

dr inż. Michał Juszczyk¹⁾

O klasyfikacji w BIM w kontekście analiz kosztowych robót budowlanych

About the classification in BIM in the context of construction works cost analyzes

DOI: 10.15199/33.2017.01.17

Streszczenie. Artykuł stanowi przyczynek do dyskusji na temat systemu klasyfikacji informacji na potrzeby budownictwa w kontekście modelowania informacji o obiektach budowlanych, szczególnie analiz 5D. Przedstawiono w nim ogólną koncepcję wykorzystania systemu klasyfikacji w analizach kosztowych bazujących na modelu BIM oraz dyskusję dotyczącą możliwości i korzyści, jakie niesie implementacja systemu klasyfikacji na potrzeby BIM 5D.

Słowa kluczowe: klasyfikacja, BIM, przedmiarowanie, analizy kosztowe, zarządzanie kosztami.

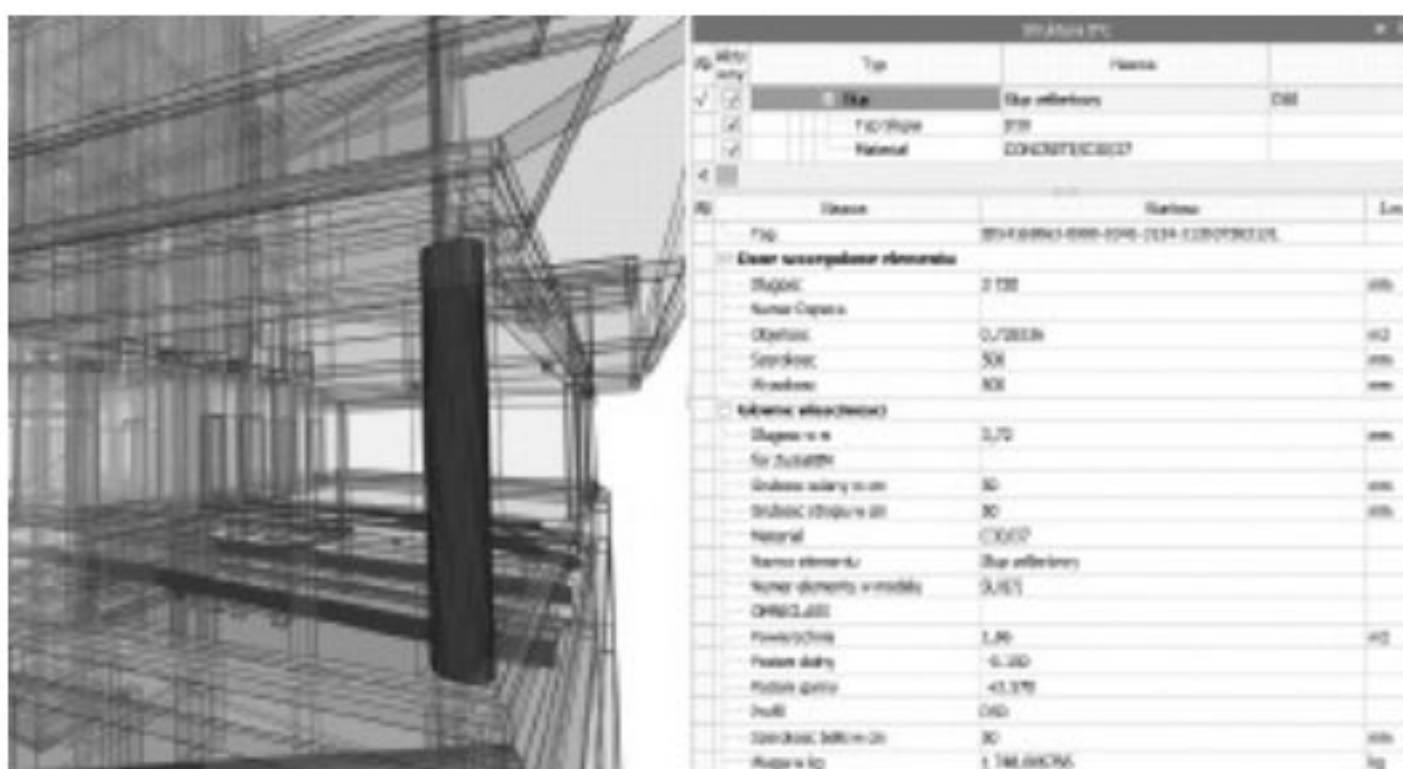
Abstract. This paper is a contribution to the discussion on the system of information classification for the purposes of building industry in the context of building information modelling, in particular for 5D analyzes. The aim of the author is to present a general concept of the use of the classification system in the BIM-based cost analyzes. The article presents a brief discussion on the potentials and benefits posed by the implementation of the classification system for BIM 5D.

Keywords: classification, BIM, quantity takeoff, cost analyzes, cost management.

Modele BIM stanowią repozytoria informacji o obiektach budowlanych. Komponenty modelu definiowane podczas prac projektowych są charakteryzowane przez dane geometryczne i niegeometryczne oraz relacje pomiędzy komponentami [1]. Dotyczy to m.in. danych kosztowych [5]. Przykładowy element konstrukcyjny jako komponent BIM przedstawiono na rysunku 1.

Istotę klasyfikacji informacji na potrzeby budownictwa podaje norma PN-ISO 12006:2-2005 [4]. Odniesienia do kwestii związanych z klasyfikacją budowlaną w BIM można odnaleźć w publikacjach [2, 3]. Celem artykułu jest przedstawienie ogólnej koncepcji wykorzystania systemu klasyfikacji w analizach wykonanych z wykorzystaniem BIM.

Analizy kosztowe prowadzące do oszacowania kosztów robót budowlanych wymagają danych wejściowych w postaci zakresów rzeczowych i ilościowych robót budowlanych oraz wejściowych danych finansowych. W przypadku oszacowań prowadzonych z zastosowaniem nakładów zasobów (w polskiej praktyce kosztorysowania określanych jako nakłady rzeczowe) dane takie stanowią również dane wejściowe do analiz kosztowych. Podstawową zaletą BIM w przypadku analiz



Rys. 1. Przykładowy element konstrukcyjny – komponent modelu BIM wraz z właściwościami (format IFC)

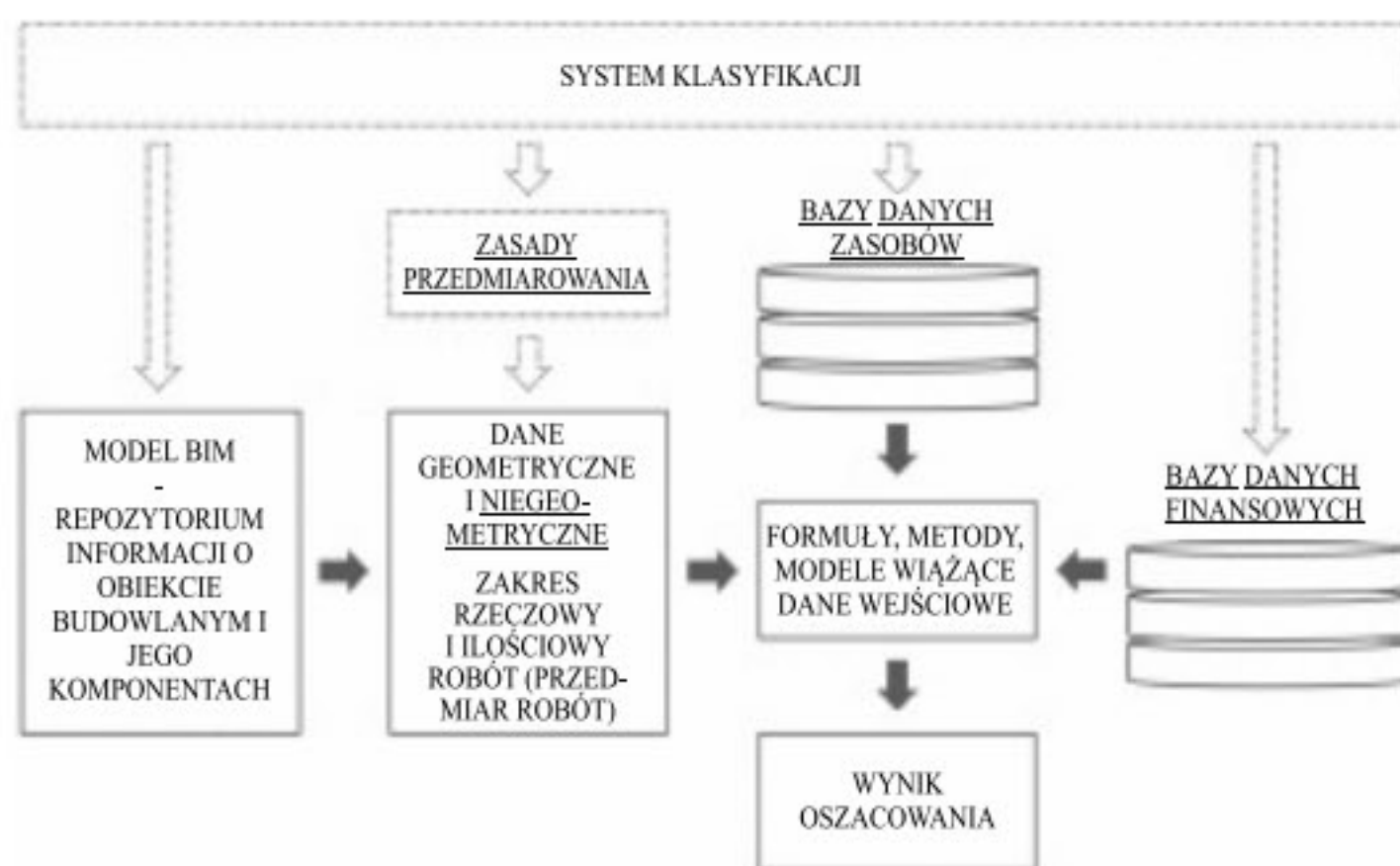
Fig. 1. Exemplary construction member – a component of a BIM model with its' attributes (IFC format)

kosztowych, czyli 5D, jest możliwość wykorzystania informacji zapisanych w modelu obiektu budowlanego – dane niegeometryczne pozwalają na określenie zakresu rzeczowego, zaś dane geometryczne umożliwiają określenie zakresu ilościowego. Zakres rzeczowy i ilościowy robót stanowi istotę przedmiaru robót. Oczywiście kwestią jest to, że stopień agregacji zakresów rzeczowych robót (i odpowiadające im zakresy ilościowe) będą adekwatne do dokładności modelu BIM. W konsekwencji stosowanie w analizach kosztowych metod, modeli, formuł obliczeniowych oraz odpowiednich

finansowych danych wejściowych (ewentualnie danych dotyczących nakładów zasobów) musi być dostosowane do dokładności modelu BIM.

Na rysunku 2 przedstawiono schemat analiz kosztowych z wykorzystaniem BIM jako cyfrowego repozytorium informacji o obiekcie budowlanym, stanowiącego podstawę analiz kosztowych. Istotą zastosowania systemu klasyfikacji przedstawionego na schemacie jest zapewnienie spójności danych wejściowych analiz kosztowych zarówno po stronie modelu i przedmiaru robót, jak i po stronie baz danych. System klasyfikacji należy rozumieć jako zbiór tablic

¹⁾ Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej; mjuszczyk@izwbit.pk.edu.pl



Rys. 2. Schemat analiz kosztowych opartych na modelach BIM z zapewnieniem spójności danych wejściowych analiz przez zastosowanie systemu klasyfikacji

Fig. 2. The scheme of BIM-based cost analyzes with ensuring input data coherency through the implementation of classification system

klasyfikacyjnych zawierających kody oraz opisy zapisane w określonym porządku i odnoszące się do określonych kategorii informacji, takich jak: obiekty budowlane; elementy obiektów; roboty budowlane; materiały i wyroby; sprzęt; specjalizacje osób wykonujących roboty budowlane itp. Zestawienie kategorii na potrzeby klasyfikacji informacji związanych z robotami budowlanymi przedstawia norma PN-ISO 12006:2-2005 [4]. Niestety terminologia w niej proponowana, będąca najprawdopodobniej wynikiem tłumaczenia wersji anglojęzycznej, odbiega w wielu przypadkach od terminologii budowlanej stosowanej w Polsce. Nazwy i kody pochodzące z poszczególnych tablic systemu klasyfikacji po stronie modelu BIM mogą stanowić dane niegeometryczne przypisywane do

komponentów. W przypadku baz danych nazwy i kody z poszczególnych tablic należy traktować jako atrybuty porządkujące dane finansowe oraz zasoby. Zasady przedmiarowania opracowane zgodnie z systemem klasyfikacji i dopasowane do BIM umożliwiają zautomatyzowanie w wysokim stopniu analiz zakresu rzeczowego i ilościowego.

Implementacja kodów klasyfikacyjnych w modelach BIM powinna dotyczyć różnych poziomów agregacji danych, np. obiektów budowlanych, części tych obiektów, elementów obiektów, materiałów i wyrobów budowlanych. W tabeli podano przykłady analiz kosztowych na różnym poziomie agregacji, prowadzone z wykorzystaniem BIM i danych wejściowych do analiz uporządkowanych wg systemu klasyfikacji.

Przykłady analiz kosztowych opartych na BIM z wykorzystaniem danych uporządkowanych zgodnie z systemem klasyfikacji

Examples of cost analyzes based on BIM and the data ordered according to the classification system

Poziom agregacji	Informacje po stronie modelu BIM	Informacje po stronie baz danych
Analiza na poziomie obiektu budowlanego	kod klasyfikacyjny obiektu, parametry określające wielkość obiektu (np. kubatura, powierzchnia użytkowa)	wskaźniki kosztowe uporządkowane wg kodów klasyfikacyjnych obiektów budowlanych w przeliczeniu na parametry określające wielkość obiektu (np. kubatura, powierzchnia użytkowa)
Analiza na poziomie elementów obiektu budowlanego	kody klasyfikacyjne elementów obiektu oraz dane geometryczne elementów obiektu	uporządkowane wg kodów klasyfikacyjnych wskaźniki kosztowe elementów, ceny zagregowane itp.
Analiza na poziomie robót budowlanych z zastosowaniem metod uproszczonych	kody klasyfikacyjne robót budowlanych oraz dane geometryczne pozwalające ustalić ilość robót	uporządkowane wg kodów klasyfikacyjnych ceny jednostkowe robót budowlanych
Analiza na poziomie robót budowlanych z zastosowaniem metod uproszczonych	kody klasyfikacyjne robót budowlanych, kody klasyfikacyjne zasobów oraz dane geometryczne pozwalające ustalić ilość robót	uporządkowane wg kodów klasyfikacyjnych dane dotyczące nakładów zasobów uporządkowane wg kodów klasyfikacyjnych ceny jednostkowe zasobów

Implementacja systemu klasyfikacji w BIM, wdrożenie jednolitych zasad przedmiarowania robót zgodnie z systemem klasyfikacji, a także wykorzystanie baz danych finansowych oraz baz danych zasobów uporządkowanych wg systemu klasyfikacji umożliwi pełniejsze wykorzystanie potencjału BIM w analizach kosztowych robót budowlanych. Możliwa będzie przede wszystkim pełniejsza automatyzacja przedmiaru robót i zwiększenie efektywności operowania danymi wejściowymi analiz kosztowych. Zastosowanie systemu klasyfikacji w BIM umożliwi także efektywne zarządzanie informacjami. Dzięki zastosowaniu kodów klasyfikacyjnych wyszukiwanie, sortowanie i filtrowanie danych (proste do zaimplementowania w narzędziach informatycznych) umożliwi pozyskiwanie, porządkowanie i prezentację informacji zdeponowanych w modelu BIM w układzie odpowiednim dla uczestników przedsięwzięcia budowlanego.

Wytyczne dotyczące systematyzacji informacji na potrzeby budownictwa są przedstawione w PN-ISO 12006-2:2005. Mimo pewnych mankamentów związanych z tłumaczeniem terminologii z języka angielskiego na język polski, wytyczne normy mogą stanowić punkt wyjścia i podstawę do opracowania rodzimego systemu klasyfikacyjnego. Sytuacją idealną, do której należy dążyć, jest opracowanie takiego systemu klasyfikacji, który stałby się wspólnym językiem wszystkich uczestników przedsięwzięć budowlanych.

Literatura

- [1] Eastman C., P. Teicholz, R. Sacks, K. Liston. 2011. „BIM Handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors – 2nd edition”. Hoboken, John Wiley & Sons Inc.
- [2] Juszczyk Michał, A. Tomana. 2015. „Klasyfikacja budowlana w BIM – część 1”. *Builder: biznes, budownictwo, architektura* 1: 74 – 78.
- [3] Juszczyk Michał, A. Tomana. 2015. „Klasyfikacja budowlana w BIM – część 2”. *Builder: biznes, budownictwo, architektura* (6): 54 – 57.
- [4] PN-ISO 12006:2-2005 Budownictwo – Organizacja informacji związanej z robotami budowlanymi – Część 2: Schemat klasyfikacji informacji.
- [5] Sacks R., L. Koskela, B. A. Dave, R. Owen. 2010. „Interaction of Lean and Building Information Modeling in Construction”. *Journal of Construction Engineering & Management* 136 (9): 968-980. DOI: 10.1061/(asce)co.1943-7862.0000203.

Przyjęto do druku: 07.12.2016 r.