

Modelowanie przedsięwzięć budowlanych w ujęciu 4D/5D BIM i komponentów z klasami LOD

dr inż. Tomasz Wiatr, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Politechnika Poznańska

1. Wprowadzenie

Przedsięwzięcie budowlane to twórcza transformacja w trójwymiarze zasoby-procesy-produkt konstytuująca budowlany proces produkcji z fazą planowania nazywaną projektowaniem. Projektowanie budowlane skoncentrowane jest szczególnie na planowaniu produktu, którego sedno można też postrzegać logistycznie jako alokację właściwych technicznie zasobów w przestrzeni trójwymiarowej obiektu budowlanego, w szczególności w ujęciu 3D BIM (*Building Information Modelling*).

Szczególnym tworem są tutaj konstrukty nazwane komponentami projektowo-wykonawczymi, za sprawą których zasoby bierne i czynne materializują się do postaci gotowego obiektu budowlanego jako kresu procesu produkcji i końca procesu logistycznego, jeśli abstrahować od poeksploatacyjnej dekonstrukcji obiektu budowlanego z recyklingiem destruktu i jego recyrkulacją. Polem analiz jest inżynieria przedsięwzięć budowlanych w rozumieniu przedstawionym w publikacjach [10, 11], jako część inżynierii budownictwa.

W zakresie szczegółowego projektowania optymalnego uwaga skupiona jest na procesach alokacji zasobów w czasoprzestrzeni 4D BIM według harmonogramu, którego aspekt pieniężny 5D BIM nazwano tutaj finansowym, gdyż poza aspektem wartości pieniężnej, a więc ekonomicznym uwzględnia inżynierskie odzwierciedlenie rozliczeń pieniężnych ujmowane w harmonogramie rzeczowo-finansowym w sensie IVO przybliżonym poniżej. Uwaga skupia się tu na identyfikacji komponentów w aspekcie 3D/4D BIM, gdzie modelowanie 3D BIM uwzględnia potrzeby 4D BIM jako analizy czasoprzestrzennej wraz z pochodnymi analizami kosztowymi, w tym 5D BIM.

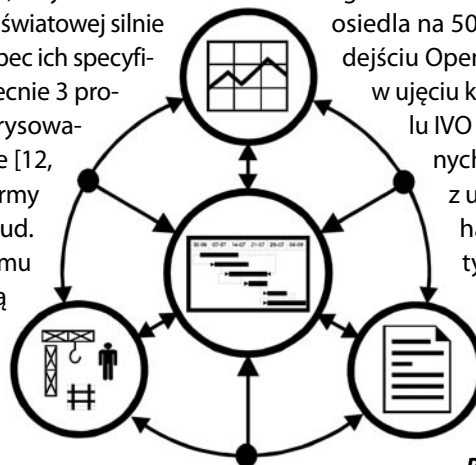
Tematyka 5D BIM opisywana w literaturze światowej silnie akcentuje lokalne standardy kalkulacji wobec ich specyfiki, tak jest i w tym przypadku. Istnieją obecnie 3 programy wspomagające klasyczne kosztorysowanie budowlane w ujęciu BIM: BIMestiMate [12, 17] firmy Datacomp, Norma Expert [29] firmy Athenasoft, Seko Prix [9] firmy Sekocenbud. BIMestiMate wyróżnia moduł harmonogramu sieciowego reprezentujący dwupunktową konwencję jego zapisu, która warunkuje poprawne opracowanie harmonogramu ogólnego i stosowana jest też w zaawansowanych systemach klasy PMS (*Project Management and Scheduling*).

Klasyfikacja integracja kosztorys-harmonogram [13, 14] wyraża przekształcenie zbiorów pozycji kosztorysu w pozycje harmonogramu a stosowane podejście reprezentuje szerszy problem integracji w ujęciu BIM w postaci szczególnej z komponentami, które warunkują operowanie modelem w sensie 4D BIM bez jego edycji wtórnej. Edycja tego rodzaju możliwa jest w oprogramowaniu Synchro 4D Pro (obecnie firmy Bentley) lub Powerproject BIM (firmy Elecosoft, wcześniej grupa Asta) jednakże podział na komponenty zastosowany w projekcie [27] jest już uwzględniony w modelu konstrukcji. BIMestiMate stanowi tutaj podstawę planu bazowego 5D i nieautomatyzowanych wizualizacji 4D oraz narzędzie integracji kosztorysu i harmonogramu. 5D BIM jest rozumiane jako harmonogram 4D BIM (jak np. w [2], [6], [7]) poszerzony o wymiar pieniężny, tutaj w ścisłej integracji z kosztorysem, którego podstawą informacyjną [3], [8], [22], [28] jest model 3D BIM. W projekcie informacja podporządkowana jest założeniom modelu IVO (rys. 1), jako szerszej koncepcji wcześniej stworzonej [24].

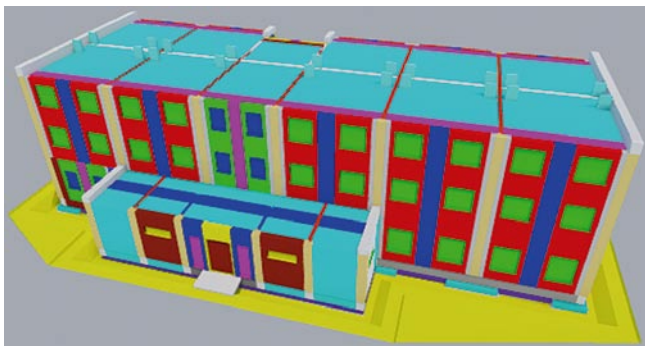
2. Modelowanie w ujęciu komponentów

Model logistyczno-finansowy IVO ma swe źródło w podejściu *Inflow-Value-Outflow* (Wpływ-Wartość-Wydatek) reprezentowanym przez początkową jego postać [25], którą przekształcono w postać *Input-Value-Output* (Wejście-Wartość-Wyjście) [24], bazując początkowo głównie na modelowaniu zależności zagregowanych, którymi były niemające funkcje pierwotne w ujęciu pieniężnym jako synteza harmonogramu i wielokrotnie zmienne funkcje wtórne jako analiza funkcji pierwotnych.

Poligonem badawczym jest przedsięwzięcie budowy osiedla na 5000 mieszkańców modelowane w podejściu Open BIM od 2014 r. [27], w tym od 2017 r. w ujęciu komponentowym. Dotychczas w modelu IVO [24] analiza opierała się na zagregowanych zależnościach i nie był on powiązany z ujęciem BIM, operując głównie metodą harmonogramu sieciowego, co syntetycznie przedstawia rysunek 1, którego centrum stanowi harmonogram sieciowy – jako procesowo-zasobowa reprezentacja informacji.



Rys. 1. Ogólny schemat ideowy modelu IVO



Rys. 2. Model 3D BIM z podziałem na komponenty z grupowaniem według rozmiarów

W takim kontekście zidentyfikowano komponenty jako podstawę modelowania i analizy. O ile w przypadku prefabrykacji jest to naturalne, o tyle w przypadku innych technologii już nie. Rozwiązuje to wprowadzony podział konstrukcji budynku na części zwane komponentami projektowo-wykonawczymi, które harmonizują z modelem analitycznym konstrukcji nośnej jako panele analityczne, w tym obciążeniowe i podstawa podziału na działki robocze. Działki robocze stanowią podstawę harmonogramu budowy w ujęciu metody pracy równomiernej jako przejawu naukowej organizacji pracy w budownictwie [19], w tym przypadku w wersji rozwojowej będącej podstawą badań naukowych w ramach inżynierii przedsięwzięć budowlanych jako części inżynierii budownictwa ogólnego. Aby móc prowadzić badania, zamodelowano w ujęciu BIM obiekty w sposób przedstawiony na rysunku 1 obrazującym jeden z obiektów przedsięwzięcia.

3. Parametry graniczne komponentów

Koniecznym warunkiem technologicznym jest definiowanie komponentów tak, aby można je było wykonać w całości. Składnik komponentu projektowo-wykonawczego stanowią komponenty wykonawcze, które w razie przekraczania granicznych parametrów muszą zostać przekształcone w kompozycję komponentów nieprzekraczających tychże parametrów granicznych, tworząc strukturę hierarchiczną komponentów. Z racji operowania w ramach technologii budownictwa uprzemysłowionego maszyną wiodącą jest wirtualny żuraw budowlany, który wyznacza parametry graniczne w ujęciu 3D BIM. Poza ciężarem montażowym definiowane są one parametrami geometrycznymi, w tym wymiarami gabarytowymi w aspekcie ładunkowym jako podstawie proponowanego podziału na tzw. klasy logistyczne:

- **L0** – szerokość komponentów do 2,5 m dla tych, które mogą być transportowane w pozycji poziomej bez ograniczeń, co stanowi przypadek niejako bezklasowy, gdyż limit ten jest standardowo podstawą wielu rozwiązań umożliwiając użycie pojazdów ogólnego przeznaczenia;
- **L1** – wysokość komponentów do 3,1 m dla tych, które muszą być transportowane w pozycji pionowej lub z racji szerokości ponad 2,5 m pozycja nie może być pozioma i jest

to możliwe na naczepach ogólnego przeznaczenia z podkładem obniżonym o wysokości do 0,9 m (przy mniejszym rozmiarze ogumienia kół), stosowanych także do przewozu maszyn w tym samojezdnych z możliwością najazdu na naczepę lub przyczepę;

- **L2** – wysokość komponentów do 3,5 m dla tych, które muszą być transportowane w pozycji pionowej wymagając transportu niskopodłogowego o wysokości do 0,5 m, a więc niskopodwoziowego, przy znacząco ograniczonej długości wynikającej z długości dolnego pokładu ładunkowego możliwego jednak do rozsuwania;
- **L3** – wysokość komponentów do 3,7 m dla tych, które wymagają pojazdów specjalistycznych transportu budowlanego, przykładowo Inloader Flatliner firmy Langendorf (polska grupa Wielton) lub Prefamax firmy Faymonville z ograniczeniami dzielności terenowej jak dla pojazdu niskopodwoziowego;
- **L4** – klasa ładunku specjalnego wyłączona z rozważań optymalizacyjnych jako przypadek specjalny wymagający indywidualnego rozpatrzenia, zwłaszcza jeśli ładunek wykracza poza skrajnię budowli drogowych wymagając szczególnych procedur postępowania, gdy liczba osi, szerokość i długość to zmienne dodatkowe*.

Maszyny budowlane są rozważane jako zasoby w sensie klasycznym [1], komponenty w sensie BIM i część optymalizacji w ramach przyjętych klas logistycznych. Szczególne jest znaczenie żurawi, także jako maszyn transportu technologicznego obok innych maszyn do transportu budowlanego w klasycznym rozumieniu [16], w tym jego odzwierciedlenia kosztorysowego jako kosztów zakupu [5] związanych ściśle z logistyką.

4. Szczegółowość w aspekcie LOD i LOG

W strukturze IFC najniższy poziom standaryzowanej informacji występujący zawsze stanowi kondygnacja. Sam fakt uwzględnienia podziału na kondygnacje sprawia, że harmonogram budowlany ma już pewne znamiona szczegółowości. Niniejszym proponuje się 5 poziomów szczegółowości harmonogramu LOD (idea Level Of Detail w nawiązaniu do pierwotnych założeń BIM), poszerzając klasyczne [19] rozumienie szczegółowości harmonogramu stosowanej dotychczas:

- **LOD 100** – stany robót jako podstawa harmonogramu czynią z niego harmonogram dyrektywny ujmujący wszystkie obiekty, a struktura SPP (WBS) obejmuje najwyżej 4 grupy robót budowlanych w zgodności z klasyfikacją WSZ (CPV), tzn. przygotowawcze z ziemnymi, stanu surowego, instalacyjne i wykończeniowe;
- **LOD 200** – rodzaje robót dają podstawę dla istnienia harmonogramu ogólnego, który w ujęciu rzeczowo-finansowym stanowi ramy działania dla analiz w ujęciu 4D BIM, wyrażając koncepcję realizacji w kontekście strukturyzacji procesów i zasobów oraz budżetowania kosztów w ujęciu kontraktowym z 5D BIM;

* Przykład rozwiązania: <https://put.poznan.pl/sites/default/files/2022-05/zo-2022-09-naczepa-niskopodlogowa.pdf>

- **LOD 300** – kondygnacje jako podstawa procesów z zasobami nie dają podstawy do analizy 4D wprost, są jednak optymalne dla harmonizowania procesów. W tym ujęciu działki robocze można już reprezentować jako pozycje złożone lub przygotowane normy złożone, nawet tylko i wyłącznie na potrzeby danego projektu;
- **LOD 400** – działki robocze jako zbiory komponentów i podstawa harmonogramu szczegółowego, gdzie trzeba wprowadzić elementy scalone odpowiadające działkom roboczym, co wymaga dużej liczby procesów sprawiając, że harmonogram traci klasyczną postać będąc niejako zdominowanym przez analizę 4D;
- **LOD 500** – komponenty wprost jako podstawa harmonogramu stanowią podejście niedyskretyzowane, w szczególności powykonawcze. Wobec operowania małymi jednostkami czasu i dużą liczbą procesów metoda harmonogramu utrudnia ogląd całości, choć symulacja wizualna to rekompensuje.

Podejście LOD 400 zastosowano w projekcie (rys. 3) używając polskiego oprogramowania, w tym ArCADia BIM 12 firmy ARCADiasoft oraz BIMestiMate 4 firmy Datacomp integrującego kosztorys i harmonogram z plikiem IFC [12, 22], co wymagało manualnej selekcji stopniowej zdefiniowanych uprzednio elementów w celu zwizualizowania dynamicznego postępu prac w sensie 4D (np. jak w [6, 7]). Kluczem są wiązki zasobów w pozycjach złożonych, gdzie każdy komponent musi być odpowiednio zakodowany.

Poziom LOD 300 i LOD 400 opracowania harmonogramu w ujęciu IVO dostarcza danych do projektowania przyobiekowego zagospodarowania terenu budowy z komplectacją dostaw. Ich optymalizacja synchronizowana z podziałem na działki nie jest z nim tożsama z uwagi na niejednorodność procesów oraz specyfikę transportu i ładunków [15], co tworzy problem dostaw, zużycia i zapasów [4, 19] oraz teorii zapasów [20, 21], choć system zwany bezmagazynowym [23] jest możliwy, podobnie jak tzw. montaż z kół, których to podejście nie wyklucza.

Poziom LOD 500 koncentruje się już silnie na aspekcie przestrzennym procesów, w tym także możliwym monitorowaniu do postaci modelu powykonawczego. Na poziomie LOD 500 rośnie rola modeli zestawów maszyn, zwłaszcza na wejściu systemu budowy z transportem. Budowa to nie tylko cel zaopatrzenia, choć w jego sensie kres łańcucha logistycznego, jednakże kluczowe jest to, że logistyka dla budownictwa



Rys. 3. Model 4D BIM z kolejnymi działkami roboczymi – obraz statyczny

stanowi wąskie gardło i warunek optymalizacji, w tym przypadku konstrukcji budynków i technologii ich budowy. W harmonogramie jako wykresie w swej części graficznej, a więc geometrycznej, można szczegółowość w przedstawionym ujęciu rozumieć jako LOG omówione poniżej.

5. Szczegółowość w aspekcie LOG i LOI

Zaproponowane powyżej klasy LOD harmonogramu to część związana z poziomem szczegółowości (*Level Of Details* w nawiązaniu do pierwotnej idei BIM), natomiast docelowo LOD rozumiane jest jako poziom opracowania (*Level Of Development*) lub zdefiniowania (*Level Of Definition*) łączący poziom zobrazowania geometrycznego LOG (*Level Of Geometry*) i informacji alfanumerycznej LOI (*Level Of Information*) jako dwóch elementów wzajemnie się uzupełniających, choć możliwa jest także częściowa substytucja obu form zobrazowania informacji, a więc geometrycznej i niegeometrycznej. W ujęciu Open BIM tego rodzaju dwoistość informacji możliwa jest dzięki naturze formatu IFC (*Industry Foundation Classes*) jako szczególnej postaci formatu STEP (*Standard for the Exchange of Product model data*) [7] w jego kluczowej postaci.

Do zdefiniowania konieczna jest część alfanumeryczna i w przedstawionym ujęciu zintegrowanym 4D/5D BIM jest to informacja dotycząca nakładów rzeczowych jako podstawy analiz zasobów, czasu i kosztów oraz ceny kosztorysowej. Przedstawione wcześniej poziomy LOD można traktować jako część LOG wymagającego LOI, jeśli LOD rozumieć jako poziom zdefiniowania łączącego oba aspekty informacji i w tym ujęciu proponuje się 5 poziomów nasycenia informacją:

- **LOI 100** – dane wskaźnikowe stanów wyznaczone metodami przybliżonymi charakterystycznymi dla fazy przedprojektowej lub wczesnej fazy projektowania, jeśli chodzi o harmonogramy ramowe oparte na analizie cykli realizacji oraz zbiorczym zestawieniu kosztów (ZZK) opartym na zestawieniach kosztów obiektów (ZKO);
- **LOI 200** – dane kalkulacji uproszczonej robót w oparciu o ich ceny jednostkowe powodujące istotne problemy w zakresie opracowania harmonogramu możliwe do pokonania, jeśli ceny jednostkowe wyznacza się w oddzielnym opracowaniu wraz z nakładami będącymi ich podstawą, w szczególności w katalogach cen rynkowych lub w bazie cen własnych wykonawcy z normatywami wydajności jednostek organizacyjnych;
- **LOI 300** – dane szczegółowej metody kalkulacji kondygnacji podatne na należyte uwzględnienie różnic poszczególnych kondygnacji, w tym elementów konstrukcji nośnej i instalacji podlegających zmianom w relacji do wysokości budynku. Podział na kondygnacje wynikający ze struktury pliku IFC nie wyklucza uwzględniania ich selektywnej powtarzalności w zakresie kosztorysu jako tzw. odnośników, a w zakresie modelu IFC jako komponentów powtarzalnych *IfcMappelements*, co umożliwiają niektóre programy BIM;
- **LOI 400** – dane uszczegółowione metody kalkulacji w ujęciu działek roboczych w postaci tzw. kosztorysu produkcyjnego.

W związku z definiowaniem działek roboczych optymalnym rozwiązaniem jest kosztorys ujmujący nakłady o charakterze norm zakładowych, gdyż sam podział na działki jest wyrazem organizacyjnej koncepcji realizacji, w szczególności optymalnego planowania przedsięwzięcia, a co za tym idzie konkurencja na rynku budowlanym w oparciu o kompetencje;

- **LOI 500** – dane kalkulacji w oparciu o wydzielone komponenty wobec odmienności obiektów budowlanych. Podejście takie stosowane zwłaszcza powykonawczo może być podstawą rozbudowy zakładowych norm pracy, przy czym przez wydzielenie komponentów rozumie się tutaj reprezentowanie procesu ich wbudowania wprost w harmonogramie, gdyż komponenty jako takie identyfikuje się także na niższych poziomach. Najwyższy poziom analizy potraktowano jako podstawę poziomu 500, przy czym aspekt najwyższej szczegółowości nie jest oczywiście tożsamy z podejściem powykonawczym.

6. Podsumowanie

Przedstawiona problematyka dyskretyzacji jako kompleksu komponentów projektowo-wykonawczych stanowi szczególny przejaw kwantyfikacji modelu BIM na ścieżce transformacji zasoby-procesy-produkt, którego komponenty stanowią wspólne miano dla projektowania produktu budowlanego i projektowania produkcji. Komponenty te stanowią kluczowy nośnik wiązek zasobów podlegających przekształceniu w procesie produkcji od projektowania przez realizację do gotowego obiektu budowlanego.

Propozycja Polskiego Kodeksu Budowlanego przedstawiona w 2017 r. [26] mogła odmienić polskie budownictwo, a obecnie założenia w skali makro są podstawą tworzenia systemu w skali mezo jako podstawy przedsięwzięć idealnych i w skali mikro jako budynków optymalnych, zwłaszcza w kontekście polskich rozwiązań technicznych. Podejście 4D BIM nie jest tutaj celem samym w sobie, lecz przejawem harmonizacji czasoprzestrzennej procesu budowlanego jako optymalizacji przedsięwzięcia i jego finalnego rezultatu.

Przedstawiony artykuł porządkuje problem modelowania struktury kosztorysu i harmonogramu w sposób zintegrowany z modelem produktu, jeśli tylko model produktu uwzględni podział na komponenty. Bez tego podziału nie jest możliwe osiągnięcie integracji w przedstawionym sensie BIM na poziomie wyższym niż 300, sprawiając, że podejście 4D/5D BIM traci swe podstawy, stanowiąc barierę wdrożenia BIM, jednakże bardzo ważne są dane kosztorysowe o dopasowanej do tego celu strukturze logicznej.

Wskazane jest upowszechnienie kosztorysu produkcyjnego jako podstawy kalkulacji technicznego kosztu wytworzenia, gdyż kosztorys pełni 4 funkcje, a więc [18] cenotwórczą, nakładczą, szacowania kosztów i rozliczeniową. Oryginalne polskie rozwiązanie zwane na świecie Harmonogramem Adameckiego jako metoda harmonizacji pracy, a nie tylko obrazowania postępu prac w sensie Wykresu Gantta ma dla budownictwa znaczenie fundamentalne. Dzięki podejściu

zintegrowanemu 4D/5D BIM następuje wzrost znaczenia i funkcjonalności metody harmonogramu.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ciolek R., red. praca zbiorowa, Kompleksowa mechanizacja produkcji budowlanej, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 1985
- [2] Drozd W., Kowalik M., Wykorzystanie BIM do zapewnienia bezpieczeństwa pracy na budowie, *Materiały budowlane* 6/2016, str. 50–51
- [3] Drzazga M., BIM – zapis informacji o przedsięwzięciu budowlanym (projektowanie 5D), *Przegląd budowlany* 9/2016, str. 33–37
- [4] Gajzler M., Dziadosz A. Koncepcje logistyczne w planowaniu realizacji budowy. *Logistyka* 6/2014, str. 14165-14172
- [5] Gajzler M., Dziadosz A., Kończak A., Transport w kalkulacji kosztorysowej robót budowlanych, *Logistyka* 6/2014, str. 14173–14180
- [6] Gawron K., Radzik Ł., Schabowicz K., Wykorzystanie BIM w harmonogramowaniu robót budowlanych, *Materiały budowlane* 6/2016, str. 17–19
- [7] Kacprzyk Z., Kępa T., Modelowanie informacji BIM 4D na przykładzie modernizacji klatki schodowej. *Inżynieria i budownictwo* 2/2016, str. 101-105
- [8] Juszczyk M., O klasyfikacji w BIM w kontekście analiz kosztowych robót budowlanych, *Materiały budowlane* 1/2017, str. 85–86
- [9] Kaczmarek P., Kosztorysowanie z BIM? Teraźniejszość, przyszłość czy utopia? *Inżynier budownictwa* 4/2018, str. 26–29
- [10] Kapliński O., Metody i modele badań w inżynierii przedsięwzięć budowlanych, KILiW PAN IPPT, Warszawa, 2007
- [11] Kasproicz T., Inżynieria przedsięwzięć budowlanych. Instytut Technologii Eksploatacji, Warszawa, 2002
- [12] Kogut P., Tomana A., 4D and 5D applications in BIM technology, Data-comp, Kraków, 2013
- [13] Leśniak A., Zima K., Kosztorysowanie robót budowlanych z programem Zuzia 11, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2014
- [14] Marcinkowski R., Banach M., Harmonogramowanie robót budowlanych na podstawie danych kosztorysowych, *Przegląd budowlany* 10/2015, str. 24–30
- [15] Marcinkowski R., Banach M., Planowanie transportu budowlanego w warunkach niejednorodności ładunków i środków transportowych, *Materiały budowlane* 6/2016, str. 120–121
- [16] Mindur L., Metody, techniki i technologie transportu w budownictwie, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 1992
- [17] Plebankiewicz E., Zima K., Skibniewski M., Analysis of the first Polish BIM-base cost estimation application. *Procedia Engineering* 2015 (123), str. 405–414
- [18] Rogala H., Znaczenie kosztorysowania w procesie budowlanym, *Vademecum Kosztorysanta*, zeszyt 1, OWEOB Promocja, Warszawa, 2001
- [19] Rowiński L., Organizacja produkcji budowlanej, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 1982
- [20] Sobotka A., Czarnigowska A., Analysis of supply system models for planning construction project logistics, *Journal of Civil Engineering and Management* 11/2005, str. 73–82
- [21] Sobotka A., Czarnigowska A., Stefaniak K., Logistics of construction projects, *Foundations of Civil and Environmental Engineering* 6/2005, str. 203–216
- [22] Tomana A., Integracja projektowania i kosztorysowania na platformie BIM, *Budownictwo i inżynieria środowiska* 2/2011, str. 401–406
- [23] Więckowski A., System sterowania procesami budowlanymi przy bezmagazynowym funkcjonowaniu budowy, *Przegląd budowlany* 7-8/2010, str. 69–74
- [24] Wiatr T., Sterowanie finansowe przedsięwzięciami z użyciem modelu IVO. Zarządzanie procesami inwestycyjnymi w budownictwie – materiały konferencyjne, str. 205–212, Politechnika Krakowska, Kraków, 2004
- [25] Wiatr T., Capital expenditure and receipts analysis in construction project management (description of the model), *Journal of Civil Engineering and Management* 6/2012, str. 436–439
- [26] Wiatr T., Polski Kodeks Budowlany – propozycja rozwiązania, *Przegląd budowlany* 12/2017, str. 59–64
- [27] Wiatr T., Studium przedsięwzięcia badawczo-dydaktycznego w ujęciu Open BIM PL – problemy i metody, *Przegląd budowlany* 2/2021, str. 25–36
- [28] Zima K., Leśniak A., Limitations of cost estimation using building information modeling in Poland, *Journal of Civil Engineering and Architecture* 66/2013, str. 545–554
- [29] Zima K., Wieczorek D., Wprowadzenie do BIM z programem Norma Expert, Athenasoft, Warszawa, 2021