

Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences (2017), 26 (2), 266–275  
Sci. Rev. Eng. Env. Sci. (2017), 26 (2)  
Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska (2017), 26 (2), 266–275  
Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. (2017), 26 (2)  
<http://iks.pn.sggw.pl>  
DOI 10.22630/PNIKS.2017.26.2.26

### **Krzysztof ZIMA**

Instytut Zarządzania w Budownictwie i Transporcie, Politechnika Krakowska  
im. Tadeusza Kościuszki  
Institute of Construction and Transportation Engineering & Management,  
Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology

## **Technologia *building information modeling* w pracy inspektora nadzoru inwestorskiego** **Building information modeling technology in supervision inspector work**

**Słowa kluczowe:** BIM, budowa, inspektor nadzoru inwestorskiego

**Key words:** BIM, construction, supervision inspector

### **Wprowadzenie**

Celem artykułu jest omówienie możliwości wykorzystania modelowania informacji o budynku, czyli technologii BIM (ang. *building information modeling*), w pracy inspektora nadzoru inwestorskiego oraz odpowiedź na pytanie, czy ta technologia może ułatwić jego pracę. Aby jednak pokazać korzyści wynikające z zastosowania BIM w praktyce na placu budowy, należy najpierw zidentyfikować czynności, jakie w procesie budowy musi wykonywać inspektor nadzoru inwestorskiego. W tym

celu dokonano na wstępie analizy zapisów umownych określających obowiązki inspektora nadzoru inwestorskiego. Analiza została wykonana na przykładzie zamówienia publicznego na usługę pełnienia nadzoru inwestorskiego przy realizacji robót budowlanych. Zidentyfikowane czynności zostały podzielone na te, które nie wymagają wspomagania technologią BIM, oraz te, w których takie wspomaganie jest możliwe i może przynieść wymierne korzyści. W kolejnej części artykułu pokazano możliwości wspomagania wybranych czynności przy użyciu technologii BIM oraz omówiono korzyści, jakie daje to w procesie nadzoru nad prowadzoną budową.

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest ważnym uczestnikiem procesu budowlanego. Jego rolą jest reprezentowanie inwestora w procesie budowlanym.

Prawa i obowiązki inspektora nadzoru inwestorskiego są zapisane w ustawie Prawo budowlane. Do podstawowych obowiązków inspektora nadzoru inwestorskiego według ustawy należy między innymi: sprawowanie kontroli zgodności realizacji budowy z projektem, pozwoleniem na budowę, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, kontrola jakości wykonywanych robót budowlanych i zastosowanych materiałów, sprawdzanie i odbiór robót budowlanych ulegających zakryciu lub zanikających, uczestniczenie w próbach i odbiorach oraz potwierdzanie faktycznie wykonanych robót, a na żądanie inwestora kontrolowanie rozliczeń budowy.

### **Analiza obowiązków inspektora nadzoru inwestorskiego wynikających z zapisów umownych**

Oprócz obowiązków wynikających bezpośrednio z zapisów ustawy Prawo budowlane należy rozważyć również te, które wynikają z zapisów umownych i poszerzają zakres obowiązków inspektora nadzoru inwestorskiego. Analizie poddano 43 przetargi publiczne na usługę w postaci pełnienia nadzoru inwestorskiego na budowach różnego typu, z czego 28 zamówień pochodziło z kwietnia 2013 roku, a 15 z okresu listopad – grudzień 2016 roku. Szczegółowa analiza zamówień z kwietnia 2013 roku została zaprezentowana w Leśniak i Zima (2013). W wyniku analizy zidentyfikowano ponad 90 różnych szczegółowo opisanych obowiązków nakładanych na inspektora nadzoru inwestorskiego w umowach o pełnienie nadzoru inwestorskiego.

W tabeli pokazano jedynie te, które choć w jednym z okresów badania przekroczyły 50-procentowy próg liczby zapisów w umowach.

Jak wynika z zestawienia w tabeli 1, najczęściej wymaganymi czynnościami od inspektora nadzoru są: uczestniczenie i dokonywanie odbiorów częściowych, robót zanikających i zakrytych, odbioru końcowego, uczestniczenie w rozruchach technologicznych oraz kontrola jakości wykonywanych robót, wbudowywanych elementów i stosowanych materiałów. Można zwrócić też uwagę na znaczny wzrost znaczenia w analizowanym okresie takich czynności, jak: sporządzanie protokołów konieczności w przypadku potrzeby wykonywania robót dodatkowych lub zamiennych, reprezentowanie zamawiającego na budowie we wszystkich kwestiach technicznych związanych z realizacją inwestycji i rozwiązywanie problemów oraz sporządzenie pisemnych raportów.

### **Możliwości wspomagania czynności inspektora technologią BIM**

Obowiązki inspektora nadzoru inwestorskiego mogą być obecnie wspomagane technologią BIM. W tabeli dokonano podziału na czynności, które mogą być wspomagane BIM, oraz te, które prawdopodobnie nadal będą wykonywane w sposób tradycyjny. W artykule zajęto się jedynie grupą czynności, które można usprawnić, ułatwić lub przyspieszyć z wykorzystaniem technologii BIM. Czynności te można podzielić ze względu na okres wykonywania na trzy grupy:

TABELA. Czynności inspektora nadzoru inwestorskiego wynikające z zapisów umownych  
 TABLE. Activities of supervision inspector resulting from the contractual clauses

Lp.	Czynności wykonywane przez inspektora nadzoru inwestorskiego Activities performed by the supervision inspector	Liczba zapisów w umowach The amount of provisions in the contracts [%]	
		IV Q 2013	XI–XII Q 2016
1	2	3	4
Metody wykonywane tradycyjnie			
Czynności wstępne			
1	Przekazanie protokolarnie placu budowy wykonawcy robót	21	67
Czynności kontrolne w trakcie budowy			
2	Uczestniczenie i dokonywanie odbiorów częściowych, robót zanikających i zakrytych, odbioru końcowego oraz uczestnictwo w rozruchach technologicznych	93	100
3	Sporządzanie protokołów konieczności w przypadku potrzeby wykonywania robót dodatkowych lub zamiennych	36	93
4	Kontrola prawidłowości prowadzenia dziennika budowy i dokonywanie w nim wpisów	39	73
5	Dojazd i pobyt na placu budowy z określoną częstotliwością oraz w szczególnie uzasadnionych przypadkach na każde wezwanie zamawiającego	46	73
6	Informowanie zamawiającego na bieżąco o postępach w realizacji robót, stwierdzonych nieprawidłowościach lub zagrożeniach w realizacji robót	57	73
7	Potwierdzenie faktycznie wykonanych robót oraz usunięcia wad	46	67
8	Reprezentowanie zamawiającego na budowie we wszystkich kwestiach technicznych związanych z realizacją inwestycji i rozwiązywanie problemów	18	67
9	Wnioskowanie o organizowanie testów jakości przez specjalistyczne instytuty, laboratoria itp.	29	60
10	Potwierdzanie gotowości do odbioru robót budowlanych	29	60
11	Wydawanie kierownikowi budowy poleceń dotyczących usuwania nieprawidłowości lub zagrożeń	14	60
12	Opiniowanie propozycji zmian technologii wykonania oraz materiałowych proponowanych przez wykonawcę i zamawiającego	29	60
Czynności powykonawcze			
13	Kompletowanie dokumentacji związanych z odbiorem końcowym, sprawdzanie poprawności dokumentacji	46	67
14	Uczestniczenie w przeglądach w okresie gwarancji i rękojmi oraz kontrolowanie usuwania ujawnionych wad i usterek	50	67
15	Potwierdzenie obmiaru wykonanych robót, jako podstawy do zapłaty wynagrodzenia wykonawcy robót	18	53

TABELA cd.  
TABLE cont.

1	2	3	4
16	Wyjaśnianie skarg i spraw spornych oraz roszczeń związanych z realizacją inwestycji	11	53
Czynności możliwe do wspomagania technologią BIM			
Czynności wstępne			
17	Zapoznanie się z dokumentacją projektowo-kosztorysową i ewentualne wniesienie do niej uwag	25	60
Czynności kontrolne w trakcie budowy			
18	Kontrola jakości wykonywanych robót, wbudowywanych elementów i stosowanych materiałów	100	100
19	Kontrola prawidłowości wykonywania robót zgodnie z warunkami BHP	54	93
20	Kontrola zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową i umową	89	87
21	Kontrola rozliczeń budowy	50	80
22	Organizowanie i udział w naradach koordynacyjnych (Rada Budowy) oraz dopilnowanie realizacji ustaleń i decyzji podjętych na Radzie Budowy	54	73
23	Kontrola zgodności przebiegu robót z harmonogramem rzeczowo-finansowym w zakresie terminowości ich wykonania	64	67
24	Sporządzanie bieżącej dokumentacji fotograficznej w trakcie prowadzenia robót	32	60
25	Kontrola zakresu rzeczowego i wartości wykonywanych robót przed odbiorem elementu lub przedmiotu umowy	18	53
Czynności powykonawcze			
26	Końcowe rozliczenie inwestycji	39	80
27	Sporządzenie pisemnych raportów, w tym raportu otwarcia, raportów kwartalnych i raportu końcowego	32	73

- czynności wstępne (kontrola dokumentacji projektowej i kosztowej – czynność 17 w tabeli),
- czynności kontrolne w trakcie budowy (kontrola zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową, zakresu robót, czasu itp. – czynności 18–25 w tabeli),
- czynności powykonawcze (raporty, rozliczenia – czynności 26–27 w tabeli).

### Czynności wstępne

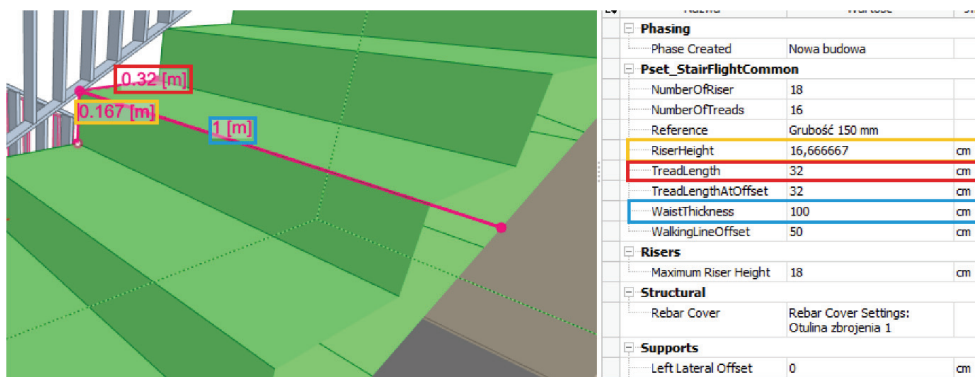
W celu kontroli dokumentacji projektowej i kosztowej inspektor nadzoru inwestorskiego, dysponując modelem BIM obiektu budowlanego, może wykorzystać w swojej pracy przeglądarki modeli BIM, takie jak: Solibri Model Viewer, Tekla BIMSight, NavisWorks, DDS-CAD Viewer lub BIM Vision. Pozwalają one na weryfikację modelu pod kątem kompletności projektu, sprawdzenie

nia geometrii oraz informacji zawartych w modelu.

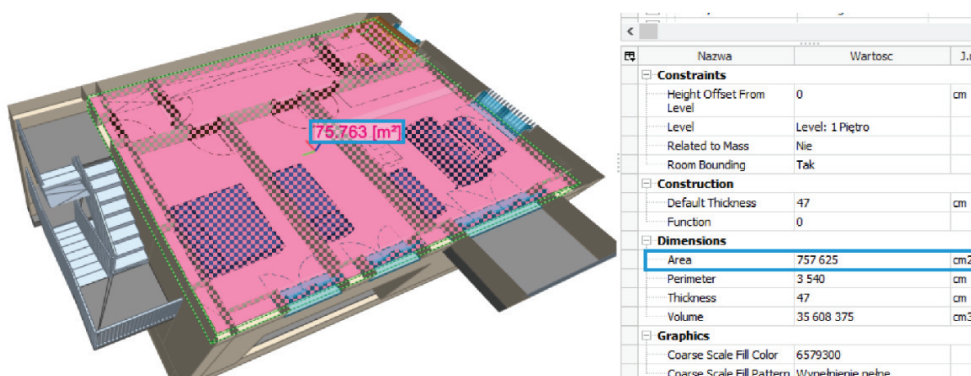
Można przykładowo sprawdzić zgodność wymiarów na modelu z wymiarami opisanymi w polu właściwości lub określić nośność informacyjną modelu pod kątem przydatności w procesie kosztorysowania, harmonogramowania czy wykonywania robót budowlanych (rys. 1). Sprawdzenie dokumentacji kosztowej polega z kolei na sprawdzeniu przedmiaru robót oraz cen jednostkowych robót budowlanych lub/i przyjętych na-

kładów rzeczowych. Sprawdzenie takie można szybko wykonać, korzystając przykładowo z systemu kosztorysowego BIMestiMate połączonego z przeglądarką plików IFC, programem BIM Vision. System kosztorysowy BIMestiMate wraz z przeglądarką BIM Vision zostały szczegółowo opisane w Plebankiewicz, Zima i Skibniewski (2015).

Na rysunku 2 pokazano sprawdzenie zgodności powierzchni stropów na jednej kondygnacji obiektu budowlanego z opisem w polu właściwości. Kolejnym



RYSUNEK 1. Sprawdzenie geometrii modelu oraz informacji w nim zawartych  
 FIGURE 1. Checking the model geometry and the information contained therein



RYSUNEK 2. Sprawdzenie przedmiaru robót w modelu BIM  
 FIGURE 2. Checking the bill of quantities in the BIM model

krokiem jest weryfikacja tej wartości w wykonanym przedmiarze robót będącym częścią kosztorysu ofertowego.

Następnym etapem jest weryfikacja cen jednostkowych lub przyjętych nakładów rzeczowych w kosztorysie ofertowym. Wykorzystując model BIM oraz możliwości, jakie obecnie dają systemy kosztorysowe, można dokonać porównania kosztorysu ofertowego z kosztorysem inwestorskim oraz bazą katalogów zawierających nakłady rzeczowe. Na bazie takiego automatycznie tworzonego porównania można zaobserwować różnice w przyjętych normach, na przykład linka stalowa o wadze 0,93134 kg według KNRW 217 a linka stalowa o długości 6,24 m w kosztorysie, czy brak w kosztorysie przykładowego wentylatora kanałowego (rys. 3).

oznaczony w projekcie jako krytyczny (do rozwiązania). Inspektor nadzoru inwestorskiego ma więc proste instrumenty wspomagające czynność kontroli dokumentacji projektowej i kosztowej przez rozpoczęciem realizacji inwestycji i może w imieniu inwestora wezwać zarówno projektanta, jak i wykonawcę do usunięcia ewentualnych braków w dokumentacji i poprawy błędów.

### Czynności kontrolne w trakcie budowy

Czynności kontrolne polegające na sprawdzeniu zgodności realizacji z projektem i umową, ocenie użytych materiałów oraz wykonaniu dokumentacji fotograficznej mogą być realizowane z użyciem tzw. rozszerzonej rzeczywistości – AR (ang. *augmented reality*).

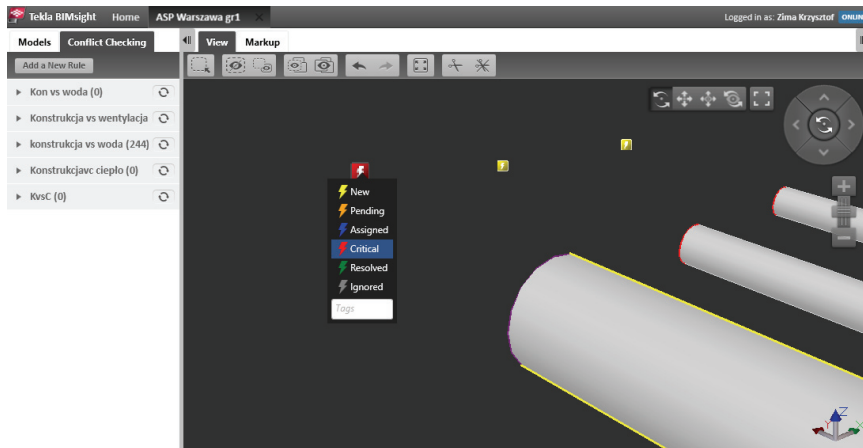
KOSZTORYS				ORYGINAŁ		
Nazwa	J.m.	RMS3	Norma	Nazwa	J.m.	Norma
15.10 KNRW 217/144/1 (1) Lina stalowa jednozwłta z drutu ocynkowanego T1x19 Fi 5 mm Samochód dostawczy do 0,9 t (1)	kg m-g	Czerpnie lub wyrzutnie dachowe kołowe, typ C, do przewodów o średnicach do 200 mm, czerpnie	0,93134 0,14	Lina stalowa jednozwłta z drutu ocynkowanego T1x19 Fi 5 mm Samochód dostawczy do 0,9 t (1)	m m-g	6,24 0,14
15.11 KNRW 217/140/2 Samochód dostawczy do 0,9 t (1)	m-g	Anemostaty kołowe, typ D, o średnicach do 280 mm	0,03	Samochód dostawczy do 0,9 t (1)	m-g	0,03
15.12 KNR 217/204/1 Wentylator kanałowy 200 m <sup>3</sup> /h Samochód dostawczy do 0,9 t (1)	szt m-g	Wentylatory promieniowe z polichloru winylu z wirnikiem osadzonym na wale silnika, o średnicach otworów ssących do 100 mm i masie do 25 kg	1 0,07	Samochód dostawczy do 0,9 t (1)	m-g	0,07

RYSUNEK 3. Dane z kosztorysu ofertowego oraz katalogów zawierających nakłady rzeczowe  
FIGURE 3. Details from the offer cost estimate and directories containing expenditures

Ostatnim elementem w analizie jest sprawdzenie ewentualnych tzw. kolizji przestrzennych (ang. *clash detection*), które mogą utrudnić późniejszą realizację robót w celu przedyskutowania innych rozwiązań lub usunięcia błędów już na etapie przedrealizacyjnym. Przykład kolizji przestrzennej pokazano na rysunku 4. Widoczny brak przebiecia otworu dla rury wodociągowej powoduje konflikt

Rozszerzona rzeczywistość to interfejs, który nakłada cyfrowe informacje na punkt widzenia użytkownika przestrzenie dostosowane do obecnego środowisko fizycznego (Azuma, 1997).

Aplikacja AR umożliwia porównanie wirtualnej struktury 3D z rzeczywistymi obiektami i miejscami (Zollmann i inni, 2012). Nałożenie obrazu wirtualnego na rzeczywisty może pozwolić

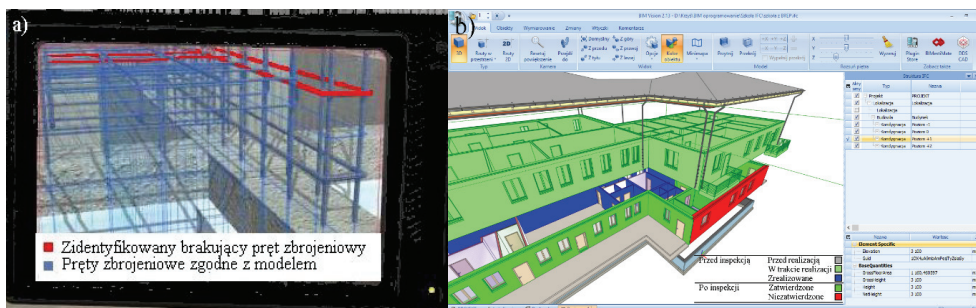


RYSUNEK 4. Kolidacja przestrzenna wykryta w programie Tekla BIMsight  
 FIGURE 4. Clash detection in Tekla BIMsight software

na szybkie i dokładne przeprowadzenie odbiorów robót. Na rysunku 5a pokazano przykład odbioru robót zanikających (zbrojenia) z wykorzystaniem modelu BIM wyświetlonego na urządzeniu przenośnym. Wykorzystanie aplikacji AR zainstalowanej na tablecie lub komórce pozwala na szybką identyfikację błędów polegających na wadliwym wykonaniu elementu odbieranego lub pominięciu wymaganych elementów zawartych w modelu BIM. Sporządzanie bieżącej dokumentacji fotograficznej w trakcie

przewodzenia robót jest elementem coraz częściej wymagany od inspektora nadzoru inwestorskiego. Sporządzanie dokumentacji archiwizującej postęp robót również może być wspomagane z wykorzystaniem nowoczesnych metod prowadzących do stworzenia modelu BIM.

Dokumentacja taka może być wykonana za pomocą skanerów laserowych lub dronów (w przypadku konieczności skanowania tzw. lotniczego). Dron wykorzystywany może być w przypadku konieczności archiwizacji wysokich bu-



RYSUNEK 5. Inspekcja postępu robót: a – odbiór robót zbrojeniowych, b – archiwizacja na modelu BIM

FIGURE 5. Inspection of construction progress: a – receipt of reinforcement works, b – archiving in the BIM model

dynków, dachów itp. Skaniny laserowe z kolei stosowane są do zobrazowania istniejącego terenu, inwentaryzacji architektonicznej oraz map powykonawczych, co umożliwia pomiary nawierzchni drogowych czy potwierdzenie jakości wykonanego projektu (Araszkiwicz, Tryfon-Bojarska i Szerner, 2016).

Model budynku wykonany w celu inwentaryzacji powykonawczej pozwala na dokładne sprawdzenie ilości rzeczywiście wykonanych robót. Technologia BIM pozwala także na szybką i łatwą kontrolę postępów robót i porównania rzeczywiście wykonanych prac z planowanymi. Na rysunku 5b przedstawiono widok modelu budynku z zaznaczonymi na nim elementami już wykonanymi i skontrolowanymi (zarówno zatwierdzonymi oraz odebranymi, jak i wadli-

wymi oraz wymagającymi poprawek), a także będącymi w trakcie realizacji oraz niezrealizowanymi.

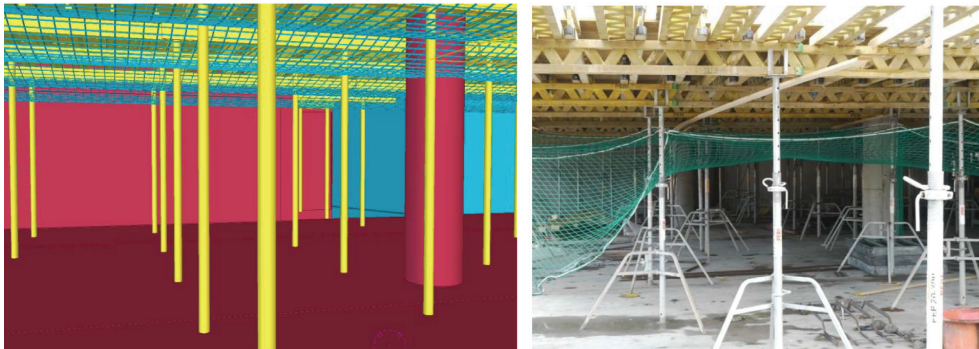
Moduł harmonogramowania umożliwiający oprócz tradycyjnego widoku wykresu Gantta także wizualizację postępu robót na modelu BIM pozwala na kontrolę postępujących prac na zasadzie podobnej do pokazanej na rysunku 5b dla inspekcji. Kolejną zaletą może być także możliwość pokazania zmian projektowych. Możliwość porównania zarówno geometrii elementów budynku, jak i parametrów na podstawie dwóch wybranych rewizji umożliwia śledzenie kolejnych zmian w modelu (rys. 6). Inspekcji podlegać może także prawidłowość wykonywania robót z punktu widzenia zabezpieczeń BHP, co obecnie często wymagane jest od inspektora nad-

Revision 0			Revision 1		
Name	Unit	Value	Name	Unit	Value
<b>Pozycja</b>			<b>Pozycja</b>		
slup; 40*20	m3		slup; 40*20	m3	
<b>Jednostkowe ceny pozycji</b>			<b>Jednostkowe ceny pozycji</b>		
CONCRETE/C30/37	m3		CONCRETE/C30/37	m3	
<b>Property Branch</b>			<b>Property Branch</b>		
<b>DC_ElementSpecific</b>			<b>DC_ElementSpecific</b>		
Description		40*20	Description		40*20
Guid		13f8gY000jQp4pE3WwE3Cv	Guid		13f8gY000jQp4pE3WwE3Cv
Name		slup	Name		slup
Tag		ID53SESAA2-0000-2D6B-3133-393836393339	Tag		ID53SESAA2-0000-2D6B-3133-393836393339
Type		IfcColumn	Type		IfcColumn
<b>Dane szczegółowe elementu</b>			<b>Dane szczegółowe elementu</b>		
Długość	mm	430	Długość	mm	2 430
Numer Repera			Numer Repera		
Objętość	m3	0,0344	Objętość	m3	0,1944
Szerokość	mm	40	Szerokość	mm	40
Wysokość	mm	20	Wysokość	mm	20
<b>Główne właściwości</b>			<b>Główne właściwości</b>		
Material		C30/37	Material		C30/37
Numer rysunku		SLO(?)	Numer rysunku		SLO(?)
Powierzchnia	m2	0,086	Powierzchnia	m2	0,486
Poziom dolny		+52,750	Poziom dolny		+52,750
Poziom górny		+53,180	Poziom górny		+55,180
Profil		40*20	Profil		40*20
Wykonczenie		c	Wykonczenie		c

RYSUNEK 6. Opcje wizualizacji i wyświetlanie informacji o zmianach w dwóch wybranych rewizjach: a – wizualne porównanie zmienionego elementu, b – porównanie właściwości ze względu na zmiany (Juszczak, Tomana i Bartoszek, 2016)

FIGURE 6. Options of visualizing and displaying information of alterations in two chosen revisions: a – visual comparison of altered element, b – comparison of properties due to alterations (Juszczak, Tomana and Bartoszek, 2016)





RYSUNEK 7. Porównanie modeli i sytuacji rzeczywistej. Przykład błędnych zabezpieczeń w realizacji płyty stropowej z siatkami zabezpieczającymi (Kiviniemi i inni, 2011)  
 FIGURE 7. Comparing model and live situation. Example of falling prevention in slab form work with safety nets (Kiviniemi et al., 2011)

zoru inwestorskiego. Model BIM może być wykorzystywany jako proces aktywnego podejścia do zarządzania bezpieczeństwem pracy (ang. *safety by design*) (Drozd i Kowalik, 2016). Przykład takiej inspekcji pokazujący błędnie wykonane zabezpieczenia BHP, niezgodnie z projektowanym pokazano na rysunku 7.

### Czynności powykonawcze

Końcowe rozliczenie inwestycji oraz sporządzenie pisemnych raportów, w tym raportu otwarcia, raportów kwartalnych i raportu końcowego, staje się łatwiejsze w przypadku wykorzystania modelu BIM. Modelowanie informacji o budynku polega na swobodnym dostępie wszystkich uczestników inwestycji do modelu BIM, w którym zgromadzone są wszelkie informacje dostępne na danym etapie inwestycji. Osobą odpowiedzialną za gromadzenie informacji w modelu oraz ich aktualizację jest BIM koordynator. Zadaniem BIM koordynatora jest koordynacja i codzienne zarządzanie zbiorami danych modelu BIM. Aktuali-

zacja informacji w modelu usprawnia proces tworzenia raportów, powoduje, że są możliwe do przygotowania w każdym etapie inwestycji, a informacje w nich zawarte są aktualne i pełne.

### Podsumowanie

Artykuł miał za zadanie pokazać możliwe korzyści z zastosowania BIM w codziennej pracy inspektora nadzoru inwestorskiego oraz pokazać kierunki rozwoju technologii BIM stosowanej na placu budowy. Na podstawie przeanalizowanych możliwości można odpowiedzieć pozytywnie na postawione na wstępie pytanie i stwierdzić, że zastosowanie technologii BIM przyniesie wymierne korzyści w pracy inspektora nadzoru inwestorskiego.

Dalszych prac badawczych wymaga implementacja całego systemu wspomagania kontroli i zarządzania informacjami w procesie budowlanym od momentu identyfikacji problemów do podjęcia akcji i wygenerowania raportów.

## Literatura

- Araszkiewicz, K., Tryfon-Bojarska, A. i Szerner, A. (2016). Korzyści ze stosowania BIM w realizacji robót inżynierskich z perspektywy wykonawcy. *Materiały Budowlane*, 6, 164-165.
- Azuma, R.T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Drozd, W. i Kowalik, M. (2016). Wykorzystanie BIM do zapewnienia bezpieczeństwa pracy na budowie. *Materiały Budowlane*, 6, 50-51.
- Juszczak, M., Tomana, A. i Bartoszek, M. (2016). Current Issues of BIM-based Design Change Management, Analysis and Visualization. *Procedia Engineering*, 164, 518-525.
- Kiviniemi, M., Sulankivi, K., Kahkonen, K., Makele, T. i Merivirta, M.L. (2011). BIM-based safety management and communication for building construction. *VTT Research Notes*, 2597.
- Leśniak, A. i Zima, K. (2013). The role of the supervisor and the engineer by the FIDIC in Polish construction projects. *11th International Conference Organization, Technology and Management in Construction* (s. 28, 254).
- Plebankiewicz, E., Zima, K. i Skibniewski, M. (2015). Analysis of the first Polish BIM-Based cost estimation application. *Procedia Engineering*, 123, 405-414.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 2016, poz. 290).
- Zollmann, S., Kalkofen, D., Hoppe, C., Kluckner, S., Bischof, H. i Reitmayr, G. (2012). Interactive 4D overview and detail visualization in augmented reality. *Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 2012 IEEE International Symposium* (s. 167-176).

## Streszczenie

**Technologia building information modeling w pracy inspektora nadzoru inwestorskiego.** Celem artykułu jest zaprezentowanie możliwości wykorzystania technologii BIM w pracy inspektora nadzoru inwestorskiego. W artykule dokonano analizy

czynności, jakie musi wykonywać inspektor nadzoru inwestorskiego. Czynności te zestawiono na podstawie badań zapisów umownych w postępowaniach przetargowych na usługę pełnienia nadzoru inwestorskiego. Zidentyfikowane czynności zostały podzielone na te, które nie wymagają wspomaganie technologią BIM, oraz te, w których takie wspomaganie można zastosować i co może przynieść wymierne korzyści. Następnie zaprezentowano możliwości i potencjalne korzyści wspomaganie wybranych czynności z wykorzystaniem technologii BIM.

## Summary

**Building information modeling technology in supervision inspector work.** The aim of the article is to present the possibilities of using BIM in the work of supervision inspector. The necessary activities performed by supervision inspector were analyzed in the article. Activities are summarized based on studies of contractual clauses in the tender procedures for the investor's supervision service. Identified activities are divided into those that do not require a support of BIM technology and those in which this assistance is possible to use and can bring quantifiable benefits. Then, possibilities and potential benefits of supporting selected activities with use of BIM technology were presented.

### Author's address:

Krzysztof Zima  
Politechnika Krakowska  
Wydział Inżynierii Lądowej  
Instytut Zarządzania w Budownictwie  
i Transporcie  
ul. Warszawska 24  
31-155 Kraków, Poland  
e-mail: kzima@izwbit.pk.edu.pl