

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну
(повне найменування факультету)

Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА ТРИПОВЕРХОВОГО ГУРТОЖИТКУ КВАРТИРНОГО
ТИПУ В М.ЗАПОРІЖЖЯ
CONSTRUCTION PROJECT OF A THREE-STORY APARTMENT-TYPE DORMITORY IN
ZAPORIZHZHIA

Виконав: студ. IV курсу, гр. БАД-113сп

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

МОІСЄЄВ Д.Р.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник ЩЕНКО О.Л.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент ЛАХТАРЕНКО О.І.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну
Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами
Ступінь вищої освіти перший (бакалавр)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри БВУП

к.т.н., доцент Олексій НАЗАРЕНКО

« _____ » _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА

МОІСЄЄВ Данило Русланович

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект будівництва триповерхового гуртожитку квартирного типу в м.Запоріжжя. CONSTRUCTION PROJECT OF A THREE-STORY APARTMENT-TYPE DORMITORY IN ZAPORIZHZNIA

керівник проекту (роботи) ст.викладач Іщенко Олена Леонідівна,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « _____ » квітня 2026 року № _____

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 25 травня 2026 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) рекомендована література, технічне завдання, інженерно-геологічні умови

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Архітектурно-будівельний розділ. 2. Розрахунково-конструктивний розділ. 3. Організаційно-технологічний розділ. 4. Охорона праці та цивільна безпека. 5. Економіка будівництва

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) Слайди презентації, графічний матеріал 8 аркушів А1 роздруковані на А3 з титульним аркушем та зброшуровані

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Архітектурно-будівельний розділ	ЩЕНКО О.Л., ст.викладач		
Розрахунково-конструктивний розділ	ЩЕНКО О.Л., ст.викладач		
Організаційно-технологічний розділ	ЩЕНКО О.Л., ст.викладач		
Економіка будівництва	ЩЕНКО О.Л., ст.викладач		
Охорона праці та цивільна безпека	ЩЕНКО О.Л., ст.викладач		
Нормоконтролер	ЩЕНКО О.Л., ст.викладач		

7. Дата видачі завдання «06» квітня 2026 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдань по роботі	1 тиждень	Завдання
2	Розробка архітектурно-будівельних рішень.	1-2 тижні	Розділ 1
3	Розробка розрахунково-конструктивної частини.	3-5 тижні	Розділ 2
4	Прийняття організаційно-технологічних рішень	4-5 тижні	Розділ 3
5	Розробка економічної частини роботи	5 тиждень	Розділ 4
6	Розробка заходів з охорони праці та цивільної безпеки.	5-6 тиждень	Розділ 5
7	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї	6 тиждень	
8	Оформлення графічної частини	1-7 тиждень	Розділи 1-5
9	Нормоконтроль та рецензування	7 тиждень	
10	Перевірка на плагіат	7 тиждень	
11	Захист роботи.	8 тиждень	

Студент

(підпис)

Данило МОІСЄВ

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис)

Олена ЩЕНКО

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра: 97 с., 17 таблиць, 6 рис., 15 джерел.

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА, ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО, РОЗРАХУНОК ЗБІРНОЇ ЗАЛІЗОБЕТОННИЙ ПЛИТИ ПОКРИТТЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Дипломний проект присвячений розробці проекту будівництва триповерхового гуртожитку квартирного типу в м.Запоріжжя, охоплюючи всі основні етапи будівельного процесу.

Архітектурно-планувальний розділ містить опис об'єкта, включаючи теплотехнічні розрахунки огорожувальних конструкцій (стін), що забезпечують енергоефективність будівлі та комфорт. У розрахунково-конструктивному розділі виконано розрахунок металевих балок та залізобетонної кроквяної балки, із розробкою відповідних креслень.

Розділ організації будівництва включає оцінку потреб у матеріалах, обладнанні, відомості обсягів робіт, а також складання календарного плану у вигляді мережевого графіка та будівельного генерального плану майданчика.

Розділ «Охорона праці» акцентує увагу на заходах із забезпечення безпеки працівників, включаючи організацію інструктажів, навчання безпечним методам роботи та надання засобів індивідуального захисту.

Економічний розділ присвячений визначенню вартості будівництва на основі даних, актуальних на середину 2026 року, що дозволяє обґрунтувати фінансову доцільність проекту.

Зміст

ВСТУП.....	4
1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	5
1.1 Район будівництва.....	5
1.2 Генплан.....	5
1.3 Розрахунок класу наслідків (відповідальності) будівлі.....	6
1.4 Об'ємно-планувальне рішеннями.....	8
1.5 Конструктивна схема будівлі.....	8
1.6 Експлікація приміщень.....	8
1.7 Техніко-економічні показники будівлі.....	10
1.8 Стислий опис прийнятих елементів будівлі.....	10
1.8.1 Фундаменти.....	10
1.8.2 Вимощення.....	10
1.8.3 Колони.....	10
1.8.4 Ригелі перекриття та покриття.....	11
1.8.5 Плити перекриття та покриття.....	11
1.8.6 Діафрагми жорсткості.....	11
1.8.7. Стіни, перегородки.....	12
1.8.9 Покрівля.....	14
1.8.10 Вікна, двері.....	14
1.8.11 Підлоги.....	15
1.8.12 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення.....	15
1.8.12 Інженерне обладнання.....	17
2. РОЗРАХУНКОВОГО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	18
2.1 Вихідні дані.....	18
2.2 Механічні характеристики бетону і арматури.....	19
2.2.1 Клас міцності бетону С16/20.....	19
2.2.2 Поздовжня робоча арматура попердньо напружена класу А600С.....	20

2.2.4 Армура холоднодеформована періодичного профілю класу B500 Ø4 мм.....	20
2.3 Визначення навантажень та зусиль.....	21
2.3.1 Навантаження на 1 м ² плити покриття.....	21
Таблиця 2.1 - Збір навантажень.....	21
2.3.3 Розрахунковий прольот плити.....	22
2.3.4 Визначення зусиль.....	22
2.4 Розрахунок міцності по нормальних перерізах.....	23
2.5 Визначення геометричних поперечного перерізу.....	26
2.6 Визначення втрат попереднього напруження і зусилля обтискування.....	27
2.7 Розрахунок міцності перерізів, нахисних до повздовжньої осі елемента.....	29
3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	32
3.1 Характеристика монтуємої будівлі.....	32
3.1.1. Визначення кількості і характеристик монтажних елементів.....	32
3.1.2 Організація і технологія виконання робіт.....	43
3.1.3 Вказівки щодо техніки безпеки(згідно ДБН А.3.2-2- 2009).....	45
Таблиця 3.3 - Вибір монтажних пристосувань.....	48
3.1.5 Вибір монтажного крану.....	50
3.2 Будгенплан.....	53
3.2.1 Проектування будгенплану.....	53
3.2.2 Загальна характеристика умов будівництва.....	54
3.2.3 Організація складського господарства.....	54
3.2.4 Визначення потреби в інвентарних будинках.....	57
3.2.5 Проектування тимчасових інженерних комунікацій.....	58
3.2.6 Проектування тимчасового водопостачання.....	59
3.2.7 Техніко-економічні показники будгенплану.....	61
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	63
4.1 Правові та нормативні основи охорони праці в Україні.....	63

4.2	Виробнича санітарія.....	64
4.2.1	Шкідливі фактори будівельного виробництва, основні заходи та.....	64
	засоби щодо збереження здоров'я та підвищення рівня працеспроможності	
	64
	робітників-будівельників.....	64
4.2.2	Основні заходи і засоби щодо санітарно-гігієнічного обслуговування	
	працюючих на будівельному майданчику.....	66
4.3	Техніка безпеки.....	68
4.3.1	Основні причини виробничого травматизму в будівництві.....	68
4.3.2	Заходи та засоби уникнення виробничого травматизму під час.....	69
	виконання монтажних робіт.....	69
4.4	Пожежна безпека.....	71
4.5	Охоронна довкілля.....	74
5.	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	76
6.	ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	96

ВСТУП

Будівництво є однією з основних сфер виробничої діяльності людини. У результаті процесу будівництва створюється закінчена продукція будівництва – будівлі або спорудження особливого функціонального призначення.

Різноманітність конструкцій будівель та споруд призводить до необхідності розробки та використання широкого спектру будівельних технологій. Основним елементом будь-якої будівельної технології є будівельний процес.

Будівельне виробництво - сукупність робіт на будівельному майданчику у підготовчий та основний періоди будівництва, враховуючи роботи з возведення підземної та наземної частин будівлі, всі оздоблювальні роботи та інженерні санітарно- та електротехнічні обладнання, ліфти та інше.

У цілому будівництво є однією із стабільно розвинених галузей, забезпечуючих створення зручного середовища життєдіяльності людини, створюючи велику кількість робочих місць, які тягнуть за собою розвиток цілого ряду суміжних галузей матеріального забезпечення.

Будівельне виробництво як науково-виробничий напрямок об'єднує технологію та організацію будівельного виробництва, при цьому кожна наука має як яскраво виражену сутність, так і наукові основи.

1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Район будівництва

Проектуєма будівля знаходиться в місті Запоріжжя. Місто відноситься до II району будівельно-кліматичної зони – південно-східний (степ). Розрахункові зимові температури повітря найбільш холодної доби – $-27\text{ }^{\circ}\text{C}_0$ та найбільш холодної п'ятиденки – $-23\text{ }^{\circ}\text{C}_0$ (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010).

Снігове навантаження – 1110 Па - 3 сніговий район. Напрямок переважаючих вітрів влітку – Пн взимку – ПдСх. Вітрове навантаження - 500 Па , район – 3. Кількість опадів на рік - 528 мм (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010; ДБН В.1.2-2:2006).

Нормативне промерзання ґрунту – $0,8\text{ м}$.

У місті будівництва ґрунти льосовидні, які відносяться до I типу ґрунтових умов по осіданню, які дають просадочні деформації під власною вагою тому перед влаштуванням фундаментів виконується ущільнення ґрунту важкими трамбовками.

1.2 Генплан

Триповерховий гуртожиток квартирного типу будується на території міста Запоріжжя. Будівля має в плані прямокутну форму розмірами $48,0 \times 15,0\text{ м}$. Рельєф місцевості спокійний, загальний нахил з півночі на південь (у бік долини Дніпра). Планування ділянки виконано з урахуванням відводу атмосферних опадів на територію зеленої зони. Проектуєма будівля має горизонтальну та вертикальну прив'язку. За умовно відмітку $0,000$ прийнята відмітка чистої підлоги будівлі з абсолютним значенням $135,5\text{ м}$. На ділянці крім проектуємої будівлі буде розташовано паркінг для автомобілів та спортивний майданчик, зона відпочинку.

Всі будівлі та споруди на ділянці розташовані згідно санітарних та протипожежних норм. Дороги і майданчики мають асфальтне покриття, а решта території озеленена насадженням дерев, чагарників, багаторічних трав та ін.

1.3 Розрахунок класу наслідків (відповідальності) будівлі

Проектуєма будівля складається з однієї секції. Будівля складається з 3-х поверхів. Кількість кімнат на поверсі 9-14-14.

Передбачено одну точку підключення інженерних мереж до двох секцій через підвальне приміщення.

Електричне живлення забезпечено підключенням до однієї електрощитової, розташованої в підвальному поверсі однієї, індивідуальний тепловий пункт розміщено в підвальному поверсі.

Оцінка матеріальних збитків та соціальних втрат, пов'язаних із припиненням експлуатації або із втратою цілісності об'єкта, виконано побудовою сценарію можливої аварії згідно з ДБН В.1.2-14 [17].

У цьому разі приймають імовірність настання таких подій:

- вихід з ладу та руйнування окремої несучої конструкції за рахунок її перевантаження понадпроектними сполученнями навантажень і впливів;
- виникнення великих просадок ґрунтових основ унаслідок аварійного замочування;
- вплив можливого карстового провалу, зсувів ґрунту тощо;
- можливість відмови конструкцій під час виникнення пожежі;
- пошкодження будівельних конструкцій аварійними вибухами.

Кількість осіб, які постійно перебувають у гуртожитку N_1 становить — 74 особи. Загальна кількість осіб які постійно перебувають на об'єкті (охоплюючи персонал обслуговування та чергових — 3 особи), становить $74+3=77$ осіб.

За кількістю осіб, які постійно перебувають на об'єкті, трьохповерховий гуртожиток квартирного типу належить до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Тимчасове перебування людей у житлових будинках не нормовано і в будь-якому разі не перевищує 50 % від кількості людей, які постійно перебувають у будинку, тобто N_2 становитиме 39 осіб.

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, житловий будинок зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС1.

Кількість осіб, які перебувають зовні об'єкта, N_3 складається з осіб, які постійно та тимчасово перебувають на об'єкті:

$$N_3 = 77 + 39 = 116 \text{ осіб}$$

За кількістю осіб, які перебувають зовні об'єкта, житловий будинок зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Згідно з розрахунком загальна площа квартири у трьох секціях житлового будинку становить 1169,2 м². Як розрахункову вартість 1 м² приймають 24 583 тис. грн. за 1 м² площі квартири.

Розрахункова вартість становить:

$$24583 \cdot 1169,2 = 28\,742,44 \text{ (тис. грн.)}$$

Прогнозовані збитки визначають за формулою:

$$\Phi = 0,225 \cdot P_i = 0,225 \cdot 28\,742,44 = 6\,467,1 \text{ (тис. грн.)}$$

Обсяг можливого економічного збитку в мінімальних заробітних платах становить:

$$6467,1 / 8647 = 0,75 \text{ тис. м. р. з. п.,}$$

де 8647 м.р.з.п.

За обсягом можливого економічного збитку, житловий будинок зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС1.

Будинок не розташовано в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини і не є об'єктом культурної спадщини.

Відмова будинку не впливає на припинення роботи об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, об'єктів комунікації, зв'язку, енергетики та інженерних мереж загальнодержавного, регіонального чи місцевого рівні.

Відповідно до п. 4.4 ДСТУ 8855:2019 «Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)» клас наслідків (відповідальності) об'єкта встановлюють за найвищою характеристикою можливих наслідків, отриманих за результатами розрахунків.

Найвищою характеристикою для трьохповерхового гуртожитку квартирному типу «Можлива небезпека для здоров'я та життя людей, які постійно перебувають на об'єкті». Відповідно, зазначений об'єкт зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС2.

1.4 Об'ємно-планувальне рішеннями

Проектуєма будівля в плані прямокутної форми, загальні розміри в крайніх вісях 48,0×15,0 м. Будівля трьохповерхова з підвалом. Висота підвалу — 2,8 м, 1-3 поверхів — 3,3 м. Крок колон — 6 м. Кількість кроків — 11.

1.5 Конструктивна схема будівлі

Каркас будівлі — збірний залізобетон, зв'язевий. Основні елементи каркасу: колони, ригелі, плити перекриття та покриття, діафрагми жорсткості, фундаменти — збірні та монолітні залізобетонні. Заповнення каркасу виконується з газобетонних блоків D400 товщ. 400 мм. Внутрішні перегородки виконуються з газобетонних блоків D400 товщ. 100 мм з повітряним зазором — 100 мм (див. вузол кр. арк. 2).

1.6 Експлікація приміщень

Таблиця 1.1 — Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Кат* приміщення
1	2	3	4
1	Житлова кімната	28,75	
2	Санвузол	4,88	

1	2	3	4
3	Підсобне приміщення	18,05	
4	Сходова клітка	12,5	
5	Житлова кімната	28,75	
6	Санвузол	4,88	
7	Житлова кімната	28,75	
8	Санвузол	4,88	
9	Житлова кімната	28,75	
10	Санвузол	4,88	
11	Житлова кімната	28,75	
12	Санвузол	4,88	
13	Сходова клітка	18,05	
14	Підсобне приміщення	12,5	
15	Житлова кімната	28,75	
16	Санвузол	4,88	
17	Санвузол	4,88	
18	Житлова кімната	28,75	
19	Санвузол	4,88	
20	Житлова кімната	28,75	
21	Санвузол	4,88	
22	Житлова кімната	28,75	
23	Тамбур	11,12	
24	Жіноча роздягальня	10,36	
25	Чоловіча роздягальня	10,36	
26	Спортивна зала	77,95	

1	2	3	4
27	Хол	199,84	

1.7 Техніко-економічні показники будівлі

Площа забудови — 757,68 м²;

Загальна площа — 2826,56 м²;

Будівельний об'єм — 11384,14 м³;

1.8 Стислий опис прийнятих елементів будівлі

1.8.1 Фундаменти

Конструкція фундаментів прийнята комбінована, у вигляді окремо розташованих фундаментів під колони та несучих монолітних стін підвалу товщ. 400 мм з бетону класу В15. Фундаменти під колони каркасу прийняті збірні залізобетонні стовпчастого типу по серії 1.020-1/83. вип.1-1 з бетону класу В15 з маркуванням 2Ф 18.9-3. Позначка низу підшви фундаментів -4,235. Під стовпчасті фундаменти виконується бетонна підготовка товщ. 100 мм.

По верху фундаменту влаштовують горизонтальну гідроізоляцію з 2 шарів руберойду. Під плитну частину влаштована піщана підготовка товщ. 100 мм.

1.8.2 Вимощення

По периметру будівлі по піщанній основі товщ. 150 мм влаштовується вимощення з асфальтобетону завширшки 1,0 м для запобігання замочування стін та фундаментів. Схил вимощення — 3%.

1.8.3 Колони

Колони прийняті залізобетонні перетином 400×400 з маркуванням 1КНО30.1, 1КНД30.1, 1КСО33.1, 1КВО33.1, 1КСД33.1, 1КВД33.1, згідно ДСТУ Б В.2.6-60:2008 по серії 1.020-1/87. Марка бетону колон — В25. Колони

вставляються у стакани фундаментів не доводячи до дна на 50 мм і замонолічують.

1.8.4 Ригелі перекриття та покриття

Ригелі перекриття прийняті залізобетонні з маркуванням РДП 4.56 — для двухполочних ригелів в рядах Б-В та РОП 4.56 — для однополочних ригелів в рядах А,Г згідно ДСТУ Б В.2.6-54:2008 по серії 1.020-1/87. Марка бетону ригелів — В30.

1.8.5 Плити перекриття та покриття

Плити перекриття та покриття прийняті збірні залізобетонні товщ. 220 мм та розмірами:

- Пристінні плити перекриття та покриття — 2650×940, 5650×1490 з маркуванням ПК 27-9-6АІІ та ПК 56.16-6АТ V-1;
- Зв'язкові плити перекриття та покриття — 2650×1490, 5650×1490 з маркуванням ПК 27.15-4АІІ-2 та ПК 56.15-6АТ V-2 Б;
- Рядові плити перекриття та покриття - 2650×1490, 5650×1490 з маркуванням ПК 27-15 4АІІ та ПК 56-15-6Ат V-Б.

Марка бетону — В20.

Плити укладаються на полки ригелів на цементно-піщаному розчині з подальшим приварюванням до закладних деталей.

1.8.6 Діафрагми жорсткості

Діафрагми жорсткості прийняті збірно-монолітні залізобетонні по серії 1.020-1/87 з маркуванням Д 30.30 та за індивідуальним виготовленням на заводі ЖБК маючи маркування ДП 31.30. Марка бетону — В35.

Розташованні в сходовій клітині, завдяки чому утворюють ядро жорсткості сприймаючі горизонтальні навантаження та запобігають крученню будівлі.

Панелі діафрагми скріплюють між собою та з колоннами за допомогою зварювання закладних деталей.

1.8.7. Стіни, перегородки

Заповнення каркасу в проєктуємій будівлі виконується кладкою з газобетонних блоків. Всі стіни в будівлі є самонесучими. Зовнішні огорожувальні конструкції виконанні з газобетонну товщ. 400 мм марки D400. Внутрішній пиріг стін виконується з кладки газобетонних блоків товщ. 100 мм марки D400 в два ряди з повітряним прошарком в 100 мм між ними. Армування кладки зовнішніх та внутрішніх стін кожні 3 ряди арматурними стрижнями Ø8.

Таблиця 1.2 — Результати теплотехнічного розрахунку зовнішньої стіни

Результат для: Зовнішня стіна триповерхового гуртожитку квартирному типу в м. Запоріжжя

Опис конструкції

Вид конструкції	Зовнішні стіни
Загальна площа конструкції	489.70 [м ²]
Напрямок теплового потоку	горизонтальний
Вологісний режим приміщень	нормальний
Розрахункові значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхонь: внутрішньої стіни, суміщені покриття, перекриття над проїздами	
$\alpha_{\text{з}}$	23.00 [Вт/(м ² ·К)]
$\alpha_{\text{в}}$	8.70 [Вт/(м ² ·К)]

Проектування сегмента (починаючи з внутрішнього шару назовні)

Назва матеріалу	λ_b [Вт/(м·К)]	μ [мг/(м·год·Па)]	d [мм]	R [(м ² ·К)/Вт]
Внутрішня цементна штукатурка	0.930	0.09	15.0	0.02
Бетон ніздрюватий (400 кг/м ³)	0.130	0.23	400.0	3.08
Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі базальтового волокна (30)	0.050	0.55	50.0	1.00
Зовнішня штукатурка	0.810	0.12	3.0	0.00

Результати

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі	3.50 [м ² ·К/Вт]
Опір теплопередачі конструкції	4.26 [м ² ·К/Вт]
Опір теплопередачі без теплопровідних включень	4.26 [м ² ·К/Вт]

Деталі розрахунку наявності вологи всередині конструкції

Внутрішнє середовище	
Внутрішня температура (тип обігріву)	20 [°С]
Вологість усередині приміщення	55 [%]

Матеріал	Δw [%]	Δw_d [%]	Перевірити
Внутрішня цементна штукатурка	0.000	2	+
Бетон ніздрюватий (400 кг/м ³)	0.000	1.2	+
Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі базальтового волокна (30)	0.000	2.5	+
Зовнішня штукатурка	0.000	2	+
Вимога: $\Delta w \leq \Delta w_d$	ВИМОГИ ВИКОНАНІ		

1.8.9 Покрівля

Покрівля має схил 3% з зовнішнім організованим водовідведенням. Необхідний ухил для стікання води з покрівлі влаштовується за допомогою армованої ц.п. стяжки від 30 до 50 мм.

Склад покрівлі: 2 шари руберойду, праймер бітумний, армована ц.п. стяжка — 30 - 50 мм, розділовий шар руберойду, утеплювач з мінеральної вати - 100 мм, теплоізоляційний шар.

1.8.10 Вікна, двері

Заповнення зовнішніх віконних прорізів виконується з блоків металопластикових WDS.

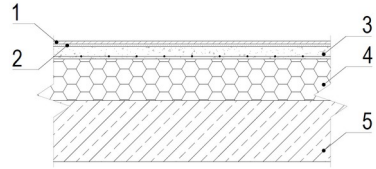
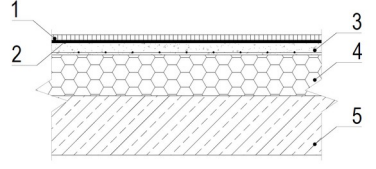
Заповнення дверних прорізів виконуються металевими та дерев'яними блоками. Зовнішні та вхідні квартирні двері — металеві, внутрішні двері в санвузли — дерев'яні.

Таблиця 1.3 - Специфікація заповнення віконних та дверних прорізів.

Поз	Позначення	Найменування	Кількість на поверхні					Маса од, кг	Примітка*
			1-11	11-1	А-Г	Г-А	Всього		
Вікна									
1	Індивідуальне виготовлення	В-1	42	42	3	3	90		
2	— —	В-2	-	10	-	-	10		
3	— —	В-3	2	-	-	-	2		
Двері									
4	Індивідуальне виготовлення	Д-1	1	-	-	-	1		

1.8.11 Підлоги

Таблиця 1.4 - Експлікація підлог представлена у вигляді таблиці:

Номер приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги за серією	Дані елементів підлоги (найменування, товщина, основа та ін), мм	Площа, м ²
1,3,5,7,9,11, 14,15,16,18, 20,22,23,26	Рулонна	 <p>Схема рулонної підлоги з лінолеумом. Показано п'ять шарів: 1 - лінолеум, 2 - клей, 3 - армована цементно-піщана стяжка, 4 - плити з жорсткого екструдованого пінополістиролу (XPS), 5 - збірна з.б. плита перекриття.</p>	<p>1 - Комерційний лінолеум; 2 - Клей; 3 - Армована ц.п. стяжка - 45 мм; 4 - Плити з жорсткого екструдованого пінополістиролу (XPS) $\gamma = 50 \text{ кг/м}^3$ - 150 мм; 5 - збірна з.б. плита перекриття.</p>	1639,89
2,6,8,10,12,1 6,17,19,21,2 4,25	Керамічна	 <p>Схема керамічної підлоги. Показано п'ять шарів: 1 - керамічна плитка, 2 - ґрунтівка, 3 - армована цементно-піщана стяжка, 4 - плити з жорсткого екструдованого пінополістиролу (XPS), 5 - збірна з.б. плита перекриття.</p>	<p>1 - Керамічна плитка - 15 мм; 2 - Ґрунтівка; 3 - Армована ц.п. стяжка - 35 мм; 4 - Плити з жорсткого екструдованого пінополістиролу (XPS) $\gamma = 50 \text{ кг/м}^3$ - 150 мм; 5 - збірна з.б. плита перекриття.</p>	186,7


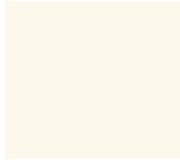


1.8.12 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

Зовнішнє оздоблення виконанне декоративною штукатуркою білого кольору.

Внутрішні стіни пофарбовані латексною фарбою в бежевому кольорі. Стіни санвузлів виконанні з керамічної плитки.

Зовнішні дверні та віконні прорізи — металопластикові сірого кольору. Внутрішні входні квартирні двері — металеві сірого кольору. Двері в санвузлі — дерев'яні в кольорі “Оріх”.

Таблиця 1.5 — Кольори опорядження поверхонь

Поз.	Конструкція оздоблення	Матеріал оздоблення	№, код або зразок кольору
1	2	3	4
1	Фасад	Декоративна штукатурка	
2	Внутрішні стіни (кімнати та коридори)	Латексна фарба	
3	Внутрішні стіни (санвузли)	Керамічна плитка	
4	Двері зовнішні	Металопластик	

5	Двері внутрішні вхідні квартирні	Метал	
6	Двері внутрішні в санвузли	Дерево	
7	Вікна	Металопластик	

1.8.12 Інженерне обладнання

Водопровід – об'єднаний, господарсько - питний виробничий.

Каналізація - господарсько-виробнича у міську мережу.

Опалювання - водяне.

Освітлення – природне та штучне лампами накаливання.

Вентиляція - природна, приточно-витяжна.

Пожежна сигналізація.

2. РОЗРАХУНКОВОГО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Вихідні дані

Розраховується багатопустотна плита покриття, довжиною 5,65 м, шириною 1,5 м, висотою 0,22 м. Марка плити ПК 56-15-6Ат V-Б, вага 2600 кг.

Виготовляється в заводських умовах по технології з механічним натягненням арматури на упори форми і тепловологою обробкою бетону.

Для виготовлення плити використовується бетон класу С16/20, повздовжня передчасно напружена арматура класу А600С.

Поперечна арматура каркасів і сварні сітки плити виготовлені з звичайного холоднотягнутого дроту класу В500.

Монтажна арматура прийнята класу А240С.

Коефіцієнт умови роботи бетону $\gamma_{c2} = 0,9$, який визначає вплив довготривалого навантаження на несучу спроможність залізобетонних елементів.

По ступіні відповідальності будівля відноситься до класу II. Коефіцієнт надійності щодо призначення $\gamma_n = 0,95$.

Коефіцієнт надійності щодо навантаження $\gamma_f = 1,2$.

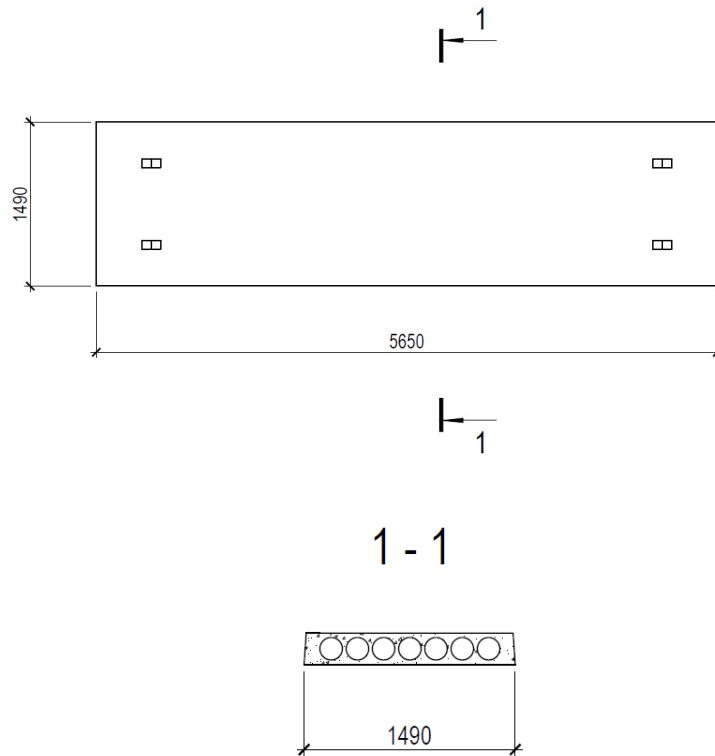


Рисунок 2.1 Схема плити покриття

2.2 Механічні характеристики бетону і арматури

2.2.1 Клас міцності бетону С16/20

Розрахункове значення міцності бетону на стиск:

$$f_{cd} = 11,5 \text{ МПа} = 1,15 \text{ кН/см}^2;$$

Характеристична міцність бетону на стиск:

$$f_{ck} = 15 \text{ МПа} = 1,5 \text{ кН/см}^2;$$

Характеристична міцність бетону на розтяг:

$$f_{ck\ 0.05} = 1,3 \text{ МПа} = 0,13 \text{ кН/см}^2;$$

Розрахункове значення міцності бетону на осьовий розтяг:

$$F_{cdt} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk\ 0.05} / \gamma_{ct} = 1,0 \cdot 0,13 / 1,5 = 0,09 \text{ кН/см}^2;$$

Коефіцієнти надійності (умови роботи) для бетону $\gamma_{c2} = 0,9$.

Середнє значення початкового модуля пружності бетону :

$$E_{cr} = 27 \cdot 10^3 \text{ МПа} = 2700 \text{ кН/см}^2.$$

2.2.2 Поздовжня робоча арматура попердньо напружена класу А600С

Розрахункова міцність арматури на границі текучості:

$$f_{yd} = 226 \text{ МПа} = 22,5 \text{ кН/см}^2.$$

Характеристична (нормативна) міцність арматури на границі текучості:

$$f_{yk} = 175 \text{ МПа} = 17,5 \text{ кН/см}^2.$$

Розрахункове значення модуля пружності арматурної сталі:

$$E_s = 2,1 \cdot 10^4 \text{ МПа} = 21 \cdot 10^3 \text{ кН/см}^2.$$

2.2.4 Арматура холоднодеформована періодичного профілю класу В500 Ø4 мм

Розрахункова міцність арматури на границі текучості:

$$f_{yd} = 370 \text{ МПа} = 37 \text{ кН/см}^2.$$

Розрахункова міцність поперечної арматури на границі текучості:

$$f_{ywd} = 265 \text{ МПа} = 26,5 \text{ кН/см}^2.$$

Розрахункове значення модуля пружності арматурної сталі:

$$E_s = 1,7 \cdot 10^5 \text{ МПа} = 17 \cdot 10^3 \text{ кН/см}^2.$$

2.3 Визначення навантажень та зусиль

2.3.1 Навантаження на 1 м² плити покриття

Таблиця 2.1 - Збір навантажень

Найменування	Нормативне значення, кН/м ²	γ_f	Розрахункове значення, кН/м ²
Постійні:			
2 шари руберойду + праймер бітумний	0,09	1,1	0,099
Ц.п. стяжка - 40 мм, ρ = 18 кН/м ³	0,72	1,3	0,936
Утеплювач - мінеральна вата - 150 мм, $\rho = 5,5$ кН/м ³	0,784	1,1	0,941
Власна вага	2,8	1,1	3,1
Разом постійне:	4,4		5,1
Тимчасове: Навантаження від снігу при $\mu = 1,0$	1,1 · 1,0	1,04	1,2
Повне:	5,4		6,3

Навантаження на 1 м довжини плити при її нормальній ширині $b_f = 1,5$ м:

Нормативне:

$$q_n = 5,4 \cdot 1,5 = 8,1 \text{ кН/м.}$$

Розрахункове:

$$q = 6,3 \cdot 1,5 = 9,5 \text{ кН/м.}$$

2.3.3 Розрахунковий прольот плити

Розрахунковий прольот плити визначається як відстань в чистоті між рівнодіючими опорний реакцій.

$$l_0 = L - 2 \cdot b/2 = 5,65 - 2 \cdot 120/2 = 5,53 \text{ м.}$$

2.3.4 Визначення зусиль

Згинальний момент посередині прольоту від розрахункового навантаження:

$$M_d = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{9,5 \cdot 5,65^2}{8} = 37,91 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Поперечна сила на вісь опори

$$V_{ed} = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{9,5 \cdot 5,65}{2} = 26,84 \text{ кН.}$$

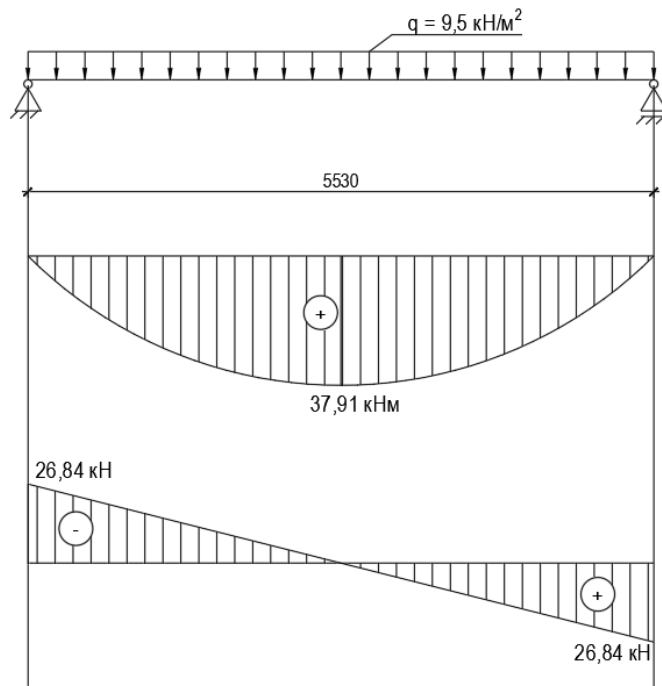


Рисунок 2.2 — Епюри згинальних моментів та поперечних сил в плиті покриття

2.4 Розрахунок міцності по нормальних перерізах

Переріз багатопустотної плити замінено еквівалентним двотавровим, основні розміри якого:

- висота = 22 см,
- ширина ребра $b = b'_f - n \cdot d = 146 - 7 \cdot 15,9 = 34,7 \text{ см}$,
- висота полиць $h_f = h'_f = (h - d)/2 = (22 - 15,9)/2 = 3,05 \text{ см}$.

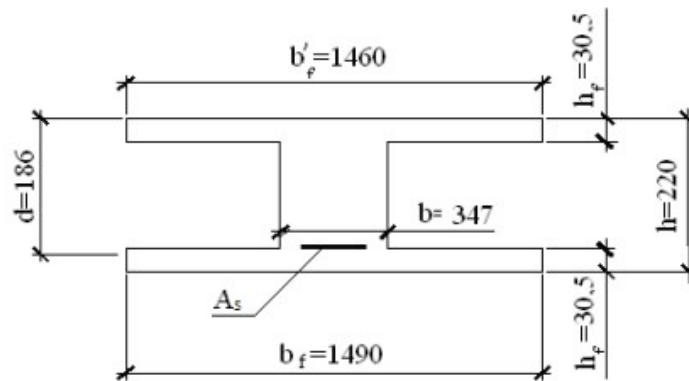


Рисунок 2.3 — Умовний переріз плити покриття

Умовно прийнято діаметр робочої арматури $d_s = 16$ мм.

Мінімальний захисний шар бетону $c_{\min} = d_s = 16$ мм.

Допуск на відхил $\Delta c_{\text{dev}} = 10$ мм.

Номінальний захисний шар бетону:

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 16 + 10 = 26 \text{ (мм)}.$$

Робоча висота поперечного перерізу:

$$d = h - c_{\text{nim}} - 0,5 \cdot d_s = 22 - 2,6 - 0,5 \cdot 1,6 = 18,6 \text{ (см)}.$$

Попереднє напруження арматури $\sigma_{\text{sp}} = 460$ МПа .

Допустиме відхилення попереднього напруження:

$$P = 30 + 360/l = 30 + 360/5,65 = 93,72 \text{ МПа},$$

де l – довжина попередньо напруженої арматури, $l = 5,65$ м.

Перевірка умов:

$$\sigma_{\text{sp}} + P \leq f_{\text{yk}}; 460 + 93,72 = 553,72 \text{ МПа} < 590 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{\text{sp}} - P \leq f_{\text{yk}}; 460 - 93,72 = 366,28 > 0,3 \cdot 590 = 177 \text{ МПа}.$$

Умови задовольняються, отже, значення σ_{sp} прийнято правильно.

Характеристика стиснутої зони бетону ($\alpha = 0,85$ — коефіцієнт для важкого бетону, $\beta = 0,08$ — коефіцієнт для всіх видів бетону).

$$\omega = \alpha - \beta \cdot f_{\text{cd}} \cdot \gamma_{\text{c2}} = 0,85 - 0,007 \cdot 11,5 \cdot 0,9 = 0,7672$$

Напруження в попередньо напруженій арматурі класу А600С:

$$\sigma_{\text{sp}} = f_{\text{yd}} + 400 - \sigma_{\text{sp}} - \Delta \sigma_{\text{sp}} = 510 + 400 + 460 - 153 = 297 \text{ МПа},$$

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 \cdot (\sigma_{sp}/f_{yd}) - 1200 = 1500 \cdot (460/510) - 1200 = 153 \text{ МПа.}$$

Гранична відносна висота стиснутої зони:

$$\xi_R = \eta_i = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{scw}} \cdot (1 - \frac{\omega}{1,1})} = \frac{-0,7672}{1 + \frac{297}{500} \cdot (1 - \frac{0,7672}{1,1})} = 0,68$$

σ_{scw} - граничне напруження в арматурі стиснутої зони і для $\gamma_{c2} < 1 - 500$ МПа.

Граничне значення коефіцієнта α_R

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,68 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,68) = 0,45.$$

Згинальний момент, який сприймається полицею стиснутої зони:

$$M_{df} = f_{cd} \cdot \gamma_{c2} \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (d - 0,5 \cdot h_f) = 1,15 \cdot 0,9 \cdot 146 \cdot 3,05 \cdot (18,6 - 0,5 \cdot 3,05) = 7869,6 \text{ кН} \cdot \text{см} \\ = 78,7 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Перевірка умови: $M_d = 37,91 \text{ кН} \cdot \text{м} < M_{df} = 78,7 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Умова задовольняється, нейтральна лінія перетинає полицю і переріз розраховують як прямокутний шириною $b_f' = 146 \text{ см}$.

Розрахунковий коефіцієнт:

$$\alpha_m = \frac{M_d}{f_{cd} \cdot \gamma_{c2} \cdot b_f' \cdot d^2} = \frac{37,91 \cdot 10^2}{1,15 \cdot 0,9 \cdot 146 \cdot 18,6^2} = 0,073.$$

Перевірка умови:

$$\alpha_m = 0,073 < \alpha_R = 0,45.$$

Умова задовольняється і арматура в стиснутій зоні за рахунком не потрібна.

Для значення $\alpha_m = 0,073$ за допомогою лінійної інтерполції знаходимо коефіцієнти:

$$\xi = 0,265; \zeta = 0,894.$$

Коефіцієнти умови роботи арматури:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \cdot (2 \cdot \frac{\xi}{\zeta}) = 1,2 - (1,2 - 1) \cdot (2 \cdot \frac{0,265}{0,894}) = 1,1 < 1,2.$$

$\eta = 1,2$ – для арматури А600С.

Необхідна площа перерізу робочої арматури:

$$A_s = \frac{M_d}{f_{yd} \cdot \gamma_{s2} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{37,91 \cdot 10^2}{1,1 \cdot 1,51 \cdot 18,6 \cdot 0,894} = 4,1 \text{ см}^2.$$

Прийнято 6Ø10A600C; $A_s = 4,71 \text{ см}^2$.

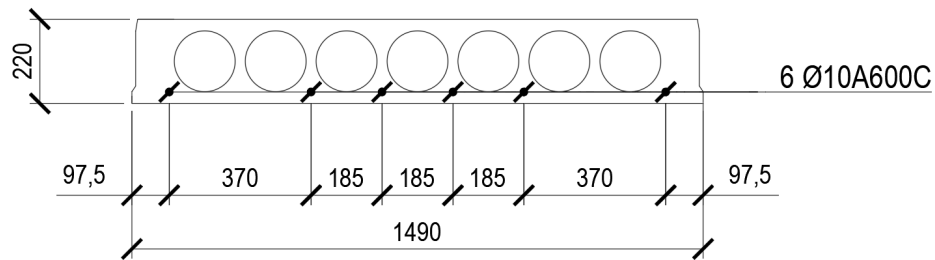


Рисунок 2.4 - Схема розташування робочої арматури

2.5 Визначення геометричних поперечного перерізу

Відношення модулів пружності:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_{cm}} = \frac{19000}{2700} = 7,04.$$

Площа зведеного перерізу і статичний момент відносно нижньої грані:

$$A_{red} = A \cdot \alpha \cdot A_s = 146 \cdot 22 - 7 \cdot \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} + 7,04 \cdot 4,71 = 1856 \text{ см}^3.$$

$$S_{red} = S + \alpha \cdot S_0 = 146 \cdot 22 \cdot 11 - 7 \cdot \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} \cdot 11 + 7,04 \cdot 4,71 \cdot 3,4 = 20164 \text{ см}^3.$$

Відстань від нижньої грані до центра ваги зведеного перерізу:

$$y_{red} \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{20164}{1856} = 10,9 \text{ см.}$$

Відстань від нижньої грані до центра ваги перерізу:

$$e_{op} = y \cdot \alpha = 10,9 \cdot 7,04 = 77 \text{ см.}$$

Момент інерції зведеного перерізу:

$$I'_{red} = I' \cdot \alpha \cdot I'_s = \frac{146 \cdot 22^3}{12} - 7 \cdot \frac{3,14 \cdot 15,9^4}{64} + 7,04 \cdot 4,71 \cdot 10,9^2 = 111540 \text{ см}^4.$$

Момент опору:

- відносно нижньої грані:

$$W_{\text{red}} = \frac{I_{\text{red}}}{\gamma_{\text{red}}} = \frac{111540}{10,9} = 10233 \text{ см}^3.$$

- відносно верхньої грані:

$$W'_{\text{red}} = \frac{I_{\text{red}}}{h - \gamma_{\text{red}}} = \frac{111540}{22 - 10,9} = 10048 \text{ см}^3.$$

Прийнято для двотаврового перерізу коефіцієнт $\gamma = 1,5$.

Пружнопластичний момент опору:

- відносно нижньої грані:

$$W_{\text{pl}} = \gamma \cdot W_{\text{red}} = 1,5 \cdot 10233 = 15350 \text{ см}^3;$$

- відносно верхньої грані:

$$W_{\text{pl}} = \gamma \cdot W'_{\text{red}} = 1,5 \cdot 10048 = 15072 \text{ см}^3.$$

2.6 Визначення втрат попереднього напруження і зусилля обтискування

Перші втрати до закінчення обтискування:

- від релаксації напружень $\sigma_1 = 0,03 \cdot \sigma_{\text{sp}} = 0,03 \cdot 460 = 13,8 \text{ МПа}$;

- від температурного перепаду $\sigma_2 = 0$, бо при пропарюванні переміщення піддону і плити проходить одночасно;

- від деформації анкерів $\sigma_3 = 0$ і форми $\sigma_s = 0$, бо вони повинні бути враховані при визначенні довжини заготовки арматури;

- від тертя арматури по стінках каналів $\sigma_4 = 0$, бо канали відсутні.

Зусилля поперечного обтискування з урахуванням цих втрат для коефіцієнта точності $\gamma_{\text{sp}} = 1$.

$$P = \gamma_{\text{sp}} \cdot (\sigma_{\text{sp}} - \sigma_1) \cdot A_s = 1 \cdot (460 - 13,8) \cdot 4,71 \cdot 10 = 210 \text{ кН}.$$

Напруження обтискування бетону:

$$\sigma_{\text{cp}} = \frac{P}{A_{\text{red}}} + \frac{P \cdot e_{\text{op}}}{I_{\text{red}}} \cdot e_{\text{op}} = \frac{210}{1856} + \frac{210 \cdot 77}{111540} \cdot 77 = 1,3 \text{ МПа}.$$

Передаточна міцність бетону:

$$f_{cp} = 0,7 \cdot C = 0,7 \cdot 20 = 14 \text{ МПа} .$$

$$\sigma_{cp} / f_{cp} = 1,3 / 14 = 0,1 < a = 0,25 + 0,025 \cdot f_{cp} = 0,25 + 0,025 \cdot 14 = 0,6$$

Втрати від повзучості, що настає:

$$\sigma_6 = 0,85 \cdot 40 \cdot \frac{\sigma_{cp}}{f_{cp}} = 0,85 \cdot 40 \cdot 0,1 = 3,4 \text{ МПа} .$$

Разом перші витрати напружень до закінчення обтискування бетону:

$$\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_6 = 13,8 + 3,4 = 17,2 \text{ МПа} .$$

Напруження у попередньо напруженій арматури з урахуванням перших втрат:

$$\sigma_{cp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{los1} = 460 - 17,2 = 442,8 \text{ МПа} .$$

Зусилля обтискування з урахуванням перших втрат напружень для $\gamma_{sp} = 1$:

$$P_1 = \gamma_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_{los1}) \cdot A_s = 1 \cdot 442,8 \cdot 4,71 \cdot 10 = 209 \text{ кН} .$$

Напруження в бетоні після обтискування:

$$\sigma_{cp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot e_{op}}{I_{red}} = \frac{209}{1856} + \frac{210 \cdot 77}{111540} \cdot 77 = 1,12 \text{ МПа} .$$

Перевірка умови $\sigma_{cp} = 1,12 \text{ МПа} < 0,95 \cdot f_{cp} = 0,95 \cdot 14 = 13,3 \text{ МПа} .$

Умова задовільняється.

Втрати напружень після обтискування бетону:

- від усадки $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$;

- від повзучості для $\sigma / f_{cp} = 1,12 / 14 = 0,08 < 0,75$.

$$\sigma_9 = 0,85 \cdot 150 \cdot \frac{\sigma_{cp}}{f_{cp}} = 0,85 \cdot 150 \cdot 0,08 = 10,2 \text{ МПа} .$$

Разом другі втрати напружень $\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 10,2 = 45,2 \text{ МПа} .$

Повні втрати напружень:

$$\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 17,2 + 45,2 = 62,4 \text{ МПа} < 100 \text{ МПа} .$$

Для подальших розрахунків прийнято $\sigma_{los} = 100 \text{ МПа} .$

Зусилля обтискування з урахуванням всіх втрати напружень:

$$P_2 = \gamma_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) \cdot A_s = 1 \cdot (460 - 100) \cdot 4,71 \cdot 10 = 170 \text{ кН} .$$

2.7 Розрахунок міцності перерізів, нахисних до повздовжньої осі елемента

Для сприйняття поперечних сил на приопорних ділянках плити довжиною 1/4 в поперечному перерізі встановлюють п'ять ($n=5$) каркасів КР-1, в яких поперечна арматура $\varnothing 4$ В500.

При п'яти каркасах площа поперечної арматури $A_{sw} = 0,63 \text{ см}^2$.

Крок поперечної арматури в каркасах за конструктивними вимогами

$$S = 10 \text{ см} < h/2 = 22/2 = 11 \text{ см}.$$

Основні розрахункові коефіцієнти:

$$\phi_{c2} = 2; \phi_{c3} = 0,6; \phi_{c4} = 1,5; \beta = 0,01 \text{ — для важкого бетону};$$

Коефіцієнт, який враховує вплив стиснутої полиці таврового перерізу:

$$b_r - b = 146 - 34,7 = 111,3 \text{ см} > b + 3 \cdot h_r = 34,7 + 3 \cdot 3,05 = 43,85 \text{ см}.$$

Умова не задовільняється:

$$\phi_f = \frac{0,75 \cdot 3 \cdot h_r \cdot h_r}{b \cdot d} = 0,75 \cdot \frac{3 \cdot 3,05 \cdot 3,05}{34,7 \cdot 18,6} = 0,032 < 0,5;$$

Коефіцієнт, який враховує поздовжні стискувальні сили:

$$\phi_n = 0,1 \cdot \frac{P_2}{f_{ctd} \cdot \gamma_{c2} \cdot b \cdot d} = 0,1 \cdot \frac{170}{0,09 \cdot 0,9 \cdot 34,7 \cdot 18,6} = 0,33 < 0,5.$$

Перевірка умови:

$$1 + \phi_f + \phi_n = 1 + 0,032 + 0,33 = 1,362 < 1,5.$$

Умова задовільняється.

Перевірка умови:

$$V_{ed} \leq V_{edul} = \phi_{c3} \cdot (1 + \phi_f + \phi_n) \cdot f_{ctd} \cdot \gamma_{c2} \cdot b \cdot d$$

$$26,84 \text{ кН} < 0,6 \cdot 1,362 \cdot 0,09 \cdot 0,9 \cdot 34,7 \cdot 18,6 = 42,72 \text{ кН}.$$

Умова задовільняється і поперечна арматура влаштовується за конструктивними вимогами.

Розрахункові коефіцієнти:

- відношення модулів пружності :

$$\alpha = \frac{E_s}{E_{cm}} = \frac{17000}{2700} = 6,3;$$

- коефіцієнт поперечного армування:

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{0,63}{34,7 \cdot 10} = 0,0018;$$

- коефіцієнт, який враховує зниження міцності:

$$\phi_{c1} = 1 - \beta \cdot f_{cd} \cdot \gamma_{c2} = 1 - 0,01 \cdot 11,5 \cdot 0,9 = 0,897.$$

- коефіцієнт, який враховує вплив поперечної арматури на міцність:

$$\phi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \rho_w = 1 - 5 \cdot 6,3 \cdot 0,0018 = 0,943.$$

Перевірка умови:

$$V_{ed} \leq V_{edu2} = 0,3 \cdot \phi_{w1} \cdot \phi_{c1} \cdot f_{cd} \cdot \gamma_{c2} \cdot b \cdot d$$

$$26,84 \text{ кН} < 0,3 \cdot 0,943 \cdot 0,897 \cdot 1,15 \cdot 0,9 \cdot 34,7 \cdot 18,6 = 169,5 \text{ кН}.$$

Умова задовольняється і міцність за навкісною смугою між тріщинами достатня.

Зусилля, яке сприймається поперечною арматурою:

$$q_{sw} = \frac{f_{ywd} \cdot A_{sw}}{S} = 26,5 \cdot 0,63 \frac{26,5 \cdot 0,63}{10} = 1,67 \text{ кН/см}.$$

Проекція розрахункового навкісного перерізу:

$$c_0 = \sqrt{\frac{\phi_{c2} \cdot (1 + \phi_f \cdot \phi_n) \cdot f_{ctd} \cdot \gamma_{c2} \cdot b \cdot d^2}{q_{sw}}},$$

$$c_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,362 \cdot 0,09 \cdot 0,9 \cdot 34,7 \cdot 18,6^2}{1,67}} = 39,82 \text{ см}$$

Перевірка умови $c_0 = 39,82 \text{ см} > 2 \cdot 18,6 = 37,2 \text{ см}$.

Умова не задовольняється, прийнято $c_0 = 2d$.

Поперечна сила, яка сприймається поперечною арматурою і бетоном стиснутої зони:

$$V_{ed} + V_c = q_{sw} \cdot 2d + \frac{\phi_{c2} \cdot (1 + \phi_f \cdot \phi_n) \cdot f_{ctd} \cdot \gamma_{c2} \cdot b \cdot d^2}{2d} =$$

$$1,67 \cdot 2 \cdot 18,6 + \frac{2 \cdot 1,362 \cdot 0,09 \cdot 0,8 \cdot 34,7 \cdot 18,6^2}{2 \cdot 18,6} = 125,42 \text{ кН} > V_{\text{ed}} = 30,8 \text{ кН}.$$

Міцність навкісних перерізів достатня.

3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Характеристика монтуємої будівлі

Вихідними даними для складання календарного плану служать:

- робочі креслення /КП по ОБК/
- нормативні та директивні терміни будівництва об'єкта
- технологічні карти на виробництво усіх видів загально будівельних робіт
- дані об організаціях, складі бригад та досягненого вироблення, забезпеченні механізмами, можливості одержання матеріально -технічних ресурсів та інші.

Нормативний термін будівництва згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013 “Определение продолжительности строительства объектов” складає 5,0 м-ці, у тому числі підготовчий період 0,5 місяця.

Календарний план розроблений на монтаж збірних залізобетонних конструкцій надземного циклу зв'язкового каркасу 3-х поверхової 3-х прогонової житлової будівлі з висотою поверху 3,3 м та розміром в осях 48х15м.

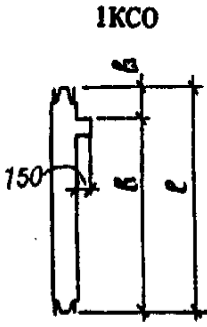
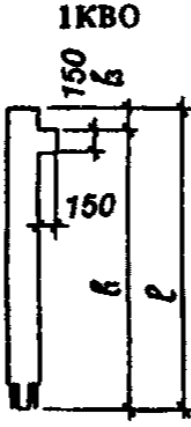
Збірні залізобетонні конструкції прийняті відповідно до каталогу типових збірних залізобетонних конструкцій будинків.

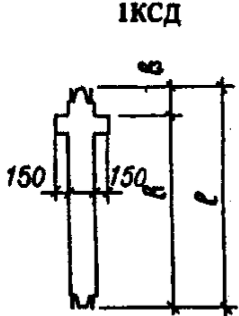
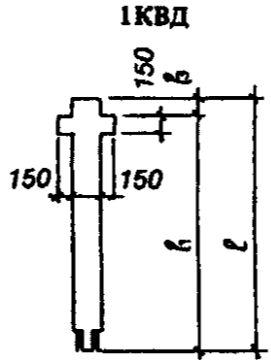
Монтажні роботи ведуться у дві зміни, у літній період, протягом 58 днів, за допомогою монтажного крана Liebherr 110 EC-B 6.

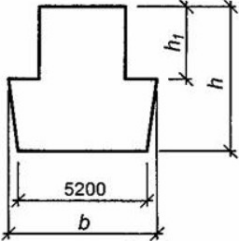
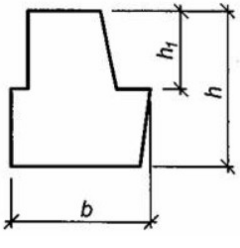
3.1.1. Визначення кількості і характеристик монтажних елементів

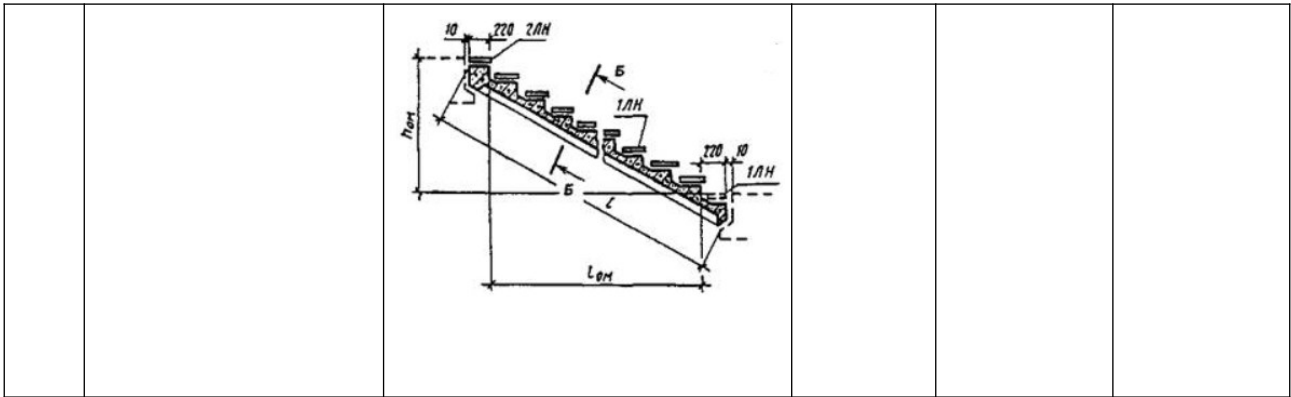
На підставі завдання, каталогів типових конструкцій та довідкових матеріалів визначаємо марки, масу і кількість монтажних елементів.

Таблиця 3.1 - Специфікація збірних залізобетонних конструкцій

№ п/п	Найменування елементу	Марка і ескіз елемента	Кільк., шт.	Маса, т	
				Одного елементу	Загальна
1	2	3	4	5	6
2.	Крайня колона каркасу (1-2п.)	1КСО33.1 $l = 3300; l_1 = 2250;$ $l_3 = 1050;$ 	16	1,35	21,6
3.	Крайня колона каркасу (3п.)	1КВО33.1 $l = 2550; l_1 = 2250;$ $l_3 = 300;$ 	8	1,05	8,4
5.	Середня колона	1КСД33.1	64	1,38	88,32

	каркасу(1-2п.)	$l = 3300; l_1 = 2250;$ $l_3 = 1050;$			
					
6.	Середня колона каркасу (3п.)	$1\text{КВД}33.1$ $l = 2550; l_1 = 2250;$ $l_3 = 300;$	32	1,08	34,56
					
7.	Діафрагма жорсткості	Д 30.30 2980x2960	24	3,09	74,16
8.	Діафрагма жорсткості (за індивідуальним замовленням)	ДП 31.30 3080x2960	6	2,15	12,9
9.	Ригель двуполочний	РДП 4.56 $h = 450; h_1 = 230;$ $b = 565$	56	2,55	142,8

					
10.	Ригель однополочний	РОП 4.56 $h = 450; h_1 = 230;$ $b = 482;$ 	56	2,35	131,6
11.	Пристіна перекриття (3м) плита	ПК 27-9-6АШ 2650x940	8	0,8	6,4
12.	Пристіна перекриття (6м) плита	ПК 56.15-6АТ V-1 5650x1490	20	2,6	52
13.	Зв'язова перекриття (3м) плита	ПК 27.15-4АШ-2 2650x1490	36	1,2	43,2
14.	Зв'язова перекриття (6м) плита	ПК 56.15-6АТ V-2 Б 5650x1490	40	2,6	104
15.	Рядова перекриття (3м) плита	ПК 27-15 4АШ 2650x1490	80	1,2	96
16.	Рядова перекриття (6м) плита	ПК 56.15-6Ат V-Б 5650x1490	128	2,6	1112,8
17.	Сходовий марш	СМФ39.14.17-5 $l = 3913; b = 1350; h_{ом}=1650;$ $l_{ом}=3000$	8	1,43	11,44



№	Найменування робіт	Один. вим.	Обсяг робіт	Обґрунту- вання за КНУ	Трудоємність на од.		
					На од. люд.-год.	Норм. люд.-дн.	Прийн. люд.-дн.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	I. Підготовчий цикл						
1.1	Загально-будівельні роботи	%	5			157,18	164,68
1.2	Інженерна підготовка	%	4			125,74	131,75
1.3	Диспетчерізація	%	0,5			15,72	16,47
2	II. Нульовий цикл						
2.1	Планування майданчику бульдозером	1000 м ²	2,38	1-30-1	0,6	0,18	0,2
2.2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами “зворотна лопата” з ковшом місткістю 0,5 м ³	1000 м ³	5,39	1-12-3	33,66	22,67	23,0
2.3	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі- самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 м ³	1000 м ³	3,68	1-17-13	52,36	24,1	24,0
2.4	Розробка ґрунту вручну в траншеях	100 м ³	2,3	1-163-8	503,2	144,67	145,0

2.5	Улаштування бетонної підготовки	100 м ³	0,8	6-1-1	150,7	15,07	15,0
2.6	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм	100 м ³	3,35	6-1-22	456,33	191,08	192,0
2.7	Улаштування фундаментних плит залізобетонних	100 м ³	3,1	6-1-16	515,9	199,91	200,0
2.8	Укладання фундаментів під колони при глибині котлована до 4 м, маса більше 3,5 т	100 шт	0,4	7-1-7	403,1	20,16	20,0
2.9	Гідроізоляція фундаментів	100 м ²	7,2	8-3-2	28,13	40,51	41,0
2.10	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м	100 шт	0,4	7-5-9	700,35	35,02	35,0
2.11	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м	1000 м ³	1,75	1-27-2	13,7	3,17	3,0
2.12	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	100 м ³	17,5	1-34-1	18,36	40,2	40,0
3	III. Надземний цикл						
3.1	Установлення колон на нижчестоящі колони до 2т	100 шт	1,2	7-43-4	1181,75	177,26	178,0
3.2	Установлення діафрагм жорсткості	100 шт	0,3	7-50-5	1255,7	47,1	48,0

3.3	Укладання ригелів (до 3т.)	100 шт	1,12	7-44-7	678,6	95,0	95,0
3.4	Улаштування монолітних ригелів	100 м ³	0,04	6-21-1	1682,8	8,41	8,0
3.5	Монтаж зв'язкових плит (до 5м ²)	100 шт	0,36	7-45-5	239,25	10,76	10,0
3.6	Монтаж зв'язкових плит (до 10м ²)	100 шт	0,4	7-45-6	332,05	16,6	16,0
3.7	Монтаж рядових та пристінних плит (до 5м ²)	100 шт	0,88	7-45-5	239,25	26,31	26,0
3.8	Монтаж рядових та пристінних плит (до 10м ²)	100 шт	1,48	7-45-6	332,05	61,42	62,0
3.9	Монтаж сходових маршей	100 шт	0,12	7-21-3	423,4	6,35	6,0
3.10	Монтаж сходових площадок	100 шт	0,2	7-47-2	343,65	8,6	8,0
3.11	Улаштування монолітних перекриттів та сходових площадок	100 м ³	0,01	6-22-3	678,5	0,85	1,0
3.12	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання	м ³	82,18	8-20-2	5,72	58,76	59,0
3.13	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання заповнень каркасів і фахверків при висоті поверху до 4 м	м ³	122,6	8-20-3	5,45	83,52	84,0
3.14	Заповнення зовнішніх і внутрішніх дверних прорізів блоками до 2м ²	100 м ²	1,5	10-28-1	98,11	18,39	20,0
3.15	Заповнення зовнішніх і внутрішніх дверних прорізів	100 м ²	0,06	10-28-3	59,88	0,4	1,0

	блоками більше 3м ²						
4	IV. Покрівля						
4.1	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100 м ²	7,01	12-20-3	10,97	9,61	10,0
4.2	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати	100 м ²	7,01	12-18-3	63,67	55,79	56,0
4.3	Улаштування стяжок	100 м ²	7,01	11-11-1	63,77	55,88	56,0
4.4	Армування стяжки дротяною сіткою	100 м ²	7,01	11-11-18	16,2	14,2	14,0
4.5	Улаштування покрівель плоских із рулонних матеріалів	100 м ²	7,01	12-2-1	30,1	26,4	27,0
4.6	Улаштування примикань рулонних і мастичних покрівель до парапетів висотою понад 600 мм з одним фартуком	100 м	1,25	12-7-2	66,36	10,4	11,0
5	V. Опоряджувальний цикл						
5.1	Заповнення віконних прорізів в стінах житлових і громадських будівель готовими блоками із металопластику площа прорізу понад 1 до 2 м ²	100 м ²	1,95	10-20-2	149,5	36,44	37,0
5.2	Заповнення віконних прорізів в стінах житлових і громадських будівель готовими блоками із металопластику площа прорізу	100 м ²	0,24	10-20-4	86,67	20,8	21,0

	понад 3 м ²						
5.3	Штукатурення поверхонь цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону просте, механізованим способом	100 м ²	26,72	15-46-1	55,3	184,7	185,0
5.4	Шпаклювання стін шпаклівкою мінеральною	100 м ²	26,72	15-182-1	76,82	256,58	257,0
5.5	Фактурне опорядження фасадів мармуровим дрібняком	100 м ²	11,9	15-43-1	41,25	61,35	61,0
5.6	Штукатурення стель цементно-вапняним або цементним розчином по бетону	100 м ²	18,27	15-46-3	66,92	152,83	153,0
5.7	Шпаклювання стель шпаклівкою мінеральною	100 м ²	18,27	15-182-2	100,42	229,33	229,0
5.8	Просте фарбування стін по штукатурці	100 м ²	26,72	15-151-1	9,43	31,5	32,0
5.9	Просте фарбування стель по штукатурці	100 м ²	18,27	15-151-2	11,45	26,15	26,0
6	VI. Підлоги						
6.1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної	100 м ²	18,27	11-9-1	32,78	74,85	75,0
6.2	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї, із захистом руберойдом	100 м ²	1,87	11-5-1	218,04	50,97	51,0
6.3	Улаштування стяжок: цементних з	100 м ²	18,27	11-11-1,	63,77	145,53	146,0

	розчину			11-11-2			
6.4	Армування стяжки дротяною сіткою	100 м ²	18,27	11-11-18	16,2	37,0	37,0
6.5	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м ² до 7 шт	100 м ²	1,87	11-29-1	155,6	36,37	36,0
6.6	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї "Бустилат"	100 м ²	16,4	11-39-1	55,79	114,37	114,0
7	Разом:					2857,81	2994,2
7.1	Неураховані роботи:	%	10			285,78	299,42
8	Всього по заг.-буд. роботам:					3143,6	3293,62
9	VI. Спеццикл						
9.1	Сантехнічні роботи	%	7			220,52	230,55
9.2	Електромонтажні роботи	%	3			94,31	98,81
9.3	Слаботочні роботи	%	0,5			15,72	16,47
	Всього по об'єкту:					3772,8	3952,15

3.1.2 Організація і технологія виконання робіт

До монтажу конструкцій надземної частини будівлі дозволяється приступати тільки після завершення всіх робіт нульового циклу для даного об'єкта, включаючи:

- фундаментів та здачу їх під монтаж за техактом;
- виконання зворотного засипання пазух котлованів фундаментів до позначки планування;
- винесення рисок осей по вершині склянок фундаментів;
- виконання бетонної підготовки під підлогу;
- підготовку в зоні монтажу інвентарю, пристроїв та засобів для безпечного виконання робіт;
- підготовку та встановлення кондуктора на колону;
- оформлення технічної документації.

Збірні залізобетонні елементи, що надходять на будмайданчик, підлягають ретельній перевірці. Слід перевіряти: відсутність деформацій, пошкоджень, проектні розміри, правильність розташування закладних деталей, випусків арматури. На елементах повинні бути нанесені риси, що визначають осі та необхідні мітки місць спирання при монтажі.

Запас збірних залізобетонних елементів прийнято з урахуванням календарного графіка монтажу та площ, які можуть бути відведені для розкладки конструкцій в зоні дії монтажного крану.

Монтаж каркасу будівлі ведеться в три яруси:

- перший ярус — перший поверх;
- другий ярус — другий поверх;
- третій ярус — третій поверх;

До початку монтажу вищележачого ярусу необхідно:

- повністю завершити встановлення всіх конструкцій нижчележачого зі зварюванням та замонолічуванням вузлів елементів, передбачуваними проектом;

- перенести основні розбивочні осі на оголовки колон, визначити монтажний горизонт та скласти виконавчу схему положення колон;

- оформити акт приймання змонтованих конструкцій;

Монтаж збірних залізобетонних конструкцій передбачений з використанням одиночного кондуктора.

Послідовність монтажу збірних залізобетонних конструкцій:

- на перекриття встановлюється та вивіряється між осями кондуктор;

- виконується монтаж, вивірка та закріплення колон;

- в жорстких секціях встановлюється та зварюється між собою та з колонами діафрагма жорсткості та виконуються монолітні ригелі, в нежорстких секціях монтується та зварюється ригелі з колоннами.

- укладаються плити перекриття, та улаштовують монолітні сходові площадки;

- після укладання плит перекриття приступають до мурування стін на внутрішнього планування будівлі згідно з креслень;

- сходові марші монтується у слід за монтажем елементів каркасу;

Монтаж колон на нижчестоячу колону ведеться за допомогою одиночного кондуктора. Подаєма колона плавно опускається на оголовок нижчестоячої колони та тимчасово закріплюється регулювальними гвинтами кондуктора. Нижня частина колони рихтується за допомогою монтажного ломику шляхом поєднання (з точністю $\pm 5\text{мм}$) її осьових рисок з рисками вісей колони нижнього ярусу. Наступним кроком буде визволення крюка монтажного крану та тими ж самими гвинтами відбувається вирівнювання верху колони, перевіряючи її вертикальність за допомогою двох теодолітів.

Діафрагми жорсткості встановлюються після зварювання стиків колон. В прольотах діафрагми жорсткості складаються з двох панелей. В кроці — з однієї за індивідуальним замовленням.

При монтажі діафрагми її обережно заводять між колон та встановлюються на сталі інвентарні прокладки. Тимчасово діафрагми кріплять за допомогою інвентарних підкосів.

Після приведення в проєкті положення двох панелей діафрагми їх скріплюють між собою та з колоннами за допомогою зварювання закладних деталей.

Ригелі укладаються на консолі встановлених колон “насухо”. Ригелі укладаються центрують їх по осям колон дотримуючись рівних площадок опирання кінців на консолі колон. (зміщення осі ригеля відносно осі колони, а також різниця площадки опирання його кінців на кінці колони не повинна перевищувати ± 5 мм). Після вивірки ригелі приварюються до консолей колони.

Плити укладаються на полки ригелів після зварювання останніх до консолей колон. Плити слід монтувати на полки ригелів на слой розчину.

На монтаж плити подаються за допомогою чотирьохвіткового стропу, обережно опускають між ригелями.

Після завершення всіх основних монтажних робіт каркасу переходять до внутрішнього планування приміщень за допомогою кладки з газобетонних блоків. Кладка ведеться по розмічених осях на цементно-клейовий розчин, при цьому товщина шва не повинна перевищувати 3-5 мм. Для забезпечення міцності кожні 2-3 ряди армуються сіткою або арматурними стержнями.

Протягом усього процесу необхідно контролювати вертикальність стін і рівність горизонтальних швів.

3.1.3 Вказівки щодо техніки безпеки(згідно ДБН А.3.2-2- 2009)

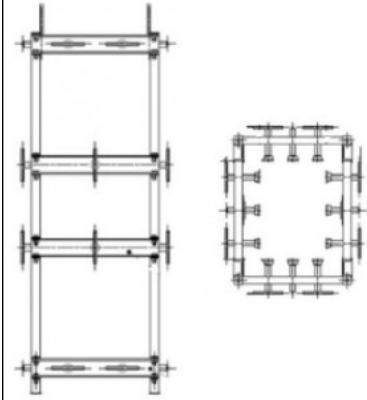
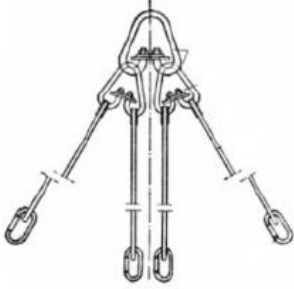
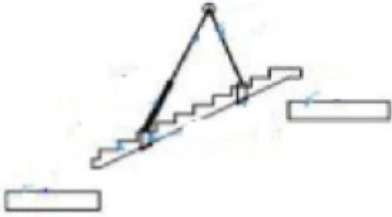
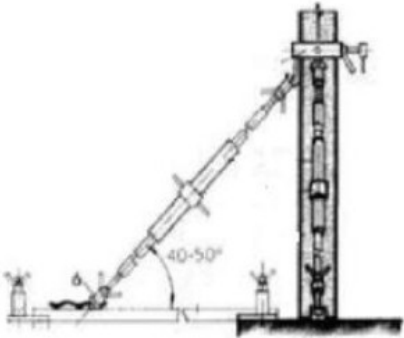
- На захватці, де ведуться монтажні роботи, не допускати виконання
- інших робіт та перебування сторонніх людей;

- Подавати елементи на місце монтажу слід із зовнішнього боку будинку;
- Монтаж сходових маршів необхідно виконувати одночасно з монтажем конструкцій будинку. На змонтованих сходових маршах слід відразу встановити огорожу;
- При зведенні каркаса будинку необхідно заборонити виконання супутніх робіт, які пов'язані з перебуванням людей в тій секції (захватці) на поверхах (ярусах), над якими виконуються переміщення, монтаж і тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій;
- Конструкції, які подаються під монтаж, при переміщенні та при підйомі потрібно утримувати гнучкими відтяжками, щоб уникнути значного розхитування та повороту;
- Не допускати перебування людей на елементах конструкцій під час їх підйому чи переміщення;
- Встановлені в проектне положення конструкції потрібно закріпити так, щоб була забезпечена їх стійкість та геометрична незмінність, тому монтаж конструкцій кожного наступного ярусу (ділянки) будівлі виконувати тільки після надійного закріплення всіх елементів попереднього ярусу (ділянки) відповідно до проекту;
- Заборонити знімання стропів з конструкції, що монтується, до її тимчасового закріплення;
- Розстропування слід виконувати з перекрить чи інвентарних підмостків;
- Не залишати конструкції в піднятому положенні на висоті під час перерви в роботі;
- До самостійного виконання монтажних робіт допускати тільки монтажників, які мають стаж верхолазних робіт не менше одного року і розряд не нижче 4-го;
- Монтаж конструкцій слід виконувати згідно з організаційно – технологічними рішеннями, розробленими у технологічній карті;

- Всі люди, які перебувають на будівельному майданчику, запов'язані носити захисні каски. Робітників без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускати;
- До початку виконання монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між робітником, який керує монтажем, та машиністом крана. Всі сигнали подаються лише однією людиною, крім сигналу “Стоп”, який може подати кожен робітник, побачивши певну небезпеку;
- Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті на відкритих площадках при швидкості вітру вищій за 15 м/с, ожеледиці, тумані, погіршеній видимості в границях фронту робіт. Роботи з переміщення та монтажу стінових панелей та плит перекриття з великою парусністю слід завершити при швидкості вітру вищій за 10 м/с;
- Навісні монтажні площадки потрібно встановити та закріпити до підйому колони;
- На відкритих площадках під час дощу забороняється використовувати електроінструменти та електрообладнання;
- Робоча зона та змонтовані яруси по периметру будинку повинні мати тимчасову огорожу, яку можна зняти лише після монтажу стінових панелей;
- При переміщенні залізобетонних конструкцій потрібно передбачити, щоб відстань від конструкції, що монтується, до виступаючої частини будівлі була не менше: по горизонталі – 1 м, а по вертикалі – 0,5 м.

Таблиця 3.3 - Вибір монтажних пристосувань

№ п/п	Найменування, призначення, вантажопідйомність та інші характеристики	Принципова схема пристосування	Вага пристосування, т	Висота пристосування над конструкцією, м	Необхідна кількість, шт
1	2	3	4	5	6
1	Двухрамочний траверсний захват для консольних колон, стропування колон		0,134	0,84	1
2	Траверса балкова з переставними обіймами, стропування ригелів, діаграм жорсткості		0,23	3,5	1

1	2	3	4	5	6
3	Кондуктор, тимчасове закріплення колон		0,202	-	2
4	Чотиривітковий строп канатний, стропування плит перекриття , піддону з газобетонним блоком		0,083	4	1
5	Вилковий захват з чотиривітковим стропом канатним та подовжувачами стропів, стропування сходових маршів		0,32	4	1
6	Підкіс зі струбциною, тимчасове закріплення діафрагм жорсткості		-	-	1

3.1.5 Вибір монтажного крану

Монтажна маса складається з суми максимальних мас монтованого елемента і пристосування такелажу:

$$G_m = m_e + m_{\text{прист}} = 3,09 + 0,32 = 3,41 \text{ (т)}$$

Монтажну висоту призначають за формулою:

$$H_{\text{кр}} = H_o + H_3 + H_e + H_{\text{стр}} = 9,91 + 1 + 3,3 + 4 = 18,21 \text{ (м)}$$

Приймаю баштовий кран марки Liebherr 110 EC-B 6.

Вантажопідйомність — 6 т;

Довжина стріли — 25 м;

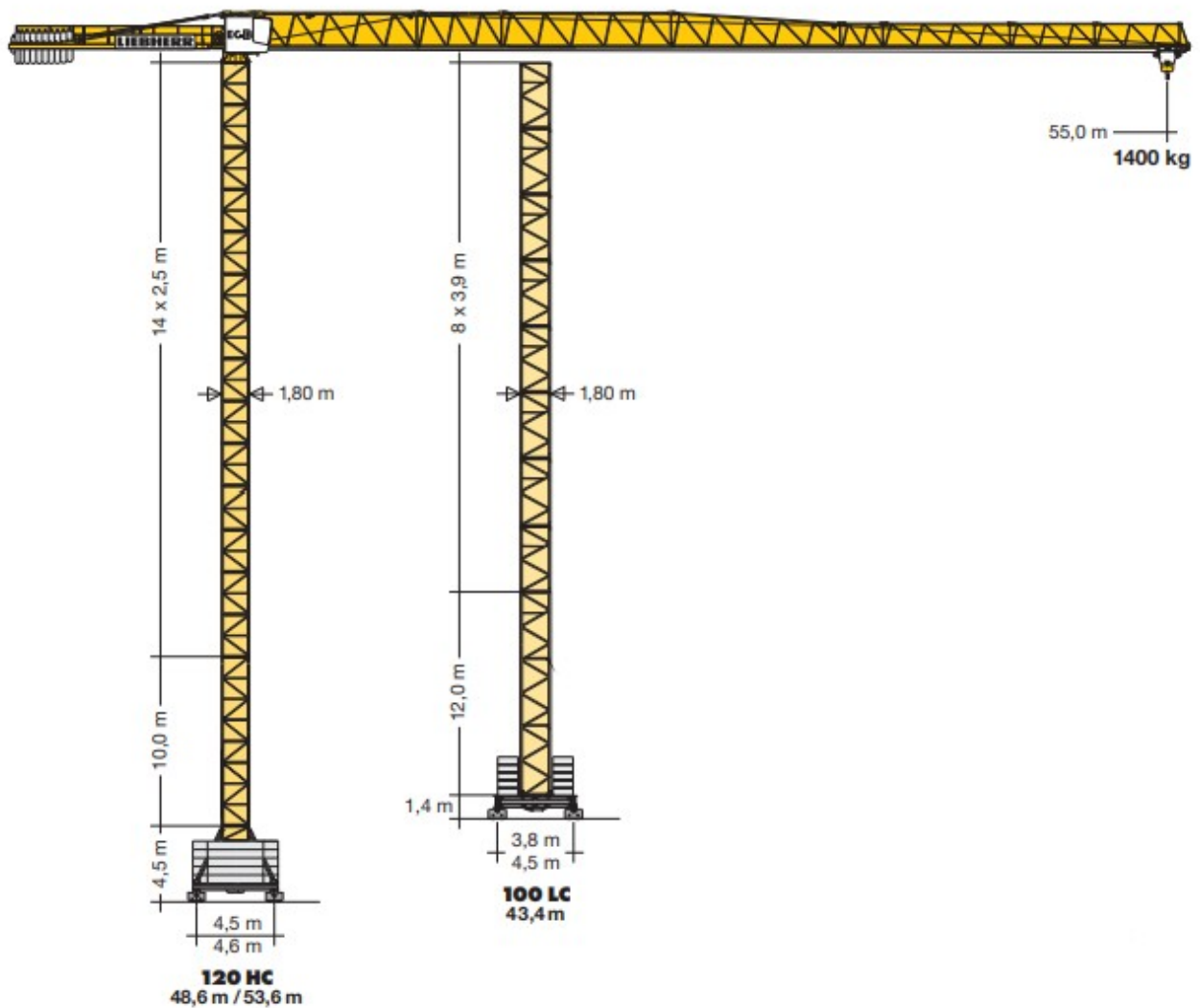


Рисунок 3.1 — Схема баштового крану Liebherr 110 EC-B 6

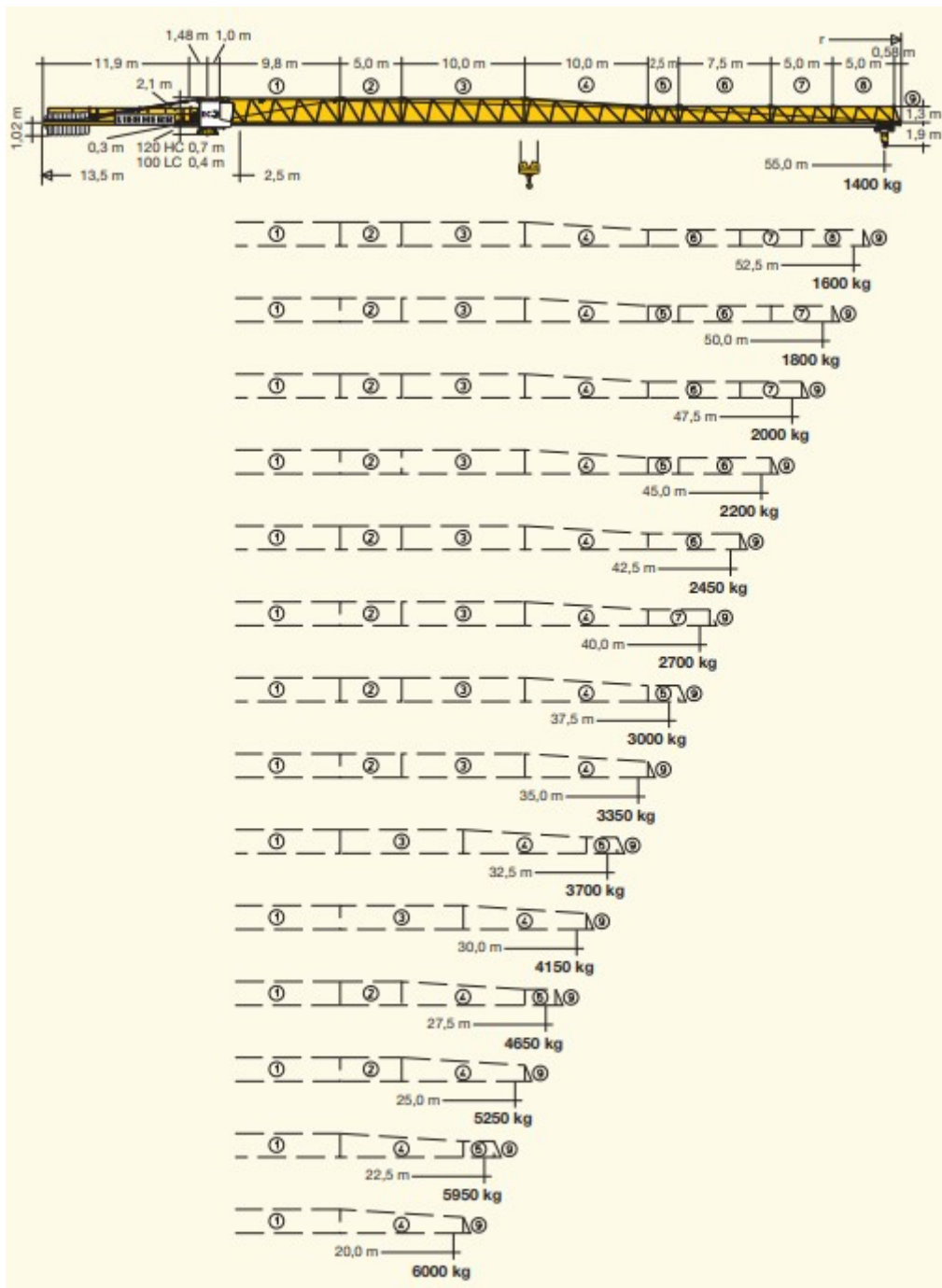


Рисунок 3.2 — Грузовисотні характеристики крану Liebherr 110 EC-B 6

Таблиця 3.1 — Параметри крану баштового крану Liebherr 110 EC-B 6

Параметр	Значення
Стандарт	LN 303
Вантажопідйомність максимальна, т	6
Виліт максимальний, м	55
Вантажопідйомність на максимальному вильоті, т	1,5
Виліт при максимальній вантажопідйомності, м	15,5
Висота підйому вільногостячого крана, м	53,6
Швидкість підйому вантажу максимальної маси, м/хв.	15
Швидкість підйому вантажу масою до 3 т, м/хв.	35
Швидкість плавної посадки, м/хв	1,5
Швидкість зміни вильоту, м/хв	63 / 80*
Швидкість пересування, м/хв	25
Швидкість повороту, об/хв	0,8
Потужність вантажної лебідки, кВт	22
Потужність механізму пересування гр.візка, кВт	3 / 5,4*
Потужність механізму повороту крана, кВт	7,5
Потужність ходових двигунів, кВт	4 x2шт
Джерело живлення для стаціонарного крана	400В -10% +5%

3.2 Будгенплан

3.2.1 Проектування будгенплану

Будівельний генеральний план (далі - будгенплан) - це генеральний план запроєктованого об'єкта, на якому показано розміщення споруджуваних постійних і тимчасових будівель та споруд, а також визначені раціональний склад і розміщення об'єктів будівельного господарства з метою максимальної ефективності їх використання з урахуванням вимог охорони праці та пожежо- і вибухобезпеки. Він є основним проектним документом, який регламентує організацію будівельного майданчика та обсяг тимчасового будівництва.

Вихідними даними для його розробки є

- генеральний план будівлі, яку будують;
- дані геологічних та інженерно-економічних вишукувань,
- дані про необхідність та можливість постачання матеріалів, напівфабрикатів, конструкцій, наявність парку машин та механізмів (диб. завдання та календарний план);
- розрахунки та обґрунтування потреби в матеріально-технічних і енергетичних ресурсах, тимчасових будівлях і спорудах та інші рішення і матеріали ПОБ;
- діючі нормативні документи по проектуванню будівельних планів:
ДСТУ 9258:2023 “Настанова з організації виконання будівельних робіт”
ДБН А.3.2-2-2009 “Охорона праці і промислова безпека у будівництві”
ДБН А.3.1-5:2016 “Організація будівельного виробництва” та ін.

При проектуванні будгенплану вирішувались наступні питання:

1. Характеристика умов здійснювання будівництва;
2. Проектування будівельних автодоріг;
3. Організація складського господарства, розрахунок складів та їх розміщення;

4. Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах, їх розміщення на будгенплані;
5. проектування тимчасових інженерних комунікацій водо- та електропостачання;
6. Рішення питань охорони праці, техніки безпеки, протипожежної безпеки та охорони довкілля;
7. Визначення техніко-економічних показників.

3.2.2 Загальна характеристика умов будівництва

Об'єкт розташований у міській забудові міста. Будмайданчик має спокійний рельєф з незначним ухилом, забезпечуваним відведення атмосферних вод від будуємої споруди. Рівень ґрунтових вод низький. Ґрунти льосовідні. Об'єкт розташований на відстані від заводу будівельних матеріалів - 8 км, від заводу металоконструкцій - 12 км, від центрального складу генпідрядної організації — 5 км. Зв'язок будмайданчика здійснюється дорогами з відсіву доменного шлаку. Дороги запроєктовані по кільцевій схемі. Ширина проїжджої частини — 3,5 м при односторонньому русі. Радіус закруглення доріг — 12 м з уширенням проїзду проїзду в місцях закруглення до 5 м.

3.2.3 Організація складського господарства

Проектування складів виконуємо у наступній послідовності:

- визначаємо необхідний запас матеріалів на складах (на основі відомості потреби у матеріалах, напівфабрикатах, конструкціях);
- вибираємо метод збереження;
- розраховуємо площі складів по видам збереження;
- визначаємо тип та розміри складів;
- розміщуємо та прив'язуємо склади на будгенплані.

Дані розрахунку по визначенню складів зводимо у таблицю.

Таблиця 3.2 — Відомість матеріалів

Найменування матеріалу	Одиниця вимірування	Загальна кількість	Тривалість робіт, днів	Найбільша добова витрата	Запас днів, п	Норма зберігання на 1 м ²	Площа складу, м ²	Спосіб зберігання	Тип складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Мастика	т	8.32	18	0.66	3	2.1	1.57	Навіс	Закр.
Рубероїд	м ²	3995.7	8.5	672.22	3	300	11.20	Навіс	Закр.
Бітуми	т	1.75	9.5	0.26	3	2.1	0.63	Закр.	Закр.
Гас	т	0.41	9.5	0.06	3	2.1	0.15	Закр.	Закр.
Плити теплоізол.	м ²	722.03	9.5	108.68	3	25	21.74	Закр.	Закр.
Сітка дротяна	т	2780.8	12	331.38	3	500	3.31	Закр.	Закр.
Сталь оцинкована	т	1.4	6.5	0.31	3	3.5	0.44	Закр.	Закр.
Прокат штабовий	т	0.91	6.5	0.20	3	3.5	0.29	Закр.	Закр.
Блоки віконні м/пласт.	м ²	219	7.5	41.76	3	100	2.09	Навіс	Закр.
Герметик	л	31.6	7.5	6.03	3	2.1	14.35	Закр.	Закр.
Монтажна піна	л	78.29	7.5	14.93	3	2.1	35.54	Закр.	Закр.
Гіпс	т	0.16	13	0.02	3	2	0.04	Закр.	Закр.
Сітка дротяна тканина	м ²	124.62	23	7.75	3	3.5	11.07	Закр.	Закр.
Папір шліфувальний	м ²	36	23	2.24	3	3.5	3.20	Закр.	Закр.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Грунтовки	л	1012.71	10	144.82	3	210	3.45	Закр.	Закр.
Суха цементна суміш	кг	8174.12	35.5	329.27	3	500	3.29	Закр.	Закр.
Фарба водно-дисперсійна	т	1.89	10	0.27	3	2.1	0.64	Закр.	Закр.
Лак поліакриловий	т	0.18	10	0.03	3	2.1	0.06	Закр.	Закр.
Брикет кам'яновугіл.	м ³	4.17	10	0.60	3	1.5	1.99	Відкр.	Відкр.
Щебінь декоративний	т	4.71	10	0.67	3	1.5	2.25	Відкр.	Відкр.
Пінополістерол	м ²	1863.54	6.5	409.98	3	25	82.00	Навіс	Закр.
Бензин	т	0.09	4.5	0.03	3	2.1	0.07	Навіс	Закр.
Плівка	т	0.04	4.5	0.01	3	1.5	0.04	Навіс	Закр.
Плитка керамічна	м ²	190.74	12.5	21.82	3	15	7.27	Закр.	Закр.
Клей	т	1.04	12.5	0.12	3	1.3	0.46	Навіс	Закр.
Лінолеум	м ²	1672.8	12.5	191.37	3	10.5	91.13	Навіс	Закр.
Камені легкобетоні	м ³	188.12	12	22.42	3	1.5	74.73	Відкр.	Відкр.

$$S_{\text{закр.}} = 105,47 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{відкр.}} = 78,96 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{навіс}} = 188,56 \text{ м}^2;$$

3.2.4 Визначення потреби в інвентарних будинках

Визначення площ тимчасових будівель і споруд здійснюється за максимальною чисельністю працюючих на будівельному майданчику та нормативної площі на одну людину, що користується даним приміщенням.

Таблиця 3.3 - Визначення кількості працівників

№ п/п	Категорія робітників	Усього	
		%	Кількість
1	Робітник	83,9	126
2	ІТР	11	17
3	Службовці	3,6	6
4	МОП і охорона	1,5	3
	Усього:		152
	Чоловіки	70%	107
	Жінки	30%	45

Таблиця 3.4 - Розрахунок площі тимчасових будівель і споруд

№ п/п	Тимчасові будівлі і споруди	Кількість робітників	Кількість користувачів, %	Площа приміщення, м ²			Тип приміщення	Розмір будівлі
				На 1-го працюючого	Норм.	Прийн.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Адміністративно-господарчі								
1	Контора виконроба	11		100	4,0	44,0	44,0	Конт.мет.
2	Прохідні будки	Без розрахунку		-	4,4	4,4	Конт. дерев.	2,2×2,0×2,5
3	Інструментальна	Без розрахунку		-	4,4	4,4	Конт. метал.	2,2×2,9×2,5
4	Навіс	По розрахунку		-	188,56	191,7	Конт., дерев.-метал.	27,0×7,1×3,0
II. Побутові								
5	Гардеробна	152		100	0,7	106,4	112,5	Конт. метал.
6	Душова	152		80	0,54	67,88	90,0	Конт.

								метал.
7	Приміщення для їжі та відпочинку	152		100	1,0	152,0	157,5	Метал.-дерев. пересувна
8	Убиральня	152		15 чол. на очко	3,5	35,47	36,75	Конт. дерев.
III. Виробничі								
9	Майстерня сантехніка	Без розрахунку		-	9,05	9,05	Пересув на дер.-мет.	4,1×2,2×1,9
10	Майстерня електрика	Без розрахунку		-	9,05	9,05	Пересув на дер.-мет.	4,1×2,2×1,9
	Разом:						655,85	

3.2.5 Проектування тимчасових інженерних комунікацій

Проектування тимчасових інженерних комунікацій виконано з урахуванням потреб будівельного майданчика у водопостачанні, водовідведенні та енергозабезпеченні. Тимчасове водопостачання запроєктовано за тупиковою схемою (див. Будгенплан) з підключенням до існуючої мережі.

Діаметр трубопроводів визначено на основі розрахунків витрат води для виробничих, господарсько-побутових та протипожежних потреб згідно з ДСТУ 9258:2023 “Настанова з організації виконання будівельних робіт”.

Підключення до існуючого водопроводу здійснюється у спеціально передбаченому врізному колодязі з улаштуванням запірної арматури. Для забезпечення протипожежного захисту використовується пожежний гідрант, розташований на постійній водопровідній мережі.

Прокладання тимчасових трубопроводів через автомобільні проїзди виконується підземним способом з застосування фіброцементних труб діаметром, не менше 100 мм, що забезпечує їх захист від механічних пошкоджень.

Додатково передбачається організація тимчасової системи водовідведення з відведенням стічних вод у існуючу каналізаційну мережу або накопичувальні резервуари з подальшим вивезенням.

Тимчасове електропостачання будівельного майданчика запроєктовано відповідно до потреб будівництва з урахуванням підключення будівельних механізмів, освітлення та побутових споживачів.

Живлення здійснюється від тимчасової трансформаторної підстанції Розрахунок електричних навантажень виконано з урахуванням коефіцієнтів попиту та одночасності роботи споживачів.

Для освітлення території передбачено робоче та аварійне освітлення, зокрема освітлення проходів, проїздів, робочих зон і складів матеріалів. Усі електроустановки заземлюються відповідно до вимог нормативних документів.

З метою забезпечення електробезпеки передбачено застосування захисного відключення, автоматичних вимикачів, а також виконання системи вирівнювання потенціалів.

3.2.6 Проєктування тимчасового водопостачання

Основними споживачами води на будівельному майданчику є будівельні машини, механізми та установки, технологічні процеси (бетонні роботи — приготування бетонної суміші, поливка поверхні бетону; штукатурні та малярні роботи; приготування розчину для цегляної кладки тощо).

Сумарну витрату води на виробничі потреби визначають за формулою:

$$Q_1 = K_1 \cdot \frac{q_1 \cdot n_1 \cdot K'_j}{t_1 \cdot 3600} = 1,2 \cdot \frac{567,37 \cdot 152 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 5,4 (\text{л/с}),$$

де K_1 - коефіцієнт на невраховані витрати води (дорівнює 1,2);

q_1 - питома витрата води на виробничі потреби, л;

n_1 - число виробничих споживачів в найбільш завантаженому зміні;

K'_j - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води (дорівнює 1,5);

t_1 – кількість годин в зміну.

Витрати води на господарчо-побутові потреби визначають за формулою:

$$Q_2 = K_2 \cdot \frac{q_2 \cdot n_2 \cdot K_2}{t_1 \cdot 3600} + \frac{q_3 \cdot n_3}{t_2} = 1,5 \cdot \frac{(25+10) \cdot 152 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 61}{0,75 \cdot 3600} = 1,1 \text{ (л/с)},$$

де q_2 - питома витрата води на господарчо-побутові потреби, л;

n_2 - число працівників в найбільш завантажену зміну;

K_2 - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води (дорівнює 1,5);

q_3 - витрата води на приймання душа одним працівником, л;

n_3 - число працівників, які користуються душем (40%);

t_2 - тривалість використання душової установки (45 хв).

Витрати води на гасіння пожежі будівлі (Q_3) складають 2,5 л/сек з кожного струменя внутрішнього пожежного крана.

Загальну витрату води для забезпечення потреб будівельного майданчика визначають за формулою:

$$Q_{\text{заг}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 5,4 + 1,1 + 2,5 = 9,0 \text{ (л/с)}.$$

Діаметр водопровідної лінії визначається за формулою:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{заг}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 9 \cdot 1000}{\pi \cdot 1,5}} = 87,4,$$

де V – швидкість руху води, м/с.

Згідно ДСТУ 8936:2019 «Труби сталеві водогазопровідні», діаметр труби водопровідної приймаємо $\text{Ø}88,5$ мм.

3.2.7 Техніко-економічні показники будгенплану

Коефіцієнт компактності, K_k :

$$K_k = \frac{F_{п.б.} + F_{тс}}{F_m} = \frac{751,52 + 660,95}{12444,64} = 0,11,$$

де $F_{п.б.}$ - площа проєктуємої будівлі, m^2 ;

$F_{тс}$ - площа тимчасових будівель та споруд, m^2 ;

F_m - площа території будівельного майданчика, m^2 .

Коефіцієнт тимчасових будівель та споруд, $K_{т.б.}$:

$$K_{т.б.} = \frac{F_{тс}}{F_{п.б.}} = \frac{660,95}{751,52} = 0,88.$$

Таблиця 3.5 - Техніко-економічні показники буд. генплану

№ п/п	Найменування	Од. виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Площа території будівельного майданчика, F_m	m^2	12444,64
2	Площа забудови тимчасових будівель і споруд, $F_{тс}$	m^2	660,95
3	Площа складів: • відкритих • закритих	m^2	78,96 105,47
4	Довжина автошляхів: • постійних • тимчасових	м.п.	- 337,73
5	Довжина електромережі: • постійної • тимчасової	м.п.	- 449,54
6	Довжина водопроводу: • постійного • тимчасового	м.п.	- 266,0

1	2	3	4
7	Довжина огороження	м.п.	449,7
8	Коефіцієнти будгенплану: <ul style="list-style-type: none">• коефіцієнт компактності, K_k• коефіцієнт тимчасових будівель і споруд, $K_{тс}$		0,11 0,88

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

4.1 Правові та нормативні основи охорони праці в Україні

Законодавство України про охорону праці є системою взаємозв'язаних нормативних актів, що регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Законодавство про охорону праці складається із загальних законів: Конституції України, Законів “Про охорону праці”, Кодексу законів про працю України та інших нормативних актів.

В ст. 43 Конституції України записано: “Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає, або на яку вільно погоджується”, “Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом”, “Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється”. Роботодавець зобов'язаний забезпечити нешкідливі умови праці. Держава створює умови для повної зайнятості працездатного населення, рівні можливості для громадян у виборі професії та роду трудової діяльності, здійснює програми підготовки та перепідготовки робітників.

Працівники реалізують право на працю шляхом укладання трудового договору на підприємстві, в установі тощо. Умови договорів про працю, які погіршують становище працівників порівняно з вимогами законодавства України про працю, є недійсними.

4.2 Виробнича санітарія

4.2.1 Шкідливі фактори будівельного виробництва, основні заходи та засоби щодо збереження здоров'я та підвищення рівня працеспроможності робітників-будівельників

Будівельне виробництво суттєво відрізняється від сучасних висококомеханізованих виробничих підприємств цілим рядом санітарно-гігієнічних особливостей, які потребують специфічних заходів щодо вирішення виникаючих проблем:

- виконання робіт на відкритому повітрі в різних кліматичних умовах, які ускладнюють створення і підтримання нормальних параметрів мікроклімату на робочих місцях;
- постійне переміщення робочих місць і знарядь праці, що потребує кожного разу знову вирішувати питання охорони праці;
- недостатній рівень механізації і автоматизації будівельних виробничих процесів, що викликає необхідність витрати значних фізичних зусиль, і підвищеної уваги до змін виробничої ситуації;
- виконання будівельно-монтажних робіт інколи на значній висоті, що створює значну небезпеку для працюючих, особливо в умовах недостатньої освітленості і несприятливих метеорологічних факторів;
- необхідність суміщення професій, близьких за характером праці.

До фізичних шкідливостей на робочому місці будівельника відносять незадовільні параметри мікроклімату, підвищені загазованість та запиленість повітря робочої зони, надмірні рівні шуму та вібрації, недостатня освітленість тощо.

До хімічних шкідливостей відносяться в основному хімічні речовини, які

за характером дії на організм людини поділяються на загальнотоксичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, та такі, що впливають на репродуктивну функцію.

Біологічні шкідливості пов'язані з дією на організм робітника-будівельника різних патогенних мікроорганізмів (бактерій, вірусів тощо). Психофізіологічні шкідливості виражені у вигляді фізичних і нервово-психічних перенавантажень у процесі праці.

Виробничий пил утворюється в результаті земляних, підривних, навантажувально-розвантажувальних, опоряджувальних та інших видів робіт, а також під час дроблення, пересипання, розмелювання і просівання неорганічних матеріалів, обробки органічних матеріалів внаслідок їх подрібнення.

З метою попередження професійних захворювань необхідно, щоб у повітрі робочої зони вміст пилу був нижчим за граничнодопустиму концентрацію (ГДК).

Під час виконання будівельних робіт часто доводиться користуватися отруйними матеріалами, або працювати в умовах виділення шкідливих газів. Зокрема, під час опоряджувальних (малярних) роботах робітники зазнають дії токсичних речовин. Щоб запобігти професійним захворюванням, отруєнням, вибухам і пожежам, необхідний періодичний контроль за вмістом шкідливих і небезпечних речовин у повітрі і своєчасне проведення профілактичних заходів.

Спільний вплив на людину шуму і вібрації особливо шкідливий і може спричинити захворювання серцево-судинної системи, розширення вен, захворювання плечових суглобів. Зменшення шкідливої дії шуму та вібрації досягається за рахунок заміни технологічного процесу на інший, своєчасного ремонту обладнання або заміни на більш сучасний, організаційно-профілактичних заходів, застосування засобів індивідуального захисту.

Системи виробничого освітлення повинні забезпечувати на будівельному майданчику освітленість, яка не є нижчою за встановлені норми. Розрахунком прожекторної установки передбачається: визначення кількості прожекторів для створення нормативної освітленості, вибір місць і схеми встановлення прожекторних щогл і прожекторів, визначення висоти встановлення прожекторів над освітлюваною поверхнею, оцінка кутів нахилу і розвороту прожекторів, визначення необхідної кількості прожекторів. Для будівельних майданчиків передбачається загальне рівномірне освітлення, а в разі необхідності: охоронне, аварійне та евакуаційне освітлення.

4.2.2 Основні заходи і засоби щодо санітарно-гігієнічного обслуговування працюючих на будівельному майданчику

Однією з найважливіших вимог щодо будівельного майданчика є обладнання його санітарно-побутовими приміщеннями, пунктом харчування, медпунктом, а також правильне їх розміщення згідно з будівельним генеральним планом. Токсичні речовини, наприклад, потрібно зберігати подалі від побутових приміщень і місць відпочинку. Вільні місця поблизу побутових приміщень необхідно озеленювати і влаштовувати на них майданчики відпочинку. Для відведення паводкових і зливових вод слід передбачати спеціальні заходи, наведені в проекті виконання робіт (ПВР).

Санітарно-побутові приміщення слід будувати за типовими проектами, або використовувати інвентарні побутові та допоміжні споруди контейнерного типу, до яких відносяться побутові приміщення, їдальні, приміщення для відпочинку, приміщення для обігрівання, медпункт, літня душова, туалети, контори для інженерно-технічних працівників, інструментальна тощо. Контейнери із вмонтованим обладнанням переміщуються автотранспортом на трейлерах і розраховані на багатократну оборотність зі строком служби до 15 років.

Розрахунок необхідної кількості санітарно-побутових приміщень для побутового містечка на будівельному майданчику виконують згідно із встановленими нормами і з урахуванням кількості працюючих. Одинарні шафи для зберігання робочого і домашнього одягу повинні мати глибину 50 см, ширину - 20 см, висоту - 165 см. Розміри здвоєних шаф (із двома відділеннями) для зберігання двох різних видів одягу повинні мати розміри 50 x 33 x 165 см.

Кількість кранів в умивальниках проектується з розрахунку 1 кран на 15 осіб., що працюють в одній зміні.

Будівельний майданчик необхідно забезпечити також аптечками і засобами надання першої медичної допомоги. Якщо на будівельному майданчику працює від 300 до 800 осіб, необхідно передбачити фельдшерський пункт охорони здоров'я.

Робітники, які працюють на висоті або в малодоступних місцях, забезпечуються флягами, термосами для питної води. Ємкості для питної води мають кришки, які щільно прилягають до отворів, закриваються на замок і розміщуються на висоті 1 м від підлоги.

Перелік і площі побутових приміщень і пристосувань, приміщень громадського харчування та ін. повинні відповідати діючим нормативним вимогам.

До санітарно-побутових приміщень, які повинні бути влаштовані на будівельному майданчику, відносять: гардеробні, приміщення для сушки, приміщення для знезараження і обезпилення робочого одягу, вбиральні, місця для куріння, обладнані протипожежним інвентарем, приміщення обігріву працюючих, укриття від сонячної радіації і опадів, кімната відпочинку та прийому їжі.

Санітарно-побутові приміщення розташовують поблизу входу на будівельний майданчик на ділянках території, яка не затопляється поверхневими водами, із таким розрахунком, щоб уникнути необхідність

проходу працюючих через небезпечні зони (котловани, зону роботи кранів, залізничні колії і т. ін.). Входи в санітарно-побутові приміщення необхідно обладнати тамбурами і пристосуваннями для очищення і миття взуття.

4.3 Техніка безпеки

4.3.1 Основні причини виробничого травматизму в будівництві

Рівень травматизму у виробничій сфері тісно пов'язаний з технологічними процесами, обладнанням, а також організацією виробництва та ергономічною організацією робочого місця.

У процесі будівництва на організм людини діють як засоби, так і предмети праці, а отже — організаційні та технічні чинники. Також існують чинники особистого характеру, які стосуються дотримання технологічної та трудової дисципліни. Саме тому для досліджень причин виробничого травматизму створено їх класифікацію.

Найчастіше нещасні випадки відбуваються з організаційних, психофізіологічних та технічних причин. Також вони трапляються через техногенні, природні, екологічні та соціальні причини.

До основних причин виробничого травматизму в будівництві належать:

- алкогольне, наркотичне, токсикологічне отруєння;
- конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва;
- незадовільне функціонування, недосконалість або відсутність системи управління охороною праці;
- незастосування засобів індивідуального або колективних (за їх наявності)
- незадовільні фізичні дані або стан здоров'я;

4.3.2 Заходи та засоби уникнення виробничого травматизму під час

виконання монтажних робіт

При монтажі будівельних конструкцій, виробів, трубопроводів і обладнання (далі — виконанні монтажних робіт) необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на працівників наступних небезпечних і шкідливих виробничих, факторів, пов'язаних з характером роботи:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;
- переміщення конструкцій, вантажів;
- обвалення незакріплених елементів конструкцій будинків і споруд;
- падіння вище розташованих матеріалів, інструменту;
- виконання робіт у зоні повітряних ліній електропередачі;
- підймання вантажів, вага яких перевищує вантажопідйомність механізмів;
- недостатня жорсткість конструкції, яка може стати причиною її руйнування при монтажі;
- перекидання машин, падіння їхніх частин;
- робота без індивідуальних засобів захисту;
- недостатнє освітлення;
- підвищена напруга в електричній мережі.

За несприятливих погодних умов, а саме при ожеледиці, дощу, снігопаді, грози або тумані, які ускладнюють видимість у межах фронту робіт, не допускаються монтажні роботи, експлуатація вантажопідіймальних механізмів, бурових вишок, а також окремих видів робіт.

Слід зазначити, що баштові крани з висотою до верху оголовка більше 15 м, козлові крани прогоном більше 16 м, порталні крани, перевантажувачі, а також кабельні крани обладнуються анемометром (або сигналізатором тиску вітру для кранів мостового типу), що автоматично вмикає звуковий сигнал у

разі перевищення допустимої швидкості вітру робочого стану, зазначеної в паспорті крана.

В процесі монтажу конструкцій будинків чи споруд монтажники повинні перебувати на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях чи засобах підмоцнення.

Забороняється перебування людей на елементах конструкцій і обладнання під час їхнього піднімання і переміщення.

Піднімання робітників по навісних сходах на висоту більше 10 м допускається лише у тому випадку, якщо сходи обладнані площадками для відпочинку не рідше ніж через кожні 10 м по висоті.

Розчалування повинні бути розташовані за межами габаритів руху транспорту і будівельних машин. Розчалування не повинні мати дотик до гострих кутів інших конструкцій. Перегинання розчалувань у місцях зіткнення їх з елементами інших конструкцій допускається лише після перевіряння міцності і стійкості цих елементів під впливом зусиль від розчалувань.

Не допускається перебування людей під елементами конструкцій і обладнання, що монтуються, до встановлення їх у проектне положення.

Забороняється перехід монтажників по встановлених конструкціях і їхніх елементах (фермах, ригелях і т.п.), на яких неможливо забезпечити необхідну ширину проходу при встановлених огороженнях, без застосування спеціальних запобіжних пристосувань (натягнутого, уздовж ферми чи ригеля каната для закріплення карабіна запобіжного пояса). Місця і спосіб кріплення каната і довжина його ділянок повинні бути зазначені в ПВР.

Спосіб стропування елементів конструкцій та обладнання повинен забезпечувати їх подавання до міста розміщення в положення, близьке до проектного.

Переміщення конструкцій чи обладнання кількома піднімальними чи тяговими засобами, необхідно здійснювати згідно з ПВР під безпосереднім

керівництвом осіб, відповідальних за безпечне виконання робіт кранами, при цьому навантаження, що припадає на кожний кран, не повинно перевищувати вантажопідймальність крана.

До початку виконання монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою, яка керує монтажем та машиністом (мотористом). Усі сигнали подаються лише одною особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником-стропальником). Лише сигнал «Стоп» може подати любий робітник, який помітив небезпеку.

Якщо конструкція, що монтується, знаходиться за межами поля зору машиніста крану, між ним та монтажниками встановлюється радіо або телефонний зв'язок. При відсутності такої можливості призначаються проміжні сигнальніки з числа стропальників (такелажників).

В особливо відповідальних випадках (при підніманні конструкцій із застосуванням складного такелажу, методу повороту, при насуванні великогабаритних і важких конструкцій, при підніманні їх двома механізмами чи більше і т.п.) сигнали повинні подавати тільки керівник робіт.

Стропування елементів, що монтуються, слід виконувати у місцях, зазначених у робочих кресленнях, і забезпечувати їх піднімання і подавання до місця встановлення в положенні, близькому до проектного.

Забороняється піднімання елементів будівельних конструкцій, що не мають монтажних петель, чи отворів, маркування і міток, які забезпечують їхнє правильне стропування і монтаж.

При монтажі з транспорту елементи конструкцій забороняється проносити над кабіною водія.

4.4 Пожежна безпека

Згідно із Правилами пожежної безпеки в Україні НАПБ А.01.001-2014, на території побутового містечка будівельників повинні бути розміщені первинні

засоби пожежогасіння: пожежні щити з комплектами інструментів і інвентарем, вогнегасники, ящики з піском і совкові лопати, бочки з водою і відра.

На кожному об'єкті мають бути загальнооб'єктові інструкції про заходи пожежної безпеки та інструкції для всіх або вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень (дільниць, цехів, складів тощо). Для всіх технологічних матеріалів і речовин (рідин, розчинів, порошоків, гранул тощо), що застосовуються на будівельному майданчику, мають бути визначені показники пожежної небезпеки.

Працівники можуть бути допущені до роботи тільки після проходження протипожежного інструктажу, а у разі змінення специфіки роботи — після проходження відповідного навчання.

Залежно від особливостей виробництва, будівельного майданчика, розмірів і умов експлуатації приміщень, наявного обладнання і кількості робочих місць, а також максимально можливої чисельності присутніх людей необхідно передбачити належну кількість первинних засобів пожежогасіння.

На будівельному генеральному плані повинна бути визначена схема транспортних шляхів, місце знаходження вододжерел, засобів пожежогасіння та зв'язку.

До всіх будівель і споруд будівельного майданчика, у тому числі – об'єктів прилеглої забудови, майданчиків складування матеріалів тощо має бути вільний доступ, а протипожежні розриви між ними повинні відповідати вимогам будівельних норм.

Для умов щільної забудови допускається прийняття окремих рішень з пожежної безпеки, що відповідають умовам конкретного будівництва, які зобов'язані бути погоджені з органами державного пожежного нагляду згідно

Дозвіл на роботи у пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зонах оформлюється нарядом-допуском, у якому передбачають укомплектованість засобами пожежогасіння і засобами контролю та оперативного оповіщення про

загрозливу ситуацію.

За ширини будівель більше 18,0 м проїзди повинні бути забезпечені з двох повздовжніх сторін. Максимальна відстань від краю дороги до стін будівель і споруд повинна бути не більше 25,0 м.

У місцях, де розміщені горючі чи легкозаймісті матеріали, паління заборонено, а користування відкритим вогнем допускається тільки на відстані понад 50 м від зазначених матеріалів.

Заборонено накопичувати на майданчиках спалимі речовини (жирні замаслені ганчірки, стружку, відходи пластмас тощо); їх потрібно зберігати в закритих металевих контейнерах у безпечному місці.

Засоби протипожежного захисту повинні перебувати у справному, працездатному стані. Проходи до технічних засобів протипожежного захисту повинні бути вільними і позначеними відповідними знаками.

На робочих місцях, де застосовують чи виготовляють клеї, мастики, фарби та інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні чи шкідливі речовини, не допускаються дії з використанням вогню або такі, що сприяють іскровиникненню. Ці робочі місця повинні провітрюватися. Електроустановки в таких приміщеннях (зонах) повинні бути у вибухобезпечному виконанні. Крім того, повинні бути вжиті заходи, що запобігають виникненню і накопиченню зарядів статичної електрики.

Усі об'єкти (споруджувані будівлі, тимчасові споруди, підсобні приміщення, будівельні майданчики тощо) повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння, засобами контролю і оперативного оповіщення в разі виникнення надзвичайної ситуації.

Для забезпечення безпечної евакуації людей мають бути передбачені заходи, спрямовані на:

- створення умов для своєчасної та безпосередньої евакуації людей у разі виникнення пожежі або інших небезпек;

- захист людей на шляхах евакуації від дії небезпечних факторів.

4.5 Охоронна довкілля

Перед початком будівництва потрібно певним чином обладнати будівельний майданчик.

Важливою задачею в збереженні природних властивостей земель є не тільки збереження існуючого ландшафту міста, але і забезпечення родючим ґрунтом парники, теплиці, оранжереї та використання на інші потреби.

Як відомо жодне будівництво не може обійтися без використання різних видів машин і механізмів більшість з яких шкідливо впливає на навколишнє середовище. Шум безпосередньо супроводжує майже всі процеси які виконуються на будівельному майданчику.

З метою зменшення впливу на атмосферне повітря, при будівництві, потрібно зводити до мінімуму дію всіх цих шкідливих факторів.

Ефективність капітального будівництва залежить від суміжних підприємств, поставляючи сировину та продукцію, забезпечують будівництво електроенергією, водою, паром і т.д.

В теперішній час із всієї сировини, використаної для будівельних потреб лише декілька відсотків іде у відходи а інша частина переходить у продукцію, або використовується для будівництва доріг і т.д.

Під час будівництва автомобільної стоянки, на території будівельного майданчика та поблизу нього не допускається злив відроблених машинних масел та інших шкідливих речовин. На час будівництва на будівельній площадці відводиться зона санітарно-технічного обслуговування. Сміття побутового характеру не допускається закопувати або спалювати, необхідно підготувати яму для сміття, яку після закінчення будівництва вичищають а сміття вивозять на смітник.

Після закінчення будівництва родючий шар ґрунту, який на початку будівництва після зрізання складувався на території будівництва, зрізали

пластами, в тій частині площадки, на якій не можливе забруднення відходами будівництва, розстилають на місці зрізів, а надлишки відвозять на сільськогосподарські угіддя. Після завершення робіт, по зведенню і облицюванню будівлі обов'язково проводять очистку та прибирання території від будівельного сміття.

Для квіткового оформлення використовуються густостійкі види однорічних, дворічних та багаторічних квіткових рослин. Для створення газонів – рекомендуються газонні трави.

При проектуванні озеленення їхнє розміщення встановлюється за узгодженням з місцевими органами санітарного нагляду, будівництва та архітектури.

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Одна з проблем при переході будівельного комплексу до ринку – комплексний підхід до вирішення організаційних і економічних завдань, спрямованих на практичне здійснення єдності госпрозрахункових інтересів замовників, підприємств будіндустрії, транспорту тощо. Для одержання результатів по виконанню цього важливого завдання і гарантованого розміру прибутку, велике значення має процес застосування договірних (контактних) цін.

Вона сьогодні посідає одне з центральних місць і виступає гарантом стабільності економіки будівництва. Перехід на застосування договірних цін відображає новий етап в розвитку механізму товарно-грошових відносин у будівельному комплексі, він обумовлений необхідністю розвитку будівництва в умовах його переходу до ринкових методів управління.

Економічна природа системою договірних цін, як принципово нової категорії економіки будівництва, тісно пов'язана з діючих кошторисних норм та цін – базовою кошторисною вартістю, з одного боку, а з іншого – з необхідністю в умовах господарювання підняти на новий рівень економічної самостійності замовників і підрядників з метою реалізації мети та завдань інвестиційної діяльності.

Договірна ціна будівельної продукції спрямована на оптимальне поєднання інтересів виробників будівельної продукції та її споживачів. У них відображається суспільно-необхідні затрати, що відповідають основним умовам інтенсифікації будівельного процесу в умовах ринку.

Локальні кошториси складаються у поточному рівні цін на трудові та матеріально-технічні ресурси за формами.

Відомості ресурсів до локальних кошторисів складаються за формами.

При складанні локальних кошторисів застосовуються:

- ресурсні елементні кошторисні норми України:

- вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм;
- ресурсні кошторисні норми експлуатаційних будівельних машин і механізмів;
- поточні ціни на матеріали, вироби та конструкції;
- поточні ціни машино-годин;
- поточна вартість людино-години відповідного розряду робіт;
- поточні ціни на перевезення вантажів для будівництва;
- правила визначення ЗВ та адміністративних витрат.

Локальні кошториси містять прямі та ЗВ витрати.

Прямі витрати визначаються в локальних кошторисах шляхом множення визначеної за ресурсними елементними кошторисними нормами кількості трудових і матеріально-технічних ресурсів, необхідних для виконання обсягів робіт, обчислених за робочими кресленнями на відповідні поточні ціни цих ресурсів.

Кошторисна заробітна плата визначається як сума заробітної плати робітників- будівельників та вантажників, заробітної плати робітників при експлуатації машин та механізмів, а також заробітної плати працівників у складі ЗВ витрат.

Кошторисна трудомісткість визначається як сума трудомісткостей за основною роботою, експлуатації машин і механізмів та за роботами у складі ЗВ витрат.

Проект будівництва триповерхового гуртожитку квартирного типу в м. Запоріжжя

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-001

на

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

ОСНОВА:

креслення(специфікації)№

Кошторисна вартість	23 162,081	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	26,10367	тис. люд.-год
Кошторисна заробітна плата	3 875,450	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,6	розряд

Складений в поточних цінах станом на 5 квітня 2026 р.

№ Ч.ч	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслугову- ванням машин	
					Всього	експлуа- тації машин	Всього	заробітно ї плати	експлуа- тації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітно ї плати	в тому числі заробітно ї плати
					1	2	3	4	5	6	7
Розділ № 1 Земляні роботи											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт (80 к.с.) за 1 прохід	1000м2 спланованої поверхні за 1 прохід бульдозеру	2,38	415,55	415,55	989	-	989	-	-
					-	123,55			294	0,7740	1,84
2	КБ1-12-3	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами 'драглайн' або 'зворотна лопата' з ковшом місткістю 1 (1-1,2) м3, група ґрунтів 3	1000 м3 ґрунту	5,39	37 531,39	36 095,01	202 294	7 742	194 552	12,3400	66,51
					1 436,38	12 425,17			66 972	75,7452	408,27
3	КБ1-17-13	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 (0,5-0,63) м3, група ґрунтів 1	1000 м3 ґрунту	3,68	44 221,47	42 082,91	162 735	7 719	154 865	18,0200	66,31
					2 097,53	13 480,21			49 607	75,0057	276,02

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	КБ1-163-8	Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5 м ² з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 3 м, група ґрунтів 2	100м ³ ґрунту	2,3	61 445,75	-	141 325	141 325	-	503,2000	1 157,36
					61 445,75	-			-	-	-
5	КБ1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт (80 к.с.) з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000 м ³ ґрунту	1,75	9 488,48	9 488,48	16 605	-	16 605	-	-
					-	2 820,97			4 937	17,6730	30,93
6	КБ1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1000м ³ ущільненого ґрунту	1,75	19 199,74	19 199,74	33 600	-	33 600	-	-
					-	5 494,77			9 616	29,6480	51,88
		Разом прямих витрат по розділу № 1					557 548	156 786	400 611		1 290,18
									131 426		768,94
		Разом прямі витрати по розділу				грн.	557 548				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	151				
		вартість ЕММ				грн.	400 611				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		131 426			
		заробітна плата робітників				грн.		156 786			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		всього заробітна плата				грн.		288 212			
		Загальновиробничі витрати				грн.	150 779				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г					247,09
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		55 260			
		Всього по розділу				грн.	708 327				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					2 306,21
		Кошторисна заробітна плата				грн.		343 472			
		Розділ № 2 Фундаменти									
7	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0,8	345 126,23	3 517,97	276 101	14 722	2 814	150,7000	120,56
					18 401,98	1 725,28			1 380	10,6641	8,53
8	КБ6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	3,35	629 083,30	15 832,33	2 107 429	202 982	53 038	456,3300	1 528,71
					60 591,50	6 301,23			21 109	39,1711	131,22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	КБ6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	3,1	622 695,79	12 774,48	1 930 357	102 662	39 601	249,4100	773,17
					33 116,66	5 251,83			16 281	32,7235	101,44
10	КБ7-1-7	Укладання фундаментів під колони при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій більше 3,5 т	100 шт збірних конструкцій	0,4	2 167 109,49	125 372,85	866 844	21 671	50 149	403,1000	161,24
					54 176,64	53 999,07			21 600	320,4169	128,17
11	КБ8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	7,2	25 236,59	-	181 703	27 571	-	28,1300	202,54
					3 829,34	-			-	-	-
Разом прямих витрат по розділу № 2							5 362 434	369 608	145 602		2 786,22
									60 370		369,36
Разом прямі витрати по розділу						грн.	5 362 434				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів і комплектів						грн.	4 847 224				
вартість ЕММ						грн.	145 602				
в т.ч. заробітна плата в ЕММ						грн.		60 370			
заробітна плата робітників						грн.		369 608			
всього заробітна плата						грн.		429 978			
Загальновиробничі витрати						грн.	228 337				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		трудомісткість в загальнови­робничих витратах				лю­д-г					378,66
		заробітна плата в загально­ви­робничих витратах				грн.		84 685			
		Всього по розділу				грн.	5 590 771				
		Кошторисна трудомісткість				лю­д-г					3 534,24
		Кошторисна заробітна плата				грн.		514 663			
		Розділ № 3 Каркас									
12	КБ7-43-4	Установлення колон на ниж­че­стоящі колони масою до 2 т	100 шт збірних кон­струкцій	1,2	567 049,91 178 314,26	80 934,47 26 682,69	680 460	213 977	97 121 32 019	1 181,7500 175,7029	1 418,10 210,84
13	КБ7-50-5	Установлення діафрагм жорсткості висотою до 3,6 м, площею до 10 м2	100 шт збірних кон­струкцій	0,3	1 367 909,81 186 772,82	105 644,80 44 501,28	410 373	56 032	31 693 13 350	1 255,7000 288,6739	376,71 86,60
14	КБ7-44-7	Укладання ригелів масою до 3 т	100 шт збірних кон­струкцій	1,12	763 139,66 100 934,96	66 772,60 26 753,31	854 716	113 047	74 785 29 964	678,6000 175,4075	760,03 196,46
15	КБ6-21-1	Улаштування ригелів цивільних будівель у металевій опалубці	100 м3 залізобетону в ділі	0,04	1 338 109,68 226 168,32	65 401,80 30 854,97	53 524	9 047	2 616 1 234	1 682,8000 191,4505	67,31 7,66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	КБ7-45-5	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м ² (для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів)	100 шт збірних конструкцій	1,24	1 801 484,02	20 894,06	2 233 840	41 344	25 909	239,2500	296,67
					33 341,88	9 173,84			11 376	59,8922	74,27
17	КБ7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м ² (для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів)	100 шт збірних конструкцій	1,88	1 852 322,10	41 802,52	3 482 366	89 081	78 589	332,0500	624,25
					47 383,54	17 748,17			33 367	118,2540	222,32
18	КБ7-21-3	Установлення сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100 шт збірних конструкцій	0,12	1 236 411,34	50 169,95	148 369	6 829	6 020	423,4000	50,81
					56 904,96	24 471,57			2 937	155,1297	18,62
19	КБ7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100 шт збірних конструкцій	0,2	696 127,66	44 621,24	139 226	9 578	8 924	343,6500	68,73
					47 891,06	20 971,29			4 194	134,2889	26,86
20	КБ6-22-3	Улаштування переkritтів безбалкових товщиною понад 200 мм, на висоті від опорної площадки до 6 м	100 м ³ залізобет ону в ділі	0,01	815 164,02	19 046,45	8 152	912	190	678,5000	6,79
					91 190,40	8 925,18			89	55,4895	0,55
Разом прямих витрат по розділу № 3							8 011 026	539 847	325 847		3 669,40
									128 530		844,18
Разом прями витрати по розділу						грн.	8 011 026				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	7 145 332				
		вартість ЕММ				грн.	325 847				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		128 530			
		заробітна плата робітників				грн.		539 847			
		всього заробітна плата				грн.		668 377			
		Загальновиробничі витрати				грн.	339 048				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г					541,63
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		121 130			
		Всього по розділу				грн.	8 350 074				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					5 055,21
		Кошторисна заробітна плата				грн.		789 507			
		Розділ № 4 Стіни									
21	КБ8-20-2	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху понад 4 м	1 м3 мурування	82,18	4 442,46 750,29	98,84 50,60	365 081	61 659	8 123 4 158	5,7200 0,3128	470,07 25,71
22	КБ8-20-3	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання заповнень каркасів і фахверків при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування	122,6	4 413,50 714,88	103,14 52,80	541 095	87 644	12 645 6 473	5,4500 0,3264	668,17 40,02

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямих витрат по розділу № 4					906 176	149 303	20 768		1 138,24
									10 631		65,73
		Разом прямі витрати по розділу				грн.	906 176				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	736 105				
		вартість ЕММ				грн.	20 768				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		10 631			
		заробітна плата робітників				грн.		149 303			
		всього заробітна плата				грн.		159 934			
		Загальновиробничі витрати				грн.	86 159				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г					144,47
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		32 310			
		Всього по розділу				грн.	992 335				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					1 348,44
		Кошторисна заробітна плата				грн.		192 244			
		Розділ № 5 Двері									
23	КБ10-28-1	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею до 2 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100 м2 прорізів	1,5	557 925,19	7 664,58	836 888	20 746	11 497	98,1100	147,17
					13 830,57	2 754,58			4 132	14,8500	22,28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	КБ10-28-3	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею більше 3 м2 з металлопластику у кам'яних стінах	100 м2 прорізів	0,06	535 520,62 8 441,28	5 280,04 1 897,60	32 131	506	317 114	59,8800 10,2300	3,59 0,61
		Разом прямих витрат по розділу № 5					869 019	21 252	11 814 4 246		150,76 22,89
		Разом прямі витрати по розділу				грн.	869 019				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	835 953				
		вартість ЕММ				грн.	11 814				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		4 246			
		заробітна плата робітників				грн.		21 252			
		всього заробітна плата				грн.		25 498			
		Загальновиробничі витрати				грн.	12 994				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г					20,83
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		4 660			
		Всього по розділу				грн.	882 013				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					194,48
		Кошторисна заробітна плата				грн.		30 158			
		Розділ № 6 Вікна									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	КБ10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100 м2 прорізів	1,95	447 177,71	878,01	871 997	25 138	1 712	86,6700	169,01
					12 891,30	646,31			1 260	4,2229	8,23
26	КБ10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100 м2 прорізів	0,24	466 705,45	1 348,47	112 009	5 337	324	149,5000	35,88
					22 236,63	992,62			238	6,4856	1,56
Разом прямих витрат по розділу № 6							984 006	30 475	2 036		204,89
									1 498		9,79
Разом прямі витрати по розділу						грн.	984 006				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів і комплектів						грн.	951 495				
вартість ЕММ						грн.	2 036				
в т.ч. заробітна плата в ЕММ						грн.		1 498			
заробітна плата робітників						грн.		30 475			
всього заробітна плата						грн.		31 973			
Загальновиробничі витрати						грн.	16 168				
трудоємність в загальновиробничих витратах						люд-г					25,76

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		заробітна плата в загальновиробничих витратах					грн.	5 762				
		Всього по розділу					грн.	1 000 174				
		Кошторисна трудомісткість					люд-г	240,44				
		Кошторисна заробітна плата					грн.	37 735				
		Розділ № 7 Підлоги										
27	КБ11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолонистих	100 м2 поверхні ізоляції	18,27	45 189,29	36,76	825 608	79 521	672	32,7800	598,89	
					4 352,53	33,02			603	0,2220	4,06	
28	КБ11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, перший шар	100 м2 поверхні ізоляції	1,87	57 732,08	44,11	107 959	62 404	82	218,0400	407,73	
					33 371,02	39,62			74	0,2664	0,50	
29	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних з розчину товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	18,27	15 287,19	170,92	279 297	131 369	3 123	56,2500	1 027,69	
					7 190,44	153,54			2 805	1,0323	18,86	
30	КБ11-11-2	На кожні 5 мм зміни товщини стяжки додавати або виключати	100 м2 стяжки	18,27	2 228,20	44,11	40 709	4 391	806	1,8800	34,35	
					240,32	39,62			724	0,2664	4,87	
31	КБ11-11-18	Армування стяжки дротяною сіткою	100 м2 стяжки	18,27	13 591,82	93,73	248 323	36 141	1 712	16,2000	295,97	
					1 978,18	84,20			1 538	0,5661	10,34	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
32	КБ11-29-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт	100 м2 покриття	1,87	94 096,58 21 684,42	66,16 59,44	175 961	40 550	124 111	155,6000 0,3996	290,97 0,75	
33	КБ11-39-1	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї 'Бустилат'	100 м2 покриття	1,64	42 028,34 7 594,69	11,03 9,91	68 926	12 455	18 16	55,7900 0,0666	91,50 0,11	
Разом прямих витрат по розділу № 7							1 746 783	366 831	6 537		2 747,10	
									5 871		39,49	
Разом прямі витрати по розділу							грн.	1 746 783				
в тому числі:												
вартість матеріалів, виробів і комплектів							грн.	1 373 415				
вартість ЕММ							грн.	6 537				
в т.ч. заробітна плата в ЕММ							грн.		5 871			
заробітна плата робітників							грн.		366 831			
всього заробітна плата							грн.		372 702			
Загальновиробничі витрати							грн.	200 004				
трудомісткість в загальновиробничих витратах							люд-г					334,40
заробітна плата в загальновиробничих витратах							грн.		74 783			
Всього по розділу							грн.	1 946 787				
Кошторисна трудомісткість							люд-г					3 120,99

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Кошторисна заробітна плата					грн.	447 485				
		Розділ № 8 Покрівля										
34	КБ12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	7,01	7 088,82	156,51	49 693	10 468	1 097	10,9700	76,90	
					1 493,35	64,81			454	0,4017	2,82	
35	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100 м2 покриття, що утеплюється	7,01	55 039,82	716,13	385 829	63 691	5 020	63,6700	446,33	
					9 085,71	307,88			2 158	1,8756	13,15	
36	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних з розчину товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	7,01	15 287,19	170,92	107 163	50 405	1 198	56,2500	394,31	
					7 190,44	153,54			1 076	1,0323	7,24	
37	КБ11-11-18	Армування стяжки дротяною сіткою	100 м2 стяжки	7,01	19 091,82	93,73	133 834	13 867	657	16,2000	113,56	
					1 978,18	84,20			590	0,5661	3,97	
38	КБ12-2-1	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	100 м2 покрівлі	7,01	50 637,07	911,54	354 966	29 745	6 390	30,1000	211,00	
					4 243,20	388,79			2 725	2,3651	16,58	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39	КБ12-7-2	Улаштування примикань рулонних і мастичних покрівель до стін і парапетів висотою більше 600 мм з одним фартухом	100 м примикань	1,25	109 050,36	665,08	136 313	11 148	831	66,3600	82,95
					8 918,78	283,38			354	1,7249	2,16
		Разом прямих витрат по розділу № 8					1 167 798	179 324	15 193		1 325,05
									7 357		45,92
		Разом прями витрати по розділу				грн.	1 167 798				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	973 281				
		вартість ЕММ				грн.	15 193				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		7 357			
		заробітна плата робітників				грн.		179 324			
		всього заробітна плата				грн.		186 681			
		Загальновиробничі витрати				грн.	99 174				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г					164,52
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		36 792			
		Всього по розділу				грн.	1 266 972				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					1 535,49
		Кошторисна заробітна плата				грн.		223 473			
		Розділ № 9 Оздоблювальні роботи									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40	КБ15-46-1	Штукатурення поверхонь цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону просте, стін механізованим способом	100 м2 поверхні штукатурення	26,72	13 758,32	825,55	367 622	205 921	22 059	55,3000	1 477,62
					7 706,61	725,49			19 385	5,7780	154,39
41	КБ15-182-1	Шпаклювання шпаклівкою мінеральною стін	100 м2 поверхні оздоблення	26,72	16 469,06	7,35	440 053	279 425	196	76,8200	2 052,63
					10 457,51	6,60			176	0,0444	1,19
42	КБ15-43-1	Фактурне опорядження фасадів мармуровим дрібняком	100 м2 поверхні опорядження	11,9	25 510,96	791,73	303 580	81 583	9 422	41,2500	490,88
					6 855,75	315,88			3 759	2,2420	26,68
43	КБ15-46-3	Штукатурення поверхонь цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону просте, стель механізованим способом	100 м2 поверхні штукатурення	18,27	15 301,18	825,55	279 553	170 385	15 083	66,9200	1 222,63
					9 325,97	725,49			13 255	5,7780	105,56
44	КБ15-182-2	Шпаклювання шпаклівкою мінеральною стель	100 м2 поверхні оздоблення	18,27	19 681,72	7,35	359 585	249 754	134	100,4200	1 834,67
					13 670,17	6,60			121	0,0444	0,81

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
45	КБ15-151-1	Просте фарбування приміщень по штукатурці і бетону клейовими розчинами стін	100 м2 поверхні фарбування	26,72	2 145,11	1,84	57 317	34 301	49	9,4300	251,97	
					1 283,71	1,65			44			0,0111
46	КБ15-151-2	Просте фарбування приміщень по штукатурці і бетону клейовими розчинами стель	100 м2 поверхні фарбування	18,27	2 506,56	1,84	45 795	28 477	34	11,4500	209,19	
					1 558,69	1,65			30			0,0111
Разом прямих витрат по розділу № 9							1 853 505	1 049 846	46 977		7 539,59	
									<u>36 770</u>		<u>289,13</u>	
Разом прямі витрати по розділу							грн.	1 853 505				
в тому числі:												
вартість матеріалів, виробів і комплектів							грн.	756 682				
вартість ЕММ							грн.	46 977				
в т.ч. заробітна плата в ЕММ							грн.		36 770			
заробітна плата робітників							грн.		1 049 846			
всього заробітна плата							грн.		1 086 616			
Загальновиробничі витрати							грн.	571 121				
трудоємність в загальновиробничих витратах							люд-г					939,45
заробітна плата в загальновиробничих витратах							грн.		210 097			
Всього по розділу							грн.	2 424 626				
Кошторисна трудоємність							люд-г					8 768,17
Кошторисна заробітна плата							грн.		1 296 713			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямих витрат по кошторису					21 458 295	2 863 272	975 385		20 851,43
									386 699		2 455,43
		Разом прямі витрати				грн.	21 458 295				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	17 619 638				
		вартість ЕММ				грн.	975 385				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		386 699			
		заробітна плата робітників				грн.		2 863 272			
		всього заробітна плата				грн.		3 249 971			
		Загальновиробничі витрати				грн.	1 703 786				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г					2 796,81
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		625 479			
		Всього по кошторису				грн.	23 162 081				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					26 103,67
		Кошторисна заробітна плата				грн.		3 875 450			

Склав студент групи БАД-113сп Моїсєєв Д.Р.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірів ст.викладач Іщенко О.Л.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

6. ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 9258:2023 «Настанова з організації виконання будівельних робіт». [Чинний від 01.07.2024]. Вид офіц.: ДП «УкрНДНЦ», 2024. 84 с.
2. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний від 01.01.2017]. Вид офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 50 с.
3. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів. [Чинний від 01.01.2014]. Вид офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 50 с.
4. ДСТУ Б В.2.2-22:2008 Будинки і споруди. Будівлі мобільні (інвентарні). Загальні технічні умови. [Чинний від 01.01.2014]. Вид офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 26 с.
5. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. [Чинний від 01.10.2019]. Вид офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 177 с.
6. ДСТУ Б А.2.4-6:2009. Правила виконання робочої документації генеральних планів. [Чинний від 01.10.2019]. Вид офіц. Київ: Мінрегіон України, 2009.
7. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. Зі Змінами № 1, № 2 та Поправкою до Зміни № 2. [Чинний від 01.07.2022]. Вид офіц. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 33 с.
8. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). [Чинний від 01.04.2012]. Вид офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. 112 с.
9. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 01.09.2022]. Вид офіц. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 27 с.

10. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 01.01.2007]. Вид офіц. Київ: Мінбуд України, 2006. 75 с.
11. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний від 01.06.2011]. Вид офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. 71 с.
12. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд. [Чинний від 01.07.2013]. Вид офіц. Київ: Мінрегіон України, 2012. 312 с.
13. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. [Чинний від 01.12.2019]. Вид офіц. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2019. 44 с.
14. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. [Чинний від 01.12.2018]. Вид офіц. Київ: Мінрегіон України, 2018. 24 с.
15. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 01.01.2014]. Вид офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 55 с.