

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра економіки будівництва

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

д.е.н., проф. Сергій СТЕЦЕНКО

«_____» _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Будівництво центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна
інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-45

Здобувач:

Ілля ЦАП

(прізвище та ініціали)

Керівник

Андрій РОСИНСЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

Керівник

Сергій СТЕЦЕНКО

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Петро КУЛІКОВ

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

**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: Цап Ілля Миколайович

1. Тема кваліфікаційної роботи: Будівництво центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми

керівники роботи: Росинський Андрій Валерійович, Стеценко Сергій Павлович.

затверджені наказом закладу вищої освіти від “05” травня 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)	≤ 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	Вексларська Т.В., ст.викл.	12.05.2023	16.05.2023
БК	Афанасьева Л.В., доц.	15.05.2023	26.05.2023
ОіФ	Малишев О.В., доц.	18.05.2023	30.05.2023
ТБ і ОргБ	Орищенко В.В., ас.	22.05.2023	06.06.2023
ОПтаНС	Негрій Т.О., доц.	25.05.2023	07.06.2023
ЕБ	Стеценко С.П., проф.	30.05.2023	12.06.2023
СЧ	Росинський А.В., доц.	30.05.2023	12.06.2023

7. Дата видачі завдання: 12 травня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ	13.05.2023	
2	Архітектурно-планувальні рішення	18.05.2023	
3	Будівельні конструкції	27.05.2023	
4	Основи і фундаменти	31.05.2023	
5	Технологія і організація будівництва	08.06.2023	
6	Охорона праці та навколишнього середовища	10.06.2023	
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	14.06.2023	
11	Рецензування кваліфікаційної роботи	14.06.2023	
12	Захист кваліфікаційної роботи	з 15.06.2023	

Здобувач _____

Ілля ЦАП

Керівник роботи _____

Сергій СТЕЦЕНКО

Керівник роботи _____

Андрій РОСИНСЬКИЙ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....	
2. ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ.....	
3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ.....	
4. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	
6. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.....	
7. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Проектування та будівництво центру культури та дозвілля є необхідними з численних причин. Такий центр відіграє важливу роль у розвитку суспільства та забезпеченні добробуту громади. Аргументи, що виправдовують необхідність будівництва такого закладу, наступні.

Культурний розвиток: центр культури та дозвілля є місцем, де люди можуть зустрічатися, відвідувати виставки, концерти, театральні вистави та інші культурні заходи. Він сприяє розвитку мистецтва, літератури, музики та інших аспектів культури, стимулює креативність та інтелектуальний розвиток громади.

Спортивні та рекреаційні можливості: центр культури та дозвілля може містити спортивний комплекс, фітнес-центр, басейн та інші спортивні споруди. Це надає можливість людям вести здоровий спосіб життя, займатися спортом, релаксувати та проводити час активно.

Соціальне об'єднання: центр культури та дозвілля є місцем, де громада може збиратися, обмінюватися думками, взаємодіяти та спілкуватися. Він сприяє побудові соціальних зв'язків, зміцненню спільноти та впровадженню взаємодопомоги.

Освіта та навчання: центр культури та дозвілля може пропонувати різноманітні освітні програми, семінари, майстер-класи та курси для дітей та дорослих. Це сприяє розвитку навичок, вдосконаленню професії, підвищенню культурного рівня та навчанню нових навичок.

Туризм та привабливість міста: центр культури та дозвілля може стати туристичною визначною пам'яткою та привабливим місцем для відвідувачів. Він сприяє розвитку туризму, створює робочі місця в галузі гостинності та сприяє економічному розвитку міста.

Загалом, проектування та будівництво центру культури та дозвілля є необхідними для створення простору, де громада може розвиватися культурно, спортивно, соціально та інтелектуально. Це важливий елемент підтримки якісного життя та добробуту населення.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант _____ Тетяна ВЕКСЛЯРСЬКА

Здобувач _____ Ілля ЦАП

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1.1. Об'ємно-планувальне рішення

Клас споруди – II

Ступінь вогнестійкості – II

Ступінь довговічності – II

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

Техніко-економічні показники

Площа забудови – 354,95 м²;

Загальна площа – 334,07 м²;

Будівельний об'єм – 1563 м³.

1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Несучий остов будівлі з повздовжніми та поперечними несучими стінами. Будівля – безкаркасного типу із цегляними стінами.

Архітектурно-планувальне рішення розроблено у відповідності до вимог ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», з урахуванням уніфікації параметрів будівлі, стандартизації вузлів, виробів, деталей і конструктивних елементів.

Вентиляція приміщень природна та примусова. Природна – здійснюється за допомогою вікон. Для примусової вентиляції запроектовані вентиляційні канали. Зв'язок між приміщеннями здійснюється через коридори. Вікна забезпечують необхідну освітленість приміщень у світлий час доби.

Просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою зовнішніх і внутрішніх стін та перекриттів.

Фундамент – одна з найвідповідальніших частин будівлі, що сприймає навантаження від надземних частин будівлі на підставу, а також сам піддається ряду статичних і динамічних силових і несилових дій. При проектуванні даної будівлі з врахуванням особливості даної місцевості був обраний стрічковий монолітний залізобетонний фундамент. Велика площа опори фундаменту сприяє зниженню тиску на ґрунт. Глибина закладення фундаменту прийнята з геологічних умов і знаходиться на позначці -2,000 від рівня підлоги першого поверху.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Передбачається вертикальна та горизонтальна гідроізоляція.

Зворотну засипку пазах траншеї проводять місцевим ґрунтом без будівельного сміття і органічних домішок пошарово.

По периметру будівлі влаштовується вимощення шириною 1500 мм з асфальтобетону по щеденевій основі.

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

Стіни:

Зовнішні

Прийняті з цегляної кладки товщиною 510 мм з використанням високоефективних теплоізоляційних матеріалів, відповідно теплотехнічним, гігієнічним і протипожежним вимогам з урахуванням. Фасад утеплюється пінополістерольними плитами товщиною 35 мм, після чого виконується облицювання декоративною штукатуркою.

Внутрішні

Виконуються з повнотілої цегли марки 100 на цементно-вапняному розчині марки 25. Димові і вентиляційні канали в стінах, які виконуються з керамічної повнотілої цегли пластичного пресування марки 100 з повним заповненням швів і швабровкою внутрішніх поверхонь каналів.

Перегородки

Прийняті з повнотілої потовщеної глиняної цегли пластичного пресування М100 на розчині марки 50. Перегородки кріплять їоржами до стін і перекриттів. При кладці перегородок дотримується вертикальність кладки і повнота заповнення швів розчином. У місцях примикання дверних отворів в кладку перегородки з обох боків отвору закладають дерев'яні антисептовані пробки розміром в 1/2 цеглини.

В процесі кладки зовнішніх і внутрішніх стін для кріплення вікон і дверей закладають перемички.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перемички.

Перемички у стінах та перегородках збірні залізобетонні. Несучі перемички запроектовані збірними залізобетонними перерізом 140 x 120 мм., що сприймають навантаження від плит перекриття, цегляної кладки та власної ваги, кінці яких заходять в стіну на 250 мм . Перемички укладають по ходу зведення кладки на шар свіжо укладеного цементно-піщаного розчину М100.

Перекриття.

Служить для розділення будинку за висотою на поверхи. Дані конструктивні елементи сприймають навантаження від ваги вертикальних відгороджувачих конструкцій, сходів, а також від ваги предметів інтер'єра, обладнання та людей, які знаходяться у будинку, грають роль горизонтальних діафрагм жорсткості, що забезпечують стійкість будинку в цілому, а також забезпечує тепло- і звукоізоляцію приміщення. Ці навантаження передаються від перекриття на несучі стіни будинку. Перекриття також відповідають високим вимогам жорсткості та міцності на згин. У будівлі застосовані круглопустотні плити перекриття завтовшки 220мм.

Укладання панелей на стіни проводиться по заздалегідь вирівняному рівню і свіжо укладеному цементно-піщаному розчину марки 50. Після укладання, панелі з'єднуються між собою і анкеруються в стінах сталевими анкерами. Зварювання петель і анкерів виконується електродами типу Е-42. Шви між панелями і стінами заповнюють цементно-піщаним розчином марки М100 або бетоном класу В7,5 на дрібних заповнювачах безпосередньо після укладання панелей. Отвори в перекриттях для пропуску сантехнічних пристроїв просвердлюються по місцю, не порушуючи несучої арматури ребер. Трубопроводи через перекриття прокладати в спеціальних пружно м'яких манжетах.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Покриття.

Дах – конструкція, що забезпечує захист будівлі від атмосферних опадів і є огорожуванням верху будівлі. Призначення покрівлі – це захист будівлі від атмосферних опадів і інших різних атмосферних дій.

Покрівля виконана з круглопустотних залізобетонних плит товщиною 220 мм, дах плоский, з ухилом $i=0,003$, водоприймальні воронки запроектовані так щоб вода не затримувалась на покрівлі. Покриття утеплюється пінобетоном, після чого виконується цементно-піщана стяжка, та укладають 4 шари руберойду на бітумній мастиці, та посипають шаром гравію на дьогтьовій мастиці.

Сходи призначені для забезпечення можливості швидкого і зручного переміщення з одного поверху на іншій. При цьому вони мають бути зручні, надійні, і відповідати естетичним вимогам свого власника. Також всі сходи повинні відповідати певним нормативним вимогам:

- сходи повинні добре освітлюватись,
- повинні обладнатися міцними і надійними перилами, висота яких має бути не менше 90 см.

Підлоги.

Вимоги до підлогового покриття повинні задовольнити декільком критеріям. Підлога має бути: міцною; теплою; гідро- і звукоізолюючою; естетичною; довговічною; Підлоги по міжповерхових перекриттях повинні володіти звукоізоляційними властивостями. Підлога – це конструктивна частина будівлі призначена для сприйняття динамічних і статичних навантажень, а також для задоволення естетичних, санітарно – гігієнічних, звукоізоляційних та теплоізоляційних вимог. Підлога складається з окремих шарів кожний з яких має своє функціональне призначення. Покриття – це верхній елемент підлоги який безпосередньо піддається експлуатаційним навантаженням. Прошарок – це шар, що з'єднує покриття з нище лежачим шаром або служить пружною основою для покриття. Підстилаючий шар, або підготовка, робиться безпосередньо на ґрунті.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підлоги прийняті з керамічної плит завтовшки 20 мм на цементно-піщаному розчині М150 завтовшки 20мм.

Вікна та двері.

Вікна – елементи будинку, призначені для висвітлення і провітрювання приміщень. Двері служать для зв'язку між ізольованими приміщеннями і для входу в будинок. Оскільки у віконних отворах передбачені чверті, віконні блоки при установці упираються в них, робляться укуси з цементно-піщаного розчину. Двері в будівлі запроектовані однопільні, засклені і глухі. Вікна запроектовані в будинку згідно ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT). Передбачені пластикові вікна (ПВХ) які є довговічними і стійкі до всіх видів атмосферних впливів мають герметичність усіх швів і стиків, високі показники тепло і звукоізоляції, і не вимагають додаткової обробки.

Двері запроектовані згідно ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT). Обробка, колір та пропорції зовнішніх дверей виконуються в одному стилі з фасадом будинку. Досить міцні, надійні, такі, що поглинають шум і не пропускають холод є двері з суцільної деревини.

Водостоки.

Водостоки – служать для відводу дощової води з покрівлі. В будівлі запроектовані внутрішні водостоки.

Вимощення. По периметру будівлі влаштовується асфальтобетонне вимощення, товщиною 100мм і шириною 1500 мм.

1.3. Опорядження

Зовнішнє опорядження:

Проектом передбачено утеплення фасадів та облицювання стін декоративною штукатуркою.

Цоколь оштукатурюють декоративною кам'яною штукатуркою набризгом через сітку "під шубу" (для отримання крупно бугорчатої фактури) з подальшим забарвленням перхлорвініловими або силікатними фарбами в темно-сірій колір.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Металеві елементи огорож покривають лаком за 2 рази по прооліфленію поверхні.

Внутрішнє опорядження

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

1.4. Інженерно-технічне устаткування

Електропостачання

По надійності електропостачання, проєктована будівля відноситься до II категорії. Напруга мережі 220В. Споживча потужність 0,4кВт.

Проєктом передбачається введення підземної мережі 0,4 кВт.

Всі металеві не струмоведучі частини електроустаткування заземлюють шляхом приєднання до нульового дроту мережі.

Вентиляція

Вентиляція запроектована природного і примусового типу.

Природна - здійснюється за допомогою вікон. Для примусової вентиляції запроектовані вентиляційні канали.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант _____ Людмила АФАНАСЬЕВА

Здобувач _____ Ілля ЦАП

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>13</i>

Для розрахунку обрана багатопустотна збірна залізобетонна плита перекриття ПК120.24-8 шириною 2,4 м та довжиною 12 м. Даний розмір плити не є типовим для масового збірного виробництва, тому плита виготовляється за замовленням для об'єкту, що проектується. Зважаючи на це, необхідно обґрунтованим є розрахунок і конструювання даної плити. Зважаючи на нетиповість розмірів, а також великий прольот плити, необхідним є не тільки розрахунок за I групою граничних станів (за міцністю), але й перевірка плити за II групою граничних станів (за тріщиностійкістю та жорсткістю).

1. Вихідні дані для проектування:

- Клас наслідків та категорії відповідальності конструкції – СС1 (А,Б,В)
- Клас бетону – С40/50
- Клас попередньо напруженої арматури – А1000С

Характеристики матеріалів

Бетон С40/50 (МПа)				Арматура напружена класу А1000С (МПа)		
f_{ck}	f_{cd}	f_{ctk}	E_{cm}	f_{pk}	$f_{p0,1k}$	E_p
36	27,5	2,5	39000	1050	955	190000
				Арматура ненапружена класу В500 (МПа)		
				f_{yd}	f_{ywd}	E_s
				435	325	190000

Розрахункове значення опору розтягу напруженої арматури А1000С

f_{pd} визначаємо за формулою (згідно ДСТУ Б.В.2.6-156:2010):

$$f_{pd} = \frac{f_{p0,1k}}{\gamma_s} = \frac{955}{1,2} = 795,83 \text{ МПа, де } \gamma_s = 1,2 \text{ для I групи.}$$

2. Розрахунковий переріз, навантаження і зусилля, що передається на плиту

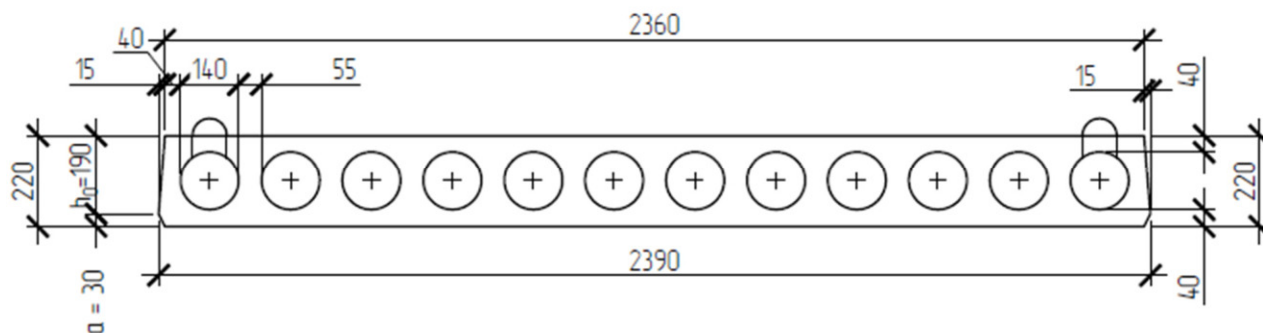


Рис. 1. Розміри поперечного перерізу плити

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Збір навантаження на 1 м² плити перекриття

<i>Вид навантаження</i>	<i>Харктерис- тичне значення навантаження, кН/м²</i>	<i>Коеф. надій- ності за призна- ченням, γ_n</i>	<i>Коеф. надій- ності за наван- тажен- ням, γ_f</i>	<i>Розрахункове значення навантаження, кН/м²</i>
<u>Постійне:</u>				
1. Власна вага 1 м ² панелі	2,8	1,05	1,1	3,23
2. Вага керамічної плитки	1,2	1,05	1,3	1,64
3. Вага перегородок	1,13	1,05	1,2	1,43
<u>Разом:</u>	G _n = 5,13		-	G = 6,3
<u>Тимчасові:</u>				
1. Повне корисне навантаження Q ₁ = 4,75 кН/м ²	Q _n = 4,75	1,05	1,2	Q = 6
2. В тому числі тривалої дії Q ₂ = 2,5 кН/м ²	Q _{n,1} = 2,5			-
<u>Всього: q</u>	p _n = 9,88			p = 12,3

Нормативне навантаження, що передається на плиту перекриття, складається з постійного (власна вага плити, підлоги) та тимчасового (корисного) Q_n = 4,75 в складі якого навантаження тривалої дії становить 2,5 кН/м².

- Повне розрахункове навантаження на метр панелі з номінальною шириною 2,4 м:

$$P = p \cdot 2,4 = 29,52 \text{ кН/м};$$

- Постійне та тривале навантаження на метр панелі з номінальною шириною 2,4 м:

$$P_{n,1} = (G_n + Q_{n,1}) \cdot 2,4 = (5,13 + 2,5) \cdot 2,4 = 18,84 \text{ кН/м};$$

- Повне експлуатаційне навантаження на метр панелі з номінальною шириною 2,4 м:

$$P_{n,2} = (G_n + Q_n) \cdot 2,4 = (5,13 + 4,75) \cdot 2,4 = 24,84 \text{ кН/м};$$

Зусилля від розрахункових навантажень:

- від повного розрахункового навантаження:

$$M = \frac{P \cdot l_0^2}{8} = \frac{29,52 \cdot 11,85^2}{8} = 518,16 \text{ кНм};$$

$$V_{Ed} = \frac{P \cdot l_0}{2} = \frac{29,52 \cdot 11,85}{2} = 174,91 \text{ кН}.$$

- від постійного та тривалого навантаження:

$$M_{Sd} = \frac{P_{n,1} \cdot l_0^2}{8} = \frac{18,84 \cdot 11,85^2}{8} = 330,7 \text{ кНм}.$$

- від повного експлуатаційного навантаження:

$$M_{\Sigma Sd} = \frac{P_{n,2} \cdot l_0^2}{8} = \frac{24,84 \cdot 11,85^2}{8} = 436,01 \text{ кНм};$$

- від дії корисного експлуатаційного навантаження на метр довжини плити з номінальною шириною 2,4 м:

$$M_1' = \frac{Q_n \cdot l_0^2}{8} = \frac{4,75 \cdot 11,85^2}{8} = 87,76 \text{ кНм};$$

- від дії постійного та тривалого навантаження на метр довжини плити з номінальною шириною 2,4 м:

$$M_2' = \frac{(G_n + Q_{n,1}) \cdot l_0^2}{8} = \frac{(5,13 + 2,5) \cdot 11,85^2}{8} = 137,79 \text{ кНм};$$

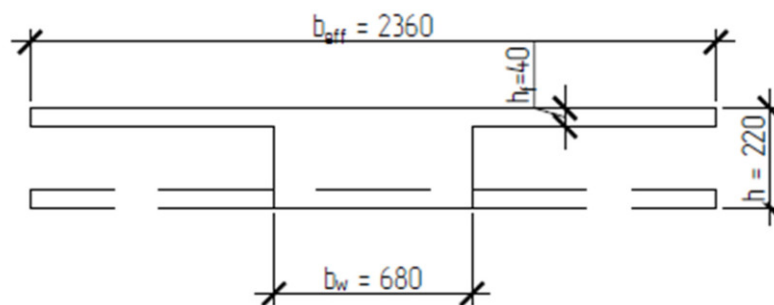


Рис. 2. Еквівалентний тавровий переріз

Робоча висота перерізу:

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

Для розрахунку приймаємо двотавровий переріз. Виходячи з передумови, що нейтральна вісь проходить у межах полиці, приймаємо ширину полиці, рівною ширині панелі $b_{eff} = 2360$ мм.

При цьому повинна виконуватись умова: $\frac{h_f}{h} = \frac{40}{220} = 0,182 > 0,1$

Де h_f - висота полиці: $h_f = \frac{h-D}{2} = \frac{220-140}{2} = 40$ мм;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина ребра двотавра:

$$b_w = b_f - 12D = 2360 - 12 \cdot 140 = 680 \text{ мм.}$$

3. Розрахунок за міцністю (за I групою граничних станів)

3.1. Розрахунок нормальних перерізів на згинальний момент

Розрахунковий випадок для таврового перерізу.

Перевірку положення нейтральної осі M_f визначають без врахування A'_s

$$\begin{aligned} M_f &= b_{eff} \cdot h_f \cdot f_{cd} (d - 0,5h_f) = \\ &= 2360 \cdot 40 \cdot 27,5 \cdot (190 - 0,5 \cdot 40) = 441,32 \text{ кНм.} \end{aligned}$$

Так як $M_f = 441,32 \text{ кНм} < M = 518,16 \text{ кНм}$, то границя стиснутої ділянки бетону переходить у ребро еквівалентного тавру. Отже, переріз розраховуємо як тавр, що розділений на два еквівалентні прямокутники.

Загальний момент M сприймається двома прямокутниками: $M = M_1 + M_2$

Відповідно, необхідні перерізи робочого армування: $A_p = A_{p1} + A_{p2}$

Момент, що сприймається другим прямокутником:

$$\begin{aligned} M_2 &= (b_{eff} - b_w) \cdot h_f \cdot f_{cd} (d - 0,5h_f) = \\ &= (2360 - 680) \cdot 40 \cdot 27,5 \cdot (190 - 0,5 \cdot 40) = 314,16 \text{ кНм.} \end{aligned}$$

Відповідно, момент, що сприймається першим прямокутником:

$$M_1 = M - M_2 = 518,16 - 314,16 = 204 \text{ кНм}$$

Загальний мінімально необхідний переріз робочої арматури:

$$A_p = A_{p1} + A_{p2} \geq \frac{M_1}{f_{pd} \cdot d \cdot \zeta_1} + \frac{M_2}{(d - 0,5h_f) \cdot f_{pd}}$$

Для визначення коефіцієнта ζ_1 і перевірки варіанту руйнування отримаємо інші необхідні коефіцієнти:

$$\alpha_{m1} = \frac{M_1}{b_w \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{204 \cdot 10^6}{680 \cdot 190^2 \cdot 27,5} = 0,302$$

При $\alpha_{m1} = 0,302$; $\xi_1 = 0,465$; $\zeta_1 = 0,814$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Визначаємо граничне значення ξ_R :

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}}$$

Для бетону C40/50 $\varepsilon_{cu3,cd} = 2,31\text{‰}$

Попереднє напруження в робочій арматурі визначаємо з умов:

$$0,3f_{p0,1k} \leq \sigma_p \leq 0,9f_{p0,1k}$$

$$286,5 \text{ МПа} \leq \sigma_p \leq 859,5 \text{ МПа}$$

$$\text{Приймаємо } \sigma_p = 800 \text{ МПа}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{so} &= \frac{f_{pd} + 400 - 0,9 \cdot \sigma_p}{E_p} = \frac{795,83 + 400 - 0,9 \cdot 800}{190000} = 0,002504 \\ &= 2,504\text{‰} \end{aligned}$$

Отже,

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{2,31}{2,31 + 2,504} = 0,48$$

Перевіряємо умову:

$$\xi_1 = 0,465 < \xi_R = 0,48 - \text{умова виконується.}$$

Таким чином, мінімально необхідна площа напруженої арматури:

$$\begin{aligned} A_p &\geq \frac{M_1}{f_{pd} \cdot d \cdot \zeta_1} + \frac{M_2}{(d - 0,5h_f) \cdot f_{pd}} = \\ &= \frac{204}{795,83 \cdot 10^3 \cdot 0,19 \cdot 0,814} + \frac{314,16}{(0,19 - 0,5 \cdot 0,04) \cdot 795,83 \cdot 10^3} = \\ &= (1,66 + 2,32) \cdot 10^{-3} = 39,8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 39,8 \text{ см}^2 = 3980 \text{ мм}^2 \end{aligned}$$

Влаштуємо стержні через кожні 2 отвори, тому приймаємо 7 стержнів.

За сортаментом приймаємо 7Ø28A1000С з $A_p = 4310 \text{ мм}^2$.

Приймаємо звичайну арматуру 7Ø10A400С з $A_s = 550 \text{ мм}^2$, а також конструктивно призначаємо зварну сітку С1 для верхньої грані плити по всій її площині для сприйняття монтажних зусиль та часткового заземлення в цегляній стіні, а також сітки С2 та С3 для підсилення і перерозподілу (вирівнювання) зусиль у середині прольоту та опорних ділянках.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

3.2. Розрахунок похилих перерізів на поперечну силу

Перевірка необхідності розрахункової поперечної арматури

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

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} = \frac{4310}{680 \cdot 190} = 0,033 > 0,02, \text{ тому } \rho_l = 0,02.$$

Визначаємо напруження в бетоні від обтискання. Приймаємо втрати попереднього напруження в запас розміром 50% від початкового значення.

$$\sigma_{cp} = \frac{N}{A_c} = \frac{0,5 \cdot \sigma_p \cdot A_p}{h \cdot b_{eff} - \frac{\pi \cdot d_{отв}^2}{4} \cdot n} = \frac{0,5 \cdot 800 \cdot 10^3 \cdot 43,1 \cdot 10^{-4}}{0,22 \cdot 2,36 - \frac{3,14 \cdot 0,14^2}{4} \cdot 12} = 5,15 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{cp} = 5,15 \text{ МПа} < 0,2 f_{cd} = 0,2 \cdot 27,5 = 5,5 \text{ МПа}$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 36^{1/2} = 0,594 \text{ МПа}$$

Міцність бетону похилого перерізу:

$$\begin{aligned} V_{Rd.c} &= \left[C_{Rd.c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k \sigma_{cp} \right] b_w d = \\ &= \left[0,12 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 0,02 \cdot 36)^{1/3} + 0,15 \cdot 5,15 \right] \cdot 0,68 \cdot 0,19 \\ &= 0,22881 \text{ МН} = 228,81 \text{ кН} < (v_{min} + k \sigma_{cp}) b_w d = \\ &= (0,594 + 0,15 \cdot 5,15) \cdot 0,68 \cdot 0,19 = 0,1766 \text{ МН} = 176,6 \text{ кН} \end{aligned}$$

Так як $V_{Rd.c} = 228,81 \text{ кН} > V_{Ed} = 174,91 \text{ кН}$, то міцність бетону на дію поперечної сили є достатньою. Поперечне армування приймаємо конструктивно:

Визначаємо крок поперечного армування:

$$S_w \leq \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110 \\ 150 \\ 0,75d = 0,75 \cdot 190 = 142,5 \end{array} \right\} = 110 \text{ мм}$$

Приймаємо крок з рекомендованого ряду: $S_w = 100 \text{ мм}$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мінімальний переріз поперечної арматури:

$$A_{sw,min}^I = \frac{0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} \cdot S_w \cdot b_w = \frac{0,08 \cdot \sqrt{36}}{240} \cdot 100 \cdot 680 = 136 \text{ мм}^2$$

$$A_{sw,min}^{II} = S_w \cdot b_w \cdot \rho_w = 100 \cdot 680 \cdot 0,003 = 204 \text{ мм}^2$$

$$A_{sw,min} = \max \left\{ \begin{matrix} A_{sw,min}^I \\ A_{sw,min}^{II} \end{matrix} \right\} = 204 \text{ мм}^2$$

Кількість зварних каркасів поперечної арматури приймаємо рівною кількості стрижнів переднапруженої арматури (7 шт), отже, мінімальна площа одного стрижня поперечної арматури:

$$A_{sw,min}^{1 \text{ стр}} = \frac{A_{sw,min}}{7} = \frac{204}{7} = 29,14 \text{ мм}^2$$

Мінімально можливий діаметр арматури А240С - 6 мм з $A_{sw}^{1 \text{ стр}} = 28,3 \text{ мм}^2 < 29,14 \text{ мм}^2$ менше мінімально необхідної площі одного стрижня поперечної арматури, тому остаточно приймаємо поперечну арматуру А240С діаметром 8 мм з прийнятим кроком $S_w = 100 \text{ мм}$, $A_{sw}^{1 \text{ стр}} = 50,3 \text{ мм}^2 > 29,14 \text{ мм}^2$

4. Розрахунок за II групою граничних станів

4.1. Геометричні характеристики приведенного перерізу:

1) Площа еквівалентного перерізу панелі:

$$A_c = \sum_{i=1}^n A_{bi} = 2b_{eff}h_f + b_w(h - 2h_f) =$$

$$= 2 \cdot 2360 \cdot 40 + 680(220 - 2 \cdot 40) = 284000 \text{ мм}^2$$

2) Площа перерізу поздовжньої арматури 7Ø28А1000С $A_p = 4310 \text{ мм}^2$,
14Ø4В500 - поздовжні стержні сітки верхньої полки - $A'_s = 176 \text{ мм}^2$

$$A_s = \sum_{i=1}^n A_{pi} + \sum_{i=1}^n A'_s = 4310 + 176 = 4486 \text{ мм}^2.$$

$$3) \alpha = \frac{E_p}{E_{cm}} = \frac{19 \cdot 10^4}{3,9 \cdot 10^4} = 4,87$$

$$4) A_{red} = A_c + \alpha A_p + \alpha A'_s = 284000 + 4,87 \cdot 4310 + 4,87 \cdot 176 = 305847 \text{ мм}^2.$$

5) Обчислюємо статичний момент приведенного перерізу відносно нижньої грані плити:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

$$\begin{aligned}
 S_{red} &= b_{eff} \cdot h_f \left(h - \frac{h_f}{2} \right) + b_w (h - 2h_f) \frac{h - 2h_f}{2} + b_{eff} h_f \frac{h_f}{2} = \\
 &= 2360 \cdot 40 \left(220 - \frac{40}{2} \right) + 680 (220 - 2 \cdot 40) \frac{220 - 2 \cdot 40}{2} + \\
 &\quad + 2360 \cdot 40 \cdot \frac{40}{2} = 27432000 \text{ мм}^3
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 y_0 &= \frac{S_{red} + \alpha A_p c_p + \alpha A'_s (h - c')}{A_{red}} = \\
 &= \frac{27432000 + 4,87 \cdot 4310 \cdot 22 + 4,87 \cdot 176 \cdot (220 - 22)}{305847} = 91,76 \text{ мм.}
 \end{aligned}$$

7) Момент інерції приведенного перерізу відносно центра ваги

$$\begin{aligned}
 I_{red} &= 2 \left(\frac{b_{eff} \cdot h_f^3}{12} \right) + b_{eff} h_f \left(h - y_0 - \frac{h_f}{2} \right)^2 + \frac{b_w (h - 2h_f)^3}{12} + \\
 &\quad + b_w (h - 2h_f) \cdot \left(y_0 - \frac{h - 2h_f}{2} \right)^2 + b_{eff} h_f \left(y_0 - \frac{h_f}{2} \right)^2 + \\
 &\quad + \alpha A_p (y_0 - c_p)^2 + \alpha A'_s (h - c' - y_0)^2 = \\
 &= 2 \left(\frac{2360 \cdot 40^3}{12} \right) + 2360 \cdot 40 \left(220 - 91,76 - \frac{40}{2} \right)^2 + \\
 &\quad + \frac{680 (220 - 40 \cdot 2)^3}{12} + 680 (220 - 2 \cdot 40) \left(91,76 - \frac{220 - 2 \cdot 40}{2} \right)^2 + \\
 &\quad + 2360 \cdot 40 \left(91,76 - \frac{40}{2} \right)^2 + 4,87 \cdot 4310 \cdot (91,76 - 22) + \\
 &\quad + 4,87 \cdot 176 \cdot (220 - 22 - 91,76) = 13,317 \cdot 10^8 + 4,877 \cdot 10^8 = \\
 &= 18,194 \cdot 10^8 \text{ мм}^4
 \end{aligned}$$

8) Момент опору перерізу відносно нижньої грані:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{18,194 \cdot 10^8}{91,76} = 19,83 \cdot 10^6 \text{ мм}^3.$$

9) Момент опору перерізу відносно верхньої грані:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{h - y_0} = \frac{18,194 \cdot 10^8}{220 - 91,76} = 14,19 \cdot 10^6 \text{ мм}^3.$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10) Радіус ядра перерізу:

$$r = \frac{W_{red}}{A_c} = \frac{14,19 \cdot 10^6}{284000} = 49,96 \approx 50 \text{ мм.}$$

4.2. Визначення втрат попереднього напруження

Початкове зусилля натягу арматури:

$$P_{max} = A_p \cdot \sigma_{p.max} = 4310 \cdot 800 = 3448 \text{ кН.}$$

А. МИТТЄВІ ВТРАТИ:

1) Втрати від деформації форм при неодноразовому натязі стержнів:

$$\Delta P_3 = A_p \cdot 30 \text{ МПа} = 4310 \cdot 30 = 129,3 \text{ кН}$$

2) Температурні втрати під час температурної обробки конструкції:

$$\Delta P_t = 0,5 A_p E_p \alpha \Delta T = 0,5 \cdot 4310 \cdot 190000 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 65 = 266,14 \text{ кН}$$

3) Втрати від короткочасної релаксації напружень в арматурі:

- при механічному способі натягу

$$\Delta P_r = A_p \left(0,22 \frac{\sigma_{p.max}}{f_{p0,1k}} - 0,1 \right) \sigma_{p.max} = 4310 \left(0,22 \frac{800}{955} - 0,1 \right) 800 = 290,64 \text{ кН.}$$

4) Втрати внаслідок миттєвої (пружної) деформації бетону конструкції:

$$\rho_p = \frac{A_p}{A_c} = \frac{4310}{284000} = 15,176 \cdot 10^{-3}$$

$$e_{0p} = y_0 - a = 91,76 - 30 = 61,76 \text{ мм}$$

$$P_{0,c} = P_{max} - \Delta P_r - \Delta P_t - \Delta P_3 = 3448 - 290,64 - 266,14 - 129,3 = 2761,92 \text{ кН}$$

$$\begin{aligned} \Delta P_{el} &= \alpha \cdot \rho_p \left(1 + e_{0p}^2 \frac{A_c}{I_c} \right) P_{0,c} = \\ &= 4,87 \cdot 15,176 \cdot 10^{-3} \left(1 + 61,76^2 \frac{284000}{13,317 \cdot 10^8} \right) 2761,92 = 370,17 \text{ кН.} \end{aligned}$$

5) Початковий натяг з урахуванням короткочасних втрат

при $\sum \Delta P_i = 290,64 + 266,14 + 129,3 + 370,17 = 1056,25 \text{ кН.}$

$$\begin{aligned} P_{01} &= P_{max} - \sum \Delta P_i = 3448 - 1056,25 = 2391,75 \text{ кН} \leq 0,75 f_{pk} A_p \\ &= 0,75 \cdot 1050 \cdot 4310 = 3394,125 \text{ кН} - \text{умова виконується.} \end{aligned}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Б. ТРИВАЛІ ВТРАТИ:

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_{01}}{A_p} + \frac{M_l e_{op}}{I_c} = \frac{2391,75 \cdot 10^3}{4310} + \frac{330,7 \cdot 10^6 \cdot 61,76}{13,317 \cdot 10^8} = 570,27 \text{ МПа}$$

Для третього релаксаційного класу арматури втрати початкового попереднього напруження складуть:

$$\Delta\sigma_{pr} = 1,5\% \cdot \sigma_p = 0,015 \cdot 800 = 12 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{cr} = \frac{P_{01}}{A_c} + \frac{P_{01} \cdot e_{op}^2 - M_l e_{op}}{I_c} =$$
$$= \frac{2391,75 \cdot 10^3}{284000} + \frac{2391,75 \cdot 10^3 \cdot 61,76^2 - 330,7 \cdot 10^6 \cdot 61,76}{13,317 \cdot 10^8} = -0,0646 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{cr} = -0,0646 \text{ МПа} < 0, \text{ отже приймаємо } \sigma_{cr} = 0.$$

$$\varepsilon_{cs} = 4,25 \cdot 10^{-4};$$

За табл. 3.1 [ДСТУ Б В.2.6-156:2010] при вологості $w = (40 \dots 75)\%$ для бетонів С40/50 граничний коефіцієнт повзучості $\varphi_k(t, t_0) = 1,7$.

$$\Delta P_t(t) = A_p \Delta\sigma_{p,c+s+r} = A_p \frac{\varepsilon_{cs} E_p + 0,8 \Delta\sigma_{pr} + \alpha \varphi_k(t, t_0) \sigma_{cr}}{1 + \alpha \cdot \rho_p \left(1 + \frac{A_c}{I_c} e_{op}^2\right) [1 + 0,8 \varphi_k(t, t_0)]} =$$
$$= 4310 \frac{4,25 \cdot 10^{-4} \cdot 190000 + 0,8 \cdot 12}{1 + 4,87 \cdot 15,176 \cdot 10^{-3} \left(1 + 61,76^2 \frac{284000}{13,317 \cdot 10^8}\right) (1 + 0,8 \cdot 1,7)} =$$
$$= 57,87 \text{ кН.}$$

$$P_{02} = P_{01} - \Delta P_t(t) = 2391,75 - 57,87 = 2333,88 \text{ кН} \leq 0,65 f_{pk} A_p =$$
$$= 0,65 \cdot 1050 \cdot 4310 = 2941,575 \text{ кН} - \text{ умова виконується.}$$

4.3.1. Перевірка тріщиностійкості розтягнутої зони

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

$$M_{cr} \geq M$$

$$M_{cr} = W \cdot f_{ctk0.05} + P_{02} (e_{op,2} + r) =$$
$$= 14,19 \cdot 10^6 \cdot 2,5 + 2333,88 (61,76 + 50) = 296,31 \text{ кНм} < M = 518,16 \text{ кНм.}$$

Таким чином тріщини виникають, отже необхідно виконати розрахунок ширини розкриття тріщин.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3.2. Розрахунок ширини розкриття тріщин

$$\frac{e_s}{d} = \frac{M_s}{P_{02} \cdot d} = \frac{M}{P_{02} \cdot d} = \frac{518,16 \cdot 10^6}{2333,88 \cdot 190 \cdot 10^3} = 1,17$$

$$\text{Коефіцієнт приведення } a_s = \frac{300}{f_{ck,prism}} = \frac{300}{36} = 8,33$$

$$\mu a_s = \frac{A_p \cdot a_s}{b_w \cdot d} = \frac{4310 \cdot 8,33}{680 \cdot 190} = 0,278$$

$$\varphi_f = \frac{(b_{eff} - b_w)h_f + a_s A'_s}{b_w \cdot d} = \frac{(2360 - 680) \cdot 40 + 8,33 \cdot 176}{680 \cdot 190} = 0,531$$

За отриманими параметрами визначаємо $\zeta = 0,81$

$$z = \zeta d = 0,81 \cdot 190 = 153,9 \text{ мм}$$

$$x = (d - z) \cdot 3 = (190 - 153,9) \cdot 3 = 108,3 \text{ мм}$$

$$\sigma_s = \frac{\frac{M}{z} - P_{02}}{A_p} = \frac{\frac{518,16 \cdot 10^6}{153,9} - 2333,88 \cdot 10^3}{4310} = 239,67 \text{ МПа}$$

Перевірка достатності мінімальної площі розтягнутої арматури в перерізі за умовою:

$$\xi_1 \cdot A_p \cdot \Delta\sigma_p \geq k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff}$$

$$\xi_1 = \sqrt{\xi} = \sqrt{0,5} = 0,25$$

$$\Delta\sigma_p = \sigma_s = 239,67 \text{ МПа}$$

$$k_c = 0,4$$

$$k = 1, \text{ адже } h < 300 \text{ мм}$$

$$f_{ct,eff} = f_{ctm} = 3,5 \text{ МПа}$$

$$h_{c,eff} \leq \left[\begin{array}{l} 2,5(h - d) = 2,5(220 - 190) = 75 \\ \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110 \\ \frac{h - x}{3} = \frac{220 - 108,3}{3} = 37,2 \text{ але не менше } 2a = 2 \cdot 30 = 60 \end{array} \right] \text{ мм}$$

Приймаємо $h_{c,eff} = 55 \text{ мм}$

Тоді площа розтягнутого бетону, що оточує розтягнуту арматуру:

$$A_{c,eff} = b_w \cdot h_{c,eff} = 680 \cdot 55 = 37400 \text{ мм}^2$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\xi_1 \cdot A_p \cdot \Delta\sigma_p = 0,25 \cdot 4310 \cdot 239,67 = 258,244 \text{ кН}$$

$$k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} = 0,4 \cdot 1 \cdot 3,5 \cdot 37400 = 52,36 \text{ кН}$$

258,244 кН \geq 52,36 кН – умова виконується

$$\rho_{p,eff} = \frac{\xi_1^2 \cdot A_p}{b_w \cdot h_{c,eff}} = \frac{0,25^2 \cdot 4310}{37400} = 0,072$$

$$S_{r,max} = 3,4c + 0,425k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{d}{\rho_{p,eff}} = 3,4 \cdot 22 + 0,425 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot \frac{28}{0,072} =$$

$$= 140,91 \text{ мм}$$

Різниця відносних деформацій арматури і бетону:

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k(1 + \alpha_e \rho_{eff}) \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{eff}}}{E_s} = \frac{239,67 - 0,4(1 + 15 \cdot 0,072) \cdot \frac{3,5}{0,072}}{19 \cdot 10^4} =$$

$$= 10,486 \cdot 10^{-4}$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 10,486 \cdot 10^{-4} \geq \frac{0,6\sigma_s}{E_s} = \frac{0,6 \cdot 239,67}{19 \cdot 10^4} = 7,569 \cdot 10^{-4}$$

Умова виконується, тоді:

$$w_k = S_{r,max}(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 140,91 \cdot 10,486 \cdot 10^{-4} = 0,148 \text{ мм} < w_{lim} = 0,4 \text{ мм}$$

Перевірка ширини розкриття тріщин виконується.

4.4. Визначення прогинів

Ефективний модуль пружності бетону:

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi_k(t, t_0)} = \frac{39 \cdot 10^3}{1 + 1,7} = 14,44 \cdot 10^3$$

Для перерізу з тріщиною при використанні дволінійної діаграми деформування висоту стиснутої зони x_{II} визначаємо за рахунок порівняння статичних моментів стиснутої і розтягнутої зон перерізу відносно нейтральної осі з наступного рівняння:

$$S_c = \alpha_e(S_{s1} - S_{s2})$$

$S_{s2} = 0$ через відсутність у перерізі розрахункової арматури стиснутої зони

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

$$b_{eff} \cdot h_f(x_{II} - 20) + b_w(x_{II} - 80) \frac{x_{II} - 80}{2} + b_{eff} h_f \cdot 20 = \alpha_e A_{s1}(d - x_{II})$$

$$2360 \cdot 40(x_{II} - 20) + 680(x_{II} - 80) \frac{x_{II} - 80}{2} + 2360 \cdot 40 \cdot 20 =$$

$$= 4,87 \cdot 4310 \cdot (190 - x_{II})$$

$$x_{II} = 68,78 \text{ мм}$$

Момент інерції відносно нейтральної осі перерізу з тріщиною:

$$I_{red,II} = 2 \left(\frac{b_{eff} \cdot h_f^3}{12} \right) + b_{eff} h_f \left(x_{II} - \frac{h_f}{2} \right)^2 + \frac{b_w (h - 2h_f)^3}{12} +$$

$$+ b_w (h - 2h_f) \cdot \left(h_f - x_{II} + \frac{h - 2h_f}{2} \right)^2 + b_{eff} h_f \left(h - \frac{h_f}{2} - x_{II} \right)^2 +$$

$$+ \alpha A_p (d - x_{II})^2 =$$

$$= 2 \left(\frac{2360 \cdot 40^3}{12} \right) + 2360 \cdot 40 \left(68,78 - \frac{40}{2} \right)^2 +$$

$$+ \frac{680(220 - 40 \cdot 2)^3}{12} + 680(220 - 2 \cdot 40) \left(40 - 68,78 + \frac{220 - 2 \cdot 40}{2} \right)^2 +$$

$$+ 2360 \cdot 40 \left(220 - \frac{40}{2} - 68,78 \right)^2 + 4,87 \cdot 4310 \cdot (190 - 68,78) =$$

$$= 14,151 \cdot 10^8 \text{ мм}^4$$

$\beta_1 = 1$ - для стрижневої арматури періодичного профілю

$\beta_2 = 1$ - при дії нетривалого навантаження

$\beta_2 = 0,5$ - при дії тривалого навантаження

1. Визначення кривизни $\left(\frac{1}{r}\right)_1$ від нетривалої дії повного навантаження

$$\text{Відношення } \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \text{ замінюємо відношенням } \frac{M_{cr}}{M_{\Sigma sd}} = \frac{296,31}{436,01} = 0,68$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{M_{\Sigma sd}}{E_{cm} \cdot I_{red,II}} \left[1 - \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2 \left(1 - \frac{I_{red,II}}{I_{red,I}}\right) \right] =$$

$$= \frac{436,01 \cdot 10^6}{39 \cdot 10^3 \cdot 14,151 \cdot 10^8} \left[1 - 1 \cdot 1 \cdot (0,68)^2 \left(1 - \frac{14,151 \cdot 10^8}{18,194 \cdot 10^8}\right) \right] =$$

$$= 0,709 \cdot 10^{-5} \text{ мм}^{-1};$$

2. Визначення кривизни $\left(\frac{1}{r}\right)_2$ від нетривалої дії тривалого навантаження

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відношення $\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}$ замінюємо відношенням $\frac{M_{cr}}{M_{sd}} = \frac{296,31}{330,7} = 0,896$

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{r}\right)_2 &= \frac{M_{sd}}{E_{cm} \cdot I_{red,II}} \left[1 - \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2 \left(1 - \frac{I_{red,II}}{I_{red,I}}\right) \right] = \\ &= \frac{330,7 \cdot 10^6}{39 \cdot 10^3 \cdot 14,151 \cdot 10^8} \left[1 - 1 \cdot 1 \cdot (0,896)^2 \left(1 - \frac{14,151 \cdot 10^8}{18,194 \cdot 10^8}\right) \right] = \\ &= 0,492 \cdot 10^{-5} \text{ мм}^{-1}; \end{aligned}$$

3. Визначення кривизни $\left(\frac{1}{r}\right)_3$ від тривалої дії тривалого навантаження

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{r}\right)_3 &= \frac{M_{sd}}{E_{c,eff} \cdot I_{red,II}} \left[1 - \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2 \left(1 - \frac{I_{red,II}}{I_{red,I}}\right) \right] = \\ &= \frac{330,7 \cdot 10^6}{14,44 \cdot 10^3 \cdot 14,151 \cdot 10^8} \left[1 - 1 \cdot 0,5 \cdot (0,896)^2 \left(1 - \frac{14,151 \cdot 10^8}{18,194 \cdot 10^8}\right) \right] = \\ &= 1,474 \cdot 10^{-5} \text{ мм}^{-1}; \end{aligned}$$

4. Визначення кривизни $\left(\frac{1}{r}\right)_4$ від тривалої дії сили попереднього напруження

P_{02} :

$$e_{0p,2} = h - x_{II} - a = 220 - 68,78 - 30 = 121,22 \text{ мм}$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_4 = \frac{P_{02} \cdot e_{0p,2}}{E_{c,eff} \cdot I_{red,I}} = \frac{2333,88 \cdot 10^3 \cdot 121,22}{14,44 \cdot 10^3 \cdot 18,194 \cdot 10^8} = 1,077 \cdot 10^{-5} \text{ мм}^{-1};$$

5. Максимальний прогин панелі посередині прольоту:

$$\begin{aligned} f_{max} &= \alpha_k \cdot \left[\left(\frac{1}{r}\right)_1 - \left(\frac{1}{r}\right)_2 + \left(\frac{1}{r}\right)_3 \right] \cdot l_{eff}^2 - \alpha_p \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_4 \cdot l_{eff}^2 = \\ &= \frac{5}{48} \cdot (0,709 - 0,492 + 1,474) \cdot 10^{-5} \cdot 11850^2 - \\ &- \frac{1}{8} \cdot 1,077 \cdot 10^{-5} \cdot 11850^2 = 247,35 - 189,04 = 58,31 \text{ мм} \end{aligned}$$

$$f_{lim} = \frac{l_{eff}}{200} = \frac{11850}{200} = 59,25 \text{ мм}$$

$$f_{max} = 58,31 \text{ мм} < f_{lim} = 59,25 \text{ мм}$$

Максимальний прогин посередині плити є допустимим.

Вимоги жорсткості виконані.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант _____ Олег МАЛИШЕВ

Здобувач _____ Ілля ЦАП

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	<i>Арк.</i>
						<i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1. Коротка характеристика майданчика та його геологічної будови

Найменування будівлі – Центр культури та дозвілля Української студентської ліги

Кількість поверхів – 2

Висота поверхів – 4,3 м

За конструктивною схемою – несучі стіни

Матеріал стін – цегла

Будівля знаходиться на вільній від забудови території

Будинок зводиться у м. Суми

2. Визначення глибини залягання фундаменту

2.1. З геологічних умов

$$d_{f1} = h_1 + 0,5 + (0,2...0,4) = 0,8 + 0,5 + 0,4 = 1,7 \text{ м};$$

де h_1 – товщина шару слабкого ґрунта $h_1=0,8$ м.

2.2. З кліматичних умов.

$$d_{f2} = k_h \cdot d_{fn} = 1,3 \cdot 0,4 = 0,52 \text{ м};$$

2.3. З гідрогеологічних умов

$$d_{max} = h_w - 1 = 6,8 - 1 = 5,8 \text{ м};$$

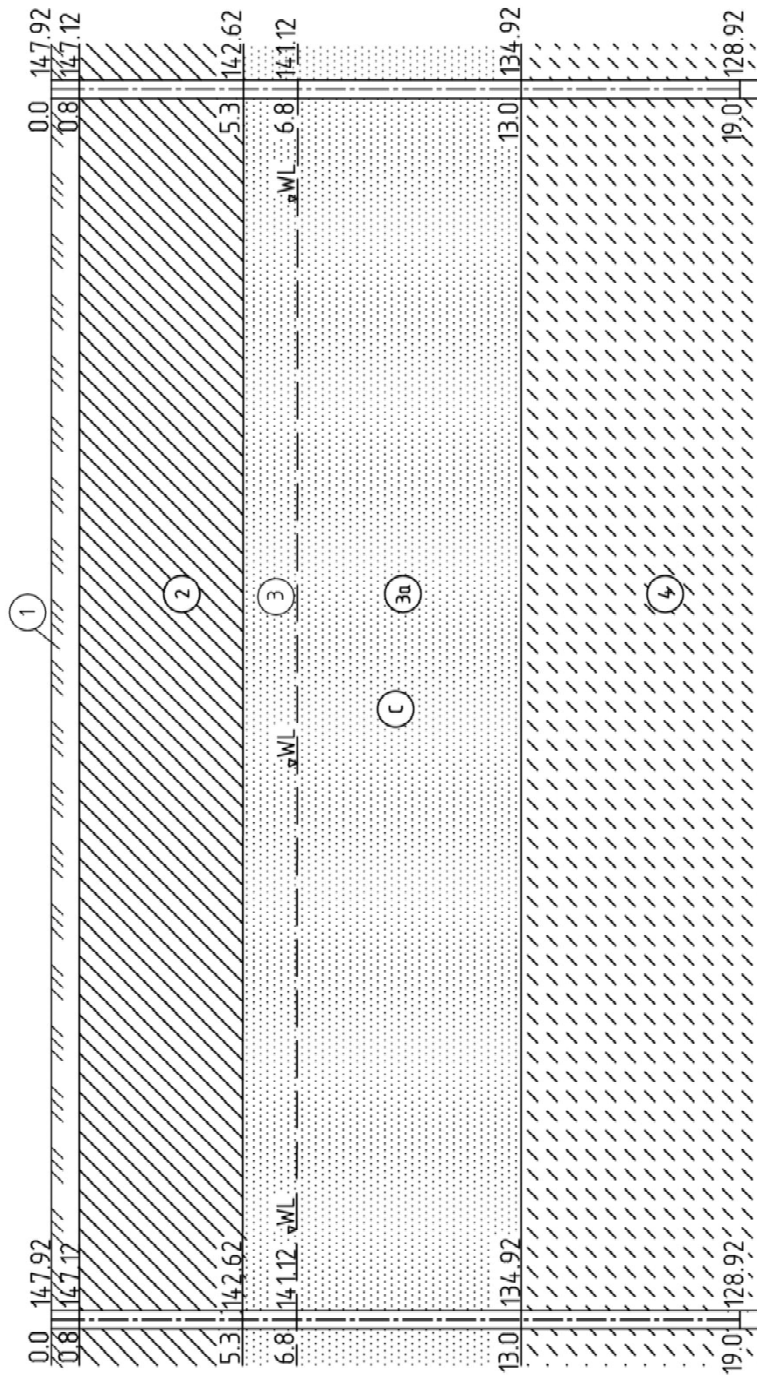
2.4. З умови вводу комунікацій

$$d_{f3} = d_{fn} + 0,5 = 1,3 + 0,5 = 1,8 \text{ м}$$

Приймаємо глибину закладання фундаментів неглибокого закладання – 1,7 м.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Геологічний розріз



Умовні позначення

- ① - Рослинний ґрунт
- ② - Суглинок
- ③ - Пісок середньої крупності
- ③а - Пісок середньої крупності
- ④ - Супісок
- ∇WL - Ґрунтові води

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

**Зведена таблиця середніх значень фізико-механічних показників ґрунтів
будівельного майданчика**

Номер ІГЕ		1	2	3	За	4
Повне найменування ґрунту		рос-линний	суглинок тугопластичний середнього ступеня водонасичення	пісок середньої крупності, середньої щільності, неоднорідний, середнього ступеня водонасичення	пісок середньої крупності, середньої щільності, неоднорідний, насичений водою	супісок тугопластичний, малого ступеня водонасичення
Глибина закладання підошви шару, м		0,8	5,3	6,8	13	19
Щільність ґрунту, т/м ³	природного, ρ	1,68	1,92	1,86	1,86	1,76
	частинок, ρ_s	-	2,7	2,65	2,65	2,67
Природна вологість, W		-	0,2	0,11	0,11	0,13
Питома вага ґрунту, кН/м ³	природна, γ	16,48	18,84	18,25	18,25	17,27
	у виваженому стані, γ'	-	-	-	10,13	-
Коефіцієнт пористості, e		-	0,688	0,58	0,58	0,714
Коефіцієнт водонасичення, S_r		-	0,785	0,51	1	0,486
Межа	текучості, W_L	-	0,29	-	-	0,15
	пластичності, W_p	-	0,16	-	-	0,11
Число пластичності, I_p		-	0,13	-	-	0,04
Показник текучості, I_L		-	0,31	-	-	0,5
Питоме зчеплення, c_n , кПа		-	26,1	1,7	1,7	11,72
Кут внутрішнього тертя, φ_n , град		-	31,62	37,1	37,1	22,08
Модуль деформації, E , МПа		-	17,1	37	37	12,16
Розрахунковий опір R_0 , кПа		-	250	400	400	200

Збір навантажень

3.1. Збір навантажень на 1 м погонний фундаменту під зовнішні стіни ($L=4.5\text{м}$, $a=1\text{м}$)

№	Навантаження	Експлуатаційне розрахункове значення	γ_{fm}	Граничне розрахункове значення
1	Постійне навантаження g :			
Перекриття	Плитка ($t = 15 \text{ мм}$, $\rho = 800\text{кг/м}^3$) $0,015 \cdot 4,5 \cdot 0,8 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	0,5	1,1	0,55
	Цементна стяжка ($t = 30\text{мм}$, $\rho = 2200\text{кг/м}^3$) $0,03 \cdot 4,5 \cdot 2,2 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	2,77	1,3	3,6
	З/Б плита круглопустотна ($t = 220\text{мм}$) $3,0 \cdot 4,5$	13,5	1,1	14,85
Покриття	4 шари рубероїду	0,16	1,2	0,192
	Цементна стяжка $\delta = 40 \text{ мм}$; $\rho = 2200 \text{ кг/м}^3$ ($0,04 \times 2,2 \times 4,5 \times 9,81 \times 0,95$)	3,69	1,3	4,8
	Утеплювач - пінобетон $\delta = 40 \text{ мм}$; $\rho = 400 \text{ кг/м}^3$ ($0,04 \times 0,4 \times 4,5 \times 9,81 \times 0,95$)	0,68	1,2	0,805
	З/Б плита круглопустотна ($t = 220\text{мм}$) $3,0 \cdot 4,5$	13,5	1,1	14,85
Зовнішня стіна	Кладка стіни із цегли ($t = 510\text{мм}$, $\rho = 1800\text{кг/м}^3$) $0,51 \cdot 1 \cdot 9,7 \cdot 1,8 \cdot 9,81$	87,36	1,1	96,1
	Утеплювач із пінополістиролу ($t = 50\text{мм}$, $\rho = 50\text{кг/м}^3$) $0,05 \cdot 1 \cdot 9,7 \cdot 0,05 \cdot 9,81$	0,24	1,1	0,26
	Штукатурка з обох сторін ($t = 40\text{мм}$, $\rho = 1700\text{кг/м}^3$) $0,04 \cdot 1 \cdot 9,7 \cdot 1,7 \cdot 9,81$	6,47	1,1	7,12
2	Експлуатаційне навантаження v : $1,8 \cdot 4,5 \cdot 0,95$	7,7	1,3	10,01
3	Повне навантаження: $g + v = 153,14 \text{ кН}$			

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Збір навантажень на 1 м погонний фундаменту під внутрішні стіни ($L=6$ м, $a=1$ м)

№	Навантаження	Експлуатаційне розрахункове значення	γ_{fm}	Граничне розрахункове значення
1	Постійне навантаження g :			
Перекриття	Плитка ($t = 15$ мм, $\rho = 800$ кг/м ³) $0,015 \cdot 6 \cdot 0,8 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	0,67	1,1	0,737
	Цементна стяжка ($t = 30$ мм, $\rho = 2200$ кг/м ³) $0,03 \cdot 6 \cdot 2,2 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	3,69	1,3	4,79
	З/Б плита круглопустотна ($t = 220$ мм) $3,0 \cdot 6$	18	1,1	19,8
Покриття	4 шари рубероїду	0,24	1,2	0,228
	Цементна стяжка $\delta = 40$ мм; $\rho = 2200$ кг/м ³ ($0,04 \times 2,2 \times 6 \times 9,81 \times 0,95$)	4,92	1,3	6,34
	Утеплювач - пінобетон $\delta = 40$ мм; $\rho = 400$ кг/м ³ ($0,04 \times 0,4 \times 6 \times 9,81 \times 0,95$)	0,89	1,2	1,07
	З/Б плита круглопустотна ($t = 220$ мм) $3,0 \cdot 6$	18	1,1	19,8
Внутрішня стіна	Кладка стіни із цегли ($t = 510$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³) $0,51 \cdot 1 \cdot 8,3 \cdot 1,8 \cdot 9,81$	74,75	1,1	82,23
	Утеплювач із пінополістиролу ($t = 50$ мм, $\rho = 50$ кг/м ³) $0,05 \cdot 1 \cdot 8,3 \cdot 0,05 \cdot 9,81$	0,2	1,1	0,22
	Штукатурка з обох сторін ($t = 40$ мм, $\rho = 1700$ кг/м ³) $0,04 \cdot 1 \cdot 8,3 \cdot 1,7 \cdot 9,81$	5,54	1,1	6,1
2	Експлуатаційне навантаження $v = 1,5 \cdot 6 \cdot 0,95$	8,55	1,3	11,12
3	Повне навантаження: $g + v = 152,44$ кН			

4. РОЗРАХУНОК ФУНДАМЕНТУ

Визначаємо фактичний розрахунковий опір ґрунту:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

де $\gamma_{c1} = 1,2$; $\gamma_{c2} = 1,0$, - за табл. 3.2.

$k = 1,1$ - коефіцієнт надійності при визначенні характеристик ґрунтів за таблицями норм;

$M_{\gamma} = 0,59$; $M_q = 3,38$; $M_c = 5,98$ - коефіцієнти, взяті з таблиці 3.4 при $\varphi_{II} = 21,62^\circ$

$\gamma_{II} = 18,84 \text{ кН/м}^3$ - питома вага ґрунту нижче підшви фундаменту;

b - ширина підшви фундаменту;

γ'_{II} - середнє значення питомої ваги ґрунтів вище підшви фундаменту:

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2}{h_1 + h_2} = \frac{16,48 \cdot 0,8 + 18,84 \cdot 0,9}{1,7} = 17,71 \text{ кН/м}^3,$$

$c_{II} = 1,9 \text{ кПа}$ - питоме зчеплення ґрунту.

$k_z = 1$, <10 м

$d_b = 0$ - для будинку без підвалу.

4.1. Розрахунок фундаменту під зовнішні стіни

Визначення розмірів підшви фундаменту.

Попередня ширина фундаменту:

$$b = \frac{N}{R_0 - \gamma_0 d} = \frac{153,14}{250 - 20 \cdot 1,7} = 0,71 \text{ м}; \text{ приймаємо } 0,8 \text{ м.}$$

$$R_1 = \frac{1,2 \cdot 1,0}{1,1} [0,59 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 18,84 + 3,38 \cdot 1,7 \cdot 17,71 + 5,98 \cdot 26,1] = 291 \text{ кПа};$$

Порівнюємо R_0 та R_1 : $\frac{R_0 - R_1}{R_0} 100\% = \frac{291 - 250}{291} 100\% = 14\% > 5\%$, тому виконуємо ще уточнення ширини підшви фундаменту.

$b_1 = \frac{N_{II}}{R_1 - \gamma_0 d} = \frac{153,14}{291 - 20 \cdot 1,7} = 0,6 \text{ м} < 0,8 \text{ м} \rightarrow R_1 = 291 \text{ кПа} \rightarrow \frac{291 - 291}{291} 100\% = 0\% < 5\%$, отже приймаємо остаточну ширину фундаменту $b=800 \text{ мм}$, $h=300 \text{ мм}$.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевіряємо фактичний тиск під підшовку фундаменту:

$$p = \frac{\Sigma N_{II}}{b};$$

$$де \Sigma N = N + G_{\phi} + G_{гр}$$

$$G_{\phi} = 0,203 \times 25 \cdot 2 = 10,15 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}}$$

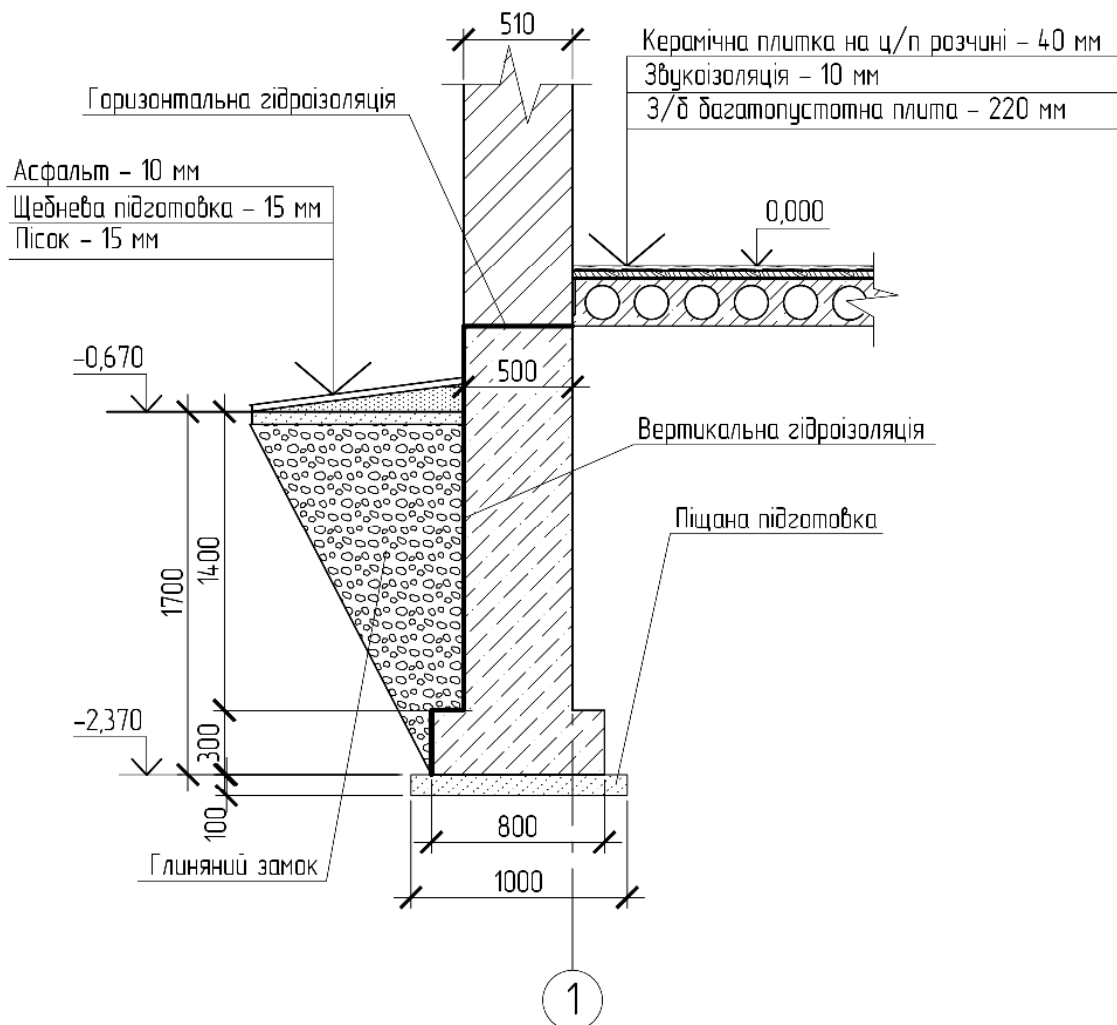
$$G_{гр} = 0,954 \cdot 25 = 23,85 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}}$$

$$\Sigma N = 96 + 10,15 + 23,85 = 130 \frac{\text{кН}}{\text{м.п.}}$$

$$p = \frac{130}{0,8} = 162,5 \text{ кПа};$$

$$p = 162,5 < R = 291 \text{ кПа}$$

Висновок: перевірка виконується, отже остаточно приймаємо ширину підшовки фундаменту 0,8 м.



					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

4.2. Розрахунок фундаменту під внутрішні стіни

Визначення розмірів підшви фундаменту.

Попередня ширина фундаменту:

$$b = \frac{N}{R_0 - \gamma_0 d} = \frac{152,44}{250 - 20 \cdot 1,7} = 0,71 \text{ м}; \text{ приймаємо } 0,8 \text{ м.}$$

$$R_1 = \frac{1,2 \cdot 1,0}{1,1} [0,59 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 18,84 + 3,38 \cdot 1,7 \cdot 17,71 + 5,98 \cdot 26,1] = 291 \text{ кПа};$$

Порівнюємо R_0 та R_1 : $\frac{R_0 - R_1}{R_0} 100\% = \frac{291 - 250}{291} 100\% = 14\% > 5\%$, тому виконуємо ще уточнення ширини підшви фундаменту.

$b_1 = \frac{N_{II}}{R_1 - \gamma_0 d} = \frac{152,44}{291 - 20 \cdot 1,7} = 0,6 \text{ м} < 0,8 \text{ м} \rightarrow R_1 = 291 \text{ кПа} \rightarrow \frac{291 - 291}{291} 100\% = 0\% < 5\%$, отже приймаємо остаточну ширину фундаменту $b=800 \text{ мм}$, $h=300 \text{ мм}$.

Перевіряємо фактичний тиск під підшвою фундаменту:

$$p = \frac{\Sigma N_{II}}{b};$$

де $\Sigma N = N + G_\phi + G_{гр}$

$$G_\phi = 0,203 \times 25 \cdot 2 = 10,15 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}}$$

$$G_\phi = 0,954 \cdot 25 = 23,85 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}};$$

$$\Sigma N = 96 + 10,15 + 23,85 = 130 \frac{\text{кН}}{\text{м.п.}}$$

$$p = \frac{130}{0,8} = 162,5 \text{ кПа};$$

$$p = 162,5 < R = 291 \text{ кПа}$$

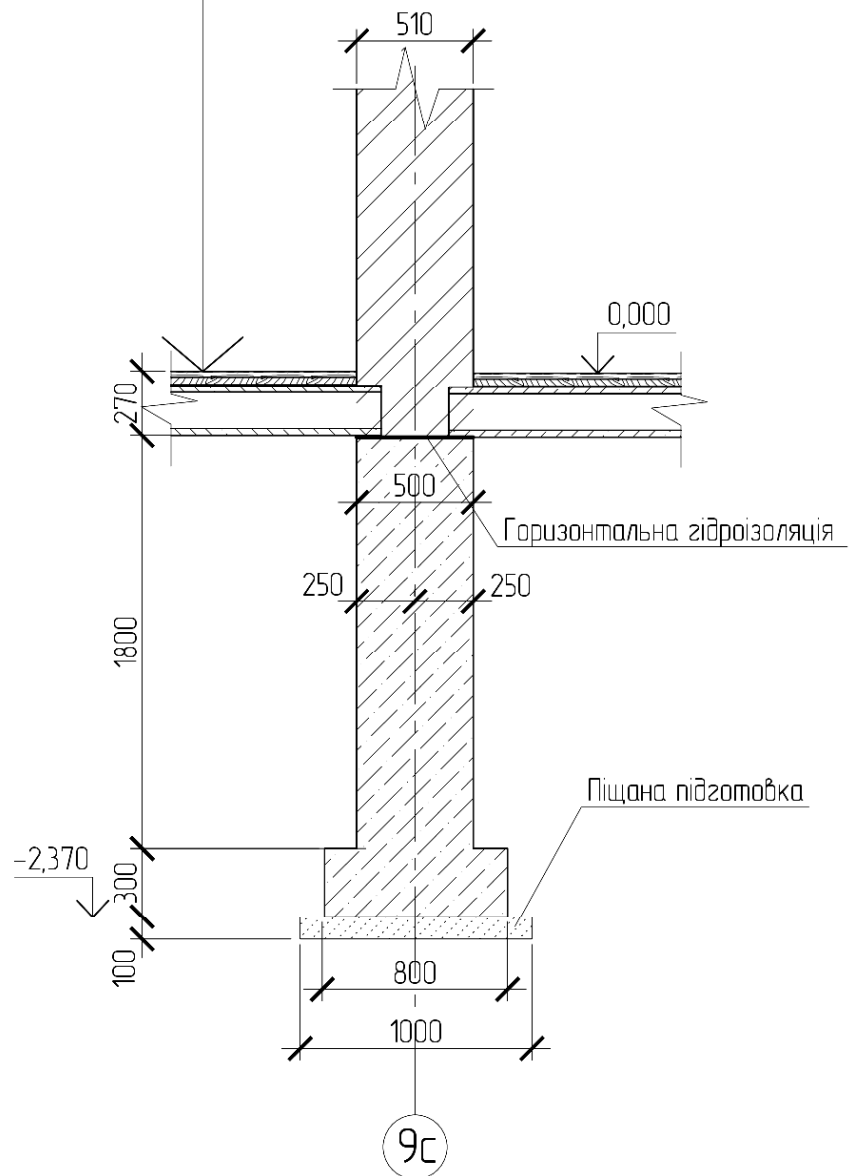
Висновок: перевірка виконується, отже остаточно приймаємо ширину підшви фундаменту $0,8 \text{ м}$.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Керамічна плитка на ц/п розчині - 40 мм

Звукоізоляція - 10 мм

З/б багатопустотна плита - 220 мм



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк. 37

5. ВИЗНАЧЕННЯ ОСІДАННЯ ФУНДАМЕНТУ

Вихідні дані: Необхідно визначити осідання стрічкового фундаменту неглибокого закладання під внутрішню стіну, що має такі геометричні розміри: $b = 0,8$ м, глибина закладання $d = 1,7$ м. Середній тиск під подошвою фундаменту $p = 162,5$ кПа.

Розв'язання

1. Складаємо розрахункову схему для визначення осадок і розбиваємо товщину ґрунтів від подошви фундаменту на 8...15 елементарних шарів товщиною:

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

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

- На подошві першого шару:

$$\sigma_{zg.-1} = \gamma_1 \cdot h_1 = 16,48 \cdot 0,8 = 13,184 \text{ кПа;}$$

- На рівні подошви фундаменту:

$$\sigma_{zg.0} = \sigma_{zg.1} + \gamma_2 \cdot h_2 = 18,84 \cdot 0,9 + 13,184 = 30,14 \text{ кПа;}$$

- На подошві другого шару:

$$\sigma''_{zg.12} = \sigma'_{zg.-1} + \gamma_{sb2} \cdot h_w = 13,184 + 18,84 \cdot 4,5 = 97,96 \text{ кПа;}$$

- На рівні підземних вод:

$$\sigma'_{zg.13} = \sigma_{zg.12} + \gamma_3 \cdot h_3 = 97,944 + 18,25 \cdot 1,5 = 125,34 \text{ кПа;}$$

- На подошві третього шару шару:

$$\sigma''_{zg.14} = \sigma'_{zg.12} + \gamma_{sb3} \cdot h_w = 97,944 + 18,25 \cdot 7,7 = 238,49 \text{ кПа;}$$

- На покрівлю четвертого шару ($I_L = 0,5 \geq 0,5$) з врахуванням тиску води (питома вага води $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$):

$$\sigma_{zg.14/} = \sigma''_{zg.2} + \gamma_w \cdot h_w = 238,496 + 10 \cdot 7,7 = 315,49 \text{ кПа;}$$

- На подошві четвертого шару:

$$\sigma_{zg.15} = \sigma_{zg.3} + \gamma_4 \cdot h_4 = 315,49 + 17,27 \cdot 6 = 419,11 \text{ кПа;}$$

3. Визначаємо додатковий тиск на основу:

$$\sigma_{zp.0} = p - \sigma_{zg.0} = 162,5 - 30,14 = 132,36 \text{ кПа}$$

4. Визначаємо додатковий тиск на основу в кожній точці $\sigma_{zp.i} = \alpha \cdot \sigma_{zp.0}$. Розрахунки виконуємо в табличній формі.

5. Деформацію кожного шару визначаємо за формулою $S_i = \frac{\sigma_{zp.сер.i} \cdot h_i}{E_i} \cdot \beta$

де β - безрозмірний коефіцієнт, що дорівнює 0,8.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок осідання фундаменту

№	Глибина точки h	ξ	α	σ_{zg}	σ_{zp}	$\sigma_{zp. Сер}$	E	h	S
0	0	0	1	30,14	132,36	124,4846	17100	32	0,186363
1	0,32	0,80	0,881		116,6092	100,7921	17100	32	0,150893
2	0,64	1,60	0,642		84,97512	74,05542	17100	32	0,110867
3	0,96	2,40	0,477		63,13572	56,31918	17100	32	0,084314
4	1,28	3,20	0,374		49,50264	45,0024	17100	32	0,067372
5	1,6	4,00	0,306		40,50216	37,32552	17100	32	0,055879
6	1,92	4,80	0,258		34,14888	31,83258	17100	32	0,047656
7	2,24	5,60	0,223		29,51628	27,06762	17100	32	0,040522
8	2,56	6,40	0,186		24,61896	23,89098	17100	32	0,035767
9	2,88	7,20	0,175		23,163	22,03794	17100	32	0,779633
10	3,2	8,00	0,158		20,91288	19,92018	17100	32	1,372903
11	3,52	8,80	0,143	19,4	18,92748	Загальне осідання			2,594912

Порівнюємо розрахункове значення осідання з середнім граничним значенням для цегляного будинку: $S=2.595$ см < $S_u=10$ см

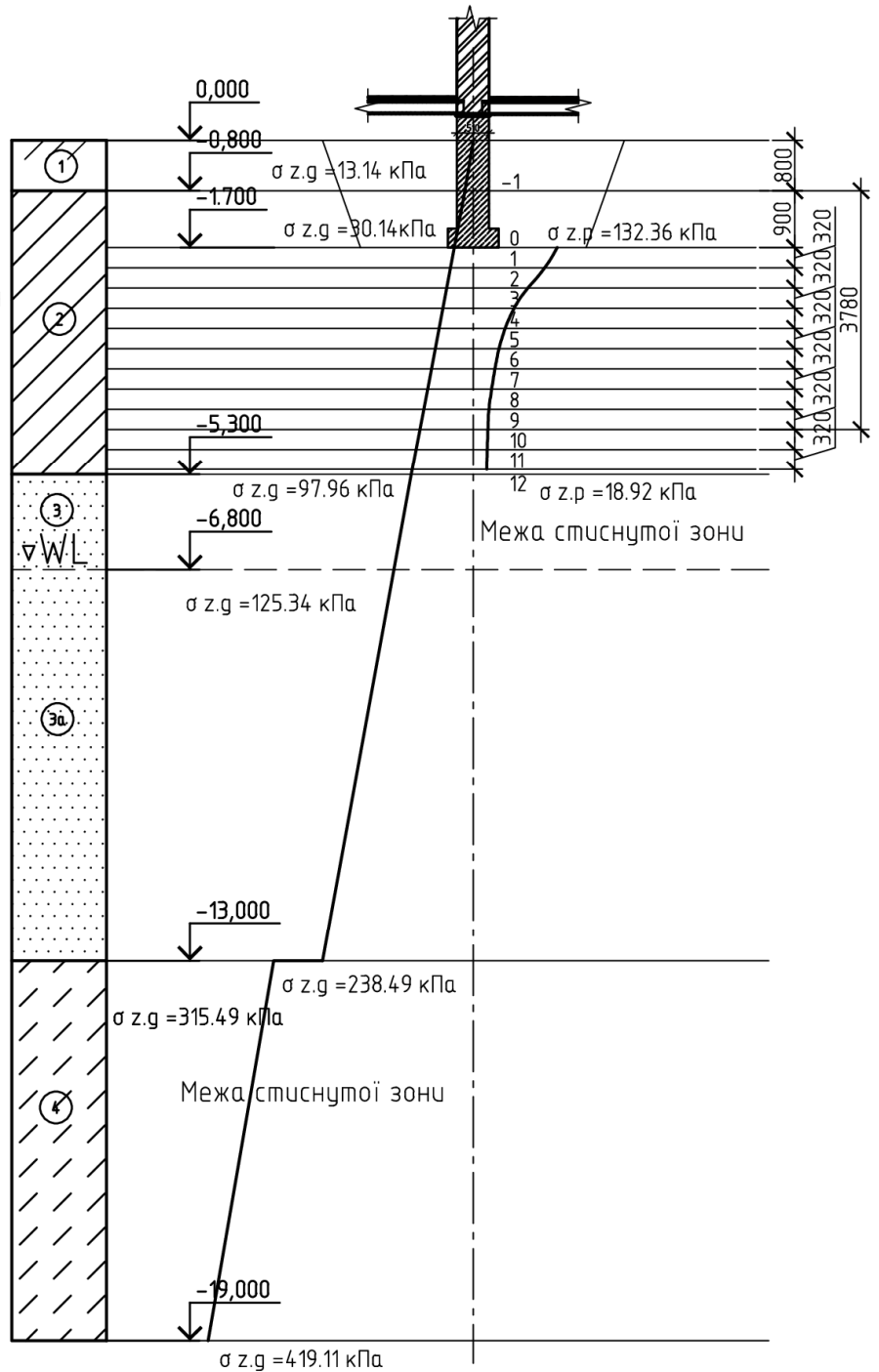
Рослинний ґрунт
 $\gamma = 16.48 \text{ кН/м}^3$

Суглинок, тугопластичний
 середнього ступеню водонасичення
 $\gamma = 18.84 \text{ кН/м}^3$
 $\phi = 26.62 \text{ град}$
 $C_p = 26.1 \text{ кПа}$

Пісок середньої крупності
 неоднорідний, середньої
 щільності, середнього ступеню
 водонасичення
 $\gamma = 18.25 \text{ кН/м}^3$
 $\phi = 37.1 \text{ град}$
 $C_p = 1.7 \text{ кПа}$

Пісок середньої крупності
 неоднорідний, середньої
 щільності, насичений водою
 $\gamma = 18.25 \text{ кН/м}^3$
 $\phi = 37.1 \text{ град}$
 $C_p = 1.7 \text{ кПа}$

Супісок, тугопластичний
 малого ступеню водонасичення
 $\gamma = 17.27 \text{ кН/м}^3$
 $\phi = 22.08 \text{ град}$
 $C_p = 11.72 \text{ кПа}$



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Консультант _____ Віктор ОРИЩЕНКО

Здобувач _____ Ілля ЦАП

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Умови здійснення будівництва

Будівля має складну конфігурацію в плані.

Місце будівництва – місто Суми.

Довжина будівлі по осям 1-10 – 40,64м;

Ширина будівлі по осям А-Е– 31,5 м;

Висота поверху – 4,3 м.

Фундаменти – стрічкові монолітні залізобетонні.

Стіни зовнішні – цегляні, товщиною 510мм.

Стіни внутрішні – цегляні, товщиною 510мм.

Перегородки – цегляні, товщиною 120мм.

Покриття – залізобетонні круглопустотні плити.

Покрівля – із наплавленого рубероїду.

Область застосування технологічної карти

Технологічна карта – основний документ технології будівельного виробництва, регламентуючий послідовність і режим виконання будівельного процесу на базі прогресивних методів комплексної механізації.

Кожна технологічна карта має назву, яка визначає трудовий процес будівельного виробництва та шифр.

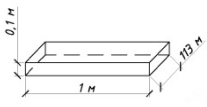
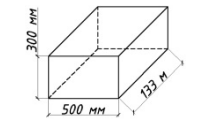
Технологічна карта розроблена на улаштування стрічкових монолітних залізобетонних фундаментів

В склад виконання улаштування фундаментів входять роботи:

- 1. Улаштування опалубки – 1547 м²*
- 2. Укладання бетонної суміші – 726 м³*
- 3. Поливка бетонної суміші – 1370 м²*
- 4. Розробка опалубки – 1547 м²*

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відомість підрахунку об'ємів бетонних робіт

Ескіз фундаменту (конструкція)	Площа ступені, м ²	Висота стіни, М	Об'єм ступені , м ³	Кільк. шт.	Загаль- ний об'єм, м ³
1	2	3	4	5	6
Фундаменти					
	0,8x610= 488	0,3	145,5	1	145,5
	0,5x610= 304,98	1,85	580,5	1	580,5

Технологія і організація будівельного процесу

Перед влаштуванням опалубки виконують підстиляючий шар із піску, товщиною 100 мм. Після чого бригада теслів 2 і 4 розряду встановлюють опалубку із дерев'яних щитів. Після встановлення щитів, в опалубку заливають бетонну суміш, з усіма вимогами техніки безпеки та технологією влаштування, згідно проекту.

Транспортування готової бетонної суміші здійснюється бетононасосом. Доставка до місця укладки бетону здійснюється бетононасосом УПЛ-0603.

Укладку бетонної суміші вести шарами, з розрівнюванням та ущільненням електромеханічними вібраторами.

Під час бетонування конструкції необхідно дотримуватись вимог з охорони праці та техніки безпеки з записами в журналі бетонних робіт наступних даних:

- дата початку і закінчення бетонування;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- задані марки бетону, робочий склад бетонної суміші і показники її рухомості;

- дати виготовлення контрольних зразків, їх число, маркування і результат випробування;

Під час набирання міцності укладеного бетону в початковий період його твердіння, необхідно:

- підтримувати температурно-вологісний режим, який забезпечує покращення якості бетону;

- здійснювати при необхідності, теплову обробку укладеного бетону з метою прискорення його твердіння;

- захищати бетон, що набирає міцність від ударів, струсу та інших механічних пошкоджень.

На улаштування фундаментів обов'язково складається акт прихованих робіт.

Бетонування виконують бетонярі 4 і 2 розряду. Вони приймають бетонну суміш, розрівнюють її та ущільнюють вібраторами, а у стислих умовах та кутах – шуровками.

Роботи по демонтажу опалубки виконують теслі 2 і 4 розряду.

Охорона праці та техніка безпеки

Опалубку, яку використовують для виготовлення монолітних залізобетонних конструкцій, необхідно виготовити і використовувати у відповідності з проектом робіт, в узгодженому порядку.

Розміщення на опалубці оснащення матеріалів, які непередбачені проектом, а також передбачення не допускається.

Розбирання опалубки має виконуватись з дозволу виконання робіт.

Елементи каркасу необхідно проектувати з урахуванням умов їх підйому, складування і транспортування до місць монтажу.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоденно перед укладанням бетонного розчину необхідно перевірити стан тари опалубки і засобів підлащування.

При укладанні бетонної суміші із бадді, відстань між кромкою бадді і раніше викладеним бетоном або поверхнею, на яку вкладають бетонну суміш, має бути не більше 1-го метра.

Допуски та відхилення

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

Схема операційного контролю якості робіт

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

Розрахунок ТЕП

1. Об'єм робіт: $V = 726 \text{ м}^3$

2. Тривалість будівельного процесу: $T = 29 \text{ днів}$

3. Трудомісткість робіт:

- нормативна $Q_n = 473,7 \text{ л-дн};$

- прийнята $Q_p = 464 \text{ л-дн};$

4. Трудомісткість на одиницю продукції:

- нормативна $q_n = \frac{Q_n}{V} = \frac{473,7}{726} = 0,65 \frac{\text{м}^3}{\text{л-дн}};$

- прийнята $q_p = \frac{Q_p}{V} = \frac{464}{726} = 0,63 \frac{\text{м}^3}{\text{л-дн}};$

5. Виробіток на 1 людину-день:

- нормативна $V_n = \frac{V}{Q_n} = \frac{726}{473,7} = 1,53 \frac{\text{л-дн}}{\text{м}^3};$

- прийнята $V_p = \frac{V}{Q_p} = \frac{726}{464} = 1,56 \frac{\text{л-дн}}{\text{м}^3};$

6. Відсоток виконання робіт:

$$\Delta = \frac{Q_n}{Q_p} = \frac{473,7}{464} \times 100\% = 102\%$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проектування календарного плану

Вихідними даними для проектування календарного плану є:

- робочі креслення будівлі;
- загальний строк її зведення;
- дані про умови здійснення будівництва.

Розробка лінійного графіка виконується в такому порядку:

- встановлюється перелік (номенклатура) робіт, визначається їх об'єм;
- проводиться вибір методів виконання робіт, основних машин і механізмів;
- підраховують трудомісткість БМР в людино-днях і затрати машинного часу в машино-змінах;
- встановлюють технологічну послідовність виконання БМР їх тривалість, а також взаємну ув'язку між собою по часу;
- проектують графіки руху робітників, машин і механізмів, графік руху матеріалів, конструкцій і деталей.

При проектуванні календарного плану необхідно дотримуватись наступних вказівок:

- роботи нульового циклу починають після закінчення робіт підготовчого періоду;
- при виконанні робіт нульового циклу фронти робіт розбивають на захватки з метою неперервності виконання;
- надземні роботи починають після закінчення нульового циклу.

Підрахунок обсягів робіт

Номенклатура БМР від початку зрізування рослинного шару ґрунту до малярних робіт визначається в технологічній послідовності їх виконання.

Підрахунок обсягів робіт складається із відомостей:

1. В – 1 Відомість підрахунку об'ємів земляних робіт
2. В – 2 Відомість підрахунку монтажних робіт
3. В – 3 Відомість підрахунку об'ємів цегляної кладки
4. В – 4 Відомість підрахунку обсягів покрівельних робіт

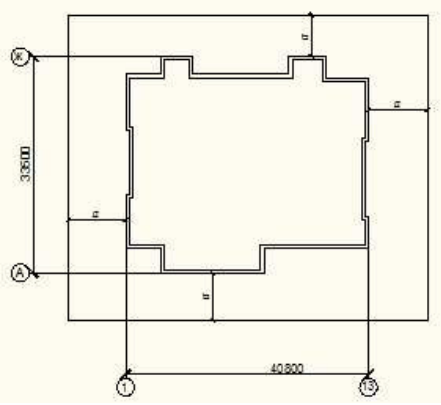
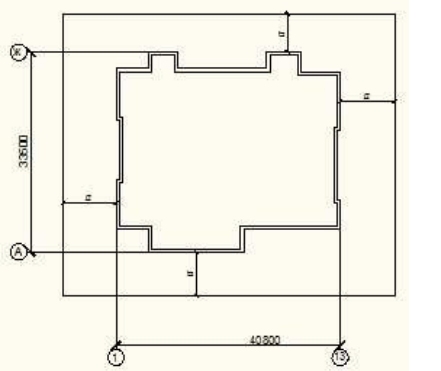
					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. В – 5 Відомість підрахунку робіт по влаштуванню підлоги

6. В – 6 Зведена відомість

Відомість підрахунку трудомісткості робіт, машино-змін та потреби в матеріалах та конструкціях

В-1 Відомість підрахунку об'ємів земляних робіт

№	Назва робіт	Об'єм робіт		Ескіз, формула підрахунку
		Од.в	К-ть	
1	2	3	4	5
1.	Планування майданчика бульдозером	м ²	3258,8 8	<p>$a = 10 \text{ м}$</p>  <p>$S = (40.64 + 10 + 10) \times (31.6 + 10 + 10) = 3258,88 \text{ м}^2$</p>
2.	Зріз рослинного шару бульдозером	м ³	442,98	<p>$a = 5 \text{ м}$</p>  <p>$V = (40.64 + 5 + 5) \times (31.6 + 5 + 5) = 442,98 \text{ м}^3$</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.

49

3.	Розробка ґрунту в екскаватором в траншеях	м ³	281	$h=2.6; m=0.43$ $b_1=1.5m; a_1=1.5m; L=198.4m$ $V = \frac{F_1+F_2}{2} \times L = \frac{9.72+9.72}{2} \times 198.4 =$ $= 1928.45 \text{ м}^3$ $V = \frac{a_1 \times a_2}{2} \times H_1 = \frac{3.74+3.74}{2} \times 2.6 = 9.72$ $V = \frac{b_1 \times b_2}{2} \times H_2 = \frac{3.74+3.74}{2} \times 2.6 = 9.72$ $a_2 = a_1 + 2 \times H_1 \times m = 1.5 + 2 \times 2.6 \times 0.43 = 3.74$ m $b_2 = b_1 + 2 \times H_1 \times m = 1.5 + 2 \times 2.6 \times 0.43 = 3.74$ m $l = 6.6 + 3 + 2.1 + 3 + 2.1 + 12 + 2.1 + 3 + 2.1 + 12$ $+ 6 + 12 + 6 + 9 + 40.8 + 12 + 12 + 12 + 12 + 40.8$ $+ 6 + 6 + 6 + 6 + 3 + 1.3 + 4.5 + 40.8 + 4.5 + 4.5$ $+ 4.5 + 4.5 + 4.5 + 18 = 198.4m$
4.	Доробка ґрунту вручну	м ³	57,85	$V_{дор.в.} = 0.03 \times V_{тр.} = 0.03 \times 1928,45 =$ $= 57,85 \text{ м}^3$
5.	Зворотня засипка ґрунту бульдозером	м ³	1134,32	$V_{з.з.} = 1928,5 + 57,85 -$ $726 = 1260,35 \times 0,9 = 1134,32 \text{ м}^3$
6.	Зворотня засипка вручну	м ³	126,03	$V_{з.з.} = 1260,35 - 1134,32 = 126,03 \text{ м}^3$
7.	Підсипка ґрунту під підлогу	м ³	274,18	$V = b \times l \times h = 40.8 \times 33.6 \times 0.2 = 274.18$

Відомість підрахунку монтажних робіт В-2

Назва	Кількість	Марка	Об'єм, м ³	Маса, тон	Площа ахв, м ²	Загальні	
						Об'єм, м ³	Маса, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Плити перекриття	32	ПК60.12-8	0,84	2,1	7,2	3,36	8,4
	5	ПК60.15-8	1,12	2,8	9	14,56	36,4
	5	ПК27.10-8	0,318	0,795		1,908	4,77
	1	ПК30.12-8	0,432	1,08	3,6	0,432	1,08
	11	ПК30.15-8	0,57	1,425	4,5	5,13	12,825
	1	ПК42.12-8	0,596	1,49	5,04	0,596	14,9
	19	ПК42.15-8	0,788	1,97	6,3	10,244	25,61
	8	ПК120.24-8	1,96	4,9	14,4	3,92	9,8
	82					82.052	205.13
Плити покриття	32	ПК60.12-8	0,84	2,1	7,2	3,36	8,4
	5	ПК60.15-8	1,12	2,8	9	14,56	36,4
	5	ПК27.10-8	0,318	0,795		1,908	4,77
	1	ПК30.12-8	0,432	1,08	3,6	0,432	1,08
	11	ПК30.15-8	0,57	1,425	4,5	5,13	12,825
	1	ПК42.12-8	0,596	1,49	5,04	0,596	14,9
	19	ПК42.15-8	0,788	1,97	6,3	10,244	25,61
	40	ПЕ12.12-8	1,96	4,9	14,4	196	576
	114					264,5	741,95
Сходовий марш	2	ЛМ-17-12	0,514	1,285		1,028	2,57
	3	ЛМ-15-12-2	0,378	0,985		0,985	2,01
	5					1,028	2,57
Сходова площадка	1	ЛП25-10к	0,3568	0,892		0,3568	0,892
	1	ЛП25-10кв	0,43	1,075		0,43	1,075
	2	ЛП25-13к	0,412	1,03		0,412	1,03
	4					1.1988	2.997

Відомість підрахунку об'ємів цегляних робіт В-З

Ділянка стіни,	Довжина стіни	Висота стіни	Площа стіни	Площа перерізів	Товщина стіни	Площа кладки	Об'єм кладки	Площа перегородок
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Цоколь	156,13	1,2	187,36	0		187,36		
<i>Зовнішні стіни I поверх</i>								
1	16,52	3,2	52,86	18,6	0,51	34,26	17,47	
2	11,5	3,2	36,80	9,78	0,51	27,02	13,78	
3	2	3,2	6,40	0	0,51	6,40	3,26	
4	6,83	3,2	21,86	3,12	0,51	18,74	9,56	
7	4,88	3,2	15,62	0	0,51	15,62	7,96	
8	6,83	3,2	21,86	3,12	0,51	18,74	9,56	
10	4,88	3,2	15,62	0	0,51	15,62	7,96	
А	5,7	4,4	25,08	2,88	0,51	22,20	11,32	
Б	25,19	3,2	80,61	4,92	0,51	78,69	40,13	
В	4,18	3,2	13,38	0	0,51	13,38	6,82	
Г	4,26	3,2	13,63	0	0,51	13,63	6,95	
Е	21,94	3,2	70,21	0	0,51	70,21	35,81	
Стовпи	6,2	4,4	27,28	0	0,64	27,28	17,46	
	156,13					456,69	236,46	
<i>Внутрішні стіни I поверх</i>								
3	8,74	3	26,22	2,73	0,38	23,49	8,93	
1с	10,21	3	30,63	0	0,38	30,63	11,64	
2	1,8	3	5,40	0	0,51	5,40	2,75	
8	1,8	3	5,40	0	0,51	5,40	2,75	
8+9	2,7	3	8,10	0	0,25	8,10	2,03	
9с	4,14	3	12,42	0	0,25	12,42	3,11	
10	17,1	3	51,30	3,36	0,51	47,94	24,45	
Б	5,76	3	17,28	3,36	0,38	13,92	5,29	
Б-В	3,02	3	9,05	0	0,25	9,05	2,26	
В	12,39	4,05	50,18	1,89	0,51	48,29	24,63	
Д	11,63	3	34,89	12,6	0,38	22,29	8,47	
Г	10,44	4,05	42,28	0	1,38	42,28	58,35	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.
52

Г-Д	3,82	3	11,46	0	0,25	11,46	2,87		
Стовпи	1,28	3,6	4,61	0	0,64	4,61	2,95		
Стовпи	5,4	4,05	21,87	0	0,51	21,87	11,15		
							195,07		
Перегородки	46,15	3	138,45	16,96	0,12	121,49	14,58	121,49	
Всього I							446,11	121,49	
	<i>Зовнішні стіни II поверх</i>								
1	16,52	4,9	80,95	18,6	0,51	62,35	31,80		
2	11,5	4,9	56,35	9,78	0,51	46,57	23,75		
3	2	4,9	9,80	2,52	0,51	7,28	3,71		
А	6,83	4,9	33,47	2,52	0,51	30,95	15,78		
5	4,88	4,9	23,91	0	0,51	23,91	12,20		
8	6,83	4,9	33,47	4,98	0,51	28,49	14,53		
9	4,88	4,9	23,91	0	0,51	23,91	12,20		
10	2	4,9	9,80	3,36	0,51	6,44	3,28		
1с	11,5	4,9	56,35	0	0,51	56,35	28,74		
9с	16,52	4,9	80,95	0	0,51	80,95	41,28		
А	5,7	4,9	27,93	3,78	0,51	24,15	12,32		
Б	25,19	4,9	123,43	1,92	0,51	121,51	61,97		
В	4,18	4,9	20,48	0	0,51	20,48	10,45		
Г	3,52	4,9	17,25	0	0,51	17,25	8,80		
Е	33,44	4,9	163,86	20,16	0,51	143,70	73,28		
Стовпи	6,2	4,9	30,38	10	0,64	30,38	19,44		
							386,52		

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

В-4 Відомість підрахунку покрівельних робіт

Назва покрівлі та її елементів	Од. вим.	К-ть	Ескіз, формула підрахунку
1. Улаштування покрівлі із наплавленого руберойда	м ²	1220,4	<div style="text-align: center;"> </div> <p> $S_1 = 6,6 \times 9 = 59,4 \text{ м}^2;$ $S_2 = 18 \times 11,1 = 199,8 \text{ м}^2;$ $S_3 = 16,2 \times 9 = 145,8 \text{ м}^2;$ $S_4 = 12 \times 19,2 = 230,4 \text{ м}^2;$ $S_5 = 21,6 \times 12 = 259,2 \text{ м}^2;$ $S_6 = 6 \times 6,6 = 39,6 \text{ м}^2;$ $S_7 = 10,5 \times 18 = 189 \text{ м}^2;$ $S_8 = 16,2 \times 6 = 97,2 \text{ м}^2;$ $S_{\text{заг}} = 59,4 + 199,8 + 145,8 + 230,4 + 259,2 + 39,6 + 189 + 97,2 = 1220,4 \text{ м}^2.$ </p>
2. Улаштування цементно-піщаної стяжки	м ²	1220,4	$S = 1220,4 \text{ м}^2.$
3. Улаштування утеплювача із пінобетонних плит	м ²	1220,4	$S = 1220,4 \text{ м}^2.$
4. Улаштування гідро-та пароізоляції	м ²	1220,4	$S = 1220,4 \text{ м}^2.$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк. 54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відомість підрахунку робіт по влаштуванні підлоги В-5

№ п/п	Назва підлоги і її елементів	Розміри приміщ. м ²	Площа м ²	Кількіс ть приміщ.	Загальн а площа	Товщина шару м	Об'єм матер. м ³
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Керамічна підлога (2 поверх) Керамічна плитка Цементно-піщаний розчин Звукоізоляція	128,27 60,90 32,32 19,89 35,44 51,24	328,06		328,06	0,08	26,25
2.	Керамічна підлога (1 поверх) Керамічна плитка Цементно-піщаний розчин Теплоізоляція Гідроізоляція Бетонна підготовка Грунт ущільнений щебенем	128,27 60,90 32,32 19,89 35,44 51,24	328,06		328,06	0,08	26,25
3.	Підлога із штучного паркету (2 поверх) Штучний паркет на холодній плитний утеплювач Пароізоляція-шар пергаміна Цементно-піщана стяжка	19,61 45,21 12,12 52,39	129,33		129,33	0,015	1,93
4.	Підлога із штучного паркету (1 поверх) Штучний паркет на холодній плитний утеплювач Пароізоляція-шар пергаміна Цементно-піщана стяжка Теплоізоляція Гідроізоляція Бетонна підготовка Грунт ущільнений щебенем	113,42 268,92 22,67 33,39 19,61 31,19 52,39 45,21 12,12	598,92		598,92	0,015	8,98

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Зведена відомість підрахунку об'ємів робіт В-6

Назва робіт	Од. вим	Кільк.	Формула підрахунку
Підготовчий період	%	10	
Зрізування рослинного шару	м ³	442,98	В-1
Планування майданчику	м ²	3258,88	В-1
Розробка ґрунту екскаватором в траншеях	м ³	1928,45	В-1
Доробка ґрунту вручну	м ³	57,85	В-1
Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів	м ³	726,00	В-4
Влаштування гідроізоляції	м ²	394	$P \times h \times \phi$
Зворотна засипка	м ³	1134,32	В-1
Зворотна засипка вручну	м ³	126,03	В-1
Цегляна кладка зовнішніх стін I поверх	м ³	219,00	В-3
Цегляна кладка стовпів	м ³	17,46	В-3
Цегляна кладка внутрішніх стін I поверх	м ³	180,97	В-3
Цегляна кладка стовпів	м ³	14,10	В-3
Монтаж перемичок I поверх	шт	165	В-2
Монтаж плит перекриття	шт	82	В-2
Монтаж сходових маршів і плит	шт	9	В-2
Влаштування перегородок I поверху	м ²	121,5	В-3
Цегляна кладка зовнішніх стін II поверх	м ³	367,08	В-3
Цегляна кладка стовпів	м ³	19,44	В-3
Цегляна кладка внутрішніх стін	м ³	173,82	В-3
Цегляна кладка стовпів	м ³	12,86	В-3
Монтаж перемичок II поверх	шт	72	В-2
Монтаж плит покриття	шт	1114	В-2
Влаштування перегородок II поверху	м ²	91,6	В-3

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заповнення віконних прорізів	шт	54	Металопластикові вікна (під замовлення)
Заповнення дверних блоків	шт	117	Дверні коробки та полотна (під замовлення)
Влаштування пароізоляції	м ²	1220,40	В-5
Влаштування утеплювача	м ²	1220,40	В-5.
Влаштування ухилу	м ³	61,07	В-5.
Влаштування стяжки із цементно-піщаного розчину	м ²	1221,40	В-5.
Влаштування покрівлі із наплавленого руберойду	м ²	1222,40	В-5.
Затирання стелі I поверх	м ²	926,98	В-6.
Затирання стелі II поверх	м ²	457,39	В-6.
Штукатурка внутрішніх стін I	м ²	1109,16	В-6.
Штукатурка внутрішніх стін II	м ²	707,29	В-6.
Вапняне фарбування стелі I	м ²	926,98	В-6
Вапняне фарбування стелі II	м ²	457,39	В-6
Вапняне фарбування стін I	м ²	643,89	В-6.
Вапняне фарбування стін II	м ²	144,25	В-6.

Технологія та організація виконання кам'яних робіт

При проведенні мулярських робіт враховують, що кладка розрахована на сприйняття стискуючих зчеплень, тому камені розміщують постелями перпендикулярно діючій силі або з відхиленням не більше 15...17°. Грані каменів повинні бути взаємно перпендикулярними та паралельними. Необхідно при кладці здійснювати перев'язку швів через потрібну кількість рядів.

Всі отвори, ніші, борозни, монтажні прорізи виконують у процесі кладки згідно з вимогами проекту.

Товщина швів повинна бути не менше 8 та не більше 15 мм. Середня товщина горизонтальних швів 12 мм, вертикальних – 10 мм. Кладку зовнішніх та внутрішніх стін ведуть одночасно.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Організація робочого місця муляра – це ділянка, яка включає: частину стіни, де виконує ланка робітників; зону переміщення ланки мулярів у процесі кладки. При цьому використовують зону розміщення матеріалів та зону для транспортування матеріалів.

У процесі кладки оформляють акти на сховані роботи (осадові та деформаційні шви; гідроізоляцію; армування кладки; закладні деталі та антикорозійний захист .

Зони робочого місця приймають таких розмірів: робоча зона шириною 600...700 мм, зона матеріалів – 600...1100 мм залежно від прийнятих методів транспортування матеріалів.

Ланки мулярів разом з робітниками суміжних професій комплектуються бригади, прогресивною формою організації якої є метод бригадного підряду. Бригади мулярів можуть бути і спеціалізованими, їх забезпечують нормокомплектами, які дають можливість вести мулярські роботи з високою продуктивністю

Технологія та організація виконання робіт з оздоблення підлог

Бетонна основа за фізико-механічними властивостями близька до кам'яної. Вона непроникна для рідин, добре очищується, але холодна і жорстка. Бетонне покриття виконують із бетону класу В25, який укладають шаром 120 –140 мм. Поверхню бетонної основи загладжують металевими гладилками застосовуючи розчин М200. Підстиляючий шар улаштовують із середньо або крупнозернистого піску, ущільненого і вирівняного, товщиною 100 – 150 мм.

Підлоги з керамічних плиток опоряджують у приміщеннях з підвищеною вологістю, інтенсивним рухом людей, а також у таких, які експлуатуються в умовах агресивного середовища. При влаштуванні підлоги виконують такі операції: підготовка основи; сортування плитки; приготування розчину; укладання плитки; затирання швів; очищення плитки.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологія та організація виконання опоряджувальних робіт

Опоряджувальні роботи мають завершальне призначення – надати будівлі завершального вигляду. До опоряджувальних робіт на об'єкті відносять: малярні роботи, штукатурка та інші роботи. Опоряджувальні роботи виконуються потоковим методом в установленій технологічній послідовності.

Штукатурні роботи починаються на об'єкті, лише після того, коли виключена можливість пошкодження штукатурки внаслідок осідання конструкції. Залежно від обсягів робіт і методів організації ці роботи можуть виконувати штукатурні бригади та ланки.

До першої ланки входять такі обов'язки, як: підготовка поверхні і нанесення шару розчину, розрівнювання розчину.

Друга ланка підготовлює і наносе покривний шар, затурає стін і перегородки. Штукатурні роботи ведуться із підмостків або пересувних столиків полегшеної конструкції.

Малярні роботи виконують спеціалізовані бригади. Бригади в свою чергу поділяються на ланки, кожна з яких виконує весь обсяг малярних процесів або окремі процеси.

Фарбування фасадів ведуть спеціалізовані бригади. Фарбування ведуть зонами або захватками з риштувань або люльок. При цьому віконні блоки закриваються інвентарними щитами.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ п/п	Найменування робіт	Обсяг робіт		Норма-тивне джерело	Норма на одн. виміру		Трудоємність на обсяг робіт				Основний механізм		Виконавець		Змінність робіт	Тривалість робіт
		од. вим.	кількість		маш.-г	люд.-г	нормативні	прийняті	норма	люд.-зм.	прийняті	кількість	кількість	Професія		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Підготовчий період	дн	10													22
2	Зрізування рослинного шару та планування майданчику	1000м ³	3,259	(1-12-4)	5,64		2,297595	2			Бульдозер 79кВт	1	Машиніст-бр	1	1	2
3	Розроблення ґрунту в траншеях екскаватором	1000м ³	1,9284	(1-17-10)	60,69		14,629325	14			ЕО-3323А ковч-0,65м ⁴	1	Машиніст-бр	1	1	14
4	Доробка ґрунту вручну	100м ³	0,5785	(1-162-4)		676,6			48,9266	45			Різ. Робочі	5	1	9
5	Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів	100м ³	7,26	(6-1-22)		522			473,715	464			Бетонник 6,5,4,3-р	8	2	29
6	Влаштування гідроізоляції	100м ²	3,94	(4-2-8)		272,63			134,27	130			Різ. Робочі	5	1	26
7	Зворотня засилка бульдозером	100м ³	1,134	(1-27-4)	9,13		1,2947775	1			Бульдозер 79кВт	1	Машиніст-бр	1	1	1
8	Зворотне заглиблення вручну	100м ³	1,26	(1-163-4)		224,2			35,3115	33			Різ. Робочі	11	1	3
10	Цегляна кладка 1-го поверху	1м ³	4,14,07	(8-6-4)		7,33			379,392	376			Муляр 6,5,4,3-р	8	2	24
11	Монтаж перемичок	100 шт	1,65	(7-11-8)	74,72	172,55	15,411	16	35,5884	32	Кран МКГ-25	1	Монтаж. 3,4-р	2	1	16
12	Монтаж плит переkritтя	100шт	0,82	(7-3-10)	108,9	725	11,16225	18	74,3125	72	Кран МКГ-25	1	Монтаж. 5,4,3,2-р	4	1	18
13	Монтаж сходових маршів і плит	100шт	0,09	(7-21-7)	114,66	423,4	1,289925	1	4,76325	4	Кран МКГ-25	1	Монтаж. 5,4,3,2-р	4	1	1
14	Влаштування перегородок 1-го поверху	100м ²	1,125	(8-7-4)		180,12			25,3294	24			Муляр 6,5,4,3-р	4	1	6
15	Цегляна кладка 2-го поверху	1м ³	573,2	(8-6-4)		7,33			525,195	520			Муляр 6,5,4,3-р	8	2	32
16	Монтаж перемичок	100шт	0,72	(7-1-15)	74,72	172,55	6,7248	7	15,5295	14	Кран МКГ-25	1	Монтаж. 4,3-р	2	1	7
17	Монтаж плит покриття	100шт	1,14	(7-1-15)	66,31	543,75	9,449175	18	77,4644	72	Кран МКГ-25	1	Монтаж. 5,4,3,2-р	4	1	18
18	Влаштування перегородок 2-го поверху	100м ²	0,916	(8-7-4)		180,12			20,6237	20			Муляр 6,5,4,3-р	4	1	5
19	Заповнення віконних прорізів	100шт	0,54	(7-1-16)		144			9,72	8			Монтаж. 5,4,3,2-р	4	1	2
20	Заповнення дверних прорізів	100шт	1,17	(7-5-14)		167			24,4238	24			Монтаж. 5,4,3,2-р	4	1	6
	Улаштування покритті															

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.

60

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

21	Улаштування пароізоляції	100м ²	12,204	(12-20-1)	0,35	24,49	0,533925	3	37,3595	36	Кран МКГ-25	1	Покрівельн 4,3-р	12	1	3	
22	Влаштування утеплювача із пінопену	100м ³	12,204	(12-18-3)	0,36	29,39	0,54918	3	44,8344	36	Кран МКГ-25	1	Покрівельн 4,3-р	12	1	3	
23	Влаштування стяжки із цементно-піщаної стяжки	100м ²	12,204	(11-15-3)	2,16	4,25	3,29508	5	64,8338	60	Кран МКГ-25	1	Покрівельн 4,3-р	12	1	5	
24	Влаштування рулонної покрівлі із наплавленого руберойду	100м ²	12,204	(12-2-2)	2,63	4,155	4,012065	5	63,3845	60	Кран МКГ-25	1	Покрівельн 5,4,3-р	12	1	5	
25	Штукатурка стін 1-го поверху	100м ²	11,09	(7-13-17)		100,81			139,748	132			Штукатур 6,5,4,3-р	12	1	11	
26	Штукатурка стін 2-го поверху	100м ²	9,26	(7-13-17)		100,81			116,688	108			Штукатур 6,5,4,3-р	12	1	9	
27	Улаштування керамичних підлог	100м ²	4,57	(11-31-4.1)		533			304,476	300			Облицюв. 5,3-р	20	1	15	
29	Улаштування паркетних підлог	100м ²	9,26	(11-31-4.1)		533			616,948	600			Облицюв. 5,3-р	20	1	30	
31	Вапняне форбування стелі	100м ²	14,07	(7-24-3)		121			212,809	200			Маляр 4,3- р	8	1	25	
32	Вапняне форбування стін	100м ²	7,87	(7-34-3)		98			96,4075	96			Маляр 4,3- р	8	1	12	
33	Декоративна штукатурка фасаду та цоколю	100м ²	14,77	(7-16-3)		247,44			445,694	444			Маляр 6,4- р	12	1	37	
34	Зовнішнє фарбування фасаду	100м ²	8,98	(15-163-1)		42,07			46,0718	42			Маляр 4,3- р	6	1	7	
35	Улаштування вимощення	100м ²	5,84	(31-18-2)		57,09			41,6757	40			Бетонник 4,3-р	8	1	5	
36	Електро-монтажні роботи	%	3						16,91	16			електрик	4	1	4	
37	Санітарно-технічні роботи	%	4						22,41	20			сантехнік	5	1	4	
38	Невраховані роботи	%	10						64,24	64			Різноб	4	1	16	
										70,6485	93	4,219	4,092			450	
										Сума по нормативним							

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.

61

Розміщення місць для куріння на будівельному майданчику вимагає певних рекомендацій, щоб забезпечити безпеку працівників та відповідати вимогам законодавства щодо куріння. Ось деякі поради:

Зони для куріння: Визначте чіткі зони на майданчику, де дозволено курити. Це повинно бути відокремлене від робочих зон, але все ж доступне для працівників. Розташуйте ці зони подалі від небезпечних матеріалів або обладнання, які можуть загрожувати пожежею.

Утилізація сміття: Забезпечте спеціальні попільнички або контейнери для викидання використаних сигарет та попросіть працівників користуватись ними. Це допоможе уникнути пожеж та забруднення майданчика відпрацьованими сигаретами.

Вентиляція: Пруділіть увагу вентиляції в зоні для куріння. Встановіть належну витяжну систему або забезпечте відкриті простори, щоб забезпечити належну циркуляцію повітря. Це допоможе запобігти накопиченню диму і надмірній концентрації шкідливих речовин.

Інформаційні знаки: Розташуйте чіткі знаки, що показують місця для куріння та попереджують про заборону куріння в інших областях. Це допоможе усім працівникам чітко зрозуміти обмеження та дотримуватись правил.

Безпека пожежі: Проведіть навчання з пожежної безпеки для всіх працівників, включаючи те, як правильно використовувати попільнички і як діяти у разі пожежі. Періодично перевіряйте попільнички, щоб переконатись, що вони порожні і безпечні.

Дотримуйтесь законодавства: Переконайтесь, що ваші дії відповідають місцевим законам та вимогам щодо куріння. Деякі юрисдикції можуть мати обмеження щодо розміщення місць для куріння на будівельному майданчику або вимагати додаткових заходів безпеки.

Альтернативи: Розгляньте можливість надання альтернатив для працівників, які прагнуть позбутися від звички курити. Наприклад, розгляньте можливість організації програм підтримки з боротьби залежності від нікотину або надання зон для використання нікотинових замінників.

Ці рекомендації допоможуть вам створити безпечне та зручне середовище для куріння на будівельному майданчику, забезпечити виконання законодавства та знизити ризик пожежі та забруднення. Завжди враховуйте місцеві вимоги та консультуються з професіоналами у сфері безпеки праці, щоб впевнитися в правильності ваших заходів.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Захист фауни і флори від будівництва є важливим завданням для збереження біологічного різноманіття та екосистем. Часто будівельні проекти можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище, включаючи знищення природних місць мешкання тварин і рослин, забруднення водних ресурсів, зміни кліматичних умов та інші шкідливі наслідки.

Ось кілька способів, які можуть бути використані для захисту фауни і флори від будівництва:

Передбачення належного планування: Перед початком будівельних робіт слід провести детальний аналіз впливу на навколишнє середовище. Це допоможе виявити чутливі екосистеми, зони з високим рівнем біорізноманіття та унікальні види, які потребують особливої уваги.

Компенсаційні заходи: Якщо будівництво не може бути уникнуте у важливих природних місцях, можна розглянути застосування компенсаційних заходів. Це може включати створення нових природоохоронних зон, рекультивацію на місці зруйнованих екосистем або фінансову підтримку для охорони існуючих захищених територій.

Строгі норми і законодавство: Уряди можуть встановлювати строгі норми та законодавство, щоб гарантувати дотримання екологічних стандартів у будівельній галузі. Це може включати вимоги щодо екологічної оцінки впливу будівництва на навколишнє середовище, встановлення обмежень на руйнування екосистем та вимоги до використання екологічно чистих технологій.

Захисні зони та резервати: Важливі природні місця, які підлягають будівництву, можуть бути визначені як захисні зони або резервати. Це забезпечить їх охорону та збереження, навіть якщо навколишній ландшафт зазнає змін через будівництво.

Екологічні технології: Використання екологічно чистих технологій у будівельних проектах може допомогти знизити негативний вплив на природне середовище. Це може включати використання відновлюваних джерел енергії, систем очищення стоків та інші інноваційні рішення, що сприяють сталому розвитку.

Ці заходи можуть сприяти збереженню фауни і флори під час будівництва. Важливо забезпечити збалансований розвиток, де економічні потреби поєднуються з охороною природи, щоб забезпечити стаке майбутнє для нашої планети.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час повітряної тривоги на будівельному майданчику дії будівельників повинні бути спрямовані на забезпечення безпеки всіх працівників на місці робіт. Ось кілька кроків, які можуть бути прийняті:

Відключення робочого обладнання: Важливо негайно зупинити всі рухомі механізми, такі як крани, екскаватори, будівельні лебідки тощо. Вимкнення обладнання допоможе уникнути можливих аварій або травм.

Евакуація працівників: Будівельний персонал повинен бути негайно повідомлений про повітряну тривогу і вжити заходів для евакуації з майданчика. Кожен повинен дотримуватися встановлених процедур безпеки, включаючи відведення до безпечного місця, використання захисного спорядження тощо.

Перевірка майданчика: Керівники проекту або відповідальні особи повинні перевірити майданчик, щоб переконатися, що всі робітники евакуйовані і ніхто не залишився в небезпеці. Важливо переконатися, що ніхто не залишився в безпосередній близькості до будівельних конструкцій, які можуть бути небезпечними під час погіршення погодних умов.

Захист будівельного обладнання та матеріалів: Якщо можливо, треба забезпечити захист будівельного обладнання, матеріалів та конструкцій від погодних умов. Наприклад, захисні покриття або укриття можуть бути використані для запобігання пошкодженням чи руйнуванню під час негоди.

Поступове відновлення робіт: Після того, як повітряна тривога закінчиться і безпека буде відновлена, необхідно провести оцінку стану майданчика та перевірити, чи не виникли пошкодження або небезпека внаслідок негоди. Потім робота може бути відновлена під контролем керівництва проекту.

Важливо мати на увазі, що конкретні дії будівельників під час повітряної тривоги можуть залежати від внутрішніх положень компанії, місцевих правил і протоколів безпеки. Рекомендується завжди дотримуватися вказівок та інструкцій керівництва і безпекових організацій на майданчику під час небезпечних ситуацій.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*ОХОРОНА ПРАЦІ ТА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА*

Консультант _____ Тетяна НЕГРІЙ

Здобувач _____ Ілля ЦАП

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		65

У кваліфікаційній роботі передбачено виконання земляних, монолітних, монтажних, покрівельних та опоряджувальних робіт. Деякі з них можуть створювати небезпеки для персоналу, що їх виконує, а саме:

- Земляні роботи*
- Монтажні роботи*
- Покрівельні роботи*

В даному розділі проведено аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які пов'язані з виконанням даного виду робіт та розглянуто вимоги законодавства, щодо безпеки організації процесу будівництва центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми, та наведено заходи щодо зменшення ймовірності реалізації встановлених професійних ризиків.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт на будівельному майданчику слід дотримуватись таких умов:

При появі умов, що загрожують життю чи здоров'ю працюючих, інженерно-технічні працівники повинні відразу ж припинити виконання демонтажних (монтажних) робіт вжити заходів щодо усунення виниклої небезпеки і зробити відповідний запис у журналі виконання робіт.

Робітники допускаються до будівельних робіт тільки після проходження ними інструктажу з безпеки праці з урахуванням особливостей виконання робіт на даному об'єкті.

Інструктаж з безпеки праці повинні проводитись для всіх робітників не рідше одного разу на три місяці.

У кожній зміні повинен бути забезпечений постійний нагляд з боку виконроба, майстра, бригадира, відповідального за безпечне ведення робіт, справний стан інвентарю, а так само за чистоту і достатню освітленість робочих місць і проходів до них, наявність і застосування засобів індивідуального захисту.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Всі особи, що знаходяться на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски. Робітники та інженерно-технічні працівники без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються.

Проїзди, проходи і робочі місця необхідно регулярно очищати, не захаращувати. Організація робочих місць при виконанні демонтажних (монтажних) та інших видів робіт повинна забезпечувати безпеку виконання робіт.

Робочі місця повинні мати огороження, захисні та запобіжні пристрої і пристосування.

Подання матеріалів на робочі місця повинна здійснюватися в послідовності, що забезпечує безпеку робіт.

Пристосування, інструмент повинні відповідати вимогам державних стандартів з безпеки праці, а нові – мати сертифікат на відповідність вимогам безпеки праці.

5.1 Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

5.1.1 Аналіз природного та штучного освітлення

В залежності від характеристики зорової роботи, об'єкта розрізнення, визначаємо, що роботи екскаваторника належать до 5 розряду – малої точності. Природне освітлення робочих місць повинно відповідати вимогам нормативних документів (див. табл. 5.1).

Робоча зона працівника повинна бути добре освітлена, задля уникнення нещасних випадків. Перед початком роботи машиніст повинен перевірити достатність освітлення його робочої зони, та справність елементів освітлювального, сигнального, блокуючого обладнання та контрольно-вимірних приладів. Для забезпечення комфортної та безпечної роботи на будівельному майданчику в темний період доби, передбачається штучне освітлення.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Таблиця 5.1 – Норми освітленості для штучного освітлення та КПО для природного та суміщеного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28-2018.

Характеристика зорової роботи	Розмір об'єкта розміщення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення		Природне освітлення	
						Освітленість, лк		КПО, ен, %	
						Комбіноване	Загальне	Верхнє або комбіноване	Бокове
Малої точності	Від 1 до 5	V	δ	Середній	Середній	-	200	3	1

5.1.1 Аналіз електробезпеки

Особливо небезпечна для людини дія електричного струму, яка може призвести до різних видів травматизму. Для контролю за електробезпекою організації призначають відповідального інженерно-технічного працівника. При роботі екскаватора поблизу лінії електропередач виникає небезпека ураження електричним струмом робочих. Тому установлення і робота екскаватора на відстані менше 30 м від крайнього проводу лінії електропередачі або повітряної електричної мережі напругою понад 42В може проводитись лише за нарядом- допуском, який визначає безпечні умови такої роботи. Машиністу забороняється самовільне установлення екскаватора для роботи поблизу лінії електропередачі. Робота екскаватора поблизу лінії електропередачі повинна проводитись під безпосереднім керівництвом особи, відповідальної за безпечне проведення робіт екскаватором, яка також повинна вказати машиністу місце встановлення екскаватора, забезпечити виконання передбачених нарядом-допуском умов роботи та зробити запис до

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

вахтового журналу машиніста про дозвіл на продовження роботи. Виконавцями мають бути застосовані технічні заходи, що унеможливляють підняття робочих пристроїв на меншу за нормовану відстань до проводів ЛЕП. При неможливості виконання цих умов, з лінії електропередач повинна повністю зніматись напруга на час роботи чи переміщення екскаватора.

5.1.2 Аналіз шуму та вібрації

До виробничих віброакустичних коливань відносяться: інфразвук, шум, ультразвук та вібрація. ДСН 3.3.6-037-99 регламентують граничні величини шуму на робочих місцях. Параметри вібрації нормуються відповідно до вимог ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрації».

Таблиця 5.2 – Допустимі рівні звукового тиску

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									Еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

При виконанні робіт використовуються будівельні машини та механізми, які можуть створювати шум і вібраційні коливання, що може негативно позначатися на здатності робітників виконувати свої виробничі завдання. Шум, який створюється екскаватором за еквівалентним рівнем інтенсивності досягає 96 дБ. Рівні шуму вище за 80 дБ є шкідливими. У той же час, люди, на яких впливає шум у межах від 85 до 90 дБ, повинні бути під наглядом спеціалістів тому, що при довгостроковій роботі в таких умовах у найбільш чутливих до впливу шумів людей може відбуватись погіршення слуху. Причиною

порушення нормативного рівня вібрації при виконанні робіт є виникаючі неврівноважені сили впливи. Вібрація призводить до професійних захворювань – віброзахворювань, лікування котрих можливо тільки на ранніх стадіях. Для боротьби з шумом та вібрацією перед початком роботи необхідно перевірити всі деталі, які обертаються та відцентрувати їх. Для захисту від шуму потрібно встановлювати шумопоглинаючі кожухи, по можливості замінювати зубчасті передачі черв'ячними, встановлювати підшипники, застосовувати засоби індивідуального захисту.

5.2 Зведений аналіз потенційних небезпечних і шкідливих факторів, що можуть виникнути при будівництві та експлуатації об'єкта, що проектується

№ п/п	Найменування факторів	Види робіт	Кількісна оцінка	Посилання на пункт нормативного документу
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в котловані	земляні	Рослинний ґрунт – 0,8м Суглинок тугоплас-тичний – 5,3м РГВ – 6,4м H _ф – 2,1 м	ДБН А.3.2-2-2009: Р.10
2	Падіння предметів	Земляні Монтажні Бетонні Ізоляційні: - фундаменти - покрівля Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	h=2,1 м h=9,7 м h=9,7м h=2,1 м h=9,7м h=9,7м h=9,7 м h=8,3м	ДБН А.3.2-2-2009: Розділ 10 Розділ 14 Розділ 13 Розділ 16 Розділ 17 Розділ 15

1	2	3	4	5
3	Падіння людини з висоти	<p>Земляні</p> <p>Монтажні</p> <p>Бетонні</p> <p>Ізоляційні:</p> <p>- фундаменти</p> <p>- покрівля</p> <p>Покрівельні</p> <p>Опоряджувальні:</p> <p>- зовнішні</p> <p>- внутрішні</p>	<p>$h=2,1$ м</p> <p>$h=9,7$ м</p> <p>$h=9,7$ м</p> <p>$h=2,1$ м</p> <p>$h=9,7$ м</p> <p>$h=9,7$ м</p> <p>$h=9,7$ м</p> <p>$h=8,3$ м</p>	<p>ДБН А.3.2-2-2009:</p> <p>Розділ 10</p> <p>Розділ 14</p> <p>Розділ 13</p> <p>Розділ 16</p> <p>Розділ 17</p> <p>Розділ 15</p>
4	Підйомні обладнання та механізми	Монтажний кран МКР-25БР	<p>$R_{м.з}=14$ м</p> <p>$R_{н.з}=25$ м</p>	<p>ДБН А.3.2-2-2009:</p> <p>Таблиця Е.1</p> <p>НПАОП 0.00-1.80-18</p>
5	Транспортні машини і механізми	Перевезення матеріалів та конструкцій	<p>Радіус заокруглення</p> <p>$R=12$ м</p> <p>$V_1=10$ км/год</p> <p>$V_2=5$ км/год</p>	<p>ДБН А.3.2-2-2009:</p> <p>п.3.5; п.3.7-3.9</p> <p>п.7.2; 7.11; п.7.12</p> <p>ДБН А.3.1-5-2016:</p> <p>п. 7.11</p>
6	Електричний струм	<p>Електромонтажні</p> <p>Зварювальні</p> <p>Електрообладнання</p> <p>Освітлення</p> <p>Механізми, машини</p>	<p>220В,380 В</p> <p>6000/380 В</p> <p>220В,380 В</p> <p>220 В</p> <p>220 В, 380 В</p>	<p>ДБН А.3.2-2-2009:</p> <p>Р.9.1-9.4</p> <p>ДСТУ Б.А.3.2-13:2011:</p> <p>ДНАОП 0.00.121-84</p>
7	Недостатнє освітлення	<p>Автошляхи</p> <p>Земляні</p> <p>Монтажні</p> <p>Бетонні</p> <p>Ізоляційні:</p> <p>- фундаменти</p> <p>- покрівля</p> <p>Покрівельні</p> <p>Опоряджувальні:</p> <p>- зовнішні</p> <p>внутрішні</p>	<p>2 лк</p> <p>30 лк</p> <p>30 лк</p> <p>30 лк</p> <p>30 лк</p> <p>30 лк</p> <p>30 лк</p> <p>30 лк</p> <p>150 лк</p>	<p>ДБН В.2.5-28:2018</p> <p>ДСТУ Б.А.3.2-15:2011</p>

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

1	2	3	4	5
8	Метеорологічні умови	<p>Земляні</p> <p>Монтажні</p> <p>Бетонні</p> <p>Ізоляційні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаменти - покрівля <p>Покрівельні</p> <p>Опоряджувальні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зовнішні - внутрішні <p>Термічна дія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зварка - ізоляція 	<p>$v < 12$ м/с</p> <p>$v < 15$ м/с</p> <p>$v < 12$ м/с</p> <p>$v < 15$ м/с</p> <p>$v < 10$ м/с</p> <p>$v < 10$ м/с</p> <p>$v < 0,3$ м/с</p> <p>2000°С</p> <p>180°С</p>	<p>ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007</p> <p>ДСН 3.3.6.042-99</p> <p>ДБН А.3.2-2-2009</p>
9	Виробничий шум	<p>Земляні роботи</p> <p>Улаштування штучних основ і фундаментів</p> <p>Бетонні роботи</p> <p>Монтажні роботи</p> <p>Покрівельні</p> <p>Ізоляційні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаменту - покрівлі <p>Опоряджувальні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зовнішні - внутрішні 	<p>80 дБ</p> <p>80 дБ</p> <p>80 дБ</p> <p>80 дБ</p> <p>65 дБ</p> <p>60 дБ</p> <p>60 дБ</p> <p>60 дБ</p> <p>75 дБ</p>	<p>ДСН 3.3.6.037-99</p>
10	Вібрація	<p>Механізми, машини</p> <p>Ущільнення бетонних сумішей</p>	<p>$V_1=0,04$ м/с</p> <p>$v_2=0,02$ м/с</p>	<p>ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008</p> <p>ДСН 3.3.6.039-99</p>
11	Виробничий пил	<p>Вантажно-розвантажувальні цементні</p>	<p>ГДК=10мг/м³</p>	<p>ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007</p>

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

1	2	3	4	5
12	Атмосферний струм	Захист від блискавки	РБЗ-II кат	ДСТУ EN 62305-1:2012
13	Проти-пожежна безпека	Захист від пожежі	Коз = II Кп/в = В	ДБН В.1.1-7:2016 ДБН В.1.2-7:2021 ДСТУ Б.В.1.1-36:2016

Висновок

У результаті проведеного аналізу небезпечних та шкідливих виробничих факторів при проведенні земляних, монтажних, опоряджувальних, покрівельних робіт встановлено небезпечну дію обвалення ґрунту, падіння з висоти людей, падіння з висоти матеріалів та конструкцій, ураження електричним струмом та ін.. Аналіз показав, що дія цих факторів створює шкідливі впливи на життя, здоров'я та працездатність персоналу, задіяного при проведенні даного виду робіт.

Аналіз було виконано на підставі актуальної нормативної бази, щодо безпеки виконання даних видів робіт, що діє в Україні.

У якості заходів, які дозволять зменшити ризик виникнення професійних захворювань та травмування на зазначеному об'єкті дослідження можна запропонувати наступні:

1) Для зменшення дії підвищеної температури – зменшити фізичне навантаження працівників, за можливості не проводити роботи на відкритому повітрі при температурі повітря вище 37°C, забезпечити працівників на робочих місцях охолодженою питною водою, проводити постійний моніторинг погодних умов.

2) Для зменшення дії підвищеного вмісту небезпечних речовин у повітрі робочої зони – удосконалення технологічних процесів та устаткування, автоматизація і дистанційне керування технологічними процесами, герметизація виробничого устаткування.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

3) При розробці котловану звернути на наступне :

- за станом відкосів і виїмок необхідно вести систематичний нагляд;
- вантажити ґрунт в автосамоскид при допомозі екскаватора зі сторони заднього або бокового борту автомобіля;
- заборонено під час завантаження ґрунту знаходитися між екскаватором і транспортним засобом;
- заборонено знаходитися в зоні дії робочих органів землерийних машин, а також виконувати тут інші види робіт.

4) При необхідності виконання короточасних робіт на висоті більше 1,3м без риштувань, необхідно обов'язково застосовувати запобіжні пояси. Робітники, які будуть працювати на висоті, повинні пройти медогляд і мати дозвіл лікаря на виконання такого типу робіт. При роботі на висоті потрібно уважно слідкувати за тим, щоби не опустити вниз інструмент чи матеріал і нанести пошкодження людям, які знаходяться внизу. Прохід внизу під час робіт необхідно заборонити, для чого ділянки підлоги, на яких знаходяться нижче особи, які працюють на висоті, повинні бути загороджені ланвою, на якій вивішені плакати «Прохід закритий-небезпечно!».

5) Для зменшення дії недостатнього освітлення потрібно передбачувати штучне освітлення в темний період доби

6) Обладнання, що знаходиться під напругою, повинно бути заземлено.

Всі роботи з проводки електроенергії і переміщенню електрообладнання виконуються електриком, що знає правила безпеки при влаштуванні, експлуатації, ремонту і демонтажі (монтажі) електрообладнання.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант _____ Сергію СТЕЦЕНКО

Здобувач _____ Ілля ЦАП

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i> <i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>75</i>

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

51457 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

36 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

Центр культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "20" квітня 2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	465	465
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			4	4
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	244	0	0	244
		Разом по главі 1	244	0	469	713
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	Центр культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми	19824	488		20312
		Разом по главі 2	19824	488	0	20312
		Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	80,1	43,1		123,3
	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 (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	16,3	8,8		25,1
		Разом по главі 3	96,5	51,9		148,4
		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	795	1192		1986
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	140	210		350
		Разом по главі 4	1168,3	1168,3		2337
		Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	533,6	72,8		606
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	656,2	89,5		746
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	453,0	61,8		515
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	943,0	128,6		1072
		Разом по главі 5	2585,8	352,6		2938
		Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання				
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	91,8	75,1		166,90
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	117,3	96,0		213,27
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	233,7	191,2		424,8
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 6	442,7	362,2		805,00
		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	95,1			95,1
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	58,3			58,3
	КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	593,6			593,6
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	167,3			167,3
		Разом по главі 7	914,2			914
		Разом по главах 1-7	25275,6	2423,3	468,9	28168
		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	240			240
		Разом по главі 8	240			240
		Разом по главах 1-8	25515,7	2423	469	28408

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.

76

Глава 9					
Кошти на інші роботи та витрати					
КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	127,6			128
КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			156	156
	Разом по главі 9	128		156	284
	Разом по главах 1-9	25643,3	2423	625	28692
Глава 10					
Утримання служби замовника та інжинірингові послуги					
КНУ п.3.38					
КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			717	717
КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			57	57
КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			15	15
	Разом по главі 10			790	790
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			974	974
КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			31	31
КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			29	29
	Разом по главі 12			1034	1034
	Разом по главах 1-12	25643	2423	2450	30516
		0,84	0,08	0,08	1,000
КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	2051			2051
КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			513	513
КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	641	61	61	763
КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	8257	780		9037
	РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)	36593	3264	3024	42881
	Податок на додану вартість			8576	8576
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	36593	3264	11600	51457
КНУ п.3.39	Зворотні суми				36
		0,711	0,063	0,225	1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.

77

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	1225
Загальна площа об'єкта, кв.м	1746
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	9021
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	1575 45*35
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	160 45*2+35*2

Складений в поточних цінах станом на "20" квітня 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.	- "-	15,75	29,53	465,098
1.2. Створення геодезичної мережі для будівництва	- "-	15,75	0,24	3,780
1.3. Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- "-	15,75	15,49	243,968
<i>Разом</i>				712,845
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення				
	100м2 загальної площі об'єкта			
3.1. Адміністративно-побутові приміщення	- "-	17,46	7,06	123,268
3.2. Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- "-	17,46	0,000	0,000
3.3. Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- "-	17,46	1,44	25,142
<i>Разом</i>				148,410
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства				
4.1. Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1986,34	1986,340
4.2. Лінії електропостачання	км	0,32	1094,45	350,224
<i>Разом</i>				2336,564
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
5.1. Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1	745,66	745,660
5.2. Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	514,80	514,800
5.3. Паркінги, авто стоянки	об'єкт	1	1071,58	1071,580
5.4. Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	606,36	606,360
<i>Разом</i>				2938,400
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання				
6.1. Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,62	269,20	166,904
6.2. Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,48	444,31	213,269
6.3. Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,58	732,46	424,827
6.4. Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
<i>Разом</i>				805,000
Глава 7. Благоустрій та озеленення території				
7.1. Огорожа території	100 м.п. периметру	1,6	0,00	0,000
7.2. Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	15,75	6,04	95,130
7.3. Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	15,75	3,70	58,275
7.4. Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	593,55	593,550
7.5. Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	167,27	167,270
<i>Разом</i>				914,225

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк. 78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Будівництво центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01
на будівництво центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	20312	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	69	тис. л-год
Кошторисна заробітна плата	7733	тис. грн.
Загальний будівельний обсяг	9021	куб. м
Вимірник одиничної вартості	1	кв. м
Загальна площа об'єкта	1746	кв. м
Вартість 1 кв. м загальної площі об'єкта	11634	грн./кв. м

Складений в поточних цінах станом на "20" квітня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.		Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю			Всього	Кшторисна трудомісткість, тис.люд-год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	17027		17027		59	6518	9752
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	971		971		2	256	556
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	1414		1414		6	673	810
4	2-1-4	Монтаж устаткування	137		137		1	70	78
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	276		276		2	216	158
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		488	488				280
		Всього по кошторису	19824	488	20312		69	7733	11634

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Бюджетне культурно-мистецьке заклад та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми
(найменування об'єкта в будівельній вартості)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
на загальнобудівельні роботи центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми

(найменування робіт та витрат, найменування бюджету, споруду, лінійного об'єкта в
класифікації транспортної інфраструктури)

Об'єм будівлю, куб.м	9021	Кошторисна вартість	17027	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	1225	Кошторисна трудомісткість	59	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	1748	Кошторисна заробітна плата	6518	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	898	Середній розряд робіт	4,5	розряд

№ чл.	Обрустування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість однієї, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати, трудозабезпечення, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин		
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПБ 1-1	Земляні роботи будівля без підвалу	100 кв.м площі забудови	12,25	60769 6777	60593 20331	830176	83018	747164 249056	61 175	748 2147
2	УПБ 2-2	Влаштування фундаментів стовпів	100 кв.м площі забудови	12,25	300873 75218	60175 20088	3688693	921423	737139 245713	678 173	8301 2118
3	УПБ 3-3	Влаштування каркасу будівлі монолітні залізобетонні конструкції	100м2 загальної площі об'єкта	17,48	97440 48720	9744 3248	1701298	850649	170130 58710	487 32	8508 587
4	УПБ 4-2	Влаштування переkritтя (капелі, колонки, діфрагми, скоси)	100м2 загальної площі перекриття	17,48	75788 6316	11388 3789	1323267	110272	158490 68163	63 38	1103 682
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду зовнішні стіни з блоків, фасад утеплення, озштування і	100м2 загальної площі фасаду	8,98	76412 38208	3821 1274	688181	343091	34309 11436	382 15	3431 114
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	8,98	125150 17382	6257 3476	1123846	156090	58192 31218	174 35	1581 312
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	17,48	12888 6344	634 211	221630	110765	11076 3892	63 2	1108 37
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	12,25	194083 80888	9704 3235	2377516	990832	118876 38625	808 32	9908 396
9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень	17,48	120988 60499	18180 6080	2112622	1058811	318898 106631	605 60	10583 1086
Разом прями витрати, грн.							14082128	4822250	2390269 809244		45227 7410
в тому числі							7048608				
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							5431494				
всього заробітна плата							2986249				
Загальновиробничі витрати разом, грн.					Коэф.						
у тому числі:											
трудомісткість в загальновибничих витратах, люд.год					0,12						
заробітна плата в загальновибничих витратах, грн.					172,04						
відрахування на соціальні заходи					0,2278						
решта стейт у загальновибничих витратах					7,48						
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							17027377				
кошторисна трудомісткість, люд.год							58954				
кошторисна заробітна плата, грн.							6518177				

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Будівництво центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 971 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 2 тис. люд. год.
Кошторисна заробітна плата 256 тис. грн.
Середній розряд робіт 4,4

Складений в поточних цінах станом на "20" квітня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкт будівництва (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати труда робітників, тих, що обслуговують машини		
					всього	заробітної плати	всього	заробітної плати	всього	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	17,46	26641 6660	1332 444	465150	116288	23258 7753	60 4	1048 67
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	17,46	5988 998	299 100	104542	17424	5227 1742	9 1	157 15
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	17,46	9997 2499	500 167	174548	43637	8727 2909	23 1	393 25
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	17,46	6584 1646	329 110	114965	28741	5748 1916	15 1	259 17
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
Разом прями витрати, грн.							859205	206090	42960 14320		1857 123
в тому числі							610156				
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							220410				
всього заробітна плата							111354				
Загальноновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.						
у тому числі:							208				
Трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год					0,105		35769				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					172,04		58358				
відрахування на соціальні заходи					0,2278		17227				
решта статей у загальноновиробничих витратах					8,7		970559				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							2188				
кошторисна трудомісткість, люд-год							256179				
кошторисна заробітна плата, грн.											

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Будівництво центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 1414 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 6 тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата 673 тис. грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "20" квітня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкт	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд. год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	заробітної плати	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електророзтачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	17,46	40107 21056	2005 1404	700266	367640	35013 24509	185 12	3225 208	
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітлових приладів та електрофурнитури	100м2 загальної площі об'єкта	17,46	7484 1310	150 105	130678	22869	2614 1829	11 1	201 16	
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (в'язок телемереж)	100м2 загальної площі об'єкта	17,46	6819 3580	341 239	119062	62507	5953 4167	31 2	548 36	
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і вдеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	17,46	10621 5576	531 372	185438	97355	9272 6490	49 3	854 56	
Разом прями витрати, грн.							1135443	550371	52852 36996		4828 314	
в тому числі												
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата							532221 587367					
Загальновиробничі витрати разом, грн. у тому числі:					Коеф.		278528					
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год					0,097		499					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					172,04		85798					
відрахування на соціальні заходи, грн.					0,2278		153347					
решта статей у загальновиробничих витратах, грн.					7,66		39383					
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							1413971					
кошторисна трудомісткість, люд-год							5640					
кошторисна заробітна плата, грн.							673165					

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Будівництво центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми
(найменування робіт та витрат, найменування одиниці, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 137 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 1 тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата 70 тис. грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "20" квітня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкт устаткування (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	експлуатація цієї машини	всього	заробітної плати	експлуатації машин	всього	на одиницю
1	УПМ П 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі і об'єкта	17,46	6286 2548	2039 1019	109748	44493	35594 17797	23 9	397 152
2	УПМ П 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі і об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
		Разом прями витрати, грн.					109748	44493	35594 17797		397 152
		в тому числі									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					29662				
		всього заробітна плата					62290				
		Загальноновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.			26780				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год		0,079			43				
		заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.		172,04			7467				
		відрахування на соціальні заходи		0,2278			15890				
		решта статей у загальноновиробничих витратах, грн.		6,23			3423				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					136528				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					593				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					69756				

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Будівництво центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05
центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми

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

Кошторисна вартість, тис. грн. 276
Кошторисна трудомісткість, тис. люд.год. 1,8
Кошторисна заробітна плата, тис. грн. 216

Складений в поточних цінах станом на "20" квітня 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	17,46	10959	191344	93	1622	
Разом прями витрати							191344		
в тому числі									
Заробітна плата							191344		
Загальноновиробничі витрати, разом, грн.							84317		
у тому числі:									
Трудомісткість у загальноновиробничих витратах							141		
Заробітна плата у загальноновиробничих витратах							24271		
Відрахування на соціальні заходи							49117		
Решта статей у загальноновиробничих витратах							10929		
Всього по кошторису							275661		
Кошторисна трудомісткість							1763		
Кошторисна заробітна плата							215615		

Будівництво центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06
центру культури та дозвілля Української студентської ліги в м. Суми**

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

Кошторисна вартість 488,3 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "20" квітня 2023 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	17,46	20244	353460
2	УПО 2-3	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	17,46	4619	80648
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	17,46	2045	35706
Разом, грн.						469814
Транспортні витрати на устаткування (3%)						14094
Загально-складські витрати (0,9%)						4355
Всього кошторисна вартість, грн.						488263

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Консультант _____ Андрію РОСИНСЬКИЙ

Здобувач _____ Ілля ЦАП

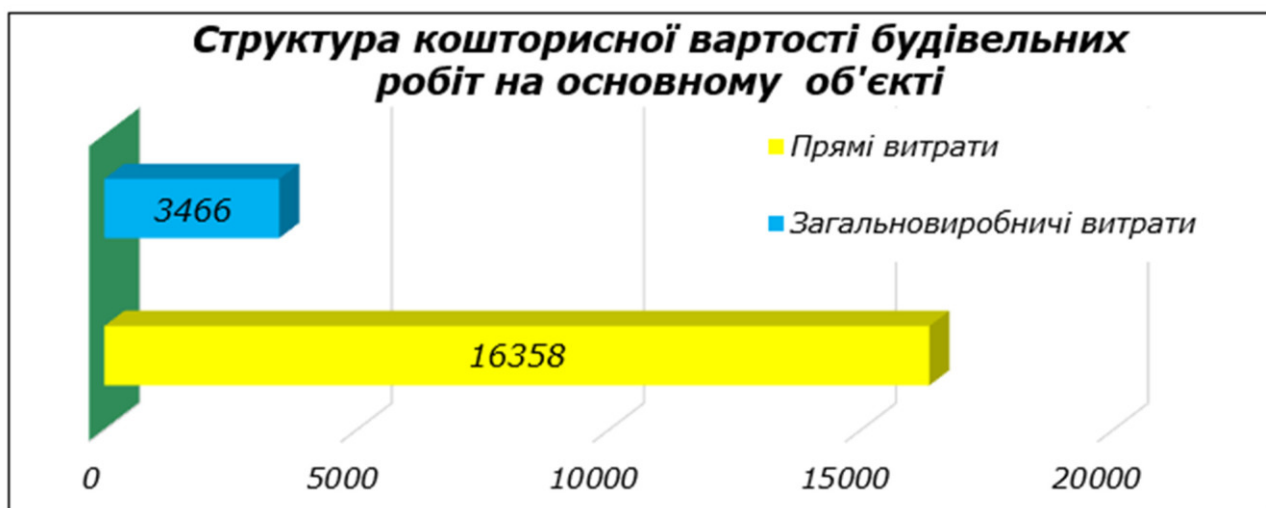
					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

Аналіз та розрахунок ТЕП проектованої будівлі центру культури та дозвілля Української студентської ліги у м. Суми

Зосередимо увагу на будівельних роботах задля аналізу будівельного підприємства, в цьому контексті – підрядної організації, яка виконує спектр робіт. Зводимо підсумкові значення з локальних кошторисів, складених у попередньому розділі, у таблицю:

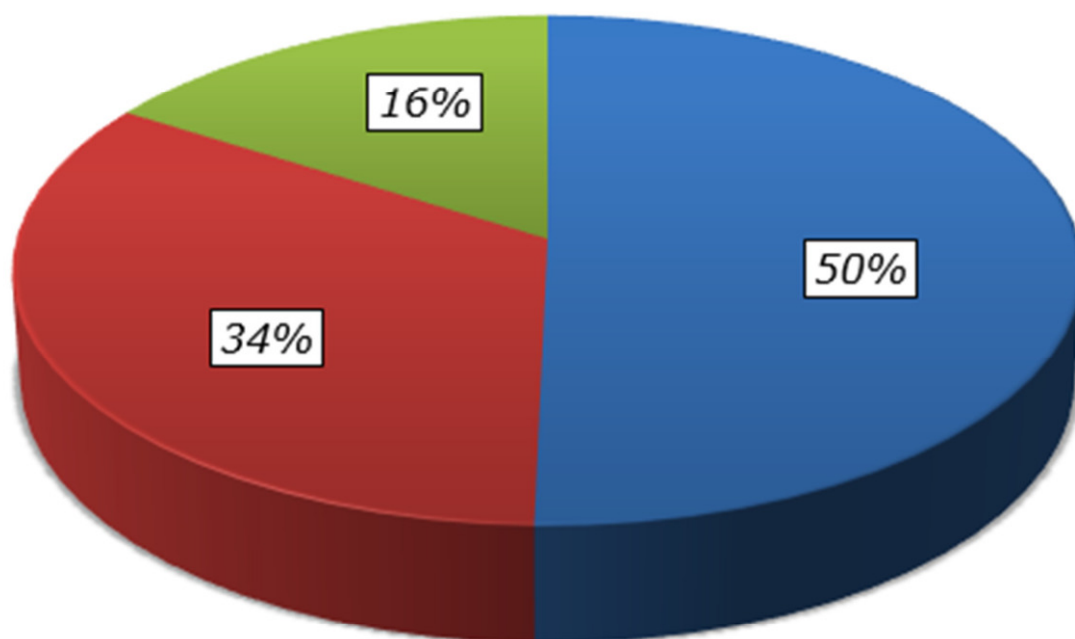
Аналітичні економічні показники по будівельним роботам на основному об'єкті								
Номери кошторисів	Найменування робіт	Кошторисна вартість, тис.грн.					Всього кошторисна вартість будівельних робіт	Трудо-місткість робіт, тис. л.-год.
		Прямі витрати				Загально виробничі витрати		
		Разом	У тому числі					
	Матеріали		Основна зарплата	Експлу атація машин				
№ 02-01-01	Будівельні роботи	14062	7050	4622	2390	2965	17027	59,0
№ 02-01-02	Внутрішні санітарно-технічні роботи	859	610	206	43	111	971	2,2
№ 02-01-03	Внутрішні електромонтажні роботи	1135	532	550	53	279	1414	5,6
№ 02-01-04	Монтаж устаткування	110	30	44	36	27	137	0,6
№ 02-01-05	Пусконаладжовальні роботи	191	15	77	100	84	276	1,8
	Разом	16358	8237	5500	2621	3466	19824	69,1

Зведені показники дозволяють провести аналіз вартості будівельних робіт згідно кошторисів. Наочно продемонструємо складові вартості на наступній стовпчастій діаграмі, на якій виокремлюємо вартість, що припадає на прямі витрати, та вартість загальновиробничих витрат.



З метою більш глибокого аналізу, виокремимо також структуру суто прямих витрат у будівельних роботах. Графічно відобразимо її у вигляді наступної колової діаграми, яка наочно демонструє відсоткове співвідношення між трьома складовими прямих витрат:

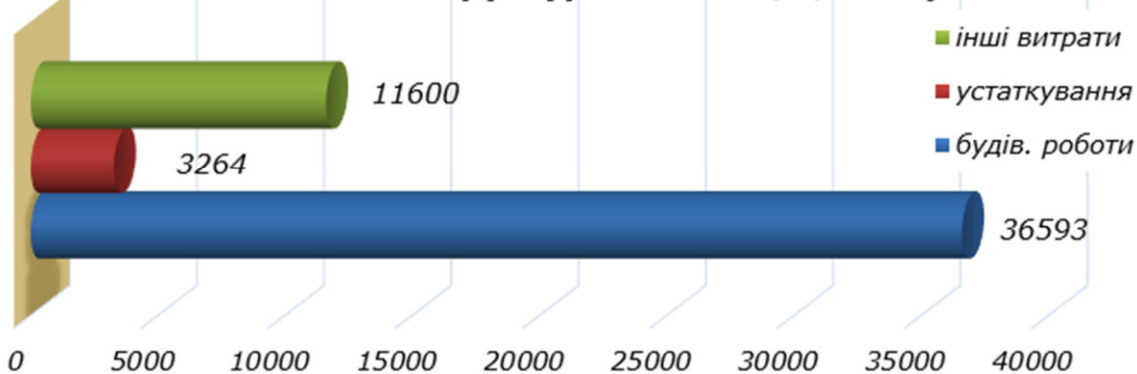
Структура прямих витрат будівельних робіт



■ Матеріали ■ Основна зарплата ■ Експлуатація машин

Отримані дані з кошторисної документації дозволяють додатково сконцентрувати увагу на структурі інвестицій в контексті повного циклу передбачених робіт з будівництва центру культури та дозвілля Української студентської ліги в місті Суми:

Технологічна структура інвестицій, тис грн



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

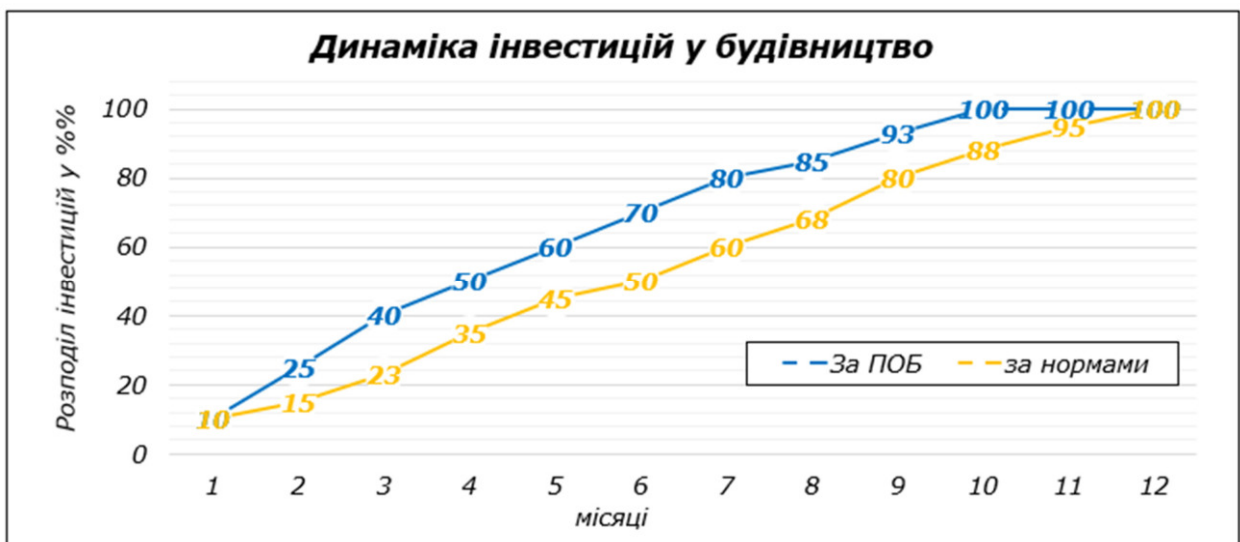
Окрім вартісних показників, варто зосередити увагу також на показниках витрат праці (трудомісткості). Розглянемо їхню структуру у розрізі розроблених у попередньому розділі локальних кошторисів. Аналіз кільцевої діаграми наочно демонструє, що найбільша частка трудомісткості припадає на загально-будівельні роботи.



Використовуючи дані з організаційного розділу, а саме з календарного графіку будівництва та відповідних розрахунків до нього, заповнюємо таблицю, в якій наочно показуємо динаміку інвестиційних потоків, передбачених згідно нормативних середньостатистичних показників, а також фактично прийнятих для поточного будівництва центру культури та дозвілля Української студентської ліги в місті Суми:

Варіанти розподілу інвестицій	Інвестиції по місяцях, нарощуваним підсумком, у відсотках до кошторисної вартості											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
За ПОБ	10	25	40	50	60	70	80	85	93	100	100	100
за нормами	10	15	23	35	45	50	60	68	80	88	95	100

За рахунок зіставлення нормованих та фактично прийнятих відсоткових показників, розробимо графіки розподілів інвестиційних потоків для не лише аналітичного, а й графічного визначення відхилень між двома графіками, що дозволить інвестору будівництва якісно спланувати фінансування будівельного виробництва.



За попередньо зібраними даними та отриманим графіком, виконуємо порівняльний розрахунок інвестицій за двома варіантами розподілу. Враховуємо дисконтну ставку за вимогою інвестора у розмірі 10 відсотків.

Інвестиції в середньому за місяць (тис. грн):	
- За нормами	22067
- За ПОБ	23896
Прийнятна для інвестора річна рентабельність інвестицій, %	10

Проаналізувавши попередні розрахунки, звертаємо увагу на те, що строк будівельного будівництва нормований відрізняється від фактично прийнятого. Це дозволяє припустити можливість виникнення економічних ефектів для підрядника та для інвестора завдяки фактичному зменшенню тривалості будівництва. Розрахуємо ці показники, а також визначимо загальний економічний ефект для обох учасників будівельного виробництва. Заносимо результати відповідних розрахунків у наступну таблицю:

Розрахунок економічного ефекту

Економічний ефект від скорочення терміну	1268
- на стадії експлуатації (ефект для інвестора)	857
- на стадії будівництва (ефект для будівельних організацій)	411

Результати проведеного економічного аналізу заносимо у зведену таблицю, яка відображає ТЕП будівництва центру культури та дозвілля Української студентської ліги в місті Суми:

Показники	Один. виміру	Значення
1. Загальна площа будівлі	кв.м	1746
2. Загальна кошторисна вартість будівництва	тис.грн.	51457
у тому числі:		
2.1 Будівельні роботи	тис.грн.	36593
2.2 Вартість устаткування, меблів та інвентарю	тис.грн.	3264
2.3 Інші витрати	тис.грн.	11600
3. Опосередкована вартість 1 кв. м з ПДВ	грн./ кв.м	29471
4. Вартість введених в експлуатацію основних фондів	тис.грн.	51421
5. Середньорічна чисельність працюючих на будівництві основного об'єкта	робітники	34
6. Середньорічна продуктивність праці з виконання будівельних робіт на основному об'єкті	тис. грн. на 1 робітника	578
7. Середньомісячна зарплата при виконанні будівельних робіт на основному об'єкті	грн. на 1 робітника	18791
8. Кошторисна рентабельність будівельних робіт	%	8
9. Тривалість будівництва:	місяці	
9.1 нормативна		12
9.2 за проектом організації будівництва (ПОБ)		10

Аналіз отриманих показників, зокрема, показує, що усереднена вартість одного квадратного метру загальної площі будівлі складає 29 тисяч 471 гривень, що відповідає поточним ринковим умовам у місті Суми.

Розрахункове пояснення розміру зарплати, що прийнята у кошторисній документації

Використовуємо програмного комплексу БТ. Кошторис в для складання документу вільної форми задля розрахункового пояснення прийнятого рівня зарплати для робітників-будівельників для підрядника ТОВ «АССАТ-БУД» в залежності від фактичного якісного складу та умов виконання робіт цим конкретним підрядником.

Дані, використані для розрахункового пояснення, заповнюємо у відповідному вікні програми і зводимо у табличну форму:

№	Умовне позначення	Найменування вихідних даних і витрат	Значення
1	ЗП_мін	Розмір прожиткового мінімуму, встановлений для працездатних осіб на 01 січня календарного року Закон України "Про Державний бюджет України на 2023 рік"	2 684,00
2	К_мін	Коефіцієнт співвідношення мінімальної ставки 1 розряду до мінімального прожиткового рівня працездатних осіб Галузева угода на 2019-2020 рік п. 2.9. Встановлен з 01 січня 2019 року.	2,31
3	К_галуз	Коефіцієнт співвідношення місячних тарифних ставок робітників першого розряду до мінімального розміру тарифної ставки (посадового окладу) Галузева угода на 2019-2020 рік. Додаток 1. На будівельних, будівельно-монтажних, ремонтно-будівельних роботах, та реставрації пам'яток культури	1,28
4	К_сер.роз	Коефіцієнт переходу від першого розряду складності робіт до розряду 3,8 відповідно до додатка 15 до Настанови (пункти 4.3, 5.3) "з визначення вартості будівництва" Додаток 15 до Настанови (пункти 4.3, 5.3)	1,308
5	К_суміщ	Коефіцієнт, що враховує середній розмір доплати за суміщення професій (посад)	1,35
6	V_суміщ	Питома вага робітників, які одержують доплати за суміщення професій (посад)	0,09
7	К_відсут	Коефіцієнт, що враховує середній розмір доплати за виконання обов'язків тимчасово відсутнього працівника	1,65
8	V_відсут	Питома вага робітників, які одержують доплати за виконання обов'язків тимчасово відсутнього працівника	0,05
9	К_інтенсивн	Коефіцієнт, що враховує середній розмір доплати за інтенсивність праці	1,12
10	V_інтенсивн	Питома вага робітників, які одержують доплати за інтенсивність праці	0,15
11	К_керівн	Коефіцієнт, що враховує середній розмір доплати за керівництво бригадою	1,25
12	V_керівн	Питома вага робітників, які одержують доплати за керівництво бригадою	0,06
13	К_майст	Коефіцієнт, що враховує середній розмір диференційованої надбавки до тарифної ставки робітників розряду 3,8	1,16
14	V_майст	Питома вага робітників, які одержують надбавки за високу професійну майстерність	0,12
15	К_вис.дос	Коефіцієнт, що враховує середній розмір надбавки	1,4
16	V_вис.дос	Питома вага робітників, які одержують надбавки за високі досягнення у праці	0,16

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

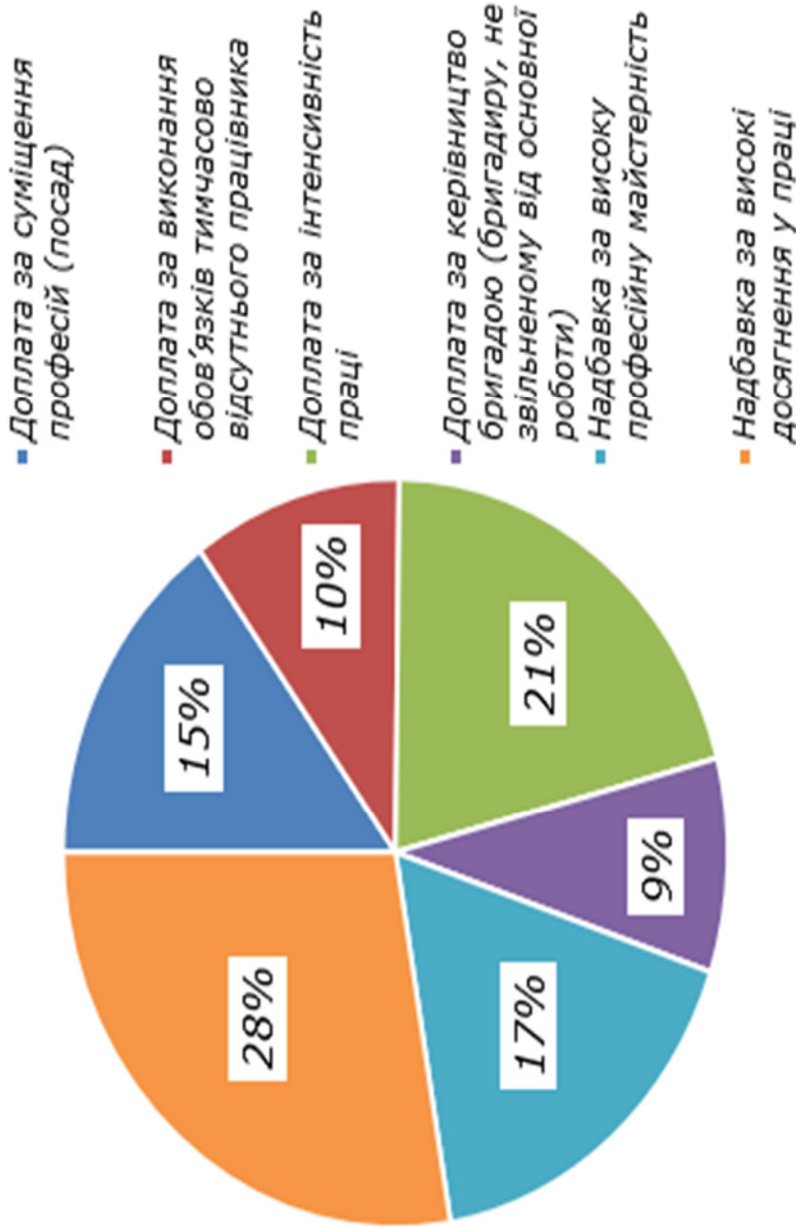
Розрахунок виконуємо автоматично, з використанням функціоналу програмного комплексу БТ. Кошторис в. У результаті проведеного розрахунку-обґрунтування, отримуємо документ вільної форми з результируючим значенням кошторисної зарплати, яка була прийнята ТОВ «АССАТ-БУД»:

№	Умовне позначення	Найменування вихідних даних і витрат	Значення
1	ЗП_тар	Тарифна частина середньомісячної заробітної плати у будівництві $\text{ЗП_тар} = \text{ЗП_мін} * \text{К_мін} * \text{К_галуз} * \text{К_сер.роз}$ $= 2684,00 * 2,31 * 1,28 * 1,308$	10 380,35
2	ЗП_додатк	Додаткова заробітна плата та інші заохочувальні та компенсаційні виплати $\text{ЗП_додатк} = \text{ЗП_суміщ} + \text{ЗП_відсут} + \text{ЗП_інтенсивн} + \text{ЗП_керівн} + \text{ЗП_майст} + \text{ЗП_вис.дос}$ $= 1261,21 + 856,38 + 1743,9 + 778,53 + 1444,94 + 2325,2$	8 410,16
2.1	ЗП_суміщ	Доплата за суміщення професій (посад) $\text{ЗП_суміщ} = \text{ЗП_тар} * \text{К_суміщ} * \text{V_суміщ}$ $= 10380,35 * 1,35 * 0,09$	1 261,21
2.2	ЗП_відсут	Доплата за виконання обов'язків тимчасово відсутнього працівника $\text{ЗП_відсут} = \text{ЗП_тар} * \text{К_відсут} * \text{V_відсут}$ $= 10380,35 * 1,65 * 0,05$	856,38
2.3	ЗП_інтенсивн	Доплата за інтенсивність праці $\text{ЗП_інтенсивн} = \text{ЗП_тар} * \text{К_інтенсивн} * \text{V_інтенсивн}$ $= 10380,35 * 1,12 * 0,15$	1 743,9
2.4	ЗП_керівн	Доплата за керівництво бригадою (бригадиру, не звільненому від основної роботи) $\text{ЗП_керівн} = \text{ЗП_тар} * \text{К_керівн} * \text{V_керівн}$ $= 10380,35 * 1,25 * 0,06$	778,53
2.5	ЗП_майст	Надбавка за високу професійну майстерність $\text{ЗП_майст} = \text{ЗП_тар} * \text{К_майст} * \text{V_майст}$ $= 10380,35 * 1,16 * 0,12$	1 444,94
2.6	ЗП_вис.дос	Надбавка за високі досягнення у праці $\text{ЗП_вис.дос} = \text{ЗП_тар} * \text{К_вис.дос} * \text{V_вис.дос}$ $= 10380,35 * 1,4 * 0,16$	2 325,2
3	ЗП_коштор	Розмір кошторисної заробітної плати для звичайних умов будівництва при складності робіт 3,8 $\text{ЗП_коштор} = \text{ЗП_тар} + \text{ЗП_додатк}$ $= 10380,35 + 8410,16$	18 790,51

Бачимо, що отриманий рівень 18790,51 грн середньомісячної зарплати має складну структуру. Доцільно зобразити її не тільки у вигляді числових даних, а ще й наочно, за допомогою діаграм та структурних графіків. Для цього використовуємо функціонал MS Excel. Результати можна побачити на наступних рисунках:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

Структура додаткової заробітної плати та інших заохочувальних та компенсаційних виплат



Структура кошторисної заробітної плати



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Провівши аналіз структури попередньо обґрунтованої документально зарплати, виконаємо аналітичний розрахунок тарифних сіток. Для цього використаємо функціонал програмного комплексу БТ. Кошторис 8, а також результати, отримані у попередньому пункті, а саме – величину середньомісячної зарплати – 18790,51 грн. Програмний комплекс дозволяє у декілька кліків отримати результат, враховуючи чинні вимоги настанови та її додатків, а також є достатньо гнучкою для налаштування.

Врахуємо, що для аналізу будемо створювати декілька тарифних сіток, адже важливим і актуальним наразі є дослідження впливу особливого стану – воєнного стану на території України. Зважаючи на чинне законодавство, воєнний стан не може бути введеним жодним іншим чином, окрім як на три місяці, отже його повторно продовжують декілька разів протягом року. Цей особливий стан передбачає відсутність скорочених робочих днів перед святами, а також відміну святкових вихідних днів. Це дає вплив на кількість фактичних робочих днів протягом місяця і, відповідно, впливає на середньорічну норму часу, яка враховується при розрахунках тарифних сіток. Простежимо динаміку впливу поступового введення воєнного стану протягом одного календарного року на, з одного боку, розмір середньорічної норми часу, а з іншого, на розподіл вартостей всередині тарифних сіток.

Окремо розглянемо також тарифну сітку для умов відсутності воєнного стану, тобто з усіма законодавчо регламентованими вихідними (святковими днями) та відповідними скороченнями тривалості робочих днів у передсвяткові дати. Свідомо не будемо враховувати особливі умови виконання робіт, зосередившись саме на звичайних умовах ведення будівельного виробництва.

Вихідні дані для аналізу відобразимо у вигляді наступних таблиць, сформованих у програмному комплексі. Їх умовно представимо у вигляді чотирьох принципово різних ситуацій одного календарного року. Для прикладного прикладу візьмемо дані за 2023 рік, за яким можна простежити як фактичну динаміку, так і теоретичну (ретроспективну та потенційно прогнозовану):

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ситуація 1 – відсутність воєнного стану:

у середньому 166,17 людино-годин за місяць

Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.
1	86,45	3	102,53	5	133,31	7	179,38
1.1	87,14	3.1	103,83	5.1	135,55	7.1	182,15
1.2	87,83	3.2	105,21	5.2	137,71	7.2	184,92
1.3	88,52	3.3	106,51	5.3	139,96	7.3	187,68
1.4	89,22	3.4	107,80	5.4	142,12	7.4	190,45
1.5	89,91	3.5	109,19	5.5	144,37	7.5	193,22
1.6	90,60	3.6	110,48	5.6	146,53	7.6	195,90
1.7	91,29	3.7	111,78	5.7	148,78	7.7	198,66
1.8	91,98	3.8	113,08	5.8	150,94	7.8	201,43
1.9	92,67	3.9	114,46	5.9	153,19	7.9	204,19
2	93,37	4	115,76	6	155,35	8	206,96
2.1	94,32	4.1	117,49	6.1	157,77		
2.2	95,18	4.2	119,30	6.2	160,19		
2.3	96,13	4.3	121,03	6.3	162,53		
2.4	97,00	4.4	122,76	6.4	164,95		
2.5	97,95	4.5	124,57	6.5	167,37		
2.6	98,90	4.6	126,30	6.6	169,79		
2.7	99,76	4.7	128,03	6.7	172,21		
2.8	100,71	4.8	129,76	6.8	174,54		
2.9	101,58	4.9	131,58	6.9	176,96		

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

Ситуація 2 – воєнний стан з 1 січня по 18 травня:

у середньому 169 людино-годин за місяць

Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.
1	85,01	3	100,82	5	131,09	7	176,40
1.1	85,69	3.1	102,10	5.1	133,30	7.1	179,12
1.2	86,37	3.2	103,46	5.2	135,42	7.2	181,84
1.3	87,05	3.3	104,73	5.3	137,63	7.3	184,56
1.4	87,73	3.4	106,01	5.4	139,76	7.4	187,28
1.5	88,41	3.5	107,37	5.5	141,97	7.5	190,00
1.6	89,09	3.6	108,64	5.6	144,09	7.6	192,63
1.7	89,77	3.7	109,92	5.7	146,30	7.7	195,35
1.8	90,45	3.8	111,19	5.8	148,43	7.8	198,07
1.9	91,13	3.9	112,55	5.9	150,64	7.9	200,79
2	91,81	4	113,83	6	152,76	8	203,51
2.1	92,75	4.1	115,53	6.1	155,14		
2.2	93,60	4.2	117,31	6.2	157,52		
2.3	94,53	4.3	119,01	6.3	159,82		
2.4	95,38	4.4	120,71	6.4	162,20		
2.5	96,32	4.5	122,50	6.5	164,58		
2.6	97,25	4.6	124,20	6.6	166,96		
2.7	98,10	4.7	125,90	6.7	169,34		
2.8	99,04	4.8	127,60	6.8	171,64		
2.9	99,89	4.9	129,39	6.9	174,02		

Ситуація 3 – воєнний стан з 1 січня по 18 серпня:

у середньому 171,17 людино-годин за місяць

Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.
1	83,93	3	99,54	5	129,42	7	174,15
1.1	84,60	3.1	100,80	5.1	131,60	7.1	176,84
1.2	85,27	3.2	102,14	5.2	133,70	7.2	179,53
1.3	85,94	3.3	103,40	5.3	135,88	7.3	182,21
1.4	86,62	3.4	104,66	5.4	137,98	7.4	184,90
1.5	87,29	3.5	106,00	5.5	140,16	7.5	187,58
1.6	87,96	3.6	107,26	5.6	142,26	7.6	190,19
1.7	88,63	3.7	108,52	5.7	144,44	7.7	192,87
1.8	89,30	3.8	109,78	5.8	146,54	7.8	195,56
1.9	89,97	3.9	111,12	5.9	148,72	7.9	198,24
2	90,64	4	112,38	6	150,82	8	200,93
2.1	91,57	4.1	114,06	6.1	153,17		
2.2	92,41	4.2	115,82	6.2	155,52		
2.3	93,33	4.3	117,50	6.3	157,79		
2.4	94,17	4.4	119,18	6.4	160,14		
2.5	95,09	4.5	120,94	6.5	162,49		
2.6	96,02	4.6	122,62	6.6	164,84		
2.7	96,86	4.7	124,30	6.7	167,19		
2.8	97,78	4.8	125,98	6.8	169,45		
2.9	98,62	4.9	127,74	6.9	171,80		

Ситуація 4 – воєнний стан з 1 січня по 31 грудня (цілий календарний рік):

у середньому 173,33 людино-годин за місяць

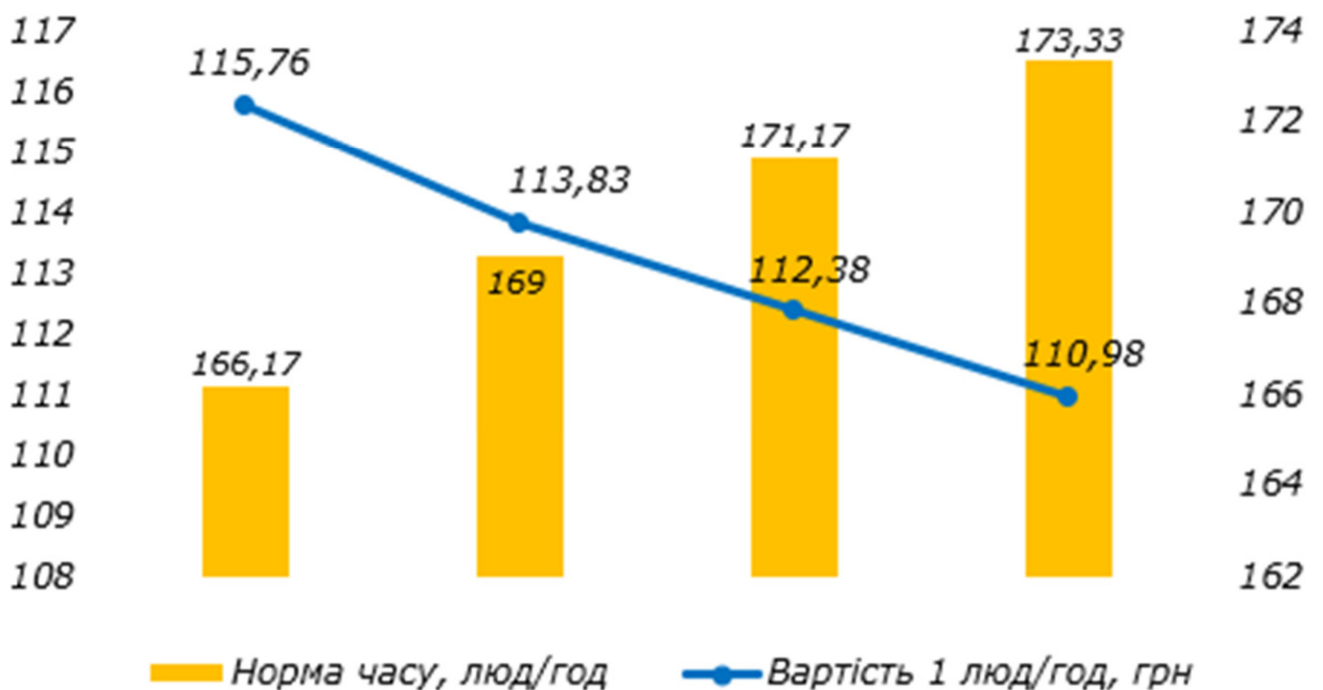
Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.
1	82,88	3	98,30	5	127,80	7	171,98
1.1	83,54	3.1	99,54	5.1	129,96	7.1	174,63
1.2	84,21	3.2	100,86	5.2	132,03	7.2	177,28
1.3	84,87	3.3	102,11	5.3	134,18	7.3	179,93
1.4	85,53	3.4	103,35	5.4	136,25	7.4	182,58
1.5	86,20	3.5	104,68	5.5	138,41	7.5	185,24
1.6	86,86	3.6	105,92	5.6	140,48	7.6	187,81
1.7	87,52	3.7	107,16	5.7	142,64	7.7	190,46
1.8	88,18	3.8	108,41	5.8	144,71	7.8	193,11
1.9	88,85	3.9	109,73	5.9	146,86	7.9	195,76
2	89,51	4	110,98	6	148,94	8	198,41
2.1	90,42	4.1	112,63	6.1	151,26		
2.2	91,25	4.2	114,37	6.2	153,58		
2.3	92,16	4.3	116,03	6.3	155,81		
2.4	92,99	4.4	117,69	6.4	158,14		
2.5	93,90	4.5	119,43	6.5	160,46		
2.6	94,81	4.6	121,09	6.6	162,78		
2.7	95,64	4.7	122,75	6.7	165,10		
2.8	96,56	4.8	124,40	6.8	167,33		
2.9	97,38	4.9	126,14	6.9	169,66		

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		99

Отримані значення у тарифних сітках у грошовому вираженні демонструють те, як за постійності середньомісячної зарплати змінюється вартість однієї людино-години праці робітника-будівельника. Тобто фактично бачимо знецінення вартості праці людини, що виражена у розмірі заробітної плати, адже однаковий за трудовитратами обсяг робіт принесе їй різний обсяг грошової винагороди.

Для більшої наочності розберемо більш докладно зміну у тенденціях між динамікою середньомісячної норми витрат та динамікою вартості 1 людино-години для розряду 4,0. Поєднаємо числове відображення із графічним та для більшої наочності накладемо два графіки динамік на одному рисунку. Для розрізнення графіків, один з них представимо у вигляді стовпчастої діаграми, а інший – у вигляді ламаної лінії, причому призначимо їм різні осі ординат для спрощення аналізу отриманих результатів:

Динаміка вартості 1 люд/год для розряду 4,0 в залежності від зміни норми часу



Аналіз комбінованої діаграми дозволяє зробити наступний висновок:

Очевидно простежується зворотна пропорційність (зворотна залежність) між показниками, що розглядається. Аналогічний результат був би отриманий при аналізі динаміки вартості однієї людино-години будь-якого розряду робіт.

ВИСНОВКИ

Під час війни може здатися, що інвестування у будівництво центру культури та дозвілля не є пріоритетом, оскільки основна увага зосереджена на воєнних операціях і безпеці населення. Однак, існують кілька ключових аргументів, які підкреслюють важливість такого інвестування, навіть під час конфлікту.

Підтримка морального стану: війна часто призводить до психологічного стресу та напруження серед населення. Будівництво центру культури та дозвілля може забезпечити місце, де люди зможуть відпочити, розслабитися та знайти відволікання від воєнних турбот. Культурні заходи, концерти, виставки та інші події можуть створити позитивний настрій і підтримати мораль діючих осіб та цивільного населення.

Збереження людської ідентичності: у військових конфліктах, особливо в тих, що тривають тривалий час, існує ризик втрати культурної спадщини і традицій. Будівництво центру культури та дозвілля може зберегти та просунути культурну ідентичність людей, які перебувають під впливом війни. Це може зайняти форму проведення культурних заходів та майстер-класів, де військові та цивільні можуть обмінюватися культурними цінностями.

Забезпечення соціальної стабільності: умови війни можуть призвести до руйнування соціальної структури та зростання конфліктів усередині суспільства. Центр культури та дозвілля може виступати як місце, де люди з різних соціальних груп та з різними поглядами можуть зустрічатися та спілкуватися. Це сприяє зміцненню соціального зв'язку, побудові довіри та вирішенню конфліктів.

Розвиток інтелектуальних та творчих потенціалів: умови війни можуть призвести до обмеження доступу до освіти та інтелектуального розвитку. Центр культури та дозвілля може стати місцем надання освітніх програм, тренінгів та майстер-класів. Він також може підтримувати творчість через організацію виставок, конкурсів та зустрічей зі знаменитими артистами або письменниками. Це допоможе зберегти та розвивати інтелектуальні та творчі потенціали людей навіть у часи війни.

Отже, будівництво центру культури та дозвілля під час війни не тільки сприятиме підтримці морального стану, але й забезпечить збереження культурної спадщини, соціальну стабільність та розвиток інтелектуального потенціалу. В такий спосіб, це інвестування матиме довготривалий позитивний вплив на суспільство, яке проходить через період війни.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баженов В.А., Геращенко О.В., Гончаренко М.В. Варіаційні принципи будівельної механіки. Історія становлення та розвитку. Підручник. – К.: Каравела, – 2015.
2. Баженов В.А., Ворона Ю.В. Будівельна механіка. Динаміка. Підручник. – К.: Каравела, – 2014.
3. Баженов В.А. Варіаційні основи будівельної механіки. Підручник. – К.: Каравела, – 2014.
4. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології і моделювання. Підручник. – К.: ПАТ ВІПОЛ, 2013.
5. Баженов В.А. Варіаційні принципи і методи будівельної механіки. Підручник. – К.: Каравела, – 2012.
6. Баженов В.А., Дехтярюк Є.С., Ворона Ю.В. Будівельна механіка. Динаміка споруд. Підручник. – К.: ПАТ «ВІПОЛ», 2012.
7. Баженов В.А., Криксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Інформатика. Інформаційні технології в будівництві. Системи автоматизованого проектування. Підручник. – К.: Каравела, 2011.
8. Баженов В.А., Іванченко Г.М., Шишов О.В., Пискунов С.О. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування – К.: Каравела, 2010.
9. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології. Підручник. – К.: Каравела, 2009.
10. Баженов В.А., Іванченко Г.М., Шишов О.В. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування – К.: Каравела, 2007.
11. Баженов В.А., Іванченко Г.М., Шишов О.В. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування – К.: Каравела, 2006.
12. Баженов В.А., Криксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Строительная информатика. Автоматизированное проектирование несущих конструкций и сооружений. – М.: ИАСВ, 2006.
13. Баженов В.А., Дехтярюк Є.С. Імовірнісні методи розрахунку конструкцій. Випадкові коливання пружних систем – К.: ВІПОЛ, 2005.
14. Баженов В.А., Венгерський П.С., Горлач В.М., Левченко О.М., Лізунов П.П., Гаврона В.С., Ананьєв О.М. за ред. Шинкаренка Г.А., Шишова О.В. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. – К.: Каравела, 2004.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15.Економіка будівельного підприємства: навчальний посібник / С.П. Стеценко, К.В. Ізмаїлова та ін., К.: Ліра-К, 2022. 508 с.

16.Гойко А.Ф. Планування, аналіз та ефективність інвестицій: навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2017. – 180с.

17.Гойко А.Ф., Ізмаїлова К.В., Куліков П.М. Економіка будівництва. Навчальний посібник / За загальною редакцією д.е.н., професора П.М. Куликова. – К.: КНУБА.2013 – 139 с.

18.Ізмаїлова К. В.Економіка будівництва: метод, вказів. до вик. контр. роботи "Аналіз екон. стану буд.підприємства": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія"УК.В.Ізмаїлова ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ:КНУБА,2020 .-15 с.

19.Ізмаїлова К. В.Економіка будівництва: метод, вказів. до викон. контр. роботи "Складання інвесторської кошторис, документації": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія"УК.В.Ізмаїлова, О.Ю.Бєленкова; Київ,нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ:КНУБА,2020 .

20. Ізмаїлова К.В. Економічний аналіз інвестиційного проекту: метод, вказів. до виконання розрахунково-графічної роботи для освітньо-кваліфікац. рівня бакалавр зі спецкурсу випускної кафедри "Економікибудівництва": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія"УК.В.Ізмаїлова; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ:КНУБА,2020 .-24 с.

21.Кулик М.М. Ціноутворення в будівництві і кошторисна справа у будівництві: Метод, вказ. до викон. індивід.роботи : для студ. спец. 051 "Економіка", 071 "Облік і оподаткування", 073 "Менеджмент", 192 "Буд-во та цив.інж." освітньо-кваліф. рівня бакалавр/М.М.Кулик ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ:КНУБА,2020 .-79 с.

22. Стеценко С.П., Сорокіна Л.В., Ізмаїлова К.В., Гойко А.Ф., та інш. Економіка будівництва. Методичні вказівки до виконання курсової роботи – К.: КНУБА, 2017. – 67 с.

23. Гойко А.Ф., Гриценко О.С., Запєчна Ю.О., Кулик М.М. Економіка будівництва. Методичні вказівки досамостійної роботи з вивчення дисципліни. – Київ: КНУБА, 2019. – 63 с.

24. Гойко А.Ф. Планування, облік і аналіз інвестицій та їх ефективність: методичні вказівки до курсової роботи "Складання бізнес-плану інвестиційного проекту підприємства". – К.: КНУБА, 2019 – 32 с.

25. А.С. Білик, В.В. Куцевич, С.С. Кисіль, К.В. Калафат. Принципи архітектурно-планувальної організації багатопверхових автостоянок. Монографія

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

26. Ю. Риженов, В. Горбатенко, А. Білик. *Металургійна кухня. Метнівест* 2019 –120 с.

27. Білик С.І., Шимановський О.В., Нілов О.О., Лавріненко Л.І., Володимирський В.О. *Металеві конструкції: Том 2. Конструкції металевих каркасів промислових будівель: Підручник для вищих навчальних закладів* Редаційна колегія: О.В. Шимановський, С.І. Білик, О.О. Нілов. – Кам'янець-Подільський: ТОВ "Друкарня "Рута", 2021. – 448 с., рис. 207, табл. 109.

28. Білик С.І., Глітін О.Б., Тонкачєєв В.Г., Радецький С.Б. *Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Робоча площадка виробничої будівлі» / уклад.: Білик С.І., Глітін О.Б., Тонкачєєв В.Г., Радецький С.Б. – К.: КНУБА, 2021 – 54 с*

29. *Біологічна корозія каналізаційних систем України: Монографія/ В.Д. Макаренко, В.П. Хоружий, С.І. Білик і ін. – Київ: НУБіП України. – 2021. – 256 с.*

30. *Корозійні руйнування каналізаційних систем України: Монографія/ В.Д. Макаренко, С.Ю. Максимов, С.І. Білик і ін. Київ: НУБіП України. – 2021. – 272с.*

31. *Корозійно-механічні руйнування гідротехнічних споруд України: Монографія/ В.Д. Макаренко, С.І. Білик, І.М. Чеботар і ін. Київ: НУБіП України. – 2021. – 304 с.*

32. *Технологія зведення будівель та споруд: підручник / О.М. Лівінський, О. І. Курок, А. Д. Єсипенко, Г.М. Тонкачєєв [та ін.] під ред. О.М. Лівінського. Київ : "МП Леся", 2014.–360 с.*

2. *Технологія будівельного виробництва. Підручник для студентів будівельних спеціальностей вищих навчальних закладів/За ред.. В.К. Черненко, М.Г. Ярошенко. – К.: Вища шк., 2002.– 430 с.*

33. *Методологія вивчення будівельних технологій: навч. посібник / Г.М. Тонкачєєв, Л.А. Лепська, С.П. Шарпа. – К. : КНУБА, 2019. – 214 с.*

4. *Зведення монолітних будинків. Проектування технології: методичні вказівки до виконання курсового проекту / уклад.: О. Ф. Осипов, Е. Г. Романушко, С. О. Осипов. – К. : КНУБА, 2016. – 85 с.*

34. *Проектування технології зведення монолітних багатопверхових будинків: навчальний посібник до виконання курсового проекту / О. Ф. Осипов, С. О. Осипов. – К. : ФОП Ямчинський О.В., 2019. – 167 с.*

35. *Зведення монолітних багатопверхових будинків. Проектування технології: навч. посіб до виконання курс. проекту / О. Ф. Осипов, С. О. Осипов, А. О. Осипова; за ред. д-ра техн. наук, проф. О. Ф. Осипова. – Вид. 3-тє, випр. і допов. – К.: Ямчинський О. В., 2020. – 195с.*

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

36. *Настанова з визначення вартості будівництва.* URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/building/pricing/koshtorysni-normy-ukrayiny/koshtorysni-normy-ukrayiny-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva/koshtorysni-normy-ukrayiny-nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva/nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva/>

37. *Настанова з визначення вартості будівництва.* URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/knu-nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva.pdf>

38. *Визначення тривалості будівництва об'єктів: ДСТУ Б А 3.1-22.2013.* Офіц. вид. К. : Мінрегіон України, 2013. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_a_3_1_22/5-1-0-1109

39. *Стеценко С.П. Складання інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками: метод. вказівки до виконання контрольн. роботи та економічної частини дипломних проектів освітньо-кваліфікаційних рівнів "бакалавр" та "магістр" спец. 192 "Буд-во та цивільна інженерія" галузь знань 19 "Архітектура та буд-во" / С.П. Стеценко, А.Ф. Гоїко, К.В. Ізмаїлова, О.С. Гриценко, О.Ю. Бєленкова. Київ: КНУБА, 2018. 22 с.*

40. *Ізмаїлова К.В. Економічний аналіз інвестиційного проекту: метод. вказів. до виконання розрахунково-графічної роботи для освітньо-кваліфікац. рівня бакалавр зі спецкурсу випускної кафедри "Економіки будівництва": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія" / К.В. Ізмаїлова. Київ: КНУБА, 2020. 24 с.*

41. *Ізмаїлова К.В. Економіка будівництва: метод. вказів. до вик. контр. роботи "Аналіз екон. стану буд. підприємства": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія" / К.В. Ізмаїлова. Київ: КНУБА, 2020. 15 с.*

42. *Економіка будівельного підприємства: навч посіб. / С.П. Стеценко та ін. Київ: Видавництво Ліра-К, 2022. 508 с.*

43. *Гоїко А.Ф. Економіка будівництва: навч. посібник / А.Ф. Гоїко, К.В. Ізмаїлова, П.М. Куліков. Київ: КНУБА, 2014. 168 с.*

44. *Ціноутворення у будівництві. Щомісячний журнал. К.: ІНПРОЕКТ. URL: <https://www.inproekt.kiev.ua/CO>*

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		