

# Розробка кошторисів будівництва у системі інформаційного моделювання будинків (BIM)

Джурай Тальян

Інститут технології та управління в будівництві,  
Факультет будівництва, Технічний університет м. Кошице,  
СЛОВАЧЧИНА, м. Кошице, вул. Високошкольська, 4,  
E-mail: juraj.talian@tuke.sk

Проектування будівельних споруд з використанням параметричного моделювання забезпечує багато переваг для класичного комп'ютерного та ін формаційного моделювання віртуальних тривимірних моделей об'єктів.

Параметричні дані віртуальної моделі є не лише конструкційно-матеріальною основою будівництва, вони також надають інформацію, між іншими, про витрати та тривалість будівництва. Параметром, який викликає найбільше зацікавлення майбутнього будівництва є його вартість. Підхід до розробки кошторисів на окремих стадіях є різним.

На концептуальному етапі архітектором вказується квадратний метраж окремих складових частин об'єкту будівництва і на кресленнях зазначаються вузькі функціональні сфери окремих його елементів. На наступному етапі використовується метод визначення загального бюджету будівництва за фінансовими показниками. Система BIM автоматично підраховує об'єм будівництва у кубометрах або квадратних метрах відповідно до фінансових параметрів.

На етапі реалізації наявним є вже детальний звіт про будівництво і тоді можливо вже детально опрацювати бюджет. В системі BIM існують три способи утворення кошторису.

У першому з них, після утворення тривимірної моделі в програмі віртуального будівництва, дані про роботи і матеріали експортуються у спеціальну програму бюджетування. Програма конвертує отриману інформацію відповідно до окремих пунктів бюджетування.

Другий спосіб, це безпосереднє поєднання інструменту BIM з програмами бюджетування. Ці системи дозволяють автоматично створювати бюджет на основі моделі об'єкту будівництва. У випадках відсутності інформації про ціну в окремих частинах моделі, існує можливість ввести її ручним способом.

Останній метод полягає у використанні спеціального інструменту BIM, який імпортує кількісні дані з різних інструментів BIM. Ці інструменти забезпечують всебічну підтримку ручного та автоматичного відбору даних.

Кожна з цих систем створює бюджет єдиної цифрової моделі, що становить велику перевагу у випадку будь-яких змін з боку інвестора.

Переклад виконано в Агенції перекладів PIO  
www.pereklad.lviv.ua

# Making a building budget in Building Information modeling system

Juraj Talian

Institute of Construction Technology and Management,  
Civil engineering faculty, Technical university of Košice,  
SLOVAKIA, Vysokoškolská street 4,  
E-mail: juraj.talian@tuke.sk

*Parametric modeling has been proposed as an effective means to creation construction projects. One of the new approaches using the parametric modeling is Building Information Modeling. Parametric dates from the virtual model (virtual building) are not only construction-material base but more specific like construction costs, construction time and etc. This paper focuses attention on the creation of the budget in concept and design phase using the parametric modeling.*

**Keywords:** Building Information Modeling, cost, budget, CAD application.

## I. Introduction

Building Information modeling (BIM) can be characterized as a methodology to manage the essential building design and project data in digital format throughout the building's life-cycle. [1]

Using parametric model to estimate construction costs at various stages of completion has a direct relation to the accuracy of the final cost estimate.

The used method in various stages of development of is different.

## II. Concept phase

In this stages architect identifies square footage for the individual components and the drawings show broad areas of functionality. In the conceptual phase, the architect informs the investor requirements and future location of buildings. The initial proposal is processed into a massing 3D model with specification of available rooms on each floor.

Degree of project definition is only conceptual and is 0% to 2 % on a complete definition. (See Table 1).

Table 1  
Cost Estimate Classification for Process Industries [2]

ESTIMATE CLASS	Primary Characteristic	Secondary Characteristic		
	DEGREE OF PROJECT DEFINITION Expressed as % of complete definition	END USAGE Typical purpose of estimate	METHODOLOGY Typical estimating method	EXPECTED ACCURACY RANGE Typical variation in low and high ranges <sup>(a)</sup>
Class 5	0% to 2%	Concept screening	Capacity factored, parametric models, judgment, or analogy	L: -20% to -50% H: +30% to +100%
Class 4	1% to 15%	Study or feasibility	Equipment factored or parametric models	L: -15% to -30% H: +20% to +50%
Class 3	10% to 40%	Budget authorization or control	Semi-detailed unit costs with assembly level line items	L: -10% to -20% H: +10% to +30%
Class 2	30% to 70%	Control or bid/tender	Detailed unit cost with forced detailed take-off	L: -5% to -15% H: +5% to +20%
Class 1	70% to 100%	Check estimate or bid/tender	Detailed unit cost with detailed take-off	L: -3% to -10% H: +3% to +15%

Notes: [a] The state of process technology and availability of applicable reference cost data affect the range markedly. The +/- value represents typical percentage variation of actual costs from the cost estimate after application of contingency (typically at a 50% level of confidence) for given scope.

Model with so little degree of definition provided information for construction budgeting generate a large variation from +30% to +100%.

A parametric model is a useful tool for preparing early conceptual estimates when there is little technical data or engineering deliverables to provide a basis for using more detailed estimating methods. [2]

The most widely used method of determining the general budget in the BIM is by the financial indicators of construction site. The BIM system automatically calculated capacity building in cubic meters or square meters and multiplied with financial indicators. This methods of calculate a general budget is very similar with classical methods using before, but advantage is automatic feedback. Architect have model and they can make a lots of variant and system automatically create a general budget.

### III. Implementation phase

In Implementation phase is possible to make detailed budget because architect have a detailed take-off. The budget creation in a BIM system is possible in three ways [3]:

1. Export building object quantities to estimating software
2. Link the BIM tool directly to the estimating software
3. Use a BIM quantity takeoff tool

#### Export building object quantities to estimating software

After the 3D model creation in construction software the works and materials data are exported into the individual budgeting program. The software than imported data and convert into the items of the budget.

#### Link the BIM tool directly to the estimating software

This system uses a BIM tool that is capable of linking directly to an estimating package via a plug-in or third-part tool.

These systems enable automatic budget creation from construction model. In the case where the part of the model does not carry the information about the price is possible to manually supplement this information. The budget itself carries the full information package as a material quantity, work price and others. The output data from such a system is complete costs estimating and detailed list of basic actions. The graphic model also can be the result.

#### Use a BIM quantities takeoff tool

This system uses a specialized quantity takeoff tool that imports data from various BIM tools. These tools offer varying levels of support for automated extraction and manual takeoff features. Estimators will need to use a combination of both manual tools and automatic features to support the wide range of takeoff and condition checking they need perform. [3]

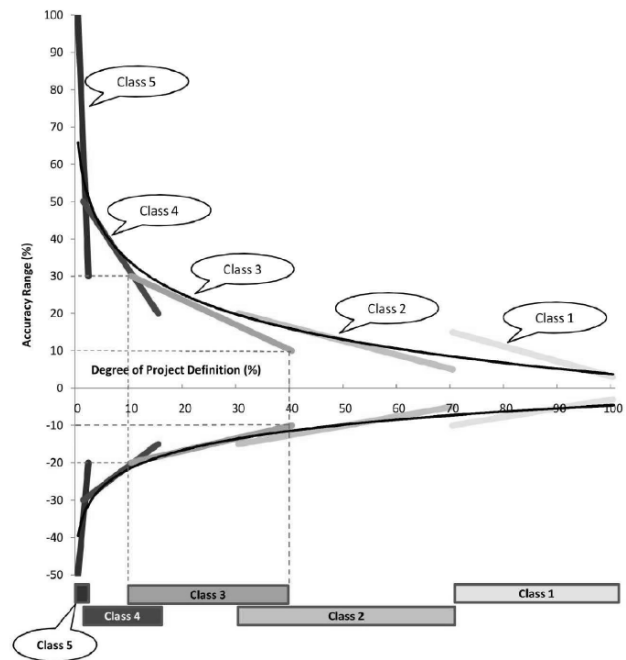


Fig. 1. Example of the Variability in Accuracy/Uncertainty Range for a Process Industry Estimate [2]

The accuracy of the budget process is depending on the accuracy and level of detail already modeled. Each items of the model is transformed and transmitted to the estimate software. The accuracy of the budget according to the elaboration of model is shown in Fig. 1.

### Conclusion

Creation of construction budget is a complex process that is in direct relation with the creating construction documents. By using new approach to create construction budget like BIM systems the budget will be more accurate and making easier, but you have to have a accurate and complete building model.

*The contribution is the part of the project VEGA 1/0295/09-Modeling information links of intelligent design elements for planning and estimating in architecture.*

### References

- [1] H. Penttilä. "Describing the changes in architectural information technology to understand design complexity and ree-form architectural expression" ITCON 11 (Special Issue The Effects of CAD odnBuilding Form and Design Quality) pp.395-408, 2006.
- [2] U.S. Department of Energy. "Cost Estimating Guide", Washington, D.C. 20585, 2011.
- [3] Ch. Eastman, P. Teilholz, R. Sacks, K. Liston, BIM Handbook A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors, published by John Wiley & Sons, Inc. 2008, ISBN 978-0-470-18528-5.