

**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 котеджів в м. Луцьку

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:

Середюк А.Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Цибура Т.Ю. Стеценко С.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Іванченко Т.М.

(прізвище та ініціали)

[Підпис]
(підпис)

[Підпис]
(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) Середюк Анастасія Юріївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Будівництво котеджу в м. Луцьку

керівник роботи д.е.н., проф. Стеценко С.П., кен. доц. Цигорка Т.Ю.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

2. Термін подання роботи здобувачем 14.06.2023

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	ст. Веклярська Т.В		
БК	доц. Скорик О.У		
ОіФ	доц. Мадлишев О.В		
ТБ і ОргБ	доц. Миток В.В		
ОПтаНС	проф. Гукченко О.У		
ЕБ	доц. Цицуря Т.Ю		
СЧ	доц. Цицуря 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	12.05.2023	
2	Архітектурно-планувальні рішення	19.05.2023	
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	04.06.2023	
7	Економіка будівництва	12.06.2023	
8	Спеціальна частина	12.06.2023	
9	Висновки, список використаних джерел	13.06.2023	
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)

Скорик О.У
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Цицуря Т.Ю
(прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ

Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення

1.1. Загальні дані

1.2. Об'ємно - планувальні рішення

1.3. Зовнішнє та внутрішнє опорядження та оздоблення будинку

1.4. Архітектурно-конструктивне рішення

1.5. Інженерно-технологічне обладнання

1.5. Основні техніко-економічні показники

1.6. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни будівлі

Розділ 2. Основи і фундаменти

2.1. Інженерно-геологічні умови майданчика

2.2. Зведена таблиця нормативних значень фізико-механічних показників ґрунтів будівельного майданчика

2.3. Величини розрахункових показників ІГЕ будівельного майданчика

2.4. Визначення глибини закладання фундаменту

2.5. Проектування стрічкового фундаменту

2.6. Розрахунок фундаментів за деформаціями

Розділ 3. Залізобетонні конструкції

3.1. Збір навантажень на перекриття

3.2. Розрахунок плити за міцністю

3.3. Розрахунок нормальних перерізів на згинальний момент

3.4. Розрахунок похилих перерізів на поперечну силу

3.5. Розрахунок втрат попереднього напруження арматури

3.6. Розрахунок плити за утворенням тріщин

3.7. Розрахунок плити за прогинами

Згинальний момент в перерізі від практично постійної комбінації

Розділ 4. Технологія та організація будівельного виробництва

4.1. Технологічна карта на монтаж плит перекриття

4.1.1. Область застосування

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня «бакалавр»	

- 4.1.2. Технологія і організація будівельного виробництва
- 4.1.3. Вибір монтажного крана
- 4.1.4. Калькуляція трудових витрат
- 4.1.5. Графік виконання робіт
- 4.1.6. Розрахунок техніко-економічних показників
- 4.1.7. Схема операційного контролю якості
- 4.1.8. Допуски та відхилення
- 4.1.9. Матеріально-технічні ресурси
- 4.1.10. Техніка безпеки та протипожежні заходи
- 4.2. Організація будівельних робіт
 - 4.2.1. Техніко-економічні показники будівлі
 - 4.2.2. Обсяги робіт
 - 4.2.3. Відомість підрахунку трудовитрат
 - 4.2.4. Механізація будівництва
 - 4.2.5. Розрахунок ТЕП календарного плану
- 4.3. Проектування будівельного генерального плану
 - 4.3.1. Розрахунок площ складів та майданчиків складування
 - 4.3.2. Розрахунок тимчасових будівель
 - 4.3.3. Розрахунок потреби в електроенергії, парі, воді стислому повітрі та кисні
 - 4.3.4. Тимчасові автомобільні шляхи
 - 4.3.5. Розрахунок ТЕП буд генплану

Розділ 5. Охорона праці та навколишнього середовища

- 5.1. Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів
- 5.2. Рішення з безпеки праці

Розділ 6. Економіка будівництва

- 6.1. Зведений кошторис
- 6.2. Розрахунок до зведеного кошторису
- 6.3. Об'єктний кошторис
- 6.4. Локальний кошторис на загально будівельні роботи

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня «бакалавр»	

- 6.5. Локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи
- 6.6. Локальний кошторис на внутрішні електромонтажні роботи
- 6.7. Локальний кошторис на монтаж обладнання
- 6.8. Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи
- 6.9. Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю

Розділ 7.


Економічний аналіз проекту

- 7.1 Вихідні данні для аналізу
- 7.2 Економічний аналіз проекту за даними інвесторської кошторисної документації
 - 7.2.1 Аналітичні показники за даними Зведеного кошторисного
 - 7.2.2 Аналітичні показники за даними об'єктного кошторису
 - 7.2.3 Аналітичні показники за даними локальних кошторисів
- 7.3 Економічний аналіз проекту за даними інвесторської кошторисної
 - 7.3.1 Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва
 - 7.3.2 Економічний ефект від скорочення терміну будівництва
- 7.4 Загальні висновки
- 7.5 Проведення моніторингу цін на визначення обґрунтованої ціни на цемент М500 у Волинській області

Список використаної літератури

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня «бакалавр»	

ВСТУП

Консультант Григорук Т.В. |  |

Здобувач Середюк А.Ю |  |

--	--	--	--	--	--	--

Проектом передбачається будівництво котеджу в м. Луцьк

Горизонтальні несучі елементи: плити перекриття;

Покриття складної форми з металочерепиці.

Стіни виконані з керамічної пустотілої цегли

Фундаменти монолітні неглибокого закладання.

При розробці індивідуального проекту були повністю враховані економічні та експлуатаційні потреби, природно кліматичні умови району будівництва , а також вимоги високого рівня об'ємно-планувального рішення.


В процесі застосування індивідуального проекту до умов конкретного будівельного майданчика розробляють проект прив'язки. До складу робочих креслень прив'язки входять уточнюючі креслення фундаментів, цокольної частини, креслення примикання інженерних сіток будівлі до зовнішніх сіток на майданчику тощо.


Планової програми будівництва можливо лише на основі застосування індивідуальних методів. Важливими проявами індустріалізації будівництва є комплексна механізація будівельно-монтажних робіт, використання конструктивних елементів будинку заводського виготовлення.

В практичній діяльності будівельники орієнтуватися на сучасну особливість вітчизняної архітектури та будівництва. Вирішення всіх питань планування та забудови території здійснювали з врахуванням охорони та раціонального використання на навколишнього середовища. В наш час будівництво набуло широкого розвитку і вдосконалення за рахунок багатолітнього досвіду людей і введення новітніх технологій.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					Здобувача вищого ступеня «бакалавр»	

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант Веккерська ТБ  _____ |

Здобувач Сердюк А. Ю |  _____ |

--	--	--	--	--	--	--

1.1 Загальні дані

У складі проекту «Будівництво котеджу в м. Луцьку» передбачено будівництво житлового будинку.

Клас наслідків (відповідальності) будівлі - СС1.

Кліматичний район – I

Глибина промерзання ґрунту – 0,9 м.

Розрахункова зимова температура, навколишнього повітря - 22°C,

Ступінь вогнестійкості – II

1.2 Об'ємно-планувальні рішення

За об'ємно-планувальними рішеннями будівля садибного типу. Будівля в плані складної форми в осях 1-6 – 16,92 м, в осях А-Е -11,22 м, мансардний поверх в осях 2'-6'-15,382

Запроектовано житловий будинок двоповерховий, висота першого поверху – 3,3 м. висота мансардного поверху – 3,3 м, в окремих місцях – 1 м.

По планувальній схемі будинок запроектовано 3 входи. Боковий вхід на територію для відпочинку, головний і через гараж.

Таблиця 1.1 Експлікація приміщень

Першого поверху			Мансардного поверху		
№	Назва приміщення	Площа, м ²	№	Назва приміщення	Площа, м ²
1	Тамбур	4,70	12	Сходові клітина	6,18
2	Хол	10,90	13	Хол	10,30
3	Комірчина	1,70	14	Спальня	21,40
4	Кухня	13,55	15	Спальня	20,70
5	Вітальня	40,56	16	Спальня	19,27
6	Спальня	14,47	17	Спальня	30,94
7	Ванна	4,15	18	Ванна	12,80
8	Туалет	1,20			
9	Хозприміщення	8,56			
10	Гараж	44,52			
11	Тераса	12,50			

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

1.3 Зовнішнє та внутрішнє опорядження та оздоблення будинку

- Зовнішнє опорядження

Зовнішні фасади утеплюємо за технологією «мокрый фасад» із застосуванням утеплювача з пінопласту $t = 120$ мм, та тонкошарової штукатурки. Утеплений фасад фарбуємо в світло-жовтий колір з вставками сірого відтінку.

Металеві елементи огорожень балконів, даху, ганків пофарбувати нітроемаллю чорного кольору в два шари.

Цокольний поверх будинку обкласти плиткою під штучне каміння сірого кольору.

Вікна і двері – індивідуального виготовлення алюмінієві з потрійним склопакетом чорного кольору .

Вікна

ВК-1 (12x12) - 4 шт.

ВК-2 (12x15) – 5 шт.

Ворота

ВР-1

Двері

ДМО (21-7) - 1 шт.

ДО (21-9) - 4 шт.

ДО (21-7) – 4 шт.

ДМО (24-12) – 1 шт.

ДО (21-9) - 4

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»						

- **Внутрішнє опорядження**

Опорядження стін:

Поверхні стелі, стін готуються під фарбування, декоративну штукатурку або поклейку шпалер. Для прокладки електричних проводів застосовують приховану проводку. В приміщеннях з підвищеною вологістю стіни опоряджуються керамічною плиткою.

Опорядження підлоги:

Таблиця 1.2 Експлікація підлог

Найменування	Найменування робіт	Елементи підлоги та їх товщина	Площа, м2
Гараж		Покриття з бетонна В20-20 Підстильний слою із бетонна -80 Гідроізоляція бітумної мастики Стяжка із бетонна В12,5-60 Трамбувальний щебінь ґрунту -100	44,52
Ванна на 1 поверсі, кухня, тамбур, їдальня, комірчина, туалет		Керамічна плитка -5 Стяжка цементного розчину с армованою сіткою -30 Пінополістирол плитний -10 Бетон-80 Трамбувальний щебінь ґрунту	43,46
Спальня, вітальня		Паркетна дошка-8 Стяжка цементного розчину с армованої сіткою -30 Пінополістирол плитний -10 Бетон-80 Трамбувальний щебінь ґрунту	54,99
Тераса		Плитка брекчія гранітна-10 Стяжка цементного розчину з армованої сітки -20 Монолітні сходи	12,50
Ванна		Керамічна плитка -10 Цементно-піщаного стяжка -10 Монолітна плита -220	12,80
4 спальні, хол		Паркетна дошка-10 Стяжка цементно-піщаного розчину – 10 Монолітна плита – 220	80,06

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

1.4 Архітектурно-конструктивне рішення

- **Фундамент** запроектований стрічковий монолітний.

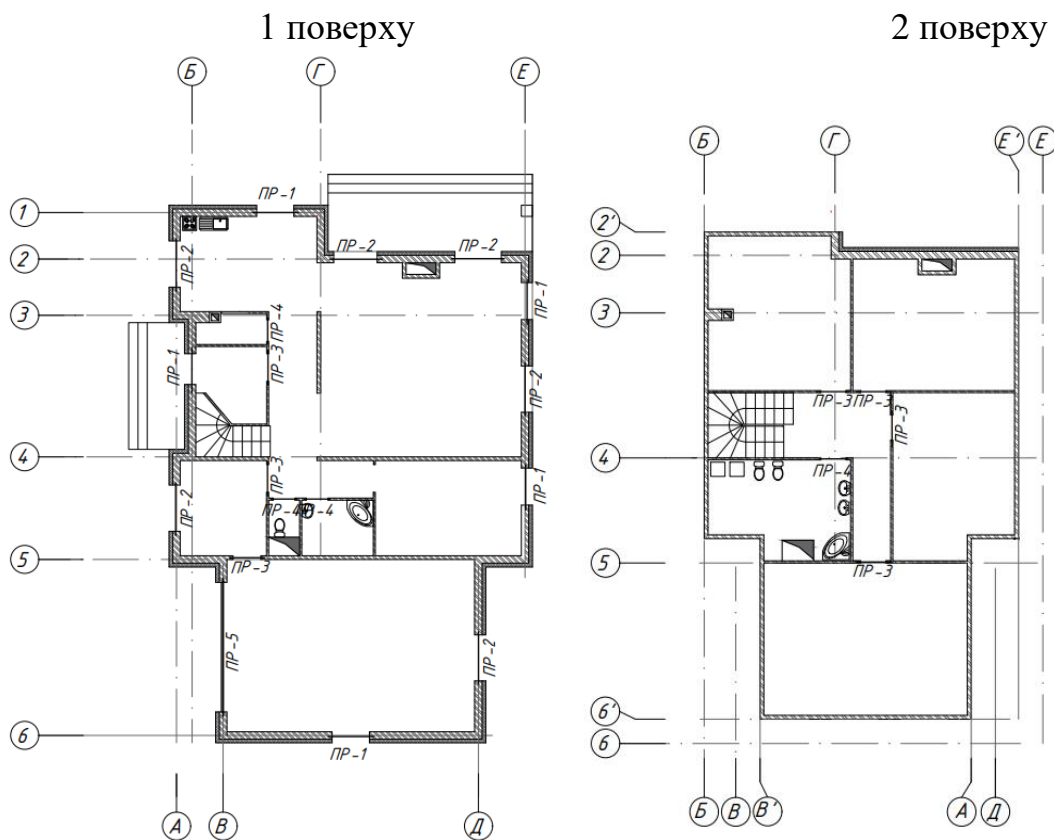
Глибина закладання фундаменту - 1,750 м., відмітка підошви фундаменту становить - 1,650м. Під монолітний фундамент запроектована бетонна підготовка товщиною 100мм. По верхньому обрізу фундаменту виконуємо горизонтальну гідроізоляцію з двох шарів руберойду на бітумній мастиці. По периметру зовнішніх стін, для захисту від зволоження ґрунту основи.

- **Стіни**

Зовнішні і внутрішні стіни виконуються з керамічної пористої цегли М100 на розчині М50. Зовнішні стіни 360 мм, перегородки 118. У стінах на ділянці кухні та санітарного вузла улаштовуються вентиляційні канали.

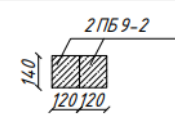
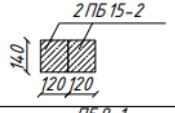
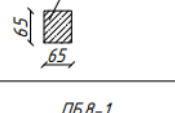
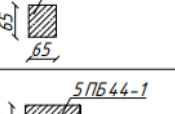
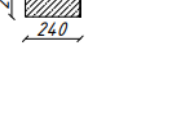
- **Перемички** збірні залізобетонні

Монтажна схема перемичок



					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»						

Таблиця 1.3. Відомість перемичок

Марка	Схема перерізу
1	2
ПР 1	
ПР 2	
ПР 3	
ПР 4	
ПР 5	

- **Сходи**

Для сполучення між поверхами проект передбачає сходи дерев'яні індивідуального замовлення. Сходи запроектовані двох маршові. Східці розміром 150x300мм. Ширина сходової клітини 2050 мм. Огородження маршів висотою 1000мм дерев'яне.

- **Перекрыття** – виконане зі збірних круглопустотних плит
- **Покрівля** – виконана з металочерепиці

1.5 Інженерно-технологічне обладнання

Вентиляція в будинку прийнята природна проточною-витяжною.

Водопровід - побутовий від міської мережі.

Каналізація стічних вод самостійна з виходом в міську каналізаційну мережу

Гаряче водопостачання – від окремої бойлерної.

Водостік - внутрішній з відкритим випуском.

Освітлення - лампами накаливання від мережі 380В і 220В.

Слабострумне обладнання - телефон, радіо.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

Обладнання санвузлів - унітаз, умивальник.

Обладнання кухонне - електрична плита і мийка.

Обладнання ванних кімнат - унітаз, умивальник, ванна.

Розрахунок використаної електроенергії проводиться за допомогою лічильника.

1.6 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Вихідні дані:

1. Район будівництва: м. Луцьк

2. Призначення будівлі: житлова будівля.

3. Конструкція стіни:

з керамічної пустотілої цегли

Район будівництва знаходиться в 1-ій температурній зоні

Розрахунок ведемо згідно ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель».

Мінімально допустиме значення теплопередачі зовнішньої стіни для першої температурної зони становить $R_{q \min} = 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт}$.

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалювальних будинків обов'язкове виконання умов:

$$R_{\Sigma \text{пр}} \geq R_{q \min},$$

Опір теплопередачі конструкції R_{Σ} розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{зов}}}$$

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.36}{0.5} + \frac{0.12}{0.045} + \frac{0.0001}{58} + \frac{1}{23} = 3.55 \frac{\text{м}^2\text{К}}{\text{Вт}} \geq R_{g \min} = 3,3 \frac{\text{м}^2\text{К}}{\text{Вт}}$$

Отже, опір теплопередачі зовнішньої стіни більший за мінімально допустиме значення опору теплопередачі.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант Малышев О.В.  |

Здобувач Сердюк А.Ю.  |

--	--	--	--	--	--

2.1 Інженерно-геологічні умови майданчику
Розрахунок фізико-механічних властивостей ґрунту:
Інженерно-геологічний елемент № 1 (ІГЕ-1)

Рослинний шар

Потужність: $h = 0,6$ м;

Основні показники фізичних властивостей:

Щільність ґрунту: $\rho = 1,57$ г/см³

Похідні фізичні характеристики:

Питома вага ґрунту: $\gamma = \rho \cdot g = 1,57 \cdot 9,81 = 15,40$ кН/м³

Інженерно-геологічний елемент № 2 (ІГЕ-2)

Глинистий шар

Потужність: $h = 4,5$ м;

Основні показники фізичних властивостей:

Щільність ґрунту: $\rho = 1,91$ г/см³ ;

Щільність частинок ґрунту: $\rho_s = 2,66$ г/см³ ;

Природна вологість ґрунту: $W = 0,12$;

Вологість на межі розкочування: $W_p = 0,11$;

Вологість на межі текучості: $W_L = 0,13$.

Похідні фізичні характеристики та показники міцності і деформативності:

Число пластичності: $I_p = W_L - W_p = 0,13 - 0,11 = 0,02$

Оскільки $0,01 < I_p = 0,02 < 0,07$, то вид ґрунту – **Супісок**

Показник текучості: $I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{0,12 - 0,11}{0,02} = 0,5$

Оскільки $0,5 < 0$, то стан ґрунту – **Твердий**

Питома вага ґрунту:

-природного стану $\gamma = \rho \cdot g = 1,91 \cdot 9,81 = 18,73$ кН/м³

-часток $\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,66 \cdot 9,81 = 26,09$ кН/м³

Коефіцієнт пористості ґрунту: $e = \frac{\gamma_s \cdot (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,09 \cdot (1+0,12)}{18,73} - 1 = 0,56$

Ступінь водо насичення ґрунту $S_r = \frac{W \cdot \gamma_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,12 \cdot 26,09}{0,56 \cdot 10} = 0,56$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

Повна назва ґрунту: супісок твердий

Нормативні значення механічних характеристик

Характеристики питомого зчеплення $C = 14,8$ кПа, кута внутрішнього тертя $\varphi = 25,8$ град та модуля деформації $E = 23,2$ МПа визначаємо за інтерполяцією.

Попередній розрахунковий опір ґрунту $R_o = 278$ кПа

Інженерно-геологічний елемент № 3 (ІГЕ-3)

Піщаний шар

Потужність: $h = 8,2$ м;

Щільність ґрунту: $\rho = 1,84$ г/см³;

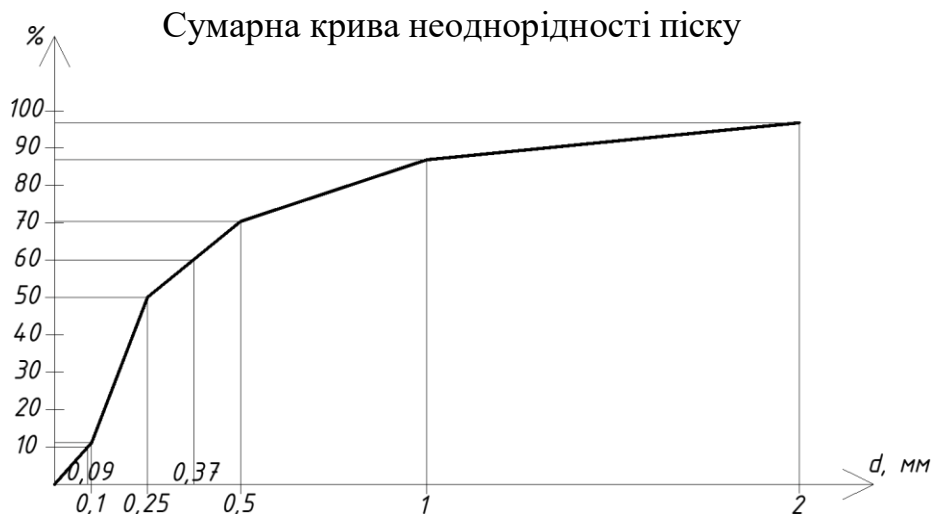
Щільність частинок ґрунту: $\rho_s = 2,65$ г/см³;

Природна вологість ґрунту: $W = 0,1$.

Таблиця 2.1 Гранулометричний склад

Показники	>2	2-1,0	0,5-1,0	0,25-0,5	0,1-0,25	<0,1
Склад фракції, % по масі	3,2	9,9	16,5	20,3	38,9	11,2
	>2	>1	>0,5	>0,25	>0,1	<0,1
Склад фракції більше даного діаметра, %	3,2	13,1	29,6	49,9	88,8	100
	2	1	0,5	0,25	0,1	0
Склад фракції більше даного діаметра, %	96,8	86,9	70,4	50,1	11,2	0

Вид піщаного ґрунту: **Пісок дрібний**, оскільки сума часток $>0,1$ мм складає 88,8%, що більше 75%.



Арк.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Змін. Арк. № докум. Підпис Дата

Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

Показник неоднорідності: $C = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,37}{0,09} = 4,1$; $C > 3$ – **Неоднорідний**

Щільність ґрунту в сухому стані: $\rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{1,84}{1+0,1} = 1,67 \text{ т/м}^3$

Визначаємо коефіцієнт пористості ґрунту

$$e = \frac{\gamma_s \cdot (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{26 \cdot (1 + 0,1)}{18,05} - 1 = 0,58$$

Оскільки $e=0,58 > 0,60 = 0$, пісок дрібний за **станом щільний**

$$\text{Ступінь водонасичення: } S_r = \frac{W \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} = \frac{0,1 \cdot 26}{0,58 \cdot 10} = 0,44$$

Малого ступеню водонасичення

Таким чином, повна назва піщаного ґрунту – **пісок дрібний, неоднорідний, щільний, малого ступеня водонасичення.**

Питома вага ґрунту:

-природного стану $\gamma = \rho \cdot g = 1,84 \cdot 9,81 = 18,05 \text{ кН/м}^3$;

-часток $\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,65 \cdot 9,81 = 26 \text{ кН/м}^3$;

Нормативні значення механічних характеристик

Характеристики питомого зчеплення $C = 3,4 \text{ кПа}$, кута внутрішнього

тертя $\varphi = 34,8$ град та модуля деформації $E = 35 \text{ МПа}$

Попередній розрахунковий опір ґрунту $R_0 = 400 \text{ кПа}$

Інженерно-геологічний елемент № 3а (ІГЕ-3а)

Піщаний шар ґрунту (насичений водою)

Ступінь водонасичення $S_r = 1$

$$\text{Вологість у водонасиченому стані: } W_{sat} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,58 \cdot 1}{2,65} = 0,22$$

Щільність ґрунту у водонасиченому стані:

$$\rho_{sat} = \rho_d \cdot (1 + W_{sat}) = 1,67 \cdot (1 + 0,25) = 2,08 \text{ т/м}^3$$

Питома вага у водонасиченому стані: $\gamma_{sat} = \rho_{sat} \cdot g = 2,08 \cdot 9,81 = 20,40 \text{ кН/м}^3$

$$\text{Щільність у виваженому стані: } \rho_{sat}^1 = \rho_{sat} - \rho_w = 2,08 - 1 = 1,08 \text{ т/м}^3$$

$$\text{Питома вага у виваженому стані: } \rho_{sb}^1 = \rho_{sat}^1 \cdot g = 1,08 \cdot 9,81 = 10,59 \text{ кН/м}^3$$

Попередній розрахунковий опір ґрунту $R = 200 \text{ кПа}$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»						

Інженерно-геологічний елемент № 4 (ІГЕ-4)

Глинистий шар

Потужність: $h = 4,6$ м;

Основні показники фізичних властивостей:

Щільність ґрунту: $\rho = 1,72$ г/см³;

Щільність частинок ґрунту: $\rho_s = 2,69$ г/см³;

Природна вологість ґрунту: $W = 0,24$;

Вологість на межі розкочування: $W_p = 0,12$;

Вологість на межі текучості: $W_L = 0,27$.

Похідні фізичні характеристики та показники міцності і деформативності:

Число пластичності: $I_p = W_L - W_p = 0,27 - 0,12 = 0,15$

Оскільки $0,07 < I_p = 0,15 < 0,17$, то вид ґрунту – **Суглинок**

Показник текучості: $I = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{0,24 - 0,12}{0,17} = 0,8$

Оскільки $0,75 < I < 1$ то стан ґрунту – **Текучопластичний**

Питома вага ґрунту:

-природного стану $\gamma = \rho \cdot g = 1,72 \cdot 9,81 = 16,87$ кН/м³

-часток $\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,69 \cdot 9,81 = 26,38$ кН/м³

Коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\gamma_s \cdot (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,38 \cdot (1 + 0,24)}{16,87} - 1 = 0,94$$

Ступінь водонасичення ґрунту: $S_r = \frac{W \cdot \gamma_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,24 \cdot 26,38}{0,94 \cdot 10} = 0,67$

Повна назва ґрунту: суглинок текучопластичний.

Нормативні значення механічних характеристик

Характеристики питомого зчеплення $C = 13,8$ кПа, кута внутрішнього

тертя $\varphi = 13,8$ град та модуля деформації $E = 5,8$ МПа

Попередній розрахунковий опір ґрунту $R_0 = 135$ кПа

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»						

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
	Арк.					

2.2 Зведена таблиця нормативних значень фізико-механічних показників ґрунтів будівельного

Таблиця 2.2

Номер шару	Повне найменування ґрунту	Потужність шару, м	Щільність ґрунту, т/м ³ (г/см ³)		Природна вологість, w	Питома вага, кН/м ³			Вологість на межі, дол.од.	Степінь водонасичення, S _r	Коефіцієнт пористості, e	Число пластичності, I _p	Показник текучості, I _L	Питоме зчеплення, c _n , кПа	Кут внутрішнього тертя, φ _n , град	Модуль деформації, E, МПа	Розрахунковий опір, R ₀ , кПа	
			природна, ρ	частинок, ρ _s		природна, γ	часток, γ _s	у виваженому стані, γ _{sb}										
1	Рослинний шар	0,6	1,57	-	-	15,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	Супісок твердий	4,5	1,91	2,66	0,12	18,73	26,09	-	0,56	0,56	0,11	0,13	0,02	0,5	14,8	25,8	23,2	278
3	Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, малого ступеня водонасичення	1,8	1,84	2,65	0,1	18,05	26	-	0,58	0,44	-	-	-	-	3,4	30,8	35	400
3а	Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, Водонасичений	6,4	1,84	2,65	0,22	20,4	-	10,59	0,58	1,00	-	-	-	-	1,2	30,4	24	200
4	Суглинок текучопластичний	4,6	1,72	2,69	0,24	16,87	26,38	-	0,94	0,67	0,12	0,27	0,15	0,8	13,8	13,8	5,8	135

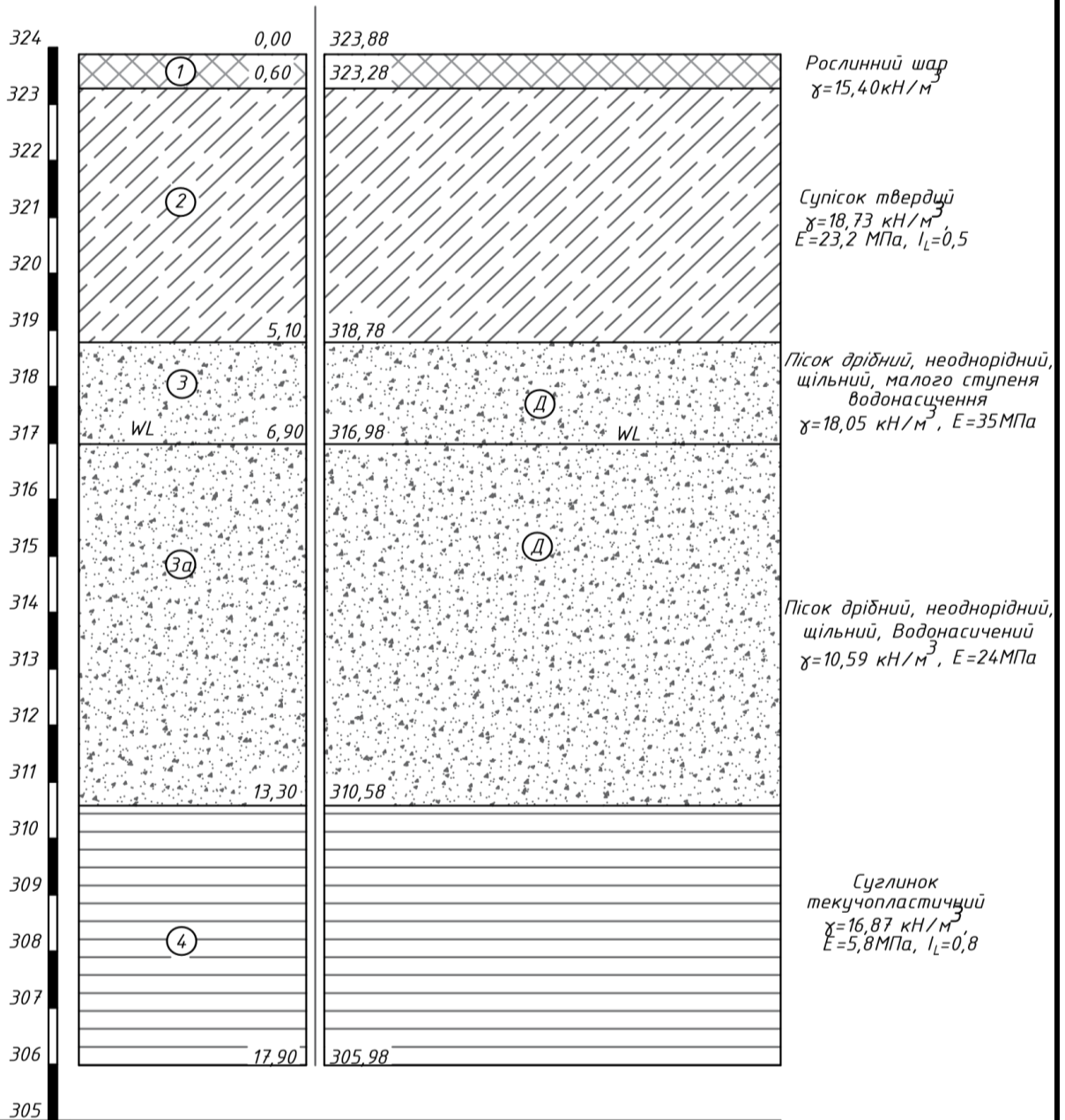
2.3 Величини розрахункових показників ІГЕ будівельного майданчика

Таблиця 2.3

Номер шару	Повне найменування ґрунту	Для розрахунку за II-ою групою граничного стану					Для розрахунку за I-ою групою граничного стану		
		Питома вага, γ_l , кН/м ³	Питоме зчеплення, c_l , кПа	Кут внутрішнього тертя, φ_l , град	Модуль деформації, E, МПа	Розрахунковий опір, R_0 , кПа	Питома вага, γ_l , кН/м ³	Питоме зчеплення, c_l , кПа	Кут внутрішнього тертя, φ_l , град
1	Рослинний шар	15,40	-	-	-	-	14,67	-	-
2	Супісок твердий	18,73	14,8	25,8	23,2	278	17,84	9,87	22,43
2a	Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, малого ступеня водонасичення	18,05	3,4	30,8	35	400	17,19	2,26	28
3	Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, Водонасичений	20,4	1,2	30,4	24	200	19,43	0,8	27,64
4	Суглинок текучопластичний	16,87	13,8	13,8	5,8	135	16,07	9,2	12

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»				
	Арк.			

Інженерно-геологічний розріз



Найменування та номер виробки	СВ №1
Абсолютна позначка гирла, м.	323,88
Відстань, м.	

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	Арк. _____
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Визначення глибини закладання фундаменту

1) За умови геологічної будови будівельного майданчика

При цих умовах вимагається пройти слабкі шари ґрунту, що залягають з поверхні, та передати навантаження від будівлі чи споруди на несучий шар ґрунту :

$$d_{min} = h_1 + 0,4 = 0,6 + 0,4 = 1,0 \text{ м}$$

2) За умови можливості промерзання ґрунту.

$d_{fn} = 1 \text{ м}$. – нормативна глибина промерзання, $K_h = 0.6$ – коефіцієнт впливу режиму будинку, d_f – розрахункова глибина промерзання.

$$d_{min}^{безп} = d_{fn} \cdot k_n = 1 \cdot 0,6 = 0,6 \text{ м}$$

3) За гідрогеологічних умов.

При цьому уникають ускладнень, що повинні працювати в умовах змінної вологості, тобто визначаємо можливе максимальне заглиблення фундаментів

$$d_{max} = h_{wl} - h_k = 6,9 - 1 = 5,9 \text{ м}$$

Де d_w – глибина ґрунтових вод, h_k – висота капілярного підняття води

4) За конструктивних вимог.

Для фундаментів неглибокого закладання d_{min} що найменше можна приймати 0,5 м від поверхні. $d_{min} = 0,5 \text{ м}$

5) За врахуванням інженерних комунікацій.

$$d_{min} = d_k + 0,5 = 1 + 0,5 = 1,5 \text{ м}$$

Критерій	d_{min} , м.	d_{max} , м.
1	1,0	-
2	0,8	-
3	-	5,9
4	0,5	-
5	1,5	-

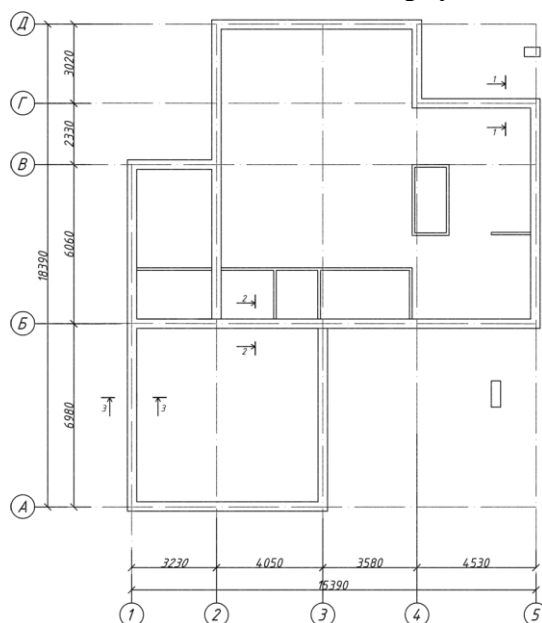
Таким чином для безпідвальної частини $d = 1,5 \text{ м}$.

Підземні води не впливають на фундамент.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

2.5 Проектування стрічкового фундаменту

План 1-го поверху



• Переріз 1-1

Визначення попередньої ширини підшви фундаментів (b).

$$N_{II} = N_n / 0.95 = 163 / 0.95 = 171,6 \text{ кН};$$

$$b_0 = \frac{N_{II}}{R_0 - 20d} = \frac{171,6}{278 - 20 \cdot 1,5} = 0,71 \text{ м} \approx 0,8 \text{ м};$$

Визначення фактичного розрахункового опору ґрунту (R).

$$Y'_{II} = \frac{\sum Y_i \cdot h_i}{h_i} = \frac{15,4 \cdot 0,6 + 18,73 \cdot 0,9}{1,5} = 17,40 \text{ кН/м}^3$$

$$R_I = \frac{Y_{c1} \cdot Y_{c2}}{k} \cdot (M_{Yz} \cdot k_{II} \cdot b \cdot Y'_{II} + M_q \cdot d \cdot Y'_{II} + M_c \cdot c_{II}) = \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} \cdot (0,84 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 18,73 + 4,73 \cdot 1,5 \cdot 17,40 + 6,9 \cdot 14,8) = 270,6 \text{ кПа}$$

$$\frac{|R_I - R_0|}{R_I} = \frac{270,6 - 278}{270,6} \cdot 100\% = 2,73\% < 5\%$$

Приймаємо ширину фундаменту **b = 0,8 м.**

Перевірка отриманих розмірів фундаментів

Тиск від фундаменту:

$$G_{\phi} = V_f \cdot \gamma_{bt} = 0,78 \cdot 25 = 19,5 \text{ кН/м};$$

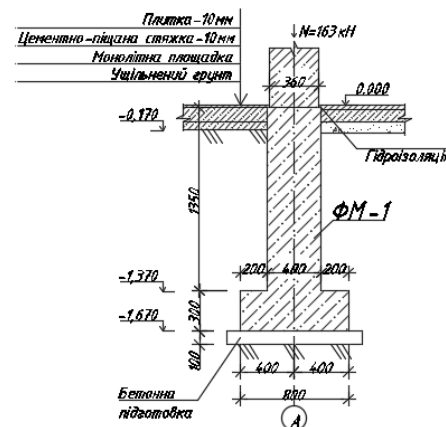
$$V_f = b \cdot 0,3 + b_w \cdot h_w = 0,8 \cdot 0,3 + 0,4 \cdot 1,35 = 0,78 \text{ м}^3/\text{м};$$

Тиск від ґрунту:

$$G_{гр} = V_s \cdot \gamma'_{гр} = 0,48 \cdot 20 = 9,6 \text{ кН/м}$$

$$V_{гр} = (b - b_w) \cdot (d - 0,3) = (0,8 - 0,4) \cdot (1,5 - 0,3) = 0,48 \text{ м}^3/\text{м}$$

Схема сконструйованого фундаменту



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

Змін. Арк. № докум. Підпис Дата

Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

Перевіряємо фактичний тиск під подошвою фундаменту:

$$\sigma_{mt} = \frac{\sum N_{II}}{A} = \frac{N_{II} + G_{гр} + G_{\phi}}{b \cdot 1} = \frac{181 + 9,6 + 19,5}{0,8 \cdot 1} = 262,62 \text{ кПа} < R = 270,6 \text{ кПа},$$

$$\frac{R - \sigma_{mt}}{R} \cdot 100\% = 2,9\% \leq 5\%$$

Несуча здатність за конструйованого фундаменту по ґрунту достатня для сприйняття заданого навантаження.

Приймаємо конструктивно як основне армування фундаменту арматуру $\varnothing 12$ А500С, а шпильки та хомути приймаємо $\varnothing 6$ А240С.

• **Переріз 2-2**

Визначення попередньої ширини подошви фундаментів (b).

$$N_{II} = N_n / 0,95 = 172 / 0,95 = 181 \text{ кН};$$

$$b_0 = \frac{N_{II}}{R_0 - 20d} = \frac{181}{278 - 20 \cdot 1,5} = 0,73 \text{ м} \approx 0,8 \text{ м};$$

Визначення фактичного розрахункового опору ґрунту

$$Y'_{II} = \frac{\sum Y_i \cdot h_i}{h_i} = \frac{15,4 \cdot 0,6 + 18,73 \cdot 0,9}{1,5} = 17,40 \text{ кН/м}^3$$

$$R_1 = \frac{Y_{c1} \cdot Y_{c2}}{k} \cdot (M_Y \cdot k_z \cdot b \cdot Y_{II} + M_q \cdot d \cdot Y'_{II} + M_c \cdot c_{II}) = \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} \cdot (0,84 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 18,73 +$$

$$4,73 \cdot 1,5 \cdot 17,40 + 6,9 \cdot 14,8) = 270,6 \text{ кПа}$$

$$\frac{|R_1 - R_0|}{R_1} = \frac{270,6 - 278}{270,6} \cdot 100\% = 2,73\% < 5\%$$

Приймаємо ширину фундаменту $b = 0,8$ м.

Перевірка отриманих розмірів фундаментів

Тиск від фундаменту:

$$G_{\phi} = V_f \cdot \gamma_{bt} = 0,78 \cdot 25 = 19,5 \text{ кН/м};$$

$$V_f = b \cdot 0,3 + b_w \cdot h_w = 0,8 \cdot 0,3 + 0,4 \cdot 1,35 = 0,78 \text{ м}^3/\text{м};$$

Тиск від ґрунту:

$$G_{гр} = V_s \cdot \gamma_{гр} = 0,48 \cdot 20 = 9,6 \text{ кН/м};$$

$$V_{гр} = (b - b_w) \cdot (d - 0,3) = (0,8 - 0,4) \cdot (1,5 - 0,3) = 0,48 \text{ м}^3/\text{м}$$

Перевіряємо фактичний тиск під подошвою фундаменту:

$$\sigma_{mt} = \sum N_{II} / A = (N_{II} + G_{гр} + G_{\phi}) / b \cdot 1 =$$

$$= (181 + 9,6 + 19,5) / 0,81 \cdot 1 = 262,62 \text{ кПа} < R = 270,6 \text{ кПа},$$

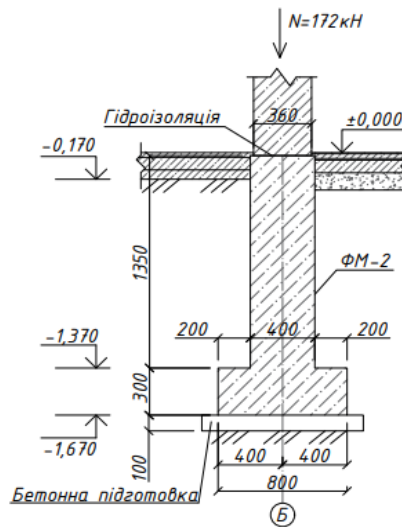
$$\frac{R - \sigma_{mt}}{R} \cdot 100\% = 2,9\% \leq 5\%$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

Несуча здатність за конструйованого фундаменту по ґрунту достатня для сприйняття заданого навантаження.

Приймаємо конструктивно як основне армування фундаменту арматуру $\varnothing 12$ А500С, а шпильки та хомути приймаємо $\varnothing 6$ А240С.

Схема сконструйованого фундаменту



• Переріз 3-3

Визначення попередньої ширини підшви фундаментів.

$$N_{II} = N_n / 0.95 = 50,4 / 0.95 = 53,05 \text{ кН};$$

$$b_0 = \frac{N_{II}}{R_0 - 20d} = \frac{53,05}{278 - 20 \cdot 1,5} = 0,22 \text{ м} \approx 0,4 \text{ м};$$

Визначення фактичного розрахункового опору ґрунту.

$$Y'_{II} = \frac{\sum Y_i \cdot h_i}{h_i} = \frac{15,4 \cdot 0,6 + 18,73 \cdot 0,9}{1,5} = 17,40 \text{ кН/м}^3$$

$$R_1 = \frac{Y_{c1} \cdot Y_{c2}}{k} \cdot (M_{Yz} \cdot k_{II} \cdot b \cdot Y_{II} + M_q \cdot d \cdot Y'_{II} + M_c \cdot c_{II}) = \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} \cdot (0,84 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 18,73 +$$

$$4,73 \cdot 1,5 \cdot 17,40 + 6,9 \cdot 14,8) = 264,9 \text{ кПа}$$

$$\frac{|R_1 - R_0|}{R_1} = \frac{264,9 - 278}{264,9} \cdot 100\% = 4,9\% < 5\%$$

Приймаємо ширину фундаменту $b = 0,4$ м.

Перевірка отриманих розмірів фундаментів

Тиск від фундаменту:

$$G_\phi = V_f \cdot \gamma_{bt} = 0,66 \cdot 25 = 16,5 \text{ кН/м};$$

$$V_f = 0,4 \cdot 1,65 = 0,66 \text{ м}^3/\text{м};$$

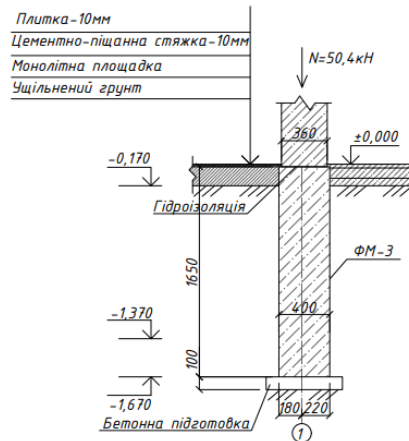
					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевіряємо фактичний тиск під подошвою фундаменту:

$$\sigma_{mt} = \frac{\Sigma N_{II}}{A} = \frac{N_{II} + G_{gp} + G_{\phi}}{b \cdot 1} = \frac{53,05 + 16,5 + 9,6}{0,4 \cdot 1} = 262,62 \text{ кПа} < R = 264,9 \text{ кПа},$$

Несуча здатність за конструйованого фундаменту по ґрунту достатня для сприйняття заданого навантаження.

Схема сконструйованого фундаменту



Приймаємо конструктивно як основне армування фундаменту арматуру $\phi 12$ A500С, а шпильки та хомути приймаємо $\phi 6$ A240С.

2.6 Розрахунок фундаментів за деформаціями

Визначення осідання фундаменту неглибокого закладання

Таблиця 2.3

№ шару (ПЕ)	Загальний опис ґрунту	Потужність (товщина) шару, м	Питома вага ґрунту, кН/м ³		Показник текучості	Модуль деформації, кПа
					I _L	E
1	Рослинний шар	0,6	γ_{II}	15,40	-	-
2	Супісок твердий	4,5	γ_{II}	18,73	0,5	23200
3	Пісок дрібний	1,8	γ_{II}	18,05	-	35000
3a	Пісок дрібний водонасичений	6,4	γ_{sb}	10,59		24000
4	Суглинок текучопластичний	4,6	γ_{II}	16,87	0,8	5800

Товщина елементарних шарів:

$$h_i = 0,4 \cdot b = 0,4 \cdot 0,8 = 0,32 \approx 0,4 \text{ м}$$

Напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках:

- на подошві першого шару:

$$\sigma_{zg}^I = \gamma_1 \cdot h_1 = 15,40 \cdot 0,6 = 9,24 \text{ кПа}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

- на рівні підосві фундаменту:

$$\sigma_{zg}^{II} = \sigma_{zg}^I + \gamma_2 * h_2 = 9,24 + 18,73 * 0,9 = 26,097 \text{кПа}$$

- на підосві другого шару:

$$\sigma_{zg}^{III} = \sigma_{zg}^{II} + \gamma_2 * h_3 = 26,097 + 18,73 * 3,6 = 93,525 \text{кПа}$$

- на рівні ґрунтових вод:

$$\sigma_{zg}^{IV} = \sigma_{zg}^{III} + \gamma_3 * h_4 = 93,525 + 18,73 * 1,8 = 126,015 \text{кПа}$$

- на підосві третього шару:

$$\sigma_{zg}^V = \sigma_{zg}^{IV} + \gamma_{3sb} * h_5 = 126,015 + 10,59 * 6,4 = 193,791 \text{кПа}$$

- на підосві четвертого шару:

$$\sigma_{zg}^{VI} = \sigma_{zg}^V + \gamma_4 * h_6 = 193,791 + 16,79 * 4,6 = 276,062 \text{кПа}$$

Додатковий тиск на основу на рівні підосви фундаменту:

$$\sigma_{zp}^0 = P - \sigma_{zg}^0 (\sigma_{zg}^{II}) = 262,62 - 26,097 = 236,52 \text{кПа}$$

Відповідно до таблиці (И.1) додатку «И» ДБН В.2.1-10-2009, граничне осідання для житлового будинку становить $S_U = 10 \text{ см}$.

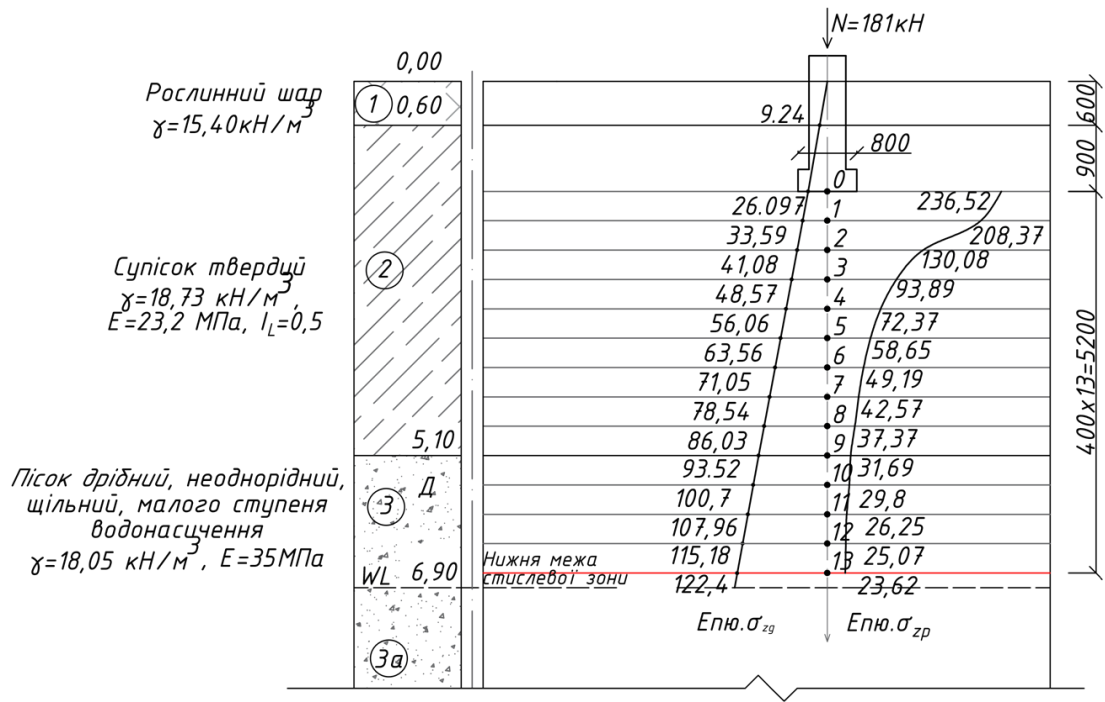
$S = 1,234 \text{ см} < S_U = 10 \text{ см}$. Умова виконується.

Розрахунок осідання фундаменту

№	Глиб м	$\xi = 2z/l$	Кое ф.	σ		$\sigma_{zp, \text{ср}}$	Мод	Товщ	Осіда	№ шару	
				кПа	кПа						см
0	0	0	1	26,0	236,52	222,4	23200	4	0	2	
1	0	1	0.81	33,59	208,3	169,2					0.306
2	0	2	0.55	41,08	130,0	111,9					0.233
3	1	3	0.39	48,57	93,89	83,1					0.154
4	1	4	0.30	56,06	72,37	65,5					0.114
5	2	5	0.24	63,56	58,65	53,9					0
6	2	6	0.20	71,05	49,19	45,8					0.074
7	2	7	0.18	78,54	42,57	39,9					0.063
8	3	8	0.15	86,03	37,37	34,5					0.055
9	3	9	0.13	93,52	31,69	30,7					0.047
10	4	1	0.12	100,7	29,8	28,0					0.028
11	4	1	0.11	107,9	26,25	25,6					0.025
12	4	1	0.10	115,1	25,07	24,3	0.023				
1	5	1	0.100	122,	23,6	24,3	0.022	3			
Загальне									1,234		


					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

Схема до розрахунку осідання фундаменту



					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	Арк. _____
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант Скорух ОМ |  |

Здобувач Середюк А.Ю |  |

Розрахунок і конструювання збірної багатопустотної плити перекриття

3.1. Збір навантажень на перекриття (кН/м²)

Розрахунок і конструювання збірної багатопустотної плити перекриття

Тип навантаження	Характерист. навантаження	Коеф. надійн. за навантаж. γ _f	Коеф. надійн. за призначен. γ _{d1}	Розрахункове навантаження	Коеф. надійн. за відподал. γ _{dП}	Коеф. надійн. за навантаж. γ _{fe}	Експлуатац. навантаження
1	2	3	4	5	6	7	8
Постійне							
Паркет штучний на холодній мастиці 17мм, 700кг/см ³ / 0,017х0,7х9,81	0,12	1,1	1,0	0,13	0,975	1	0,117
Цементна стяжка t = 10мм 1.8т/м ³ ·0.01м·9,81	0.18	1.2		0,216			0,175
Звукоізоляція з фібролітових плит 30мм, 800кг/см ³ / (0,03х0,8х9,81)	0,24	1,1		0,264			0,234
З/б плита 0.275т/м ² =2.7кН/м ²	2.7	1.1		2,97			2.632
Разом постійне навантаження:	3.27			3,58			3,16
Тимчасове							
Довготривале	1,5	1.2	1.0	1,8	0.975	1	1,46
Короткочасне	1.5	1,3		1,95			1,46
Разом тимчасове навантаження:	3			3,75			2,92
Повне навантаження:	6,27			7,73			6,08

3.2 Розрахунок плити за міцністю

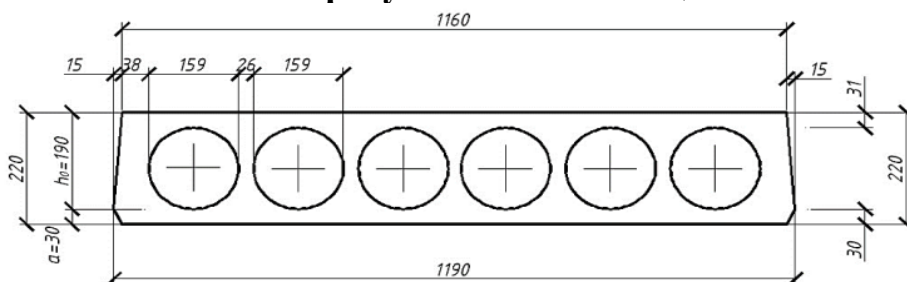


Рис. 3.1 Загальна схема перерізу панелі перекриття

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бетон класу С30:

розрахункова міцність на стиск: $f_{cd} = 17$ МПа

характеристична міцність на стиск: $f_{ck} = 22$

МПа $E_{cm} = 34500$ МПа

гранична деформація: $E_{cu3,cd} = 3$ ‰

Арматура повздовжня – переднапружена класу А800С:

Міцність: $f_{pd} = f_{p0,1k} / \gamma_s = 765 / 1,15 = 665,21$ МПа

Модуль пружності: $E_p = 190000$ МПа

$f_{pk} = 820$ МПа, $f_{p0,1k} = 765$ МПа

Розподілене по довжині навантаження на плиту покриття:

Граничне значення: $q_m = b_{пан} \cdot 7,73 = 1,2 \cdot 7,73 = 9,276$ кН/м

Експлуатаційне: $q_e = b_{пан} \cdot 6,08 = 1,2 \cdot 6,08 = 7,296$ кН/м

Граничні розрахункові навантаження на панель:

$$M_{Ed} = \frac{q_m \cdot l_{пан0}^2}{8} = \frac{9,276 \cdot 8,02^2}{8} = 78,34 \text{ кН/м}$$

$$l_{пан0} = 8200 - 360 / 2 = 8,02 \text{ м}$$

$$V_{Ed} = \frac{q_m \cdot l_{пан0}}{2} = \frac{9,276 \cdot 8,02}{2} = 38,12 \text{ кН/м}$$

Для розрахунку за I групою граничних

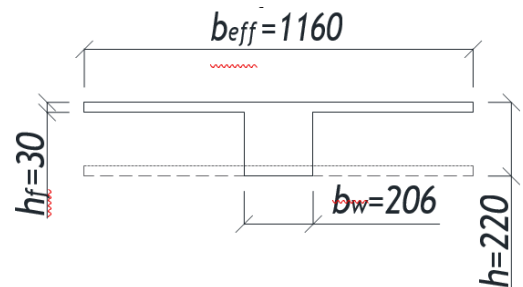
станів (за міцністю) приймається

еквівалентний тавровий переріз :

товщина полки $h_f = 30$ мм

ширина полиці: $b_{eff} = b_{верх} = 1160$ мм

сумарна товщина ребра: $b_w = 1160 - 159 \cdot 6 = 206$ мм



3.3 Розрахунок нормальних перерізів на згинальний момент:

Визначаємо положення нейтральної вісі в тавровому

перерізі Робоча висота перерізу: $d = h - a = 220 - 30 = 190$ мм

Прив'язка перед напруженої арматури

$a = 30$ мм Момент M_f за формулою:

$$M_f = b_{eff} \cdot h_f \cdot f_{cd} \cdot (d - 0,5 \cdot h_f) = 1,160 \cdot 0,030 \cdot 17 \cdot 10^3 \cdot (0,190 - 0,5 \cdot 0,030) =$$

$$103,53 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_{ed} = 78,34 \cdot \text{м},$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

отже, границя прямокутної епюри стиснутого бетону знаходиться в межах полки.

Переріз розраховуємо як еквівалентний прямокутний з розмірами $b_{\text{eff}} \cdot h = 1160 \times 220$ мм.

Попереднє напруження в робочій арматурі визначаємо з умов:

$$0.3 \cdot f_{p0.1k} < \sigma_p < 0.9 \cdot f_{p0.1k}$$

$$0.3 \cdot 765 < \sigma_p < 0.9 \cdot 765$$

$$229.5 \text{ мПа} < \sigma_p < 688.6 \text{ мПа}$$

Приймаємо $\sigma_p = 600$ мПа.

Необхідну площу переднапруженої робочої арматури визначаємо через коефіцієнт:

$$\alpha_m = \frac{M_{Ed}}{b_{\text{eff}} \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \\ = 0,110$$

Тоді $\xi = x/d \approx 0.15$, $\zeta = z/d \approx 0.940$, $\alpha_m = 0.113$

Граничне значення для переднапружених елементів на основі деформаційної моделі:

$$\xi_R = \frac{E_{cu3,cd}}{E_{cu3,cd} + E_{so}} = \frac{3}{5,76} = 0,52$$

$$E_{so} = \frac{f_{pd} + 400 - 0,9 \cdot \sigma_p}{E_p} = \frac{665,21 + 400 - 0,9 \cdot 600}{190000} = 0,00276 = 2,76\%$$

$\xi = 0,15 < \xi_R = 0,52$ Умова виконується

Приймаємо розташування попередньо напруженої арматури через 2 порожнини (кроком 370мм), маємо для 6-ти порожнистої плити 4 стрижня .

Підбираємо за сортаментом 4Ø16 A800C з $A_p = 8,04 \text{ см}^2 > 6,594 \text{ см}^2$

3.4 Розрахунок похилих перерізів на поперечну силу

Міцність бетону похилого перерізу:

$$V_{Rd,c} = (C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d = (0.12 \cdot 2,0 \cdot (100 \cdot 0.02 \cdot 22)^{1/3} + 0.15 \cdot 3,262) \cdot 0.206 \cdot 0.19 = 0.0523 \text{ МН} = 52,3 \text{ кН} > (v_{\min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d = (0.464 + 0.15 \cdot 3,262) \cdot 0.206 \cdot 0.19 = 0.037 \text{ МН} = 37 \text{ кН}$$

$$V_{Ed} = 38,12 \text{ кН} < V_{Rd,c} = 52,3 \text{ кН},$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

Умова виконується поперечне армування приймаємо конструктивно з умови мінімального армування.

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{190}} = 2,02 > 2,0 \text{ Приймаємо } k=2$$

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} = \frac{804}{206 \cdot 190} = 0,0205 > 0,02 \text{ Приймаємо } \rho_1 = 0,02$$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} = \frac{0,5 \cdot \sigma_p \cdot A_p}{0,16 + 0,03 + 0,19 + 0,206} = \frac{0,5 \cdot 600 \cdot 10^3 \cdot 8,04 \cdot 10^{-4}}{0,16 + 0,03 + 0,19 + 0,206} = 3262 \text{ кН/м}^2.$$

$$3,262 \text{ мПа} < 0,2 \cdot f_{cd} = 0,2 \cdot 17 = 3,3 \text{ мПа}$$

$$v_{\min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 22^{1/2} = 0,464 \text{ мПа}$$

Кроки поперечної арматури

$$S_w \leq 150$$

$$S_w \leq 220/2 = 150$$

$$S_w \leq 0,75d = 0,75 \cdot 190 = 142,5 \text{ мм}$$

Приймаємо $S_w = 100$ мм

Мінімальний переріз поперечної арматури

$$A_{sw, \min} = \{A'_{sw, \min} A''_{sw, \min}\}$$

$$A'_{sw, \min} = \left[\frac{0,08 \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} \right] \cdot b_w \cdot S_w = \left[\frac{0,08 \sqrt{22}}{500} \right] \cdot 206 \cdot 100 = 15,45 \text{ мм}^2 = 0,1545 \text{ см}^2$$

$$A''_{sw, \min} = b_w \cdot S_w \cdot \rho_w = 206 \cdot 100 \cdot 0,0024 = 49,44 \text{ мм}^2 = 0,4944 \text{ см}^2$$

$$A_{sw, \min} = \{15,45; 49,44\} = 49,44 \text{ мм}^2 = 0,4944 \text{ см}^2$$

Кількість зварних каркасів поперечної арматури приймаємо 4 шт.

$$\text{Тоді переріз одного стрижня: } A_{sw}^{1\text{ст}} = 0,4944/4 = 0,1236 \text{ см}^2$$

Приймаємо $\emptyset 4$ Вр-1 з $A_{sw} = 0,126 \text{ см}^2 > 0,1236 \text{ см}^2$ кроком 100 мм

3.5 Розрахунок втрат попереднього напруження арматури

Згинальний момент в перерізі від практично постійної комбінації

навантаження і власної ваги :

$$M_{\max} = \frac{q_p \cdot l_{\text{пан},0}^2}{8} = \frac{7,296 \cdot 8,02^2}{8} = 61,62 \text{ кН*м}$$

Визначимо геометричні характеристики приведенного перерізу приймаючи:

$$\alpha = \frac{E_p}{E_{cm}} = \frac{19 \cdot 10^4}{3,25 \cdot 10^4} = 5,5$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»						

$$\text{Площа перерізу: } A_c = 206 * 190 + 1160 * 30 = 73940 \text{ мм}^2$$

$$\text{Приведена площа: } A_{red} = 73940 + 5,5 * 804 = 78362 \text{ мм}^2$$

Статичний момент перерізу бетону відносно ребра нижньої грані:

$$S = 73940 \cdot 110 + 5,5 \cdot 804 \cdot 190 = 8973580 \text{ мм}^2$$

Відстань від центра ваги приведенного перерізу до нижньої грані ребра:

$$y = \frac{S}{A_{red}} = \frac{8973580}{78362} = 114 \text{ мм}$$

$$y_{p1} = y - c_p = 114 - 30 = 84 \text{ мм}$$

Момент інерції приведенного перерізу:

$$I_{red} = I + \alpha A_p y_{p1}^2 = \frac{1160 \cdot 30^3}{12} + \frac{206 \cdot 190^3}{12} + 73940 * 10^2 + 5,5 * 804 * 84^2 = 1,516 * 10^8 \text{ мм}^4$$

Величина початкового напруження:

$$0,3f_{p0.1k} \leq \sigma_{p,max} \leq 0,8f_{pk} < 0,9 f_{p0.1k} \rightarrow 229,5 \leq 600 \leq 672 \leq 688,5$$

$$P_{max} = \sigma_{p,max} A_p = 600 * 804 = 482400 \text{ Н} = 482,4 \text{ кН}$$

Втрати попереднього напруження:

Втрати від релаксації напружень в арматурі:

$$\Delta P_r = 0,03 * A_p * \sigma_{p,max} = 0,03 * 804 * 600 = 14472 \text{ Н} = 14,472 \text{ кН}$$

Втрати від температурного перепаду при виготовленні збірних конструкцій:

$$\Delta P_{\Delta t} = 0, \text{ так як при агрегатно-потоківій технології виріб при}$$

пропаруванні нагрівається разом з формою і упорами, тому температурний перепад між ними рівняється нулю.

Втрати, від деформації сталюї форми при прийнятті технології натягу

$$\text{стержнів: } \Delta P_3 = 0.$$

Втрати, викликані пружною (миттєвою) деформацією бетону при натязі на упори:

$$\Delta P_c = \alpha \rho_p * \left(1 + e_{0p}^2 * \frac{A_{red}}{I_{red}} \right) * P_{0,c} = 5,5 * 10^{-3} * \left(1 + 84^2 \frac{78362}{1,516 * 10^8} \right) 467,928 = 129,1 \text{ кН}$$

$$\rho_p = \frac{A_p}{A_c} = \frac{804}{73940} = 10,8 * 10^{-3}$$

$$e_{0p} = y - a = 114 - 30 = 84 \text{ мм}$$

$$P_{0,c} = P_{max} - \Delta P_r - \Delta P_t - \Delta P_{el} = 482,4 - 14,472 - 0 - 0 = 467,928 \text{ кН}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

Величина початкової сили напруження арматури $P_{m,0}$ на момент часу $t = t_0$, прикладеної до бетону зразу після натягу не повинна перевищувати величини:

$$P_{m,0} = \sigma_{p_{m,0}} A_p \leq 0,75 * f_{pk} * A_p$$

$$P_{m,0} = P_{max} - \Delta P_r - \Delta P_{\Delta t} - \Delta P_{el} - \Delta P_c = 482,4 - 14,472 - 0 - 0 - 129,1 = 338,828 < 0,75 * 820 * 804 = 506520H = 506,52кН$$

Залежні від часу втрати (експлуатаційні втрати)

$$\Delta P_t(t) = \Delta \sigma_{p,c+s+r} * A_p = 59 * 804 = 47436H = 47,436кН$$

$$\Delta \sigma_{p,c+s+r} = \frac{\varepsilon_{cs}(t,t_0) * E_p + 0,8 \Delta \sigma_{pr} + \alpha * \varphi(t,t_0) * (\sigma_{cp} + \sigma_{cp0})}{1 + \alpha * \frac{A_p}{A_c} (1 + \frac{A_c}{I_c} * z_{cp}^2) * (1 + 0,8 * \varphi(t,t_0))} =$$

$$= \frac{4,76 * 10^{-4} * 1,9 * 10^{-5} + 0,8 * 29,4}{1 + 5,5 * \frac{804}{73940} * (1 + \frac{73940}{1,204} * 84^2) * (1 + 0,8 * 2,4)} = 59MPa$$

$$\varepsilon_{cs}(t, t_0) = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca} = -4,5 * 10^{-4} - 2,595 * 10^{-5} = 4,76 * 10^{-4}$$

$$\varepsilon_{ca} = \beta_{as} * \varepsilon_{ca\infty} = 0,865 * (-3 * 10^{-5}) = -2,595 * 10^{-5}$$

$$\beta_{as} = 1 - \exp(-0,2t^{0,5}) = 1 - e^{-0,2 * 100^{0,5}} = 0,865$$

$$\varepsilon_{ca\infty} = -2,5 * (22 - 10) * 10^{-6} = -3 * 10^{-5}$$

$$\sigma_{cp} = \frac{M_{max} * e_{op}}{I_c} = \frac{61,62 * 10^6 * 84}{1,204 * 10^8} = 42,99H/мм^2$$

$$\sigma_{cp0} = \frac{P_{m,0}}{A_c} + \frac{P_{m,0} * e_{op}^2}{I_c} = \frac{338,828 * 10^3}{73940} + \frac{338,828 * 10^3 * 84^2}{1,204 * 10^8} = 24,43H/мм^2$$

$$\sigma_{p_{pg0}} = \frac{P_{m,0}}{A_p} + \sigma_{cp} = \frac{338,828 * 10^3}{804} + 42,99 = 464,417H/мм^2$$

$$\Delta \sigma_{pr} = 0,04 * 840 = 33,6MPa$$

$$P_{m,t} = P_{m,0} - \Delta P_t(t) \leq 0,65 * f_{pk} * A_p$$

$$338,828 - 47,436 = 291,392кН < 0,65 * 840 * 804 = 438984H = 438,984кН$$

Отже, умова виконується.

3.6 Розрахунок плити за утворенням тріщини

$$q_e = b_{пан} * 3,16 = 1,16 * 3,1 = 3,66кН/м$$

$$\text{Згинальний момент } M_{max} = \frac{q_e * l_{пан,0}^2}{8} = \frac{3,66 * 8,22^2}{8} = 30,91кН*м$$

Геометричні характеристики четвертини приведенного перерізу:

$$A_{red} = 78362мм^2; y = 114мм; I_{red} = 1,516 * 10^8мм^4$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

Площа переднапруженої арматури: $A_p = 804 \text{ мм}^2 (4\text{Ø}16)$

Момент опору приведенного перерізу для розтягнутої грані рівняється

$$W_{red} = I_{red}/y = 151,6 * 10^6 / 114 = 1,33 * 10^6 \text{ мм}^3$$

$$\text{Ядрова відстань: } r = \frac{W_{red}}{A_{red}} = \frac{1,33 * 10^6}{78362} = 16,97 \text{ мм}$$

Тоді при $\gamma = 1,3$:

$$M_{w,ult} = \gamma * f_{ctm} * W_{red} * P_{m,t}(e_{op} + r) = 1,3 * 2,6 * 1,33 * 10^6 + 291,392 * 10^3 * (84 + 16,97)$$

$$= 33,92 * 10^6 \text{ Н} * \text{мм} = 33,92 \text{ кН} * \text{м} > M_{max} = 30,91 \text{ кН} * \text{м}$$

Таким чином, тріщини не виникають, не потрібно виконувати розрахунок ширини розкриття тріщин.

Перевіримо чи виникають верхні тріщини в стадії виготовлення від зусилля попереднього напруження:

Момент утворення верхніх тріщин:

$$M_{ult} = \gamma * W_{red}^{sup} f_{ctm} - P_{m,o} * (e_{op} - r_{inf}) = 1,3 * 1,43 * 10^6 * 2,6 - 291,392 * 10^3 * (84 - 16,97) = 1,4 * 10^6 > 0$$

$$W_{red}^{sup} = \frac{I_{red}}{h-y} = \frac{151,6 * 10^6}{220-115} = 1,43 * 10^6 \text{ мм}^3$$

Отже, до прикладання зовнішнього навантаження верхніх тріщин не утворюється.

3.7 Розрахунок плити за пригинами

Розподілене по довжині навантаження на плиту покриття:

$$\text{Граничне значення: } q_m = b_{пан} * 7,73 = 1,2 * 7,73 = 9,276 \text{ кН/м}$$

$$\text{Експлуатаційне: } q_e = b_{пан} * 6,08 = 1,2 * 6,08 = 7,296 \text{ кН/м}$$

$$M_{max} = \frac{q_m l_{пан,0}^2}{8} = \frac{9,276 * 8,02^2}{8} = 78,34 \text{ кН} * \text{м}$$

$$M = \frac{q_m l_{пан,0}^2}{8} = \frac{7,296 * 8,02^2}{8} = 61,62 \text{ кН} * \text{м}$$

Момент тріщиностійкості перерізу:

$$M_{cr} = 33,92 \text{ кН} * \text{м}$$

$$\rho = \frac{A_p}{b * d} = \frac{804}{206 * 190} = 0,02 (2\%)$$

Ефективний модуль пружності бетону визначаємо за виразом:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

$$E_{c,eff} = \frac{A_p}{1+f(\infty, t_n)} = \frac{32,5 \cdot 10^3}{1+2,5} = 9,285 \cdot 10^3$$

Геометричні характеристики прямокутного перерізу без тріщин:

$$\text{Приведена площа перерізу при } A_{s2} = 0 \text{ і } \alpha_e = \frac{E_s}{E_{c,eff}} = \frac{200000}{9285} = 21,54$$

$$A_1 = b \cdot h + b_f^1 \cdot h_f^1 + \alpha_e \cdot (A_{s1} + A_p) = 260 \cdot 220 + 1160 \cdot 30 + 31,54 \cdot 804 = 97438 \text{ мм}^2$$

Приведений момент опору відносно найбільш стиснутої грані бетону поперечного перерізу:

$$S_1 = 0,5 \cdot b_f^1 \cdot h_f^1 + b \cdot (h - 50) \cdot 200 + \alpha_e \cdot (A_{s1} + A_p) \cdot d = 0,5 \cdot 1160 \cdot 30^2 + 260 \cdot (220 - 50) \cdot 200 + 21,54 \cdot 804 = 7,54 \cdot 10^6 \text{ мм}^3$$

Відстань від стиснутої гарні бетону поперечного перерізу до центра ваги приведенного перерізу елемента x_1 :

$$x_1 = \frac{S_1}{A_1} = \frac{7,54 \cdot 10^6}{97438} = 77,38 \text{ мм}$$

Момент інерції відносно нейтральної осі перетину без тріщин $I_{1,red}$:

$$I_I = \frac{b_f^1 \cdot h_f^1^3}{12} + b_f^1 \cdot h_f^1 \cdot (x_I - 25)^2 + \frac{b \cdot (h - 50)^2}{12} + b \cdot (h - 50) \cdot (200 - x_I)^2 + \alpha_e \cdot A_{s2} \cdot (x_I - a_1)^2 + \alpha_e \cdot (A_{s1} + A_{p1}) \cdot (d - x_I)^2 = \frac{1160 \cdot 30^3}{12} + 1160 \cdot 30 \cdot (77,38 - 25)^2 + \frac{206(220 - 50)^2}{12} + 206 \cdot (220 - 50) \cdot (200 - 77,38)^2 + 21,54 \cdot (804 - 77,38)^2 = 636,5 \cdot 10^6 \text{ мм}^4$$

При відсутності розрахункової арматури в стиснутій зоні $A_{sw} = 0$.

$$b_f^1 \cdot h_f^1 \cdot (x_{II} - 25) + b \cdot (x_{II} - 50) \cdot \left(\frac{x_{II} - 50}{2}\right) = \alpha_e \cdot (A_{s1} + A_p) \cdot (d - x_{II})$$

$$1160 \cdot 30 \cdot (x_{II} - 25) + 260(x_{II} - 50) \cdot 0,3 \cdot (x_{II} - 50) = 21,54 \cdot 804(190 - x_{II})$$

$$x_{II} = 78,8 \text{ мм} > h_f^1 = 50 \text{ мм}$$

$$I_{II} = \frac{b_f^1 \cdot h_f^1^3}{12} + b_f^1 \cdot h_f^1 \cdot (x_{II} - 25)^2 + \frac{b \cdot (x_{II} - 50)^3}{3} + \alpha_e \cdot (A_{s1} + A_{p1}) \cdot (d - x_I)^2 = \frac{1160 \cdot 30^3}{12} + 1160 \cdot 30 \cdot (78,8 - 25)^2 + \frac{206(78,8 - 50)^3}{3} + 21,54 \cdot 804(220 - 78,8)^2 = 450,210^6 \text{ мм}^4$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

Кривизна плити від нетривалої дії повного навантаження $M_{\Sigma sd}$:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{M_{max}}{E_{cm} I_{II}} \left[1 - \beta_1 - \beta_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2 * \left(1 - \frac{I_{II}}{I_I}\right) \right] = \frac{78,34 * 10^6}{32,5 * 10^3 * 450,2 * 10^6} *$$

$$\left[1 - 1 * 1 * 0,43^2 * \left(1 - \frac{450,2 * 10^6}{636,5 * 10^6}\right) \right] = 5,06 * 10^{-6}$$

$$\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} = \frac{M_{cr}}{M_{max}} = \frac{33,92}{78,34} = 0,43$$

Кривизна плити від нетривалої дії тривалого навантаження M_{Ed} :

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{M_{max}}{E_{cm} I_{II}} \left[1 - \beta_1 - \beta_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2 * \left(1 - \frac{I_{II}}{I_I}\right) \right] = \frac{78,34 * 10^6}{32,5 * 10^3 * 450,2 * 10^6} *$$

$$\left[1 - 1 * 1 * 0,55^2 * \left(1 - \frac{450,2 * 10^6}{636,5 * 10^6}\right) \right] = 4,88 * 10^{-6}$$

$$\frac{M_{cr}}{M_{max}} = \frac{33,92}{61,62} = 0,55$$

Кривизна плити від тривалої дії тривалого навантаження $M_{\Sigma sd}$:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{M_{sd}}{E_{c,eff} I_{II}} \left[1 - \beta_1 - \beta_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2 * \left(1 - \frac{I_{II}}{I_I}\right) \right] = \frac{61,62 * 10^6}{9,285 * 10^3 * 450,2 * 10^6} *$$

$$\left[1 - 1 * 1 * 0,55^2 * \left(1 - \frac{450,2 * 10^6}{636,5 * 10^6}\right) \right] = 1,34 * 10^{-6}$$

Визначимо кривизну плити від тривалої дії сили попереднього напруження P_{m2} :

$$\left(\frac{1}{r}\right)_4 = \frac{P_{m,teop}}{E_{c,eff} I_{II}} = \frac{291,392 * 10^3 * 82}{9,285 * 10^3 * 450,2 * 10^6} = 2,3 * 10^{-6}$$


Максимальний прогин в середині прольоту вільно обпертої однопрогінної плити, завантаженої, рівномірно розподіленим навантаженням


$$f_{max} = \alpha_k \left[\left(\frac{1}{r}\right)_1 - \left(\frac{1}{r}\right)_2 + \left(\frac{1}{r}\right)_3 \right] * l_{eff}^2 - \alpha_p * \left(\frac{1}{r}\right)_4 * l_{eff}^2 = \left(\frac{5}{48}\right) [5,06 - 4,88 + 1,34] * 10^{-6} * 8200^2 - \left(\frac{1}{8}\right) * 5,8 * 10^{-6} * 8200^2 = 9,1 \text{ мм} < f_{lim} = 41 \text{ мм}$$

$$f_{lim} = \frac{1}{200} * l_{eff} = \frac{8200}{200} = 41 \text{ мм}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

**ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВНИЦТВА**

Консультант Митох В.В. |  |

Здобувач Сердюк А.Ю. |  |

--	--	--	--	--	--

4.1 Технологічна карта на монтаж плит перекриття

4.1.1 Область застосування

Карта технологічного процесу розроблена на монтаж плит перекриття житлового будинку розташована м. Луцьк. Плити перекриття монтують на висоту 3,060 м.

До складу робіт технологічної карти входять:

- монтаж плит перекриття;
- електрозварювання контактних стиків;
- закладення швів між плитами перекриття.

Підрахунок об'ємів робіт

- Плити покриття 20 шт
- Електрозварювання для плит перекриття $20 \times 0,45 = 9$ м.п
- Антикоровий захист плита (1пл. 3 стика): $3 \times 20 = 60$ стиків
- Замонолічування швів $6,5 \times 7 + 6.4 \times 6 + 4,1 \times 2 + 8,2 \times 5 = 133,1$ м.п

4.1.2 Технологія і організація будівельного виробництва

Підготовка панелі до монтажу, виконавець робітник, який виконує такелажні роботи

1. Працівник, що виконує такелажні роботи підходить до панелі, перевіряє справність монтажних петель, чистоту поверхні.
2. При необхідності скампелем очищає елемент від напливів бетону, а металевою щіткою - від бруду і полою.
3. Дає сигнал машиністу крана подати строп.
4. По черзі зачіпляє гаки стропа за монтажні петлі і подає машиністу крана команду натягнути гілки стропа.
5. Перевіряє надійність зачіпки, відходить в безпечне місце і дає команду машиністові крана підняти панель на висоту 200 ... 300 мм.
6. Перевіряє надійність стропування панелі і дає команду перемістити конструкцію в зону монтажу.

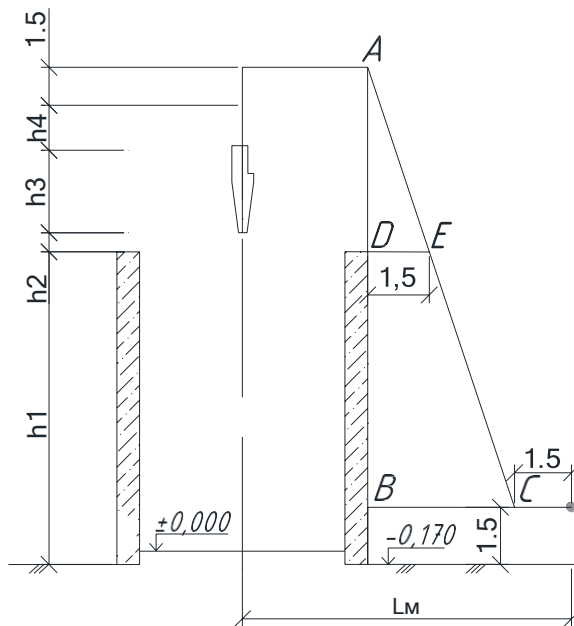
					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Перша плита перекриття монтується з риштувань, які використовували для кладки стін наступні з попередньо змонтованої плити.

При монтажі плит перекриття необхідно:

- підготувати опорну поверхню і влаштувати постіль із розчину;
- орієнтування і укладання плити;
- вивірка плити;
- розстроповка плити;

4.1.3 Вибір монтажного крана



1) Монтажна маса

$$Q_m = M_{\text{ел}} + M_{\text{гзу}} = 3,55 + 0,53 = 4,08 \text{ т}$$

2) Монтажна висота елемента

$$h_1 = 6,750 + 0,17 = 6,92 \text{ м}$$

$$h_2 = 0,5 \text{ м}, h_3 = 2,5 \text{ м}, h_4 = 1,5$$

Висота підйому:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + 1,5 = 6,92 + 0,5 + 2,5 + 1,5 + 1,5 = 12,92 \text{ м}$$

$$AB = H_m - 1,5 = 12,92 - 1,5 = 11,42 \text{ м}$$

$$DE = 1,5 \text{ м}$$

$$AD = H_m - h_1 = 11,42 - 6,92 = 6 \text{ м}$$

$$BC = \frac{AB \times DE}{AD} = \frac{11,42 \times 1,5}{6} = 2,855 \text{ м}$$

$$\text{Виліт стріли: } L_m = 9,2/2 + 2,855 + 1,5 = 8,955$$

Таблиця 4.1 Порівняльна характеристика монтажних кранів

Марка крану	Грузопідйомність, т		Висота підйому гаку, м		Виліт стріли, м	
	min	max	min	max	min	max
МКА-16У	2	11,5-5,5	10	10-25	5-7,5	15-20
МКП-16У	2	16	10	15	5-5,7	15-20

6. Сума заробітної плати у грн

$$20-21 \times 103 = 2081,63 \text{ грн}$$

7. Заробітна плата на л/день

$$\text{По нормі } \sum_{\text{грн}} / \text{Тр}_н = 2081,63 / 4,32 = 481 \text{ грн}$$

$$\text{Прийнято } \sum_{\text{грн}} / \text{Тр}_п = 2081,63 / 3,75 = 555 \text{ грн}$$

8. Рівень підвищення праці :

$$\text{РПП} = (\text{Тр}_н / \text{Тр}_п) \times 100\% = 4,32 / 3,75 \times 100\% = 115,2\%$$

4.1.7 Схема операційного контролю якості

В монтажних роботах ведуть постійний виробничий контроль якості монтажних робіт: вхідний, операційний і приймальний контроль конструкцій. В процесі вхідного контролю встановлюють комплектність і якість збірних елементів, наявність паспортів і сертифікатів, правильність виконання вантажно розвантажувальних операцій і складування конструкцій. При здійсненні операційного контролю перевіряються дотримання і нормативних вимог до технології монтажу, виконання проекту робіт, якість пристрою стиків, основному в зимовий час.

Виконуючи операційний контроль монтажних робіт, необхідно звертати увагу на дотримання вимог охорони праці. Строго стежити за тим, щоб монтажникам видавали захисні каски і запобіжні пояси, що закріплюються карабіном до страху вального канату або монтажних петель, щоб робітники не перебували на конструкціях вчасно їх підйому. Ростроповка конструкцій проводиться тільки після їх надійного закріплення.

Приймальний контроль змонтованих конструкцій здійснюється після завершення всіх робіт по влаштуванню стиків на спорудженні або частини його і набору проектної міцності бетоном стиків. Перед здачею виконується геодезична перевірка змонтованих конструкцій. Результати якого оформлюються виконавчої схемою монтажу.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

4.1.8 Допуски та відхилення

- зміщення в плані плит щодо їх проектного положення на опорних площинах 13 мм
- різниця відміток лицьових поверхонь суміжних плит перекритті в стику при довжині плити понад 4м - 10 мм.

4.1.9 Матеріально-технічні ресурси

Витрати матеріалів

Плити перекриття, вагою 3,55 т 20 шт

Суміші бетонні

100 шт – 19,23 м³ $x=(20 \times 19,23)/100 = 0,35 \text{ м}^3$
20 шт – x м³

Лісоматеріали

100 шт – 0,56 м³ $x = (20 \times 0,56)/100 = 0,1 \text{ м}^3$
20 шт – x м³

Монтажні вироби

100шт – 123 шт $x = (20 \times 123)/100 = 22,14 \text{ шт}$
20 шт – x шт

Електроди

100 шт – 21 кг $x = (20 \times 21)/100 = 3,78 \text{ кг}$
160шт – x кг

4.1.10 Техніка безпеки та протипожежні заходи

Не дозволяється виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледиці, грозі і тумані. Коли видимість в межах фронту робіт низька.

При переміщенні плити перекриття монтажники повинні перебувати поза контуром установленної плити з боку протилежної подачі. Встановлювати плити потрібно без поштовхів. Не допускати ударів по інших конструкціями. Першу монтуємо плиту перекриття монтують з пересувних риштування. Наступні плити монтують з встановлених плит перекриття.

Монтажник, що знаходиться на перекритті, зобов'язаний закріпити карабін запобіжного поясам до спеціально натягнутому сталевому. Запобіжні пояси

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						

повинні мати спеціальні амортизуючі пристрої типу (ЦВУ-2), що пом'якшують силу ривка і знижують швидкість падіння до нуля.

Монтажник-електрозварник, що виконує роботи зі зварювання вузлів для закріплення залізобетонних конструкцій, повинен пройти атестацію відповідно до «Правил атестації зварників»

Забороняється проводити електрозварювальні роботи в не захищених місцях під час дощу, грози, сильного снігопаду і вітру 15 м / с і більше.

Робочі місця зварників відокремлені від суміжних робочих місць і проходів негорючими екранами (ширмами, щитами) заввишки не менше 1,8 м.

Забороняється в радіусі 10 м від місця проведення електрозварювальних робіт розміщувати легкозаймисті матеріали.

Забороняється поєднувати на одному робочому місці зварювальні роботи і укладання теплоізоляційного вкладиша.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						

4.2 Організація будівельних робіт

4.2.1 Техніко-економічні показники будівлі

Таблиця 4.2.1

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа забудови об'єкту	м ²	249
2	Поверховість: Складські приміщення	пов.	2
3	Загальна площа об'єкту	м ²	335
4	Загальний обсяг об'єкту	м ³	1762

4.2.2 Обсяги робіт

Таблиця 4.2.2

№	Найменування та комплекс робіт	Обсяг роботи	
		Од. вим.	Кіл-ть
1	Підготовчі роботи	дні	21
	Внутрішньо майданчикові підготовчі роботи		
2	-планування території	1000м ²	1,3586
3	-зрізка рослинного шару	м ³	203,7
А. Підземна частина			
1. Земляні роботи			
4	Механічна розробка ґрунту	1000м ³	0,3202
5	Доробка ґрунту вручну	100м ³	0,56
6	Ущільнення ґрунту	100м ³	1,9067
7	Влаштування бетонної підготовки	100м ³	0,2397
8	Опалубка під фундамент	м ²	251,16
9	Армування	т	0,3215
10	Влаштування стрічкових фундаментів	100м ³	1,2953
11	Засипка котлованів бульдозером	1000м ³	0,19067
12	Ущільнення ґрунту щебенем	100м ³	0,113
13	Горизонтальна гідроізоляція	100м ²	0,4411
Б. Надземна частина			
2. Стіни і перегородки			
14	Мурування зовнішніх стін газобетонних блоків	1м ³	159,66

Арк.

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-------	------	----------	--------	------

15	Мурування внутрішніх стін	1м3	12,03
16	Мурування перегородок	1м ³	20,92
17	Мурування прямокутних стовпів	1м ³	2,66
18	Монтаж перемичок	шт	29
3. Перекриття			
19	Монтаж плит перекуття	шт	18
20	Опалубка монолітної ділянки	м ²	7,23
21	Встановлення арматури	т	0,765
22	Бетона суміш	м ³	6,15
4. Сходи			
23	Монтаж сходових маршів	шт	1
24	Улаштування тераси	1м ³	58,65
5. Покриття			
25	Опалубка покриття	м ²	228
26	Встановлення арматури	т	0,6435
27	Бетона суміш	м ³	43,8
28	Утеплення утеплення	м ²	198
29	Утеплення пароізоляції	м ²	198
30	Улаштування гідроізоляційна мембрани	м ²	198
6. Заповнення прорізів			
31	Встановленн вікон	100м ²	0,56
32	Встановлення дверей	100м ²	0,2912
33	Встановлення підвіконних дощок	100м	24
7. Підлоги			
34	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	1м ³	13,35
35	Армованна стяжка дротяною сіткою	100м ²	1,16
36	Улаштування покриттів цементної стяжки 20мм	100м ²	1,4044
37	Улаштування покриттів з керамічних плиток	100м ²	1,1887
38	Улаштування покриттів мозаїчних (типа брекчія)	100м ²	0,5084
39	Улаштування тепло- звукоізоляції	100м ²	1,1604
40	Улаштування гідроізоляції на мастиці	100м ²	0,5084
41	Улаштування покриттів з паркету мозаїчного	100м ²	1,3752
42	Улаштування плінтусів з керамічної плитки	100м	0,89
6. Внутрішнє опорядження			
43	Штукатурка внутрішніх стін	100м ²	5,514
44	Штукатурка вапняним розчином стель	100м ²	2,5107

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

45	Облицьвка стін керамічною плиткою	100м ²	0,6489
46	Опорядження поверхонт декоративною штукатуркою	100м ²	0,8526
47	Штукатурення віконних і дверних плоских косяків по каменю і бетону	100м ²	0,2037
48	Фарбування стіни водоемульсійною фарба	100м ²	4,0125
7. Зовнішнє опорядження			
49	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 90мм з опорядженням декоротивним розчином	100м ²	5,421
50	Влаштування вимощення	100м ²	5,42
8. Спеціальні роботи			
51	Внутрішні сантехнічні роботи	100м ³	19,20
52	Внутрішні ектромонтажні роботи	100м ³	19,20
53	Пусконаладжувальні роботи	100м ³	19,20
54	Благоустрій території	%	2
55	Невраховані роботи	%	15
56	Здача об'єкту в експлуатацію	дні	10

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м ²	100м ²	0,2562	139,67	23,53	4.47	0.75
ЕН10-26-2	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м ²	100м ²	0,035	124,82	17,202	0.54	0.08
Підлога							
ЕН11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м ³	1,35	5,58	0,0139	9.31	0.023
ЕН11-11-18	Армування стяжки дріткою сіткою	100м ²	1,16	16,2	0,5661	2.24	0.082
ЕН11-15-3	Улаштування покриттів цементних товщиною 20 мм	100м ²	1,4044	42,5	1,0323	7.46	0.181
ЕН11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м ²	0,5084	51,1	0,1665	3.24	0.0100
ЕН11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м ²	1,6004	32,78	0,222	6.56	0.045
ЕН11-17-2	Улаштування покриттів мозаїчних із бою гранітних плит [типа брекчія]	100м ²	0,5084	658,49	4,1331	41.84	0.05
ЕН11-29-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток	100м ²	1,1887	155,6	0,3996	23,12	0.060
ЕН11-36-2	Улаштування покриттів з паркету мозаїчного	100м ²	1,3752	112,39	0,333	19.32	0.058
ЕН11-42-5	Улаштування плінтусів із плиток керамічних	100м	0,89	29,85	0,1221	3.32	0.013
Опорядження внутрішнє							
Е12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м ²	1,98	24,49	0,4915	6.06	0.12
Е12-18-3	Утеплення покриттів	100м ²	1,98	63,67	1,8756	15.75	0.46
Е12-2-1	Улаштування покрівель плоских чотиришарових	100м ²	1,98	30,1	2,3651	7.45	0.59
Опорядження внутрішнє							
ЕН15-45-1	Просте штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м ²	5,1514	49,03	4,9335	31.57	3.17
ЕН15-45-16	Високоякісне штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стель вручну	100м ²	2,5107	211,28	2,8276	66.30	0.88
ЕН15-25-1	Облицювання поверхонь стін керамічними плитками на розчині із сухої клеючої суміші, число плиток в 1 м ²	100м ²	0,6489	234,57	0,3774	19.02	0.03
ЕН15-151-5	Фарбування вапняними розчинами	100м ²	4,0125	70.0000	0,0111	35.10	0.0050
ЕН15-74-1	Опорядження внутрішніх поверхонь стін по каменю і бетону декоративною сумішшю з наповнювачем, величина зерен 2 мм	100м ²	0,8526	153,73	0,0999	16.38	0.113
ЕН15-51-1	Штукатурення віконних і дверних плоских косяків по каменю і бетону	100м ²	0,2037	260,78	2,1423	2.870	2.75
Зовнішнє оздоблення							
ЕН15-78-2	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм з опорядженням декоративним розчином	100 м ²	5,421	671,92		455.31	
Зовнішнє оздоблення							
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА							Арк.
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»							
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

4.2.4 Механізація будівництва

Механізація будівництва забезпечується машинами і механізмів у наступних будівельних роботах:

Бульдозер потужністю 79 кВт:

- планування території;
- зрізка рослинного шару, розробка ґрунту з навантаженням на машину;
- засипка котловану бульдозером.

Трамбівки – влаштування піщаної основи під фундаменти, ущільнення ґрунту щекернем під підлогу;

Бетон насоси – влаштування стрічкових фундаментів;

Вібратори – влаштування стрічкових фундаментів, влаштування бетонного покриття, заливка стяжок по міжповерхових перекриттях;

Автомобільний кран МКА-16У – мурування зовнішніх, внутрішніх стін, монтаж перемичок, встановлення вікон, дверей, улаштування покрівель;

Підіймачі щоглові – улаштування бетонного покриття, улаштування покриттів з керамічних плиток і паркету, заливка стяжок по міжповерхових перекриттях, штукатурка внутрішніх стін, утеплення фасадів плитами з мінеральної вати;

Машина паркетна – шліфувальна, улаштування покриттів з паркету;

Розчинонасос – штукатурка внутрішніх стін, утеплення фасадів плитами з мінеральної вати.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

4.2.5 Розрахунок ТЕП календарного плану

1. Тривалість виконання робіт згідно календарного плану:

$$t^H=5 \text{ міс.};$$

$$t^П=4,5 \text{ міс.};$$

2. Трудомісткість загальнобудівельних робіт:

$$T^H = 983,95 \text{ л-дн.};$$

$$T^П = 853 \text{ л-дн.};$$

3. Коефіцієнт тривалості будівництва:

$$K_{тр} = t^H / t^П = 5/4,5 = 0,9;$$

4. Питома трудомісткість:

$$T_{пит}^H = \Sigma T^H / S_{буд} = 983,95 / 1920 = 0,51$$

$$T_{пит}^П = \Sigma T^П / S_{буд} = 853 / 1920 = 0,44$$

5. Продуктивність праці:

$$П^H = 100\%;$$

$$П^П = \Sigma T^H / \Sigma T^П \times 100\% = 1276,05 / 1122 \times 100\% = 113,7\%;$$

6. Коефіцієнт нерівномірності пересування робочих:

$$N_{сер} = 1276,05 / 74 = 17 \text{людей}$$

$$K = N_{max} / N_{сер} = 26 / 17 = 1,53$$

7. Коефіцієнт змінності робіт:

$$K_{зм} = (t_1 \times n + t_2 \times n + \dots + t_n \times n) / (t_1 + t_2 + \dots + t_n) = 1,2;$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						

4.3 Проектування будівельного генерального плану

4.3.1 Розрахунок площ складів та майданчиків складування

Таблиця 4.3.1 Розрахунок складського господарства

Конструкції, вироби, матеріали	Од. виміру	Заг. потреба Qзаг	Тривалість укладання матеріалів у конструкцію, Т, дні	Найбільша добова витрата, QТзаг	Число днів запасу, n	Коефіцієнт нерівномірного надходження, α	Коефіцієнт нерівномірної витрати, k	Запас на складі Q/зап	Норма зберігання на 1м2 площі q	Корисна площа складу F	Коефіцієнт використання площі складу β	Повна площа складу S, м2	Розміри складу, м	Характеристика складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Блоки	м3	171,9	18	9,55	5	1,1	1,3	68,28	2	34,14	0,6	56,9	(5x13)x2	Відкритий
Перемички	м3	2,07	3	0,69	5	1,1	1,3	2,07	0,4	5,147	0,5	10,35		
Арматура	т	0,965	4	0,24	5	1,1	1,3	0,965	4,2	0,22	0,6	0,38		
Металочерепиця	м²	445,5	2	222,75	10	1,1	1,3	445,5	300	0,74	0,5	1,485	13x4	Під навісом
Двері та вікна	м2	80,72	2	40,36	10	1,1	1,3	80,72	44	1,83	0,5	0,91		
Щити опалубки	м²	251,16	3	83,72	10	1,1	1,3	251,16	12	20,93	0,6	34,88		
Толь	рул.	7,48	3	2,49	10	1,1	1,3	7,48	15	0,49	0,6	0,83		
Плитка керамічна	м²	234,6	19	12,34	10	1,1	1,3	176,56	80	2,2	0,5	4,42		
Фарба суха	кг	288,85	3	96,28	10	1,1	1,3	288,85	700	0,41	0,6	0,69	5x10	Закритий
Паркет	м²	137,52	9	15,28	10	1,1	1,3	137,52	40	3,438	0,6	5,73		
Вата мінеральна	м³	387,89	38	10,2	10	1,1	1,3	145,86	6	24,31	0,6	40		

4.3.2

Розрахунок тимчасових будівель

Кількість робітників:

$$N_p = 27 \text{ люд.} \quad 27-83\% \quad X = 27 \times 100 / 83 = 32 \text{ люд.}$$

$$1\% = 0,32 \quad x-100\%$$

Інженерно-технічний персонал:

$$N_{ІТП} = 0,32 \times 10 = 3 \text{ люд.}$$

Кількість службовців:

$$N_c = 0,32 \times 4 = 1 \text{ люд.}$$

Молодший обслуговуючий персонал:

$$N_{МОП} = 0,32 \times 3 = 1 \text{ люд.}$$

Загальна кількість працівників:

$$N_{пр} = (N_p + N_{ІТП} + N_c + N_{МОП}) \times k;$$

$$N_{пр} = (27 + 3 + 1 + 1) \times 1,05 = 35 \text{ люд.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		

Таблиця 4.3.2 Розрахунок адміністративно-господарських та побутових споруд

Найменування	Кількість працівників	кільк.% користуючих	Площа приміщення		Тип приміщень	Розміри
			на одного	загальна, м ²		
Службові приміщення						
Кантора	5	80	4	16	контейнерного типу	6*3
Санітарно-побутові приміщення						
Гардеробна	27	100	0,6	16,2	Пересувні вагончики	3(2,7x6)
Душова	27	20	0,82	4,42		
Умивальні	35	20	0,0065	0,045		
Приміщення для сушки одягу	35	100	0,2	7		
Приміщення для обігріву	27	100	0,1	3,5		
Приміщення для відпочинку та прийому їжі	35	25	0,25	12		
Вбиральня						
Туалет жіночий	35	30	0,14	1,47	контейнерного типу	(1,5x1,5)
Туалет чоловічий	35	70	0,07	1,71		

4.3.3 Розрахунок потреби в електроенергії, парі, воді стислому повітрі та кисні

Потреби в електроенергії, парі воді, стислому повітрі та кисні для виробництва будівельно-монтажних робіт $Q_{\text{заг}} = C_{\text{річ}} \times n \times K + Q_{\text{пож}}$;

$C_{\text{річ}}$ - річний обсяг млн.грн; $n = 0,45$ – розхід на 1 млн.грн;

$K = 0,99$ – територіальний коефіцієнт зміни кошторисної вартості в залежності від району будівництва; $Q_{\text{пож}} = 10$ л\с

Загальні витрати води з урахуванням потреби на пожежогасіння;

$$Q_{\text{заг}} = 0,75 \times 0,45 \times 0,99 + 10 = 10,33 \text{ л\с}$$

Тимчасове водопостачання на будмайданчику необхідне для забезпечення виробничих і господарсько-побутових потребі для гасіння можливих пожеж.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

За визначеною витратою води визначаємо діаметр тимчасового магістрального водопроводу, по вітках якого встановлені пожежні гідранти:

$$D = \sqrt{\frac{4Q \times 1000}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,33 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} \approx 100 \text{ мм. } V = 1,5 \text{ м/с} - \text{швидкість руху води по}$$

трубах.

$Q_{\text{заг}} = 10,33 \text{ л/с}$ – загальні витрати води з урахуванням потреб пожежогасіння;

За сортаментом приймаємо $d = 100 \text{ мм}$.

Визначаймо потребу в електроенергії, парі, кисні, стисненому повітрі за формулю: $Q_{\text{заг}} = C_{\text{річ}} \times n$;

Таблиця 4.3.3

Назва ресурсу	Одиниця	Розрахунковий норматив на 1 млн. грн. БМР	Територіальний коефіцієнт	Максимальний річний обсяг БМР, млн.грн.	Потрібна кількість	
					за розрахунком	прийнята
Електроенергія	кВ*А	205	1,02	0,972	203,2	204
Пара	Кг\ч	200	1,02	0,972	198,3	200
Стиснуте повітря	шт	3,9	0,98	0,972	3,7	4
Кисень	м ³	4400,0	0,98	0,972	4191,3	4192
Вода	л/с	0,45	0,98	0,972	0,43	0,43
З урахуванням потреби води на пожежогасіння(0,33+10)					10,33	10,33

Електроенергія витрачається для:

- живлення монтажного крану;
- зварювальних апаратів;
- освітлення та обігріву побутових приміщень;
- освітлення будівельного майданчику та робочих місць.

На буд майданчику передбачена двофазна система електропостачання з напругою 380 В і 220 В. Напруга 220 В буде використовуватись для роботи переносного електроінструменту та освітлення робочих місць і території будівництва, а 380 В буде використовуватись для живлення електродвигунів та станків.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		

4.3.4 Тимчасові автомобільні шляхи

Для транспортування конструкцій і матеріалів були максимальновикористані постійні дороги.

Тимчасові дороги прийняті з одностороннім рухом шириною 4 м, а тороги тимчасові запроектовані кільцевими.

Радіус округлення дороги 4 м.

Місця улаштування і шляхи пересування монтажних машин і механізмів відповідають розробленим в технологічних картах.

Закриті склади розташовані на рубіжні дії крана, а відкриті – в заді дії крана.

4.3.5 Розрахунок ТЕП будгенплану

1. Площа будівельного майданчика:

$$F=3035,6 \text{ м}^2;$$

2. Площа забудови будівлі, що будується:

$$F_{\Pi}=240\text{м}^2;$$

3. Площа забудови тимчасовими будівлями та спорудами: $F_{\text{Т}}=95,4 \text{ м}^2/;$

4. Протяжність тимчасових:

доріг - 83 м;

водопровід - 70,1

м; ЛЕП - 260,43 м;

огорожі -212 м;

5. Коефіцієнт, що характеризує відношення площі забудови тимчасовими спорудами до площі забудови постійними спорудами:

$$K_{\text{п.т.}}=F_{\text{Т}} \times 100 / F_{\Pi} = 95,4 \times 100 / 240 = 39,7\%;$$

6. Компактність будгенплану:

$$K_1 = F_{\Pi} \times 100 / F = 240 \times 100 / 2809 = 8,54\%;$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

**ОХОРОНА ПРАЦІ ТА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Консультант Гуменко О.В.  _____ |

Здобувач Середок А.Ю.  _____ |

В даній роботі проводиться аналіз умов праці при будівництві котеджу в місті Луцьк. Технологічний процес по зведенню будівлі може передбачати виникнення шкідливих факторів. Аналізуючи критерії оцінки умов праці, потрібно забезпечити оптимальні їх показники та створити необхідні умови для збереження здоров'я працівників під час трудової діяльності.

Розглянемо умови праці машиніста бульдозера. Його робота пов'язана із земляними процесами (зрізка рослинного шару, ущільнення, розробка котловану).

У процесі виробничої діяльності на машиніста бульдозера діють такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: вібрація, шум, несправний чи такий що не відповідає роботі. Вони можуть спричинити різні травми і ушкодження працюючого.

В проекті передбачені інженерні рішення і ряд профілактичних заходів, які зменшують можливість виникнення критичних ситуацій і шкідливих факторів, що заважають нормальній роботі і загрожують життю та здоров'ю працівників. При будівництві потрібен постійний контроль за виконанням техніки безпеки.

5.1 Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

Таблиця

Фактор	Види робіт	Кількісна оцінка	Нормативні документи
Обвалення ґрунту	Земляні роботи	Ґрунт – супісок. Н=-1,5м РГВ=-6,9 м	ДБН А.3.2-2-2009 р.10
Падіння з висоти людей	Перелік робіт за розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3м і більше		ДБН А.3.2-2-2009
	-земляні роботи	1,5 м	р. 10
	-монтажні	8 м	р. 14
	-мурування	8,0 м	

	-покрівельні	8 м	р. 17
	Опоряджувальні:		
	а) зовнішні	8 м	р.15
	б) внутрішні	6,4 м	
	Ізоляційні:		
	- фундаменти	h=1,5 м	р.16
	- покрівля	h=6,6 м	
Падіння з висоти матеріалів, конструкцій та інструментів	Перелік робіт за розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3м і більше		ДБН А.3.2-2-2009
	-земляні роботи	1,5 м	р. 10
	-монтажні	8,0 м	р. 14
	-мурування	8,0 м	
	-покрівельні	8,0 м	р. 17
	Опоряджувальні:		
	а) зовнішні	8.0 м	р.15
	б) внутрішні	6,4 м	
	Ізоляційні:		
	- фундаменти	h=1,5 м	Розділ 16
	- покрівля	h=6,6 м	
Вантажопідіймальні машини	Переміщення матеріалів, конструкцій тощо МКА-16У	Небезпечна зона крана Rн.з=15 м.	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 НПАОП 0.00-1.80-18 (крани)
Токсичний вплив шкідливих речовин на організм людини	Електрозварювальні роботи:	(Дати ГДК)	ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 НПАОП 0.00-5.23-01
	-пил	0,15мг/м3	
	Газополуменеві роботи		
	-ацетилен	50 мг/м3	
	Ізоляційні:		
	- оксиди азоту	5 мг/м3	
	- сірчаний	10 мг/м3	

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

	Опоряджувальні роботи:		
	-ацетон	50 мг/м ³	
	- хлор	1 мг/м ³	
	-ацетилен	0,1 мг/м ³	
Недостатня освітленість	Земельні, монтажні покрівельні, ізоляційні оздоблювальні	Освітленість (за видами робіт)	ДБН В.2.5-28:2018 ДСТУ Б А.3.2-15:2011
Вібрація	-Робота з інструментом - ущільнення ґрунту	V=0,04 м/с V=0,02 м/с	ДСТУ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.39-99
Транспортні машини та їх робочі органи	Рух по будівельному майданчику	-10км/год -На поворота x5 км/год	ДБН А.3.2-2-2009 (р. 8) ДБН А.3.1-5:2016
Метеорологічні умови	Покрівельні, монтажні, бетонні, кам'яні, оздоблювальні	Vвітру < 12м/с	ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010
Шум	- автотранспорт, - ущільнення ґрунту, - бетонні суміші, - компресор	(<80 дБ)	ДСН 3.3.6.037-99
Електрострум	-електрозварювальні	6000 / 380 В	ДСТУ Б А.3.2-13:2011 НПАОП 40.1-1.21-98
	-машини, механізми	380 В	
	-електромонтажні	220, 380 В	
	-освітлення	220 В < 25 В	ДБН А.3.2-2-2009
Атмосферна електрика	Захист від блискавки	Ккат.= 1	ДСТУ EN 62305-1:2012
Пожежна безпека	Захист від пожежі	Квог.= 1 Кп/в= 1	ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б.В.1.1-36:2016

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Проектні рішення щодо безпеки праці

1. Будівельний майданчик слід забезпечити не менш як двома в'їздами-виїздами. Ширина воріт для проїзду автомобілів не має бути $\geq 4,5\text{м}$.

2. Пішохідні та автомобільні дороги потрібно розташувати за межами небезпечних зон. Якщо вони будуть розташовані біля зони переміщення вантажів краном потрібно повісити попереджувальні написами та дорожніми знаками про в'їзд у небезпечну зону. Автомобільні дороги потрібно проектувати кільцевими за потреби слід передбачати петльові об'їзди. Ширина проїзної частини автомобільних внутрішньо-площадкових доріг має становити 3,5м для одnobічної;

3. Освітлення будівельної площадки та ділянок виконання робіт проектують відповідно до вимог проектування електричного освітлення будівельних майданчиків. Має бути передбачене робоче, охоронне, евакуаційне та аварійне освітлення.

4. Огородження території будівельного майданчика та ділянок виконання процесів має відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.8-43:2011, а також характеристиці об'єкта та специфіці будівельно-монтажних робіт.

5. Для запобігання впливу на працівників шкідливих виробничих факторів, шкідливих речовин у повітрі робочої зони тощо потрібно:

- визначати засоби захисту працівників;
- визначати ділянки робіт, на яких будуть виникнути шкідливі виробничі фактори, зумовлені технологією і умовами виконання робіт;
- передбачати, за потреби, спеціальні заходи для очищення від шкідливих речовин технологічних стоків та викидів, а також збереження небезпечних та шкідливих речовин;
- передбачати необхідні заходи захисту під час використання приладів, що містять радіоактивні ізотопи і є джерелами іонізуючого випромінювання, а також під час застосування лазерів.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

6. Для запобігання падінню конструкцій, матеріалів з висоти під час переміщення їх краном або у разі втрати стійкості під час монтажу в проекті слід зазначати:

- засоби контейнеризації і інших тар для переміщення штучних і сипких матеріалів, бетону відповідно до характеру вантажу, що переміщують, і зручності подання його до місця робіт;
- вантажо-захоплювальні пристрої (траверси, стропи) – відповідно до маси та габаритів вантажу, що переміщується, умов стропування і монтажу;
- способи остаточного закріплення конструкцій;
- способи тимчасового закріплення елементів, що розбираються під час демонтажу конструкцій будинків;
- способи видалення відходів будівельних матеріалів і сміття;
- необхідність влаштування захисних перекриття, козирків, огорожень під час будівельно-монтажних робіт по одній вертикалі.

7. Для запобігання падіння робочих з висоти в проектах слід передбачити:

- скорочення обсягів верхолазних робіт завдяки застосуванню конвеєрного чи збільшеного складання, великоблочного чи без кранового методу монтажу;
- першочергове улаштування огорожувальних конструкцій (стін, прорізів і огорожень балконів тощо);
- застосування огорожувальних пристроїв, що відповідають конструктивним і об'ємно-планувальним рішенням об'єкта, що споруджується, і задовольняють вимогам безпеки праці;
- визначення місця і способів кріплення запобіжних поясів і страхувальних канатів .

8. Для запобігання небезпечному впливу електричного струму на працівників слід передбачити:

- улаштування тимчасових електроустановок, вибір трас і визначення напруги тимчасових силових й освітлювальних електромереж, способів огороження струмопровідних частин і розміщення розподільчих систем і приладів;
- заземлення металевих частин електроустаткування;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

- захисні заходи під час виконання робіт у приміщеннях з підвищеною небезпекою і під час виконання робіт в поза приміщеннями;
- заходи безпечного виконання робіт в охоронних зонах повітряних ліній електропередачі;
- складування матеріалів, конструкцій, обладнання за допомогою вантажопідіймальних кранів за межами охоронної зони повітряних ЛЕП.

9. Під час виконання робіт із застосуванням машин, механізмів чи устаткування в ПВР слід передбачити:

- визначення типів машин, місця їхнього розташування, режиму роботи відповідно до технології та умов будівництва;
- заходи для запобігання впливу шкідливих і небезпечних факторів на машиніста та інших працівників;
- визначення небезпечних зон на буд генплані;
- використання технічних засобів для обмеження пересування або кута повороту машини і засобів зв'язку машиніста з іншими працівниками (звукової сигналізації або рацією) під час виконання машинами робіт в умовах обмеженого простору робочої зони;
- особливі умови встановлення машини в зоні призми обвалення на спеціальні конструкції або насипний ґрунт.

10. Робочі ділянки і проходи до них на висоті 1,3 м та більше і відстані, меншої ніж 2 м, від межі перепаду по висоті слід захищати захисними огорожами відповідно до ДБН А.3.2-2-2009. Якщо немає змоги влаштувати такі огорожі, роботи на висоті слід виконувати з використанням запобіжного пояса.

11. Огорожі під час зведення надземної частини будинку мають задовольняти таким вимогам:

- можливості багаторазового використання;
- зручності встановлення і демонтажу;
- надійності вузла кріплення огорожі до елементів будівельних конструкцій.

На робочих місцях на відстані 2 м і більше від межі перепаду по висоті замість захисної огорожі слід улаштовувати сигнальне огороження.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Сходи, що встановлюються на проходах з ухилом понад 20°, слід влаштувати з огороженням.

Ширина проходів до робочих ділянки має бути не $\geq 0,6$ м, а висота проходів у проясненні \geq за 1,8 м.

12. Під час улаштування засобів підмоцнення слід застосовувати типові інвентарні конструкції.

Нетипові засоби підмоцнення потрібно застосовувати у випадку, якщо вони виготовлені за проектом, затвердженим у визначеному порядку.

13. Розробляючи заходи пожежної безпеки під час виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно дотримуватись вимог ДБН В1.2-7-2008.

14. Виконання робіт у виїмках з вертикальними стінами без кріплень визначені у п.10.2.4 цих норм.

15. Способи стропування конструкцій мають унеможливити ковзання переміщуваного вантажу. Розрахунок стропів виконують відповідно до „Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів”

16. Під час виконання земляних робіт у разі перетину комунікацій треба вжити заходів, які забезпечують незмінність положення і збереження комунікацій.


Висновок

Таким чином, вище зазначені заходи з охорони праці повинні бути обов'язково дотримані та виконані реалізації проекту. В проекті передбачені інженерні рішення і ряд заходів, які зменшують можливість виникнення небезпечних ситуацій і шкідливих факторів, що заважають нормальній роботі і загрожують життю і здоров'ю працівників.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант Циуряк Т.Ю |  |

Здобувач Середюк А.Ю |  |

6.1 Зведений кошторис

таблиця 6.1

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва № з будівництва котеджу у м. Луцьк

(найменування об'єкта будівництва)

зведений в поточних цінах станом на "11" травня 2023 р.

Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
		будівельних робіт	установка, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
2	3	4	5	6	7
Глава 1					
Підготовка території будівництва					
КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	317	317
КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			3	3
КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	166	0	0	166
	Разом по главі 1	166	0	319	485
Глава 2					
Об'єкти основного призначення					
№ 02-01	Будівництво котеджу у м. Луцьк	4484	86		4570
	Разом по главі 2	4484	86	0	4570
Глава 3					
Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення					
КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	0,0	0,0		0,0
КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0,0	0,0		0,0
КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охрана, праліня, сміттєзбиральник тощо)	0,0	0,0		0,0
	Разом по главі 3	0,0	0,0		0,0
Глава 4					
Об'єкти енергетичного господарства					
КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	0	0		0
КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	10	15		25
	Разом по главі 4	12,5	12,5		25
Глава 5					
Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	0,0	0,0		0
КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	0,0	0,0		0
КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	0,0	0,0		0
КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	0,0	0,0		0
	Разом по главі 5	0,0	0,0		0
Глава 6					
Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання					
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	22,6	18,5		41,13
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	37,3	30,5		67,88
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	61,5	50,4		111,9
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
	Разом по главі 6	121,5	99,4		220,92
Глава 7					
Благоустрій та озеленення території					
КНУ п.3.35	Огорожа території	0,0			0,0
КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	151,8			151,8
КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	39,7			39,7
КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	0,0			0,0
КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	5,4			5,4
	Разом по главі 7	196,8			197
	Разом по главах 1-7	4981,3	197,7	319,3	5498

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

		Глава 8			
КНУ п.3.36	Тимчасові будівлі і споруди				
КНУ п.4.18-4.21	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	47			47
	Разом по главі 8	47			47
	Разом по главах 1-8	5028,6	198	319	5546
		Глава 9			
		Кошти на інші роботи та витрати			
КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	25,1			25
КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			31	31
	Разом по главі 9	25		31	56
	Разом по главах 1-9	5053,8	198	350	5601
		Глава 10			
		Утримання служби замовника та інжинірингові послуги			
КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			140	140
КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			11	11
КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			3	3
	Разом по главі 10			154	154
		Глава 11			
		Підготовка експлуатаційних кадрів			
КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
	Разом по главі 11			0	0
		Глава 12			
		Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд			
КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			192	192
КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			6	6
КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			6	6
	Разом по главі 12			204	204
	Разом по главах 1-12	5054	198	708	5959
		0,85	0,03	0,12	1,000
КНУ п.4.36, дод. 25	Кошторисний прибуток (П)	337			337
КНУ п.4.39, дод. 27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			178	178
КНУ п.4.40, дод. 28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	128	5	17	149
КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	608	24		630
	РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)	6124	226	892	7242
	Податок на додану вартість			1448	1448
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	6124	226	2340	8690
КНУ п.3.39	Зворотні суми				7

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА			Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»			

6.2 Розрахунок до зведеного кошторису

таблиця 6.2

РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ					
Площа забудови об'єкта, кв.м		249			
Загальна площа об'єкта, кв.м		335			
Загальний обсяг об'єкта, куб.м		1762			
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м		1404	38*38		
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.л.		150	38*2+38*2		
Складений в поточних цінах станом на "11" травня 2023 р.					
Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат		Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва		100 м2 ділянки			
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	- " -	14,04	22,56	316,742
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	14,04	0,18	2,527
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	14,04	11,83	166,090
Разом					485,360
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	0	6,53	0,000
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	0	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (ахорона, прахідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	0,1	0,18	0,018
Разом					0,018
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	0	1839,00	0,000
4.2.	Лінії електропостачання	км	0,03	836,07	25,082
Разом					25,082
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	0	627,00	0,000
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: авто, гаражі, стоянки	об'єкт	0	447,60	0,000
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	0	992,00	0,000
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	0	561,00	0,000
Разом					0,000
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,2	205,65	41,130
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,2	339,42	67,884
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,2	559,54	111,909
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
Разом					220,923
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.л. периметру	1,5	0,00	0,000
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	14,04	10,80	151,832
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	14,04	2,83	39,733
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	0	550,00	0,000
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	5,41	5,410
Разом					196,775

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	Арк.
Змін.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

6.3 Об'єктний кошторис

таблиця 6.3

Об'єктний кошторис № 02-01								
на будівництво котеджу у м. Луцьк								
<i>(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)</i>								
				Кошторисна вартість	4570	тис.грн.		
				Кошторисна трудомісткість	24	тис.л-год		
				Кошторисна заробітна плата	1835	тис.грн.		
				Загальний будівельний обсяг	1762	куб.м		
				Вимірник одиничної вартості	1	кв.м		
				Загальна площа об'єкта	335	кв.м		
				Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	13642	грн./кв.м		
Складений в поточних цінах станом на "11" травня 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	3970		3970	21	1630	11850
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	164		164	1	43	489
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	287		287	2	118	857
4	2-1-4	Монтаж устаткування	21		21	0	11	63
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	43		43	0	33	127
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		86	86			256
		Всього по кошторису	4484	86	4570	24	1835	13642

6.4 Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи

Таблиця 6.4

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01												
на загальнобудівельні роботи збудівництва котеджу у м. Луцьк												
<i>(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)</i>												
		Об'єм будинку, куб.м	1762	Кошторисна вартість	3970	тис.грн.						
		Площа забудови об'єкта, кв.м	249	Кошторисна трудомісткість	21	тис.люд.год						
		Загальна площа об'єкта, кв.м	335	Кошторисна заробітна плата	1830	тис.грн.						
		Площа фасаду, кв.м	517	Середній розряд робіт	4,5	розряд						
		Загальна площа квартир, кв.м	335									
Складений в поточних цінах станом на "11" травня 2023 р.												
№ ч.ч.	Об'єднана аена (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість однинці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин		
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	на однинцю	всього	
												заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Підземна частина										
1	УПБ 1-2	Земляні роботи будівля без підвалу	100 кв. м площі забудови	2,49	51771	48594	128910	12891	118019	47	116	
					5177	15531			38672	134	333	
2	УПБ 2-2	Влаштування фундаментів фундаменти стрічкові	100 кв. м площі забудови	2,49	238191	47638	593096	148275	118619	536	1336	
					59548	15879			39539	137	341	
		Надземна частина										
3	УПБ 3-2	Влаштування каркасу будівлі монолітні залізобетонні конструкції (капстни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкта	3,35	74436	7444	249361	124680	24937	335	1123	
					37218	2481			8311	21	72	
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	3,35	57897	9000	193955	16164	30150	43	146	
					4825	3000			10050	26	87	
5	УПБ 5-1	Зовнішні опіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	5,17	118859	12297	613467	306731	63575	534	2763	
					59329	4099			21192	35	183	
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	5,17	95805	4954	494278	68647	25612	120	618	
					13278	2752			14228	24	123	
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	00м2 загальної площі об'єкта	3,35	10045	502	33651	16824	1682	45	152	
					5022	167			559	1	5	
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі плоска покрівля з рулонних матеріалів	100м2 площі останнього поверху	2,49	148264	7413	369177	153825	18458	557	1386	
					61777	2471			6153	21	53	
9	УПБ 9-2-2	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення) опорядження Тип I (стяжка, штукатурка)	100м2 загальної площі приміщення	3,35	157402	23610	527297	351559	79094	945	3187	
					104943	7870			26365	68	227	
		Разом прями витрати, грн.					3203191	1199595	478146		16895	
									165089		2172	
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					1525449					
		всього заробітна плата					1364664					
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коэф.			766511					
		у тому числі:										
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,12			2288					
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		115,95			265298					
		відрахування на соціальні заходи		0,22			358592					
		решта статей у загальновиробничих витратах		7,48			142821					
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					3969702					
		кошторисна трудомісткість, люд-год					21355					
		кошторисна заробітна плата, грн.					1629962					

Арк.

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

6.7 Локальний кошторис на монтаж обладнання

таблиця 6.7

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04 на монтаж устаткування з будівництва котеджу у м. Луцьк <small>(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)</small>											
						Кошторисна вартість	21	тис. грн.			
						Кошторисна трудомісткість	0	тис. люд. год.			
						Кошторисна заробітна плата	11	тис. грн.			
						Середній розряд робіт	4,5	розряд			
Складений в поточних цінах станом на "11" травня 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	в тому числі заробітної плати	на одиницю
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	3,35	4976	1614	16670	6758	5407	28	94
					2017	807			2703	10	35
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	0	0	0	0	0
					0	0			0	0	0
		Разом прями витрати, грн.					16670	6758	5407		94
		в тому числі							2703		35
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					4505				
		всього заробітна плата					9461				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.			4326				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			10				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		115,95			1181				
		відрахування на соціальні заходи		0,22			2341				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			803				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					20997				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					139				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					10643				

6.8 Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи

таблиця 6.8

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05 з будівництва котеджу у м. Луцьк <small>(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)</small>									
						Кошторисна вартість, тис. грн.	43		
						Кошторисна трудомісткість, тис. люд. год.	0,4		
						Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	33		
Складений в поточних цінах станом на "11" травня 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	3,35	8676	29065	111	373	
		Разом прями витрати				29065			
		в тому числі							
		Заробітна плата				29065			
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.		13492			
		у тому числі:							
		Трудомісткість у загальновиробничих витратах		0,087		32			
		Заробітна плата у загальновиробничих витратах		115,95		3759			
		Відрахування на соціальні заходи		0,22		7221			
		Решта статей у загальновиробничих витратах		6,74		2512			
		Всього по кошторису				42557			
		Кошторисна трудомісткість				405			
		Кошторисна заробітна плата				32824			

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

6.9 Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю

таблиця 6.9

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

з будівництва котеджу у м. Луцьк

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

Кошторисна вартість

85,7

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "11" травня 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 1-1	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	3,35	18744	62792
2	УПО 2-1	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	3,35	4277	14328
4	УПО 4-1	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	3,35	4734	15859
		Разом, грн.				82480
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				2474
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				765
		Всього кошторисна вартість, грн.				85719

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.1 Вихідні дані для економічного аналізу проекту.

- Кошторисна документація (розділ 6 Пояснювальної записки).
- Календарний графік будівництва (розділ 4 Пояснювальної записки).

Порядок надання Кошторисів у розділі 6.

Табл. 6.1 Зведений кошторис

Табл. 6.2 Розрахунки до Зведеного кошторису

Табл. 6.3 Об'єктний кошторис

Табл. 6.4 Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи

Табл. 6.5 Локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи

Табл. 6.6 Локальний кошторис на внутрішні електроосвітлювальні та слабкострумні роботи

Табл. 6.7 Локальний кошторис на монтаж обладнання

Табл. 6.8 Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи

Табл. 6.9 Локальний кошторис на придбання устаткування, обладнання, засобів інформаційних технологій, меблів, інвентарю, тощо.

7.2 Економічний аналіз проекту за даними інвесторської кошторисної документації.

7.2.1 Аналітичні показники за даними Зведеного кошторисного розрахунку

- **Вартість введених в експлуатацію основних фондів**

Загальний підсумок за зведеним кошторисним розрахунком 8690 тис. грн. має бути зменшений на суму витрат, що не створюють ОФ, а саме: податок на додану вартість 1448 тис. грн., зворотні суми 7 тис. грн. Таким чином, сума ОФ становить: 7235 тис. грн.

- **Технологічна структура капітальних вкладень**

Розрахунок за даними підсумку по 12 главам зведеного кошторисного розрахунку без ПДВ як відношення сум за графами 4 (будівельні роботи), 5 (устаткування, ЕОМ, меблі тощо) та 6 (інші витрати) до суми за графою 7 (Загальна кошторисна вартість). Відповідно будівельно-монтажні роботи -90%; устаткування, ЕОМ - 8% та інші витрати - 2%.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»						

- **Частка витрат на проектно-вишукувальні роботи у сукупних Затратах.** Частка підсумку у загальній вартості проекту (без ПДВ).

$$171 / 7235 = 0,0236, \text{ або } 2,36\%.$$

- **Кошторисна рентабельність проекту.**

Відношення кошторисного прибутку до підсумку витрат по главах 1–12.

$$337 / 7235 = 0,0465, \text{ або } 4,65\%.$$

7.2.2 Аналітичні показники за даними об'єктного кошторису

- **Показники одиничної вартості** за вимірником, що притаманний приватному будинку.

Вартість 1м² загальної 7235 тис. грн. / 335м² = 21597грн./ м². За зведеним кошторисом вартість 1м² загальної 8690 тис. грн. / 335м² = 25940грн./ м².

- **Технологічна структура** кошторисної вартості будівництва об'єкту. Технологічна структура будівництва з двоповерхового будинка:

- будівельні роботи – 6124 / 7235 = 84,64%;
- вартість устаткування, обладнання, ЕОМ – 698/ 7235 = 9,64%.

- **Середньорічна чисельність робітників**, що виконують будівельні та монтажні роботи. Первісні дані – кошторисна трудомісткість 21 тис. л-років; тривалість робочого дня (8 годин) та усереднена кількість робочих днів впродовж року (252). 21000 люд-год. / 252 / 8 = 10,42 людино років.

- **Продуктивність праці** при виконанні будівельно-монтажних робіт на об'єкті: 7235/10,42 людино років = 694,33 тис. грн. на 1 робітника.

Середньомісячна заробітна плата робітників, що виконують будівельні та монтажні роботи: 1630 / [(25 / (21 x 8))] = 13040 грн. на 1 робітника за місяць, де:

- 1630 тис. грн (кошторисна заробітна плата);
- 21 тис. людино годин (кошторисна трудомісткість);
- 21 робочих днів у місяці та 8 годин - тривалість робочого дня».

- **Структура кошторисної вартості БМР за калькуляційними статтями витрат:** прямі витрати (основна заробітна плата, експлуатація машин, матеріали та механізмів) та загальновиробничі витрати. Наведені в таблиці 7.1

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

Таблиця 7.1 Структура кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт за калькуляційними статтями витрат

Найменування робіт	Кошторисна вартість, тис.грн.				Загально-виробничі витрати	Всього кошторисна вартість БМР
	Прямі витрати					
	Разом	У тому числі				
Матеріали		Основна зарплата	Експлуатація машин			
Загальнобудівельні роботи	3203	1525	1200	478	767	3970
Внутрішні санітарно-технічні роботи	144	102	35	7	20	164
Електромонтажні і слабкострумні роботи	235	129	96	10	52	287
Монтаж технологічного устаткування	17	5	7	5	4	21
Пусконаладжувальні роботи	29	2	12	15	13	43
Разом	3628	1763	1349	516	857	4484

Матеріаломісткість будівництва об'єкту. Частка витрат на матеріали у кошторисній вартості об'єкту. $1763 / 4484 = 0,403$, або 39,3%.

6.2.3 Аналітичні показники за даними локальних кошторисів

Визначаються виокремлено за такими видами робіт: загально будівельні, внутрішні санітарно-технічні, електроосвітлювальні та слабкострумні роботи, монтаж технологічного та електросилового обладнання. Розрахунків наведений за загально будівельними роботами.

- **Структура кошторисних витрат за калькуляційними статтями.**

Таблиця 7.2 Структура кошторисних витрат за загально будівельними роботами

№	Калькуляційні статті витрат	Кошторисна вартість	
		тис. грн	%
1	Прямі витрати, разом	3203	80,7
	У тому числі:		
1.1	Матеріали	1525	38,4
1.2	Основна заробітна плата	1364	30,2
1.3	Експлуатація машин та механізмів	1199	12
2	Загальновиробничі витрати	766	19,3
3	<i>Кошторисна вартість, разом</i>	<i>3970</i>	<i>100,0</i>

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

- **Середньорічна чисельність робітників**, що виконують відповідні локальним кошторисам види робіт. Середньорічна чисельність робітників з виконання загально будівельних робіт: $21355 / (252 \times 8) = 10,59$ людино років.

- **Середньорічна продуктивність праці** за видами робіт.

Продуктивність праці з виконання загально будівельних робіт:

$1630 / 10,59 = 153,91$ тис. грн. на одного робітника.

- **Середньомісячна заробітна плата** робітників по видам робіт.

Середньомісячна заробітна плата з виконання загально будівельних робіт:

$1629947 \text{ грн.} / 21355 : (21 \times 8) = 12822,8$ грн.

- **Матеріаломісткість по видам робіт.**

Матеріаломісткість загально будівельних робіт: $1525 / 3970 = 38,4\%$

- **Частка витрат на експлуатацію машин** та механізмів у кошторисній вартості робіт.

По загально будівельним роботам: $766 / 3970 = 19,3\%$

- **Співвідношення між витратами труда робітників, зайнятих та незайнятих обслуговуванням машин.**

Таблиця 7.3 Структура витрат труда з виконання БМР

Види будівельно-монтажних робіт	Витрати труда, людино-години			Витрати труда, відсотки		
	Немеханізовані роботи	Механізовані роботи	Разом	Немеханізовані роботи	Механізовані роботи	Разом
Загальнобудівельні	16895	2172	19067	88,7	11,3	100
Санітарно-технічні	487	32	519	93,9	6,1	100
Електроосвітлення, слабкостумні роботи	1298	86	1384	93,8	6,2	100
Монтажні роботи	94	35	129	72,9	27,1	-
Пусконаладжувальні роботи	373	0	373	100	0	-
Разом	19147	2325	21472	89,2	10,8	100

Частка витрат праці робітників, зайнятих обслуговуванням машин по загально будівельним роботам: $2172 / 19067 = 0,113$ або 11,3%. Лівова частка (82,9 %) – припадає на витрати праці робітників, безпосередньо не зайнятих обслуговуванням машин, у тому числі робітників – монтажників будівельних конструкцій. Трудомісткість робіт по загально виробничим витратам при цьому не розглядається. Трудомісткість розглядається по роботах, які враховується у складі прямих витрат.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

7.3. Економічний аналіз проекту за даними інвесторської кошторисної документації та проекту організації будівництва (ПОБ)

7.3.1 Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва.

Визначається за формулою:

$$E_{\text{нб}} = i \times (K_{\text{нб},1} \times T_1 - K_{\text{нб},2} \times T_2) , \text{ де:}$$

У табл. 7.4 наведені варіанти розподілу інвестицій з будівництва двоповерхового будинка будинку за нормами та за варіантом ПОБ.

Загальний розмір інвестицій – 7242 тис. грн.

Термін будівництва: за нормами – 5міс;

За ПОБ – 4,5 місяців;

Прийнятна для інвестора річна норма рентабельності інвестицій - 15 %.

Таблиця 7.4

Варіанти розподілу інвестицій	Інвестиції по місяцях, наращуваним підсумком, у відсотках до кошторисної вартості									
	0,5	1	1,5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
За ПОБ	5	10	20	45	55	65	75	90	100	100
За нормами	5	10	20	35	50	60	70	80	90	100

Середньомісячні інвестиції у незавершене будівництво (СНІ) по варіантах:

$$СНІ_{\text{н}} = \frac{7242 \times (5+10+20+35+50+60+70+80+90+100)}{100 \times (10+1)} = 3423,49 \text{ тис. грн}$$

$$СНІ_{\text{ПОБ}} = \frac{7242 \times (5+10+20+45+55+65+75+90+100)}{100 \times (9+1)} = 3367,53 \text{ тис. грн.}$$

Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва ($E_{\text{нб}}$):

$$E_{\text{нб}} = 0,15 \times (3423,49 \times 5 / 12 - 3367,53 \times 4,5 / 12) = 24,55 \text{ тис. грн.}$$

Формування економічного ефекту від скорочення незавершеного будівництва ілюструється співставленням лінійних графіків .

7.3.2 Економічний ефект від скорочення терміну будівництва

- *Економічний ефект від скорочення терміну будівництва на стадії експлуатації об'єктів будівництва.* Визначається за даними вартості достроково введених в дію основних фондів, прийнятної для інвестора рентабельності інвестицій та терміну скорочення у роках. Розраховується

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА					Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»					

для об'єктів комерційного призначення та за умови, якщо з інвестором була узгоджена достроковість будівництва.

$$E_{\Delta T} = i \times \text{ОФ} (1 - T_1 / T_2).$$

$$E_{\Delta T} = 0,15 \times 7242 \times (1 - 4,5 / 5) = 108,63 \text{ тис. грн}$$

- *Економічний ефект від скорочення терміну будівництва на стадії виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті основного*

призначення:
$$E_{\Delta T, \text{буд.}} = \text{УПВ} \times (1 - \frac{T_2}{T_1}),$$

За досвідом, для розрахунку розміру УПВ можна скористатися такими нормативами. Частка умовно - постійних витрат у вартості калькуляційної статті “матеріали” – 1%; статті “експлуатація машин та механізмів” – 15%; статті “загальновиробничі витрати” – 50%, адміністративні витрати з виконання БМР (останні - за даними зі зведеного кошторисного розрахунку)– 50%.

$$E_{\Delta T, \text{буд.}} = 0,01 \times 1525 + 0,15 \times 478 + 0,5 \times (766 + 178) \times (1 - 11 / 12) = 126,28 \text{ тис. грн.}$$

- Загальний економічний ефект від скорочення терміну будівництва відповідно до ПОБ: $108,63 + 126,28 = 235,41 \text{ тис. грн.}$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»						

7.4 Загальні висновки

Основні техніко-економічні показники інвестиційного проекту з будівництва заводу залізобетонних виробів наведені у табл. 7.5

Таблиця 7.5 Основні техніко-економічні показники проекту


Показники	Одиниці виміру	Значення
1. Загальна площа	кв. м	335
2. Загальна кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	8690
у тому числі:		
2.1 Будівельні роботи	тис. грн	6124
2.2 Вартість обладнання, ЕОМ, меблів, інвентарю	тис. грн	226
3. Опосередкована вартість 1 кв. м з ПДВ	грн./ куб .м	25941
4. Вартість введених в експлуатацію основних фондів	тис. грн.	8683
5. Середньорічна чисельність працюючих на основному об'єкті	робітники	11,9
6. Середньорічна продуктивність праці з виконання будівельно-монтажних робіт на основному об'єкті	тис. грн. на 1 робітника	377
7. Середньомісячна зарплата при виконанні будівельних робіт на основному об'єкті	грн. на 1 робітника	12544
8. Кошторисна рентабельність проекту	%%	6,67
9. Тривалість будівництва:	місяці	
9.1 нормативна		5
9.2 за проектом організації будівництва (ПОБ)		4,5


Реалізація проекту забезпечує економічний ефект:

- для **інвестора** у розмірі 2022 тис. грн. завдяки передбачених у ПОБ скороченню незавершеного будівництва 765,88 тис. грн. та терміну будівництва 108,63 тис. грн.
- для **будівельно-монтажних підприємств** у розмірі 126,28 тис. грн. завдяки заощадженню на умовно-постійних витратах, що було спричинено скороченням терміну будівництва за ПОБ.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Консультант Цигорка Т.Ю |  |

Здобувач Середюк А.Ю |  |

--	--	--	--	--	--

7.5 Проведення моніторингу цін на визначення обґрунтованої ціни на цемент М500 у Волинській області

Суб'єкти господарювання у ринковій економіці можуть застосовувати різні методи формування ціни, у разі якщо останні не належать до регульованих державою. Розуміючи під методом формування ціни (ціноутворення) певний спосіб, прийом, сукупність дій щодо визначення та обґрунтування ціни товару. Науковці для підприємств різних секторів економіки виділяють переважно витратні, ринкові та нормативно-параметричні методи, проте має місце диференціація поглядів:

- витратні методи та ціннісні методи – підхід Н.О. Сагалакової [1, с. 87];
- витратний метод (методи «витрати + прибуток», «цільового прибутку») та ринковий метод (ціноутворення з орієнтацією на рівень конкуренції, ціноутворення з орієнтацією на попит) – підхід О.В. Железняк [2, с. 52-53];
- витратний метод, порівняльний метод, дохідний метод – підхід Р.В. Морозова [3, с. 49];
- витратні методи («витрати плюс»; мінімальних витрат; прямих витрат; методика цільового прибутку; структурної аналогії; беззбитковості тощо), ринкові методи (орієнтація на кон'юнктуру ринку; на ціну галузі; на цінового лідера; слідування за ринковими цінами; тендерне ціноутворення; аукціонний метод тощо), ціннісні методи (прямого визначення споживчої цінності, на основі сприйняття цінності товару покупцем, параметричні тощо), інтегральні методи (прогнозування ціни й конкурентоспроможності нових виробів, з орієнтацією на витрати виробництва й ринкову ситуацію; визначення ціни на основі знаходження рівноваги між витратами виробництва, попитом, конкуренцією тощо) – підхід О.В. Жегус [3, с. 84];

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

- витратні методи (методи повних витрат, прямих витрат, граничних витрат, мінімальних витрат, нормативних стандартних витрат, на основі «графіку беззбитковості» та цільового прибутку тощо [7, с. 305]) та ціннісні (ринкові) методи (методи з орієнтацією на конкурентів та методи з орієнтацією на споживача [5, с. 306]) – підхід О.В. Савченко, Д.В. Марцінко;
- витратні методи, ринкові методи (орієнтовані на споживача та орієнтовані на конкурентів), параметричні методи, інші методи (комбіновані, на основі узаконених умов тощо) – підхід В.В. Божкової, І.М. Рябченко [4, с. 77];
- витратні методи, ринкові методи, нормативно-параметричні методи – підхід М.А. Окландер, доповнений та уточнений О.П. Чукурної, В.Р. Купчак.

Кошторисна вартість будівельних матеріалів, виробів та конструкцій у прямих витратах за роботами з капітального ремонту визначається на підставі нормативної потреби в них, розрахованої виходячи з обсягів робіт, передбачених проектною документацією та відповідних поточних цін (пункт 5.4.3 СОУ 42.1-37641918-050:2018 [138]).

Поточні ціни на будівельні матеріали для робіт із капітального ремонту в інвесторській кошторисній документації приймаються за вихідними даними замовника, за обґрунтованою (зазвичай найменшою при всіх рівних характеристиках) ціною матеріальних ресурсів на підставі проведеного аналізу поточних цін на ринку матеріалів у регіоні. Аналіз цін проводиться з урахуванням транспортної складової.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»



Рисунок 7.1 – Визначення вартості матеріальних ресурсів підприємствами дорожнього господарства

Крім того, у вартості будівельних матеріалів враховуються заготівельно-складські витрати та вартість тари (упаковки).

На стадії складання ціни тендерної пропозиції за роботами з нового будівництва та реконструкції, поточні ціни на матеріальні ресурси приймаються за обґрунтованими (зазвичай найменшими при всіх рівних характеристиках) цінами на підставі проведеного претендентом (підрядником) аналізу цін на ринку будівельних матеріалів у регіоні. Під час розгляду ціни пропозиції учасника конкурсних торгів замовник, розглядаючи її складові, перевіряє обґрунтованість цін, що склалися в регіоні на відповідні матеріальні ресурси, які зазвичай приймаються найменшими при всіх рівних характеристиках.

На стадії складання ціни тендерної пропозиції за роботами з поточного ремонту та експлуатаційного утримання, поточні ціни приймаються підрядником за обґрунтованими (зазвичай найменшими при всіх рівних

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	
Змін.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

характеристиках – обсягах, строках поставки, якості, умов розрахунків тощо) цінами на підставі проведеного претендентом аналізу ринку матеріалів у регіоні. При узгодженні поточних цін із замовником за твердої договірної ціни складається відповідний протокол.

На стадії взаєморозрахунків за виконані роботи з нового будівництва та реконструкції поточні ціни на матеріальні ресурси приймаються з обґрунтованими (зазвичай найменшими при всіх рівних характеристиках) цінами на підставі проведеного претендентом (підрядником) аналізу ринку будівельних матеріалів в регіоні. При проведенні взаєморозрахунків за обсяги виконаних робіт вартість матеріальних ресурсів визначається за цінами, передбаченими в договірній ціні.

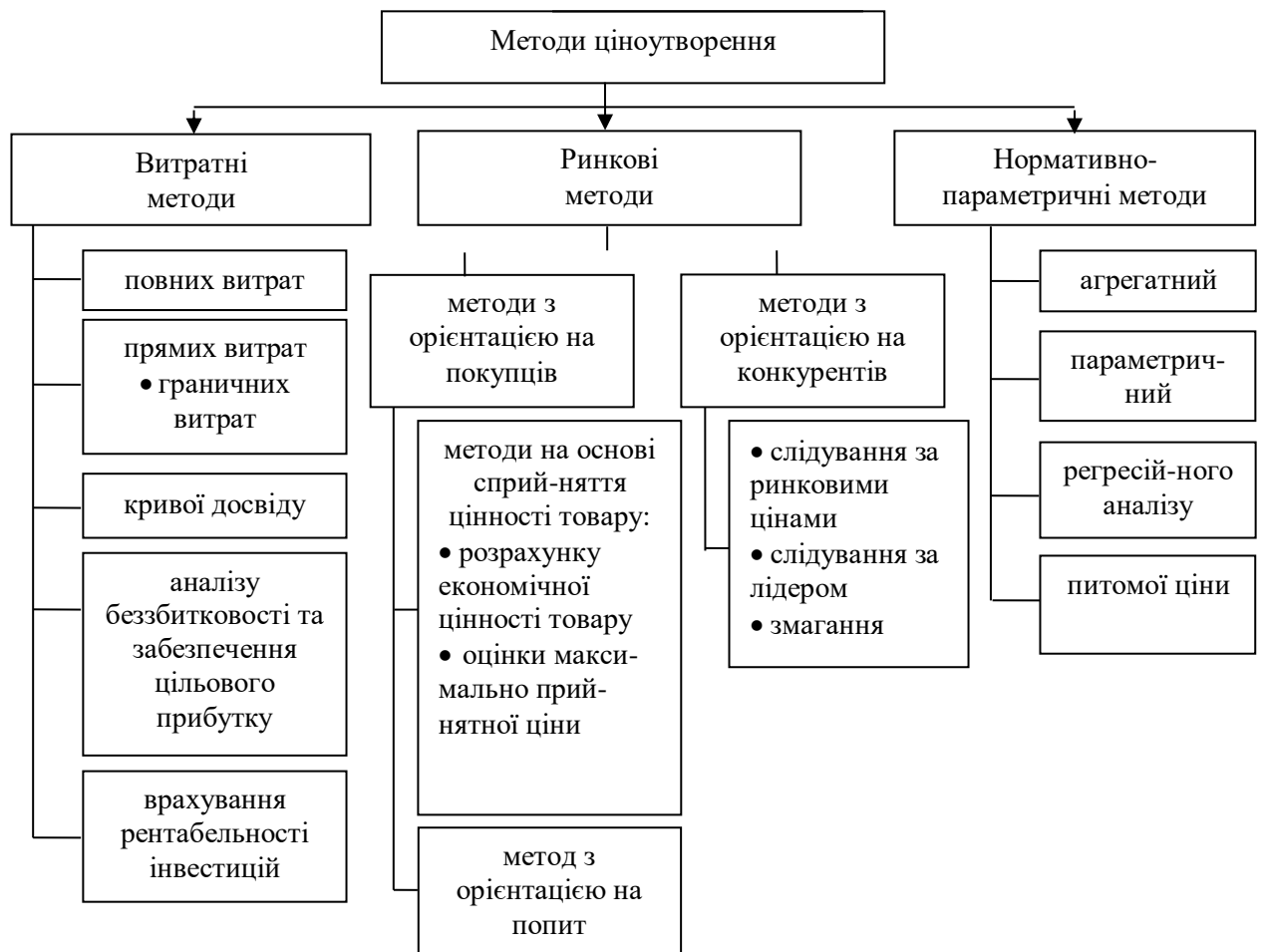


Рисунок 7.2 – Класифікація методів ціноутворення

Погоджуємося з думкою О.Є. Сичової, що «отримана в результаті застосування будь-якого методу ціна не обов'язково є кінцевою, у багатьох випадках вона потребує додаткового коригування, зокрема до неї можуть бути застосовані інші методи ціноутворення» [131, с. 235].

А.В. Беркута вважає, що ціна будівництва в ринкових умовах визначається задовго до наявності самого товару, і безпосередню участь у її розрахунку бере замовник: «головним критерієм визначення ціни будівельної продукції мають бути суспільно необхідні витрати... Інша ситуація складається, якщо замовник будівельної продукції на стадії прийняття рішення про її створення відсутній, і вона виробляється для вільного продажу на ринку. Тут на рівень ціни значно більше впливають ринковий попит, його співвідношення з пропозицією, якісні характеристики товару, тобто корисність» [33, с. 7].

Ретроспектива формування ціни на підприємствах господарства вказує, що в основі ціноутворення підприємствами будівельного господарства перебував регульований державою порядок визначення кошторисної вартості будівництва на основі кошторисних норм і розцінок у радянський період. У 90-х рр. ХХ ст. проводилась робота щодо створення системи ціноутворення, яка б відповідала ринковим відносинам. Основними етапами становлення та розвитку підходів до ціноутворення на підприємствах будівельного господарства були:

1) дворівнева система визначення кошторисної вартості будівництва. Кошторисна вартість будівництва визначалась на підставі положень ДБН IV-16-98 «Правила складання кошторисної документації і визначення базисної та розрахункової кошторисної вартості будівництва», які встановлювали основні параметри визначення розрахункової кошторисної вартості (розрахункової вартості) нового будівництва, розширення, реконструкції та технічного переоснащення діючих підприємств, будівель і споруд усіх галузей господарства України. Правила застосовувались на території України всіма учасниками інвестиційного процесу незалежно

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

від форм власності, відомчої приналежності та поширювались на підрядний, господарський і змішаний способи будівництва.

Відповідно до положень ДБН IV-16-98 «Порядок визначення вартості будівництва, ремонту житла, об'єктів соціальної сфери, комунального призначення та благоустрою, а також реставрації пам'яток архітектури і містобудування» кошторисна вартість будівництва визначалась виходячи з умов дії в галузі дворівневої системи ціноутворення:

- базисної кошторисної вартості будівництва, реставрації та ремонту, що обчислюється на стадії розробки кошторисної документації (розділ А зведеного кошторисного розрахунку);

- розрахункової вартості будівництва, реставрації та ремонту, яка визначається на стадії укладання контракту і містить в собі витрати замовника і підрядної організації, включаючи витрати, пов'язані з виконанням будівельно-монтажних (реставраційних, ремонтно-будівельних) робіт у ринкових умовах (розділ А та розділ Б зведеного кошторисного розрахунку).

Кошторисно-нормативними документами з ціноутворення у будівництві не регламентований порядок збору та аналізу інформації щодо вартості матеріальних ресурсів. Під час здійснення інвестиційного процесу всім учасникам необхідно використовувати власні методичні підходи до моніторингу цін, порядок і механізм здійснення аналізу поточних цін на ринку будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, що склалися в регіоні. Проведення моніторингу цін на матеріальні ресурси для конкретного об'єкта будівництва може здійснюватися на основі вихідних даних, наданих від постачальників, підрядних організацій, а також організацій-виробників продукції.

Критеріями вибору обґрунтованої ціни є не лише необхідний обсяг матеріалів, якісні характеристики, вартісні показники (відпускна ціна, вартість транспортування), а й термін відстрочки платежу, термін поставки матеріалів та умови постачання.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

Пропоную моніторинг цін здійснювати на основі інформації по всіх виробниках (постачальниках), зокрема тих, з якими підприємства будівельного господарства вели, ведуть або планують вести господарські операції із закупівлі матеріалів. Кожна інформаційна позиція має бути підтверджена документально (комерційна пропозиція, ціновий запит, рахунок-фактура, накладна на придбання тощо).

Рекомендована кількість виробників (постачальників) для аналізу повинна становити не менше п'яти для будь-якого будівельного матеріалу. Якість проведеного підприємством аналізу цін на матеріальні ресурси залежить від кількості наведених виробників (постачальників).

Кожна інформаційна позиція має містити:

1. Атрибути підприємства (реалізатора).
2. Атрибути матеріалу (назва та шифр матеріалу, які встановлюються власником бази даних).
3. Об'єкт виконання дорожніх робіт, де планується або вже використовується будівельний матеріал.
4. Поточна ціна за одиницю виміру дорожнього матеріалу з окремо зазначеною інформацією про відпускну ціну; вартість тари, упаковки і реквізиту; вартість вантажних робіт; вартість транспортування; заготівельно-складські витрати.
5. Одиниця виміру будівельного матеріалу, яка встановлена власником бази даних (обов'язково).
6. Регіон України, де зареєстровано факт купівлі-продажу будівельних матеріалів.
7. Обсяги поставки дорожнього матеріалу.
8. Термін відстрочки платежу у днях.
9. Термін поставки обсягу дорожнього матеріалу у днях.
10. Необхідний рівень авансу у відсотках.
11. Дата внесення даних.
12. Дата здійснення продажу-придбання (за необхідності).
13. Інша інформація у вигляді примітки (за необхідності).

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

Під час заповнення інформаційних позицій необхідно враховувати якісні характеристики матеріалу (відповідність національним стандартам, технічним умовам тощо).

За умови застосування твердої договірної ціни аналіз цін здійснюється на стадії узгодження. При застосуванні динамічної договірної ціни аналіз цін здійснюється на стадії узгодження та під час здійснення взаєморозрахунків.

Під час здійснення аналізу цін, підприємствам будівельного господарства обов'язково враховувати необхідні обсяги матеріалу, витрати на транспортування, а також інші складові умов поставки. Необхідні витрати на транспортування розраховуються з урахуванням оптимальної транспортної схеми та термінів, за які необхідно отримати матеріал.

Критеріями вибору підприємством обґрунтованої поточної ціни є необхідний обсяг матеріалів, вартісні показники (відпускна ціна, вартість транспортування), термін відстрочки платежу, термін поставки матеріалів і розмір необхідного авансу. Оцінка інформаційних позицій проводиться з урахуванням вагомості кожного критерію.

Визначення обґрунтованої поточної ціни здійснюється на основі інформаційних позицій, які можуть забезпечити необхідний обсяг матеріалів для виконання робіт (послуг) на конкретному об'єкті. Інформаційні позиції, що не забезпечують необхідний обсяг матеріалів, беруть участь у подальшому аналізі, але з урахуванням того, що матеріали будуть закуповуватись у декількох виробників (постачальників).

Для оцінки вартісних показників проводиться розрахунок поточних цін за одиницю виміру матеріалу. Поточна ціна (Ц_{пот}) формується з урахуванням необхідного обсягу, відпускної ціни та транспортних витрат і визначається за формулою 7.1:

$$Ц_{\text{пот}} = \frac{Ц_{\text{в}} * Q + VT}{Q} \quad (7.1)$$

Де Ц_в – відпусна ціна, з урахуванням вартості тари, упаковки і реквізиту, а також вартості вантажних робіт, грн за одиницю виміру матеріалу;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

Q – необхідний обсяг матеріалів, який можна закупити для конкретного об'єкта дорожніх робіт (послуг), в одиницях виміру матеріалу;

BT – вартість транспортування, грн.

Для нарахування балів по вартісному показнику необхідно відсортувати усі інформаційні позиції стосовно конкретного матеріалу від найбільшого значення до найменшого. Перша інформаційна позиція у відсортованому переліку отримує 1 бал, наступна – на 1 бал більше за попередню. У разі відсутності інформації щодо терміну відстрочки платежу, термін приймається 0 днів.

Порядок нарахування балів по терміну поставки та розміру авансу матеріалів аналогічний попередньому розрахунку.

Загальна оцінка (O) кожної інформаційної позиції здійснюється шляхом підсумовування усіх нарахованих балів з урахуванням коефіцієнтів вагомості за формулою 7.2:

$$O = B \cdot k_B + T_{ВП} \cdot k_{ТВП} + T_{П} \cdot k_{П} + A \cdot k_A, \quad (7.2)$$

де B – кількість балів по вартісному показнику;

k_B – коефіцієнт вагомості для вартісного показника;

$T_{ВП}$ – кількість балів по терміну відстрочки платежу;

$k_{ТВП}$ – коефіцієнт вагомості для показника «термін відстрочки платежу»;

$T_{П}$ – кількість балів по терміну поставки матеріалу;

$k_{П}$ – коефіцієнт вагомості для показника «термін поставки матеріалу»;

A – кількість балів по розміру авансу;

k_A – коефіцієнт вагомості для показника «розмір авансу»;

Наведено авторський розрахунок коефіцієнтів вагомості, основними показниками для оцінки інформаційної позиції є необхідний обсяг матеріалів, вартісні показники (відпускна ціна, вартість транспортування), термін відстрочки платежу, термін поставки матеріалів та розмір необхідного авансу.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

Коефіцієнт вагомості для вартісних показників прийнято з урахуванням пункту 8 статті 29 Закону України «Про публічні закупівлі» – 70 балів зі 100, або 70 %, або 0,70 [121].

Розрахунок інших коефіцієнтів вагомості проведено з використанням бальної оцінки, з урахуванням методу дисконтування грошових потоків та економічно обґрунтованих припущень.

Враховуючи те, що найчастіше взаєморозрахунки за обсяги виконаних дорожніх робіт (послуг) здійснюються щомісячно, то за основу наступних розрахунків прийнято термін 30 календарних днів.

Для використання методу дисконтування грошових потоків враховано прогнозний індекс споживчих цін (Ісц) на 2022 р. (згідно з Постановою Кабінету Міністрів України «Про схвалення Прогнозу економічного і соціального розвитку України на 2022-2024 роки» від 31.05.2021 р. №586) у розмірі 106,2 % та відсоткова ставка депозиту (Дс), яку пропонує АТ «Державний ощадний банк України» при вкладі на рік у розмірі 7,0 %.

Для щоденного терміну індекс споживчих цін (ІСЦ_д) складатиме:

$$ІСЦ_{д} = \frac{(І_{с.ц} - 100)}{365} + 1. \quad (7.3)$$

$$ІСЦ_{д} = \frac{(107,2 - 100)}{365} + 1 = 1,017. \quad (7.4)$$

Розрахунок коефіцієнту вагомості для терміну відстрочки платежу ґрунтується на тому, що підприємство дорожнього господарства може користуватись матеріальними ресурсами безкоштовно протягом визначеного періоду часу, а грошові ресурси, які призначались на витрати для придбання дорожньо-будівельних матеріалів, можна інвестувати.

Припустимо, що підприємство має витратити N-у кількість грошових ресурсів для придбання матеріально-технічних ресурсів. Із кожним днем відстрочки платежу, вартість його вільних (невитрачених) грошових ресурсів

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

(S_B) знецінюється. Математично такий процес можна описати формулою 7.5:

$$S_B = \frac{N}{ICD_d^t}, \quad (7.5)$$

де t – термін відстрочки у днях.

Прослідковується залежність, що чим більший термін відстрочки, тим більший коефіцієнт знецінення грошових ресурсів. Однак, для коректного порівняння, необхідно враховувати можливий прибуток від вкладення таких коштів на банківський депозит (S_H). Отже, формула 7.6 матиме вигляд:

$$S_B = \frac{N}{A_d^t}, \quad (7.6)$$

Розрахунок середнього розміру збільшення фінансових ресурсів за розрахунковий термін 30 календарних днів наведено у табл. 7.6. Припустимо, що $N = 1000$ грн.

Середньоденний розмір збільшення фінансових ресурсів (S_{H30}) становить 1356,60 грн. Відповідно середній відсоток збільшення суми грошей (S_{BH}) у порівнянні з початковою сумою становитиме:

$$S_{BH} = \frac{S_{H30}}{N} \times 100 - 100. \quad (7.8)$$

Отже,

$$S_{BH} = \frac{1356,60}{1000} \times 100 - 100 = 35,66\%.$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

Таблиця 7.6 – Розрахунок розміру збільшення фінансових ресурсів, грн

День	Накопичені кошти (S_H)	Скорочення суми коштів (S_B)	Результат ($S_H - S_B$)	День	Накопичені кошти (S_H)	Скорочення суми коштів (S_B)	Результат ($S_H - S_B$)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1019,0	983,3	35,7	16	1351,4	763,6	587,8
2	1038,4	966,8	71,5	17	1377,1	750,8	626,3
3	1058,1	950,7	107,4	18	1403,3	738,3	665,0
4	1078,2	934,8	143,4	19	1429,9	725,9	704,0
5	1098,7	919,2	179,5	20	1457,1	713,8	743,3
6	1119,6	903,8	215,8	21	1484,8	701,9	782,9
7	1140,8	888,7	252,1	22	1513,0	690,1	822,8
8	1162,5	873,8	288,7	23	1541,7	678,6	863,1
9	1184,6	859,2	325,4	24	1571,0	667,3	903,8
10	1207,1	844,9	362,2	25	1600,9	656,1	944,8
11	1230,0	830,7	399,3	26	1631,3	645,1	986,1
12	1253,4	816,9	436,5	27	1662,3	634,4	1027,9
13	1277,2	803,2	474,0	28	1693,9	623,8	1070,1
14	1301,5	789,8	511,7	29	1726,0	613,3	1112,7
15	1326,2	776,6	549,63	30	1758,8	603,1	1155,8

Джерело: розроблено автором

Розрахунок коефіцієнту вагомості для терміну поставки матеріалів (V_p) безпосередньо впливає на можливість вчасно виконати роботи (послуги), інакше виникає затримка у їх виконанні. За несвоєчасне виконання робіт (послуг) підрядник сплачує пеню в розмірі облікової ставки Національного банку України від суми зобов'язань за кожний день прострочення. Облікова ставка Національного банку України складає 8,5%. У середньому, у структурі собівартості робіт, вартість матеріалів займає близько 60% від загальної кошторисної вартості. Тож величину втрат підрядника можна розрахувати за формулою 7.9:

$$V_p = N - N * 1,0685^t \quad (7.9)$$

Розрахунок середнього розміру втрат фінансових ресурсів за розрахунковий термін 30 календарних днів наведено в табл. 7.7. Припустимо, що $N = 1000$ грн.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

Таблиця 7.7 – Розрахунок розміру втрат фінансових ресурсів, грн

День	Величина втрат підрядника (В _п)	День	Величина втрат підрядника (В _п)	День	Величина втрат підрядника (В _п)	День	Величина втрат підрядника (В _п)
1	-68,5	9	-815,4	17	-2084,4	25	-4240,4
2	-141,7	10	-939,7	18	-2295,7	26	-4599,4
3	-219,9	11	-1072,6	19	-2521,4	27	-4982,9
4	-303,5	12	-1214,6	20	-2762,6	28	-5392,7
5	-392,7	13	-1366,3	21	-3020,4	29	-5830,6
6	-488,2	14	-1528,4	22	-3295,8	30	-6298,5
7	-590,1	15	-1701,58	23	-3590,0		
8	-699,0	16	-1886,6	24	-3904,4		

Джерело: розроблено автором

Середньоденний розмір втрат фінансових ресурсів (S_{В30}) становить 2274,90 грн. Отже, середній відсоток втрати грошей (С_{ВВ}) у порівнянні з початковою сумою буде:

$$C_{ВВ} = \frac{S_{В30}}{N} \times 100 - 100 . \quad (7.10)$$

Отже,

$$C_{ВВ} = \frac{2274,90}{1000} \times 100 = 227,49\%.$$

Розрахунок коефіцієнту вагомості для розміру авансу (В_а). У випадку, коли підряднику необхідно здійснити закупівлю матеріальних ресурсів на умовах сплати авансу, відбувається обернено пропорційна ситуація до В_п. Єдина відмінність полягає у тому, що замість вигід підрядник буде отримувати втрати. Відповідно формула (7.11) матиме вигляд:

$$B_a = N \times 1,017^t - \frac{N}{1,019} \quad (7.11)$$

Середній відсоток втрат грошей у порівнянні з початковою сумою становитиме 35,66 %, аналогічно як і середній відсоток збільшення грошей у порівнянні з початковою сумою.

Узагальнюючи отримані результати, необхідно відзначити, що фактори розрахунку дають підряднику, з одного боку, додаткові кошти, а з іншого – збитки. Враховуючи умови недостатнього фінансування, здійснимо

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

економічне припущення щодо максимального уникнення втрат у підрядника.

Залишок балів вагомості (100 балів – 70 балів = 30 балів) необхідно розподілити між трьома факторами. Припустимо, що фактор терміну відстрочки має забезпечити відшкодування середніх втрат від факторів терміну поставки та розміру авансу. Отже, 35,66 % доходів мають покрити 131,58% втрат:

$$(227,49\%+35,66\%)\div 2=131,58\%,$$

тобто співвідношення фактору терміну відстрочки платежу до факторів терміну поставки та розміру авансу має складати 1:3,69:

$$35,66\%:131,58\%=1:3,69$$

Співвідношення фактору терміну поставки матеріалів до фактору розміру авансів розрахунково складає $227,49\%:35,66\%=6,38:1$

Розрахуємо відносну структуру трьох факторів і складемо таблицю 3.6:

Таблиця 7.8 – Розрахунок відносної структури факторів вагомості

Показник	Вагомість розрахункова	Структура
Термін відстрочки	1,0	20,96%
Терміни поставки	$3,69 \cdot 0,5 = 1,845$	66,87%
Розмір авансу	$3,69 / 6,38 = 0,58$	12,17%
Разом	4,77	100,00%

Таблиця 7.9 – Розрахунок коефіцієнтів факторів вагомості

Фактор	Коефіцієнти вагомості (розрахункові)	Коефіцієнти вагомості (округлені)
Вартісний показник	70,00%	70
Термін відстрочки	$30 \cdot 20,96\% = 6,29\%$	6
Терміни поставки	$30 \cdot 66,87\% = 20,06\%$	20
Розмір авансу	$30 \cdot 12,17\% = 3,65\%$	4
Загалом	100%	100

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

Обґрунтованою ціною (з урахуванням усіх технічних характеристик) конкретного виробника (постачальника) відносно об'єкта дорожніх робіт є ціна з найвищою бальною оцінкою, серед тих, що представлені у переліку одного дорожньо-будівельного матеріалу. Приклад проведення моніторингу цін та визначення обґрунтованої ціни наведено в додатку Е.

При проведенні моніторингу цін на будівельні матеріали рекомендована кількість виробників (постачальників) для аналізу становить не менше п'яти. Кожна інформаційна позиція має містити дані про виробника (постачальника), поточну ціну на матеріал та складові умов поставки. Приклад розроблено на конкретний умовний об'єкт виконання дорожніх робіт, необхідний обсяг поставки Цементу М-500 – 50 т.

Таблиця 7.10.– Вихідні дані по групі матеріалу «Цемент М-500»

Ч.п.	Скорочена назва підприємства	Відпускна ціна, грн/т	Вартість транспортування, грн.	Обсяги поставки, т	Термін відстрочки платежу, дні	Термін поставки, дні	Необхідний рівень авансу, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Філія ПАТ «Хайдельберг Цемент Україна»	5740	385,50	50	20	15	50
2	ВАТ «Кривий Ріг Цемент»	5580	400,16	100	30	30	30
3	ПП «Дустрієв»	7000	657,12	25	10	5	70
4	ПАТ «Івано-Франківськ цемент»	5190	82,40	100	30	10	0
5	ПАТ «Миколаїв цемент»	5952	128,40	80	10	5	0
6	ПАТ «ЮГ ЦЕМЕНТ»	5235	172,75	70	30	5	10
7	ПАТ «Волинь Цемент»	5010	74,24	300	30	1	0
8	ТОВ «Стройіндустрія»	7010	119,52	50	5	20	50
9	ТОВ «ББК»	5700	155,80	70	5	10	25

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

Таблиця 7.11 – Загальна оцінка пропозицій виробників (постачальників) з урахуванням коефіцієнтів вагомості

Ч.ч.	Скорочена назва підприємства	Оцінка вартісних показників, кількість балів (K _{ваг} 70%)	Оцінка терміну відстрочки платежу, кількість балів (K _{ваг} 6%)	Оцінка терміну поставки, кількість балів (K _{ваг} 20%)	Оцінка розміру авансу, кількість балів (K _{ваг} 4%)	Загальна оцінка з урахуванням коефіцієнтів вагомості
1	2	3	4	5	6	7
1	Філія ПАТ «Хайдельберг Цемент Україна»	5 (3,5)	4 (0,24)	3 (0,6)	2 (0,08)	4,42
2	ВАТ «Кривий Ріг Цемент»	9 (6,3)	5 (0,3)	1 (0,2)	3 (0,12)	6,92
3	ПП «Індустрієв»	1 (0,7)	3 (0,18)	5 (1)	1 (0,04)	1,92
4	ПАТ «Івано-Франківськ цемент»	10 (7)	5 (0,3)	4 (0,8)	6 (0,24)	8,34
5	ПАТ «Миколаїв цемент»	3 (2,1)	3 (0,18)	5 (1)	6 (0,24)	3,52
6	ПАТ «ЮГ ЦЕМЕНТ»	8 (5,6)	5 (0,3)	5 (1)	5 (0,2)	7,10
7	ПАТ «Волинь Цемент»	7 (4,9)	5 (0,3)	6 (1,2)	6 (0,24)	6,64
8	ТОВ «Стройіндустрія»	2 (1,4)	2 (0,12)	2 (0,4)	2 (0,08)	2,00
9	ТОВ «ББК»	6 (4,2)	2 (0,12)	4 (0,8)	4 (0,16)	5,28

Отже, ціноутворення на підприємстві може відбуватися на основі одного або кількох методів, що залежить від особливостей робіт, товарів чи послуг, їхньої споживчої та мінової вартості, а також державного регулювання ціноутворення.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	

Список використаної літератури

1. ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення
2. ДБН В.2.2-15-2019 Житлові будинки. Основні положення
3. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій
4. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель
5. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.
6. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
8. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.
9. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
10. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12)
11. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів
12. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва
13. ДСТУ Б Д.2.2-48:2012 Вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи
14. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1)
15. ДСТУ Б Д.2.2-5:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Пальові роботи. Опускні колодязі. Закріплення ґрунтів (Збірник 5)
16. ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції збірні.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

18. ДСТУ Б Д.2.2-8:2016 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Конструкції з цегли та блоків (Збірник 8)
19. ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги (Збірник 11)
20. ДСТУ Б Д.2.2-12:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Покрівлі (Збірник 12)
21. ДСТУ Б Д.2.2-15:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи (Збірник 15)
22. ДСТУ Б Д.2.2-16:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Трубопроводи внутрішні (Збірник 16)
23. ДСТУ Б Д.2.2-17:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Водопровід і каналізація - внутрішнє обладнання (Збірник 17)
24. ДСТУ Б Д.2.2-18:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Опалення - внутрішнє обладнання (Збірник 18)
25. ДСТУ Б Д.2.2-19:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Газопостачання - внутрішнє обладнання (Збірник 19)
26. ДСТУ Б Д.2.2-20:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Вентиляція та кондиціювання повітря (Збірник 20).
27. ДСТУ Б Д.2.2-22:2014 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Водопровід - зовнішні мережі (Збірник 22)
28. ДСТУ Б Д.2.2-23:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Каналізація - зовнішні мережі (Збірник 23)
29. ДСТУ Б Д.2.2-26:2016 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Теплоізоляційні роботи (Збірник 26)
30. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник/ В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; за ред. В.К. Чернека. – Вид. 2-ге. –К.: Горобець Г.С., 2011.- 372 с.
31. Корнієнко М.В. «Основи і фундаменти». Навчальний посібник. – К.: КНУБА. 2009. – 150 с.
32. Зоценко М. Л. та ін. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів основи і фундаменти. - Полтава, 2004.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»

33. Лубенець. В.Г., Демидова О.О. Проектування організації будівництва промислових та цивільних будівель. Навчальний посібник.-К.:КНУБА, 2007-136 с.
34. Безуглий А. О., Бібик Ю. М., Стасюк Б. О. Методичні аспекти системи моніторингу цін на дорожньо-будівельні матеріали. Дороги і мости. 2018. Вип. 18. С. 5-14.
35. Безуглий А. О., Бібик Ю. М., Цинка А. О. Пропозиції щодо удосконалення системи кошторисного ціноутворення. Дорожня галузь України. 2017. Вип. 3. С. 40-43.
36. Безуглий А. О., Ілляш С. І., Печончик Т. І. Організаційно-економічні аспекти ефективного використання фінансових ресурсів в дорожньому господарстві. Дороги і мости. 2011. Вип. 13. С. 25-28.
37. Безуглий А. О., Концева В. В., Бібик Ю. М. Оцінка фінансової спроможності дорожніх підприємств при проведенні процедури закупівлі. Колективна монографія «Сучасний стан та перспективи розвитку фінансово-кредитної системи України». Полтава, 2021. С. 45-51.
38. Скрипник О. В. Чинники зміни цін на будівельні матеріали та напрями їх державного регулювання в умовах циклічності. Науковий погляд: економіка та управління. 2020. № 3. С. 41-46.
39. Цифра Т.Ю. Формування початкової максимальної ціни контракту при будівництві доступного житла. Будівельне виробництво,2016.- С. 80-83
40. Цифра Т. Ю. Економічні підходи до формування та оцінки стратегії будівельного підприємства / Т.Ю.Цифра, Ю.О. Запечна, О.С. Гриценко. // Технологічний аудит та резерви виробництва. – 2018. –№39(4). – С. 70–76.
41. Стеценко С.П. Показники-індикатори економічної безпеки будівельних підприємств /С.П. Стеценко// Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин – зб. наук. праць 2014. –Вип. 36 ч.2 – С.141-145.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					Здобувача вищого ступеня освіти «бакалавр»	