

І.В. Ваховичкандидат економічних наук, директор
ТОВ «Ей Ем Ві ІНЖИНІРИНГ»

вул. Липківського, 45, оф.602, м. Київ, 03035, Україна

E-mail: inna.vahovich@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8486-759X>**О.О. Дем'яненко**

аспірант

Київський національний університет будівництва і архітектури
просп. Повітрофлотський, 31, м. Київ, 03037, УкраїнаE-mail: sasha.demyan@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7345-3559>**ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВАРТІСТЬ ІНЖИНІРИНГОВИХ ПОСЛУГ В
БУДІВНИЦТВІ**

Інжинірингові послуги можуть надавати як спеціалізовані інжинірингові компанії, так і окремі фахівці. З 2017 року в Україні офіційно існує професія інженер-консультант, затверджена Кваліфікаційна характеристика. Замовникам будівництва дозволено додатково включати до вартості будівництва до 3% на оплату послуг інженера-консультанта. Розмір цих витрат має бути обґрунтованим. Аналіз світового досвіду показує, що основними методами, якими користуються при визначенні вартості послуг інженера-консультанта є такі: часова оплата, відсоток від вартості будівництва, одноразова фіксована оплата. В залежності від виду послуг, що надає інженер-консультант, можуть бути застосовані різні методи ціноутворення. Як показує аналіз зарубіжних та вітчизняних джерел, а також наш власний практичний досвід здійснення інжинірингової діяльності, для точної оцінки можливих витрат і відповідно визначення ціни послуг, інжинірингова компанія має врахувати ряд факторів, які характеризують проект, в якому вона буде брати участь. До таких факторів зокрема відносяться клас відповідальності об'єкта, масштаб проекту (вартість будівництва), вид будівництва (реконструкція чи реставрація), унікальність об'єкту чи окремих рішень, складні умови будівництва (ущільнена забудова, складні інженерно-геологічні умови, сейсмічність тощо) стислі строки будівництва або навпаки тривалий проект з невеликою інтенсивністю робіт, складна організаційна структура проекту, досвід інженера в даній сфері, вимоги щодо кваліфікації персоналу та інше. Поєднання одного або декількох перелічених факторів може суттєво вплинути на розмір витрат інженера-консультанта. У статті узагальнені такі фактори, з них методом експертної оцінки, за чотирма критеріями, відібрані найбільш вагомими та ті, що є найбільш зручними для оцінки. В подальшому для включення в Методику визначення вартості послуг-інженера консультанта, мають бути визначені числові значення ступеню впливу різних факторів. До Методики вони будуть включені у вигляді відповідних коефіцієнтів.

Ключові слова: інженер-консультант (будівництво), фактори, часова ставка, відсоткова плата, одноразова плата.

JEL Classification: L74, L89, M52.

Вступ. У останні роки у будівельній галузі виявлено ряд тенденцій, які визначають її розвиток у найближчий період. Це, насамперед цифровізація більшості процесів (Stetsenko, Tytok, Emelianova, Bieliienkova, & Tsyfra, 2020), інтенсифікація інформаційної взаємодії між учасниками будівництва, зростання кількості зв'язків і їх ускладнення (Zeltser, Bieliienkova, Novak, & Dubinin, 2019), що викликає потребу у інженерно-консультативних послугах. Інжинірингова діяльність у сфері будівництва (інжиніринг) – діяльність з надання послуг інженерного та технічного характеру, до яких належать проведення попередніх техніко-економічних обґрунтувань і досліджень, експертизи проекту, розробка програм фінансування будівництва, організація виготовлення проектною документації, проведення конкурсів і торгів, укладання договорів підряду, координація діяльності всіх учасників будівництва, а також здійснення технічного нагляду за будівництвом об'єкта архітектури та консультації економічного, фінансового або іншого характеру (Закон України «Про архітектурну діяльність»).

Інжинірингові послуги можуть надавати як спеціалізовані інжинірингові компанії, так і окремі фахівці. З 2017 року в Україні офіційно існує професія інженер-консультант. Відповідні зміни були внесені до Національного класифікатора України ДК 003:2010 (Наказ Мінекономрозвитку від 26.10.2017 № 1542), а Мінрегіоном затверджена Кваліфікаційна характеристика (наказ 08.08.2017 №192).

Зміною №3 до ДСТУ Б. Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва» замовникам будівництва дозволено у разі залучення інженера-консультанта включати до зведеного кошторисного розрахунку додатково до 3% від суми глав 1-12 на оплату його послуг в об'єктованому розмірі. Таким чином постало питання щодо розробки Методики визначення вартості послуг інженера-консультанта.

Аналіз досліджень і публікацій. Переважна більшість досліджень та наукових робіт щодо питань інжинірингових послуг здійснюється в розвинутих країнах світу (Канада, Великобританія, Австралія, Сполучені Штати, Японія). В Україні ці питання досліджують: О.М. Галінський (Вахович, Галінський, & Цифра, 2012), І.В. Вахович (Вахович та ін., 2017), О.М. Непомнящий, (Непомнящий, Гаврилов, Медведчук, & Хараїм, 2018), Т.Ю. Цифра (Цифра, 2019). У зазначених країнах різними асоціаціями розроблені методичні документи, в яких вказані основні принципи визначення вартості інжинірингових послуг в будівництві. В Україні на даний час відсутня методика, та яка дозволяє системно визначити вартість інжинірингових послуг в будівництві.

Метою дослідження є узагальнити та систематизувати фактори, що впливають на вартість інжинірингових послуг в будівництві.

Основна частина. У світовій практиці існує три основних методи розрахунку вартості інжинірингових послуг в будівництві (інженер-консультанта): часова ставка; відсоткова плата; одноразова плата.

Часова ставка, заснована на вартості послуг інженера-консультанта, дає можливість подолати багато невизначеностей, які часто існують на початку проекту і може використовуватися коли (Дем'яненко, 2019):

- ступінь і тривалість послуг, які будуть надані Інженером, важко передбачити та неможливо чітко визначити;
- сфера послуг чітко не визначена або може істотно змінитися;
- час, який буде присвячено Інженером консультуванню, має незначне відношення до вартості проекту;
- консультант не здійснює повний контроль над витратами на будь-якій стадії проекту (Association of Consulting Engineering Companies British Columbia (ACEC-BC), & Association of Professional Engineers and Geoscientists of British Columbia (Engineers and Geoscientists BC), 2009);

• робота носить незвичайний або спеціалізований характер в дуже невеликих проектах.
Часова ставка охоплює загальну вартість робіт, включаючи надбавки до накладних витрат понесених інженером-консультантом у рамках звичайних бізнес-операцій, у тому числі витрати на управління, а також виплати адміністративному, канцелярському та секретарському персоналу (Engineering Council of South Africa, 2014).

Часова ставка розраховується шляхом множення погодженої погодинної ставки інженера-консультанта (або будь-якого іншого технічного персоналу, що працює в консалтинговій фірмі як інженер), на фактичний час витрачений інженером-консультантом та/або технічним персоналом на надання послуг, які вимагає Замовник (Engineering Council of South Africa, 2014).

При визначенні вартості інжинірингових послуг за допомогою часової ставки доцільно врахувати існуючі кваліфікаційні рівні інженера-консультанта, визначені кваліфікаційною характеристикою цієї професії (рис. 1), що неможливо на даний час у зв'язку відсутністю розроблених усереднених показників на один людину-день для кожної з категорій. На сьогодні в країні, розроблені усереднені показники на один людину-день для проектних робіт, проектно-планувальних робіт, вишукувальних та інженерно-геодезичних робіт.

Відсоткова плата – використовується у проектах з добре визначеною областю послуг інженера-консультанта. Плата за консалтингові послуги Інженера здійснюється на основі відсотків від вартості робіт, за які Інженер несе відповідальність (Дем'яненко, 2019).

За допомогою цього методу зручно розраховувати оплату праці інженера-консультанта по відношенню до вартості основних робіт, визначити загальну точку відліку та згодом скорегувати цю плату залежно від фактичної вартості робіт (Engineering Council of South Africa, 2014).

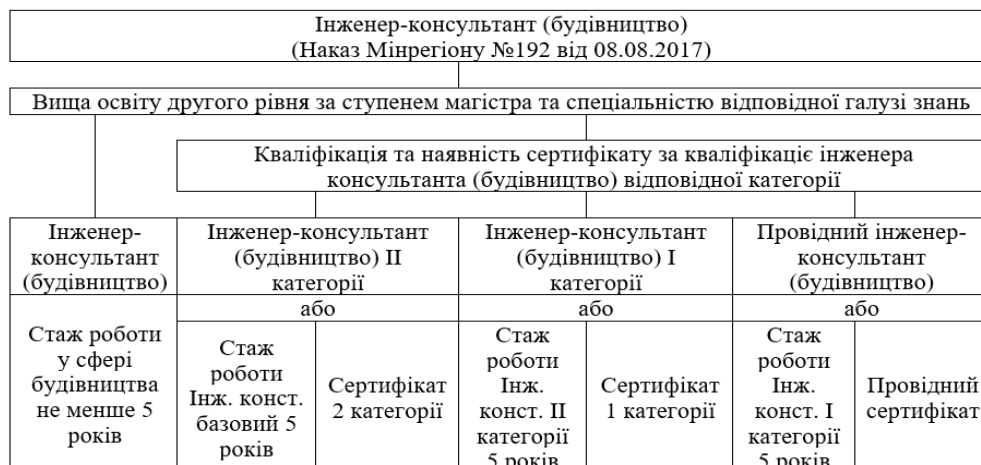


Рис.1. Кваліфікаційні вимоги до інженера-консультанта (будівництво)

Джерело: авторська розробка за підставі (Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників. Випуск 64. Будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи)

У договорі передбачається приймання вартості будівництва на основі кошторису встановленого на початку проекту або коригування фактичної вартості по завершенню будівництва (ACEC-BC, & Engineers and Geoscientists BC, 2009).

При використанні цього методу плата не залежить від кількості годин, витрачених на проект.

Одноразова плата рекомендується у випадках, коли обсяг послуг і графік виконання робіт є чітко визначений, ймовірність змін мінімальна. Вартість, як правило, визначається шляхом оцінки витраченого часу, необхідного для завершення проекту, помножена на відповідну часову ставку або на основі досвіду, раніше завершених проектів аналогічного масштабу та складності. Інженер сам приймає на себе ризики виконати роботу протягом усього терміну за договірну одноразову плату (Ontario Society of Professional Engineers (OSPE), 2015).

У цьому випадку в договорі між Замовником та Інженер-консультантом чітко вказано обсяг та графік робіт, ступінь та рівень послуг, що ним надаються (Consulting Engineers of Nova Scotia (CENS), 2017).

Вартість послуг інженера-консультанта залежать від характеру проекту і обставин його призначення. Для реалізації проектів нової забудови можна прийняти більш низьку процентну ставку, у випадку реконструкції та реставрації існуючих будівель процентна ставка, як правило, більш висока (Designing Buildings Wiki, 2020).

Службові та адміністративні витрати понесені інженер-консультантом при виконанні його послуг повинні бути обговорені та прописані в договорі. Дані витрати підлягають певної відсоткової надбавки для їх покриття (Association of consulting engineering companies – Canada (ACEC), 2010), а саме:

- місцеві відрядження (від 15 км від офісу);
- рекламні витрати, пов'язані з проектом;
- кур'єрські послуги;
- плата, сплачена за забезпечення погоджень, дозволів чи ліцензій від регуляторних органів;
- забезпечення та підтримка офісів на будівельному майданчику, телефонів, факсимільних повідомлень, необхідних для використання Інженером та субконсультантів;

- отримання необхідних юридичних, бухгалтерських, страхових, облігаційних та інших консультаційних послуг, що стосуються проекту;
- спеціалізовані витрати на програмне забезпечення (погоджуються між Замовником та Інженером);
- будь-які інші витрати третім особам, оплачувані консультантом від імені Замовника.

Фактична вартість послуг інженер-консультанта також буде залежати від багатьох факторів, необхідних для конкретного проекту. Перелік основних факторів узагальнений та наведений в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні фактори впливу на вартість послуг інженер-консультанта

№	Фактори
1	Повторне використання проекту (в якому інженер-консультант бере участь)
2	Робота в шкідливих умовах (підвищені рівні шуму, вібрації, радіоактивність тощо)
3	Нечіткі вимоги Замовника до визначених послуг інженер-консультанта, з можливими поправками
4	Значні вимоги до проектної команди
5	Велика кількість зборів із громадою та зацікавленими особами, а також юрисдикціями та органами влади
6	Значні вимоги до спілкування із громадою та зацікавленими особами, а також юрисдикціями та органами влади
7	Рівень відповідальності та / або ризиків
8	Складні інженерно-геологічні умови будівництва / об'єкта
9	Потреба в новітніх технологіях, які потрібно оцінити перед тим, як включити в проект
10	Репутація інженер-консультанта
11	Кваліфікаційний рівень інженер-консультанта
12	Складне управління, з багатьма зустрічами, інтерфейсами та спілкуванням
13	Складність проекту (клас наслідків проекту СС-1; клас наслідків проекту СС-2; клас наслідків проекту СС-3 або спеціалізований проект, де роботи вимагають застосування нових, незвичних або неперевіраних методів і систем)
14	Володіння навиками та досвідом роботи в подібних проектах і процесі прийняття рішень
15	У проекті багато невизначеностей, для чіткості проекту потрібно багато досліджень та оцінок
16	Велика інтенсивність праці що передбачає додаткові зусилля, нагляд, більшу тривалість виконання робіт
17	Тривалість проекту не відповідає вартості послуг через розтягнутий у часі договірний період
18	Обмежений термін виконання робіт
19	Обмежений бюджет Замовника для залучення субконсультантів Інженера
20	Реконструкція або реставрація будівель та споруд
21	Значні вимоги до заставних гарантій згідно договору

Джерело: авторська розробка

Поєднання одного або декількох вищевказаних факторів може суттєво зкоригувати процентну ставку оплати праці інженер-консультанта. Вищезазначені фактори можуть стати очевидними лише під час надання послуг, що потребуватиме коригування раніше узгодженої плати.

Вибір вищезазначених методів для оплати інжинірингових послуг залежить від області послуг в умовах проекту. Ці області послуг та придатність кожного методу наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Рекомендований вибір методу оплати праці інженер-консультанта

№	Область послуг інженер-консультанта	Часова ставка	Одноразова плата	Відсотков а плата
1	Консалтингові та консультаційні послуги	+	+	-
2	Передпроектні послуги	+	+	+
3	Тендерні послуги та цільові закупівлі	+	+	+
4	Послуги на стадії проектування та адміністрування	+	+	+
5	Послуги пов'язані з будівництвом (управління будівництвом)	+	+	+
6	Технічний нагляд за будівництвом	+	+	+
7	Послуги з вирішення спорів, арбітражу та судових справ	+	+	-
8	Послуги після реалізації проекту (експлуатація об'єкта)	+	+	-

Джерело: адаптована авторська розробка на підставі document № 31 – 2010 Engineering agreement between client and engineer (Association of consulting engineering companies – Canada)

Методологія дослідження. За допомогою методу експертної оцінки, методу порівняння і багатокритеріального вибору альтернатив (Гудков, 2008), що спрямовані на обробку отриманої інформації від експертів, її аналіз, узагальнення та вибір найбільш ефективних рішень, із узагальнених перелічуваних факторів потрібно обрати найбільш вагомі. Розрахунки виконанні за допомогою комплексних оцінок, які засновані на обчисленні узагальнених оцінок (з урахуванням оцінок за всіма критеріями). Основна перевага цього методу – мінімальний обсяг інформації, яку потрібно отримати від експерта.

Результати дослідження. Перелічувані фактори були охарактеризовані та порівняні за чотирма критеріями (див. таблицю 3). Вибраними критеріями є:

K_1 – частота використання даних факторів в нормативній базі чи наукових джерелах.

K_2 – можливість розуміння (сприйняття) даних факторів Замовником при узгодженні договірної ціни.

K_3 – доцільність застосування даного фактору на практиці.

K_4 – можливість використати фактор та кількісно оцінити його вплив до підписання договору щодо надання послуг.

Оцінка значимості (ваги) вище перелічених критеріїв включає в себе наступні етапи: пошук 10-ти експертів які мали значний досвід у даному дослідженні (директори, головні інженери, інженер-кошторисники інжинірингових фірм та сертифіковані інженер-консультанти), визначення методу опитування експертів, опитування експертів, аналіз та обробка результатів опитувань.

За допомогою одного з методів експертних оцінок знаходились ваги критеріїв, що представляють собою числові оцінки їх важливості. У нашому випадку є судження 10-ти експертів про важливість критеріїв, тому використовували метод безпосередньої оцінки.

Експерти оцінили та назначали критеріям числових значень в шкалі від 0 до 10 (див. таблицю 4). Ці значення відповідають ступеню можливого впливу того чи іншого критерія на спостережуваний результат.

Таблиця 3

Фактор	Критерії			
	K_1	K_2	K_3	K_4
1	6	Середня	Низька	Так
2	7	Середня	Низька	Так/Ні
3	6	Середня	Середня	Так/Ні
4	2	Середня	Низька	Так
5	4	Середня	Низька	Так/Ні
6	7	Середня	Середня	Так/Ні
7	9	Висока	Висока	Так/Ні
8	4	Низька	Середня	Так/Ні
9	6	Середня	Середня	Так/Ні
10	8	Низька	Низька	Так
11	9	Висока	Висока	Так
12	7	Середня	Висока	Так/Ні
13	9	Середня	Висока	Так
14	2	Середня	Середня	Так
15	7	Низька	Середня	Так/Ні
16	3	Низька	Середня	Так/Ні
17	6	Середня	Середня	Так/Ні
18	3	Низька	Середня	Так
19	1	Низька	Середня	Ні
20	8	Середня	Середня	Так
21	2	Середня	Середня	Так/Ні

Джерело: авторська розробка

Таблиця 4

Результати оцінювань критеріїв експертами за допомогою методу безпосередньої оцінки

Критерій	Експерти										ΣK_{ij}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
K_1	8	8	10	9	9	6	8	8	8	10	84
K_2	8	8	8	6	7	8	9	10	9	7	80
K_3	7	7	6	5	7	7	8	9	7	5	68
K_4	10	8	10	8	9	10	8	9	8	8	88
										Σ	320

Джерело: авторська розробка

Після цього визначаємо відносну важливість (питому вагу) критеріїв з використанням методу нормування значення сумарних чисел:

$$V_i = \frac{\sum_{j=1}^N K_{ij}}{\sum_{j=1}^N K_{ij}}, \quad i = 1 \dots M, \quad j = 1 \dots N \quad (1)$$

$$V_1 = \frac{84}{320} = 0,263; \quad V_2 = \frac{80}{320} = 0,25; \quad V_3 = \frac{68}{320} = 0,213; \quad V_4 = \frac{88}{320} = 0,275$$

Наступним етапом було приведення оцінок факторів за критеріями до безрозмірного вигляду. Це перетворення виконуємо по-різному в залежності від виду та спрямованості критерію:

- для критеріїв, які підлягають максимізації, всі оцінки факторів за даним критерієм поділяємо на максимальну оцінку;
 - для змістовних (словесних) критеріїв, виконуємо перехід до числових оцінок.
- Виконаємо перехід до безрозмірних оцінок в таблиці 5.

Таблиця 5

Результати переходу оцінки факторів за критеріями до безрозмірних оцінок

Критерій	Фактори										ΣP_{ij}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
K_1	0,67	0,78	0,67	0,22	0,44	0,78	1,00	0,44	0,67	0,89	1,00
K_2	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	1,00	0,33	0,67	0,33	1,00
K_3	0,33	0,33	0,67	0,33	0,33	0,67	1,00	0,67	0,67	0,33	1,00
K_4	1,00	0,67	0,67	1,00	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	1,00	1,00
Критерій	Фактори										ΣP_{ij}
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
K_1	0,78	1,00	0,22	0,78	0,33	0,67	0,33	0,11	0,89	0,22	12,89
K_2	0,67	0,67	0,67	0,33	0,33	0,67	0,33	0,33	0,67	0,67	12,69
K_3	1,00	1,00	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	13,69
K_4	0,67	1,00	1,00	0,67	0,67	0,67	1,00	0,33	1,00	0,67	16,37

Джерело: авторська розробка

Наступним етапом знаходимо значимість критеріїв, що відображають похибки оцінок. Значимість визначаються в наступному порядку.

1. Знаходимо середні оцінки для кожного критерію:

$$P_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N P_{ij}, \quad i = 1 \dots M, \quad j = 1 \dots N \quad (2)$$

де M – кількість критеріїв;
 N – кількість факторів;

P_{ij} – безрозмірні оцінки.

Через P_{ij} позначені безрозмірні оцінки (i - номер критерія, j -номер фактору).

$$P_1 = \frac{12,89}{21} = 0,614; P_2 = \frac{12,69}{21} = 0,604; P_3 = \frac{13,69}{21} = 0,652;$$

$$P_4 = \frac{16,37}{21} = 0,78.$$

2. Знаходимо величини похибки по кожному критерію:

$$R_i = \frac{1}{N \cdot P_i} \sum_{j=1}^N |P_{ij} - P_i|, \quad i = 1 \dots M \quad (3)$$

$$R_1 = \frac{5,153}{21 \cdot 12,89} = 0,40; R_2 = \frac{3,291}{21 \cdot 12,69} = 0,26; R_3 = \frac{3,219}{21 \cdot 13,69} = 0,24;$$

$$R_4 = \frac{3,528}{21 \cdot 16,37} = 0,22$$

3. Знаходимо суму величини похибки:

$$R = \sum_{i=1}^M R_i = 0,40 + 0,26 + 0,24 + 0,22 = 1,11 \quad (4)$$

4. Знаходимо значимість критеріїв, що відображають похибки оцінок:

$$Z_i = \frac{P_i}{R}, \quad i = 1 \dots M \quad (5)$$

$$Z_1 = \frac{0,40}{1,11} = 0,36; Z_2 = \frac{0,26}{1,11} = 0,23; Z_3 = \frac{0,24}{1,11} = 0,21; Z_4 = \frac{0,22}{1,11} = 0,19$$

Чим більші похибки (відмінність) в оцінках факторів за критеріями, тим більше значимість цього критерія. Таким чином, критерії, за якими оцінки об'єктів істотно розрізняються, вважаються більш важливими.

5. Знаходимо узагальнені ваги критеріїв (враховуючи як думку експертів, так і розкид оцінок факторів за даним критерієм):

$$W_i = \frac{v_i + Z_i}{2}, \quad i = 1 \dots M \quad (6)$$

$$W_1 = \frac{0,263 + 0,36}{2} = 0,31; W_2 = \frac{0,25 + 0,23}{2} = 0,24; W_3 = \frac{0,213 + 0,21}{2} = 0,21;$$

$$W_4 = \frac{0,275 + 0,19}{2} = 0,23$$

6. Знаходимо зважені оцінки (безрозмірні оцінки множаться на узагальнені ваги відповідних критеріїв):

$$E_{ij} = P_{ij} \cdot W_i \quad i = 1 \dots M, \quad j = 1 \dots N \quad (7)$$

Зважені оцінки наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Результати зважених оцінок											
Критерій	Фактори										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
K_1	0,21	0,24	0,21	0,07	0,14	0,24	0,31	0,14	0,21	0,28	0,31
K_2	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,24	0,08	0,16	0,08	0,24
K_3	0,07	0,07	0,14	0,07	0,07	0,14	0,21	0,14	0,14	0,07	0,21
K_4	0,23	0,16	0,16	0,23	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,23	0,23
Критерій	Фактори										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
K_1	0,24	0,31	0,07	0,24	0,10	0,21	0,10	0,03	0,28	0,07	
K_2	0,16	0,16	0,16	0,08	0,08	0,16	0,08	0,08	0,16	0,16	
K_3	0,21	0,21	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
K_4	0,16	0,23	0,23	0,16	0,16	0,16	0,23	0,08	0,23	0,16	

Джерело: авторська розробка

7. Знаходимо комплексні оцінки факторів (суми зважених оцінок):

$$E_j = \sum_{i=1}^M E_{ij}, \quad j = 1 \dots N \quad (8)$$

Комплексні оцінки наведені в таблиці 7.

Таблиця 7

Результати комплексних оцінок							
Фактор	E_j	Фактор	E_j	Фактор	E_j	Фактор	E_j
1	0,67	7	0,92	13	0,92	19	0,33
2	0,63	8	0,52	14	0,61	20	0,82
3	0,67	9	0,67	15	0,62	21	0,53
4	0,54	10	0,66	16	0,48		
5	0,53	11	1,00	17	0,67		
6	0,70	12	0,77	18	0,56		

Джерело: авторська розробка

Найбільш необхідні є фактори з більшими комплексними оцінками.

Розсортуємо фактори по найбільшій комплексній оцінці що приводимо в таблиці 8.

Таблиця 8

Результати приведених розрахунків		
№	Фактори	E_j
1	Кваліфікаційний рівень інженер-консультанта	1,00
2	Складність проекту (клас наслідків проекту СС-1; клас наслідків проекту СС-2; клас наслідків проекту СС-3 або спеціалізований проект, де роботи вимагають застосування нових, незвичних або неперевіраних методів і систем)	0,92
3	Рівень відповідальності та/ або ризиків	0,92
4	Реконструкція або реставрація будівель та споруд	0,82
5	Складне управління, з багатьма зустрічами, інтерфейсами та спілкуванням	0,77
6	Значні вимоги до спілкування із громадою та зацікавленими особами, а також юрисдикціями та органами влади	0,70
7	Повторне використання проекту (в якому інженер-консультант бере участь)	0,67
8	Нечіткі вимоги Замовника до визначених послуг інженер-консультанта, з можливими поправками	0,67
9	Потреба в новітніх технологіях, які потрібно оцінити перед тим, як включити в проект	0,67
10	Тривалість проекту не відповідає вартості послуг через розтягнутий у часі договірний період	0,67
11	Репутація інженер-консультанта	0,66
12	Робота в шкідливих умовах (підвищені рівні шуму, вібрації, радіоактивність тощо)	0,63
13	В проекті багато невизначеностей, для чіткості проекту потрібно багато досліджень та оцінок	0,62
14	Володіння навиками та досвідом роботи в подібних проектах і процесі прийняття рішень	0,61
15	Обмежений термін виконання робіт	0,56
16	Значні вимоги до проектної команди	0,54
17	Велика кількість зборів із громадою та зацікавленими особами, а також юрисдикціями та органами влади	0,53
18	Значні вимоги до заставних гарантій згідно договору	0,53
19	Складні інженерно-геологічні умови будівництва / об'єкта	0,52
20	Велика інтенсивність праці що передбачає додаткові зусилля, нагляд, більшу тривалість виконання робіт	0,48
21	Обмежений бюджет Замовника для залучення субконсультантів Інженера	0,33

Джерело: авторська розробка

Висновки. Аналіз зарубіжних та вітчизняних джерел, а також наш власний практичний досвід здійснення інжинірингової діяльності свідчить про те, що для точної оцінки можливих витрат і відповідно визначення ціни послуг, інжинірингова компанія має врахувати ряд факторів, які характеризують проект, в якому вона буде брати участь. У статті узагальнені такі фактори, з них методом експертної оцінки обрані найбільш вагомі. В подальшому для

включення в Методику визначення вартості послуг-інженера консультанта, мають бути визначені числові значення ступеню впливу різних факторів. До Методики вони будуть включені у вигляді відповідних коефіцієнтів.

Література

1. Stetsenko, S.P., Tytok, V.V., Emelianova, O.M., Bielienskova, O.Yu and Tsyfra T.Yu. Management of Adaptation of Organizational and Economic Mechanisms of Construction to Increasing Impact of Digital Technologies on the National Economy. *Journal of Reviews on Global Economic*. 2020. № 9. P. 149–164.
2. Zeltser R.Ya., Bielienskova O.Yu., Novak Ye., Dubinin D.V. Digital Transformation of Resource Logistics and Organizational and Structural Support of Construction. *Science and Innovation*. 2019. Vol. 15(5). P. 38–51. DOI: <https://doi.org/10.15407/scine15.05.034>.
3. Вахович І.В., Галінський О.М., Цифра, Т.Ю. Міжнародна практика формування договірних відносин у будівництві. *Будівельне виробництво*. 2012. № 54. С. 3–7.
4. Вахович І.В., Молодід О.О., Терещенко, Л.В., Ячменьова, Ю.В., Цифра, Т.Ю. Професія інженера-консультанта (будівництво). *Будівельне виробництво*. 2017. № 63. С.16–21.
5. Непомнящий О.М., Гаврилов А.В., Медведчук О.В., Хараїм, І.В. Інженер-консультант: суб'єкт господарювання і фахівець. *Вісник будівельника*. 2018. № 2. С. 4–14.
6. Цифра Т.Ю. Будівництво за контрактами FIDIC: як узгодити документацію з українським законодавством. *Журнал головного інженера*. 2019. №9. С. 47–51.
7. Дем'яненко О.О. Вдосконалення підходів до визначення вартості інжинірингових послуг в будівництві. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2019. № 42. С. 138–145. DOI: <https://doi.org/10.32347/2707-501x.2019.42.138-145>.
8. Engineering Council of South Africa. Engineering Profession Act (46/2000): Guideline for Services and Processes for Estimating Fees for Persons Registered in terms of the Engineering Profession. South Africa. 2014. URL: https://www.ecsa.co.za/regulation/RegulationDocs/Guideline_Fees_2015.pdf.
9. Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників. Випуск 64. Розділ 1. Керівники професіонали, фахівці (з урахуванням змін і доповнень). Наказ №249 (зі змінами) від 13 жовтня 1999 року. Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України.
10. Association of Consulting Engineering Companies – British Columbia and The Association of Professional Engineers and Geoscientists of British Columbia (Engineers and Geoscientists BC). Budget Guidelines for Consulting Engineering Services. British Columbia, 2009. URL: <https://www.acec-bc.ca/media/6008/Budget-Guidelines.pdf>.
11. Ontario Society of Professional Engineers (OSPE). Fee guideline. Ontario. 2015. URL: <https://www.ospe.on.ca/public/documents/general/2015-fee-guideline.pdf>.
12. Consulting Engineers of Nova Scotia (CENS). Guidelines for Procuring Consulting Engineering Services in Nova Scotia Published. Nova Scotia. 2017. URL: <https://static1.squarespace.com/static/5db21542f80047725e83fa12/t/5e36e206cd5a0d4354f3d79e/1580655270425/Censguidelines.pdf>.
13. Designing Buildings Wiki. Building design and construction fees. URL: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Building_design_and_construction_fees.
14. Association of consulting engineering companies – Canada (ACEC). Document No. 31. Engineering agreement between client and engineer. Canada, 2010. URL: https://www.acec-bc.ca/media/63140/101-doc_31-english.pdf.
15. Гудков П.А. Методы сравнительного анализа: учеб. пособие. Пенза: изд-во Пенз. 2008. 81 с.

References

1. Stetsenko, S.P., Tytok, V.V., Emelianova, O.M., Bielienskova, O.Yu and Tsyfra T.Yu. (2020). Management of Adaptation of Organizational and Economic Mechanisms of Construction to Increasing Impact of Digital Technologies on the National Economy. *Journal of Reviews on Global Economic*, 9, 149-164.
2. Zeltser, R.Ya., Bielienskova, O.Yu., Novak, Ye., Dubinin, D.V. (2019). Digital Transformation of Resource Logistics and Organizational and Structural Support of Construction. *Science and Innovation*, 15(5), 38-51. doi: <https://doi.org/10.15407/scine15.05.034>.
3. Vakhovych, I.V., Galinsky, O.M., Tsyfra, T.Yu. (2012). International practice of forming contractual relations in construction. *Construction production*. 2012, 54, 3-7. (in Ukrainian)

4. Vakhovych, I.V., Molodid, O.O., Tereshchenko, L.V., Yachmenyova, Yu.V., Tsifra, T.Yu. (2017). Profession of consulting engineer (construction). *Construction production*, 2017, 63, 16-21. (in Ukrainian)
5. Nepomnyashchy, O.M., Gavrilov, A.V., Medvedchuk, O.V., Haraim, I.V. (2018). Consulting engineer: business entity and specialist. *Bulletin of the builder*, 2, 4-14. (in Ukrainian)
6. Tsifra, T.Yu. (2019). Construction under FIDIC contracts: how to harmonize documentation with Ukrainian legislation. *Journal of the Chief Engineer*, 9, 47-51. (in Ukrainian)
7. Demianenko, O.O. (2019). Improving approaches to determining the cost of engineering services in construction. *Ways to increase the efficiency of construction in the formation of market relations*, 42, 138-145. doi:10.32347/2707-501x.2019.42.138-145. (in Ukrainian)
8. Engineering Council of South Africa. (2014). Engineering Profession Act (46/2000): Guideline for Services and Processes for Estimating Fees for Persons Registered in terms of the Engineering Profession. Retrieved from https://www.ecsa.co.za/regulation/RegulationDocs/Guideline_Fees_2015.pdf.
9. Handbook of qualification characteristics of employees' professions (1999, October 13). Issue 64. Section 1. Managers, professionals, specialists (subject to changes and additions). Order №249 (as amended). State Committee for Construction, Architecture and Housing Policy of Ukraine. (in Ukrainian)
10. Association of Consulting Engineering Companies – British Columbia and The Association of Professional Engineers and Geoscientists of British Columbia (Engineers and Geoscientists BC). (2009). Budget Guidelines for Consulting Engineering Services. Retrieved from <https://www.acec-bc.ca/media/6008/Budget-Guidelines.pdf>.
11. Ontario Society of Professional Engineers (OSPE). (2015). Fee guideline. Retrieved from <https://www.ospe.on.ca/public/documents/general/2015-fee-guideline.pdf>.
12. Consulting Engineers of Nova Scotia (CENS). (2017). Guidelines for Procuring Consulting Engineering Services in Nova Scotia Published. Retrieved from <https://static1.squarespace.com/static/5db21542f80047725e83fa12/t/5e36e206cd5a0d4354f3d79e/1580655270425/Censguidelines.pdf>.
13. Designing Buildings Wiki. Building design and construction fees. Retrieved from <https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/>.
14. Association of consulting engineering companies – Canada (ACEC). (2010). Document No. 31. Engineering agreement between client and engineer. Retrieved from https://www.acec-bc.ca/media/63140/101-doc_31-english.pdf.
15. Gudkov, P.A. (2008). *Methods of comparative analysis*. Penza: Publishing House Penz. (in Russian)

Inna VakhovychPh.D.(Economics), Director
LLC «AMV Engineering»

45 Lypkovskogo Str., office 602, 03035, Kyiv, Ukraine

E-mail: inna.vahovich@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8486-759X>**Oleksander Demianenko**

Postgraduate student

Kiev National University of Construction and Architecture

31 Povitroflotskyi Aven., 03037, Kyiv, Ukraine

E-mail: sasha_demyan@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7345-3559>**FACTORS AFFECTING THE COST OF ENGINEERING SERVICES IN CONSTRUCTION**

Engineering services can be provided by specialized engineering companies and individual specialists. Since 2017, Ukraine officially has the profession of engineer-consultant. Qualification Characteristic of engineer-consultant has been approved. Construction customers are allowed to additionally include in the construction cost up to 3% for the payment of the services of an engineer-consultant. The amount of these costs should be justified. An analysis of world experience shows that the main methods used to determine the cost of the services of an engineer-consultant are: temporary payment, a percentage of the construction cost, a one-time fixed payment. Depending on the type of service provided by the consulting engineer, various pricing methods can be applied. An analysis of foreign and domestic sources, as well as our own practical experience in carrying out engineering activities, shows that in order to accurately estimate possible costs and determine the price of services accordingly, an engineering company must take into account a number of factors that characterize the project in which it will participate. Such factors in particular include the class of responsibility of the facility, the scale of the project (cost), the type of construction (reconstruction or restoration), the uniqueness of the facility or

individual solutions, complex construction conditions (cramped construction conditions, complex geotechnical conditions, seismicity, etc.) short construction periods or vice versa a long project with a small work intensity, a complex organizational structure of the project, the experience of an engineer in this field, the requirements for the qualifications of personnel, etc. The combination of one or more of the above factors can significantly affect to the size of the labour costs of a consulting engineer. The article summarizes factors which are the most significant and those that are the most convenient for evaluation are selected by the expert assessment method on four criteria. In the future, in order to be included in the Methodology for determining the cost of consultant engineer services, numerical values of the degree of influence of various factors must be determined. They will be included in the Methodology in the form of corresponding coefficients.

Keywords: consulting engineer (construction), factors, temporary rate, interest rate, one-time fee.

JEL Classification: L74, L89, M52.

И.В. Вахович

кандидат экономических наук, директор

ООО «Эй Эм Ви Инжиниринг»

ул. Липковского, 45, оф. 602, г. Киев, 03035, Украина

E-mail: inna.vahovich@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8486-759X>

А.А. Демьяненко

аспирант

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

просп. Воздухофлотский, 31, г. Киев, 03037, Украина

E-mail: sasha_demyan@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7345-3559>

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СТОИМОСТЬ ИНЖИНИРИНГОВЫХ УСЛУГ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Инжиниринговые услуги могут предоставлять как специализированные инжиниринговые компании, так и отдельные специалисты. С 2017 года в Украине официально существует профессия инженер-консультант, утверждена Квалификационная характеристика. Заказчикам строительства разрешено дополнительно включать в стоимость строительства до 3% на оплату услуг инженера-консультанта. Размер этих затрат должно быть обоснованным. Анализ мирового опыта показывает, что основными методами, которыми пользуются при определении стоимости услуг инженера-консультанта являются: временная оплата, процент от стоимости строительства, одноразовая фиксированная оплата. В зависимости от вида услуг, предоставляемых инженер-консультантом, могут быть применены различные методы ценообразования. Как показывает анализ зарубежных и отечественных источников, а также наш собственный практический опыт осуществления инжиниринговой деятельности, для точной оценки возможных затрат и соответственно определение цены услуг, инжиниринговая компания должна учесть ряд факторов, характеризующих проект, в котором она будет участвовать. К таким факторам в частности относятся класс ответственности объекта, масштаб проекта (стоимость), вид строительства (реконструкция или реставрация), уникальность объекта или отдельных решений, сложные условия строительства (стесненные условия строительства, сложные инженерно-геологические условия, сейсмичность и т.д.) сжатые сроки строительства или наоборот длительный проект с небольшой интенсивностью работ, сложная организационная структура проекта, опыт инженера в данной сфере, требования к квалификации персонала и прочее. Сочетание одного или нескольких из перечисленных факторов может существенно повлиять на размер затрат труда инженера-консультанта. В статье обобщены такие факторы, из них методом экспертной оценки по четырем критериям отобраны наиболее весомые и те, которые являются наиболее удобными для оценки. В дальнейшем для включения в Методику определения стоимости услуг-инженера консультанта, должны быть определены числовые значения степени влияния различных факторов. В Методику они будут включены в виде соответствующих коэффициентов.

Ключевые слова: инженер-консультант (строительство), факторы, временная ставка, процентная плата, одноразовая плата.

JEL Classification: L74, L89, M52.