



Porozumienie Wykonawców dla BIM

Projekt #1

Standard wymagań informacyjnych i geometrycznych dla modeli BIM na potrzeby przedmiarowania

Cel projektu

1. Zdefiniowanie wspólnych wytycznych dla minimalnego poziomu informacji w standardzie IFC, pozwalających na użycie modeli BIM, w zakresie przedmiarowania.
2. Zdefiniowanie wspólnych wytycznych i zasad modelowania wymaganych do uzyskania rzetelnych przedmiarów na podstawie modeli BIM.

Wprowadzenie

Wykorzystanie modeli BIM w procesach budowlanych otwiera nowe możliwości w zakresie automatyzacji i standaryzacji kluczowych działań, w tym procesu przedmiarowania. Aby jednak modele BIM mogły skutecznie wspierać proces przygotowania przedmiarów, konieczne jest zdefiniowanie jednolitych wytycznych dotyczących zasad modelowania oraz wymagań informacyjnych.

Obecnie na rynku budowlanym występują znaczące różnice w podejściu do struktury modeli BIM, ich szczegółowości oraz kompletności informacji. Brak jednolitego standardu powoduje konieczność ręcznej adaptacji modeli lub tworzenia modeli przez firmy wykonawcze, co wydłuża czas przygotowania przedmiarów i zwiększa ryzyko błędów. Wdrożenie wspólnych wytycznych pozwoli na:

- **Usprawnienie procesu przedmiarowania** – opracowanie jednolitych zasad umożliwia jednoznaczną interpretację danych geometrycznych, co eliminuje błędy wynikające z różnic w podejściu do odczytu modeli. Dzięki temu proces przedmiarowania staje się bardziej efektywny i zautomatyzowany, a uzyskane wyniki są w pełni porównywalne, niezależnie od projektu, wykonawcy czy zastosowanego oprogramowania.
- **Zwiększenie interoperacyjności** – zdefiniowanie minimalnego zestawu właściwości i standardu modelowania zapewnia spójność i kompletność informacji, co ułatwia wymianę danych między różnymi narzędziami BIM, gwarantując płynny przepływ informacji
- **Optymalizację czasu i zasobów** – poprawnie przygotowane modele mogą być bezpośrednio wykorzystane do sporządzenia przedmiaru, bez konieczności

wprowadzania dodatkowych korekt, co pozwala wykonawcom skupić się na przygotowaniu jak najbardziej konkurencyjnej oferty.

Dążąc do usprawnienia procesów przedmiarowych i eliminacji błędów wynikających z niespójności modeli, w niniejszym dokumencie zawarto wytyczne pozwalające na ujednolicenie zasad modelowania i minimalnego poziomu informacji na potrzeby przedmiarów. Dokument ten powstał w wyniku współpracy firm wykonawczych i stanowi rekomendację, a jego wdrożenie pozwoli na optymalizację czasu pracy oraz zapewnienie spójności danych.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono podstawowe wymagania, które powinien spełniać model BIM, aby mógł być skutecznie wykorzystany, bez konieczności wykonywania dodatkowej pracy, co oznaczałoby dodatkowe koszty oraz ryzyko popełnienia błędów.

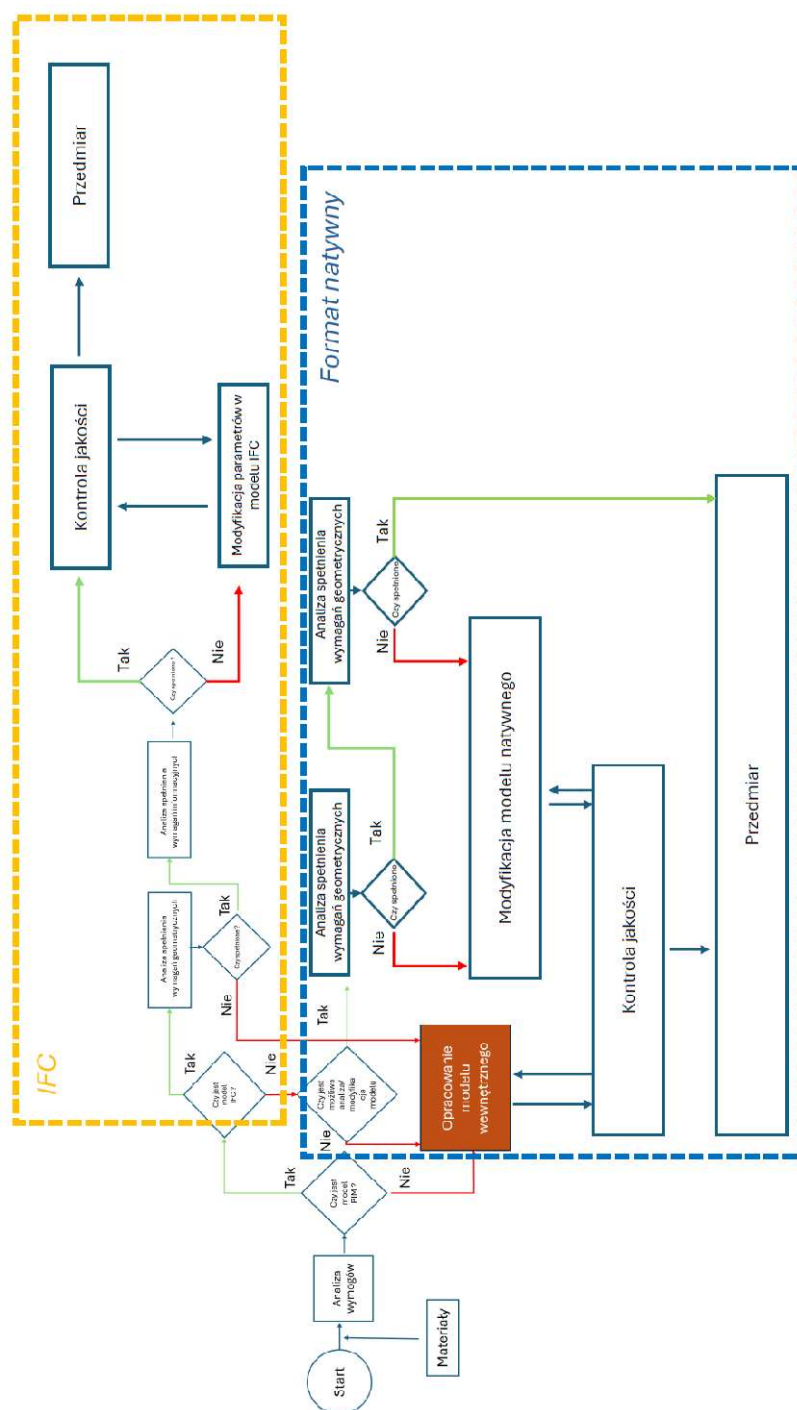
Na obecnym etapie opracowanie zostało ograniczone do elementów konstrukcji żelbetowej. Wraz z rozwojem projektu zakres opracowania będzie sukcesywnie rozszerzany o kolejne elementy.

Wymagania ogólne

Aby modele BIM mogły być skutecznie wykorzystywane w procesie przedmiarowania, muszą spełniać określone wymagania informacyjne, wymagania geometryczne oraz zasady przedmiarowania. Każdy model powinien zawierać jednoznacznie zdefiniowane informacje o elementach, takie jak ich klasyfikacja, identyfikacja, lokalizacja, materiał oraz kluczowe dane ilościowe. Równie istotne jest spójne modelowanie geometrii, w szczególności poprawne odwzorowanie połączeń między elementami, ponieważ wpływa to bezpośrednio na dokładność przedmiarów.

Szczegółowe wymagania dotyczące modeli BIM, w tym zestawy właściwości informacyjnych, zasady modelowania geometrii oraz metody przedmiarowania, zostały przedstawione w kolejnych rozdziałach niniejszego dokumentu.

Proces przedmiarowania



Załącznik nr 1. Schemat procesu przedmiarowania

Powyższy schemat przedstawia ustandaryzowany proces przygotowanie przedmiarów w oparciu o modele BIM. Jednym z dwóch kluczowych punktów decyzyjnych jest informacja czy otrzymany od Inwestora/Zlecniodawcy model BIM jest w formacie otwartym .ifc czy natywnym. Jeśli taki model IFC jest zrobiony według znanego i prawidłowego dla Generalnego Wykonawcy standardu to proces przygotowania przedmiaru będzie mniej czasochłonny.



W drugiej ścieżce gdy otrzymany plik natywny będzie możliwy do edycji przez zespół Generalnego Wykonawcy (np. gdy przekazany format pliku jest kompatybilny z narzędziami, które wykorzystywane są w firmie), cała praca oparta jest o pliki edytowalne, gdzie tak naprawdę model jest dostosowywany do zaproponowanego w dokumencie standardu.

Najbardziej czasochłonnym procesem jest tworzenie modelu od samego początku na podstawie dostarczonej dokumentacji płaskiej.

Zdajemy sobie sprawę iż ten schemat nie wyczerpuje wszystkich możliwych sytuacji, oraz możliwości narzędzi do obróbki modeli BIM. Nie wszystkie kroki muszą być wykonywane w tym samym oprogramowaniu, gdyż jest ono dobierane przez każdą z firm indywidualnie. Nie mniej celem standaryzacji takiego procesu powinno być poświęcenie czasu na wykorzystanie przez firmę swojego know-how w zakresie technologii wykonawczych oraz ich optymalizacji - przy wykorzystaniu modeli BIM, a nie modyfikowaniu i tworzeniu modelu od podstaw.

Dlatego też najbardziej optymalna wydaje się być ścieżka oparta o standard przygotowania i przekazywanie modeli IFC na potrzeby przygotowania przedmiarów bazowych. Wtedy standardowy proces wyglądałby jak na powyższym schemacie i w mniejszym stopniu byłby zależny od przygotowania modeli BIM w środowisku natywnym.

Karty elementów

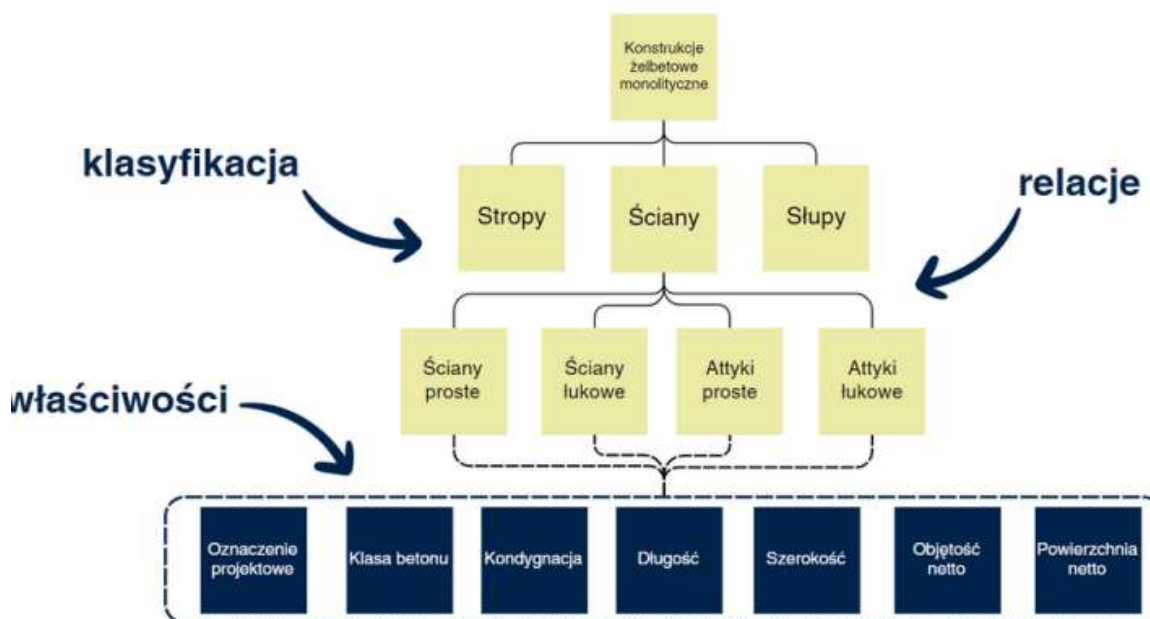
Klasyfikacja

Klasyfikacja to usystematyzowany oraz zorganizowany sposób opisu elementów obiektu budowlanego, umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację. Każda klasa wyróżnia się określonymi cechami charakterystycznymi.

Pomimo, że każda inwestycja jest unikatowa, to zasady podziału projektu i struktury informacji w ramach jednej kategorii obiektu budowlanego są takie same. W związku z tym możliwe jest utworzenie wspólnej klasyfikacji, która powiąże obiekty w strukturę hierarchiczną według różnych atrybutów, uwzględniając materiały, technologię wykonania lub funkcjonalność.

Klasyfikacja jest niezbędnym elementem do osiągnięcia jednoznacznej wymiany informacji oraz efektywnej współpracy międzybranżowej. Ustandaryzowana klasyfikacja w znacznym stopniu usprawni, a wręcz zautomatyzuje proces przedmiarowania i weryfikacji jakościowej modeli. Dzięki temu czas poświęcony na uczenie się opisu elementów modelu oraz ich funkcji zostanie zminimalizowany.

Na rynku budowlanym istnieją zaawansowane systemy klasyfikacji, takie jak np. brytyjska Uniclass 2015, OmniClass lub duńska CCS, które funkcjonują w krajach, w których proces wdrażania technologii BIM rozpoczął się wcześniej niż w Polsce. Aktualnie w naszym kraju nie ma przyjętego jednolitego systemu klasyfikacyjnego. Niestety brak jest krajowego standardu i rekomendacji w używaniu jednej przyjętej klasyfikacji co niestety nie usprawnia procesów opartych o modele BIM.



Celem tej grupy nie jest wdrożenie czy też rozwój klasyfikacji w strukturach państwowych a jedynie zwrócenie uwagi na problem i wyzwanie jakie powinno być podjęte przez kompetentne jednostki w kraju. W ramach opracowania zaproponowaliśmy identyfikację poprzez parametry, której celem jest umożliwienie wykonywania przedmiarów. Natomiast, w momencie pojawienia się rekomendacji klasyfikacji należałoby ją przyjąć jako nadrzędną do zaproponowanych danych identyfikacyjnych.

Wymagania informacyjne

Wymagania informacyjne w modelach BIM są niezbędne, aby jednoznacznie scharakteryzować każdy element, określić jego typ, materiał, lokalizację oraz dane ilościowe. W ramach dokumentu opracowano zestawy właściwości dla każdego elementu, zawierające minimalny, lecz niezbędny zakres informacji umożliwiający wykonanie przedmiaru.

Załącznik nr 4 - Karta elementów - belka

Załącznik nr 5 – Karta elementów - bieg schodowy

Załącznik nr 6 – Karta elementów - ława fundamentowa

Załącznik nr 7 – Karta elementów - płyta fundamentowa

Załącznik nr 8 – Karta elementów - pogrubienia stropów

Załącznik nr 9 – Karta elementów - słup

Załącznik nr 10 – Karta elementów - spocznik

Załącznik nr 11 – Karta elementów - stopa fundamentowa

Załącznik nr 12 – Karta elementów – przegłębienia fundamentów

Załącznik nr 13 – Karta elementów - strop

Załącznik nr 14 - Karta elementów - ściana

W ramach wymagań informacyjnych zdefiniowano zestawy właściwości, które każdy element modelu BIM powinien zawierać:

- Dane identyfikacyjne – identyfikujące element w ramach ustandaryzowanego systemu klasyfikacji, co umożliwia jednoznaczne przypisanie do odpowiedniej grupy obiektów, obejmujące także oznaczenie projektowe i unikalny identyfikator w modelu
- Dane lokalizacyjne – określające położenie elementu w modelu, np. kondygnacja, lokalizacja wewnętrzna lub zewnętrzna
- Dane materiałowe – informujące o rodzaju materiału, np. klasa betonu, klasa ekspozycji czy wymagania dotyczące wodoodporności, co pozwala na precyzyjne określenie specyfikacji materiałowej
- Dane geometryczne – kluczowe parametry ilościowe, takie jak objętość, długość, powierzchnia, grubość czy szerokość przekroju, niezbędne do prawidłowego przedmiarowania

Szczegółowe wymagania informacyjne dla poszczególnych elementów zostały przedstawione w Kartach elementów, które stanowią załącznik do niniejszego dokumentu. Zawierają one precyzyjne wytyczne dotyczące każdej kategorii obiektów, umożliwiając ich jednoznaczne modelowanie i poprawne przedmiarowanie.

Załącznik 2 – Wymagania informacyjne

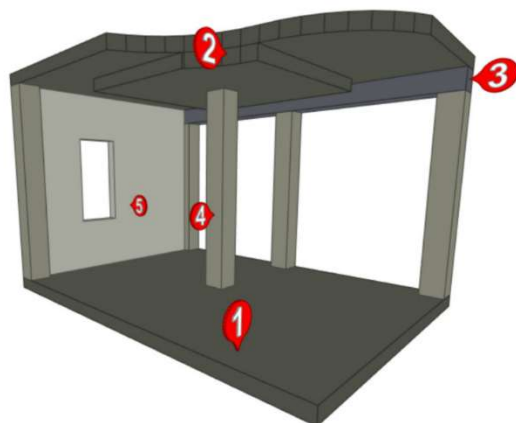
Wymagania geometryczne

Wymagania geometryczne odnoszą się do sposobu połączenia elementów w modelu BIM, co bezpośrednio wpływa na poprawność i wiarygodność przedmiarów. Odpowiednie odwzorowanie połączeń między elementami, takich jak połączenia ścian, belek, słupów czy stropów, pozwala na precyzyjne obliczenie ilości materiałów oraz uniknięcie błędów wynikających z niejednoznacznej geometrii modelu. Nieprawidłowo zamodelowane połączenia mogą prowadzić do niedoszacowania lub przeszacowania ilości materiałów, co bezpośrednio wpływa na wykonany przedmiar.

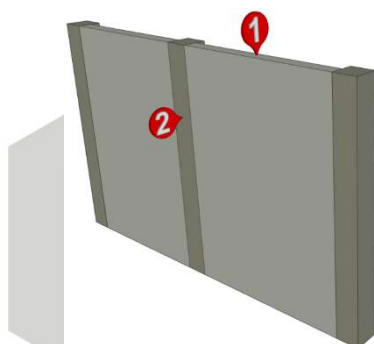
Aby modele były porównywalne i spójne, muszą być tworzone według tych samych zasad, niezależnie od tego, kto je opracowuje.

W ramach tego projektu opracowano model wzorcowy, który zapewnia zgodność z zasadami przedmiarowania przyjętymi w ramach opracowania. Model przedstawia poprawne połączenia między elementami oraz stanowi punkt odniesienia dla wszystkich uczestników procesu budowlanego, ułatwiając wdrożenie jednolitych zasad modelowania i zapewniając wysoką jakość danych geometrycznych w przedmiarowaniu.

Załącznik nr 3 – Model wzorcowy



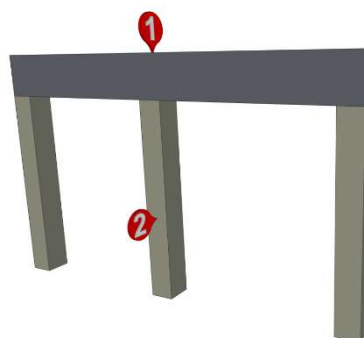
Połączenie słupy – ściany



Kolejność docinania:

1. Słupy
2. Ściany

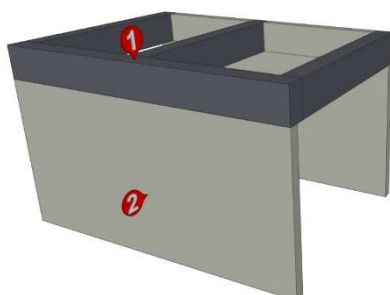
Połączenie belki – słupy



Kolejność docinania:

1. Belki
2. Słupy

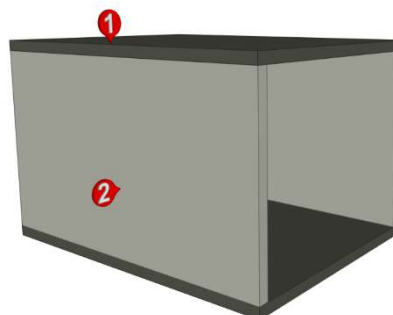
Połączenie belki – ściany



Kolejność docinania:

1. Belki
2. Ściany

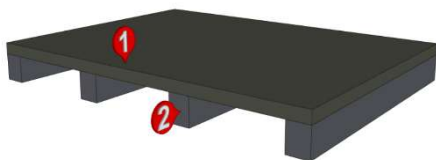
Połączenie belki – ściany



Kolejność docinania:

1. Stropy
2. Ściany

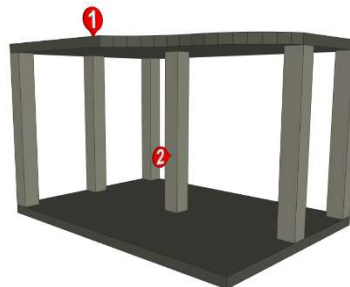
Połączenie stropy – belki



Kolejność docinania:

1. Stropy
2. Belki

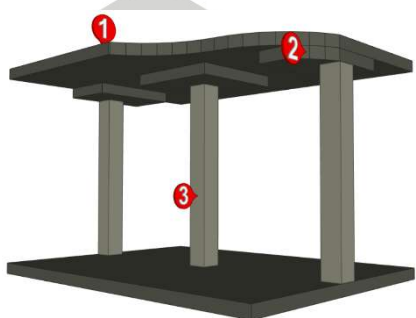
Połączenie stropy – słupy



Kolejność docinania:

1. Stropy
2. Słupy

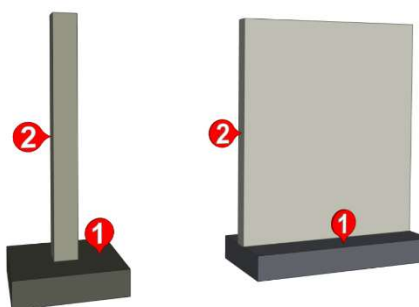
Połączenie stropy – głowice - słupy



Kolejność docinania:

1. Stropy
2. Głowice
3. Słupy

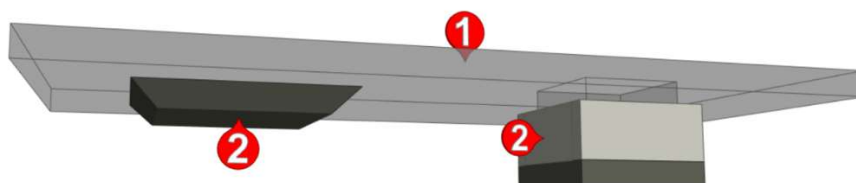
Połączenie ściana/słup - fundament



Kolejność docinania:

1. Ławy/ Stopy
2. Słupy/ Ściany

Połączenie fundamentów



Kolejność docinania:

1. Płyta fundamentowa
2. Przeglębienia/ pionowe części fundamentów



Zasady przedmiarowania

Aby zapewnić spójność i jednoznaczność danych ilościowych na podstawie modeli BIM, w ramach dokumentu opracowano zasady przedmiarowania. Określają one sposób interpretacji kluczowych parametrów geometrycznych, co pozwala na jednoznaczne określenie ilości materiałów i zakresu prac. Standaryzacja przedmiarowania jest kluczowa, ponieważ różne podejścia do obliczeń mogą prowadzić do znaczących rozbieżności w ilościach materiałowych i kosztach inwestycji.

Dla każdego typu elementu zdefiniowano, jak należy interpretować jego właściwości geometryczne oraz w jaki sposób wyliczać ilości przedmiarowe. Szczegółowe zasady zostały przedstawione w Kartach elementów, które stanowią załączniki (Załączniki nr 4-14) do niniejszego opracowania.



POROZUMIENIE
WYKONAWCÓW
DLA BIM