

# Projektowanie architektoniczne BIM w obiektach wojskowych

Maciej Wójtowicz

*M.Sc. Arch. Maciej Wójtowicz, Division of Descriptive Geometry and Digital Technology, A-43,  
Faculty of Architecture, Cracow University of Technology,*

maciej.wojtowicz@pk.edu.pl; maciek.wojtowicz@gmail.com

**Streszczenie.** Technologia BIM stanowi obecnie dziedzinę bardzo szeroko omawianą i komentowaną. W dalszym ciągu nie jest jednak powszechnie wykorzystywana podczas realizacji projektów oraz inwestycji budowlanych. Jednostki budżetowe zaczynają interesować się jej użyciem i coraz częściej wymagają stosowania tego standardu przez projektantów oraz wykonawców. Referat obejmuje zagadnienia związane z wdrożeniem technologii BIM na przykładzie obiektów i inwestycji wojskowych. Wraz z jej wykorzystaniem należy rozważyć zalety, utrudnienia i potencjalne zagrożenia, które ze sobą niesie. Analizą objęta jest także opłacalność wprowadzenia BIM w kontekście obecnych standardów projektowych oraz uwarunkowań prawnych. Zwrot inwestycji w tego rodzaju standard jest bowiem rozłożony w czasie i wymaga świadomości oraz współpracy wszystkich uczestników procesu budowlanego.

Słowa kluczowe: BIM, obiekty wojskowe, koordynacja branżowa, obiekty użyteczności publicznej.

## Wstęp

Rozważania należy zacząć od zdefiniowania podstawowych cech technologii BIM, którymi są przede wszystkim:

- Modelowanie całości obiektu w środowisku 3D
- Wprowadzanie informacji do modelu oraz korzystanie z nich na etapie realizacji zadania i późniejszej eksploatacji obiektu.

## Zagadnienia związane z obecnymi uwarunkowaniami wdrożenia technologii BIM w Polsce

1. Analiza struktury przetargów organizowanych przez Rejonowe Zarządy Infrastruktury, obejmujących wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej, z uwzględnieniem podziału na zadania remontowe i inwestycyjne.
2. Analiza obowiązującego Prawa Zamówień Publicznych w kontekście wdrożenia technologii BIM
3. Przedstawienie ogólnego stanu wiedzy o technologii BIM wśród uczestników procesu budowlanego (Zamawiający, Wykonawcy, Projektanci).
4. Przedstawienie obecnej jakości dokumentacji archiwalnych znajdujących się w posiadaniu Rejonowych Zarządów Infrastruktury oraz innych jednostek inwestycyjnych Wojska Polskiego. Analiza problemów, z którymi mierzyć się muszą zarówno jednostki zlecające, jak i wykonujące prace projektowe:

- Dobrze funkcjonujące archiwa Zarządów Infrastruktury posiadają dokumentacje budynków o dużym zasięgu czasowym. Należy jednak zwrócić uwagę, iż większość przebudowywanych obiektów powstała przed 1989 rokiem i dysponuje się dla nich materiałami w formie papierowej.
- W związku z powyższym występuje konieczność każdorazowego wykonania inwentaryzacji architektoniczno-instalacyjnych na podstawie stanu istniejącego oraz materiałów archiwalnych.
- Ze względu na członkostwo Polskich Sił Zbrojnych w organizacjach międzynarodowych, szybko ewoluujące struktury, a także powstające nowe jednostki, występuje duża dynamika potrzeb Zamawiającego. Skutkuje to koniecznością uelastyczenia procesu projektowego.
- Konieczność szybkiego dostosowania obiektów do zmieniających się potrzeb prowadzi niejednokrotnie do braku nanoszenia na materiały archiwalne zmian nieistotnych (remontowych).
- W archiwach brakuje pełnej informacji dotyczącej sieci uzbrojenia terenu. Odnosi się to w szczególności do odcinków realizowanych przed 1989r, a obecnie wyłączonych z użytkowania.

### **Korzyści z wdrożenia technologii BIM**

Przedstawienie korzyści z wprowadzenia technologii BIM na etapie inwestycyjnym oraz eksploatacyjno-remontowym:

- Brak kosztów związanych z wykonywaniem każdorazowej inwentaryzacji obiektów
- Szybkie przedmiarowanie zadań eksploatacyjno-remontowych (np. zliczanie powierzchni ścian, podłóg czy ilości opraw oświetleniowych)
- Wykonywanie analiz dotyczących rozwoju inwestycyjnego jednostek wojskowych (np. poprzez wykonywanie zautomatyzowanych analiz nasłonecznienia lub energochłonności)
- Prowadzenie aktualnego modelu BIM dla obiektów wraz z nanoszeniem zmian wynikających z zapotrzebowania jednostek (zmiany niewymagające przeprowadzenia procedur urzędowych) bez konieczności zlecenia prac projektowych poza jednostki.
- Zmniejszenie tradycyjnych (papierowych) materiałów archiwalnych – mniejsze prace, niewymagające przeprowadzenia procedur urzędowych, można realizować tylko na podstawie dokumentacji wykonywanych w formie cyfrowego formatu IFC.
- Dokładne szacowanie kosztów inwestycyjnych na podstawie modelu 3D obiektu.
- Poprawa jakości dokumentacji poprzez przeprowadzenie weryfikacji projektu na podstawie modelu 3D oraz przeprowadzenie trójwymiarowej koordynacji międzybranżowej.
- Zmniejszenie kosztów dodatkowych na etapie realizacji budowy – ograniczenie błędów projektowych.
- Skrócenie czasu budowy poprzez możliwość łatwiejszego planowania robót w oparciu o model 3D oraz zmniejszenie ilości kolizji realizacyjnych na placu budowy.

### **Czynniki hamujące rozwój technologii BIM**

- Oprogramowanie stosujące technologię BIM znacznie przewyższa koszty związane z użytkowaniem programów CAD
- Decydujące w przetargach kryterium cenowe w przetargach stanowi element ograniczający rozwój BIM
- Brak odpowiednich zapisów w Specyfikacjach Istotnych Warunków Zamówienia dotyczących BIM
- Konieczność szkolenia pracowników Inwestora w zakresie obsługi technologii BIM
- Przechowywanie modeli BIM w kontekście ochrony informacji niejawnych
- Brak standaryzacji w polskim systemie prawnym

### **Podsumowanie**

BIM jest technologią generująca większe koszty na etapie projektowym, lecz w dłuższej perspektywie bardziej opłacalną. Wprowadza ona również szereg korzyści podczas eksploatacji obiektu. W procesie budowlanym jest ostatecznie opłacalna dla wszystkich jego uczestników (Projektant, Inwestor, Wykonawca). Ze względu na obecny stan przygotowania jednostek budżetowych rozważyć należy wdrażanie „ewolucyjne”. W odniesieniu do budynków istniejących polegać ono będzie przede wszystkim na aktualizacji materiałów projektowych i budowaniu bazy

informacji o obiektach. Dopiero w dalszej perspektywie inwestować można w kosztowne systemy monitorowania i automatyzacji eksploatacji budynków.

*Podstawa merytoryczna autorów:*

- Blok Szkoleniowy na terenie jednostki wojskowej Kraków Pychowice – Maciej Wójtowicz (Dokumentacja projektowo-kosztorysowa oraz nadzory autorskie - członek zespołu projektowego)
- Budynek biurowo-sztabowy na terenie jednostki wojskowej w Lublińcu – Maciej Wójtowicz (Dokumentacja projektowo-kosztorysowa oraz nadzory autorskie - członek zespołu projektowego)
- Terenowa Stacja Wojskowego Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa we Wrocławiu - Maciej Wójtowicz i Rafał Zieliński (Dokumentacja projektowo-kosztorysowa oraz nadzory autorskie - autorzy)
- Przebudowa budynku koszarowego wraz ze zmianą sposobu użytkowania na biurowo-sztabowy w jednostce wojskowej w Białobrzegach - Maciej Wójtowicz i Rafał Zieliński (Dokumentacja projektowo-kosztorysowa - autorzy)
- Przebudowa budynku biurowo-sztabowego na terenie jednostki wojskowej w Krakowie przy ul. Rakowickiej 29 - Maciej Wójtowicz i Rafał Zieliński (Dokumentacja projektowo-kosztorysowa - autorzy)

**BIBLIOGRAFIA:**

1. *BIM Project Execution Planning Guide and Templates: Version 2.1* – [www.bim.psu.edu](http://www.bim.psu.edu) – (data pobrania 14.07.2018)
2. D. Kasznia, J. Magiera, P. Wierzowiecki, *BIM w praktyce*, (PWN, Warszawa, 2017).
3. A. Kulig, F. Nassery, S. Filipowski, R. Zieliński, *Wykorzystanie technologii BIM w nowoczesnej inwentaryzacji i analizie zabytków architektury*, (Wiadomości konserwatorskie, nr 42, Kraków, 2015).
4. *Rozwój Building Information Modeling w Polsce* – badanie Antal 2017 – [www.antal.pl](http://www.antal.pl) – data pobrania 14.07.2018
5. <https://www.bzg.pl/node/1397> - data odtworzenia 03.06.2018