Building Information Management** - Zarządzanie informacją budowlaną jest podstawą transformacji cyfrowej w branży architektury, inżynierii i budownictwa AEC. Oznacza też Building Information Model i Building Information Modelling, które są ważnymi częściami ogólnych procesów zarządzania informacją i jej dostarczania.

BIM jako model jest cyfrową reprezentacją fizycznych i funkcjonalnych cech budynku lub infrastruktury, zwykle w pojedynczej migawce w czasie. Technologia BIM umożliwia architektom, inżynierom, budowniczym i innym profesjonalistom budowlanym przestrzenną koordynację, tworzenie i zarządzanie informacjami o projekcie budynku i może być stosowana w dowolnym momencie cyklu jego życia, od projektowania i budowy po eksploatację i konserwację.

Umożliwia obiektywne podejście do modelowania elementów i systemów budynku poprzez reprezentowanie ich jako obiektów o zdefiniowanych właściwościach, którymi można przekształcać i łączyć w celu utworzenia kompletnego modelu budynku lub infrastruktury.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

Modele BIM są wysoce skutecznym narzędziem wspierającym tworzenie paszportów, ze względu na ich zdolność do zapewnienia kompleksowej cyfrowej reprezentacji fizycznych i funkcjonalnych cech obiektów w ramach projektu budowlanego lub infrastrukturalnego.

BIM umożliwia rejestrowanie ważnych informacji dla każdego obiektu, takich jak jego klasyfikacja, geometria i lokalizacja w budynku, w tym materiały, dzięki szczegółowemu modelowi cyfrowemu.

BIM umożliwia przechowywanie dodatkowych informacji dla każdego obiektu, które są kluczowe dla utworzenia paszportu materiałowego, takich jak informacje o cykliczności związanej z projektem, informacje o wykonawcy i nośniku danych, w tym numery paszportów na poziomie produktu.

Dzięki efektywnemu łączeniu modeli BIM i MP na poziomie produktu proces tworzenia MP może zostać zautomatyzowany, oszczędzając czas i zasoby, a jednocześnie zapewniając dokładne i aktualne informacje.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

Czynniki przechowywania informacji w połączeniu z oprogramowaniem

Model BIM reprezentuje obiekty w jednym budynku, umożliwiając przechwytywanie informacji o elemencie i jego materiale(ach) tylko dla kluczowej migawki w cyklu życia. W przeciwieństwie oprogramowanie MP może zbierać informacje z każdego modelu BIM, który reprezentuje materiał w różnych budynkach lub projektach infrastrukturalnych, rejestrując informacje dla jego wielu cykli życia.

Dodawanie obszernych informacji do modelu BIM może sprawić, że będzie on uciążliwy i nieefektywny oraz repozytorium nieutrzymywanych danych, podczas gdy poprzez przechowywanie tylko ograniczonych informacji w modelu i łączenie ich z zewnętrzną bazą danych, model BIM pozostaje lekki i efektywny, podczas gdy duża ilość informacji MP jest zarządzana w oprogramowaniu.

Oprogramowanie MP, które jest przeznaczone do manipulacji danymi i komunikacji, nie wymaga specjalistycznych umiejętności BIM i dlatego może być łatwo używane przez szerokie grono interesariuszy, w przeciwieństwie do BIM, które wymaga specjalistycznej wiedzy technicznej i doświadczenia.

Wykorzystanie modeli BIM umożliwia bardziej kompleksowe i usprawnione potrzebami do tworzenia paszportów materiałowych.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

**openBIM:** openBIM to podejście oparte na współpracy w BIM, które promuje stosowanie otwartych standardów i przepływów pracy w celu ułatwienia interoperacyjności między różnymi aplikacjami oprogramowania używanymi w branży AEC. Celem openBIM jest poprawa współpracy i komunikacji między interesariuszami projektu, niezależnie od używanego przez nich oprogramowania, poprzez umożliwienie wymiany danych we wspólnym formacie. openBIM opiera się na stosowaniu otwartych standardów, które są utrzymywane przez buildingSMART International, organizację non-profit, która opracowuje i promuje otwarte standardy danych dla branży AEC.

**IFC (Industry Foundation Classes):** IFC, który jest kluczowym elementem openBIM, to otwarty standard danych dla branży AEC, który umożliwia wymianę informacji między różnymi aplikacjami oprogramowania używanymi w projektowaniu, budowie i eksploatacji budynków i infrastruktury. IFC zapewnia wspólny język do opisywania elementów budynku i ich relacji, umożliwiając lepszą współpracę i koordynację między interesariuszami, niezależnie od używanego przez nich oprogramowania. Jego otwarta natura promuje interoperacyjność i innowacyjność w branży AEC, umożliwiając rozwój nowych aplikacji i narzędzi programowych, które mogą współpracować z istniejącymi.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

**Model danych IFC:** Model danych IFC wykorzystuje schematy danych do definiowania wielu klas obiektów i pojęć dotyczących sposobu strukturyzacji, organizacji i wymiany danych.

Schematy danych ułatwiają standaryzację w reprezentacji i udostępnianiu danych związanych z projektami budowlanymi i infrastrukturalnymi,

Promują interoperacyjność i umożliwiając wymianę danych między różnymi aplikacjami i systemami programowymi.

Schematy te można rozszerzyć, aby spełnić specyficzne wymagania różnych projektów, zapewniając adaptowalność i elastyczność.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

Przegląd klas obiektów IFC powiązane z koncepcjami i terminami struktury

- **IfcProduct:** Definicja IfcProduct w szerokim zakresie odnosi się do definicji produktu. Jest to ogólna klasa, z której wywodzą się klasy obiektów fizycznych, niezależnie od tego, czy klasy te mają opisywać części obiektu, czy całość obiektu.
- **IfcMaterial:** IfcMaterial jest definiowany jako „jednorodna lub niejednorodna substancja, która może być używana do tworzenia elementów (produktów fizycznych lub ich składników)”. Oznacza to, że ifcMaterial może obejmować pojedynczy materiał lub więcej niż jeden. Na przykład cegły i zaprawa murarska mogą być zdefiniowane jako jeden ifcMaterial, a nie dwa oddzielne materiały (zaprawa murarska i cegły).

Zgodnie z definicją ifcMaterial jest bezpostaciowy, jednak ma zdolność do posiadania właściwości, które mogą obejmować właściwość wymiarową. Dlatego też rozróżnienia między typami materiałów I, II i III wprowadzonymi w niniejszych ramach (składniki, modułowe, podskładniki) można zastosować do definicji IfcMaterial.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

- **IfcRelDecomposes**: Jest zdefiniowana jako klasa relacji między fizycznymi klasami obiektów, „definiuje ogólną koncepcję elementów, które są składane lub rozkładane”. To ta klasa skutecznie umożliwia tworzenie obiektów z części w strukturze nadrzędny-podrzędny.

Uwaga: większość oprogramowania do modelowania nie obsługuje tej klasy w swoim eksporterze IFC, jednak większość ma pewien rodzaj natywnej koncepcji zawierania geometrii w grupach i możliwości zestawiania grup.

- **IfcBuildingElement**: Na podstawie definicji IfcBuildingElement „element budynku obejmuje wszystkie elementy, które są przede wszystkim częścią konstrukcji budynku, tj. jego strukturalny i przestrzenny system oddzielający. Elementy budynku to wszystkie fizycznie istniejące i namacalne rzeczy”.
- **IfcBuilding**: Podmiot jest definiowany jako „struktura, która zapewnia schronienie dla swoich mieszkańców lub zawartości i stoi w jednym miejscu. Budynek jest również używany do zapewnienia podstawowego elementu w hierarchii struktury przestrzennej dla dostępnego projektu budowlanego (wraz z miejscami, kondygnacją i przestrzenią)”.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

Różne oprogramowania BIM mają różne ograniczenia w zakresie wspierania modelowania materiałów, różnych poziomów określonych w niniejszych ramach (komponenty, zgrupowane komponenty itp.), programowalnych interfejsów

Dlatego ważne jest, aby mieć elastyczny i rozszerzalny system, który może łączyć się z innym specjalistycznym oprogramowaniem w celu przezwyciężenia ograniczeń i osiągnięcia pożądanego zakresu.

Kluczowe cechy, które są niezbędne przy wyborze oprogramowania do produkcji MP, obejmują rozszerzalność właściwości na różnych poziomach obiektów i obsługę wymiany do otwartych formatów strukturalnych.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

Definicja widoku modelu to dostosowany widok całego modelu przefiltrowany do określonych warunków. Ze względu na zróżnicowany charakter implementacji oprogramowania, niniejszy dokument nie ma na celu dostarczenia każdego pliku konfiguracyjnego dla definicji.

Dalszy rozwój tych ram powinien mieć na celu rozszerzenie tego i dostarczenie pełnych szczegółów, które pomogłyby w implementacji. Zaletą takiego rozwiązania jest to, że wszystko w definicji właściwości jest identyczne.

Na przykład pisownia nazwy właściwości, jej typ danych, jej identyfikator GUID, który jest wymagany przez niektóre programy do zarejestrowania jej w obiektach. Zaleca się zatem, aby właściwości w tych ramach zostały opracowane w pełnej definicji słownika danych zgodnie z PN EN-ISO 23386, a szablony danych dla poziomów (materiał, komponent, zgrupowany komponent i budynek) zostały opracowane zgodnie z PN EN-ISO 23387 i przyjęły metodę 5 RFC 4122 do generowania każdego identyfikatora GUID.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

Poniższa sekcja zawiera przegląd cech pozwalających ocenić zdolność wybranego oprogramowania do wspierania produkcji MP zgodnie z niniejszymi ramami. Wybrane oprogramowanie BIM powinno:

- Umożliwiać organizację informacji zgodnie z poziomami opisanymi w niniejszych ramach (produkty, materiały, komponenty, zgrupowane komponenty i nadrzędne zgrupowane komponenty).
- Posiadać rozszerzalne klasyfikacje.
- Zapewniać sposoby obsługi mapowań między własnymi klasyfikacjami modelowania a uznanymi w branży systemami klasyfikacji na wszystkich poziomach w PN EN-ISO 12006-2:2025.
- Umożliwiać modelowanie i wymianę materiałów i właściwości materiałów.
- Tworzenie unikalnych identyfikatorów dla każdego obiektu w modelu.
- Rozszerzalny model właściwości obiektów.
- Umożliwiać wymianę IfcRelDecomposes tam, gdzie zapewnia własną natywną funkcję grupowania zagnieżdżonego.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

- Tworzenie Paszportów Materiałowych dla budynku może być złożonym zadaniem ze względu na dużą ilość informacji, które muszą być udokumentowane i zarządzane, a także zwiększoną liczbę interesariuszy zaangażowanych w dostarczanie wymaganych informacji przez cały cykl życia materiału.
- Rys. 27 ilustruje różnych interesariuszy odpowiedzialnych za dostarczanie informacji dla paszportów na różnych etapach cyklu życia materiału:
- **Etap produkcji** jest dokumentowany przez producentów (paszport na poziomie produktu).
- **Etap budowy** jest dokumentowany przez głównych wykonawców (paszport na poziomie komponentu/paszport na poziomie zgrupowanych komponentów).
- **Etap użytkowania** jest dokumentowany przez zarządcę obiektu (paszport na poziomie komponentu/paszport na poziomie zgrupowanych komponentów).

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

- **Etap dekonstrukcji** jest dokumentowany przez wykonawcę dekonstrukcji/rozbiórki (paszport na poziomie ponownie używanego produktu).
- **Etap wycofania z eksploatacji** jest dokumentowany przez wykonawcę do spraw odpadów (paszport na poziomie komponentu/paszport na poziomie zgrupowanych komponentów).
- Standaryzacja jest niezbędna do pomyślnego wdrożenia MP. Przy dużej ilości informacji do zarządzania i wielu interesariuszach do koordynowania, jasne i znormalizowane ramy są niezbędne do zapewnienia przejrzystości procesu. Ramy te powinny określać wymagania, role, obowiązki i harmonogramy.
- Niniejszy dokument ma na celu zapewnienie początkowego etapu tych znormalizowanych ram, które będą dalej rozwijane poprzez zaangażowanie szerszej branży. rejestrowanych na różnych poziomach paszportu materiałowego. Niniejszy rozdział koncentruje się jednak na zapewnieniu jasności co do procesu, wymagań, ról, obowiązków i ram czasowych wdrażania paszportu na etapach od 2 do 6.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

Kroki do tworzenia paszportów dla nowych skadników z etapów od 2 do 6

1. Koordynacja zespołu projektowego
2. Produkcja dokumentu specyfikacji wymagań pracodawcy
3. Gromadzenie wymaganych informacji
4. Produkcja modelu
5. Własność modelu
6. Weryfikacja

Poniższe sekcje zapewniają przejrzystość treści i wymaganych działań na każdym etapie.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

### **Koordynacja zespołu projektowego**

Początkowo kluczowe jest, aby zespół projektowy koordynował i identyfikował zakres prac dla MP w każdym projekcie między etapami 2-3. Na tym etapie zaleca się zaangażowanie wszystkich kluczowych członków zespołu projektowego. Jednak najważniejszymi interesariuszami są deweloper budynku, kierownik projektu, konsultant ds. zrównoważonego rozwoju i główny zespół projektowy.

Definicja zakresu prac obejmuje:

- Rodzaj paszportów, które będą rejestrowane: W zależności od rodzaju projektu, w budynku mogą występować różne rodzaje komponentów, takie jak nowe, ponownie wykorzystane lub istniejące elementy.
- Kategorie elementów budynku w zakresie: Zaleca się rejestrowanie wszystkich kategorii elementów budynku, ale jeśli istnieją ograniczenia pod względem kosztów i czasu, konieczne jest określenie, które kategorie elementów budynku będą rejestrowane za pomocą MP.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

### **Koordynacja zespołu projektowego**

Materiały/systemy w zakresie: Podobnie jak w przypadku kategorii elementów budynku, sugeruje się dokumentowanie wszystkich materiałów i systemów w budynku za pomocą MP. Jeśli nie jest to wyko określone materiały/systemy do zarejestrowania za pomocą MP. Sugeruje się nadanie priorytetu materiałom/systemom, które można zdemontować, łatwo ponownie wykorzystać i które mają wysoki poziom węgla ucieleśnionego.

- Model BIM: Porozumienie w sprawie produkcji modelu powykonawczego w oprogramowaniu, które umożliwia eksport modelu jako pliku IFC.
- Własność paszportu: Zaleca się opracowanie na tym etapie strategii dotyczącej własności paszportu i aktualizacji danych.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Dokument specyfikacji wymagań zlecniodawcy

- Po skoordynowaniu działań zespołu sugeruje się, aby przed wyznaczeniem Głównego Zlecniodawcy, Konsultant ds. Zrównoważonego Rozwoju opracował Dokument Specyfikacji Wymagań Zamawiającego dla Paszportu Materiałowego. Dokument ten powinien definiować wymagania dla Głównego Zlecniodawcy
- Wyjaśnienie formatu wymaganych informacji.
- Specyfikacje nośników danych.
- Specyfikacje dla modelu BIM podzlecniodawców.
- Terminy.
- Koordynacje między głównym zlecniodawcą a konsultantem ds. zrównoważonego rozwoju.
- Odpowiedzialność za włączenie wymagań do umów z producentami i podzlecniodawcami.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Gromadzenie wymaganych informacji

Dla stworzenia paszportów materiałowych dla nowych komponentów, należy wykonać następujące kroki:

- Na etapie realizacji Główny Zleceniobiorca jest odpowiedzialny za:
  - ❖ Dodanie wymagań informacyjnych do dokumentu specyfikacji wymagań zamawiającego, który zostanie przekazany podzleceniobiorcom.
  - ❖ Zebranie paszportów na poziomie produktu od producentów, podzleceniobiorców.
  - ❖ Stworzenie modelu BIM podzleceniobiorców dla projektu.
  - ❖ Dodanie numerów paszportów produktów i dodatkowych wymagań informacyjnych do modelu 3D BIM.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

- ❖ Zebranie wszelkich pozostałych wymaganych dowodów potwierdzających.
- ❖ Wypełnienie szablonu Excel dla Paszportu Materiałowego.
- ❖ Przekazanie dokumentów konsultantowi ds. zrównoważonego rozwoju w częściach, zgodnie z programem budowy i harmonogramem wyszczególnionym w dokumencie specyfikacji wymagań informacyjnych zamawiającego.
- ❖ Na etapie budowy i po zakończeniu budowy, Konsultant ds. zrównoważonego rozwoju jest odpowiedzialny za:
  - Zapewnienie gromadzenia informacji od Głównego Zleceńbiorcy.
  - Przegląd informacji przekazanych przez Głównego Zleceńbiorcę.
  - Zapewnienie jakości wszystkich informacji.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Produkcja szablonów paszportów materiałowych

- Konsultant ds. zrównoważonego rozwoju projektu powinien być odpowiedzialny za stworzenie szablonu paszportu materiałowego dla budynku przy użyciu platformy komputerowej. Model można utworzyć poprzez zaimportowanie niezbędnych informacji do platformy.
- Model ma być opracowywany stopniowo, równolegle z Programem Budowy. Aby zarządzać zwiększoną ilością danych i ich złożonością, proponuje się importowanie ograniczonej ilości informacji na raz.
- Na przykład, do platformy można zaimportować informacje dotyczące określonego materiału lub kategorii elementów budynku. Takie podejście pozwala na lepszą kontrolę danych i minimalizuje ryzyko błędów.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

### **Własność Modelu paszportu materiałowego**

- Po ukończeniu Modelu paszportu kluczowe jest określenie jego własności. Właściciel paszportu jest odpowiedzialny za aktualizację informacji przez cały cykl życia budynku i materiałów, w tym konserwację i wymianę. Własność może zostać przeniesiona na różne strony, na różnych etapach cyklu życia materiałów.

### **Weryfikacja szablonu paszportu materiałowego**

- Mechanizmy stron trzecich są uznanane za niezbędne do wdrożenia paszportu materiałowego. Proponuje się, aby po ukończeniu modelu został on poddany weryfikacji przez stronę trzecią. Ten niezależny proces zapewnienia jakości i sprawdzenia zapewni ważność i solidność danych. Po procesie weryfikacji dane mogą być przechowywane w scentralizowanej bazie danych, umożliwiając tworzenie paszportów na poziomie regionalnej, krajowej lub europejskiej bazy danych paszportów materiałowych.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

### Istniejące elementy w budynkach:

Dokumentacja istniejących elementów w budynkach służy różnym celom:

1. Przeprowadzanie audytów przedprojektowych w celu zrozumienia i oceny istniejących zasobów w budynku.
2. Dokumentowanie wszystkich materiałów w budynku (istniejących i dodanych) w ramach projektu renowacji, w tym szacowanie i wykazywanie oszczędności emisji dwutlenku węgla.
3. Dokumentowanie istniejących zasobów materiałów w środowisku zbudowanym w celu ułatwienia tworzenia punktów odniesienia.

Istnieją dwie metody tworzenia paszportów dla istniejących elementów: metoda uproszczona i metoda szczegółowa.

# **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

## **Metoda uproszczona**

Uproszczona metoda obejmuje rejestrowanie istniejących materiałów w budynku, aby zapewnić przegląd rodzajów materiałów, klasyfikacji, ilości i stanu. Podejście to jest sugerowane jako część audytów przed przebudową w celu zrozumienia i oceny istniejących zasobów w budynku. Umożliwia ono identyfikację materiałów i elementów o wysokim potencjale ponownego wykorzystania oraz elementów, których okres użytkowania dobiegł końca.

Etapy uproszczonej metody są następujące:

- Przeszukiwanie dostępnych zasobów (dokumentacji budynku, instrukcji obsługi i konserwacji itp.) w celu zebrania informacji o dostępnych materiałach.
- Przeprowadzenie badań w celu zidentyfikowania rodzajów i ilości materiałów znajdujących się w budynku.
- Przeprowadzenie badań w celu oceny stanu istniejących materiałów.
- Sporządzenie zestawienia materiałów dla kluczowych kategorii elementów budynku (podkonstrukcja, nadbudowa, wykończenia wewnętrzne) dla kluczowych rodzajów materiałów, w tym ich stanu.

# **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

## **Metoda szczegółowa**

Metoda ta obejmuje rejestrowanie istniejących elementów w budynku oprócz materiałów. Obejmuje ona klasyfikację elementów, geometrię, certyfikaty, stan, a także typy i właściwości materiałów. Metoda szczegółowa powinna być stosowana w celu identyfikacji elementów, które mogą być ponownie wykorzystane na miejscu lub poza nim.

Kroki związane z metodą szczegółową są następujące:

- Na początku należy wykonać te same kroki, co w przypadku metody uproszczonej.
- Utworzyć model 3D BIM istniejącego budynku.
- Utworzyć paszporty na poziomie materiału.
- Połączyć model 3D BIM z paszportami materiałów.
- Połącz model 3D z oprogramowaniem MPs (za pomocą wtyczki platformy oprogramowania) lub wypełnij szablon Excel paszportów.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

Metodologia tworzenia paszportów dla istniejących elementów będzie dalej rozwijana w ramach Protokołu Paszportów Materiałowych.

Sugeruje się, aby elementy i materiały o wysokim potencjale ponownego wykorzystania były dokumentowane za pomocą metody szczegółowej, podczas gdy elementy, które zostały zidentyfikowane jako nienadające się do ponownego wykorzystania, są udokumentowane za pomocą metody uproszczonej. proponowaną strategię i wyniki dla Paszportów Materiałowych przeprowadza się zgodnie z Hierarchią Odpadów.

Elementy o wysokim potencjale ponownego wykorzystania są dokumentowane za pomocą modelu 3D BIM. Model 3D BIM umożliwi dokumentację geometrii, lokalizacji i klasyfikacji każdego elementu oraz tworzenie unikalnych identyfikatorów dla każdego z nich. Wszystkie elementy z tego samego materiału będą miały taką samą dokumentację pod względem rodzaju materiału, właściwości, ale z różnicami pod względem klasyfikacji, lokalizacji i stanu. Elementy o wysokim potencjale ponownego wykorzystania można pogrupować na podstawie rodzaju materiału, stanu i wymiarów. Może to wspomóc proces ich katalogowania i dystrybucji w celu ponownego wykorzystania, przechowywania lub regeneracji.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

Brak spójnego i znormalizowanego podejścia do tworzenia paszportów materiałów i produktów dla ponownie wykorzystywanych elementów, stwarza kilka wyzwań:

- **Niespójne dane:** Ponownie wykorzystane materiały mogą pochodzić z różnych źródeł i mogą zawierać niekompletne lub niespójne informacje dotyczące ich składu i historii.
- **Ograniczona dostępność danych:** Informacje na temat właściwości i specyfikacji ponownie wykorzystywanych materiałów mogą nie być łatwo dostępne, a identyfikacja geometrii każdego pojedynczego elementu może stanowić wyzwanie.
- **Czasochłonny proces:** Automatyzacja procesu jest trudna, co skutkuje zwiększoną pracą ręczną, dłuższym czasem przetwarzania i potencjalnym błędem ludzkim.
- **Brak znormalizowanego formatu:** Obecnie nie ma znormalizowanego formatu rejestrowania rodzaju informacji, które należy udokumentować, ani wymaganego formatu.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

Aby sprostać tym wyzwaniom, zaleca się dokumentowanie wszelkich materiałów lub elementów zidentyfikowanych do ponownego wykorzystania przed ich dekonstrukcją z oryginalnego budynku. Ten proces dokumentacji może pomóc uniknąć niespójności danych, zebrać informacje o specyfikacjach materiałów z instrukcji obsługi i konserwacji budynku lub innych odpowiednich źródeł oraz zarejestrować geometrię elementów za pomocą rysunków budynku, modeli 3D BIM lub technologii takich jak skanowanie 3D. Dodatkowo, proces ten pozwala na określenie wartości rezydualnej elementów.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

Proponowane są następujące kroki tworzenia paszportów dla ponownie wykorzystywanych materiałów i elementów:

1. Tworzenie paszportów dla istniejących elementów, gdy są one nadal na miejscu w oryginalnym budynku. Te MP powinny zawierać tyle samo informacji związanych z produkcją, co paszporty na poziomie materiału dla istniejących elementów, w tym ich wiek i stan.
2. Utworzenie unikalnych identyfikatorów, takich jak numery seryjne lub kody kreskowe, dla elementów, które zostaną ponownie wykorzystane. Identyfikatory te można zeskanować, aby uzyskać dostęp do informacji o elementach.
3. Oznaczenie elementów ich unikalnymi identyfikatorami.
4. Zaktualizowanie paszportów dla istniejących elementów przed budową, aby udokumentować wszelkie procesy ponownej produkcji, które mogą wystąpić.

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

5. Wygeneruj model 3D BIM inwestycji, w której elementy zostaną ponownie wykorzystane. Model powinien zawierać unikalne identyfikatory istniejących elementów, łącząc je z obiektami istniejących elementów. Dodatkowo, model BIM powinien zawierać informacje związane z projektem i budową dla nowego cyklu życia elementów.
6. Połączenie informacji z istniejących elementów i modelu 3D BIM w celu stworzenia paszportów dla ponownie wykorzystywanych elementów. Informacje te można udokumentować w szablonie Excel.

Metodologia tworzenia MP dla ponownie wykorzystywanych elementów będzie dalej rozwijana w ramach Protokołu Paszportów Materiałowych.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

DE-----MONTAŻ

RE-----CYCLING

OD---ZYSK



PRODUCENT STOLARKI PVC Deceuninck  
Zakład Recyklingu w Diksmuide, Belgia

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

# Kolejne kroki stosowania paszportów

Paszporty materiałowe mają ogromny potencjał, aby pomóc w zmianach klimatycznych. Niniejszy dokument ma stanowić wstępny krok w kierunku sformułowania znormalizowanego protokołu ramowego paszportów materiałowych. Niniejsza sekcja zawiera szczegółowe informacje na temat kroków w przyszłości, które są uważane za krytyczne dla pełnego przyjęcia paszportów w całym środowisku zabudowanym, a wszystkie z nich mają na celu zapoczątkowanie dobrze prosperującej gospodarki o obiegu zamkniętym:

- **Zaangażowanie branży:** W ramach procesu wprowadzenia i stosowania paszportów różne zainteresowane strony, takie jak środowiska akademickie, projektanci, konsultanci, wykonawcy, deweloperzy, zarządcy aktywów, producenci, agenci, rady, decydenci i inni, zostaną zaproszeni do podzielenia się swoimi komentarzami, opiniami, doświadczeniami, spostrzeżeniami i wymaganiami. Takie podejście oparte na współpracy zapewni, że ostateczny Protokół Paszportów Materiałowych spełni potrzeby wszystkich zainteresowanych stron.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

- **Opracowanie Protokołu Paszportów Materiałowych:** Po zaangażowaniu branży należy opracować Protokół Paszportów Materiałowych, który może opierać się na ramach wprowadzonych w niniejszym dokumencie i obejmować obszary, które nie zostały w nim opracowane, takie jak definicja:
  - ❖ Informacje, które należy gromadzić dla materiałów i elementów na etapie użytkowania, demontażu, ponownego wytwarzania i końca fazy użytkowania;
  - ❖ Właściwości materiałów, które należy rejestrować według rodzaju materiału i funkcjonalnej wydajności elementów, które należy dokumentować według kategorii elementów budynku;
  - ❖ Wymagana metoda dokumentowania dla zgrupowanych komponentów według kategorii elementów budynku i dla typu produktów pięciu różnych kategorii typów produktów;
  - ❖ Szczegółowe linki obiektów BIM i MP według kategorii elementów budynku.

Protokół powinien ustanowić ujednolicone podejście do produkcji i zarządzania cyklem życia budynków i infrastruktury.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

Przykłady i studia przypadków: Należy opracować przykłady i studia przypadków, aby pokazać, w jaki sposób paszporty można utworzyć dla różnych typów produktów, materiałów i elementów.

- **Produkty:** przykłady paszportów na poziomie produktu dla każdego typu (1-5)
- **Materiały:** przykłady paszportów na poziomie materiału dla niektórych kluczowych typów, takich jak beton, stal, aluminium, szkło, cegła.
- **Elementy:** przykłady paszportów na poziomie komponentów i grupowanych paszportów na poziomie komponentów dla typowych elementów na kategorię elementów budynku, które można pogrupować w trzy główne kategorie:
  - Elementy konstrukcyjne: podkonstrukcja, rama, piętra górne i konstrukcja dachu;
  - Elementy architektoniczne: ściany zewnętrzne i okna, pokrycie dachu, ściany wewnętrzne, przegrody i drzwi, wykończenia i prace zewnętrzne;

## **MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych**

- oraz elementy usług budowlanych: główne systemy ogrzewania, chłodzenia i wentylacji, instalacje wodne i elektryczne.

### **Studium przypadku paszportu budynków — Edenica:**

Firma Waterman była pionierem we wdrażaniu paszportów materiałowych w tym projekcie, wprowadzając i stosując metodologię tworzenia paszportów, która stanowi podstawę tego dokumentu.

Firma Edenica pomyślnie wykazała, że tę metodologię można zastosować do inne projekty, co czyni go dowodem koncepcji. Studium przypadku Edenica przedstawi szczegółowy opis sposobu wdrażania paszportów w projekcie, co może służyć jako przewodnik dla innych zespołów chcących produkować paszporty dla innych projektów. Celem tego studium przypadku jest przedstawienie praktycznego przykładu, w jaki sposób ramy opisane w dokumencie mogą być skutecznie stosowane w środowisku projektu.

## MP - paszport materiałów dla wyrobów budowlanych

- **Oprogramowanie MP:** Wydanie oprogramowania MP, które umożliwia produkcję MP zgodnie z protokołem paszportów materiałowych, które demonstrowuje automatyzację produkcji MP dla budynków.
- **Połączenia z podręcznikami demontażu:** Ustanowienie znormalizowanej metodologii produkcji podręczników demontażu, które mogą być bezpośrednio powiązane z paszportami materiałowymi.
- **Plan działania dotyczący wymogów polityki paszportów materiałowych:** We współpracy z decydentami politycznymi należy opracować plan działania dotyczący wprowadzenia wymogów polityki dotyczących tworzenia paszportów materiałowych dla produktów i budynków.



MP  
paszport materiałowy

**DZIEKUJĘ  
ZA UWAGĘ**

[adam.glema@put.poznan.pl](mailto:adam.glema@put.poznan.pl)

[linkedin.com/in/adam-glema-b4025883/](https://www.linkedin.com/in/adam-glema-b4025883/)



10 kwietnia 2025, Poznań