

ADAM KRISTOWSKI<sup>1</sup>

## POSZUKIWANIE WZAJEMNYCH RELACJI W PROJEKTOWANIU I PLANOWANIU ROBÓT BUDOWLANYCH

### THE INVESTIGATION OF RELATIONSHIPS IN PROJECTING THE CONSTRUCTION WORKS

#### 1. Wprowadzenie

Każdy inwestor, który podejmuje decyzję o rozpoczęciu budowy zawsze stawia sobie następujące pytania: jaki będzie koszt planowanej inwestycji i kiedy zostanie zakończona budowa [3,4]. Precyzyjna odpowiedź na to pytanie ze strony projektanta lub wykonawcy pozwala na rynku budowlanym być wiarygodnym uczestnikiem procesu budowlanego. Nie znam osobiście przypadku, aby komukolwiek, udało się precyzyjnie na to pytanie odpowiedzieć. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy dotyczy jakości planowania technologii i organizacji robót budowlanych, a szczególnie prawidłowej interpretacji wyników planowania realizacji robót. W obecnym czasie do planowania robót budowlanych wykorzystuje się głównie metody wspomagania komputerowego korzystając z gotowych algorytmów i baz danych zapisanych na dysku komputera. Jako popularną bazę danych w tym zakresie można wymienić np. katalogi nakładów rzeczowych (KNR) wykorzystywane podczas kosztorysowania i planowania robót budowlanych. Jest to źródło informacji na temat wielkości robocizny, materiałów i sprzętu pozwalających na kalkulacje planistyczne i finansowe planowanych robót budowlanych. Innym przykładem może być komputerowe wspomaganie projektowania w oparciu o aplikacje „CAD” znacząco przyspieszające oraz ułatwiające tworzenie dokumentacji. Idąc z duchem czasu można dostrzec tworzący się na horyzoncie niemal idealny standard, Building Information Modeling (BIM) [2], w założeniach wydaje się być przyszłością branży budowlanej. Oprogramowanie BIM to nic innego jak jedna wielka baza danych o obiekcie. Wszystkie elementy modelu trójwymiarowego budynku są w pełni sparametryzowane, oprócz położenia mają swoje atrybuty funkcjonalne i fizyczne. Okna, drzwi, ściany, itd. przestają być zbiorem linii a stają się obiektami zawierającymi zbiór informacji, które są przechowywane i w każdej chwili istnieje możliwość ich szybkiego przywołania. W przyszłości do trójwymiarowego modelu, dodamy kolejne wymiary, np. czwarty wymiar jako czas realizacji robót oraz piąty wymiar jako koszt inwestycji.

---

<sup>1</sup> dr inż. Adam Kristowski, Politechnika Gdańska, kristowski@pg.edu.pl

## 2. Występujące rozbieżności w istniejących bazach danych zawierających nakłady czasu realizacji robót budowlanych

Obecnie występujące na rynku programy służące do projektowania obiektów budowlanych w wielu wypadkach w sposób dokładny pozwalają projektować układ konstrukcyjny budynku. Występujące natomiast programy do planowania robót budowlanych korzystają głównie z baz danych nakładów rzeczowych niezbędnych do realizacji robót budowlanych. Pozwalają generować wyniki dotyczące np. gotowych przedmiarów, kosztorysów czy też harmonogramów. Często dla tej grupy programów otrzymywane wyniki są dalekie od zadowalających. Przyczyn takiego stanu jest kilka, nie należy ich szukać w rozwiązaniach informatycznych, a do głównych można zaliczyć:

- ✓ brak bieżących, tzn. nadążających za rozwojem technologii i organizacji uaktualnień baz danych pomierzonych i skatalogowanych nakładów (np. KNR),
- ✓ niepoprawnie, czasami wręcz bez ścisłej koncepcji technologicznej wykonana dokumentacja dotycząca zamawiania robót budowlanych w zakresie opracowania warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, według której należy wykonać np. przedmiary i harmonogramy,
- ✓ brak doświadczenia i praktycznej wiedzy u planistów - projektantów powoduje, że wybiera się wielość nakładów z baz danych w sposób automatyczny, bez chwili zastanowienia, przyjmując dane wyświetlane na ekranie monitora za pewnik, który nie podlega żadnej analizie myślowej,
- ✓ niezbyt wnikliwe logiczne analizowanie związków przyczynowo – skutkowych i nadmierną rutynę w posługiwaniu się nowoczesnymi narzędziami informatycznymi [1], co niestety z roku na rok staje się wręcz normą postępowania inżynierskiego.

W związku z powyższym zasadnym i koniecznym staje się zebranie odpowiedzi na pytania:

- jak przebiegać mają w czasie poszczególne działania, operacje i czynności realizacji robót budowlanych?
- czym mogą być spowodowane straty i przestoje?

W nowoczesnych bazach danych, przygotowanie, programowanie i edytowanie nie może się obyć bez prawidłowej diagnozy, czyli rozpoznania stanu rzeczy i tendencji rozwojowych na podstawie występujących objawów i znajomości ogólnych prawidłowości. Należy sądzić, że jeszcze długa droga przed nami, zanim będzie można rzetelnie używać nakłady technologiczno – organizacyjne np. w systemach BIM, mówiąc o kolejnych wymiarach tego systemu. Kierując się pragmatyką należy stwierdzić, że obecne bazy danych nakładów na

wykonanie robót budowlanych nie będą na wprost nadawały się do proponowanych nowoczesnych rozwiązań bez ich weryfikacji, czy chociażby próby przystosowania do nowych potrzeb.

### **3. Czynniki wymuszające uwzględnianie związków przyczynowo – skutkowych planowania robót budowlanych**

Ze względu na losowy charakter czasu realizacji procesów budowlanych działania produkcyjne w budownictwie w większości sytuacji powinny być planowane w sposób niedeterministyczny, tzn. że nie ma współzależności zjawisk i nie ma jednoznacznie wyznaczonych warunków w jakich występują [3]. Założenie o determinizmie jest możliwe, gdy zjawiska losowe można wyeliminować lub w istotny sposób ograniczyć ich negatywny wpływ na przebieg i ogólną efektywność procesu budowy. Takich sytuacji w praktyce nie ma. Rodzaj i ilość dyspozycyjnych zasobów, kwalifikacje ludzi, ich dyscyplina zawodowa, sprawność i niezawodność dostępnych narzędzi, losowość zdarzeń samych w sobie do czynników niedeterministycznych należą. Dodatkowo uwzględnić należy czynniki atmosferyczne, płynność kadry, różnego rodzaju zakłócenia w zaopatrywaniu budów w materiały, sprzęt, awaryjność stosowanych maszyn. Wpływ oddziaływania czynników losowych na przebieg robót budowlanych powinien być uwzględniany już na etapie projektowania przebiegu budowy. Pomijanie tego wpływu powoduje znaczną wrażliwość np. harmonogramów budowlanych na ich częstą dezaktualizację.

### **4. Podsumowanie**

Obserwując zmiany, jakie zaszły na przestrzeni ostatnich lat w dziedzinie planowania i projektowania robót budowlanych można odnieść wrażenie, że technika komputerowa zamiast poprawiać jakość dokumentacji planistycznej w tym względzie zaczyna działać na niekorzyść co do jakości wyniku końcowego. Komputer niesamowicie przyspiesza proces planowania, ułatwia wydruk, pozwala rozszerzać bazy danych, pozwala wykorzystać skomplikowane aplikacje matematyczne. Co do tego nie ma wątpliwości szczególnie wśród entuzjastów techniki komputerowej. Przysłania jednak potrzebę „myślenia po inżyniersku”, co moim zdaniem jest jednym z głównych powodów i przypadków błędnego planowania przebiegu robót budowlanych co do jakości, terminowości i efektywności końcowej tychże robót. Wsparcie komputerowe prowadzonych analiz, których celem jest optymalne planowanie robót budowlanych i organizacji produkcji, nie wystarczy do wyboru decyzji poprawnych. Cały czas komputer jest jeszcze narzędziem, a człowiek – użytkownik musi

umieć sam interpretować wyniki działania programów i algorytmów. Czy nowoczesny system BIM to zmieni? Czas pokaże, czy będzie możliwa prawidłowa interpretacja zgromadzonej na nośniku informatycznym wiedzy w postaci bazy danych nakładów czasu pracy a w dalszej kolejności np. ceny. Moim zdaniem należy przypuszczać, że przez kolejne lata „doświadczenie inżynierskie” będzie kluczowym elementem, który może zapewnić sukces projektantom, planistom i wykonawcom robót budowlanych. Na aktualne co do wartości rzeczywistych nakładów bazy danych czasu pracy w najbliższym czasie nie ma co liczyć, a bez nich nawet najlepszy system informatyczny nie będzie generował wyników zadowalających.

### Literatura

- [1] H. Bałuch, Narzędzia informatyczne a badanie związków przyczynowo – skutkowych, IX Konferencja naukowo – techniczna inżynierii wojskowej, Warszawa 1996.
- [2] [www.muratorplus.pl/technika/programy/wspomaganie-projektowania/bim](http://www.muratorplus.pl/technika/programy/wspomaganie-projektowania/bim),
- [3] A. Kristowski, Bezpieczeństwo planowania budowy z uwzględnieniem ryzyka, niepewności i zakłóceń”, Przegląd Budowlany Nr 4 , kwiecień 2005 r.
- [4] Adam Kristowski, Łukasz Majkowski: Organizacja badań poligonowych budowy wybranych systemów deskowań, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. - Z. 58, nr 3 (2011), s. 241-248.

### Streszczenie

W artykule przedstawiono pogląd dotyczący konieczności analizowania wyników końcowych planowania realizacji robót budowlanych w ujęciu ich praktycznej przydatności. Korzystanie tylko z otrzymanych informacji z „ekranu komputera” i korzystanie z wyników implementacji komputerowej bez dogłębnej ich interpretacji często kończy się uzyskaniem złych rezultatów praktycznej realizacji robót budowlanych. Intencją autora jest zmiana podejścia inżynierów budownictwa do takiego stanu rzeczy, także w świetle powstających nowoczesnych systemów do projektowania i planowania robót budowlanych.

### Summary

The article explain on the need to analyze the results of the final planning the construction works. The author's intention is to change the approach construction engineers to read the results of computer programs. This should give good results planning construction works.