

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра економіки будівництва

(повна назва випускової кафедри)

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

д.е.н., проф. Сергій СТЕЦЕНКО

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Будівництво заміської будинку в м. Комотон

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне будівництво»

IV курс, група ПЦБ- 41

Здобувач:

Лук'яненко А. О.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Цицора Т. Ю.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Махешніюк Ю. В.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

(підпис)

Київ 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний  
Кафедра: економіки будівництва  
Ступінь вищої освіти: бакалавр  
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)  
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»  
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія  
Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Завідувач кафедри  
економіки будівництва  
д.е.н., проф. Сергій СТЕЦЕНКО

“12” травня 2023 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Здобувач(ка) Лук'яненко Андрій Александрович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Будівництво заміського будинку в м. Канотоп

керівник роботи Цигора Тетяна Юріївна К.е.н. доц.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом закладу вищої освіти від “05” 05 2023 року № 885/2

2. Термін подання роботи здобувачем 05.06.2023р.

**3. Вихідні дані:**

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі або споруди;
- завдання керівника кваліфікаційної роботи на спеціальну частину;
- паспорт кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»;
- методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (до кожного розділу).

**4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:**

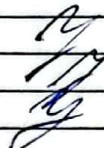

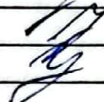
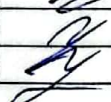


Вступ

- 1) Архітектурно-планувальні рішення
- 2) Будівельні конструкції
- 3) Основи і фундаменти
- 4) Технологія і організація будівництва
- 5) Охорона праці та навколишнього середовища
- 6) Економіка будівництва
- 7) Спеціальна частина
- 8) Висновки
- 9) Список використаних джерел

### 5. Об'єм основної частини та графічних додатків кваліфікаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів кваліфікаційної роботи	Об'єм основної частини (аркушів ф. А4)	Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	≤ 8	1
2	Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)	≤ 10	0,5
3	Основи і фундаменти	≤ 10	0,5
4	Технологія і організація будівництва		
4.1	Технологічна карта	≤ 10	1
4.2	Календарний графік будівництва	≤ 10	1
5	Охорона праці та навколишнього середовища	≤ 5	
6	Економіка будівництва	≤ 10	
7	Спеціальна частина	≤ 15	2
8	Висновки	1	
9	Список використаних джерел	1	
	Разом:	≤ 80	6

### 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
АР	старший вил. Векслерська Т.В.		
БК	к.т.н., доц., Кошарова В.М.		
ОіФ	к.т.н., доц., Бондарева Л.О.		
ТБ і ОргБ	к.е.н., доц., Титок В.В.		
ОПтаНС	доктор ек.н. проф., Стеценко С.П.		
ЕБ	к.е.н., доц., Цицора Т.Ю.		
СЧ	к.е.н., доц., Цицора Т.Ю.		

7. Дата видачі завдання 12 травня 2023 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ	13.05.2023	
2	Архітектурно-планувальні рішення	18.05.2023	
3	Будівельні конструкції	26.05.2023	
4	Основи і фундаменти	30.05.2023	
5	Технологія і організація будівництва	02.06.2023	
6	Охорона праці та навколишнього середовища	06.06.2023	
7	Економіка будівництва	09.06.2023	
8	Спеціальна частина	11.06.2023	
9	Висновки, список використаних джерел	11.06.2023	
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи	16.06.2023	
11	Рецензування кваліфікаційної роботи	16.06.2023	
12	Захист кваліфікаційної роботи	з 15.06.2023	

Здобувач(ка)

  
(підпис)

  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)

  
(прізвище та ініціали)

# ЗМІСТ

1. Вступ
2. Архітектурно-планувальні рішення
3. Конструктивні рішення: залізобетонні конструкції
4. Конструктивні рішення: основи і фундаменти
5. Технологія та організація будівельного виробництва
6. Охорона праці та навколишнього середовища
7. Економіка будівництва
8. Спеціальна частина: науково-дослідна робота
9. Список використаної літератури

## ВСТУП

Консультант  | Т. А. Фудурко |

Здобувач  | Лукменко А. О. |

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист

## Вступ

Більше 40 млн квадратних метрів житла зруйновано через війну, яку розпочала росія. В пошкоджених оселях мешкає 2,5 мільйони українців. Як та коли будуть відновлювати це житло, скільки це коштуватиме, та що робити із будівельними залишками?

В липні минулого року Україна презентувала свій план відновлення на спеціальній конференції в Лугано. Він розрахований на десять років, охоплює 15 різних сфер, що включають 850 проєктів. Для втілення його в життя потрібно щонайменше 750 млрд доларів.

Майже третину суми планують витратити на модернізацію та відновлення житла та інфраструктури регіонів. За деякими оцінками, в Україні більше 40 млн квадратних метрів житла зруйновано або пошкоджено настільки, що воно не підлягає реконструкції без капітального ремонту.

Довгоочікуване завершення війни може відкрити для України вікно можливостей, долучити до модернізації і відновлення світових експертів. Повеєнне будівництво буде спрямоване не тільки на фізичну відбудову об'єктів, а на переобладнання будинків, підвищення їхньої енергоефективності, оскільки близько 80% житлового фонду України збудовано ще в радянські часи. Деякі міста доведеться відбудовувати практично з нуля. Для фінансування будівництва в Україні планують залучати всі можливі джерела. Влада створила для цього низку фондів. Насамперед, Україна сподівається, що допоможуть країни-партнери і міжнародні інституції — Світовий банк, МВФ, ЄБРР, Європейський інвестиційний банк. Крім того, частину витрат на відновлення планують покрити коштом арештованих російських активів.

За оптимістичними прогнозами, Україна може відбудувати зруйноване житло за три роки. До початку війни в Україні нараховували близько 300 тисяч будівельників. Будуть потрібні пів мільйона будівельників, проєктувальників, прорабів та інших фахівців.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		


Експерти вважають, що для будівництва Україні вистачить власних будівельних матеріалів.

Важливим також є питання будівельних залишків, велика кількість яких утворилася під час війни. Спершу їх потрібно буде дослідити та провести якісне сортування, а далі розпочинати переробку. Фахівці вважають, що будівельні залишки придатні для виробництва різного виду будівельної продукції. Йдеться, насамперед, підсіпки під дороги. Виготовлений матеріал буде відносно недорогим та якісним. Також сміття може бути застосоване для створення бетону низької марки.

Не дивлячись на те, що різні країни, свого часу переживали складний етап післявоєнного відновлення, цей процес скрізь мав свої особливості. Унікальним буде і шлях України.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант  | Т. В. Верлярска |

Здобувач  | А. О. Лук'яненко |

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист

## Вихідні дані

У відповідності із завданням на кваліфікаційну роботу по розділу «Архі-тектурно–планувальні рішення» необхідно розробити проект:

«Будівництво заміського будинку в м. Конотоп»

Будівля має складну конфігурацію, тому:

- довжина будівлі по осям 1-8=16,8 м;
- ширина будівлі по осям А-Ж= 20,4 м;
- висота будівлі – 11,2 м.

Фундаменти – стрічкові залізобетонні (бетон класу С20/25).

Стіни зовнішні – цегляні з утеплювачем , товщиною 600 мм.

Стіни внутрішні – цегляні, товщиною 380 мм.

Перегородки – цегляні, товщиною 120 мм.

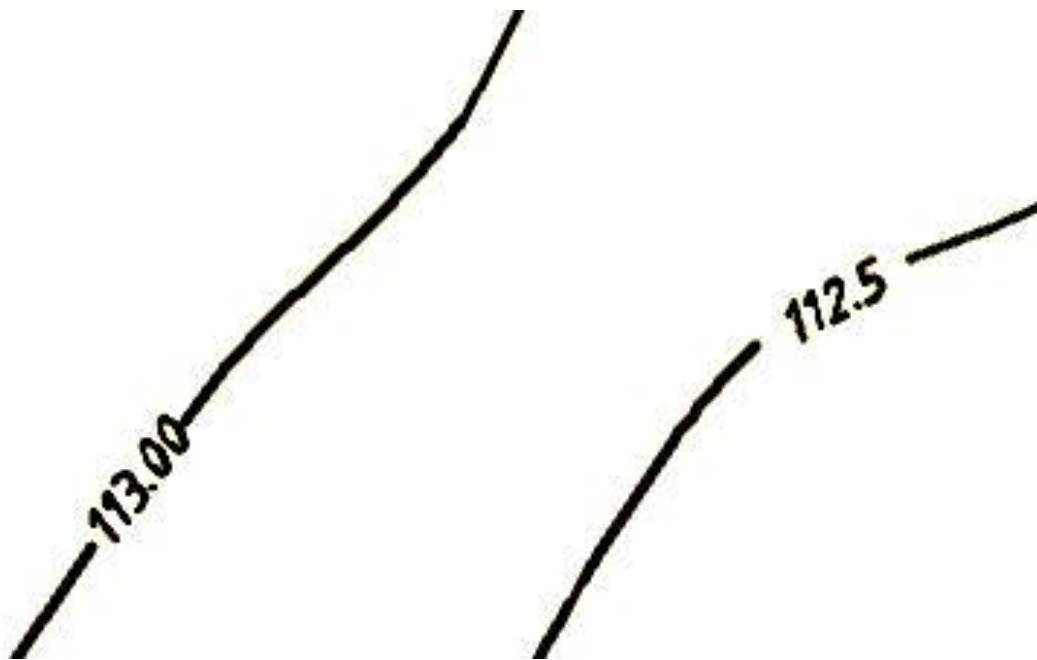
Перекриття – залізобетонні багатопустотні плити.

Покрівля – бітумна черепиця.

Перемички – збірні залізобетонні.

Географічний район будівництва – місто Конотоп, Сумська обл.

Мінімальна температура на добу складає – 20<sup>0</sup>С.



План земельної ділянки та рельєфу місцевості

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## Генплан

Ділянка під будівництво заміського будинку відводиться відповідно до генерального плану населеного пункту і вирішується з урахуванням архітектурно-композиційних, експлуатаційних, санітарних і протипожежних вимог. У проекті розроблено зразкове вирішення планування ділянки площею 0,5 га з розміщенням на ній заміського будинку, надвірних споруд господарського призначення і елементів впорядкування. Біля будинку влаштовується навіс (тераса), які пов'язують квартиру з ділянкою, невелике водоймище, дитячий ігровий майданчик з пісочницею, гойдалками, ігровими перголами і так далі.

Житловий будинок віднесений на 7,2 м від червоної лінії.

Земельна ділянка прямокутної форми зі спокійним рельєфом. Будівля розміщена відповідно до рози вітрів. Напрямок зимових вітрів переважно західний.

Поряд з спорудою знаходиться господарський сарай, дитячий майданчик, літня кухня, альтанка-їдальня, майданчик для сушіння білизни, , басейн, пісочниця.

Територія озеленена газонами, квітниками та плодовими деревами листяних порід, що має естетичне значення.

Будівля прив'язана до центральної мережі водо- та електропостачання.

### *Вертикальна прив'язка*

З метою пристосування природного рельєфу місцевості до умов забудови виконується вертикальна прив'язка будівлі на місцевості.

Вертикальна прив'язка полягає в створенні умов для відведення з планової поверхні атмосферних опадів від будівлі, а також для встановлення висотних відміток кутів споруди та підлоги.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	



$$H_{\text{сер}} = (112,65 + 112,67 + 112,5 + 112,76 + 112,85 + 112,87 + 112,72 + 112,92 + 113,0 + 112,83 + 112,86 + 112,65) / 12 = 112,68 \text{ м}$$

$H_{\text{сер}}$  – приймаємо за червону відмітку у нижньому правому куті.

2. Визначаємо червону відмітку, та перевищення між кутами будинку за формулою:

$$h = i \times L$$

де.  $i$  – ухил;

$l$  – довжина сторони будинку/

$$H_{\text{чер1}} = 113,43 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер2}} = 113,43 - 0,07 = 113,5 \text{ м}$$

$$h = 0,005 \times 14 = 0,07 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер3}} = 113,5 + 0,16 = 113,66 \text{ м}$$

$$h = 0,01 \times 16,2 = 0,16 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер4}} = 113,66 - 0,11 = 113,55 \text{ м}$$

$$h = 0,005 \times 22 = 0,11 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер5}} = 113,55 - 0,08 = 113,47 \text{ м}$$

$$h = 0,01 \times 8,16 = 0,08 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер6}} = 113,47 + 0,01 = 113,46 \text{ м}$$

$$h = 0,005 \times 2,6 = 0,01 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер7}} = 113,46 + 0,08 = 113,38 \text{ м}$$

$$h = 0,01 \times 8,72 = 0,08 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер8}} = 113,38 + 0,01 = 113,39 \text{ м}$$

$$h = 0,005 \times 2,4 = 0,01 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер9}} = 113,39 - 0,08 = 113,31 \text{ м}$$

$$h = 0,01 \times 8,4 = 0,08 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер10}} = 113,31 - 0,07 = 113,38 \text{ м}$$

$$h = 0,005 \times 15,4 = 0,07 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер11}} = 113,38 + 0,03 = 113,35 \text{ м}$$

$$h = 0,01 \times 3 = 0,03 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер12}} = 113,35 + 0,1 = 113,45 \text{ м}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3. Визначаємо відмітку підлоги

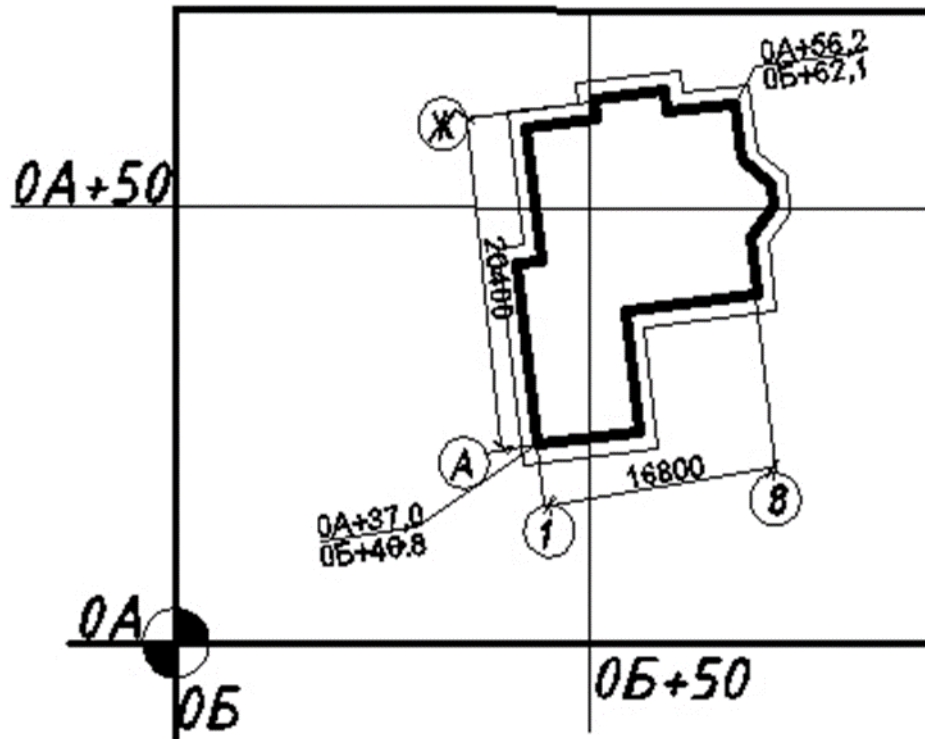
$$H_{\text{під}} = H_{\text{сер.чор}} + 0,75 = 112,68 + 0,75 = 113,43 \text{ м.}$$

4. Визначаємо відмітки репера

$$H_{\text{ч.реп}} = 112,9 \text{ м}$$

$$H_{\text{чер.реп}} = 112,68 + 0,75 = 113,43 \text{ м}$$

### Виконання горизонтальної прив'язки



### Об'ємно-планувальне рішення

Клас споруди – СС1.

Ступінь вогнестійкості – II.

Ступінь довговічності – II.

Будівля, що проектується має без каркасну систему. Прив'язка споруди осьова.

### Техніко-економічні показники

Площа забудови – 354,95 м<sup>2</sup>.

Загальна площа – 334,07 м<sup>2</sup>.

Будівельний об'єм – 1563 м<sup>3</sup>.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		

Таблиця 1

№	Назва приміщень	Площа м <sup>2</sup>	Категор.
Перший поверх			
1	Тамбур	6,79	
2	Холл	21,68	
3	Кухня-столова	35,79	
4	Вітальня	29,90	
5	Кабінет	17,01	
6	Санвузол	4,05	
7	Коридор	7,39	
8	Сауна	9,74	
9	Бойлерна	6,95	
10	Гараж	45,53	
11	Тераса	85,87	
Другий поверх			
12	Сходова клітка	13,07	
13	Більярдна	52,16	
14	Ігрова	17,60	
15	Санвузол	8,81	
16	Пральня	7,28	
17	Коридор	15,32	
18	Ванна	15,54	
19	Спальня	27,19	
20	Гардеробна	5,94	
21	Гардеробна	5,72	
22	Спальня	20,74	
23	Ванна	12,19	

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		

## Архітектурно-конструктивне рішення

Будівля запроєктована із зовнішніми несучими стінами із цегли. Просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою зовнішніх і внутрішніх стін і жорсткого диска перекриття.

### Влаштування основи.

До початку робіт після влаштування котловану виконують планування ділянки. Влаштування доріг і під'їздів до неї, горизонтальну і вертикальну прив'язку до місцевості і при необхідності заходи щодо захисту від дії поверхневих вод, морозу та інших атмосферних явищ.

Розробку ґрунту котловану виконують із забезпеченням стійкості стінок котловану (за рахунок надання їм відповідних ухилів, застосуванням різного виду кріплень та ін.) і таким чином, щоб в котлован не попадали зливові води.

Для оберігання робочого шару основи від порушення природної структури на дні котловану залишають захисний шар ґрунту ("недобір") завтовшки 15-19 см. Зачистку дна котловану (добір ґрунту до проектної відмітки) проводять вручну безпосередньо перед влаштуванням фундаментів.

При виявленні під подошвою фундаментів розпушених або з недостатньою щільністю ґрунтів їх необхідно ущільнити (трамбуванням, влаштуванням піщаних подушок та ін.).

### Фундаменти

Запроєктовані відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд».

Фундаменти влаштовані монолітні залізобетонні.

Горизонтальну гідроізоляцію виконують по верху фундаменту на відмітці -2,770.

Зворотну засипку пазух котловану у зовнішніх стін проводять місцевим ґрунтом без будівельного сміття і органічних домішок пошарово, виконувати це необхідно ретельною. Для забезпечення стійкості стін підвалу у стадії незавершеного будівництва, роботи по засипці пазух котловану проводять

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		

після монтажу перекриття над підвалом і влаштування підлог. Засипка ґрунту і його ущільнення виконуються із забезпеченням збереження гідроізоляції.

По периметру будівлі влаштовується вимощення шириною 1000 мм з асфальтобетону по щебеневій основі товщиною 150 мм.

При зведенні фундаментів контролюють глибину їх закладання, розміри та положення в плані, влаштування отворів, штраб і закладних деталей, виконання гідроізоляції і якість використаних конструкцій та матеріалів.

Опалубка повинна забезпечувати задану точність розмірів конструкцій і мати необхідну міцність. Ущільнення бетонної суміші виконують вібраторами.

#### Стіни зовнішні.

Прийняті з полегшеної цегляної кладки з використанням вискоєфективних теплоізоляційних матеріалів, відповідно теплотехнічним, гігієнічним і протипожежним вимогам.

Середня товщина горизонтальних і вертикальних швів кладки 10 мм. Чверті в отворах – 65 мм. Підвіконну кладку захистити від зволоження відливами з оцинкованої сталі.

#### Внутрішні стіни.

Виконуються з повнотілої цегли марки 100 на цементно-вапняному розчині марки 50. Димові і вентиляційні канали в стінах, які виконуються з керамічної повнотілої цегли пластичного пресування марки 100 з повним заповненням швів і швабровкой внутрішніх поверхонь каналів.

В процесі кладки зовнішніх і внутрішніх стін для кріплення вікон і дверей закладають в двох рівнях по висоті антисептовані пробки розміром 50×120×90 (h).

#### Перемички.

В зовнішніх і внутрішніх стінах і перегородках над віконними і дверними отворами запроектовані збірні залізобетонні по серії 1.038.1-1 випуски 1, 4. Перемички укладають по ходу зведення кладки на шар свіжо укладеного цементно-піщаного розчину М100 завтовшки 10 мм.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### Перегородки.

Прийняті з повнотілої потовщеної глиняної цегли пластичного пресування М100 на розчині марки 50 завтовшки 120 мм. Перегородки кріплять йоржами до стін і перекриттів. При кладці перегородок дотримується вертикальність кладки і повнота заповнення швів розчином. У місцях примикання дверних отворів в кладку перегородки з обох боків отвору закладають дерев'яні антисептовані пробки розміром в 1/2 цеглини. Зазор між верхнім рядом цегляної кладки перегородки і перекриттям заповнюють паклею змоченою в гіпсовому розчині.

### Перекриття.

Запроектоване з багато порожнинних залізобетонних панелей з круглими порожнинами по серії 1.141-1, випуск 60, 63. Укладання панелей на стіни проводиться по задалегідь вирівняному рівню і свіжо укладеному цементно-піщаному розчину марки 50 завтовшки 10 мм. Після укладання, панелі з'єднуються між собою і анкеруються в стінах сталевими анкерами. Зварювання петель і анкерів виконується електродами типу Е-42. Шви між панелями, а також між панелями і стінами заповнюють цементно-піщаним розчином марки М100 після укладання панелей.

### Підлоги.

У житлових кімнатах, кухні, передпокої, холі, веранді, кімнаті відпочинку сауни - дощаті завтовшки 28 мм паркетні або з ковроліну, в санвузлах, тамбурах, топочній і на лоджії - з керамічної плитки завтовшки 10 мм на цементно-піщаному розчині М150 завтовшки 15 мм у коморах, гаражі, топочній - з бетону класу С12/15 (В15) завтовшки 20 мм. У тамбурі, санвузлах і на веранді підлоги виконують на 20 мм нижче за рівень підлоги решти приміщень.

### Сходи.

Внутрішньо квартирні для зв'язку між приміщеннями першого і другого поверху, а також з підвалом - метало дерев'яні. Косоури і балки виконують з швелера №16, стійки і опорні елементи - з кутика 63×5, сходи з кутика 36×3.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		

З'єднання стоек, балок, косоурів і сходів виконують зварюванням. Всі металеві елементи обшиваються деревиною цінних порід (дуб, ясен і ін.).

#### Дах.

Двосхилий, горищної кроквяної конструкції, з дерев'яних крокв перерізом 180×50 мм. Кроквяні ноги кріплять скручуваннями з дроту 2Ø4Вр-І до йоржів або штирів, забитих в шви кам'яної кладки. Звіси даху прийняті по 600 мм. Їх обшивку виконують до влаштування покрівельного покриття. Утеплення горищного перекриття – плити мінераловатні на синтетичному в'язучому по 125 кг/м<sup>3</sup> в синтетичній плівці.

#### Покрівля.

Виконана з бітумної черепиці.

У комплект постачання можуть входити водостоки, які виконують того ж кольору, що і бітумна черепиця або що відрізняються від неї, а також необхідне монтажне приладдя. При влаштуванні покрівлі керуються ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд».

#### Столярні вироби.

Дверні блоки, що встановлюються у внутрішніх стінах і перегородках, з глухими і зашкленними полотнами з притвором в чверть. Двері для установки в прорізах зовнішніх стін - щитові.

Віконні блоки і балконні двері прийняті металопластикові.

Підвіконні дошки – дерев'яні.

### **Опорядження**

#### Зовнішнє опорядження.

Зовнішні стіни та грані димовентиляційних труб – лицьова керамічна цегла з розшиванням поглибленим швом.

Металеві елементи огорожі ганків покривають чорним лаком за 2 рази по прооліфлений поверхні.

Дерев'яні елементи просочити гарячою оліфою і покрити олійним лаком за 2 рази.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### Внутрішнє опорядження.

Поверхні цегляних стін, перегородки і відкоси віконних отворів штукатуряться з подальшою обробкою згідно відомості обробки приміщень.

У кухнях над обладнанням виконують панель із глазурованої плитки в 4 ряди.

Стелі 2-го поверху (суміщеного горизонтального перекриття) підшити дошками завтовшки 16мм і лаком за 2 рази.

### **Інженерно-технічне устаткування**

Електропостачання: По надійності електропостачання, проєктована будівля відноситься до III категорії. Напруга мережі 220В. Споживча потужність 5 кВт.

Групові мережі виконуються дротом марки АППВ перерізом 3,5 мм<sup>2</sup> приховано, до розетки що заземлена контактом на 10А – дротом АППВ 2×4мм<sup>2</sup>+4мм<sup>2</sup>, кабелем марки АВВГ на скобах – на веранді, в гаражі, в підвалі та до номерного ліхтаря будинку, в сауні – кабелем марки РКГМ перерізом 3,5 мм<sup>2</sup>.

Всі металеві не струмоведучі частини електроустаткування заземлюють шляхом приєднання до нульового дроту мережі. Всі монтажні роботи ведуться за ДБН.

### Вентиляція.

Вентиляція запроектована природно витяжна з пристроєм внутрішніх каналів в кухні, господарчих приміщеннях, санвузлах, ванній, топочній, душовій, сауні і гаражі.

Приплив неорганізований – через квартирки і за рахунок природної інфільтрації через огорожуючі конструкції.

### Опалення.

Опалення запроектоване водяне з насосною\природною циркуляцією води в системі. Перехід системи опалення з насосної схеми циркуляції на схему з природною циркуляцією здійснюється закриттям вентилів у циркуляцій-

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		

ного насоса і від'їздом засувки на байпасної лінії; одночасно проводиться регулювання витрати теплоносія вентилями на стояках.

Система опалення включає в себе джерело, нагрівальні прилади, трубопроводи, розширювальний бачок, замочну регулюючу арматуру і циркуляційний насос.

Система опалення однотрубна, тупикова з верхньою розводкою із зміщеними замикаючими ділянками. Подаючі магістралі системи опалення прокладаються на горищі, зворотні - над підлогою та в підпільних каналах.

Ухил трубопроводів  $i=0,005$ . Трубопровід вмонтовуються із сталевих водогазопровідних труб.

Нагрівальні прилади – радіатори типу MC-140-108 (рекомендуються конвертори типу GP фірми "Convector" Польща, або аналог йому).

У ванній кімнаті встановлюється рушникосушка змієвикового типу.

Нагрівальні прилади (за винятком конвектора) та неізольовані трубопроводи фарбуються олійною фарбою за 2 рази.

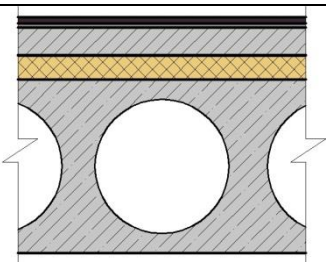
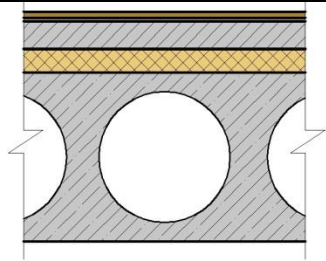
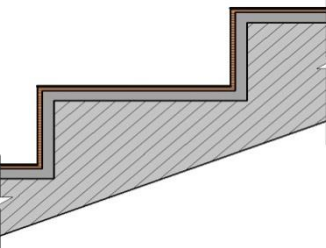
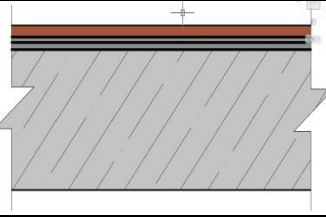
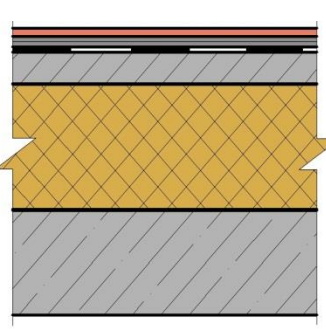
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### Специфікація залізобетонних виробів

Поз.	Позначення	Найменування	К-сть	Маса одиниці кг	Прим.
Плити перекриття					
П1	С.1.141 – 1 вип. 63	ПК 72.15	2	3440	
П2	С.1.141 – 1 вип. 63	ПК 72.12	3	2600	
П3	С.1.141 – 1 вип. 63	ПК 54.12	7	1950	
П4	С.1.141 – 1 вип. 60	ПК 42.15 –	13	1970	
П5	С.1.141 – 1 вип. 60	ПК 42.12	1	1490	
ПБ-1	Лист 41	Плита балконна ПБ-1	1	1500	
ПБ-2	Лист 43	Плита балконна ПБ-2	1	1250	
Ум1	Лист 30	Монолітна ділянка Ум1	1	-	
Ум2	Лист 31	Монолітна ділянка Ум2	1	-	
Ум3	Лист 32	Монолітна ділянка Ум3	1	-	
Перемички					
1	С.1.038.1 – 1. вип. 1.	2ПБ 13–1-п	8	47	
2	С.1.038.1 – 1. вип. 1.	2ПБ 19–3-п	2	32	
3	С.1.038.1 – 1. вип. 1.	2ПБ 22–3-п	8	92	
4	С.1.038.1 – 1. вип. 1.	2ПБ 25–3-п	3	103	
5	С.1.038.1 – 1. вип. 1.	2ПБ 30–4-п	3	125	
6	С.1.038.1 – 1. вип. 1.	3ПБ 34–4-п	6	222	
7	С.1.038.1 – 1. вип. 1.	3ПБ 13–37-п	21	85	
8	С.1.038.1 – 1. вип. 1.	5ПБ 21–27-п	2	285	
9	С.1.038.1 – 1. вип. 1.	5ПБ 25–37-п	1	338	
10	С.1.038.1 – 1. вип. 1.	6ПГ 44–40	1	152	

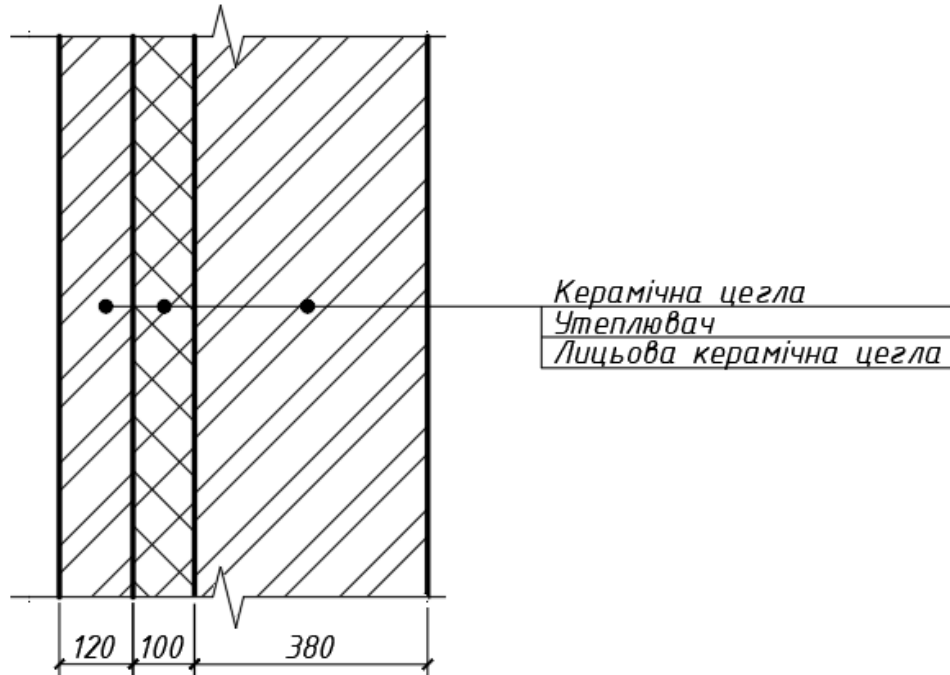
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### Експлікація підлог

Номер приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги, або тип підлоги за серією	Дані елементів підлоги (назва, товщина, мм)	Площа м <sup>2</sup>
14, 19, 20, 21, 22	3		Керамічна плитка - 8 Клейовий розчин - 5 Затирка для швів Ц/П стяжка - 35 Рубероїд - 1 Звукоізоляція: STROPROCK - 30 З/Б плита перекриття - 220	77,19
13, 15, 16, 17, 18, 23	4		Штучний паркет -15 Шар з мастики - 1 Розчин самовирівнюючий - 5 Стяжка з Ц/П розчину - 28 Рубероїд - 1 Звукоізоляція: STROPROCK - 30 З/Б плита перекриття - 220	111,37
2 (Сходи)	8		Керамічна плитка - 8 Клейовий розчин - 4 Затирка для швів Розчин самовирівнюючий - 8 З/Б сходи	17,77
Балкони	9		Керамічна плитка - 8 Клейовий розчин - 4 Затирка для швів Розчин самовирівнюючий - 5 З/Б плита	8,4
Тераса	6		Керамічна плитка - 8 Клейовий розчин - 5 Затирка для швів Розчин самовирівнюючий - 5 Два шари рубероїду - 5 Стяжка з Ц/П розчину - 30 Рубероїд - 1 Звукоізоляція: STROPROCK - 120 Пароізоляція: ROCKWOOL - 1 З/Б балкона плита - 100	5,8

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	Лист.
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни



Опір теплопередачі стіни по окремим шарам:

№ п.п.	Назва шару	Щільність, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Товщина $\delta$ , м	Коефіцієнт теплопровідності $\lambda$ Вт / (м <sup>2</sup> °С)	Опір теплопередачі, $R_i = \frac{\delta}{\lambda}$
1	Лицьова керамічна цегла	1640	0,120	0,6	0,2
2	Утеплювач	37	0,100	0,028	3,57
3	Кладка цегляна	1635	0,380	0,58	0,43
					$\sum R_i = 4,2$

Опір теплопередачі стіни:


$$R_{\Sigma} = 1/\alpha_{\text{в}} + 1/\alpha_{\text{з}} + \sum R_i = 1/8,7 + 1/23 + 4,2 = 5,357 \text{ м}^2\text{К/Вт};$$

Потрібний опір теплопередачі:

$$R_{\Sigma} = 5,357 \text{ м}^2\text{К/Вт} \geq R_{q,\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

# БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант  | В.М. Кошчова |

Здобувач  | А.О. Лушчинко |

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист

## Розрахунок збірної залізобетонної плити перекриття П-2

До розрахунку прийнято залізобетонну багатопустотну плиту перекриття з найбільшими габаритними розмірами – довжиною 7,2 м та шириною 1,2 м.

Багатопустотну плиту прийнято армованою попередньо напруженою арматурою класу А600С. Спосіб створення попереднього напруження – механічний на упори форм. До тріщиностійкості плити пред'являються вимоги 3-ої категорії. Виріб підлягає тепловій обробці при атмосферному тиску.

### Вихідні дані для проектування

Бетон С20/25 (МПа)				Арматура напружена класу А600С (МПа)		
$f_{ck}$	$f_{cd}$	$f_{ctk}$	$E_{cm}$	$f_{pk}$	$f_{p0,1k}$	$E_p$
18,5	14,5	1,5	30000	630	575	190000
				Арматура ненапружена класу Вр-I (МПа)		
				$f_{yd}$	$f_{ywd}$	$E_s$
				375	270	17000

Розрахункове значення опору розтягу напруженої арматури А600С,  $f_{pd}$  визначаємо за формулою (згідно ДСТУ Б.В.2.6-156:2010):

$$f_{pd} = \frac{f_{p0,1k}}{\gamma_s} = \frac{575}{1,2} = 479,17 \text{ МПа.}$$

де  $\gamma_s = 1,2$  для I групи.

Розрахунковий проліт, навантаження і зусилля, щ передається на панель перекриття

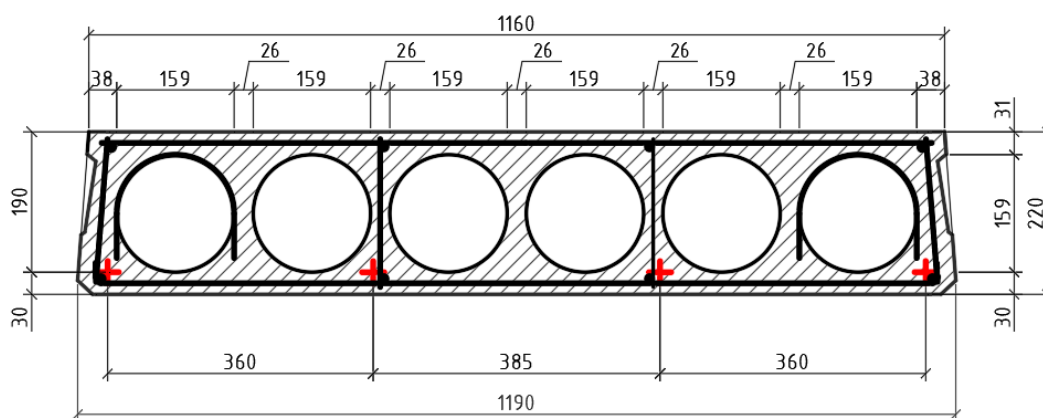


Рисунок 2. Розміри поперечного перерізу та схема армування плити

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

**Розрахунковий проліт панелі при спиранні на плиту  
Збір навантаження на 1 м<sup>2</sup> панелі перекриття**

Вид навантаження	Навантаження При $\gamma_f = 1$ та $\gamma_n = 1$ кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Розрахункове навантаження при $\gamma_f > 1$ та $\gamma_n = 1$ кН/м <sup>2</sup>
<u>Постійне:</u>			
1. Власна вага 1 м <sup>2</sup> панелі	2,5	1,1	2,75
2. Вага підлоги	0,5	1,3	0,65
3. Вага перегородок	1,2	1,2	1,44
<u>Разом:</u>	$G_n = 4,2$	-	$G = 4,84$
<u>Тимчасові:</u>			
1. Повне корисне навантаження $Q_1 = 5$ кН/м <sup>2</sup>	$Q_{n,1} = 5$	1,2	$Q = 6$
2. В тому числі тривалої дії $Q_2 = 2,5$ кН/м <sup>2</sup>	$Q_{n,1} = 2,5$		-
<u>Всього:</u> $q$	$p_n = 9,2$		$p = 10,84$

• навантаження на метр панелі з номінальною шириною 1,2 м, при  $\gamma_f > 1$ :

$$P = p \cdot 1,2 = 13,01 \text{ кН/м;}$$

• Постійне та тривале навантаження на метр панелі з номінальною шириною 1,2 м, при  $\gamma_f = 1$ :

$$P_{n,1} = (G_n + Q) \cdot 1,2 = (4,2 + 2,5) \cdot 1,2 = 8,04 \text{ кН/м;}$$

• Повне розрахункове навантаження на метр панелі з номінальною шириною 1,2 м, при  $\gamma_f = 1$ :

$$P_{n,2} = (G_n + Q_n) \cdot 1,2 = (4,2 + 5) \cdot 1,2 = 11,04 \text{ кН/м;}$$

Зусилля від розрахункових навантажень:

- від повного навантаження при  $\gamma_f > 1$ :

$$M = \frac{P \cdot l_0^2}{8} = \frac{13 \cdot 7,2^2}{8} = 84,29 \text{ кНм;}$$

$$V_{Ed} = \frac{P \cdot l_0}{2} = \frac{13 \cdot 7,2}{2} = 46,83 \text{ кН.}$$

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>				Арк.
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»				
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

- від постійного та тривалого навантаження при  $\gamma_f = 1$ :

$$M_1 = \frac{P_{n,1} \cdot l_0^2}{8} = \frac{8,04 \cdot 7,2^2}{8} = 52,1 \text{ кНм.}$$

- від повного навантаження при  $\gamma_f = 1$ :

$$M = \frac{P_{n,2} \cdot l_0^2}{8} = \frac{11,04 \cdot 7,2^2}{8} = 71,54 \text{ кНм;}$$

- від дії корисного навантаження на метр довжини панелі з номінальною шириною 1,2 м при  $\gamma_f = 1$ :

$$M_1 = \frac{Q_n \cdot l_0^2}{8} = \frac{5 \cdot 7,2^2}{8} = 32,4 \text{ кНм;}$$

- від дії постійного та тривалого навантаження на метр довжини панелі з номінальною шириною 1,2 м при  $\gamma_f = 1$ :

$$M_2 = \frac{(G_n + Q) \cdot l_0^2}{8} = \frac{(4,2 + 2,5) \cdot 7,25^2}{8} = 43,42 \text{ кНм;}$$

Робоча висота перерізу:

$$d = h - a = 220 - 30 = 190 \text{ мм}$$

Для розрахунку приймаємо двотавровий переріз.

Виходячи з передумови, що нейтральна вісь проходить у межах полиці, приймаємо ширину полиці, рівною ширині панелі  $b_{eff} = 1160$  мм.

При цьому повинна виконуватись умова:

$$\frac{h_f}{h} = \frac{30,5}{220} = 0,139 > 0,1$$

де,  $h_f$ - висота полиці:

$$h_f = \frac{h - D}{2} = \frac{220 - 159}{2} = 30,5 \text{ мм;}$$

Ширина ребра двотаврова:

$$b_w = b_f - 6D = 1160 - 6 \cdot 159 = 206 \text{ мм.}$$

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

## Розрахунок нормальних перерізів за моментом

Розрахунковий випадок для таврового перерізу. Перевірку положення нейтральної осі  $M_f$  визначають без врахування  $A'_s$ :

$$M_f = b_{\text{eff}} \cdot h_f \cdot f_{\text{cd}}(d - 0,5h_f) = 1160 \cdot 30,5 \cdot 14,5 \cdot (190 - 0,5 \cdot 30,5) = 89,65 \text{ кНм.}$$

Так як  $M_f = 89,65 > M = 84,29$  то переріз розраховуємо як прямокутний з шириною стиснутої зони  $b = b_{\text{eff}} = 1160$  мм.

Коефіцієнт  $\alpha_m$ :

$$\alpha_m = \frac{M}{b_{\text{eff}} \cdot d^2 \cdot f_{\text{cd}}} = \frac{84,29 \cdot 10^6}{1160 \cdot 190^2 \cdot 14,5} = 0,139$$

При  $\alpha_m = 0,139$ ;  $\zeta = 0,924$

Необхідна площа напруженої арматури:

$$A_p = \frac{M}{f_{\text{pd}} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{84,29 \cdot 10^6}{479,2 \cdot 190 \cdot 0,924} = 1002,01 \text{ мм}^2$$

З умови забезпечення тріщиностійкості, приймаємо 4Ø18A600C.  
Площа  $A_p = 1018 \text{ мм}^2$ .

## Перевірка необхідності розрахункової поперечної арматури

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{200/190} = 2,02 < [2d] = [380]$$

$$\rho = \frac{A_{s1}}{b_f \cdot d} = \frac{1018}{1160 \cdot 190} = 0,0036 < [0,02]$$

Розрахункова величина опору зсуву

$$\begin{aligned} V_{\text{Rd.c}} &= \left[ C_{\text{Rd.c}} k (100 \rho_1 f_{\text{ck}})^{\frac{1}{3}} + k_1 \sigma_{\text{cp}} \right] b_f d \\ &= \left[ \frac{0,18}{1,5} 2,02 (100 \cdot 0,0196 \cdot 18,5)^{\frac{1}{3}} + 0,15 \cdot 1,43 \right] 1160 \cdot 190 \\ &= 66,84 \text{ кН;} \end{aligned}$$

$$\sigma_{\text{cp}} = \frac{P}{A_c} = \frac{186,4 \cdot 10^3}{130800} = 1,425 \text{ МПа} < 0,2f_{\text{cd}} = 2,9 \text{ МПа.}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Так як  $V_{Rd,c} = 287,68 \text{ кН} > V_{Ed} = 56,55 \text{ кН}$  , то розрахункова поперечна арматура не потрібна. Приймаємо її конструктивно.

### Геометричні характеристики поперечного перерізу плити

Уточнимо прийнятий раніше двотавровий переріз. Круглі порожнини замінюють еквівалентними квадратами зі стороною  $h_1 = 0,9 \cdot \phi_{\text{порож.}} = 0,9 \cdot 159 = 143 \text{ мм}$ , тоді розрахункова товщина полиці двотавру становитиме:

$$h_f = h'_f = \frac{h - h_1}{2} = \frac{220 - 143}{2} = 38,5 \approx 38 \text{ мм.}$$

Товщина ребра двотавру:

$$b_w = b_{\text{eff}} - 5h_1 = 1160 - 6 \cdot 144 = 296 \text{ мм.}$$

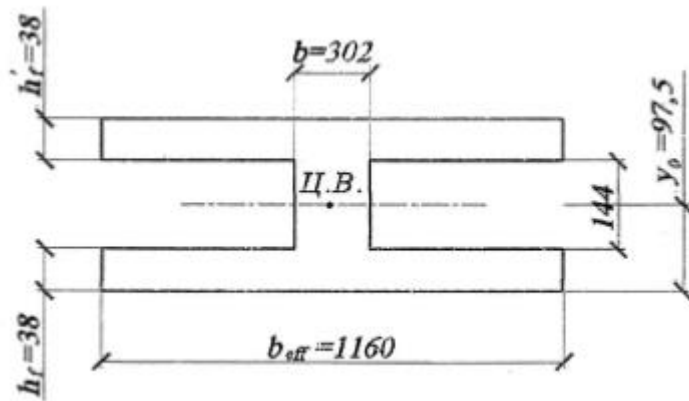


Рисунок 4. Розрахунковий еквівалентний переріз

### Геометричні характеристики приведенного перерізу

Площа еквівалентного перерізу панелі:

$$\begin{aligned} A_c &= \sum_{i=1}^n A_{bi} = 2b_{\text{eff}}h_f + b_w(h - 2h_f) = \\ &= 2 \cdot 1160 \cdot 38 + 296(220 - 2 \cdot 38) = 130784 \text{ мм}^2 \end{aligned}$$

Площа перерізу поздовжньої арматури  $4\phi 18A600C$ ,  $A_p = 1018 \text{ мм}^2$ ,  $8\phi 3BpI$  - поздовжні стержні сітки верхньої полиці -  $A'_s = 56,5 \text{ мм}^2$ .

$$A_s = \sum_{i=1}^n A_{pi} + \sum_{i=1}^n A'_s = 1018 + 56,5 = 1074,5 \text{ мм}^2.$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Так як  $0,008A_c = 0,008 \cdot 130784 = 1046,27 \text{ мм}^2 > A_s = 1018 \text{ мм}^2$ , то геометричні характеристики приведенного перерізу визначають без врахування арматури.

$$A_{\text{red}} = A_c = 130800 \text{ мм}^2.$$

Обчислюємо статичний момент приведенного перерізу відносно нижньої грані плити:

$$\begin{aligned} S_{\text{red}} &= b_{\text{eff}} \cdot h_f \left( h - \frac{h_f}{2} \right) + b_w (h - 2h_f) \frac{h - 2h_f}{2} + b_{\text{eff}} h_f \frac{h_f}{2} = \\ &= 1160 \cdot 38 \left( 220 - \frac{38}{2} \right) + 296 (220 - 2 \cdot 38) \frac{220 - 2 \cdot 38}{2} + 1160 \cdot 38 \\ &\cdot \frac{38}{2} = 12767000 \text{ мм}^3 \end{aligned}$$

Відстань від осі, яка проходить через центр тяжіння приведенного перерізу до нижньої грані плити:

$$y_0 = \frac{S_{\text{red}}}{A_{\text{red}}} = \frac{12767000}{130800} = 97,61 \text{ мм}.$$

Момент інерції приведенного перерізу відносно центра ваги:

$$\begin{aligned} I_{\text{red}} &= \frac{b_{\text{eff}} \cdot h_f^3}{12} + b_{\text{eff}} h_f \left( h - y_0 - \frac{h_f}{2} \right)^2 + \frac{b_w (h - 2h_f)^3}{12} + \\ &+ b_w (h - 2h_f) \cdot \left( y_0 - \frac{h - 2h_f}{2} \right)^2 + \frac{b_{\text{eff}} \cdot h_f^3}{12} + b_{\text{eff}} h_f \left( y_0 - \frac{h_f}{2} \right)^2 = \\ &= 2 \left( \frac{1160 \cdot 38^3}{12} \right) + 1160 \cdot 38 \left( 220 - 97,6 - \frac{38}{2} \right)^2 + \\ &+ \frac{296 (220 - 38 \cdot 2)^3}{12} + 296 (220 - 2 \cdot 38) \left( 97,6 - \frac{220 - 2 \cdot 38}{2} \right)^2 + \\ &+ 1160 \cdot 38 \left( 97,6 - \frac{38}{2} \right)^2 = 855,81 \cdot 10^6 \text{ мм}^4. \end{aligned}$$

Момент опору перерізу відносно нижньої грані:

$$W_{\text{red}} = \frac{I_{\text{red}}}{y_0} = \frac{855,81 \cdot 10^6}{97,61} = 8767,91 \cdot 10^3 \text{ мм}^3.$$

Момент опору перерізу відносно верхньої грані:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$W_{\text{red}} = \frac{I_{\text{red}}}{h - y_0} = \frac{855,81 \cdot 10^6}{220 - 97,61} = 6992,31 \cdot 10^3 \text{ мм}^3.$$

Радіус ядра перерізу:

$$r = \frac{W}{A_c} = \frac{6992231}{130800} = 53,45 \text{ мм.}$$

### Визначення початкових зусиль натягу арматури і рівня обтиску бетону

Початкові напруження  $\sigma_{p,\text{max}}$  в напружуваній арматурі  $A_p$ :

$$0,3f_{p0,1k} \leq \sigma_{p,\text{max}} \leq 0,8f_{pk} \text{ (або } \leq 0,9f_{p0,1k}\text{)};$$

Приймаємо:  $\sigma_{p,\text{max}} = 0,75f_{p0,1k} = 0,75 \cdot 575 = 431,25 \text{ МПа.}$

Початкове зусилля натягу арматури:

$$P_{\text{max}} = A_p \cdot \sigma_{p,\text{max}} = 1018 \cdot 431,25 = 439012,5 \text{ Н} = 439,01 \text{ кН.}$$

Напруження в бетоні на рівні ЦТ арматури  $A_p$ :

$$\Delta\sigma_c = \frac{P}{A_c} \pm \frac{P \cdot e_{op}}{I} \cdot y_0 \mp \frac{M_i}{I} \cdot y_0 =$$

$$= \frac{439,01 \cdot 10^3}{130800} + \frac{439,01 \cdot 10^3 \cdot 67,61}{855,81 \cdot 10^6} \cdot 97,61 - \frac{19,44 \cdot 10^6}{855,81 \cdot 10^6} \cdot 97,61 = 4,52 \text{ МПа.}$$

$$e_{op} = y_0 - a = 97,6 - 30 = 67,61 \text{ мм};$$

$M_i$  – момент від власної ваги при  $\gamma_f = 1$ .

$$M_i = \frac{G_n \cdot l_0^2}{8} = \frac{3,0 \cdot 1,0 \cdot 7,2^2}{8} = 19,44 \text{ кНм.}$$

### А. Миттєві втрати:

Втрати від деформації форм при неодноточасному натягу стержнів:

$$\Delta P_3 = A_p \cdot 30 \text{ МПа} = 1018 \cdot 30 = 30,54 \text{ кН.}$$

Втрати внаслідок миттєвої (пружної) деформації бетону конструкції:

$$f = \frac{(n - 1)}{2n} = \frac{(4 - 1)}{2 \cdot 4} = 0,375.$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$\Delta P_{el} = A_p E_p \sum \left[ \frac{f \cdot \Delta \sigma_c(t)}{E_{cm}(t)} \right] = 1018 \cdot 19 \cdot 10^4 \left( \frac{0,375 \cdot 4,54}{34500} \right) = 9,51 \text{ кН.}$$

Температурні втрати під час температурної обробки конструкції:

$$\Delta P_e = 0,5 A_p E_p \alpha_i \Delta t = 0,5 \cdot 1018 \cdot 190000 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 65 = 62,86 \text{ кН.}$$

Втрати від короткочасної релаксації напружень в арматурі:

- при механічному способі натягу

$$\Delta P_r = A_p \left( 0,22 \frac{\sigma_{p,max}}{f_{p0,1k}} - 0,1 \right) \sigma_{p,max} = 1018 \left( 0,22 \frac{431,25}{575} - 0,1 \right) 431,25 = 28,54 \text{ кН.}$$

Початковий натяг з урахуванням короткочасних втрат при:

$$\sum \Delta P_i = 19,44 + 30,54 + 9,51 + 62,86 + 28,54 = 150,89 \text{ кН.}$$

$$P_{01} = P_{max} - \sum \Delta P_i = 439,01 - 150,89 = 288,12 \text{ кН.}$$

**Б. Тривалі втрати:**

$$\Delta \sigma_{pr} = \beta_f \frac{P_{01} - \Delta P_3}{A_p} = 0,04 \frac{288123,34 - 30540}{1018} = 10,12 \text{ МПа.}$$

$$\sigma_{cr} = \frac{P_0}{A_c} + \frac{P_0 \cdot e_{op}^2 - M_{cp} e_{op}}{I_c} = \frac{439013}{130800} + \frac{439013 \cdot 67,61^2 - 43,416 \cdot 10^6 \cdot 67,61}{855,81 \cdot 10^6} = 2,27 \text{ МПа.}$$

$$\varepsilon_{cs} = \frac{0,4}{1M} = 0,0004;$$

За табл. 3.1 [ДСТУ Б В.2.6-156:2010] при вологості  $w = (40 \dots 75)\%$  для бетонів С20/25 граничний коефіцієнт повзучості  $\varphi_k(\infty, t_0) = 2,7$ .

$$\Delta P_{c+s+r} = A_p \Delta \sigma_{p,c+s+r} = A_p \frac{\varepsilon_{cs} E_p + 0,8 \Delta \sigma_{pr} + \frac{E_p}{E_{cm}} \varphi_k(\infty, t_0) \sigma_{cp}}{1 + \frac{E_p A_p}{E_{cm} A_c} \left( 1 + \frac{A_c}{I_c} z_{cp}^2 \right) [1 + 0,8 \varphi_k(\infty, t_0)]} =$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$= 804 \frac{0,0004 \cdot 190000 + 0,8 \cdot 10,12 + \frac{190000}{30000} \cdot 2,7 \cdot 2,27}{1 + \frac{190000 \cdot 1018}{30000 \cdot 130800} \left(1 + \frac{130800}{855,81 \cdot 10^6} \cdot 67,61^2\right) (1 + 0,8 \cdot 2,7)}$$

$$= 108,13 \text{ кН.}$$

$$\sum P_{02} = N_{Ed} = P_{max} - \sum \Delta P_i - \Delta P_{csr} = 439,01 - 150,89 - 108,13 = 179,99 \text{ кН.}$$

### Перевірка тріщиностійкості розтягнутої зони

Тріщини в перерізах нормальних до поздовжньої осі згинальних елементів відсутні, якщо задовольняється умова:

$$M_{cr} \geq M$$

$$M_{cr} = W \cdot f_{ctk} + P_{02}(e_{op,2} + r) =$$

$$= 6992 \cdot 10^3 \cdot 1,5 + 179,99(67,6 + 53,5) = 105,1 \text{ кНм} > M = 71,54 \text{ кНм.}$$

Тріщини не утворюються.

### Визначення прогинів

Визначення кривизни  $\left(\frac{1}{r}\right)_1$  від нетривалої дії тільки короткочасного навантаження без врахування сили попереднього обтиску Р.

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{M_1}{E_c \cdot I_c} = \frac{32,4 \cdot 10^6}{30000 \cdot 855,81 \cdot 10^6} = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ мм}^{-1};$$

де, модуль пружності  $E_c = E_{cm}$

Визначення кривизни  $\left(\frac{1}{r}\right)_2$  від тривалої дії постійного та тривалого навантаження без врахування сили попереднього обтиску арматурою  $A_p$ :

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{M_2}{E_c \cdot I_c} = \frac{43,42 \cdot 10^6}{8108 \cdot 855,81 \cdot 10^6} = 6,25 \cdot 10^{-6} \text{ мм}^{-1};$$

де модуль пружності  $E_c = E_{eff} = \frac{E_{cm}}{1+\varphi(\infty)} = \frac{30000}{1+2,7} = 8108 \text{ МПа.}$

Визначення кривизни  $\left(\frac{1}{r}\right)_3$  обумовленої вигином елемента від короткочасної дії зусилля  $P_{02}$  від попереднього натягу арматури  $A_p$ , а

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

також вигином, спричиненим усадкою та повзучістю бетону під впливом сили  $P_{02}$ .

Кривизна, обумовлена вигином елемента від короткочасної дії зусилля  $P_{02}$ :

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{M_3}{E_c \cdot I_c} = \frac{12,17 \cdot 10^6}{30000 \cdot 855,81 \cdot 10^6} = 4,74 \cdot 10^{-7} \text{ мм}^{-1};$$

де, модуль пружності  $E_c = E_{cm}$ :

$$M_3 = P_{02} \cdot e_{op} = 179,99 \cdot 0,0676 = 12,17 \text{ кНм.}$$

Кривизна, обумовлена вигином, спричиненим усадкою та повзучістю бетону під впливом сили  $P_{02}$ :

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{cs} = \varepsilon_{cs} \cdot \alpha_e \frac{S}{I_0} = 6,33 \cdot 0,0004 \cdot \frac{12767000}{7200} = 4,49 \text{ мм}^{-1}.$$

де,  $\varepsilon_{cs}$  - вільні відносні деформації усадки

$$\varepsilon_{cs} = \frac{0,4}{1M} = 0,0004$$

$$\alpha_e = \frac{E_3}{E_c} = \frac{190000}{30000} = 6,33$$

Повна кривизна осі елемента

$$\begin{aligned} \frac{1}{r} &= \left(\frac{1}{r}\right)_1 + \left(\frac{1}{r}\right)_2 + \left(\frac{1}{r}\right)_3 = 1,26 \cdot 10^{-6} + 6,25 \cdot 10^{-6} + 4,74 \cdot 10^{-7} \\ &= 7,99 \cdot 10^{-6} \text{ мм}^{-1}. \end{aligned}$$

Прогин панелі при  $M_{cr} > M$ :

$$\begin{aligned} f &= K_m \cdot \frac{1}{r} \cdot l_0^2 = \frac{5}{48} \cdot 7,99 \cdot 10^{-6} \cdot 7200^2 = 21,58 \text{ мм} < f_u = \frac{1}{250L_p} = \frac{1}{250} \cdot 7200 \\ &= 28,8 \text{ мм.} \end{aligned}$$

Вимоги жорсткості виконані.

### Контроль прогинів без прямих розрахунків

Довідковий відсоток армування:

$$\rho_0 = \sqrt{f_{ck}} \cdot 10^{-3} = \sqrt{18,5} \cdot 10^{-3} = 0,0043$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Фактичний відсоток армування:

$$\rho = \frac{A_p}{b \cdot d} = \frac{1018}{1160 \cdot 190} = 0,00461$$

Якщо  $\rho < \rho_0$  граничне відношення проліт/висота визначають за формулою:

$$\begin{aligned} \frac{l}{d} &= K \left[ 11 + 1,5 \sqrt{f_{ck}} \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \sqrt{f_{ck}} \left( \frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)^{\frac{3}{2}} \right] = \\ &= 1 \left[ 11 + 1,5 \cdot 4,3 \cdot \frac{0,0043}{0,00461} + 3,2 \cdot 4,3 \left( \frac{0,0043}{0,00461} - 1 \right)^{2/3} \right] = 17,01 < [20] \end{aligned}$$

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

# ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант  / Л.О. Бондарева /

Здобувач  / А.О. Лук'именко /

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист

## Основи і фундаменти

Фундаменти складають значну частку як в загальній вартості будівельно монтажних робіт (від 5 - 10% до 20%), так і в загальних витратах залізобетону на будівлю або споруду (15 - 20% для промислових об'єктів), що свідчить про важливість економічного аспекту при їх проектуванні.

Проектування основ і фундаментів будь-якого об'єкту виконується з урахуванням результатів інженерних вишукувань для будівництва; даних, що характеризують призначення, конструктивні і технологічні особливості споруди, навантаження, що діють на фундаменти, умови їх експлуатації; техніко-економічного обґрунтування варіантів технічних рішень фундаментно-підвальної частини об'єкта, конструктивного рішення надфундаментної частини будівлі, експлуатаційних вимог до об'єкту.

У результаті проектування і улаштування основ і фундаментів є комплексною і складною задачею, для рішення якої фахівець повинен володіти необхідними знаннями.

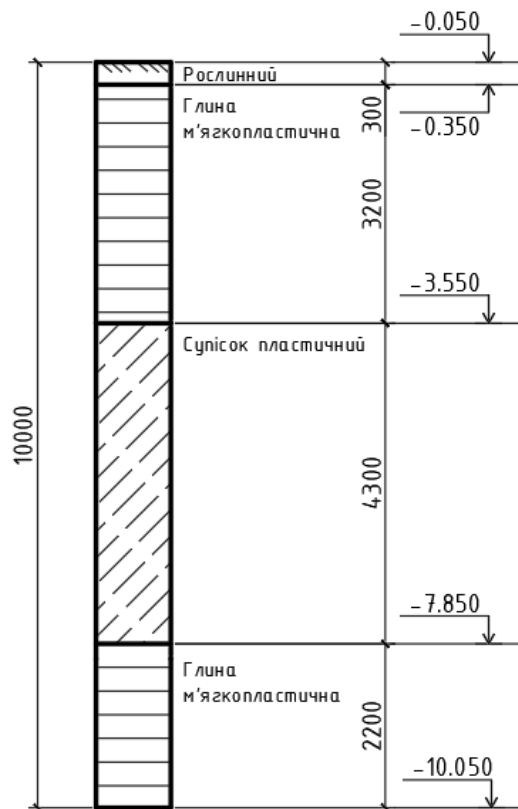


Рисунок 1. Геологічний розріз

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		



## Розрахунок фундаменту неглибокого закладання

### Визначення мінімальної глибини закладання фундаменту

Глибина закладення підшви фундаменту залежить від цілого ряду факторів, головними з яких є:

– конструктивні особливості споруди. Основними конструктивними особливостями споруди, що впливають на глибину закладення її підшви, є: наявність і глибина підвальних приміщень, глибина закладення споруд, що примикають, наявність і глибина підземних комунікацій.

У будівель без підвалів глибина закладення підшви для зовнішніх фундаментів приймається від рівня планування; для внутрішніх фундаментів – незалежно від розрахункової глибини промерзання ґрунтів залежить від висоти фундаменту.

### Визначення розмірів підшви фундаментів переріз 1-1

Глибина закладення підшви фундаменту приймаємо 2,6 м.

Навантаження на фундамент:

$$N^{\text{II}} = 230,5 \text{ кН/м.}$$

Приймаємо ширину фундаменту:

$$b_1 = \frac{N^{\text{II}}}{R - 20 \cdot d} = \frac{230,5}{342,11 - 20 \cdot 2,6} = 0,79 \text{ м}$$

Приймаємо ширину фундаменту  $b = 0,8 \text{ м}$ .

Визначаємо та уточнюємо величину розрахункового опору  $R$ :

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{\text{II}} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{\text{II}}^{\text{I}} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{\text{II}}^{\text{I}} + M_c \cdot c_{\text{II}}),$$

$$\text{де: } \gamma_{c1} = 1,1 \text{ та } \gamma_{c2} = 1$$

$$k = 1 \text{ та } k_z = 1.$$

$$M_{\gamma} = 0,21; M_q = 1,83; M_c = 4,29.$$

$$\gamma_{\text{II}} = 15,21 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{\text{II}}^{\text{I}} = \frac{\sum \gamma_{\text{II},i} \cdot h_i}{\sum h_i} = 15,04 \text{ кН/м}^3.$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$d_1 = 2,6$$

$$d_b = 0$$

$$c_{II} = 34,47 \text{ кПа}$$

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,0} \cdot (0,21 \cdot 10,8 \cdot 0,8 \cdot 15,21 + 1,83 \cdot 2,6 \cdot 15,04 + 4,29 \cdot 34,47) = 221,97 \text{ кПа}$$

Уточнюємо величину ширини фундаменту при  $R = 221,97$  кПа:

$$b_2 = \frac{N^{II}}{R - 20 \cdot d} = \frac{230,5}{221,97 - 20 \cdot 2,6} = 1,36 \text{ м} = 1,4 \text{ м}$$

Визначаємо та уточнюємо величину розрахункового опору  $R$ :

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,0} \cdot (0,21 \cdot 10,8 \cdot 1,4 \cdot 15,21 + 1,83 \cdot 2,6 \cdot 15,04 + 4,29 \cdot 34,47) = 223,89 \text{ кПа}$$

Величина  $R_3$  відносно  $R_2$  змінилась:

$$\left| \frac{R_3 - R_2}{R_3} \right| \cdot 100 = \left| \frac{223,89 - 221,97}{223,89} \right| \cdot 100 = 0,86\% < 5\%$$

Приймаємо ширину фундаменту 1,4 м.

Перевіряємо середнє напруження на підшві фундаменту:

$$\sigma_{mt} = \frac{\sum N^{II}}{A} = \frac{\sum N^{II}}{b \cdot l} = \frac{230,5 + 42 + 31,79}{1,4 \cdot 1} = 217,35 \text{ кПа} < 223,89 \text{ кПа}$$

Недонапруження на підшві фундаменту складає:

$$\frac{R - \sigma_{mt}}{R} \cdot 100\% = \frac{223,89 - 217,35}{223,89} \cdot 100\% = 2,92\%$$

### Визначення розмірів підшви фундаментів переріз 2-2

Глибина закладення підшви фундаменту приймаємо 1,9 м.

Навантаження на фундамент:

$$N^{II} = 175,4 \text{ кН/м.}$$

Приймаємо ширину фундаменту:

$$b_1 = \frac{N^{II}}{R - 20 \cdot d} = \frac{175,4}{342,11 - 20 \cdot 1,9} = 0,58 \text{ м}$$

Приймаємо ширину фундаменту  $b = 0,6$  м.

Визначаємо та уточнюємо величину розрахункового опору  $R$ :

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}^I + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot c_{II}),$$

$$\text{де: } \gamma_{c1} = 1,1 \text{ та } \gamma_{c2} = 1$$

$$k = 1 \text{ та } k_z = 1.$$

$$M_{\gamma} = 0,21; M_q = 1,83; M_c = 4,29.$$

$$\gamma_{II} = 15,21 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{II}^I = \frac{\sum \gamma_{II,i} \cdot h_i}{\sum h_i} = 15,04 \text{ кН/м}^3.$$

$$d_1 = 2,6$$

$$d_b = 0$$

$$c_{II} = 34,47 \text{ кПа}$$

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,0} \cdot (0,21 \cdot 10,8 \cdot 0,6 \cdot 15,21 + 1,83 \cdot 2,6 \cdot 15,04 + 4,29 \cdot 34,47) = 202,07 \text{ кПа}$$

Уточнюємо величину ширини фундаменту при  $R = 202,07$  кПа:

$$b_2 = \frac{N^{II}}{R - 20 \cdot d} = \frac{175,4}{202,07 - 20 \cdot 1,9} = 1,07 \text{ м} = 1,2 \text{ м}$$

Визначаємо та уточнюємо величину розрахункового опору  $R$ :

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,0} \cdot (0,21 \cdot 10,8 \cdot 1,2 \cdot 15,21 + 1,83 \cdot 2,6 \cdot 15,04 + 4,29 \cdot 34,47) = 203,99 \text{ кПа}$$

Величина  $R_3$  відносно  $R_2$  змінилась:

$$\left| \frac{R_2 - R_1}{R_2} \right| \cdot 100 = \left| \frac{203,99 - 202,07}{203,99} \right| \cdot 100 = 0,94\% < 5\%$$

Приймаємо ширину фундаменту 1,4 м.

Перевіряємо середнє напруження на підшві фундаменту:

$$\sigma_{mt} = \frac{\sum N^{II}}{A} = \frac{\sum N^{II}}{b \cdot l} = \frac{175,4 + 36 + 24,31}{1,2 \cdot 1} = 168,36 \text{ кПа} < 203,99 \text{ кПа}$$

Недонапруження на підшві фундаменту складає:

$$\frac{R - \sigma_{mt}}{R} \cdot 100\% = \frac{203,99 - 168,36}{203,99} \cdot 100\% = 17,47\%$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

## Визначення осідання фундаменту

Ширина підосви  $b=1,4$  м.

Середній тиск під підосвою фундаменту  $P=235,71$  кПа.

1. Елементарні шари товщиною  $h_i = 0,4 \cdot 1,4 = 0,56$  м

2. Визначаємо напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках:

- на рівні першого шару:

$$\sigma_{zg,1} = \gamma_1 \cdot h_1 = 0,3 \cdot 13,7 = 4,11 \text{ кПа}$$

- на рівні підосви фундаменту:

$$\sigma_{zg,1} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 \cdot h_0 = 4,11 + 2,3 \cdot 15,21 = 39,093 \text{ кПа}$$

- на рівні другого шару ґрунту:

$$\sigma_{zg,2}^{\text{II}} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 \cdot h_2 = 4,11 + 3,2 \cdot 15,21 = 52,782 \text{ кПа}$$

- на рівні третього шару ґрунту:

$$\sigma_{zg,3}^{\text{II}} = \sigma_{zg,2} + \gamma_3 \cdot h_3 = 52,782 + 4,3 \cdot 14,72 = 116,078 \text{ кПа}$$

- на рівні четвертого шару ґрунту:

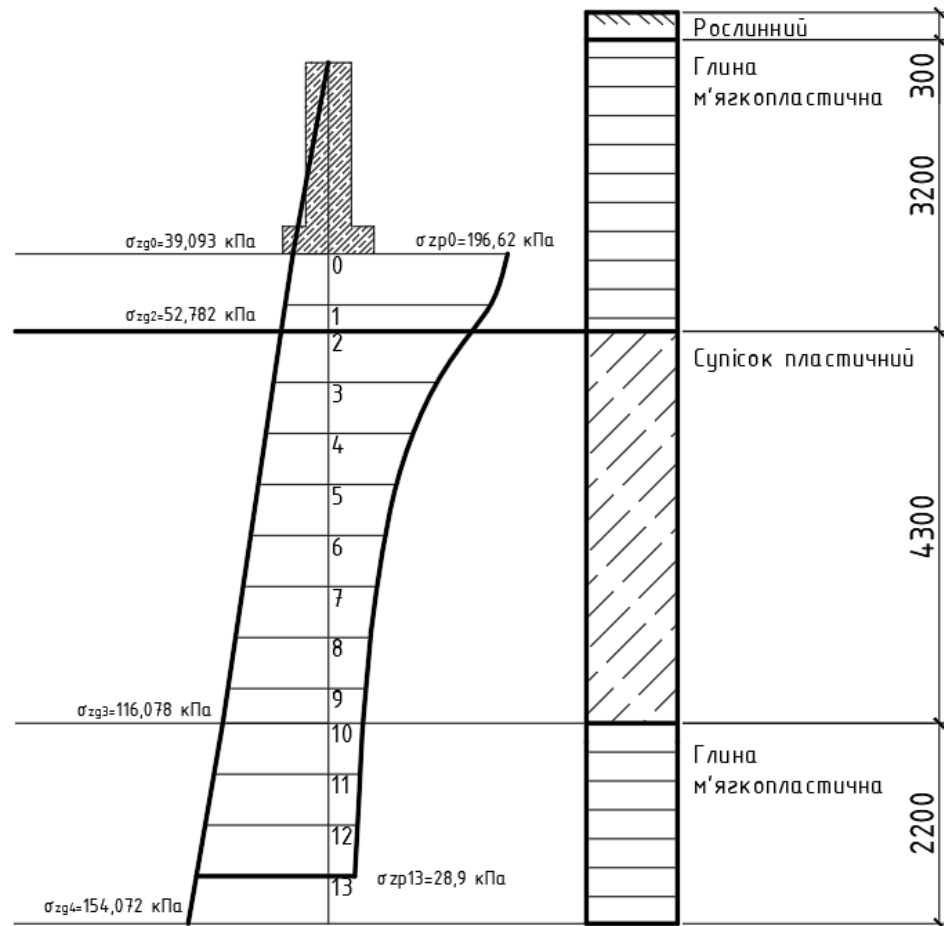
$$\sigma_{zg,4}^{\text{II}} = \sigma_{zg,3} + \gamma_4 \cdot h_4 = 116,078 + 2,2 \cdot 17,27 = 154,072 \text{ кПа}$$

3. Визначаємо додатковий тиск на основу:

$$\sigma_{zp,0} = P - \sigma_{zg,0} = 235,71 - 39,093 = 196,617 \text{ кПа}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

№	Глибина точки h	$\xi$	$\alpha$	$\sigma_{zg}$	$\sigma_{zp}$	$\sigma_{zp. Сер}$	E	h	S
0	0	0,00	1	39,09	196,62	187,28	10470	56	0,80
1	0,56	0,70	0,905		177,94	167,62	10470	29	0,37
2	0,85	1,06	0,8	52,78	157,29	138,12	10470	56	0,59
3	1,41	1,76	0,605		118,95	105,88	10470	56	0,45
4	1,97	2,46	0,472		92,80	83,66	10470	56	0,36
5	2,53	3,16	0,379		74,52	68,42	10470	56	0,29
6	3,09	3,86	0,317		62,33	57,81	10470	56	0,25
7	3,65	4,56	0,271		53,28	49,65	3590	56	0,62
8	4,21	5,26	0,234		46,01	43,65	3590	56	0,54
9	4,77	5,96	0,21		41,29	39,52	3590	56	0,49
10	5,15	6,44	0,192	116,08	37,75	36,28	3590	38	0,31
11	5,71	7,14	0,177		34,80	33,33	3590	56	0,42
12	6,27	7,84	0,162		31,85	30,38	3590	56	0,38
13	6,83	8,54	0,147	145,0916	28,90	Загальне осідання			5,87



Нижня межа стиснутої зони  
 $145,09 \text{ кПа} \times 0,2 = 29,01 \text{ кПа} > 28,9 \text{ кПа}$

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

# ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Консультант  | В.В. Титок |

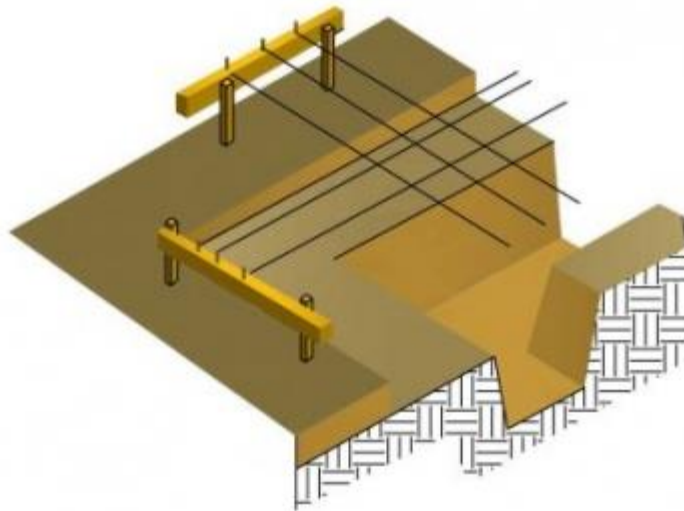
Здобувач  | А.О. Муремшо |

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист

## Технологічна карта на влаштування стрічкових фундаментів

До початку виконання робіт з армування стрічкових фундаментів необхідно виконати такі роботи:

- Виконати освітлення: всього майданчика не менше 2 лк; місця приймання та подачі арматурних виробів - 10 лк; місця встановлення арматурних виробів – 25 лк; місця роботи електрозварювальних апаратів – 50 лк;
- виконати під'їзні дороги та укласти дорожні плити під стоянки крана;
- закінчити розробку ґрунту в котловані під фундаменти з організацією за необхідності водовідведення поверхневих та ґрунтових вод;



Розмітка осей будинку за допомогою кілків і дроту

- Виконати бетонну підготовку під фундаменти;
- організувати майданчики складування в зоні дії крана з розміщенням на них арматурних сіток, каркасів та блоків у кількості, що забезпечує безперебійну роботу комплексної бригади протягом 1 – 2 змін;
- побудувати та обладнати приміщення для обігріву робітників, розміщені на відстані не більше 75 м від робочих місць;
- організувати, за необхідності, стенди для збирання плоских каркасів та сіток у просторові блоки в межах зони досяжності крана;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- завезти, встановити та випробувати обладнання, механізми, інвентар відповідно до наведеної відомості;
- розбити, закріпити та прийняти за актом осі споруди та репери;
- Виконати опалубку стрічкових фундаментів;
- Провести заходи, що забезпечують безпеку виконання робіт.

Подачу плоских арматурних каркасів, сіток (у пачках) до місця їх встановлення та просторових каркасів та блоків (1 блок) при встановленні в проектне положення здійснюють краном.

Вісь руху крана встановлюється залежно від природного кута обвалення ґрунту та крутості укосу, але не менше 1 м від гусениці до укосу.

Встановлення сіток та каркасів масою до 100 кг проводиться вручну, а сітки, каркаси та блоки масою понад 100 кг встановлюються у проектне положення краном, вибраним залежно від маси прийнятих у проекті арматурних виробів.

Картою передбачено встановлення арматури стрічкових фундаментів із готових уніфікованих сіток, плоских та просторових великорозмірних каркасів та блоків заводського виготовлення із забезпеченням захисного шару бетону за рахунок встановлення фіксаторів.

Армування стрічкових фундаментів із готових плоских сіток та каркасів виконується в наступній послідовності:

- встановити пластмасові фіксатори у нижній частині фундаментів для утворення захисного шару бетону, товщина якого визначається проектом;
- укласти нижній ряд плоских сіток краном або вручну;
- встановити плоскі каркаси вручну з нахлестом щонайменше 25 - 30 d арматури з фіксацією їх між собою горизонтальними металевими стрижнями;
- встановити та закріпити тимчасові металеві підставки (фіксатори, шаблони) з кроком 0,8 - 1,2 метра по довжині фундаменту з наступним укладанням верхнього ряду сіток краном або вручну;

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- провести вивірку встановлених сіток та каркасів зі складанням акта на приховані роботи.

Бетон заливається поступово, шарами товщиною приблизно 15-20 см. Кожен шар трамбується дерев'яними трамбівками, щоб виключити порожнечі в масиві бетону, а також для цього простукують стінки опалубки. Найкращий і надійний спосіб для цих цілей використовувати бетонний вібратор. Дуже важливо, щоб бетон був однакової консистенції і не ділився на шари. Часто виникають проблеми якості пов'язані з використанням надмірно рідкого бетону (адже його легше зливати з бетоновоза). У такому бетоні заповнювач може осідати на дні, що призводить до його розшарування і зниження його міцності.

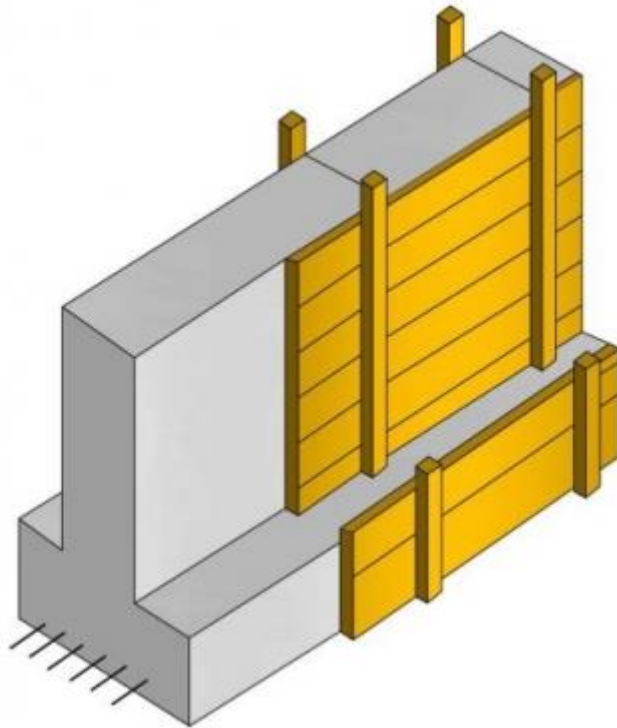
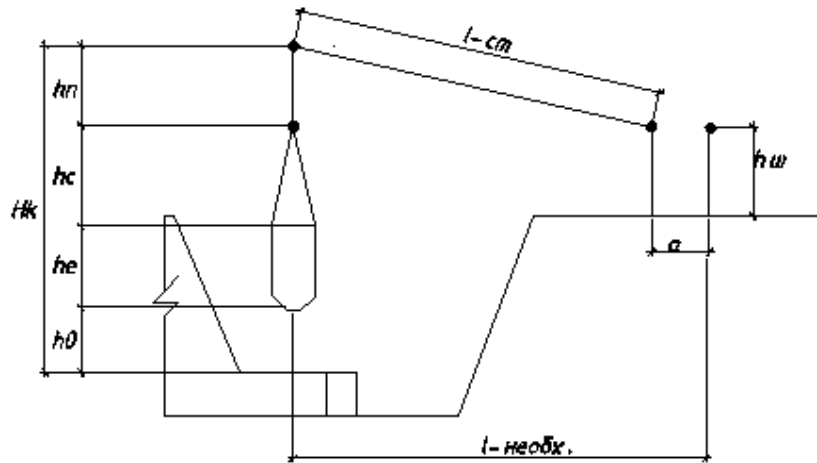


Схема установки опалубки монолітного стрічкового фундаменту

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

## Вибір основного механізму

Вибір крана здійснюємо графічним способом. Шляхом замірів знаходимо необхідні шляхи параметрів крану.



Визначаємо параметри крана:

1. Потрібна висота піднімання гака крана:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_e + h_c + h_{п} = 1,5 + 2 + 3,5 + 1 = 8 \text{ м}$$

Де :  $h_3$  – перевищення опори монтажного елемента над рівнем стоянки крана

$h_0$  - запас по висоті, необхідний для перенесення монтажного елемента над раніше встановленим елементом

$h_e$  – висота елемента що монтується

$h_c$  – розрахункова висота стропуючих пристроїв

$h_{п}$  – висота поліпаста

2. Виліт стріли крана визначаємо по формулі:

$$EC = \frac{AE \times DB}{AD} = \frac{8 \times 5,5}{7} = 6,3 \text{ м}$$

$$AD = H_k - h_0 = 8 - 1 = 7 \text{ м}$$

$$AE = h_e + h_c + h_{п} = 1,5 + 2 + 3,5 + 1 = 8 \text{ м}$$

$$DB = 4,5 + 1 = 5,5 \text{ м}$$

$$L_{\text{необ.}} = EC + a = 6,3 + 1,5 = 8,8 \text{ м}$$

$L_{п}$  – ширина прольоту

$a$  – відстань від осі шарніра п'яти до осі повороту крана

Довжина стріли крана:

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	Арк.
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$L = \sqrt{((H_k - h_{ш})^2 + (L_{необ} - a)^2)} = \sqrt{((8-1))^2 + ((8,8-1))^2} = 13,5 \text{ м}$$

Вантажопідйомність крана повинна забезпечувати можливість піднімання найважчий конструктивний елемент на потрібному вильоті та подачу її на потрібну висоту:

$$Q = Q_{ел} + Q_{зп}$$

де:  $Q_{ел}$  – маса монтажного елемента, т. ;

$Q_{зп}$  – маса захватного пристрою, т.;

$$Q = 0,5 + 2,5 = 3 \text{ т.}$$

Приймаємо кран Liebherr LTF1030-2.1



Загальний вид Liebherr LTF1030-2.1

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

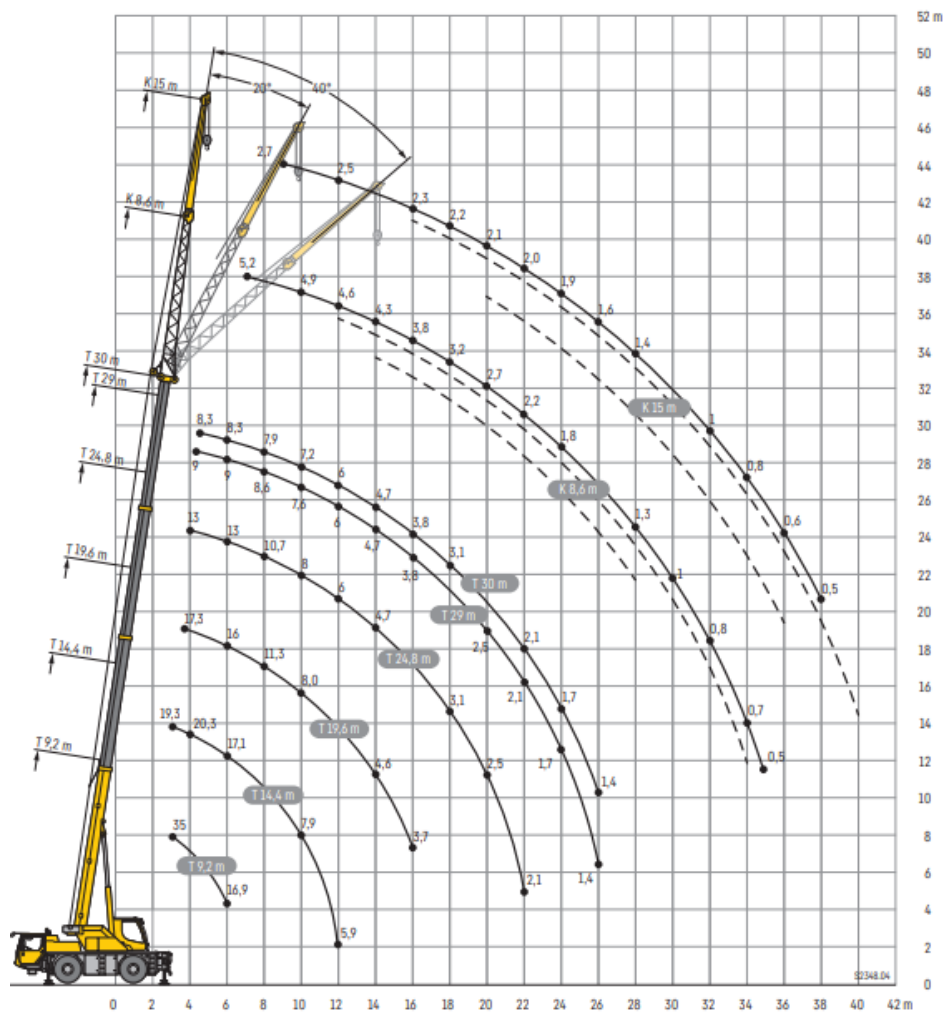


Рисунок. Монтажні характеристики крану Liebherr LTF1030-2.1



Віброплита TSS-VP90T

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		



Вібратор ІВ-47Б



Баддя поворотна

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

## Установка опалубки фундаментів

Операції, які підлягають контролю		Контроль якості виконання операції			
Майстер	Виконроб	Склад	Спосіб	Строки	Залучені служби
Підготовчі роботи		Відповідність проекту і якість опалубочних щитів блоків і кріплення (геометричні розміри всіх елементів, кріплення, спряження елементів, стан матеріалів опалубки)	Візуально, сталевий метр	До установки опалубки	-
Підготовчі роботи		Правельність збереження елементів опалубки	Візуально	До установки опалубки	
Установка опалубки		Дотримання проектних відміток уступів, верха опалубки, дна стаканів, розміри виступів, горизонтальність і вертикальність опалубки	Нівелір, висок, рівень, сталевий метр	В ході установки опалубки ярусів	
Установка опалубки		Якість кріплення опалубки, закріплення опалубки, виконання спряження	Візуально	В ході установки опалубки ярусів	
Установка опалубки		Якість внутрішньої поверхні, очістка від сміття і бруду	Візуально	В ході установки опалубки	
	Підготовчі роботи	Стан основи	Візуально	До установки опалубки	
	Установка опалубки	Відповідність положення нижнього ярусу і стакана установчим вісям	Теодоліт, висок, сталава рулетка	Після установки опалубки нижнього ярусу до закріплення	Геодезист

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Допуски та відхилення  
Установка опалубки фундаментів

Назва відхилень	Величина допустимих відхилень
1	2
1. Відхил розмірів виступів в плані.	20 мм
2. Відхил від горизонталі	5 мм
3. Допустиме відхилення верха фундаментів	5 мм
4. Відхил відміток опорних поверхонь фундаментів від вертикалі	20 мм
5. Відхил від відміток обрисів фундаментів	15 мм
6. Відхил у довжині і ширині щитів і каркасів для них	+5 мм
7. Місцеві нерівності опалубки	3 мм

**Вимоги до якості та приймання арматурних робіт**

Контроль якості робіт має здійснюватися спеціальними службами будівельних організацій. При встановленні арматури з готових сіток, каркасів та блоків при влаштуванні стрічкових фундаментів слід виконувати вхідний та операційний контроль та оцінку відповідності виконаних робіт, керуючись вимогами ДСТУ.

Вхідний контроль - контроль матеріалів, виробів тощо, що надходять, а також технічної документації, в т.ч. проектів виконання робіт. Контроль здійснюється реєстраційним методом за сертифікатами, накладними, паспортами тощо, а при необхідності – вимірювальним методом. При вхідному контролі робочої документації проводиться перевірка її комплектності та достатності технічної інформації, що міститься в ній, для виконання робіт.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Арматурна сталь та сортовий прокат, арматурні вироби та закладні елементи повинні відповідати проекту, вимогам відповідних стандартів та сертифікатам відповідності.

Арматурна сталь, що надходять на будівельний майданчик, закладні деталі та анкера при прийманні повинні піддаватися зовнішньому огляду та вимірам, а також контрольним випробуванням у випадках, обумовлених у проекті або спеціальних вказівках щодо застосування окремих видів арматурної сталі, а також у випадках сумнівів у правильності характеристик арматурної сітки. , заставних деталей та анкерів, відсутності необхідних даних у сертифікатах або паспортах заводів-виробників, застосування арматури як напруженої.

У процесі заготівлі арматурних стрижнів, виготовлення сіток, каркасів та їх встановлення контролюються:

- якість арматурних стрижнів;
- правильність виготовлення та складання сіток та каркасів;
- якість стиків та з'єднань арматури;
- якість змонтованої арматури.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

## **Вимоги безпеки і охорони праці, екологічної та пожежної безпеки**

На будмайданчику потрібно розмістити протипожежні щити з первинними засобами пожежогасіння.

Перерви в роботі для відпочинку робітників повинні приурочуватися до технологічних зупинок кранів, закінчення робіт на ділянці чи конструкції тощо.

Час, що відводиться на відпочинок та індивідуальні потреби, повинен становити 7 - 14% від загальної тривалості робочого часу протягом зміни.

Час підготовчо-заклучні роботи слід приймати 3 - 3,5 % від загальної тривалості робочого дня зміни.

Доставка матеріалів повинна забезпечувати їх у справі безпосередньо з транспортних засобів.

Зварювання проводити при температурі не нижче мінус 30 °С. При нижчій температурі зварювання проводити із застосуванням тимчасових огорож і наметів з опаленням, що забезпечують підвищену температуру на робочому місці зварювальника.

При негативній температурі повітря застосовувати зварювальний струм підвищеної величини: при температурі мінус 15 °С - на 5 %, при температурі до мінус 30 °С - на 10 %.

При необхідності в процесі роботи переходу з одного робочого місця на інше бетонники повинні використовувати обладнані системи доступу (сходи, трапи, містки). Перехід по будівельних або конструкціях сход, що знаходиться на них, трапам, місткам, а також перебування на них працівників дозволяється за умови закріплення конструкцій відповідно до проекту. Перебування працівників на елементах будівельних конструкцій, утримуваних краном, не допускається.

При доставці бетону автосамоскидом необхідно дотримувати наступні вимоги:

під час руху автосамоскида бетонники повинні знаходитися на узбіччі дороги в полі зору водія; розвантаження автосамоскида варто робити тільки при повній його зупинці і піднятому кузові; піднятий кузов варто очищати від

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

налиплих шматків бетону совковою лопатою або шкребком із довгою рукояткою, стоячи на землі

При розвантаженні бетонозмішувача бетонникам забороняється прискорювати розвантаження лопатами й іншими ручними інструментами. Чищення і ремонт бетонозмішувача й інших машин, зайнятих на бетонних роботах, допускаються тільки після відключення від джерела живлення (зняття напруги) і вивішування на рубильнику плаката «Не включати - працюють люди!».

Для запобігання обвалення опалубки від дії динамічних навантажень (бетону, вітру і т. п.) необхідно влаштовувати додаткові кріплення (розчалування, розпірки і т. п.) відповідно до проекту.

При прийомі бетонної суміші з бункерів (бадей) відстань між нижньою крайкою бункера (бадді) і раніше покладеним шаром або поверхнею, на яку укладається бетонна суміш, повинне бути не більш 1 м, якщо інші відстані не передбачені проектом. Укладати бетонну суміш в опалубку слід плавно, невеликими порціями, уникаючи можливості великих динамічних і ударних навантажень на опалубку й арматуру.

При ущільненні бетонної суміші електровібратором бетонники зобов'язані виконувати такі вимоги:

відключати електровібратор при перервах у роботі і переході в процесі бетонування з одного місця на інше; переміщати майданчиковий вібратор під час ущільнення бетонної суміші тільки за допомогою спеціальних гнучких тяг; виключати вібратор на 5-7 хв. для охолодження через кожні 30 - 35 хв. роботи; не допускати роботу вібратором із приставних сход; підвішувати електропроводку вібратора, а не прокладати по покладеному бетону; закривати (ізолювати) від улучення вологи під час чи дощу рясного снігопаду вимикачі електровібратора.

Поливати водою покладений бетон слід тільки після зняття електричної напруги в мережі й вивішування на рубильнику плаката «Не включати - працюють люди!». Виконання робіт на ділянці електропрогріву, що перебуває під електричною напругою, забороняється. Відкриту (не забетоновану) арматуру

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

залізобетонних конструкцій, зв'язану з ділянкою, що знаходиться під електропрогрівом, необхідно заземлити.

Розбирати й пересувати опалубку слід тільки з дозволу керівника робіт. Елементи розбірної опалубки необхідно опустити на землю, розсортувавши з видаленням виступаючих цвяхів і скоб, і складувати у штабель. Забороняються складувати елементи опалубки, що розбираються, на риштованнях (лісах) чи робочих настилах, а також скидати їх із висоти.

При механічній обробці бетонних конструкцій не допускається виконання робіт при перебуванні людей нижче місця провадження робіт по одній вертикалі.

При укладанні бетону з хімічними добавками бетонники зобов'язані застосовувати засоби індивідуального захисту відповідно до технологічної карти на виконання зазначених робіт.

При пробиванні борозен у бетоні відбійним молотком бетонники зобов'язані користатися захисними окулярами.

Стропування бункера (бадді) повинна здійснюватися бетонниками, що мають посвідчення стропальника. При здійсненні цих робіт необхідно виконувати вимоги "Типової інструкції з охорони праці для стропальників".

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

## Календарний графік будівництва

При побудові цілей слід враховувати сприятливе розширення технічної спеціалізації при виконанні будівельно-монтажних робіт, застосування спільних організаційних форм управління в будівництві на основі раціонального поєднання промислового і будівельного виробництва.

При організації будівельного виробництва необхідно забезпечити:

✓ Координаційна робота всіх учасників будівництва об'єкта для координації діяльності Генерального підрядника, рішення якого з питань виконання затвердженого плану та графіка виконання робіт є обов'язковими для всіх учасників незалежно від відомчої належності. відносини;

✓ Завершити постачання матеріальних ресурсів за будівлями, спорудами, вузлами, майданчиками, частинами, поверхами, рівнями, площадками в терміни, визначені календарним планом і графіком робіт;

✓ Будівельно-монтажні та спеціальні будівельні роботи в технічній послідовності та технічно обґрунтованій взаємодії;

✓ Дотримуватись правил техніки безпеки;

✓ Дотримуватися екологічних вимог.

Перед початком виконання будівельно-монтажних, у тому числі підготовчих робіт, замовник повинен отримати в установленому порядку дозвіл на виконання будівельно-монтажних робіт. Роботи без відповідного дозволу заборонені.

Будівництво необхідно вести згідно з календарним планом (графіком) і технологічною послідовністю з урахуванням доцільного поєднання різних видів робіт. Виконання сезонних робіт (у тому числі окремих видів підготовчих робіт) необхідно планувати на найбільш сприятливий час року, визначений проектом організації будівництва.

При організації будівельного виробництва слід передбачити своєчасне будівництво проїздів і причалів, створення складів, розвиток виробничої бази для організації будівництва та підготовки приміщень житлового і соціального

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

призначення, а також побутового обслуговування, кількість постійних будівель, що проектуються з урахуванням тимчасове користування і можливість споруд необхідна для потреб будівництва.

На кожному будівельному майданчику є:

➤ Вести загальний журнал роботи за формою. Перелік спеціальних періодичних видань для певного виду робіт, погоджених генпідрядником, субпідрядниками та замовниками, за наявності періодичних видань проектного підрозділу, який курує автор;

➤ Сформулюйте такі заходи, як приховане інженерне обстеження, проміжне приймання відповідальних конструкцій, обладнання, системи, обстеження мережі та примусове відключення;

➤ Складання інших ДБН, ДСТУ та інших виробничих документів, передбачених виконавчими документами, - комплект робочих креслень із зазначенням відповідності виконаної роботи в натурі цим кресленням або змін, внесених до них за погодженням з проектною організацією, здійснюється відповідальний будівельно-монтажний персонал.

Незатверджені проекти організації будівництва та проекти інженерних споруд забороняються до виконання будівельно-монтажних об'єктів. Рішення щодо проектів організації будівництва та проектів реалізації будівництва не формуються та не узгоджуються органом експертизи та погодження та не повинні відступати від них.

Проект будівельного підрозділу є обов'язковим документом для замовника, підрядника та підрозділу, що здійснює фінансове і матеріально-технічне забезпечення будівництва.

Проект будівельного підрозділу розробляється генеральним проектним підрозділом або за дорученням генпроектного підрозділу іншими проектними підрозділами.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Зведена відомість підрахунку об'ємів робіт

Назва	Од. вим.	К-ть
1	2	3
1. Підготовчий період	%	10
2. Планування майданчика бульдозером	1000м <sup>2</sup>	0,815
3. Зріз рослинного шару бульдозером	1000м <sup>3</sup>	0,163
4. Розробка ґрунту екскават. в котловані	100м <sup>3</sup>	0,365
5. Доробка ґрунту вручну	100м <sup>3</sup>	
6. Улаштування фундаментів	100м <sup>3</sup>	1,09
7. Зворотна засипка ґрунту бульдозером	100м <sup>3</sup>	1,66
8. Зворотна засипка ґрунту вручну	100м <sup>3</sup>	
9. Улаштування гориз. гідроізоляції із толі	100м <sup>2</sup>	0,67
10. Кладка цегляних стін 0,38 1-го поверху	1м <sup>3</sup>	140,5
11. Кладка перегородок 0,12 1-го поверху	100м <sup>2</sup>	0,3
12. Монтаж перемичок та прогонів	100шт	0,55
13. Монтаж плит перекриття	100шт	0,26
14. Монтаж балконних плит	100шт	0,02
15. Влаштування монолітного перекриття	100м <sup>3</sup>	0,02
16. Кладка цегляних стін 0,38 2-го поверху	1м <sup>3</sup>	51,8
17. Кладка перегородок 0,12 2-го поверху	100м <sup>2</sup>	0,858
18. Монтаж перемичок	100шт	0,39
19. Улаштування кроквяної системи	1м <sup>3</sup>	12
20. Влаштування OSB	100м <sup>2</sup>	5,1
21. Улаштування бітумної черепиці	100м <sup>2</sup>	5,1
22. Улаштування утеплювача	100м <sup>2</sup>	5,1
23. Влаштування вікон	100м <sup>2</sup>	0,23
24. Влаштування дверей	100м <sup>2</sup>	0,89
25. Ущільнення ґрунту під основу підлоги	100м <sup>2</sup>	1,87
26. Влаштування монолітної сход. клітки	100м <sup>2</sup>	0,135
27. Влаштування бетонної підготовки	100м <sup>2</sup>	0,25
28. Влаштування гіпсокартону	100м <sup>2</sup>	1,9
29. Штукатурення внутрішніх стін	100м <sup>2</sup>	8,02
30. Шпаклювання стелі	100м <sup>2</sup>	3,75
31. Шпаклювання стін	100м <sup>2</sup>	8,02
32. Фарбування стелі	100м <sup>2</sup>	3,75
33. Фарбування стін	100м <sup>2</sup>	8,02
34. Влаштування кварц.-полімерної підлоги	100м <sup>2</sup>	0,46
35. Влаштування керамічної підлоги	100м <sup>2</sup>	1,6
36. Влаштування підлоги із штуч. паркету	100м <sup>2</sup>	2,03
37. Влаштування монолітної тераси	100м <sup>3</sup>	0,2
38. Влаштування тротуарної плитки	100м <sup>2</sup>	0,82
39. Влаштування фасаду мін. ватою	1м <sup>3</sup>	40,1
40. Шпаклювання фасаду	100м <sup>2</sup>	3,35
41. Фарбування фасаду	100м <sup>2</sup>	3,35
42. Влаштування вимощення	100м <sup>2</sup>	0,81
43. Влаштування ганку	1м <sup>2</sup>	13,26

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

**Відомість підрахунку трудомісткості робіт, машино місткості та потреби в матеріалах  
та конструкціях**

Обгр. норми	Назва робіт	Об'єм робіт, трудомісткість					Машини		Матеріали			Склад ланки, бригади		Трив. Вик. Роб.
		Од. вим.	К-ть	на один, люд- год	Q, на весь об'єм	Q, пр, люд - дн	на один, люд- год	Q, весь об'єм, м - зм	Назва матеріалу	Норма вит- рати на од.	К-ть	Професія	К-ть	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
—	Підготовчий період	%	10	14,2	142	120	-	-	-	-	-	Різноробочий	8	15
1-13-1	Планування майданчика бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	0,815	0,68	0,1	1	0.68	0,1	-	-	-	Бульдозерист, 4р.	1	1
1-24-2	Зрізування рослинного шару грунту	1000 м <sup>3</sup>	0,163	0,18	0,1		19.55	0,4	-	-	-	Бульдозерист, 5р.		
1-5-2	Розробка ґрунту в котловані з доробка ґрунту вручну	100 м <sup>3</sup>	3,65	2,94	1,34		14,86	0,68	-	-	-	Екскаторник 5р. Землекоп, 2р.		
Тех. карта	Влаштування фундаменту	100 м <sup>3</sup>	1,9	223,15	53	48	77.09	146,47	Бетон В7.5 Блоки фонд.	44 71	61,1 133	Бетонщик 3р. 4р.	8	6

1-12-2	Зворотна засипка бульдозером та вручну	100 м <sup>3</sup>	1,66	1,58	0,32	1	1,58	0,32	-	-	-	Бульдозерист 5р. Землекоп, 2р.	2	0,5
8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція	100 м <sup>2</sup>	0,67	25,98	2,2	2	2,38	0,2	Толь	110	73,7	Ізолювальник. 3р., 4р.	4	0,5
3-34-4	Мурування стін I пов. товщиною 0.38м	1 м <sup>3</sup>	140,5	7,11	124,9	128	0,96	134,88	Цегла шт. Розчин м <sup>3</sup>	0,38 0,24	53,39 33,72	Муляр, 3р., 4р.	16	8
8-14-3	Мурування стін I пов. товщиною 0.12м	100м <sup>2</sup>	0,3	162,74	6,1		7,98	0,3	Цегла шт. Розчин м <sup>3</sup>	1,4 2,6	0,42 0,78	Муляр, 3р., 4р.		
7-11-3	Монтаж перемичок та прогонів I пов.	100 шт	0,55	162,4	11,2		65,95	4,5	Розчин м <sup>3</sup> Збірні з/б конструкції	0,23 100	0,12 55	Монтажник 3р., 4р.		
7-37-1	Монтаж плит перекриття I пов.	100 шт	0,22	223,3	6,1		43,75	1,2	Розчин м <sup>3</sup> Збірні з/б конструкції	0,2 100	0,04 22	Монтажник 3р., 4р.		
7-37-1	Монтаж балконних плит	100 шт	0,02	223,3	0,56	8	43,75	0,1	Розчин м <sup>3</sup> Збірні з/б конструкції	1,28 100	0,03 2	Монтажник 3р., 4р	8	1
6-24-2	Влаштування монолітних перекриття	100 м <sup>3</sup>	0,02	487,2	1,2		76,49	0,2	Розчин м <sup>3</sup>	0,234	0,05	Бетонщик 3р. 4р.		
3-34-4	Мурування стін II пов. товщиною 0.38м	1 м <sup>3</sup>	51,8	7,11	46,1	64	0,96	6,2	Цегла шт. Розчин м <sup>3</sup>	0,37 0,21	2,4 1,4	Муляр, 3р., 4р.	16	4

8-14-3	Мурування стін II пов. товщиною 0.12м	100м <sup>2</sup>	0,86	162,74	17,5		7,98	0,85	Цегла шт. Розчин м <sup>3</sup>	1,4 2,6	1,2 2,2	Муляр, 3р., 4р.		
7-44-10	Монтаж перемичок II пов.	100 шт	0,39	21,46	1,05		15,24	0,74	Розчин м <sup>3</sup> Збірні з/б конструкції	0,23 100	0,1 39	Монтажник 3р., 4р.		
10-16-1	Улаштування кроквяної системи	1 м <sup>3</sup>	12	34,92	52,38	136	0,98	11,76	Цвяхи, т Дошка	0.0072 0.83	0,093 9,96	Покрівельник 3р.; 4р.	8	17
7-26-2	Улаштування OSB	100 м <sup>2</sup>	5,1	54,32	34,63		0,43	2,2	Цвяхи, т Дошка	0.0072 0.83	0,093 4,23	Покрівельник 3р.; 4р.		
8-23-4	Влаштування покрівлі із бітумної черепиці	100 м <sup>2</sup>	5,1	26,42	16,84		0,22	3,15	Бітумної черепиці	104	327,6	Покрівельник 3р.; 4р.		
8-29-3	Влаштування утеплювача	100 м <sup>2</sup>	5,1	74,73	47,64		1,56	7,95	Мінераловатні плити	1,04	5,3	Ізолювальник 3р.; 4р.		
10-20-3	Влаштування віконних метало-пластикових блоків	100 м <sup>2</sup>	0,23	102,73	2,95	16	16,54	3,8	Віконні блоки	100	23	Столяр 4р. 2р.	8	2
10-26-2	Заповнення зовн. і внутрішніх дверних прорізів	100 м <sup>2</sup>	0,89	126,56	14,1		18,47	2,1	Дверні блоки м <sup>2</sup>	100	89	Столяр 4р. 2р.		
7-14-1	Ущільнення ґрунту під основу підлоги	100 м <sup>2</sup>	1,87	12,37	2,9	16	0,87	0,2	Вода	2	3,74	Землекоп, 2р.	8	2


9-15-1	Влаштування монолітної сходової клітки	100 м <sup>2</sup>	0,135	604,37	10,2		68,65	1,2	Бетон	2	0,27	Бетонувальник 3р.		
11-11-3	Влаштування бетонної основи	100 м <sup>2</sup>	0,25	57,83	1,8		5,44	0,17	Бетон	3,06	0,765	Бетонувальник 3р.		
4-18-4	Влаштування ГКЛ на стелю	100 м <sup>2</sup>	1,9	121,92	28,9	32	1,49	0,35	ГКЛ	0,105	0,2	Столяр 4р. 2р.	8	4
11-25-10	Штукатурення внутрішніх стін	100 м <sup>2</sup>	8,02	201,14	201,6	192	9,15	9,17	Розчин	2,3	18,4	Штукатур 3р.; 4р.	8	24
15-183-2	Шпаклювання стелі	100 м <sup>2</sup>	3,75	103,5	48,5	320	0,1	0,375	Шпаклівка	180	675	Маляр 3р.; 4р.	8x2	20
15-183-1	Шпаклювання стін	100 м <sup>2</sup>	8,02	79,9	80,1		0,1	0,802	Шпаклівка	180	1443	Маляр 3р.; 4р.		
15-167-2	Фарбування стелі водоемульсійною фарбою	100 м <sup>2</sup>	3,75	161,37	75,64		0,98	0,45	Фарба	0,059	0,22	Маляр 3р.; 4р.		
15-167-1	Фарбування стін водоемульсійною фарбою	100 м <sup>2</sup>	8,02	128,04	128,36		0,64	0,64	Фарба	0,054	0,43	Маляр 3р.; 4р.		
7-27-6	Влаштування кварцево-полімерної підлоги	100 м <sup>2</sup>	0,46	60,36	3,5	96	0,18	0,01	Плитка	102	46,92	Плиточник 3р.	8x2	6
7-28-2	Влаштування плитки на підлогу	100 м <sup>2</sup>	1,6	242,72	48,54		3,59	5,74	Плитка	102	163,4	Плиточник 3р.		

7-25-1	Влаштування підлоги із штучного паркету	100 м <sup>2</sup>	2,03	170,75	43,32		0,43	0,1	Паркет	102	207,6	Столяр 4р. 2р.		
2-9-1	Влаштування монолітної тераси	100 м <sup>3</sup>	0,2	596,97	14,9	80	68,16	1,7	Бетон	102	20,4	Бетонувальник 3р.	8	10
7-29-7	Влаштування тротуарної плитки	100 м <sup>2</sup>	0,82	712,8	73,1		2,78	0,28	Плитка	100	82	Плиточник 3р.		
26-30-1	Утеплення фасаду мінеральними плитами	1 м <sup>3</sup>	40,1	32,06	160,7	192	1,1	5,5	Мінеральні плити	0,97	38,9	Фасадник 4р.	8	24
15-185-1	Шпаклювання фасаду	100 м <sup>2</sup>	3,35	78,72	32,9		1,05	3,17	Шпаклівка	200	670	Фасадник 3р.; 4р.		
15-180-1	Фарбування фасаду	100 м <sup>2</sup>	3,35	22,77	9,5		0,36	0,15	Фарба	52	174,2	Маляр 3р.; 4р.		
9-19-3	Влаштування ганку	1 м <sup>2</sup>	13,26	5	8,23	16	0,23	0,38	Бетон	0,09	1,2	Бетонувальник 4р.	8	2
11-1-1	Ущільнення ґрунту під вимощення	100 м <sup>2</sup>	0,81	10,76	1,1		0,76	0,1	Вода	2	1,62	Землекоп, 2р.		
11-19-1	Влаштування асфальтобетонного вимощення	100 м <sup>2</sup>	0,81	48,11	4,9		0,8	0,1	Гарячий асфальтобетон	6.1	4,9	Бетонувальник 2р,4р		
	Сантехнічні роботи	%	3	15,6	46,8	47								

	Електроmontажні роботи	%	2	15,6	31,2	31							
	Невраховані роботи	%	10	15,6	156	156							

$\Sigma = 1795,2; \Sigma = 1702$

## **ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Консультант  / С.П. Стеценко /

Здобувач  / А.О. Кур'яченко /

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист

### Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

№ п/п	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерело (види робіт)	Кількісна оцінка	Норматив
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту	Земляні	Ґрунт: Пісок $h_{\phi} = -2,65$ м	ДБН А 3.2-2-2009 п.10
2	Падіння людини з висоти	Земляні Цегляні Бетонні Монтажні Покрівельні Ізоляційні а) зовнішні б) внутрішні Опоряджувальні а) зовнішні а) внутрішні	$h = 2,65$ м $h = 10$ м $h = 3$ м $h = 3,6$ м $h = 11,2$ м $h = 8,85$ м $h = 6,6$ м $h = 8,85$ м $h = 6,6$ м	ДБН А 3.2-2-2009 п. 10 п. 13 п. 14 п. 17  п. 16  п. 15
3	Падіння конструкцій і матеріалів з висоти	Земляні Цегляні Бетонні Монтажні Покрівельні Ізоляційні а) зовнішні б) внутрішні Опоряджувальні а) зовнішні а) внутрішні	$h = 2,65$ м $h = 10$ м $h = 3$ м $h = 3,6$ м $h = 11,2$ м $h = 8,85$ м $h = 6,6$ м $h = 8,85$ м $h = 6,6$ м	ДБН А 3.2-2-2009 п. 10 п. 11 п. 13 п. 14 п. 17  п. 16 п. 15

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

4	Експлуатація машин і механізмів	Liebherr LTF1030-2.1	$R_{м.в}=18$ м $R_{н.з}=28$ м $R_{н.з}=10$ м	ДБН А.3.1-5-2009 НПАОП 0.00-1.81-18
5	Ураження електричним струмом	Машини і механізми Зварювальні Освітлювальні	$U = 220-380$ В $U = 6000/380$ В $U = 220$ В	НПАОП 40.1-1.21-98 ДСТУ Б А.3.2-13:2011
6	Виробничий шум	- автотранспорт, - ущільнення ґрунту, - бетонні суміші, - компресор	$P=70$ дБ  $P=80$ дБ  $P=60$ дБ $P=80$ дБ	ДСН 3.3.6.037-99
7	Вібрація	Ущільнення бетону Експлуатація машин і механізмів	$V = 0,02$ м/с $V = 0,04$ м/с	ДСН 3.3.6.039-99
8	Вплив шкідливих речовин	Зварювальні (пил) Газоплуменеві роботи (ацетилен) (пари бензину) Опоряджувальні (ацетон)	$0,15$ мг/м <sup>3</sup>  $0,1$ мг/м <sup>3</sup> $100$ мг/м <sup>3</sup>  $200$ мг/м <sup>3</sup>	ДБН А 3.2-2-2009  ГОСТ 12.1.005-88
9	Вплив кліматичних факторів	Роботи на відкритому повітрі Земляні Цегляні Бетонні Монтажні	Швидкість вітру   $V < 12$ м/с $V < 10$ м/с	ДБН А 3.2-2-2009  ГОСТ 12.1.005-88

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>		Арк.
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

		Покрівельні Опоряджувальні а) зовнішні Роботи в закритому приміщенні Монтажні Опоряджувальні а) внутрішні Ізоляційні Зварювальні	$V < 10 \text{ м/с}$ $V < 10 \text{ м/с}$  $V < 0,3 \text{ м/с}$  $V < 0,3 \text{ м/с}$  $t = 180^\circ\text{C}$ $t = 2000^\circ\text{C}$	ДСН 3.3.6.042-99
10	Недостатня освітленість робочих місць	Земляні Цегляні Бетонні Монтажні Покрівельні Ізоляційні Опоряджувальні : а) зовнішні а) внутрішні	10 лк 10 лк 30 лк 30 лк 30 лк 30 лк  100 лк 150-300 лк	ДБН В.2.5-28-2018  ДСТУ Б А.3.2-15:2011
11	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	$K = \text{III ступінь}$	ДСТУ EN 62305-1;2;3;4
12	Пожежна безпека	Захист від пожежі	$K_{\text{вог}} = \text{II ступінь}$ $K_{\text{п/в}} = \text{Б}$	ДСТУ Б В.1.1-36:2016 ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2021

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

# ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант  | Т.О. Журав |

Здобувач  | А.О. Сурхенко |

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

Будівництво заміського будинку в м. Конотоп  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01**

**на загальнобудівельні роботи житлового будинку**

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм будинку, куб.м	1563	Кошторисна вартість	5184	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	354,95	Кошторисна трудомісткість	15	тис люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	334,07	Кошторисна заробітна плата	1801	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	114	Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин		
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього		
											всього	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Підземна частина</b>												
1	УПБ 1-1	Земляні роботи будівля без підвалу	100 кв.м площі забудови	3,5495	84712 8471	76241 25414	300685	30069	270618 90206	76 219	271 778	
2	УПБ 2-2	Влаштування фундаментів фундаменти стрічкові	100 кв.м площі забудови	3,5495	376091 94023	75218 25073	1334935	333734	266987 88996	847 216	3007 767	
<b>Надземна частина</b>												
3	УПБ 3-4	Влаштування каркасу будівлі монолітні залізобетонні конструкції (капстїни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	219654 36609	43931 14644	733797	122300	146759 48920	330 126	1102 422	
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття - збірні залізобетонні	100м2 загальної площі перекриття	3,3407	94736 7895	14210 4737	316483	26374	47472 15824	71 41	238 136	
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стїни і оздоблення фасаду зовнішні стїни з блоків, фасад утеплений, оштукатурений і	100м2 загальної площі фасаду	1,14	95515 47758	4776 1592	108410	54205	5420 1807	430 14	488 16	
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорїзів	100м2 загальної площі фасаду	1,14	156437 21727	7822 4345	177556	24661	8878 4932	196 37	222 43	
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	15860 7930	793 264	52983	26491	2649 883	71 2	239 8	
8	УПБ 8-1	Влаштування покрївлї плоска покрївлї з рулонних матеріалів	100м2 площі останнього поверху	3,5495	242604 101085	12130 4043	861122	358801	43056 14352	911 35	3232 124	
9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення) опорядження Тип I (стяжка, штукатурка)	100м2 загальної площі приміщень	3,3407	151247 75624	22687 7562	505272	252636	75791 25264	681 65	2276 218	
<b>Разом прями витрати , грн.</b>								4391243	1229269	867632 291183		11074 2510
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.								2294342				
всього заробітна плата								1520453				
<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>				Коеф.			792313					
у тому числі:												
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год							0,12	1630				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							172,04	280453				
відрахування на соціальні заходи							0,2278	410246				
решта статей у загальновиробничих витратах							7,48	101614				
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>								<b>5183556</b>				
кошторисна трудомісткість, люд-год								<b>15215</b>				
кошторисна заробітна плата, грн.								<b>1800906</b>				

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

ЗП л-г 118,36

Для самоконтролю  
л-роки 7,55  
л-місяці 90,56  
ЗП за міс. 19885,31  
ЗП за день 970,0  
ЗП за годину 121,25

1800906

Структура витрат  
матер 44,3%  
ОЗП 23,7%  
ЕММ 16,7%  
Прямі 84,7%  
Загал 15,3%  
**РАЗОМ 100,0%**

Будівництво замського будинку в м. Конотоп  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02**  
**на внутрішні санітарно-технічні роботи житлового будинку**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	264	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	1	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	70	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	33301 8325	1665 555	111249	27812	5562 1854	75 5	251 16
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	7484 1247	374 125	25003	4167	1250 417	11 1	38 4
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	19134 4784	957 319	63922	15980	3196 1065	43 3	144 9
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	9935 2484	497 166	33189	8297	1659 553	22 1	75 5
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
<b>Разом прями витрати , грн.</b>							233363	56257	11668 3889		507 34
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							165437				
всього заробітна плата							60146				
<b>Загальноновиробничі витрати разом, грн.</b>					Коеф.		30387				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год					0,105		57				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					172,04		9761				
відрахування на соціальні заходи					0,2278		15925				
решта статей у загальноновиробничих витратах					8,7		4701				
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>							<b>263750</b>				
кошторисна трудомісткість, люд-год							<b>597</b>				
кошторисна заробітна плата, грн.							<b>69907</b>				

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

Контроль	л-роки	0,30
	л-місяці	3,55
	ЗП за міс.	19669,60
	ЗП за день	959,5
	ЗП за годину	119,94

ЗП л-г 117,08

Структура витрат	матер	62,7%
	ОЗП	21,3%
	ЕММ	4,4%
	Прямі	88,5%
	Загал	11,5%
	<b>РАЗОМ</b>	<b>100,0%</b>

Будівництво замиського будинку в м. Конотоп  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03**  
**на внутрішні електромонтажні роботи житлового будинку**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 354 тис.грн.  
Кошторисна трудомісткість 1 тис люд.год  
Кошторисна заробітна плата 169 тис.грн.  
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	50134	2507	167481	87928	8374	231	771
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	26320	1755	31254	5469	5862	15	50
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	9356	187	41077	21565	625	14	48
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	1637	131	44351	23284	438	1	4
		<b>Разом прями витрати , грн.</b>					284163	138247	13271		1213
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					132646		9289		79
		всього заробітна плата					147536				
		<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>		Коеф.			69961				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,097			125				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			21551				
		відрахування на соціальні заходи , грн.		0,2278			38518				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		7,66			9892				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					<b>354124</b>				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					<b>1417</b>				
		кошторисна заробітна плата, грн.					<b>169087</b>				

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

ЗП л-г 119,35

Контроль л-роки 0,70  
л-місяці 8,64  
ЗП за міс. 19574,11  
ЗП за день 954,8  
ЗП за годину 119,35

Структура витрат матер 37,46%  
ОЗП 39,04%  
ЕММ 3,75%  
Прямі 80,24%  
Загал 19,76%  
**РАЗОМ 100,00%**

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04**  
**на монтаж устаткування житлового будинку**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 33 тис.грн.  
Кошторисна трудомісткість 0 тис.люд.год  
Кошторисна заробітна плата 17 тис.грн.  
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	<u>7857</u> 3185	<u>2548</u> 1274	26248	10641	<u>8513</u> 4256	<u>28</u> 11	<u>95</u> 36
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	0	0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
		<b>Разом прями витрати , грн.</b>					26248	10641	<u>8513</u> 4256		<u>95</u> 36
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					7094				
		всього заробітна плата					14898				
		<b>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</b>		Коеф.			6405				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			10				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			1786				
		відрахування на соціальні заходи		0,2278			3800				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			819				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					<b>32653</b>				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					<b>142</b>				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					<b>16683</b>				

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

	л-роки	0,07
Контроль	л-місяці	0,86
	ЗП за міс.	19299,35
	ЗП за день	941,4
	ЗП за годину	117,68
	ЗП л-г	<u>117,68</u>
Структура витрат	матер	21,73%
	ОЗП	32,59%
	ЕММ	26,07%
	Прямі	80,39%
	Загал	19,61%
	<b>РАЗОМ</b>	<b>100,00%</b>

Будівництво заміського будинку в м. Конотоп  
(найменування об'єкта будівництва)

### Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05

Будівництво заміського будинку в м. Конотоп  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі,  
споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн. 66  
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 0,4  
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 52

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	3,3407	13699	45765	116	388
<b>Разом прями витрати</b>						45765		
в тому числі								
Заробітна плата						45765		
<b>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</b>				Коеф.	20166			
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах				0,087		34		
Заробітна плата у загальновиробничих витратах				172,04		5805		
Відрахування на соціальні заходи				0,2278		11748		
Решта статей у загальновиробничих витратах				6,74		2614		
<b>Всього по кошторису</b>						<b>65931</b>		
Кошторисна трудомісткість						<b>422</b>		
Кошторисна заробітна плата						<b>51570</b>		

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

Контроль

люд.-міс.  
ЗП за місяць

3  
20061

Будівництво заміського будинку в м. Конотоп  
(найменування об'єкта будівництва)

### Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06

#### Будівництво заміського будинку в м. Конотоп

(вид устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість

116,8

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	25304	84534
2	УПО 2-3	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	3,3407	5774	19288
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	3,3407	2556	8539
		Разом, грн.				112361
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				3371
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				1042
		<b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>				<b>116774</b>

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

Будівництво заміського будинку в м. Конотоп  
(найменування об'єкта будівництва)

**Об'єктний кошторис № 02-01**  
**на будівництво житлового будинку**  
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	6017	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	18	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	2108	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	1563	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	334,07	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	18011	грн. /кв.м

Складений у поточних цінах станом на "01 червня 2023 р.

№ ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	5184		5184	15	1801	15516
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	264		264	1	70	790
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	354		354	1	169	1060
4	2-1-4	Монтаж устаткування	33		33	0	17	98
5	2-1-5	Пусконалогуджувальні роботи	66		66	0	52	197
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		117	117			350
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>5900</b>	<b>117</b>	<b>6017</b>	<b>18</b>	<b>2108</b>	<b>18011</b>

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

## Будівництво заміського будинку в м. Конотоп

### РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ

Площа забудови об'єкта, кв.м	354,95		
Загальна площа об'єкта, кв.м	334,07		
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	1563		
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	60	10*6	
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	52	52,25	

Складений у поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
<b>Глава 1. Підготовка території будівництва</b>		100 м2 ділянки			
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядної докум.	- " -	0,6	36,92	22,150
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	0,6	0,29	0,176
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	0,6	19,36	11,614
	<b>Разом</b>				<b>33,941</b>
<b>Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення</b>		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	0	8,82	0,000
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	0	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	0	1,80	0,000
	<b>Разом</b>				<b>0,000</b>
<b>Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства</b>					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	0	2482,92	0,000
4.2.	Лінії електропостачання	км	0,5	1368,06	684,028
	<b>Разом</b>				<b>684,028</b>
<b>Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>					
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	0	932,08	0,000
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	643,50	643,505
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	0	1339,47	0,000
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	0	757,94	0,000
	<b>Разом</b>				<b>643,505</b>
<b>Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання</b>					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,3	336,50	100,950
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,3	555,39	166,617
6.3.	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	км	0	915,58	0,000
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
	<b>Разом</b>				<b>267,567</b>
<b>Глава 7. Благоустрій та озеленення території</b>					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	0,52	44,92	23,359
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	0,6	14,59	8,752
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	0,6	4,62	2,774
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	741,94	741,936
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	0	209,09	0,000
	<b>Разом</b>				<b>776,821</b>

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

15468 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

11 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

**Будівництво заміського будинку в м. Конотоп**

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на " 01 " червня 2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн		
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат
1	2	3	4	5	6
		<b>Глава 1</b>			
		<b>Підготовка території будівництва</b>			
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	22
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			0
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	12	0	0
		<b>Разом по главі 1</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>22</b>
		<b>Глава 2</b>			
	КНУ п.3.33	<b>Об'єкти основного призначення</b>			
	№ 02-01	Будівництво заміського будинку в м. Конотоп	5900	117	
		<b>Разом по главі 2</b>	<b>5900</b>	<b>117</b>	<b>0</b>
		<b>Глава 3</b>			
		<b>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</b>			
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	0,0	0,0	
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0,0	0,0	
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	0,0	0,0	
		<b>Разом по главі 3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
		<b>Глава 4</b>			
		<b>Об'єкти енергетичного господарства</b>			
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	0	0	
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	274	410	
		<b>Разом по главі 4</b>	<b>342,0</b>	<b>342,0</b>	
		<b>Глава 5</b>			
		<b>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>			
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	0,0	0,0	
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	0,0	0,0	
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	566,3	77,2	
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	0,0	0,0	
		<b>Разом по главі 5</b>	<b>566,3</b>	<b>77,2</b>	
		<b>Глава 6</b>			
		<b>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання</b>			
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	55,5	45,4	
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	91,6	75,0	
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	0,0	0,0	
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0	
		<b>Разом по главі 6</b>	<b>147,2</b>	<b>120,4</b>	
		<b>Глава 7</b>			
		<b>Благоустрій та озеленення території</b>			
	КНУ п.3.35	Огорожа території	23,4		
	КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	8,8		
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	2,8		
	КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	741,9		
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	0,0		
		<b>Разом по главі 7</b>	<b>776,8</b>		
		<b>Разом по главах 1-7</b>	<b>7743,9</b>	<b>656,4</b>	<b>22,3</b>
		<b>Глава 8</b>			
	КНУ п.3.36	<b>Тимчасові будівлі і споруди</b>			
	КНУ п.4.18-4.21	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	74		
		<b>Разом по главі 8</b>	<b>74</b>		
		<b>Разом по главах 1-8</b>	<b>7817,5</b>	<b>656</b>	<b>22</b>
		<b>Глава 9</b>			
		<b>Кошти на інші роботи та витрати</b>			
	КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	39,1		
	КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			47

		<b>Разом по главі 9</b>	<b>39</b>		<b>47</b>
		<b>Разом по главах 1-9</b>	<b>7856,6</b>	<b>656</b>	<b>69</b>
		<b>Глава 10</b>			
	КНУ п.3.38	<b>Утримання служби замовника та інжинірингові послуги</b>			
	КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			215
	КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			17
	КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			5
		<b>Разом по главі 10</b>			<b>236</b>
		<b>Глава 11</b>			
		<b>Підготовка експлуатаційних кадрів</b>			
	КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0
		<b>Разом по главі 11</b>			<b>0</b>
	КНУ п.3.38	<b>Глава 12</b>			
		<b>Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд</b>			
	КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			299
	КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			10
	КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			9
		<b>Разом по главі 12</b>			<b>317</b>
		<b>Разом по главах 1-12</b>	<b>7857</b>	<b>656</b>	<b>622</b>
			0,86	0,07	0,07
	КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	629		
	КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			157
	КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	196	16	16
	КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	2530	211	
		<b>РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)</b>	<b>11211</b>	<b>884</b>	<b>795</b>
		Податок на додану вартість			2578
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	будів. роботи	устаткування	інші витрати
			<b>11211</b>	<b>884</b>	<b>3373</b>
	КНУ п.3.39	Зворотні суми			
			0,725	0,057	0,218

Керівник проектної організації \_\_\_\_\_

Головний інженер проекту \_\_\_\_\_  
(Головний архітектор проекту) [підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник \_\_\_\_\_ відділу \_\_\_\_\_  
(найменування) [підпис (ініціали, прізвище)]

1.
загальна вартість
7
22
0
12
<b>34</b>
6017
<b>6017</b>
0,0
0,0
0,0
<b>0,0</b>
0
684
<b>684</b>
0
0
644
0
<b>644</b>
100,95
166,62
0,0
0,0
<b>267,57</b>
23,4
8,8
2,8
741,9
0,0
<b>777</b>
<b>8423</b>
74
<b>74</b>
<b>8496</b>
39
47

86
8582
215
17
5
236
0
0
299
10
9
317
9135
1,000
629
157
228
2741
12890
2578
15468
11
1

## СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Консультант  | Т. Ю. Жура |

Здобувач  | А. О. Пухаченко |

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

## СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Постійне оновлення асортименту будівельної продукції через використання смарт-розумних систем будинків для зміцнення існуючих ринкових позицій будівельного підприємства та забезпечення його довгострокового розвитку потребує значних інвестиційних ресурсів. У той самий час специфіка інвестування у інноваційні проекти вимагає розроблення нового науково-методичного підходу до обґрунтування управлінських рішень щодо вибору найефективнішого спрямування фінансових потоків, який дозволить мінімізувати інноваційно-інвестиційні ризики, починаючи з перших етапів інвестиційних вкладень. Вирішення цього завдання можливо лише за умови правильного визначення часових аспектів бізнес-проекту, які впливають на його привабливість. Отже, прогнозування тривалості всіх робіт зі створення та впровадження на ринок інновації, тобто ЖЦІ, є необхідним заходом для забезпечення еколого-економічної безпеки суб'єкта господарювання, непередбаченими як для самих сторін конфлікту, так і еколого-економічних систем.

Концептуальні основи теорії життєвого циклу товару сформульовані Т. Левіттом [1], Р. Д. Баззелом [2], Ф. Котлером [3], глибоко опрацьовані та розвинені вітчизняними та зарубіжними вченими, такими, як: М. Бейкер [4], Б. Берман [5], Дж. Бредлі [6], Т. А. Васильєва [7], Дж. Р. Еванс [5], С. М. Ілляшенко [8], І. В. Ліпсіц [9], А. І. Яковлев [10] та ін. Теоретичні основи прогнозування розроблено В. І. Борисовичем [11], Б. Є. Грабовецьким [12], С. Диббом [6], В. А. Карповим, В. Р. Кучеренком [13], Дж. Мартіно [14], Л. Симкиним [6] та ін. Однак до цього часу не створено єдиної методології прогнозування ЖЦІ з урахуванням економічних результатів впровадження інновації, ступеня її новизни, що ускладнює процес стратегічного управління на підприємстві та забезпечення його еколого-економічної безпеки.

Метою дослідження є формування теоретико-методичних засад прогнозування ЖЦІ, для реалізації якої поставлені такі завдання: визначити основні напрямки прогнозування, встановити особливості прогнозування складових ЖЦІ, розробити універсальну методику прогнозування життєвого циклу різних типів інновацій.

Результати дослідження. ЖЦІ, який охоплює інноваційний та ринковий цикли, обмежується темпами розвитку НТП (ризик появи більш досконалих способів задоволення потреб), швидкістю морального старіння інновації (зміни потреб у визначаючих характеристиках або техніко-економічних показниках) та змінами споживчих запитів. Враховуючи це, запропоновано схему ухвалення рішення про доцільність реалізації інноваційного проекту за напрямками прогнозування на етапі бізнес-аналізу (рис. 6.1).

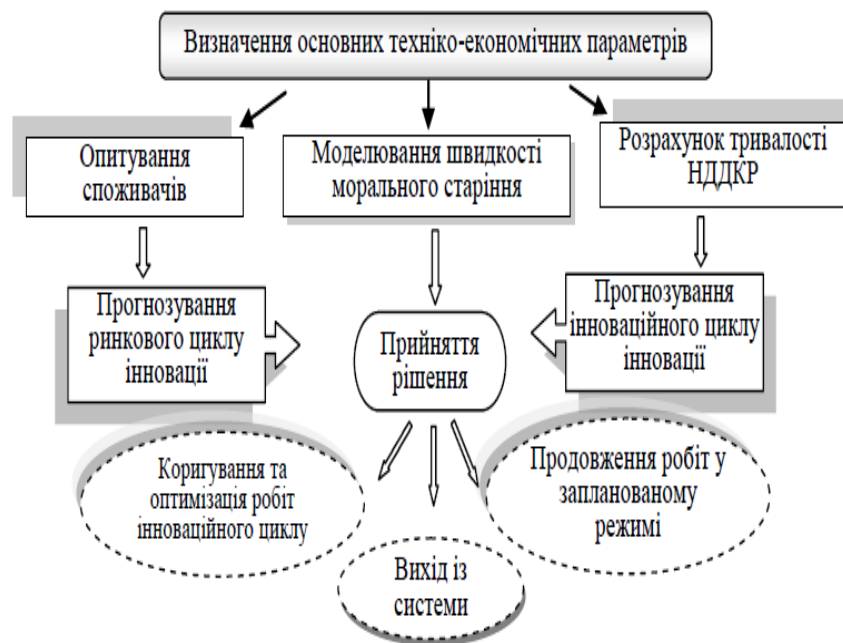


Рис.6.1 Схема прийняття рішення за напрямками прогнозування ЖЦІ

Сутність прогнозування темпів НТП та моделювання швидкості морального старіння полягає у визначенні потреби на довгострокову

перспективу, динаміки її зміни та основних параметрів (характеристик) інновації, у часовому інтервалі.

Прогнозування ЖЦІ за двома іншими напрямками полягає у визначенні тривалості аналітично-пошукових робіт (далі – АПР) ( $T_{АПР}$ ), НДДКР ( $T_{НДДКР}$ ), випробовування в ринкових умовах ( $T_{ВРУ}$ ) – освоєння комерційного виробництва ( $T_{ОКВ}$ ) та часу потенційної ринкової життєдіяльності інновації ( $T_P$ ).

Математична інтерпретація тривалості ЖЦ ( $T_{ЖЦ}$ ) автором подана у формулі (6.1):

$$T_{ЖЦ} = T_{АПР} + T_{НДДКР} + T_{ВРУ} + T_{ОКВ} + T_P \cdot \quad (6.1.)$$

Тривалість АПР залежить від системності та глибини маркетингових досліджень, достатності наявного інформаційного поля, вибору методологічного інструментарію, ступеня новизни інновації, тісноти зв'язку розрахункових показників із факторами мікро- та макросередовища, стану системи (рівновага, квазістабільність).

Тривалість НДДКР визначається трудомісткістю робіт зі створення інновації, що залежить від ступеня її новизни (типу інновації). Для *модифікуючих* та *заміняючих* інновацій основу розрахунків складають існуючі дані про витрати часу на створення базової моделі. При цьому пропонується застосовувати такі підходи: детермінований (нормативний), імовірнісний, комбінований.

**Детермінований** підхід є доцільним, коли на основі наявного досвіду та нормативної техніко-технологічної бази можна досить точно визначити тривалість усього комплексу робіт за встановленими трудовими нормативами.

За умові відсутності нормативних даних або у разі неможливості однозначного та достатньо точного визначення періоду здійснення робіт слід застосовувати **імовірнісний** метод прогнозування, при якому експертним шляхом встановлюється імовірнісна оцінка часу (найбільш імовірнісна тривалість виконання робіт).

**Комбінований** підхід є доцільним при неможливості визначення тривалості окремих груп робіт на основі нормативних показників, що обумовлює необхідність визначення імовірнісних оцінок часу.

При нормативному підході тривалість НДДКР становить:

$$T_{\text{НДДКР}} = \sum_{i=1}^n t_i \pm \Delta t, \quad (6.2)$$

де  $n$  – загальна кількість стадій НДДКР;  $\Delta t$  – відхилення від нормативного терміну виконання робіт, днів;  $t_i$  – тривалість окремих видів робіт  $i$ ,  $i \in [1, n]$ , днів, яка визначається за формулою:

де  $\alpha_i$  – трудомісткість робіт, люд.-год.;  $R_i$  – кількість робітників, задіяних у виконанні робіт, осіб;

$p$  – тривалість робочого дня, год./днів;  $k_1$  – коефіцієнт додаткового часу на узгодження, коригування технічної документації та інші, не передбачені нормативами роботи;

$k_{3i}$  – коефіцієнт виконання норм ( $k_{3i}=1,1-1,5$ );

$k_{2i}$  – коефіцієнт переведення робочих днів ( $D_p$ ) у календарні ( $D_k$ ):

$$t_i = \frac{\alpha_i \cdot k_1 \cdot k_{2i}}{R_i \cdot p \cdot k_{3i}}, \quad (6.3.)$$

Відхилення від нормативного терміну виконання робіт ( $\Delta t$ ) є функцією ступеня новизни інновації ( $x_1$ ), який визначаємо з табл. 1, паралельності робіт

(x2), циклічності (кількості необхідних повторних циклів робіт через невідповідність їх результатів встановленим вимогам) (x3), залежності від стану системи та впливу факторів зовнішнього та внутрішнього середовища) (x4):

$$k_{2i} = \frac{D_k}{D_p} \cdot \quad (6.4.)$$

Коефіцієнт паралельності робіт (x2) – відношення тривалості і-го етапу ( $\Delta t'_i$ ), що виконується паралельно з іншим, до тривалості виконання і-го етапу ( $t_i$ ):

$$\Delta t = f(x_1, x_2, x_3, x_4). \quad (5)$$

Таблиця 1 – Коефіцієнти тривалості робіт [розроблено авторами]

Значення коефіцієнта $x_i$	Вид інновації			
	радикальна	ординарна	заміняюча	модифікуюча
	1	0,7–1	0,4–0,6	0–0,3

$$x_2 = -\frac{\Delta t'_i}{2t_i} \cdot \quad (6.6)$$

Коефіцієнт x3 визначаємо на основі ретроспективних даних типових (аналогічних робіт або на основі експертних оцінок. Коефіцієнт x4 розраховується методом SWOT-аналізу шляхом визначення імовірнісних характеристик коефіцієнтів упевненості завершення всіх робіт етапу НДДКР за наявності впливу факторів зовнішнього та внутрішнього середовища.

Для радикальних та ординарних інновацій розрахунок тривалості НДДКР необхідно виконувати методом мережевого планування та моделювання у такій послідовності:

- 1) визначення всього комплексу та послідовності робіт;
- 2) деталізація операцій, проміжних результатів, їх кодування;
- 3) побудова єдиної інформаційно-динамічної мережевої моделі (мережевого графіка), що відображає технологічну послідовність, залежність робіт і подій процесу розроблення та створення інноваційної продукції (рис. 2).

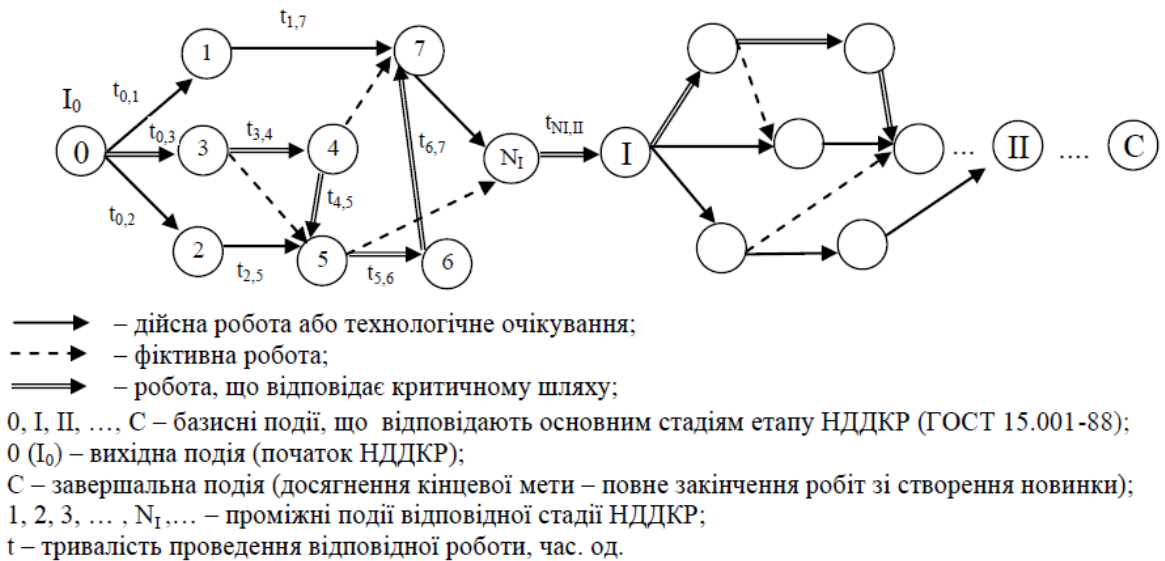


Рис. 2. Гіпотетична схема мережевого графіка [розроблено авторами]

Розрахунок та аналіз мережевої моделі – часова оцінка тривалості робіт, що полягає у визначенні часу виконання робіт, ранніх та пізніх строків їх початку та закінчення, резервів часу, на погляд автора, повинні здійснюватися у такій послідовності:

1. Визначення експертним методом показників мінімальної (або оптимістичної) тривалості робіт ( $t_{min}$ ); максимальної (або песимістичної) тривалості робіт ( $t_{max}$ ); найбільш імовірного часу робіт ( $t_{n.i.}$ ).

2. Розрахунок очікуваного часу проведення роботи ( $t_{оч}$ ) як просте або зважене середньоарифметичне вище встановлених оцінок.

3. Визначення критичного шляху ( $L_{kr}$ ) між вихідною та завершальною подією, що має найбільшу тривалість з усіх повних шляхів графіка та поєднує події, які не мають резерву часу. Він визначає повну тривалість виконання всього комплексу робіт.

4. Розрахунок строків настання події ( $i$ ), початку та закінчення окремих робіт.

Ранній строк настання події ( $T_r$ ) – це мінімальний із можливих моментів настання події при визначених очікуваних тривалостях робіт у початковий момент:

$$T_r = t[L_{\max}(I_0, i)], \quad (7)$$

де  $t[L_{\max}(I_0, j)]$  – тривалість максимального шляху від вихідної  $I_0$  до  $i$ -ї події.

*Пізній строк настання події ( $T_p$ )* – максимальний з допустимих моментів настання  $i$ -ї події, при якому ще можливе виконання всіх наступних робіт із дотриманням раннього терміну її настання, не змінюючи критичного шляху:

$$T_p = t[L_{kr}] \quad t[L_{\max}(i, C)], \quad (8)$$

де  $t[L_{kr}]t$  – тривалість критичного шляху;  $t[L_{\max}(i, C)]$  – тривалість максимального шляху від  $i$ -ї до завершальної події ( $C$ ).

*Ранній термін початку ( $T_{r.p}^{i,j}$ ) (завершення ( $T_{r.z}^{i,j}$ )) робіт* – мінімальний із можливих моментів початку (завершення) роботи при визначених очікуваних їх тривалостях ( $t_{i,j}$ ) та початковому моменті  $t(T_r^i)$ :

$$T_{r.z}^{i,j} = T_r^i = T_{r.p}^{i,j} + t_{i,j}. \quad (9)$$

*Пізній термін завершення ( $T_{p.z}^{i,j}$ ) (початку ( $T_{p.p}^{i,j}$ )) робіт* – максимальний із допустимих моментів закінчення (початку) роботи, при якому ще можливо виконання всіх наступних робіт з дотриманням часу настання завершальної події ( $T_p^j$ )

$$T_{p.p}^{i,j} = T_p^j = T_{p.z}^{i,j} - t_{i,j}. \quad (10)$$

5. Розрахунок резерву часу події, повного та вільний резерву часу роботи, коефіцієнта напруженості робіт

6. Визначення ймовірності настання завершальної події в очікуваний термін ( $p_z$ ) та оцінка ризику затримки (табл. 2).

Таблиця 2 – Ризик затримки робіт на етапі НДДКР [розроблено авторами]

Значення $p_z$	Рівень ризику	Примітка
$0,75 < p_z \leq 1$	Прийнятний	На роботах критичного шляху є значний резерв часу, що свідчить про можливість скорочення загальної тривалості робіт
$0,5 < p_z \leq 0,75$	Допустимий	Наявність достатнього резерву часу на роботах критичного шляху, що також свідчить про можливість скорочення загальної тривалості робіт
$0,25 < p_z \leq 0,5$	Критичний	Незначний резерв часу обмежує можливість скорочення загальної тривалості робіт, що потребує подальшого детального аналізу даного проекту – можливо від його реалізації слід відмовитися
$p_z \leq 0,25$	Катастрофічний	Резерв часу відсутній, існує небезпека зриву настання завершальної події в очікуваний термін, необхідно переглянути можливість перерозподілу ресурсів та робіт, провести подальший аналіз доцільності застосування даного проекту – швидше за все слід відмовитися

настання завершальної події в очікуваний термін – це математичне сподівання завершення робіт етапу НДДКР у попередньо визначений

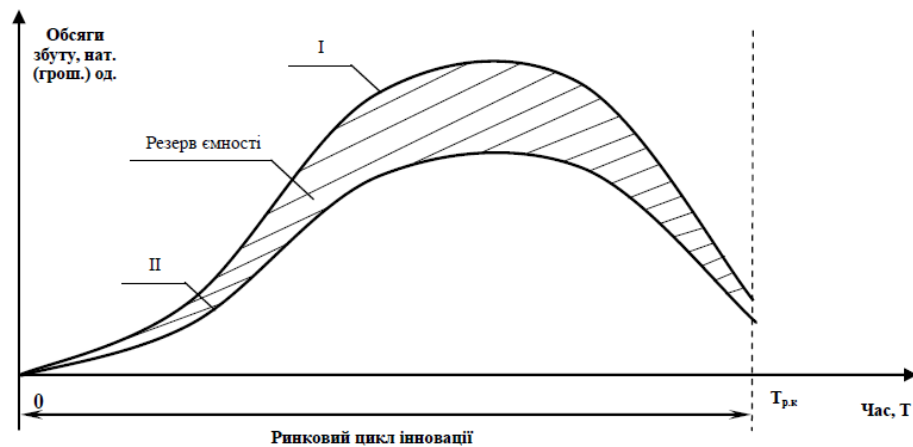
нормативний) час ( $t_{оч}$ ) за умови існування відхилення з розрахованим найбільш раннім часом настання завершальної події ( $T_{r.z.}^{I_0,C}$ ). Значення  $p_z$  знаходимо за довідником з математичної статистики за її аргументом  $\chi$ :

$$\chi = \frac{t_{оч} - T_{r.z.}^{I_0,C}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma_{t_{кр}}^2}}, \quad (11)$$

де  $\chi$  – аргумент нормальної функції розподілу ймовірностей;  $n$  – кількість робіт, які проходять через критичний шлях.

Період ринкового життя інновації визначається сукупністю її споживчих властивостей, обумовлюючи її цінність для споживача за ступенем відповідності його потребам, що існують на момент виходу її на ринок. Прогнозування ринкового циклу інновації, на думку авторів, слід виконувати за такими напрямками: 1) визначення споживчого потенціалу – максимально можливого обсягу інноваційної продукції, який ринок спроможний «поглинути»; 2) визначення ймовірного обсягу збуту (або потенційного попиту) інновації.

Різниця між обсягами споживчого потенціалу та ймовірного збуту (або попиту) становить так званий «резерв ємності» (або «резерв зростання») ( $R_e$ ) – потенційно можливий приріст обсягів збуту інноваційної продукції (рис. 3). Визначається як площа фігури, обмежена функціями, що описують динаміку споживчого потенціалу ( $f_I(t)$ ) та ймовірного обсягу збуту ( $f_{II}(t)$ ).



I – крива прогнозованого обсягу споживчого потенціалу;  
 II – крива прогнозованого ймовірного обсягу збуту;  
 $T_{р.к.}$  – момент часу, що відповідає закінченню життєдіяльності інновації на ринку

Рис. 3. Прогнозований обсяг збуту (попиту) інноваційної продукції [розроблено авторами]

$$R_e = \int_0^{T_{р.к.}} f_I(t) dt - \int_0^{T_{р.к.}} f_{II}(t) dt,$$

(6.12)

Споживчий потенціал ринку ( $V_{s.p}$ ) залежить від специфіки інновації, що визначає коло потенційних споживачів, частоту та обсяги покупок:

$$V_{s.p} = \sum_{i=0}^n \frac{V_{pi}}{D_{pi}}, \quad (13)$$

$n$  – потенційна кількість споживачів,  $i \in [0, n]$ , од.;  $V_p$  – очікувані обсяги потреби у інновації за період ( $D_p$ ), нат. од.;  $D_p$  – період, за який не виникає потреби у додаткових одиницях інновації, дні.

Показник  $V_p$  для радикальних інновацій визначається за імовірнісними оцінками можливого попиту для кожної групи потенційних споживачів, для всіх інших типів інновацій – статистичними методами прогнозування.

Ймовірний обсяг збуту інноваційної продукції (або потенційний попит) для заміняючих та модифікуючих інновацій розраховується за допомогою відомого у маркетингу інструментарію прогнозування. Для радикальних та ординарних інновацій автором пропонується визначати цей показник на основі опитування про можливість купівлі інновації з урахуванням ступеня відповідності її задуму вимогам (потребам) потенційних споживачів у такій послідовності: сегментація ринку та виділення цільового сегмента; розрахунок обсягу вибірки ( $n$ ); збір даних та аналіз результатів.

Отримані результати опитування групуємо та заносимо у табл. 3.

Таблиця 3 – Оцінка можливих обсягів закупки споживачами [розроблено авторами]

Номер групи (i)	Ймовірність, %	Результат опитування $k_{ij}(j)$					Кількість відповідей за групами	Вагомість групи у вибірці, $\omega_i$
		1	2	3	...	n		
1	$\approx 0, 0$	*					$\sum_{j=1}^n k_{1j}$	$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n k_{1j}$
2	25		*				$\sum_{j=1}^n k_{2j}$	$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n k_{2j}$
3	50					*	$\sum_{j=1}^n k_{3j}$	$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n k_{3j}$
4	75			*			$\sum_{j=1}^n k_{4j}$	$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n k_{4j}$
5	$\approx 100, 100$				*		$\sum_{j=1}^n k_{5j}$	$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n k_{5j}$
<b>Разом</b>						<b>n</b>	<b>1</b>	
Частота здійснення покупок споживачами								
Кількість покупок ( $k_z$ ), разів за період							–	–
Період, протягом якого здійснюється закупка (D), дні							–	–
Обсяг покупок за даний період ( $V_j$ ), нат.од.							–	–

Розрахунок ймовірного обсягу збуту (попиту) інноваційної продукції ( $V_{zb}$ ) автором пропонується здійснювати за формулою (14). При цьому у розрахунку

обсягами закупки респондентів, для яких за оцінкою намірів ймовірність здійснення закупки становить 0%, можна знехтувати.

$$V_{zb} = \frac{N}{10 \cdot n} \sum_{i=2}^5 \left( \omega_i \cdot (i-1) \cdot \sum_{j=1}^n \frac{V_{ij}}{D_j \cdot k_z} \right), \quad (14)$$

де  $V_{ij}$  – обсяг покупок інновації  $j$ -м респондентом  $i$ -ї групи, де  $i \in [2,5]$ ,  $j \in [1,n]$ ;  $i$  – порядковий номер групи у вибірці за ймовірністю здійснення покупки;  $j$  – порядковий номер респондента;  $\omega_i$  – вагомість  $i$ -ї групи респондентів у вибірці;  $N$  – обсяг генеральної сукупності споживачів;  $n$  – кількість усіх респондентів;  $V_{ij}$  – ймовірний обсяг покупок  $j$ -м респондентом  $i$ -ї групи за період  $D_j$ , нат.од;  $D_j$  – період часу, за який респондент визначає (розраховує) обсяги покупок;  $k_z$  – кількість покупок респондентом упродовж визначеного ним періоду.

Потенційний ринок інновації поділяється на сегменти за часом його сприйняття споживачами, яких за даним критерієм поділяють на групи: новатори (2,5%); ранні, що приймають рішення або радикали (13,5%); рання більшість (34%); пізня більшість (34%); повільні (консерватори, ретрогради) (16%). Гіпотетично зміну груп споживачів протягом ринкового життя інновації автором показано на рис. 4.

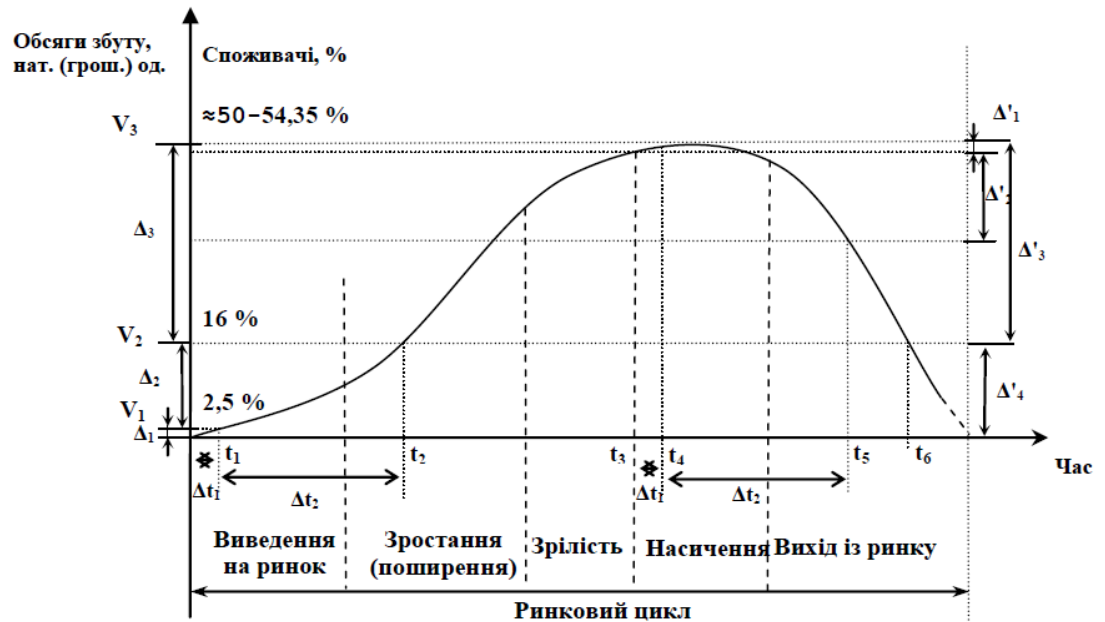


Рис. 4. Динаміка обсягів споживання інновації за часом сприйняття [розроблено авторами]

Перші три групи споживачів, які становлять 50% потенційної ємності ринку, забезпечують 92% обсягу продажу інновації. Поява інновації, в першу чергу, викликає зацікавленість у новаторів, які у період  $\Delta t_1$  є єдиними споживачами, забезпечуючи зростання обсягів продажу на  $\Delta_1$  (добуток обсягу ймовірного споживання  $V_{zb}$  та вагомості даної групи споживачів). З моменту  $t_1$  упродовж  $\Delta t_2$  до них приєднуються радикали, як результат – зростання обсягів збуту на  $\Delta_2$ . У період  $t_2$ – $t_3$  стрімке зростання обсягів збуту (за рахунок активації ранніх центристів) та поступове скорочення темпів зростання свідчить про досягнення етапу зрілості та початок переходу до етапу насичення ( $t_3$ ). У момент  $t_3$ , коли загальний прогнозований обсяг ймовірного споживання ще не досягне максимально встановленого значення, поява іншої інновації викликає вплив новаторів, які сприймуть нову пропозицію з такою самою швидкістю, як і попередню. У момент  $t_4$  до них почнуть поступово приєднуватися радикали. Однак ще упродовж деякого часу спостерігатиметься незначне зростання обсягів продажу до розміру визначеного попередньо ймовірного обсягу збуту ( $V_{zb}$ ), що пояснюється активізацією пізньої більшості. Початок падіння обсягів продажу до  $\Delta'_1$ , а потім –  $\Delta'_2$ , які у абсолютному вираженні дорівнюють відповідно  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$

(є скоригованими на приріст темпів падіння обсягів споживання), незважаючи на залучення пізньої більшості та ретроградів, обумовлено значно повільнішим темпом приросту споживання останніх і не покриває втрати основних (попередніх) груп споживачів. З рис. 4 видно, що скорочення споживання на  $\Delta'Z$  відбувається з більшою швидкістю, про що свідчить більш короткий проміжок часу, який відповідає різниці між періодом зміни обсягів споживання на  $\Delta Z$  та  $\Delta'Z$  (в абсолютному значенні  $\Delta'Z = \Delta Z$ , але  $\Delta'Z$  скоригована на приріст темпів падіння обсягів споживання) – на період  $(\Delta t_4 - \Delta t_2) - (\Delta t_6 - \Delta t_4)$ . З моменту  $t_6$  збут продукції забезпечується за рахунок консерваторів та випадкових (непередбачених або вимушених) покупок споживачів інших груп. Ймовірність похибки такого прогнозу становить близько 8%, що свідчить про необхідність здійснення розрахунків об'єктивними методами прогнозування, спираючись на результати проведених розрахунків.

Результати виконаного дослідження дозволяють стверджувати про пріоритетність дослідження ЖЦІ у цілях управління економічною безпекою та доцільність спрямування подальших наукових розробок на більш глибоке дослідження його етапів та критичних точок.

## **Техніко-економічне обґрунтування системи «розумний дім» як інноваційно-будівельного проекту**

### **1. ТЕП досліджуваного об'єкта**

Ціль розробки і розрахунку техніко-економічних показників є обґрунтуванням економічної ефективності обраних технологічних рішень. Для громадського користування основними техніко-економічними показниками є витрати на експлуатацію будівлі або обладнання, витрати на оплату праці, капітальні вкладення та терміни будівництва; Також важлива участь показників, що виражають натуральні величини-общая і корисна площі і т.д. [5]

Для розрахунку ТЕП в даній дослідницькій роботі розглядається одноповерховий житловий будинок площею 120 кв. м, розташований в м. Конотоп. Для порівняння і вибору найбільш вигідного варіанту будинку розглядається у вигляді класичного індивідуального житлового будинку і варіанту, побудованого за технологією «розумний будинок». У таблицях наведені детальні вартісні характеристики матеріалів і розцінки необхідних робіт. Дані в таблицях складені на основі результатів реальних цін актуальних на 2023 рік.

*Таблиця 6.1*

1 варіант т- традиційна електро-монтаж (матеріали)

№ п /п	Назва матеріалу	Ціна	Кількість	Вартість
1	Кабель ВВГ нг 3х2,5	60	550	33000
2	Кабель ВВГ нг 3х1,5	45	450	20250
3	Кабель УТР	25	100	2500
4	Коаксіальний кабель SAT-50	18	100	1800 рік
5	Підрозетники	10	70	700
6	Розподільчі коробки	150	7	1050
7	Труба гофрована сіра 20мм	7,3	1000	7300
8	Труба гофрована оранжева 16мм	10	200	2000 рік
9	Щиток силовий	5000	1	5000
10	Автоматичні вимикачі	300	20	6000
11	Дифавтомати	2500	3	7500
12	УЗО	2500	1	2500
13	Щит СКС	4000	1	4000
14	Лента перфорована	4	200	800

15	Кріплення, патрони, лампочки, з'єднувачі Wago			2000
16	Механізми включення, переключателі, розеток	200	70	14000
17	Світильники настінні	800	7	5600
18	Світильники точечні	1500	13	19500
19	Світильники поточні	5000	9	45000
	Всього матеріалів			180500

Таблиця 6.2

1 варіант т- традиційна електро-монтажні (роботи)

№ п /п	Найменування робіт	Ціна	Кількість	Вартість
1	Прокладка силового кабеля в гофрі	100	1000	100000
2	Монтаж підрозетників	600	70	42000
3	Монтаж распаячних коробок	1200	7	8400
4	Монтаж і збір електрощитка	20000	1	20000
5	Прокладка мереж СКС	100	200	20000
6	Монтаж і збірка щита СКС	7000	1	7000
7	Монтаж механізмів розеток, включателів, переключателів	250	70	17500
8	Монтаж настінних світильників	750	7	5250
9	Монтаж тумбових світильників	800	13	10400
10	Монтаж поточних світильників	1500	9	13500
11	Пусконаладжувальні роботи	3000	1	3000
	Разом: вартість робіт			247050

Всього матеріалів та робіт	427550
----------------------------	--------

Таблиця 6.3

1 варіант т- традиційне опалення (матеріали)

1	Сервопровода	1600	6	9600
2	Датчик температури	500	6	3000
3	Терморегулятори	4600	6	27600
4	Кабель ВВГ нг 3х2,5	60	80	4800
5	Котельне обладнання	49000	1	49000
6	Обладнання для обв'язки	30000	1	30000
	Всього матеріалів			124000

Таблиця 6.4

1 варіант т- традиційне опалення (роботи)

1	Прокладка силового кабеля в гофрі	100	80	8000
2	Монтаж терморегуляторів	2500	6	15000
3	Монтаж датчиків температури	500	6	3000
4	Монтаж сервоприводов	1000	6	6000
5	Монтаж контурів системи водяного поля	700	90	63000
6	Монтаж котельного обладнання (за комплект)	15000	1	15000
	Разом вартість робіт			110000
Всього матеріалів та робіт				234000
Загальна вартість матеріалів і розглянутих ЖКУ				661550

Таблиця 6.5

## 2 варіант т- електрика «Розумний будинок» (матеріали)

№ п /п	Найменування матеріалу	Ціна	Кількість	Вартість
1	Кабель ВВГ нг 3х2,5	60	550	33000
2	Кабель ВВГ нг 3х1,5	45	300	13500
3	Кабель УТР	25	400	10000
4	Коаксіальний кабель SAT-50	18	100	1800 рік
5	Підрозетники	10	70	700
6	Розпаячні коробки	150	4	600
7	Труба гофрована сіра 20мм	7,3	850	6205
8	Труба гофрована оранжева 16мм	10	500	5000
9	Щиток силовой	15000	1	15000
10	Автоматичні вимикачі	300	35	10500
11	Дифавтомати	2500	3	7500
12	УЗО	2500	1	2500
13	Щит СКС	8000	1	8000
14	Лента перфорована	4	200	800
15	Кріплення, патрони, лампочки, з'єднувачі Wago			2000 рік
16	Механізми включателів, переключателів, розеток	200	70	14000
17	Світильники настінні	800	7	5600
18	Світильники точечні	1500	13	19500

19	Світильники потолочні	5000	9	45000
20	Комплект обладнання "Розумний дім" (контроллер Easy Home PLC, блоки входів/виходів ОБЕН)	75000	1	75000
	Всього матеріалів			276205

Таблиця 6.6

2 варіант т- електрика «Розумний будинок» (роботи)

№ п /п	Найменування робіт	Ціна	Кількість	Вартість
1	Прокладка силового кабеля в гофрі	850	100	85000
2	Монтаж підрозетників	600	70	42000
3	Монтаж распаячних коробок	1200	4	4800
4	Монтаж і збірка електрощита	60000	1	60000
5	Прокладка сетей СКС	100	500	50000
6	Монтаж і збірка щита СКС	15000	1	15000
7	Монтаж механізмів розеток, включателів, переключателів	250	70	17500
8	Монтаж настінних світильників	750	7	5250
9	Монтаж тумбових світильників	800	13	10400
10	Монтаж потолочних світильників	1500	9	13500
11	Пусконаладжувальні роботи	30000	1	30000
	Разом вартість робіт			333450
	Всього матеріали та роботи			609655

Таблиця 6.7

## 2 варіант т- опалення «Розумний будинок» (матеріали)

1	Сервопривода	1600	6	9600
2	Датчик температури	500	6	3000
3	Кабель УТР	25	80	2000 рік
4	Кабель ВВГ нг 3х2,5	60	80	4800
5	Котельне обладнання	49000	1	49000
6	Обладнання для обвязки	30000	1	30000
	Всього матеріалів			98400

Таблиця 6.8.

## 2 варіант т- опалення «Розумний будинок» (роботи)

1	Прокладка силового кабеля в гофрі	100	80	8000
2	Прокладка сетей СКС	100	80	8000
3	Монтаж датчиків температури	500	6	3000
4	Монтаж сервоприводов	1000	6	6000
5	Монтаж контурів системи водяного поля	700	90	63000
6	Монтаж котельного обладнання (за комплект)	15000	1	15000
	Всього вартість робіт			103000
Всього матеріалів і робіт				201400
Загальна вартість матеріалів і розглянутих ЖКУ				811055

Також наводимо в таблиці 6.9 споживчі тарифи [4] на розглядувані нами види комунальних послуг і отримуємо середні обсяги на дані послуги, за умови, що в будинку проживають три людини.

Таблиця 6.9..

Вид платежу	Електроенергія	Газове опалення
Тариф	2,64 грн. за 1 кВт .ч	7,83 грн./м3

Далі розглянемо середнє споживання:

Таблиця 4.

#### Усереднене споживання послуг за місяць

Вид платежу	Електроенергія	Газове опалення
Обсяг	800 кВт .год і 600 кВт.год	650 м3

з листопада по квітень мешканці витратили 800 кВт.год. , а з травня по жовтень 600 кВт.год .

Тоді отримаємо, що загальна вартість газу для відтоплення будинку в рік становить:

$$7,83 * 650 * 7 = 31076,5 \text{ грн. ;}$$

а загальна вартість електрики:

$$2,64 * 800 * 6 + 1,89 * 600 * 6 = 32676 \text{ грн.}$$

## 2. Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Зрівняння грошового потоку, сформованого при реалізації інвестиційного проекту з вихідним капіталовкладенням, є методом оцінки ефективності застосування інвестиційного капіталу. Ефективність проекту досягається при поверненні вкладених коштів і отриманні необхідної доходності. [ 1 ]

Таким чином, на підставі отриманих даних про приблизної вартості опалення та електроенергії в рік, ми можемо розрахувати наступні показники ефективності капіталовкладень, за умови вибору системи «умний будинок»:

- Дисконтований термін окупаємості ( DPB )

- Чиста теперішня вартість інвестиційного проекту ( NPV )
- Внутрішня норма прибутковості (дохідності, рентабельності) ( IRR )

Представляємо щорічний приток грошей як суму зекономлених коштів на житлово-комунальні послуги завдяки енергозберігаючим можливостям системи даних. За даними багатьох джерел стверджується, що на відігріві та електроенергії можна заощадити до 30%.

Таким чином отримуємо, що за опалення в цьому випадку доведеться заплатити:  $31076,5 * 0,7 = 21753,55$  грн. і в цьому випадку ми економимо 9322,95 грн./рік ;

а за електроенергію плата складає:  $32676 * 0,7 = 22873,2$  грн. з економією в 9802,8 грн./рік.

Очевидно, що навіть при такій економії за один рік неможливо отримати позитивний NPV або хоча би рівний 0 і на те, щоб будинок окупився, потрібно кілька років.

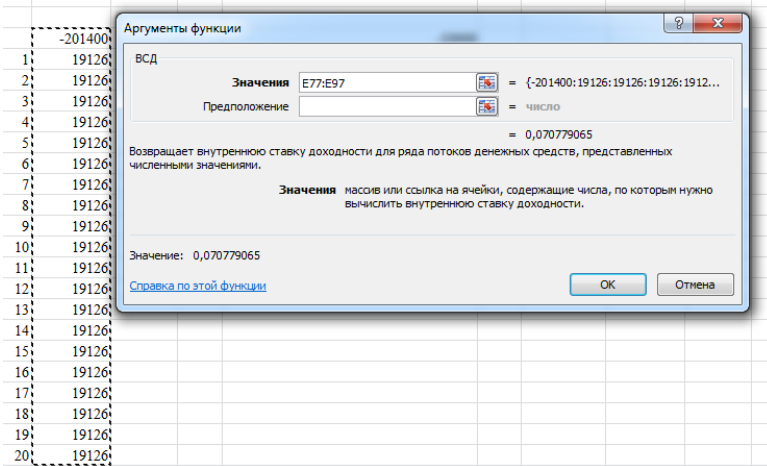
Так як різниця між традиційним варіантом будинку та «розумним будинком» в інвестованих витратах на реалізацію проекту склала  $811055 - 609655 = 201400$  грн., то щоб визначити термін окупності по роздільній сумі інвестованих витрат на суму зекономлених грошей від комунальних послуг:  $201400 / ( 9322,95 + 9802,8 ) = 10,5$  (років)

Таким чином, можна зробити висновок, що термін економічної окупності «розумного будинку» - питання приблизно 10 років.

Тоді, щоб дізнатися, ефективний чи ні наш проект, знайдемо внутрішню норму доходності IRR .

Для цього знайдемо відношення необхідного значення інвестицій до щорічного притоку грошей, які складатимуться з множником якого-небудь (поки невідомого) коефіцієнта дисконтування.

Отримане значення фігурує у формулі визначення сучасного значення аннуїтета. Для розрахунку IRR використовується фінансовий калькулятор EXCEL .



Таким чином, можна зробити висновок, що за 20 років IRR становить 7,08%, показник вище вартості капіталу – значить, проект приймається.

Тоді можна розрахувати NPV за період 20 років:

$$NPV = 19126 * 20 - 19126 * 10,5 = 181697 \text{ грн.}$$

Резюмуючи все вищесказане, можна зробити висновок про економічну ефективність вибору «розумного будинку» як інвестиційно-будівельного проекту.

На завершення слід зазначити, що:

1. Не дивлячись на досить тривалий термін окупності, проект має непогані показники економічної ефективності, такі як  $DPB \approx 10$  років,  $NPV \approx 180$  тис. грн. при  $IRR = 7,08\%$  річних.
2. Крім економічної ефективності система «розумний будинок» дозволяє забезпечити високий комфорт проживання та зручності навіть протягом періоду окупності.

## Список використаної літератури

1. ДБН А.2.2.-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво.
2. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.
3. ДБН В.1.2-12-2008 Будівництво в умовах ущільненої забудови.
4. ДБН В.2.1-10-2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення проектування.
5. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України.
6. ДБН В.1.2-5:2007 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів.
7. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд.
8. ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення.
9. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
10. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
11. ДБН Б.В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель.
12. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві.
13. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження та впливи.
14. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування.
15. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.
16. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення.
17. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.
18. ДСТУ Б В.2.6-2:2009 Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

19. ДСТУ Б.В.2.6-145:2010 Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги.
20. ДСТУ Б.В.2.6-156:2010 Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого трьохкомпонентного бетону.
21. ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови
22. ДБН А.2.1-1-2014 Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Інженерні вишукування для будівництва.
23. ДСТУ Б В 2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) Грунти. Класифікація.
24. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1) (ДБН Д.2.2-1-99, MOD).
25. ДСТУ Б В 2.1-5-96 (ГОСТ 20522-96) Грунти. Методы статистической обработки результатов испытаний.
26. ДСТУ Б В 2.1-3-96 (ГОСТ 30416-96) Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
27. ДСТУ Б В.2.1-17:2009 Методи лабораторного визначення фізичних властивостей
28. ДСТУ Б В.2.1-8-2001 (ГОСТ 12071-2000) Основания и фундаменты зданий и сооружений. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
29. ДБН В.1.1-46:2017 Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення.
30. Інженерно-геологическая карта Киевского промышленного района масштаба 1:50 000. Киев, Мингео СССР, Мингео УССР. 1984г.
31. Гидрогеологическая карта СССР м-ба 1:200000, Серия Днепроовско-Донецкая. Киев, МинГео СССР. 1974.
32. Методические рекомендации по прогнозу подтопления селитебных территорий и промплощадок на территории Украинской ССР. Киев. УкрГИИНТИЗ. 1988.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

33. Посobie по проектированию зданий и сооружений. М., Стройиздат, 1988. Барщевский Н.Е., Купраш Р.П. Геоморфология и рельефообразующие отложения г. Киева. Киев. Наукова думка. 1989.
34. Барашиков А. Я. Железобетонные конструкции: Курсовое и дипломное проектирование – К.: Вища школа. Головное издательство, 1987. – 416с.
35. Бойко І. П. Основи та фундаменти. Методичні вказівки до виконання курсової роботи. – К:КНУБА, 2007 – 97 с.
36. Вільсон О. Г. Охорона праці в галузі (на прикладі будівництва). Навчальний посібник.-К.: «Основа».2006. -2004с.
37. Гетун Г.В. «Архітектура будівель і споруд. Основи проектування: Підручник. – К.: Кондор, - 2011 р. – 378 с.
38. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель. - К.: КОНДОР, 2003. - 208 с.
39. Гойко А. Ф., Дудіна Е. В., Ізмайлова К. В. Економіка будівництва. Тести, задачі, питання. Навчальний посібник.-К.: КНУБА, 2008
40. Гойко А. Ф. Ізмайлова К. В. та ін. Складання кошторисної документації за допомогою укрупнених показників. Навчальний посібник.-К.:КНУБА,2010.
41. Дятков С,В. Архитектура промышленных зданий: Уч. пособие для вузов. – М., 1984. – 415с.
42. Ізмайлова К. В. Економіка будівництва. Методичні вказівки та індивідуальні завдання з розв'язання задач для студентів спеціальності ПЦБ. – К:КНУБА,2008.
43. Ізмайлова К. В. Фінансовий аналіз в будівництві. Навчальний посібник.К.- Вид. «Кондор».2007 р.
44. Ковалев В. В. Финансовый анализ.-М.: «Финансы и статистика»,1998.
45. Корнієнко М. В. Основи та фундаменти. Навчальний посібник. – К:КНУБА.2009 – 150 с.
46. Лубенець В. Г. Методичні вказівки до проектування організації будівництва при зведенні промислових і житлових будівель – К.: КНУБА, 1998.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

47. Майданов В.М.. Організація і планування будівництва – К.: Урожай, 1993. – 384 с.
48. Маклаков Т.Г.. Архитектура гражданских и промышленных зданий – М.: Стройиздат, 1981. – 386 с.
49. Мурашко Л. А. Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похилих до поздовжньої осі згинальних залізобетонних елементів за ДБН В.2.6-98:2009: Навчальний посібник.-К:КНУБА,2012–62 с.
50. Сафонов В. В., Русін В. І. Інженерні рішення з охорони праці при позробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: Навчальний посібник.-Київ: Основа,2001.-336с.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зам.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		