

МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

УДК 330.131.5

Трач Р. В., к.е.н. (Варшавський університет природничих наук,
Польща, Варшава)

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ РЕАЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ

В статті досліджено ефективність застосування методу інтегрованої реалізації будівельних проектів у порівнянні з традиційними методами за рахунок ранньої участі та більш тісної співпраці ключових учасників.

Ключові слова: метод інтегрованої реалізації, рання участь, IPD, будівельний проект.

Протягом останніх років науковці у різних країнах світу активно обговорюють перспективи використання сучасного методу інтегрованої реалізації будівельних проектів – Integrated Project Delivery (IPD). Інтегрована команда учасників проекту, що формується на ранньому етапі, повинна включати в себе інвестора, замовника, проектанта, архітектора, генерального підрядника, субпідрядників, а також основних постачальників та має на меті використання сукупного експертного досвіду для вибору найбільш оптимальних проектних рішень.

Питання співпраці та інтеграції під час реалізації будівельного проекту досить давно цікавило науковців. Так, Д. Мосей [1] нагадує, що розділення етапів проектування та будівництва було ідентифіковано як проблема ще в 1962 році. Зокрема, в урядових галузевих звітах у Великобританії було припущено, що методи реалізації проектів, які не включають в процес підрядників, можуть збільшувати ризики, зменшувати рівень зв'язку між учасниками проекту, викликати затримки і помилки в процесах, що може призводити до появи суперечок і претензій.

Метою статті є дослідження сучасних методів реалізації будівельних проектів в цілому та методу інтегрованої реалізації зокрема.

На рис. 1 виділено три рівні інтеграції в будівництві.

Концепція інтегрованої реалізації будівельних проектів розвинулася як філософія, заснована на трьох рівнях інтеграції – інформаційній, організаційній та контрактній.

На даний час методами реалізації будівельних проектів, що найчастіше використовуються закордоном, зокрема в США є: Design-Bid-Build (DBB), Проектування – Торги – Будівництво; Design-Build (DB), Проектування – Будівництво; Construction Management at Risk (CM at Risk), Будівельне управління з ризиком.

Design-Bid-Build – метод реалізації будівельних проектів, який найчастіше використовується в США [2]. Цей метод дозволяє власнику укласти окремі контракти з проектантом і підрядником. Після завершення проектного етапу, власник проводить конкурс, на якому вибирає підрядника на будівництво. Відсутність інтеграції між проектантом і підрядником часто призводить до проблем, які розпізнаються досить пізно або взагалі не вирішуються до тих пір, поки не розпочався процес будівництва. Пізня ідентифікація проблем призводить до затримок в реалізації проекту, змін у замовленні, збільшенні витрат.

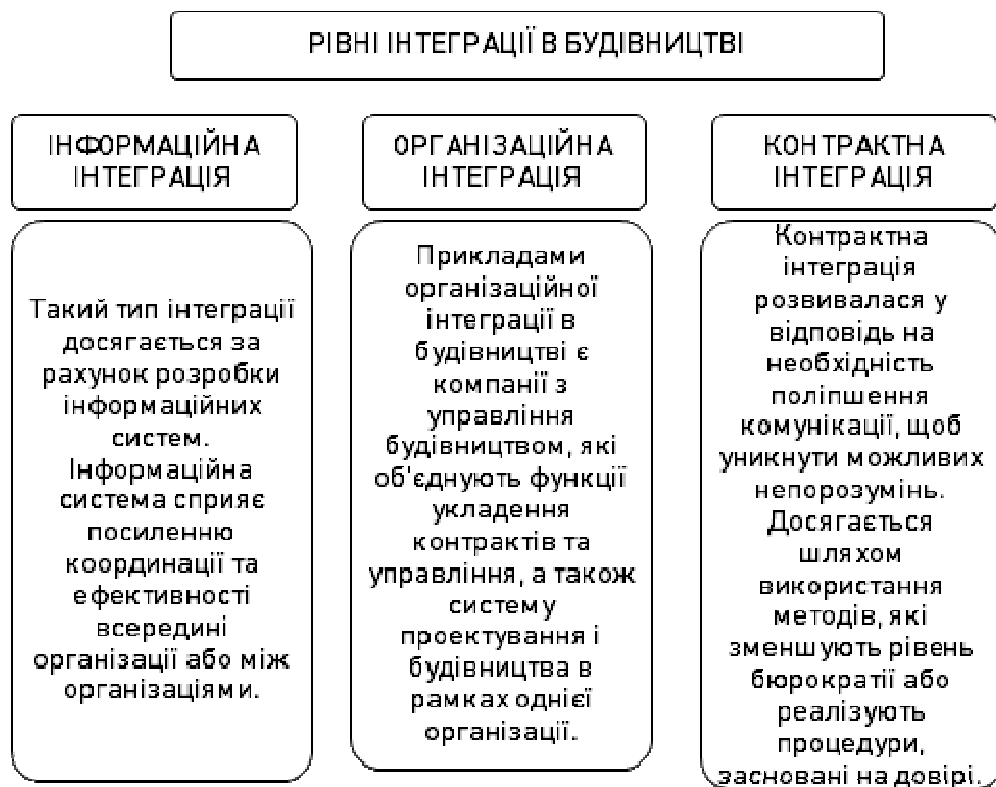


Рис. 1. Рівні інтеграції в будівництві

Основна причина, чому власник вибирає метод Design-Build, полягає в передачі ризику команді розробників проекту і збільшенні координації між учасниками. При виборі цього методу більша кіль-

кість учасників починає працювати над проектом на ранніх етапах, що підвищує рівень координації.

Специфікою методу Construction Manager at Risk є рання участь в реалізації проекту так званого «менеджера з будівництва», основними завданнями якого є організація і контроль витрат, мережевого графіка виконання робіт, вартості та дотримання будівельних технологій.

Проаналізувавши найпопулярніші методи реалізації проектів, можна зробити висновок, що метод інтегрованої реалізації поєднує в собі деякі з їхніх характерних особливостей і стає наступним етапом еволюції в організації процесу будівництва. Наприклад, з методу DB метод інтегрованої реалізації «отримав» проектно-конструкторські підрозділи, які забезпечують більшу координацію й інтеграцію під час реалізації проекту. У свою чергу, метод CM at Risk передбачає ранню участь на початкових етапах реалізації проекту зацікавлених сторін.

Таблиця 1

Порівняння ключових аспектів традиційного та інтегрованого методу реалізації проекту

Ключові аспекти	Традиційні методи реалізації проектів	Інтегрована реалізація проекту
Учасники	Команда зібрана за принципом мінімальної кількості необхідних учасників. Властива фрагментованість, ієрархічність і високий рівень контролю.	Інтегрована команда, що складається з ключових учасників, зібраних на ранній стадії реалізації проекту.
Процеси	Процеси протікають лінійно і сегреговано, висока концентрація звітності. Знання і досвід збираються та накопичуються «за необхідністю».	Процеси відбуваються паралельно і багаторівнево. При таманні ранній обмін знаннями та досвідом, довіра і повага зацікавлених сторін.
Ризик	Управління ризиком відбувається в ручному режимі, основне завдання – максимальна передача ризиків учасникам.	Управління ризиком відбувається спільно учасниками проекту.

продовження табл.1

Винагорода	Винагорода встановлюється індивідуально для кожного учасника і не залежить від загального результату проекту.	Винагорода кожного учасника безпосередньо пов'язана з успіхом проекту.
Комунікації / технології	Документообіг в основному «паперовий». Використання технологій рівня 2D.	Документообіг переважно цифровий. Використання віртуальних технологій рівня 3-4-5D і BIM.
Договір	Заохочуються односторонні зусилля. Алокація і передача ризиків. Майже повна відсутність обміну досвідом (внутрішня ізоляція учасників проекту).	Заохочується і підтримується багатосторонній відкритий обмін і співробітництво. Ризики розподіляються між учасниками проекту.

Одна з причин запровадження методу інтегрованої реалізації в будівельній галузі, полягає в тому, що традиційні методи реалізації проектів «страждають через те, що успіх конкретного учасника і успіх проекту не обов'язково пов'язані» [2]. При використанні традиційних методів реалізації будівельних проектів відсутність постійних зв'язків між учасниками проекту може привести до поділу етапів проектування та будівництва [3].

Суть інтеграції в будівництві найбільш комплексно описана Американським інститутом архітекторів [2]: «Метод інтегрованої реалізації – це підхід до реалізації проекту, який об'єднує людей, організації, бізнес-структури та практичний досвід в процес, який використовує сукупні таланти та ідеї всіх учасників проекту, з метою оптимізації результатів, підвищення цінності для власника, скорочення відходів і максимальної ефективності на всіх етапах планування, проектування та будівництва».

Проаналізувавши ряд визначень інтегрованої реалізації, схожість його характеристик наведено в табл. 2.

Схожість характеристик методу інтегрованої реалізації
будівельних проектів

Подібні риси	Рання участь	Інтеграція	Співпраця	Спільні ризики / Винагороди
Науковці				
Американський інститут архітекторів (2007) [2]	x	x	x	x
NASFA (2010) [4]	x	x	x	x
Рахім (2015) [5]	x	x	x	
Хардін (2009) [6]	x	x	x	x
Нофера (2011) [7]		x	x	x
Джонсон (2013) [8]	x	x		x
Гултекін (2014) [9]	x	x	x	

На основі характеристик інтегрованої реалізації сформовано основні принципи даного методу. Принципи мають вирішальне значення для ефективної реалізації бізнесу, і будівельна галузь не є винятком. Якщо їх правильно сформульовано та використано в сукупності, інтеграція учасників проекту буде проходити на більш високому рівні, що, в свою чергу, покращить результат реалізації будівельного проекту.

Автори виділяють різну кількість основних принципів та переваг методу інтегрованої реалізації проекту. Так, відповідно до NASFA [3], одинадцять принципів розділені на дві категорії: договірні та поведінкові; Американський інститут архітекторів [2], Д. Кент і Б. Бецерік-Гербер [10] використовують дев'ять принципів; М. Хасан виділяє десять принципів [11].

На нашу думку, при аналізі принципів не стільки важливим є виділення максимальної їх кількості, скільки чітка сегментація та виділення конкретних напрямків. На підставі вищезазначених публікацій було сформовано наступну класифікацію:

1. Рання участь зацікавлених сторін.
2. Загальний ризик і винагороди.
3. Комплексний договір.
4. Спільне прийняття рішень і контроль.
5. Відмова від взаємних претензій між ключовими учасниками.

6. Спільно розроблені та затверджені цілі проекту.

Як можна зауважити, в характеристиках методу інтегрованої реалізації проекту (табл. 2) та в запропонованій класифікації однією з переваг інтегрованої реалізації проектів визначена рання участь зацікавлених сторін. В дослідженні Н. Азар [12] було здійснено масштабне анкетування підприємств будівельної галузі США, частиною якого було визначення найбільш важливого з принципів методу інтегрованої реалізації. Так, учасники анкетування визначили ранню участь зацікавлених сторін як один із найважливіших чинників.

Ідея ранньої участі заснована на співробітництві зацікавлених сторін від самого початку роботи над проектом, ще до початку прийняття будь-яких рішень щодо проектування або будівництва. Принципи, що втілюють цю ідею: рання участь, постановка ранніх цілей, посилене планування, організація і лідерство. Очевидним є той факт, що протягом останнього часу складність будівельних проектів значно зросла, що, в свою чергу, підвищує важливість фактору ранньої участі ключових учасників, який є одним з найбільш важливих і впливових принципів при інтегрованій реалізації проекту. Питання ранньої участі під час реалізації будівельного проекту, досить давно цікавило науковців. Одним із перших його почав досліджувати Б. Поульсон [13], який довів, що рішення мають набагато більшу вагу на ранніх етапах реалізації проекту. Він виявив, що рівень впливу на ранніх стадіях будівництва більш високий і поступово скорочується протягом життєвого циклу проекту.

Наступним важливим етапом в дослідженні питання ранньої участі зацікавлених сторін в реалізації будівельного проекту стала доповідь відомого вченого П. МакЛіммі на засіданні робочого круглого столу «Будівництво» в 2004 році, на якому він вперше продемонстрував так звану криву МакЛіммі (рис. 2) [14].

Графік МакЛіммі представляє собою чотири кривих: 1 – здатність впливати на витрати та функціональні можливості; 2 – витрати на внесення змін до проекту; 3 – традиційні методи реалізації будівельних проектів; 4 – метод інтегрованої реалізації будівельних проектів. Вісь ОУ відображає витрати на реалізацію проекту, вісь ОХ – часова шкала будівельного проекту, розділена на етапи реалізації.

Як видно з рисунка крива, що відображає традиційні методи реалізації будівельних проектів (3) має вершину зміщену ближче до другої третини осі часу, тобто найбільші витрати припадають на середину та пізніші етапи реалізації проекту.

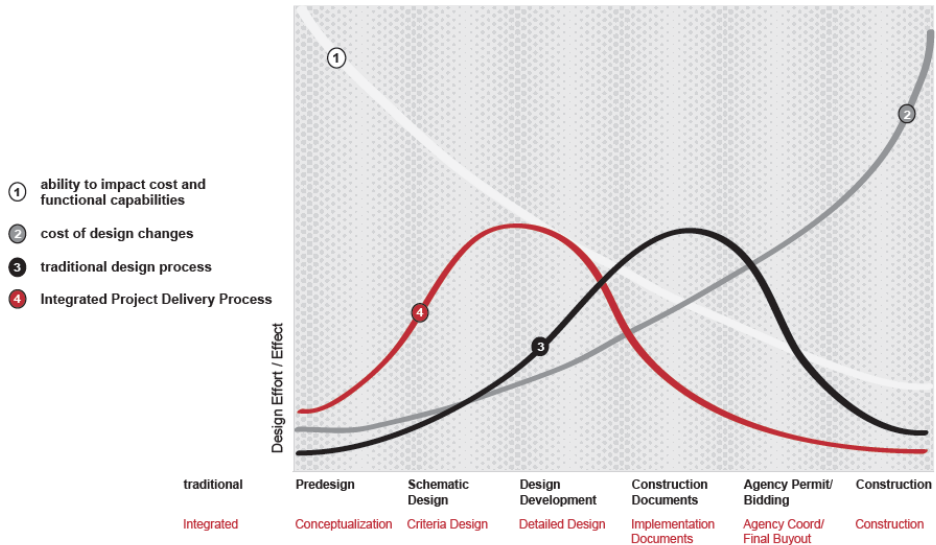


Рис. 2. Крива МакЛіммі, що ілюструє переваги інтегрованої реалізації проекту

Крива, що відображає метод інтегрованої реалізації будівельних проектів (4), має вершину, що розміщена в першій третині осі часу, тобто максимальні витрати прогнозуються на початкових етапах реалізації будівельного проекту. Крива витрати на внесення змін (2) відображає зміну витрат на модифікацію проекту залежно від етапу його реалізації. Як видно з рисунка 3, витрати на внесення змін зростають експоненціально в залежності від часу. Спроектувавши криву (2) на криві (3) та (4), стає зрозумілою логіка розподілу затрат на модифікацію будівельного проекту залежно від обраного методу його реалізації. У випадку інтегрованої реалізації більшість можливих витрат на внесення змін припадає на початкові етапи реалізації, коли вартість внесення змін в проект є меншою. У випадку традиційних методів крива витрат «перетинає» криву методу реалізації на кінцевих етапах проекту, коли внесення змін «коштує» дорожче.

Гіпотеза МакЛіммі була перевірена і доведена в декількома дослідженнями. Спільна реалізація проекту вигідна насамперед замовнику (інвестору) за рахунок скорочення часу реалізації, економії матеріальних і трудових ресурсів і в кінцевому рахунку зменшенні сукупних витрат [15].

Отже, очевидно стає перевага методу інтегрованої реалізації будівельних проектів, а саме зменшення витрати на внесення змін у проект за рахунок ранньої участі та більш тісної співпраці ключових зацікавлених сторін.

1. D. Mosey. Early contractor involvement in building procurement: contracts, partnering and project management. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2009.
2. The American Institute of Architects. Integrated Project Delivery: A Guide. 2007. URL: https://info.aia.org/SiteObjects/files/IPD_Guide_2007.pdf.
3. B. Jorgensen, S. Emmit. Investigating the integration of design and construction from a "lean" perspective. *Construction Innovation*, 9(2), 225-240, 2009.
4. NASFA, COAA, AHEFO, AGC, and AIA. Integrated Project Delivery for Public and Private Owners, 2010. URL: https://www.nsba.org/sites/default/files/file/03_xb_Powell_Keith_Discussion_Solicitations_Minutes_Cost_Sheet.pdf.
5. S. A. Rahim. "Unpublished Master Thesis", UUM, 2015.
6. B. Hardin. BIM and construction management – proven tools, methods, and workflows. Indianapolis: Wiley Publishing, 2009.
7. W. Nofera, S. Korkmaz, V.D. Miller. Innovative features of integrated project delivery shaping project team communication. *The 2011 Engineering Project Organizations Conference*. 2011.
8. T. Johnson, P. Feng, W. Sitzabee, M. Jernigan. Federal Acquisition Regulation Applied to Alliancing Contract Practices. *Journal of Construction Engineering and Management*. 139(5), 480–487, 2013.
9. P. Gultekin, S. Mollaoglu-Korkmaz, D. Riley, R. Leicht. Process Indicators to Track Effectiveness of High-Performance Green Building Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol 139, Issue 12, 1-8, 2013.
10. D.C. Kent, B. Becerik-Gerber. Understanding construction industry experience and attitudes toward integrated project delivery. *Journal of Construction Engineering and Management*. 136(8), 815-825, 2010.
11. M. Hassan. Assessing the Impact of the Lean/Integrated Project Delivery System on Final Project Success. 2013. URL: http://digilib.gmu.edu/jspui/bitstream/handle/1920/8280/Hassan_gmu_0883E_10276.pdf?sequence=1.
12. N. Azhar. Integrated Construction Project Delivery System in the U.S. Public Sector: An Information Modeling Framework. *FIU Electronic Theses and Dissertations*. 1567, 2014.
13. B. C. Paulson. Designing to Reduce Construction Costs. *Journal of the Construction Division*. 102(C04), 588, 1976.
14. P. MacLeamy. Integrated Project Delivery: McLeamy Curve. 2011. URL: <http://www.msa-ipd.com/MacleamyCurve.pdf>.
15. J. Wilhelm. Target Innovation at Work: Collaboration Makes Construction. 2007. URL: http://www.ame.org/sites/default/files/target_articles/07-23-5-Collaboration.pdf.

Рецензент: д.т.н., професор Трач В. М. (НУВГП)

Trach R. V., Candidate of Economics (Ph.D.) (Warsaw University of Life Sciences, Warsaw, Poland)

STUDIES OF CURRENT PROJECT DELIVERY METHODS IN BUILDING

The research analyzes the core, characteristics and principles of the Integrated Project Delivery (IPD) and establishes the connection between it and the traditional project delivery methods. The IPD accumulates some of their special features and becomes the next stage in the evolution of the construction industry. One of the main characteristics of the IPD is an early involvement of key participants, based on the following principles: early involvement, early goal definition, intensified planning, and organization and leadership. The aim of the research is to compare the effectiveness of the traditional project delivery methods and the IPD by the criterion of the total cost for project modification.

Keywords: Integrated Project Delivery, early involvement, IPD, construction project.

Трач Р. В., к.э.н. (Варшавский университет естественных наук, Польша, Варшава)

ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ РЕАЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

В статье исследована эффективность применения метода интегрированной реализации строительных проектов по сравнению с традиционными методами за счет раннего участия и более тесного сотрудничества ключевых заинтересованных сторон.

Ключевые слова: метод интегрированной реализации, ранняя участие, IPD, строительный проект.
