

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут архітектури, будівництва та енергетики
Кафедра будівництва енергоефективних споруд

Дудар Святослав Ігорович

(прізвище, ім'я, по батькові виконавця роботи)

УДК 624.01
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Багатопверховий житловий будинок в м. Надвірна

(назва роботи)

Освітньо-професійна

(назва освітньої програми)

192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

(шифр і назва спеціальності)

С.І. Дудар

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник

Фафлей О.Я. , к.т.н. доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

В.о. зав.каф.

(посада)

(підпис)

(дата)

Андрій АНДРУСЯК

(ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Івано-Франківськ – 2025

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут архітектури, будівництва та енергетики
Кафедра *будівництва та енергоефективних споруд*
Спеціальність 192 - "Будівництво та цивільна інженерія"
Освітньо-професійна програма *будівництво та цивільна інженерія*

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

/ Андрусяк А.В. /
« » 20 р.

**ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ**

Студенту Дудар Святослав Ігорович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **Багатопверховий житловий будинок в м. Надвірна**
затверджена наказом ректора університету від « 30 » травня 2025
р. № 211/7
2. Термін здачі студентом закінченої роботи «26» червня 2025р.
3. Вихідні дані до роботи місце будівництва: м. Надвірна, розміри будівлі
розмірам в вісях 18х32м. 16-ти поверховий. Площа забудови 3348,27 м².
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить
розробити) не більше 50-70 сторінок вступ, архітектурно-будівельний розділ,
розрахунково-конструктивний розділ, технологічно-організаційний розділ,
економіка будівництва, охорона праці, висновки, бібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу 7-9 листів А3 генплан, фасади, розрізи,буд
генплан,технологічна карта,календарний або сітковий графік робіт на об'єкті,
охорона праці та техніка безпеки.
6. Консультанти з роботи (за необхідністю)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Артим В.І.		
Економіка будівництва			
	.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів	Примітка
Вступ, огляд місцевості будівництва	березень 2025	виконано
1.Архітектурно-будівельний розділ	березень 2025	виконано
2. Розрахунково-конструктивний розділ	квітень 2025	виконано
3.Технологічно-організаційний розділ	квітень 2025	виконано
4. Економіка будівництва	травень 2025	виконано
5.Охорона праці	травень 2025	виконано
6. Висновки,зміст	червень 2025	виконано
7. Бібліографічний список	червень 2025	виконано

Студент Дудар С.І.
(підпис)

(розшифровка підпису)

Керівник роботи Фафлей О.Я.
(підпис)

(розшифровка підпису)

РЕФЕРАТ

Відповідно до завдання розроблений дипломний проект на тему:

«Шістнадцятиповерховий житловий будинок, м. Надвірна», Івано-Франківської обл. Житловий будинок з розмірам в вісях 18х32м. 16-ти поверховий з повноцінним цокольним поверхом, даховими надбудовами та паркінгом. У будівлі розташовані офісні приміщення на першому поверсі, з 2 по 16 поверхах розташовані житлові квартири. На кожному з поверхів передбачені необхідні адміністративні, побутові, технічні та допоміжні приміщення зі шляхами евакуації, прийнятими за розрахунком. В якості вертикального транспорту в будівлі передбачена установка сходових маршів, а також пасажирські ліфти з можливістю обслуговування відвідувачів - інвалідів. Ганки головних входів обладнані в'їзними пандусами для інвалідних колясок.. Загальна площа будівлі – 3348,27 м². Загальний об'єм будівлі – 68740 м³.

Дудар С.І. – Бакалаврська кваліфікаційна робота. Інститут архітектури, будівництва і енергетики. Кафедра будівництва та енергоефективних споруд – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу – 2025.

ABSTRACT

According to the task, a diploma project was developed on the topic:

"Sixteen-storey residential building, Nadvirna", Ivano-Frankivsk region. Residential building with dimensions in axes 18x32m. 16-storey with a full basement, roof superstructures and parking. The building has office premises on the first floor, residential apartments are located from floors 2 to 16. Each floor provides the necessary administrative, household, technical and auxiliary premises with evacuation routes, adopted by calculation. As vertical transport, the building provides for the installation of staircases, as well as passenger elevators with the ability to serve visitors with disabilities. The porches of the main entrances are equipped with entrance ramps for wheelchairs. The total area of the building is 3348.27 m². The total volume of the building is 68740 m³.

Dudar S.I. – Bachelor's qualification work. Institute of Architecture, Construction and Energy. Department of Construction and Energy-efficient Structures – Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas – 2025.

ЗМІСТ

1. Архітектурно будівельний розділ	
1.1 Вихідні дані для проектування.....	
1.2 Основні техніко-економічні показники.....	
1.3 Розрахунок класу наслідків (відповідальності)	
1.4 Архітектурно-будівельні рішення.....	
1.4.1 Генеральний план.....	
1.4.2 ТЕП генплану.....	
1.4.3 Об'ємно-планувальні рішення.....	
1.4.4 Архітектурно – конструктивні рішення будівлі.....	
1.4.5 Конструктивне рішення.....	
1.4.6 Рішення з охорони навколишнього середовища, опалення, вентиляції та електрообладнання.....	
1.4.7 Теплотехнічний розрахунок.....	
2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	
2.1 Конструкції залізобетонні.....	
2.2 Основи та фундаменти.....	
2.3 Інженерне обладнання.....	
3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ	
4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	
5. ОХОРОНА ПРАЦІ, ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	

1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ

Початкові дані.

Проект "Шістнадцятиповерховий житловий будинок, м. Надвірна" розроблений на підставі наступних вихідних даних:

1. Завдання на диплом;
2. Ескізного проекту;
3. Детального плану території ...
4. Узгоджене технічне завдання на проектування.
5. Технічні умови

При розробці Проекту "Шістнадцятиповерховий житловий будинок, м. Надвірна ", використані наступні документи, діючі на території України:

ДБН 360-92 "Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. Зміна № 4 ";

ДСП 173-96 "Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів";

ДБН А.2.2-3-2014 "Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва "

ДСТУ-Н Б В.1.2-16 діє до: 2013 "Визначення класу наслідків (відповідності) та категорії складності об'єктів будівництва Зміна № 1 ";

ДБН В.1.2-14- 2009; Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ

ДБН В.2.2-17: 2006 "Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення ";

ДБН В.2.2-15- 2005 "Житлові будинки. Основні положення. Зміна № 1 ";

ДБН В.2.2-9- 2009: Громадські будівлі і споруди. Основні положення;

ДБН В.2.2-23: 2009: "Підприємства торгівлі";

ДБН В.1.1-7- 2002: Пожежна безпека об'єктів будівництва;

ДБН В.2.6-31: 2016: Теплова ізоляція будівель;

ДБН В.2.6-98: 2009: Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення;

ДСТУ Б В.2.6-156: 2010: Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону;

ДСТУ Б В.2.6-200: 2014: "Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу ";

ДБН В.2.6-162: 2010: Кам'яні і армокам'яні конструкції. Основні положення;

ДБН В.2.1-10- 2009: "Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. Зміна №2 "

ДБН А.2.1-1- 2008: Інженерні вишукування для будівництва;

ДБН В.1.2-2: 2006: Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміни 1;

ДСТУ Б В.1.2-3: 2006: Прогини і переміщення. Вимоги проектування;

ДСТУ Б А.2.4-4: 2009: "Основні вимоги до проектної та робочої документації. Зміна № 1 ";

ДСТУ Б А.2.4-7: 2009: Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень;

ДСТУ Б В.2.6-145: 2010 "Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги "

ДСТУ-Н Б В.2.6-186 діє до: 2013 "Керівництво по захисту будівельних конструкцій будівель і споруд від корозії ";

ДСТУ А.3.2-10: 2009: Роботи антикорозійні. Вимоги безпеки;

ДБН А.3.2-2- 2009 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення";

ДБН А.3.1-5- 2009: Організація будівельного виробництва;

Стисла характеристика будівлі, яка проектується.

Відповідно до завдання розроблений дипломний проект на тему: «Шістнадцятиповерховий житловий будинок, м. Надвірна», Івано-Франківської обл.

Житловий будинок з розміром в вісях 18х32м. 16-ти поверховий з повноцінним цокольним поверхом, даховими надбудовами та паркінгом. У будівлі розташовані офісні приміщення на першому поверсі, з 2 по 16 поверхах розташовані житлові квартири. На кожному з поверхів передбачені необхідні адміністративні, побутові, технічні та допоміжні приміщення зі шляхами евакуації, прийнятими за розрахунком. В якості вертикального транспорту в будівлі передбачена установка сходових маршів, а також пасажирські ліфти з можливістю обслуговування відвідувачів - інвалідів. Ганки головних входів обладнані в'їзними пандусами для інвалідних колясок.

Характеристика району будівництва.

Містом будівництва об'єкта є м. Надвірна місто обласного значення в Україні, Івано-Франківська область..

Місто відноситься до I температурної зони відповідно до карти кліматичних районів України.

Розрахункова температура повітря :

- взимку $-26,6^{\circ}\text{C}$

- середня за опалювальний період $-0,5^{\circ}\text{C}$

- літня для проектування кондиціонування $+32^{\circ}\text{C}$

Тривалість сезону 186 днів

Швидкість вітру : Червень $-3,8\text{ м/с}$

Січень $-5,4\text{ м/с}$

Глибина промерзання ґрунтів $-1,1\text{ м}$.

Нормативний швидкісний натиск вітру -0.60 кПа ;

Нормативна вага снігового покриву -1.38 кПа ;

Товщина стінки ожеледиці -21 мм .

1.2. ОСНОВНІ ТЕХНІКО ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Показники
1	Площа забудови	м ²	3348,27
2	Будівельний об'єм будівлі	м ³	68740
3	Робоча площа	м ²	7758,86
4	Корисна площа	м ²	9807,45
5	Планувальний коефіцієнт		1,26
6	Об'ємний коефіцієнт		6,91

Таблиця 1 Техніко-економічні показники будівлі

Найменування	од. вим.	кільк.
1.Площа забудови	м ²	576
2.Житлова площа	м ²	326,63
3.Площа участка	м ²	6045
4.Будівельний об'єм	м ³	32313,6
5.Кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	301247,56
6.Договірна ціна загальнобудівельних робіт	тис. грн.	301151,32

1.3. РОЗРАХУНОК КЛАСУ НАСЛІДКІВ ТА КАТЕГОРІЇ СКЛАДНОСТІ

Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності житлової будівлі.

Загальна характеристика будівлі: житловий будинок прямокутний у плані з розмірами 18×32м. Висота будівлі 65,3м. Конструктивна схема будівлі: шістнадцятиповерхова, каркасна споруда з повним каркасом (колони залізобетонні монолітні, перекриття безбалкове. Житловий будинок комплекс розташований в межах населеного пункту.

Визначаємо кількість осіб, які постійно перебувають на об'єкті N1. Згідно технологічних рішень кількість мешканців будинку складає 288 людина

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, житлового будинку відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС3

Визначаємо кількість осіб, які періодично перебувають у будинку (N2). Робоча площа житлових кімнат- 326,6 м². Відповідно до 8.2 ДБН В.2.2-23 кількість покупців визначається із розрахунку 3 м² торгівельної площі (з урахуванням обладнання) на особу: $N2 = 326,6/3 = 109$ осіб.

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, офісно-торгівельний комплекс відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС3

Кількість осіб, які перебувають зовні житлового будинку, визначаємо в залежності від загальної кількості постійно перебуваючих людей і приймаємо N3 – 576 осіб

Для визначення обсягу можливого економічного збитку визначаємо вартість житлового будинку який загальною площею 8816 м². За об'єктом-аналогом житлового будинку вартість 1 м² загальної

площі з урахуванням обладнання складає 15 000 гривень. Розрахункова вартість магазину: $15000 \times 8816 = 132240$ тис. грн.

Прогнозовані збитки для житлового будинку визначаються за формулою

$$\Phi = 0,225 \sum_{k=0}^n P_i$$

$$\Phi = 0,225 \times 132240 = 29754 \text{ тис. грн.}$$

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає: $29754 / (1,102^2) = 24500,9$ м.р.з.п.

Враховуючи розмір можливого економічного збитку житловий будинок відноситься до класу наслідків СС3.

Будівля не розташована в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини і не є об'єктом культурної спадщини.

Приймаємо, що відмова будівлі не впливає на припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку, енергетики загальнодержавного, регіонального чи місцевого рівнів.

Висновок: Відповідно до 4.4 ДСТУ – Н Б.В.1.2-16-2013 клас наслідків (відповідальності) об'єкту будівництва встановлюється за найвищою характеристикою можливих наслідків, отриманих за результатами розрахунків.

За критерієм таблиці 1 «Обсяг можливого економічного збитку» будівля офісно-торгівельного комплексу відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС3, а відповідно до таблиці А.1 ДСТУ – Н Б.В.1.2- 16-2013.

1.4. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

В даному розділі представлені загальні характеристики, об'ємно-планувальні, конструктивні рішення, а також інші вимоги що пред'являються до об'єкту. Зроблено теплотехнічний розрахунок зовнішнього огородження, та розрахунки основних конструкцій (плити перекриття та колони) та фундаментів.

Генеральний план

Генеральний план виконаний відповідно до вимог екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших норм будівельного проектування.

Проектовані проїзди і тротуари забезпечують транспортний та пішохідний зв'язок між будівлями і спорудами, паркувальні місця розташовуються під рівнем землі.

Будівля запроектована з урахуванням вимог ДБН-2009 «Пожежна безпека будівель і споруд».

Ділянка відведена під забудову, має розміри 132x151м. Переважний напрямок вітру в зимовий а також у літній час – ПЗ, тому будинок розташований відповідно до вимог.

Дані по розі вітрів ДСТУ-Н Б.В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» Перелік існуючих будівель.

1. Проектований будинок.
2. Автомобільна парковка.
3. Завантажувальна стоянка.

Санітарні і пожежні розриви у відповідності до ДБН В.1.1.7-2012 повинні становити не менш 12м відстані між будинками. Прийняті розміри автодоріг становлять: 12; 3,5; 7м, ширина тротуарів - 1,5м.

Благоустрій територій забезпечується за допомогою озеленення ділянок. Ділянки засаджуються листяними деревами, чагарником групової і рядової посадки, газони засіваються травою. Автостоянка на

40 автомобілів розташована під будівлею з північного боку. Благоустрій території передбачає мощення тротуарною плиткою тротуарів і майданчики перед головним входом. На території автостоянки передбачена розмітка для зручності паркування машин. Посадка дерев, чагарників і квітів на ділянці здійснюється в місцях, передбачених проектом. Біля головного входу передбачені вазони з квітами.

ТЕП генплану

№п.п	Найменування показників	Од. вим	Кільк-ість
1	Площа ділянки	м ²	12547
2	Площа забудови	м ²	576
3	Площа доріг, тротуарів, проїздів	м ²	7533
4	Площа озеленення	м ²	8069
5	Відсоток озеленення	%	40,5

Таблиця 4.2 Техніко-економічні показники генерального плану

Об'ємно-планувальні рішення

Житловий будинок являє собою 16 поверхову з повноцінним цокольним поверхом та даховими надбудовами будівлю прямокутної форми в плані. Розміри будівлі в плані в крайніх осях: 18000х32000мм.

Максимальна висота будівлі в осях - 65.33 м. Висота цокольного, поверху 3.33; висота 1,23 поверхів 4.23м; висота 2-16 поверху 3.33м. Планувальне рішення будівлі відноситься до змішаного типу. Для забезпечення просторової жорсткості будівлі передбачені шахти ліфтів і монолітні стіни.

Архітектурно – конструктивні рішення будівлі

Конструктивна схема будівлі є каркасно - монолітною. Просторова жорсткість забезпечується жорсткими вузлами стику колон каркаса з перекриттями, а також у використанні жорстких блоків монолітних сходових клітин і шахт ліфтів.

Конструктивне рішення

Фундаменти – прийняті пальовий фундамент, під колони виконані у вигляді кустів паль х ростверком . Фундаменти розташовані на позначці -13.000м що нижче сезонного промерзання ґрунтів. Стіни підвалу опираються на фундамент та слугують захистом від ґрунтової вологи та прийняті монолітного залізобетону товщиною 300мм. Монолітні ділянки підвалу та отвори після прокладення комунікацій підлягають замонолічуванню бетоном С20/25

Під фундамент виконується щебінкова підсипка та бетонна підготовка товщиною 150мм. Вертикальна гідроізоляція виконується обмазувальним чином. Горизонтальна з рулонних матеріалів. Глинисті ґрунти в яких розташований фундамент сприяють задержуванні попадання вологи до конструкцій фундаментів.

Таблиця 2 Специфікація фундаментів

Марка	Обізначення	Найменування	Кількість	Маса Од. т.
ФС-1		ФС-1	175	3,43
ФС-2		ФС-2	60	3,43
ФС-3		ФС-3	9	3,43

Колони – прийняті з монолітного залізобетону. Вони беруть на себе основні навантаження. Колони прийняті розмірами 400х600мм.. Бетон використаний С16/20 та арматура А400С.

Стіни – цегляна кладка внутрішніх стін та перегородок. Внутрішні та зовнішні стіни 380мм утеплювач, а перегородки 120мм. Стіни ліфтових шахт та сходових клітин слугують для конструктивної жорсткості будівлі.

Перекриття та покриття – прийняті з монолітного залізобетону товщиною 300мм. Улаштування монолітних плит виконується з використанням опалубки «ДЕКА». Бетон використовується С16/20, арматура А400С.

Перегородки – запроектовані з урахуванням норм і сучасних стандартів. Були прийняті цегляні перегородки товщиною 120мм.

Сходи – за проектом прийняті двомаршеві сходи по сталевим косоурам з набірними залізобетонними сходами монолітними сходовими майданчиками по сталевим балкам з швелера №20. Косоури прийняті з прокатних швелерів №14. Огородження сходових маршів (перила) – сталеві з дерев'яними поручнями. Висота огороження 850мм. Передбачено освітлення сходів природнім освітленням через віконні прорізи в зовнішніх стінах. Ухил сходів 1:2, ширина сходинки 300мм, висота від сходинки 150мм.

Покрівля – прийнята плоска багатошарова з внутрішнім водостоком

- Наплавляємий гідроізоляційний шар СПОЛіекстат К(КзЕПк)-5,0
- Утеплювач тип DACHROCK UA - 80+40 мм
- Стяжка з розчину М200-25 мм, армована \3Вр-І, шаг 100х100
- Пароізоляційний шар, тип Ютафол Д110
- Блискавкоприймальна сітка з \6-А-І, шаг 12,0х12,0 м з струмознімачами
- Монолітна залізобетонна плита - 300 мм

Вікна та двері

Віконні отвори проектованої будівлі заповнюються віконними блоками з металопластику. Віконні блоки, а також вітражізапроектвані із заповненням склопакетами.

Двері в приміщення з продажу непродовольчих товарів розробляються в складі скляних перегородок.

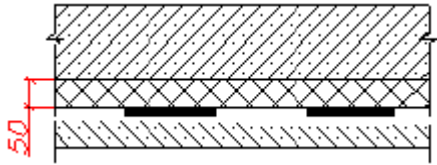
Вітражі фасадного скління розробляються організацією-постачальником в комплексі з автоматичними дверима по кресленнях фасадів будівлі.

Позиція	Найменування
	Двері
1	Двері глухі сталеві, двостворчасті утеплені (0,9x2.1м)
2	Двері глухі сталеві ZK-1 (1,06x2,1м), права
3	Двері глухі сталеві двостворчасті ZK-2 (0,8x2,1м)
4	Двері глухі сталеві двостворчасті ZK-2 (0,7x2,1м)
5	Двері зовнішні алюмінієві, двостворчасті, склені (1.3x2.1м) з фрамугою (1.2x2,1м)
6	Двері металопластикові двостворчасті (1,5x2,1м)
	Вікна
Вт1	Вітраж В1
Вт2	Вітраж В2
Вк2	Вікно металопластикове (2,6x1.5м)
Вк4	Вікно металопластикове (2,1x1,7м)

Таблиця 1.4 Експлікація заповнення прорізів

Підлоги

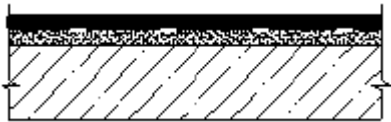
Схема підлоги



Підлога підвалу

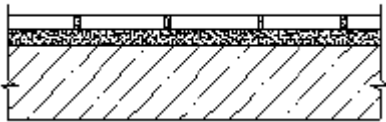
Дані елементів підлоги

Бетонна стяжка товщиною 20мм
Теплоізоляція SOLIMATE – 50мм
Гідроізоляція СПОЛІзол -2.0мм
Бетонна підготовка – 10мм



Офісне приміщення,
коридори, холи, житлові
кімнати, спальні

Ліноліум
Церезітний розчин – 5мм
Залізобетонна плита – 300мм



Санвузли, вани

Керамічна плитка рифлена
несковзка – 9.5мм
Церезітний розчин – 5мм
Залізобетонна плита – 300мм

Таблиця 1.5 Експлікація підлог

Внутрішнє та зовнішнє опорядження будівлі.

Облицювальні роботи призначаються, щоб захистити будівельні конструкції від атмосферних, механічних та хімічних впливів, для шумоізоляції та теплоізоляції, в санітарно-гігієнічних цілях і в цілях декоративного опорядження поверхні. Використання нових синтетичних матеріалів і виробів підвищує естетичні якості опоряджень. Облицювання виконують з листових матеріалів в залежності від призначення й експлуатаційних вимог. Колір, фактура, розмір, призначення, спосіб обробки стиків складають характер опоряджувальних матеріалів.

Зовнішнє опорядження виконується з використанням легкого тонкошарового штукатурення. Внутрішнє опорядження будівлі виконується безпосередньо до вимог висуненим до житлових будинків.

Цегляні перегородки та стіни опоряджуються штукатуркою та фарбуються водоемульсійними фарбами в світлі тони. Оштукатурені стіни фарбуються водоемульсійними розчинами в світлі тони. Сходові клітини оштукатурюються та фарбуються водоемульсійними фарбами в світлі тони. Санвузли облицюються керамічними плитками.

Стелі в запроектованій будівлі оштукатурюються та фарбуються.

Найменування	Стіни	Стеля	Підлоги
Офісне приміщення	Поліпшене штукатурення, Поліпшене фарбування.	Поліпшене штукатурення, Поліпшене фарбування	Ліноліум
Санвузли, Ванні	Поліпшене штукатурення, облицювання плитками керамічними.	Поліпшене штукатурення, Поліпшене фарбування.	Керамічна плитка.
Коридори, холи.	Поліпшене штукатурення, Поліпшене фарбування.	Поліпшене штукатурення, Поліпшене фарбування	Ліноліум
Житлові кімнати, спальні	Поліпшене штукатурення, Поліпшене фарбування.	Поліпшене штукатурення, Поліпшене фарбування	Ліноліум
Сходові клітини	Поліпшене штукатурення, Поліпшене фарбування.	Поліпшене штукатурення, Поліпшене фарбування	Керамічна плитка
Кухні	Поліпшене штукатурення, облицювання плитками керамічними.	Поліпшене штукатурення, Поліпшене фарбування.	Керамічна плитка.

Таблиця 1.6 Внутрішнє опорядження приміщень

Рішення з охорони навколишнього середовища, опалення, вентиляції та електрообладнання

Дана будівля не здійснює ніяких шкідливих впливів на навколишнє середовище. Стічні води від будівлі відводяться самопливом в існуючу каналізацію. Водопровід господарчо-питний, водостік – внутрішній з відкритим випуском.

Опалення – водяне центральне, система двотрубна з конвекторами.

Гаряче водопостачання – від зовнішньої мережі, розрахунковий опір у основ стояків 20м.

Електропостачання – від зовнішньої мережі напругою 380/220В.

Освітлення – економними лампами та люмінесцентними світильниками.

Оснащення санвузлів: унітази, умивальники за потрібними розмірами.

Будівля оснащена 4 ліфтами: 2 – вантажні та 2 – пасажирські; 2 – ескалатори.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Огороджувальні конструкції будівель повинні володіти необхідними теплозахисними властивостями і в певній мірі бути повітря-вологопроникні. Тому обов'язковим елементом проектування будівель є теплотехнічний розрахунок зовнішніх огороджувальних конструкцій.

Початкові дані:

1. Місце будівництва – місто Надвірна;
2. Кліматична зона - I;
3. Відносна вологість 75%
4. $R_{qmin} = 3.3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_o , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Штукатурне опорядження	1700	0,02	0,87
2	Утеплювач типу PANELROCK	70	0.15	0,037
3	Цегляна кладка	1100	0.21	0,9

Таблиця 1.7 Теплотехнічні характеристики матеріалів

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{1}{\alpha_3}$$

$$\delta_3 = \left(R_{q\text{min}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\alpha_3} \right) \cdot \lambda_3,$$

$$\delta_3 = \left(3.3 - \frac{1}{8.7} - \frac{0.02}{0.87} - \frac{0.21}{0.9} - \frac{1}{23} \right) * 0.14 = 4.03$$

Згідно з розрахунком можна запропонувати утеплювач товщиною 150 мм.

$$R_{\Sigma} = 4.31$$

$R_{\Sigma np} > R_{q\text{min}}$ виконується.

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

2.1 КОНСТРУКЦІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННІ

2.1.1 Початкові Дані.

У складі розділу «Залізобетонні конструкції» виконані розрахунки і конструювання наступних несучих конструкцій:

- монолітної плити міжповерхового перекриття, розташованої на від. 0.000 м,
- колони середнього ряду К7 (в осях Г-4) на ділянці, розташованій в рівнях від від. - 3,600 м до від. + 0,000 м;

Схема розташування конструкцій каркасу проектованої будівлі представлена на рис.2.1.Конструктивна схема будівлі - будівля з повним каркасом і змінною величиною в сітці колон (див рис. 4.1). Параметри сітки колон і висоти поверхів прийняті на підставі об'ємно-планувальних рішень розділу «Архітектурні рішення».

Фундамент будівлі представлений буро-набивними палями 350x350мм і ростверковою балкою. Вертикальними несучими елементами будівлі є монолітні колони перетином 400x600мм, а також стіни сходових і ліфтових блоків ШЛм1, ШЛм2 товщиною 300мм (200мм). Горизонтальними несучими конструкціями каркаса будівлі є монолітні плоскі плити перекриття товщиною 250 мм.

Для пристрою монолітних конструкцій будівлі приймається важкий бетон класу по міцності на стиск В30 (С30 / 35 - згідно з ДСТУ Б В.2.6-156: 2010), робоча поздовжня арматура А400С (згідно ДСТУ 3760-2006), конструктивна і робоча поперечна арматура - зі сталі класу А240С.

Розрахункові характеристики матеріалів:

для бетону класу В35: $R_b = 19.5 \text{ МПа}$, $R_{bt} = 1.3 \text{ МПа}$, $R_{btu} = 1.6 \text{ МПа}$, $\gamma_{b2} = 0.9$,
 $E_b = 23 \cdot 10^3 \text{ МПа}$

Опалубка плити перекриття на відм. +15,600

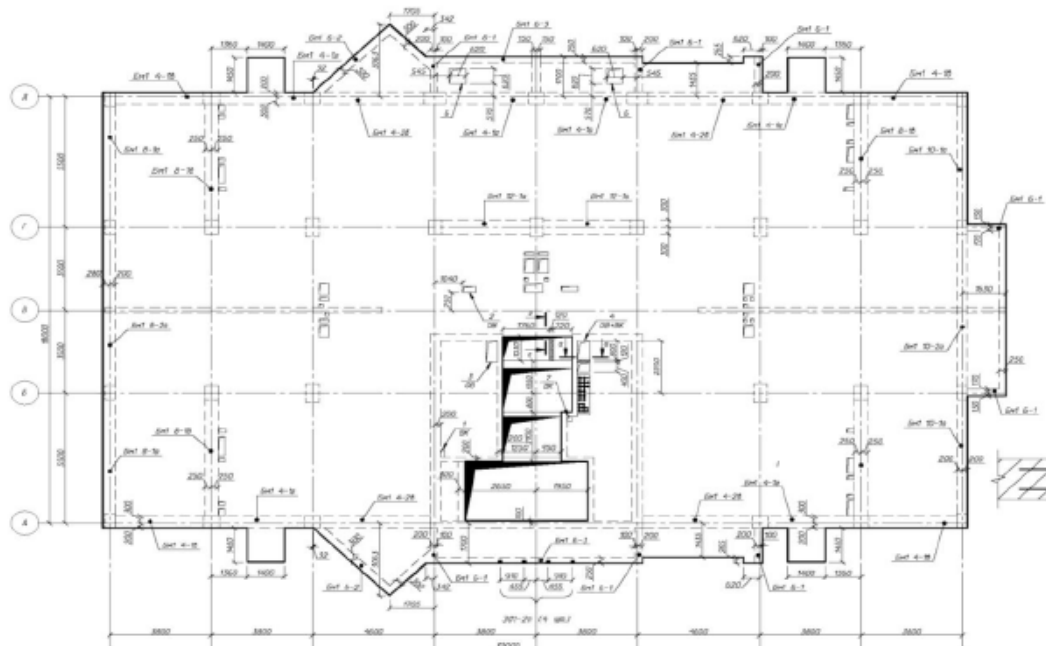


Рис.2.1 Конструктивна схема плити перекриття

Для пристрою монолітних конструкцій будівлі приймається важкий бетон класу по міцності на стиск С16/20, робоча поздовжня арматура А400С (згідно ДСТУ 3760-2006), конструктивна і робоча арматура - зі сталі класу А240С.

Навантаження, які діють на конструкції, прийняті відповідно до ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи» для м. Надвірна:

- а) характеристичне значення снігового тиску - 1,38кПа (160кг / м²);
- б) характеристичне значення вітрового тиску - 0,60кПа (60кг / м²);
- в) характеристичне значення корисного навантаження, що діє на перекриття:
- для житлових приміщень не менше 1,95 кПа (200 кг / м²).

2.2.1 Статичний розрахунок конструкцій будівлі.

2.2.3 Визначення діючих навантажень.

Статичні розрахунки конструкцій будівлі в рамках цього розділу виконуються як для просторової будівельної системи з вертикальними і горизонтальними несучими елементами жорстко пов'язаних в вузлах. Для чисельного визначення зусиль в елементах будівельної системи розглянути наступні види навантажень:

- власна вага конструкцій підлоги на перекриттях і на фундамент;
- власна вага конструкцій покрівлі;
- вага снігового покриву на покритті;
- власна вага колон;
- власна вага плити;
- вітровий тиск

2.2.4 Навантаження від власної ваги конструкцій.

Підрахунок навантажень від власної ваги несучих конструкцій з монолітного бетону, проведений автоматично в основному обчислювальному комплексі, який я використав для статичних розрахунків будівлі (SCAD Арбат версії 21.1). Вихідними даними для підрахунку навантажень від власної ваги несучих конструкцій були розміри поперечних перерізів і щільності матеріалів конструкцій. Щільність залізобетону для визначення навантажень від ваги монолітних конструкцій прийнята рівною 25кН / м³, прийнятий в розрахунках коефіцієнт надійності за навантаженням $\gamma_{fm} = 1,1$.

Підрахунок навантажень від власної ваги конструкцій плити, плити покриття, колон представлений нижче у відповідних таблицях.

Підрахунок навантаження від власної ваги конструкцій плити перекриття
Граничне розрахункове значення тимчасової корисної короткочасного навантаження на перекриття, визначалося в з п. 6.5.... 6.7 ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи».

$$P = P_n \cdot \gamma_{fm} = 1,5 \cdot 1,3 = 1,95 \text{ кН/м}^2,$$

де $P_n = 1,5 \text{ кН/м}^2$ – характеристичні значення тимчасової корисного завантаження для офісних і допоміжних приміщень

$\gamma_{fm} = 1,2$ - коефіцієнт надійності за навантаженням.

$$P = P_n \cdot \gamma_{fm} = 1.5 \cdot 1.3 = 1.95 \text{ kH/m}^2,$$

де $P_n = 1,5 \text{ кН/м}^2$ – характеристичні значення тимчасової корисного завантаження для офісних і допоміжних приміщень

$\gamma_{fm} = 1,2$ - коефіцієнт надійності за навантаженням.

Підрахунок навантаження від власної ваги конструкцій плити перекриття

Таблиця 2.1

№	Склад навантаження	Нормативне навантаження, кг/м^2	Вантажна площа, м^2	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{fm}	Розрахункове навантаження, кг/м^2
1.	Корисне навантаження	150	1	1,3	195
2.	Підлога	80	1	1,3	104
3.	Власна вага плити перекриття	450	1	1,1	495
	Всього:	794 кг/м^2			

2.2.5 Снігове навантаження.

Об'єкт будівництва відноситься до 5-му сніговому району з характеристичним значенням снігового навантаження $S_0 = 1,38$ кПа. Граничне розрахункове значення снігового навантаження на покриття будівлі становить:

$$S_m = \gamma_{fm} S_0 C = 1.38 \cdot 1.14 \cdot 1 = 1.5732 \text{ кН/м}^2,$$

де $\gamma_{fm} = 1,14$ - коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження;

$$\text{коефіцієнт } C = \mu C_e C_{alt} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,0;$$

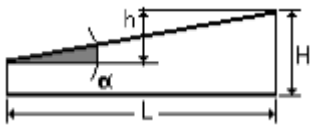
$\mu = 1,0$ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покриття;

$C_e = 1,0$ - коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі;

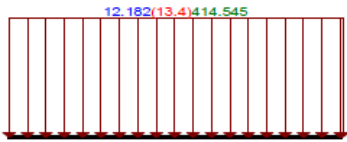
$C_{alt} = 1,0$ - коефіцієнт географічної висоти;

Розрахунок виконаний по нормам проектування "ДБН В.1.2-2: 2006 зі зміною №1"

Таблиця 2.2

Параметр	Значення	Одиниці виміру
Місцевість		
Сніговий район	4	
Характеристичне значення снігового навантаження	0.143	Т/м ²
Висота розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря	76	кМ
Є можливість танення або очищення снігу		
Будівля		
		
Висота будівлі Н	65.3	м
Ширина будівлі В	18	м

Параметр	Значення	Одиниці виміру
h	0	м
α	0	град
L	32	м
Неутеплені конструкція з підвищеною тепловіддачею	Ні	
Коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням γ_{fm}	1.1	
Коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням γ_{fe}	1	



Одиниці виміру : T/m²

- Эксплуатаційне значення
- Граничне значення
- Квазіпостійне значення



Підрахунок навантаження від власної ваги конструкцій покриття.

Таблиця 2.3

№	Склад навантаження	Нормативне навантаження, кг/м ²	Вантажна площа, м ² , м ²	Коефіцієнт надійності за навантаження м, γ_{fm}	Розрахункове навантаження, кг/м ²
1.	Конструкція покрівлі	70	1	1,3	91
2.	Снігове навантаження	138	1	1,14	157
3.	Власна вага плити перекриття	450	1	1,1	495
	Покрівельний Килим	50	1	1,3	75
				Всього:	820 кг/м²

Підрахунок навантаження від власної ваги конструкцій колони.

Таблиця 2.4

№	Склад навантаження	Нормативне навантаження, кг/м ²	Вантажна площа, м ² , м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{fm}	Розрахункове навантаження, кг/м ²
1.	Плита покриття	820	16,8	-	13776
2.	Плита перекриття	794	16,8	-	13339
				Всього:	1614 кг/м²

Сумарна навантаження на колону підвалу:

$$=(0,794*16,8)+(0,820*16,8)*N,$$

де N –кількість поверхів

$$\text{Для колони підвалу} : =(0,794*16,8)+(0,820*16,8)*16=227,2\text{т}$$

2.2.6 Вітрове навантаження.

Об'єкт будівництва відноситься до V-го вітрового району з характеристичним значенням вітрового навантаження $W_0 = 0,60$ кПа.

Експлуатаційні значення вітрового навантаження визначалися за формулою:

$$W_e = \gamma_{fe} W_0 C,$$

де $\gamma_{fe} = 0,42$ - коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням вітрового навантаження;

коефіцієнт C визначався з п. 9.7 ДБН «Навантаження і впливи» за формулою:

$$C = C_{aer} C_h C_{alt} C_{rel} C_{dir} C_d,$$

де $C_{aer} = 0,8$ и $C_{aer} = 0,6$ — аеродинамічні коефіцієнти відповідно для навітряної і підвітряного сторін будівлі;

C_h — коефіцієнт висоти споруди

$C_{alt} = 1,0$ - коефіцієнт географічної висоти (при $H < 0,5$ км);

$C_{rel} = 1,0$ - коефіцієнт рельєфу для будівлі;

$C_{dir} = 1,0$ - коефіцієнт напрямку;

$C_d = 0,95$ - коефіцієнт динамічності.

Розрахунок експлуатаційних значень вітрового навантаження для відміток 0.000 ... + 65.300 представлений в таблиці 4.5

Граничні розрахункові значення визначалися за формулою:

$$W_e = \gamma_{fm} W_0 C,$$

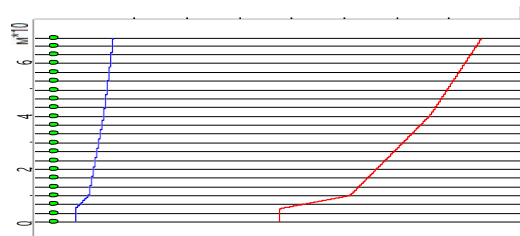
де $\gamma_{fm} = 1,14$ - коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням вітрового навантаження. Розрахунок граничних розрахункових значень вітрової навантаження для відміток 0.000 ... + 65.300.

Таблиця 2.5

Вихідні дані	
Вітровий район	5
Характеристичне значення вітрового тиску	0.061 Т/м ²
Тип місцевості	I - відкриті поверхні морів, озер, котрі піддаються вітру на ділянці довжиною не менше 3 км і плоскі рівнини без перешкод
Тип споруди	Вертикальні і відхиляються від вертикальних не більш як на 15 °
Висота розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря	76 км

Таблиця 2.6

Параметри	
Поверхня	Навітряна поверхня
Крок сканування	3.3 м
Коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням γ_m	1.14
Коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням γ_{fe}	0.21
H	68.9 м



Висота (м)	Експлуатаційне значення (Т/м²)	Граничне значення (Т/м²)
-3,6	2.187	11.87
0	2.187	11.87
3.3	2.386	12.955
6.6	2.799	15.194
9.9	2.886	15.668
13.2	2.964	16.088
16.5	3.041	16.508
19.8	3.118	16.927
23.1	3.196	17.347
26.4	3.273	17.767
29.7	3.35	18.186
33	3.427	18.606
36.3	3.505	19.026
39.6	3.559	19.323
42.9	3.611	19.602
46.2	3.663	19.882
49.5	3.714	20.162
52.8	3.766	20.442
56.1	3.817	20.722
59.4	3.869	21.001
62.7	3.92	21.281
65.3	3.965	21.527

2.2.7 Визначення розрахункових зусиль в проєктованих елементах.

Визначення зусиль і переміщень в елементах конструкцій проєктованої будівлі виконувались з використанням SCAD Арбат Версії 21.1.

Конструктивна схема проєктованої будівлі представлена на аркушах графічної частини розділу «Архітектурні рішення», а також коротко описані в вихідних даних цього розділу.

Певні в попередньому підрозділі навантаження на будівлю прикладалися в вигляді рівномірно розподілених по поверхні кінцевих елементів навантажень або вузлових зосереджених сил. Завдання навантажень виконувалося з їх поділом на відповідні завантаження, опис яких представлено в п.2.2.1 цього розділу.

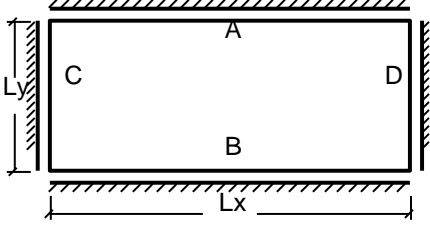
Визначення зусиль, що діють в основних несучих конструкціях будівлі, виконувалося на дію розрахункових навантажень з граничними розрахунковими значеннями. Розрахункові поєднання зусиль прийнятих для визначення необхідної площі арматури визначені в ПК SCAD Арбат Версії 21.1.

$$\sqrt{F}$$

Експертиза плити, згинати в двох напрямках (плита розмірами 3.8x3.5).

Коефіцієнт надійності за відповідальністю $\gamma_n = 1$

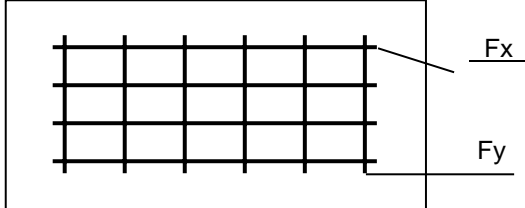
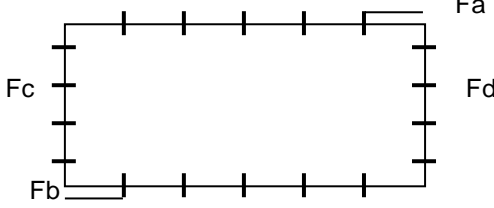
Коефіцієнт надійності за відповідальністю (2-ий граничний стан) = 1

	<p>Товщина плити 250 мм Довжина прольоту L_x 3.8 м Довжина прольоту L_y 3.5 м</p>
---	---

Умови опирання

Край	Умови опирання	Анкерування
A	Затиснений	
B	Затиснений	
C	Затиснений	
D	Затиснений	

Армування плити

У прольоті	На опорі
	

Коефіцієнт умов роботи арматури 1

Захисний шар

- верхній 25 мм

- нижній 25 мм

Арматура	Клас	Діаметр	Крок	Діаметр анкера
		мм	мм	мм
F_x	A400C	12	200	
F_y	A400C	12	200	
F_a	A400C	12	200	
F_b	A400C	12	200	
F_c	A400C	12	200	
F_d	A400C	12	200	

Бетон

Вид бетону: Важкий

Клас бетону: B20

Щільність бетону 2.5 T/m³

Умови твердіння: Природне

Коефіцієнт умов твердіння 1

Коефіцієнти умов роботи бетону		
γ_{b2}	облік навантажень тривалої дії	0.9

Тріщиностійкість

Категорія тріщиностійкості - 3

Умови експлуатації конструкції: В приміщенні

Режим вологості бетону - Природна вологість

Допустима ширина розкриття тріщини: Тривале розкриття 0.3 мм

Навантаження

Навантаження	Тип	Нормативне значення (T/m ²)	Коефіцієнт надійності за навантаженням
1	Тривала	0.794	1

Сумарна розрахункове навантаження 0.794 T / м²

Максимально допустимий прогин 100 мм

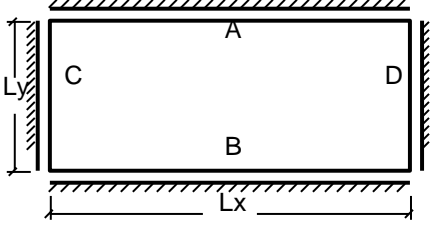
Результати розрахунку		
Перевірино по СНиП	Перевірка	Коефіцієнт використання
	Згинальний момент від сумарної розподіленого навантаження	0.046
	Поперечна сила від сумарної розподіленого навантаження	0.054
	Максимальний прогин в центрі плити	0.001

Коефіцієнт використання 0.054 - Поперечна сила від сумарної розподіленого навантаження.

Експертиза плити, згинати в двох напрямках (плита розмірами 3.8x5.5).

Коефіцієнт надійності за відповідальністю $\gamma_n = 1$

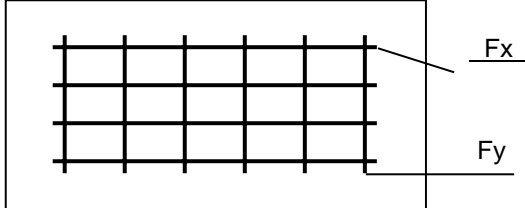
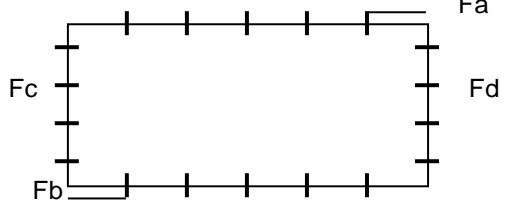
Коефіцієнт надійності за відповідальністю (2-ий граничний стан) = 1

	<p>Товщина плити 250 мм Довжина прольоту L_x 3.8 м Довжина прольоту L_y 5.5 м</p>
---	---

Умови опирання

Край	Умови опирання	Анкерування
A	Затиснений	
B	Затиснений	
C	Затиснений	
D	Затиснений	

Армування плити

У прольоті	На опорі
	

Коефіцієнт умов роботи арматури 1

Захисний шар

- верхній 25 мм

- нижній 25 мм

Арматура	Клас	Діаметр	Крок	Діаметр анкера
		мм	мм	мм
F_x	A400C	12	200	
F_y	A400C	12	200	
F_a	A400C	12	200	
F_b	A400C	12	200	
F_c	A400C	12	200	
F_d	A400C	12	200	

Бетон

Вид бетону: Важкий

Клас бетону: B20

Щільність бетону 2.5 Т/м³

Умови твердіння: Природне

Коефіцієнт умов твердіння 1

Коефіцієнти умов роботи бетону		
γ_{b2}	облік навантажень тривалої дії	0.9

Тріщиностійкість

Категорія тріщиностійкості - 3

Умови експлуатації конструкції: В приміщенні

Режим вологості бетону - Природна вологість

Допустима ширина розкриття тріщини: Тривале розкриття 0.3 мм

Навантаження

Навантаження	Тип	Нормативне значення (Т/м ²)	Коефіцієнт надійності за навантаженням
1	Тривала	0.794	1

Сумарна розрахункове навантаження 0.794 Т / м²

Максимально допустимий прогин 100 мм

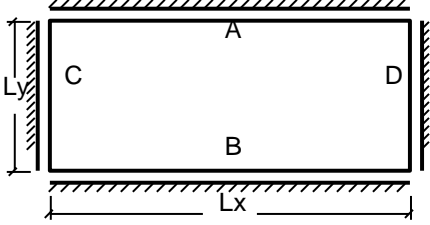
Результати розрахунку		
Перевірино по СНиП	Перевірка	Коефіцієнт використання
	Згинальний момент від сумарної розподіленого навантаження	0.068
	Поперечна сила від сумарної розподіленого навантаження	0.059
	Максимальний прогин в центрі плити	0.002

Коефіцієнт використання 0.068 - Поперечна сила від сумарної розподіленого навантаження.

Експертиза плити, згинати в двох напрямках (плита розмірами 4.6x3.5)

Коефіцієнт надійності за відповідальністю $\gamma_n = 1$

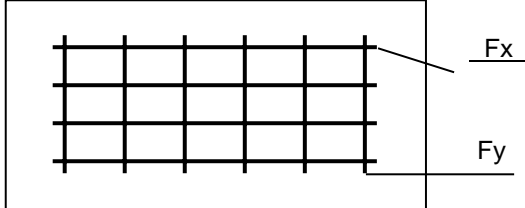
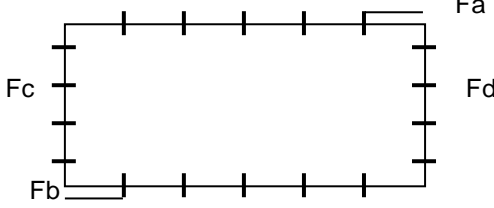
Коефіцієнт надійності за відповідальністю (2-ий граничний стан) = 1

	Товщина плити 250 мм Довжина прольоту L_x 4.6 м Довжина прольоту L_y 3.5 м
---	--

Умови опирання

Край	Умови опирання	Анкерування
A	Затиснений	
B	Затиснений	
C	Затиснений	
D	Затиснений	

Армування плити

У прольоті	На опорі
	

Коефіцієнт умов роботи арматури 1

Захисний шар

- верхній 25 мм

- нижній 25 мм

Арматура	Клас	Діаметр	Крок	Діаметр анкера
		мм	мм	мм
F_x	A400C	12	200	
F_y	A400C	12	200	
F_a	A400C	12	200	
F_b	A400C	12	200	
F_c	A400C	12	200	
F_d	A400C	12	200	

Бетон

Вид бетону: Важкий

Клас бетону: B20

Щільність бетону 2.5 T/m³

Умови твердіння: Природне

Коефіцієнт умов твердіння 1

Коефіцієнти умов роботи бетону		
γ_{b2}	облік навантажень тривалої дії	0.9

Тріщиностійкість

Категорія тріщиностійкості - 3

Умови експлуатації конструкції: В приміщенні

Режим вологості бетону - Природна вологість

Допустима ширина розкриття тріщини: Тривале розкриття 0.3 мм

Навантаження

Навантаження	Тип	Нормативне значення (T/m ²)	Коефіцієнт надійності за навантаженням
1	Тривала	0.794	1

Сумарна розрахункове навантаження 0.794 T / м2

Максимально допустимий прогин 100 мм

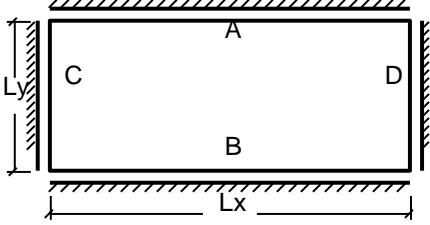
Результати розрахунку		
Перевірино по СНиП	Перевірка	Коефіцієнт використання
	Згинальний момент від сумарної розподіленого навантаження	0.063
	Поперечна сила від сумарної розподіленого навантаження	0.054
	Максимальний прогин в центрі плити	0.001

Коефіцієнт використання 0.054 - Поперечна сила від сумарної розподіленого навантаження.

Експертиза плити, згинати в двох напрямках (плита розмірами 4.6x5.5).

Коефіцієнт надійності за відповідальністю $\gamma_n = 1$

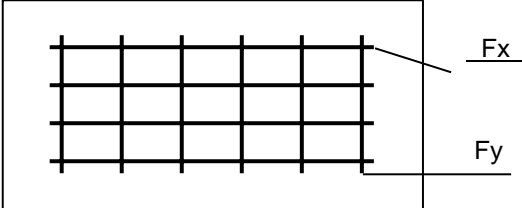
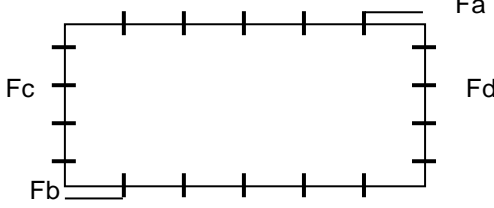
Коефіцієнт надійності за відповідальністю (2-ий граничний стан) = 1

	Товщина плити 250 мм Довжина прольоту L_x 4.6 м Довжина прольоту L_y 5.5 м
---	--

Умови опирання

Край	Умови опирання	Анкерування
A	Затиснений	
B	Затиснений	
C	Затиснений	
D	Затиснений	

Армування плити

У прольоті	На опорі
	

Коефіцієнт умов роботи арматури 1

Захисний шар

- верхній 25 мм

- нижній 25 мм

Арматура	Клас	Діаметр	Крок	Діаметр анкера
		мм	мм	мм
F_x	A400C	12	200	
F_y	A400C	12	200	
F_a	A400C	12	200	
F_b	A400C	12	200	
F_c	A400C	12	200	
F_d	A400C	12	200	

Бетон

Вид бетону: Важкий

Клас бетону: B20

Щільність бетону 2.5 T/m³

Умови твердіння: Природне

Коефіцієнт умов твердіння 1

Коефіцієнти умов роботи бетону		
γ_{b2}	облік навантажень тривалої дії	0.9

Тріщиностійкість

Категорія тріщиностійкості - 3

Умови експлуатації конструкції: В приміщенні

Режим вологості бетону - Природна вологість

Допустима ширина розкриття тріщини: Тривале розкриття 0.3 мм

Навантаження

Навантаження	Тип	Нормативне значення (T/m ²)	Коефіцієнт надійності за навантаженням
1	Тривала	0.794	1

Сумарна розрахункове навантаження 0.794 T / м2

Максимально допустимий прогин 100 мм

Результати розрахунку		
Перевірино по СНиП	Перевірка	Коефіцієнт використання
	Згинальний момент від сумарної розподіленого навантаження	0.086
	Поперечна сила від сумарної розподіленого навантаження	0.072
	Максимальний прогин в центрі плити	0.004

Коефіцієнт використання 0.086 - Поперечна сила від сумарної розподіленого навантаження.

2.2.8 Конструювання плити перекриття.

Як свідчать результати розрахунків, великі величини необхідної площі арматури отримані за результатами розрахунків з використанням модуля SCAD Арбат для всіх опорних і пролітних зон. Різниця в площах необхідного армування складає 5% ... 24%. Відповідно до вказівок обов'язкового ДБН В.2.2-24: 2009 армування плоских монолітних плит перекритті виконується роздільним (дворядним), тобто у верхній і нижній зонах. При цьому робоча арматура розділена на два основних типи основну і додаткову. Призначення додаткової арматури - посилення опорних і пролітних ділянок в зонах дії максимальних згинальних моментів.

Згідно з результатами розрахункового підбору необхідної площі арматури:

- основне армування нижньої зони в перетинах перпендикулярних літерним осях: Ø12 А400С (згідно ДСТУ 3760-2006) з кроком 200 мм;
- основне армування нижньої зони в перетинах перпендикулярних цифровим осях: Ø12 А400С (згідно ДСТУ 3760-2006) з кроком 200 мм;
- додаткове армування нижньої зони в перетинах перпендикулярних літерним осях: А400С (згідно ДСТУ 3760-2006) з кроком 200 мм (з кроком 100мм по відношенню до стержнів основного армування);
- додаткове армування нижньої зони в перетинах перпендикулярних цифровим осях: А400С (згідно ДСТУ 3760-2006) з кроком 200 мм (з кроком 100мм по відношенню до стержнів основного армування).

Армування верхньої зони плити приймається: - основне армування верхньої зони в перетинах перпендикулярних літерних осях:

Ø12 А400С (згідно ДСТУ 3760-2006) з кроком 200 мм; - основне армування нижньої зони в перетинах перпендикулярних цифрових осях:

Ø12 А400С (згідно ДСТУ 3760-2006) з кроком 200 мм; - додаткове армування верхньої зони в перетинах перпендикулярних літерним осях:

Ø12 А400С (згідно ДСТУ 3760-2006) з кроком 200 мм (передбачається укладання 5 стержнів з кроком 100мм по відношенню до стержнів основного армування);

- додаткове армування верхньої зони в перетинах перпендикулярних цифровим осях: А400С (згідно ДСТУ 3760-2006) з кроком 200 мм (передбачається укладання 5 стержнів з кроком 100мм по відношенню до стержнів основного армування).

Межі зон розташування додаткової арматури визначаються графічно з використанням мозаїкою армуванням. Довжина запуску поздовжньої арматури за точки її теоретичного обриву прийняті відповідно до мозаїками армуванні, призначається відповідно до вказівок ДСТУ 3760-2006 не менше 60ds.

Товщина конструктивного захисного шару для нижньої основою і додаткової арматури приймається рівною 15мм, для верхньої основної арматури - 15 мм, для верхньої додаткової арматури - 22мм.

Відповідно до вимоги і ДБН В.2.2-24: 2009 в торцевих ділянках плити перекриття встановлюються П-подібні деталі з стрижневий арматури Ø12 А400С (згідно ДСТУ 3760-2006).

Проектне положення стрижнів нижньої арматури забезпечується поліпропіленовими фіксаторами захисного шару, що встановлюються безпосередньо на опалубку. Проектне положення верхньої арматури забезпечується шляхом її укладання на спеціально влаштовані підтримують деталі з арматури Ø12 А400С (згідно ДСТУ 3760-2006).

2.2.9 Проектування колон підвалу (від. – 3.600).

Згідно з завданням на розробку цього розділу потрібно виконати проектування ділянок колон в осях Г-7, розташованих в рівнях від. -3,600 м і від. 0,000 м.

Для визначення розрахункового випадку приймається в розрахунках міцності перетинів визначається розрахункова довжина колони $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,3 \text{ м} = 2,31\text{м}$, де H - висота нижнього ярусу (підвального поверху) без урахування конструкцій підлоги.

Для пристрою колон приймається важкий бетон класу В20. $R_b = 11,5 \text{ МПа}$; $R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}$; $E_b = 27 \cdot 10^3 \text{ МПа}$.

Для подальших розрахунків приймаються наступні розрахункові величини опору бетону:

-на стиск $R_b \cdot \gamma_b = 11,5 \cdot 0,9 = 10,35$ МПа;

- на розтягнення $R_{bt} \cdot \gamma_b = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$ МПа;

де: γ_b - коефіцієнт, що враховує умови роботи бетону. $\gamma_b = 0,9$.

Для робочого армування колон приймаються окремі стрижні гарячекатаної арматури класу А-400С по ДСТУ 3760-98 з наступними розрахунковими характеристиками: розрахунковий опір на розтяг $R_s = 365$ МПа; на стиск $R_{sc} = 365$ МПа; модуль пружності $E_s = 20 \times 10^4$ МПа.

Розрахунок колони підвалу K7 в осях Г-7(від. -3.600).

Коефіцієнт надійності по відповідальності $\gamma_p = 1$

Довжина елемента 3.3 м

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині ХоУ 1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині ХоZ 1

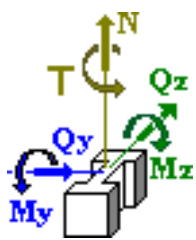
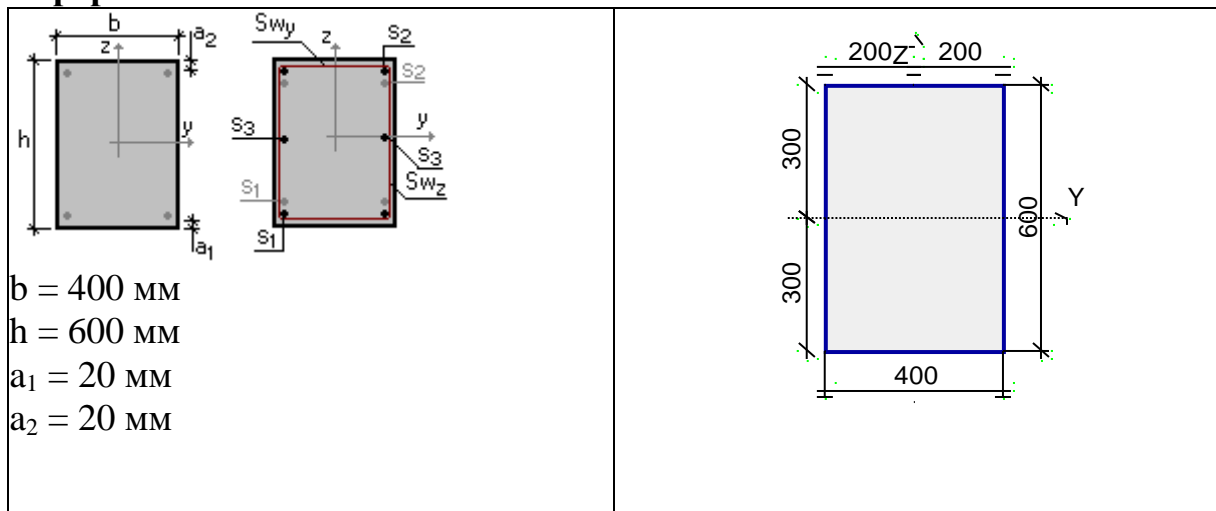
Випадковий ексцентриситет по Z 25 мм

Випадковий ексцентриситет по Y 25 мм

Конструкція статично визначні

Гранична гнучкість - 120

Переріз



Арматура	Клас	Коефіцієнт умов роботи
Продольна	A400C	1
Поперечна	A400C	1

Бетон

Вид бетону: Важкий

Клас бетону: B20

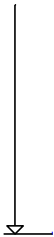
Щільність бетону: 2.5 Т/м³


Умови твердіння: Природне

Коефіцієнт умов твердіння 1

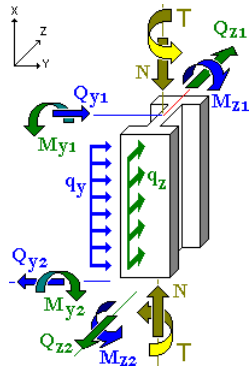
Коефіцієнти умов роботи бетону		
γ_{b2}	облік навантажень тривалої дії	0.9
	результуючий коефіцієнт без γ_{b2}	1

△



Ділянка	Довжина (м)	Арматура	Переріз
1	3.3	S ₁ – 3 Ø 20 S ₂ - 3 Ø 20	
	Арматура	Клас	Коефіцієнт умов роботи
	Продольна	A400C	1
	Поперечна	A400C	1

Навантаження



Завантаженість 1

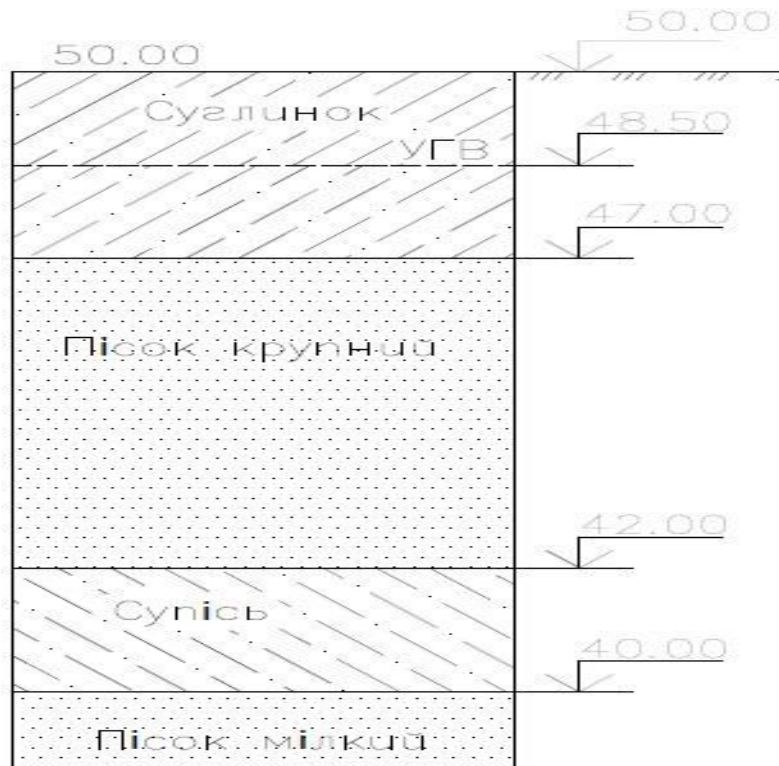
Тип: постійне			
Коефіцієнт надійності по навантаженню: 1			
Коефіцієнт тривалої частини: 1			
N	227.2 Т	T	0 Т*М
My1	0.1 Т*М	Mz1	0 Т*М
Qz1	-0.03 Т	Qy1	0 Т
My2	0 Т*М	Mz2	0 Т*М
Qz2	-0.03 Т	Qy2	0 Т
qz	0 Т/м	qy	0 Т/м

Результати розрахунку			
Ділянка	Коефіцієнт використання	Перевірка	Перевірено по СНиП
1	0.703	Міцність щодо граничної поздовжньої сили перетину	п.п. 3.26,3.28
	0.897	Міцність щодо граничного моменту перетину	п.п. 3.15-3.20, 3.27-3.28
	0.165	Поздовжня сила при обліку прогину при гнучкості $L0 / i > 14$	п.п. 3.24, 3.6
	4.702e-004	Міцність по похилій смузі між похилими тріщинами	п.3.30
	0.002	Міцність на похилих перерізах без поперечної арматури	п.3.32
	0.238	Гранична гнучкість в площині XoY	п.5.3
	0.159	Гранична гнучкість в площині XoZ	п.5.3

Розділ КБ представлений на кресленнях стадії КБ, листи

2.2. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

2.2.1 Вихідні данні



2.2.2 Оцінка конструктивної характеристики будівлі.

Розділ основ і фундаментів розроблений на основі архітектурно-будівельного рішення дипломного проекту і даних про інженерно-геологічних умовах будівельного майданчика.

Проектована будівля являє собою 16-ти поверхова житлова будівля з підвалом.

Розміри будівлі в плані 18х 32м. Висота поверху - 3,3 м, кількість поверхів – 16; загальна висота будівлі – 65,3 м.

Конструктивна схема будівлі - каркасне.

Граничні деформації для багатоповерхових каркасних будівель встановлені по ДБН В. 2.1-10-2009«Основи та фундаменти споруд» та є рівними наступним величинам:

1. Максимальна осадка – $S_u = 8$ см.
2. Відносна різниця осадок $\left(\frac{\Delta S}{L}\right) = 0,0020$

2.2.3 Аналіз умов будівництва.

Аналіз ґрунтових умов

Виконуємо аналіз інженерно-геологічних умов майданчика шляхом визначення похідних та класифікаційних характеристик ґрунтів. При цьому виконується аналіз встановлених характеристик ґрунту на предмет використання його як основи фундаментів

Таблиця 2.3.1 Вихідні дані ґрунтів

Ґрунт	γ_s, кН/м³	γ, кН/м³	φ_m	W	W_L	e	W_P	C, кПа	E, МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
1. Суглинок, 4д	27,3	20,0	19	0,22	0,30	-	0,15	0	17000
2. Пісок Крупний 3б	27,3	19,9	19	0,25	-	36	-	1	40000
3. Супісь, 3з	27,3	20,1	17	0,22	0,33	-	0,19	25	30000
4. Пісок Мілкий , 1г	26,8	21,2	35	0,22	-	-	-	35	29000

Визначаємо ступінь вологи за формулою:

$$Sr = \frac{W}{e} * \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \quad (2.1)$$

Де $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$ - усереднена щільність води.

$$Sr = \frac{0,25}{0,71} * \frac{27,3}{10} = 0,6 = 0,96$$

За сукупністю основних характеристик піску, а саме показник вологості $Sr > 50\%$, може застосовуватися в якості несучого ґрунту.

3) Супісь:

Визначаємо число пластичності за формулою (2.2):

$$I_P = W_L - W_P$$

$$I_P = 0,19 - 0,125 = 0,065$$

Визначаємо показник текучості за формулою (2.3):

$$I_L = \frac{W - W_P}{I_P}$$

$$I_L = \frac{0,15 - 0,125}{0,065} = 0,38$$

За сукупністю основних характеристик суглинку, а саме показник текучості $I_L = 0,21 \leq 0,7$, може застосовуватися в якості несучого ґрунту.

4) Пісок мілкий:

Визначаємо коефіцієнт пористості за формулою

Знаходимо за формулою (2.1):

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} (1 + W) - 1$$

$$e = \frac{26,8}{21,2} (1 + 0,22) - 1 = 0,54$$

Згідно т. 1.8 [1] пісок плотний, насичений водою, $e < 0,6$;

Визначаємо ступінь вологи за формулою:

$$Sr = \frac{W}{e} * \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \quad (2.4)$$


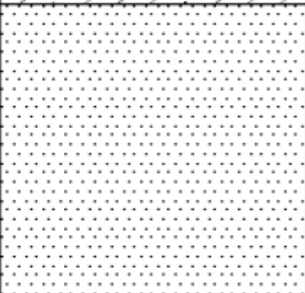
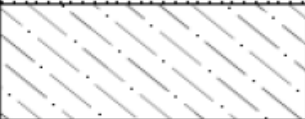

—

Де $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$ - усереднена щільність води.

$$Sr = \frac{0,22}{0,54} * \frac{26,8}{10} = 0,6 = 1,1$$

За сукупністю основних характеристик піску, а саме показник вологості $Sr > 50\%$, може застосовуватися в якості несучого ґрунту.

Таблиця 4.4.2 Ґрунтова колонка

Абсолютна відмітка рівня	Номер шару	Товщина шару	Умовне позначення ґрунту	Найменування ґрунту
ПЗ 50.00				
УГВ 48.50	1	3		Суглинок Ro=250,1
47.00				
42.00	2	5		Пісок крупний Ro=343
40.00	3	2		Супісь Ro=289,95 кПа
	4			Пісок м'який Ro=300 кПа

4.4.4. Визначення навантажень діючих на фундамент.

Вантажні площі:

$$A_{\text{вн}} = 16,8 \text{ м}^2$$

Постійні нормативні навантаження:

- від покриття : $q_{\text{покр}} = 8,04 \text{ кН/м}^2$;
- від міжповерхових перекриттів : $q_{\text{перекр}} = 7,78 \text{ кН/м}^2$;
- вага 1 м^2 внутрішньої несучої стіни : $q_{\text{ст.н.}} = 7,032 \text{ кН/м}^2$;
- вага 1 м^2 перегородки : $q_{\text{ст.вн.}} = 2,352 \text{ кН/м}^2$.
- вага 1 м^2 колони : $q_{\text{к.}} = 15,91 \text{ кН/м}^2$

Тимчасові навантаження:

- корисна: $P = 1,5 \text{ кН/м}^2$
- нормативне значення ваги сніга для м. Надвірна: $S_0 = 1,38 \text{ кН/м}^2$
- нормативне значення вітра: $W_0 = 0,60 \text{ кН/м}^2$

Вантажна площа на внутрішню стіну:

$$A_{\text{вн}} = 16,8 \text{ м}^2.$$

Визначаємо постійні навантаження за формулою:

$$Q_n = q_n \times A_n \times n \quad (2. 6)$$

а) вага покриття:

$$Q_{\text{покр. вн}} = 8,04 \times 16,8 = 135,07 \text{ кН}$$

б) вага перекриття:

$$Q_{\text{перекр. вн.}} = 7,78 \times 16,8 \times 16 = 2091,2 \text{ кН}$$

в) вага колони:

$$Q_{\text{к.}} = 22,27 \text{ кН}$$

г) вага внутрішньої стіни при тому що дверні отвори займають 7.5 % від загальної площі кладки :

$$Q_{\text{ст.вн.}} = q_{\text{ст.вн.}} \times h_{\text{вн}} \times 0,925 = 7,032 \times 16,3 \times 0,925 = 109,27 \text{ кН}$$

Визначаємо тимчасові навантаження:

а) вага перегородок:

$$Q_{\text{перег.вн.}} = q_{\text{перег.}} \times A_{\text{вн}} \times n \times \varphi_1 = 2,352 \times 16,8 \times 16 \times 0,95 = 600,6 \text{ кН}$$

б) снігове навантаження за формулою:

$$Q_{\text{сн.вн}} = S \times A_{\text{в}} \times \varphi_2 = 1,4 \times 16,8 \times 0,9 = 21,16 \text{ кН}$$

Тимчасове корисне навантаження на перекриття:

$$Q^{\text{вр}}_{\text{перекр.вн.}} = p \times A_{\text{вн}} \times n \times \eta, \text{ де:}$$

$$\eta = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{5}} = 0,67$$

$$Q^{\text{вр}}_{\text{перекр.вн.}} = 1,5 \times 16,8 \times 16 \times 0,67 = 270,14 \text{ кН}$$

2.2.5. Попереднє призначення розмірів фундаменту.

Глибину закладення підосви ростверку призначають з урахуванням конструктивних особливостей підземної частини будівлі, висоти ростверку і глибини сезонного промерзання ґрунту.

Розміри палів (довжина і поперечний переріз) вибираються в залежності від ґрунтових умов будівельного майданчика і навантажень на фундамент. Палі за умовами роботи у ґрунті поділяються на палі стійки і висячі палі. Обріз фундаменту обріз фундаменту – 49.50, підосва – 42.00. Згідно з вибором глибини закладання та обраним несучим шаром приймаємо стоячі палі.

$$h_r = 2d_s + 0.8 \quad (2.7)$$

$$h_r = 2 \cdot 0,4 + 0,8 = 1,6 \text{ м}$$

Де:

h_r - висота ростверку

d_s - переріз палі

Визначаємо геометричні характеристики фундаменту за формулою :

$$a_{\min} = a_o + 2\Delta \quad (2.7)$$

$$a_{\min} = a_o + 2\Delta = 0,4 + 2 \cdot 1 = 2,4$$

$$b_{\min} = a_o + 2\Delta$$

$$b_{\min} = a_o + 2\Delta = 0,4 + 2 \cdot 1 = 2,4$$

a_o, b_o - переріз колони

2.2 Розрахунок палевого фундаменту за 2 групою граничних станів.

Несучу здатність висячої палі визначають за формулою:

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cr} \cdot R \cdot A) + (U \cdot F_i \cdot h_i) \quad (2.8)$$

$$F_d = 300 + 479.36 = 779.36 \text{ кПа,}$$

де:

γ_c – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, що приймається $\gamma_c = 1$;

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, кПа, приймається залежно від загублення фундаменту;

A – площа обпирання палі на ґрунт, м².

γ_{cr}, γ_{cf} – коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем і по бічній поверхні палі, що приймаються за табл. Н.2.3 [3];

u – зовнішній периметр поперечного перерізу палі, м;

f_i – розрахунковий опір я-того шару ґрунту по боковій поверхні палі, кПа,

h_i – товщина я-того шару ґрунту основи дотична з бічною поверхнею палі, м.

Таблиця 4.4.3. Розрахункова таблиця

№ш ару	h і	f _i	Найменування ґрунту	f _i	h _i *f _i і
1	1	1	Пісок крупний	53	10
2	2	6	Пісок крупний	58	116
3	1	7,5	Пісок крупний	59	59
4	2	8	Супісь	62	124
5	2	11	Пісок мілкий	70,6	141
6	1	7,5	Пісок мілкий	71,5	143

$$F_v^{ПФ} = F_v + G_r + \sum_g \quad (2.9)$$

$$F_v^{ПФ} = 100 + 312,5 + 68,277 = 1380,7$$

$F_v^{ПФ}$ - вертикальне зусилля чинне в рівні ростверку умовно масивного фундаменту

F_v - вертикальне зусилля чинне в рівні обрізу умовно масивного фундаменту

G_r - власна вага ростверку

$$G_r = V_r \rho_{ж/б} \gamma_f \quad (2.10)$$

$$G_r = 10 \cdot 25 \cdot 1,25 = 312,5,$$

де :

V_r - об'єм ростверку

$\rho_{ж/б}$ - 25кН

γ_f - коефіцієнт праці

Знаходимо вагу ґрунту на рівні ростверку:

$$\sum_g = V_{gp} \rho_{гр} \gamma_f \quad (2.11)$$

$$\sum_g = 2,9 \cdot 19,62 \cdot 1,2 = 68,277 \text{ м}_3$$

де :

V_{gp} - об'єм ґрунту

$\rho_{гр}$ - 19,62

γ_f - коефіцієнт праці

$$M^{ПР} = M + H h_r \quad (2.12)$$

$$M^{ПР} = 100 + 10 \cdot 1,5 = 115$$

де :

F_v , H , M – вертикальні, горизонтальні зусилля і момент виникаючі в обрізі фундаменту.

Знаходимо розрахункове допустиме навантаження на палі:

$$P_o = \frac{F_d}{\gamma_k}$$

$$P_o = \frac{779,36}{1,4} = 556,68 \text{ кПа} \quad (2.13)$$

P_o - несуча здатність стоячої палі

γ_k - коефіцієнт праці

Кінцева осадка основи S з використанням розрахункової схеми у вигляді лінійно-деформованого півпростору з умовним обмеженням стисливої товщі визначається методом пошарового підсумовування за формулою Д. 1 ДБН.

Визначення кута φ_m :

$$\varphi_m = \frac{\sum f_i \cdot h_i}{d} \quad (2.14)$$

$$\varphi_m = \frac{19 \cdot 3 + 36 \cdot 5 + 21 \cdot 2 + 35 \cdot 3}{13} = 7^\circ$$

-a,b розміри підошви умовно масивного фундаменту

$$a_c = a + 2d \cdot tq \cdot \left(\frac{\varphi_m}{4} \right) \quad (2.15)$$

$$a_c = 1,6 + 2 \cdot 13 \cdot 0,12 = 4,72 \text{ м}$$

$$b_c = b + 2d \cdot tq \cdot \left(\frac{\varphi_m}{4} \right) \quad (2.16)$$

$$b_c = 1,6 + 2 \cdot 13 \cdot 0,12 = 4,72 \text{ м}$$

$$F_{пф} = F_v + G_s n_s + G_{гр} + G_r \quad (2.17)$$

Де :

$F_{пф}$ - вертикальне зусилля чинне в рівні ростверку умовно масивного фундаменту

$G_s n_s$ - власна вага палі без урахування закладення в ростверк

$G_{гр}$ -об'єм ґрунту

G_r -власна вага ростверку

Знаходимо власну вагу палі без урахування закладення в
ростверк

$$G_s = 10 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 1,25 = 54 \text{ кН/м}^3$$

Знаходимо об'єм ґрунту

$$G_{гр} = V_{гр} \cdot \gamma_{сп} \cdot \gamma_f \quad (2.18)$$

$$G_{гр} = (289,61 - (10 \cdot 0,4 \cdot 0,4)) \cdot 19,62 \cdot 1,25 = 5431,2 \text{ кН}$$

Знаходимо власну вагу ростверку

$$G_r = 4,72 \cdot 25 \cdot 1,25 = 206,71 \text{ кН/м}^3$$

Знаходимо вертикальне зусилля чинне в рівні ростверку умовно
масивного фундаменту

$$F_{пф} = 1000 + 54 \cdot 4 + 5431,2 + 206,71 = 6853,91 \text{ кН}$$

$$P = \frac{6853,91}{4,72 \cdot 4,72} = 307,64 \text{ кПа} \quad \text{—————}$$

Знаходимо q_z , за формулою :

$$\sigma_{qz0} = 0 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{qz'} = 0 + 1,5 \cdot 27,3 = 40,95 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{qz1} = 40,95 + 1,5 \cdot 10,42 = 56,58 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{qz2} = 56,58 + 6 \cdot 10,16 = 117,54 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{qz3} = 117,54 + 2 \cdot 11,3 = 140,14 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{qz4} = 140 + 1 \cdot 8,5 \cdot 10 + 1 \cdot 10,90 = 236,04 \text{ кПа}$$

Побудуємо допоміжну епюру $0,2q_z$

$$\sigma_{qz'} = 8,19 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{qz1} = 11,316 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{qz2} = 23,5 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{qz3} = 28,028 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{qz4} = 47,208 \text{ кПа}$$

Додаткові вертикальні напруження на глибині z від подошви фундаменту по вертикалі, що проходить через центр подошви фундаменту, визначаються за формулою

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P, \quad (2.19)$$

де α – коефіцієнт, що враховує розподіл додаткових напружень по глибині, визначається по таблиці Д. 1 (ДБН В. 2.1-10-2009) в залежності від співвідношення сторін подошви фундаменту $\eta = l / b$ і відносної глибини, що дорівнює $\zeta = z / b$;

Розрахунок осад в елементарних шарах виконано в табличній формі.

№	hi	zi	Zi/b	α	σ_{zi}	σ_{zi+1}	σ_{zpi}	E	$\sigma_{zpi} h_i$
1	2,0	2,0	0,95	0,28	38,9	10,89	2,23	40000	0,00025
2	2,0	4,0	1,9	0,118	10,89	0,762	1,52	40000	0,000025
3	1,0	5,0	2,38	0,07	0,762	0,032	0,147	40000	0,000025
4	2,0	7,0	3,3	0,42	0,032	0,006	0,021	15000	0,0000024
5	2,0	9,0	4,28	0,02	0,006	0,001	0,0053	29000	0,0000027
6	1,0	10,0	4,76	0,024	0,00017	0,0005	0,00534	29000	0,000025
									$\Sigma=0,0004$

$$S = 0,8 * 0,00004 = 0,00032m = 0,032cm$$

$$S < S_u$$

Згідно ДБН В. 2.1-10-2009-«Основи та фундаменти» (табл.3) $S_u=8cm$

для житлових будівель

Несучу здатність палі, осадка палі, розрахунок палі був проведений у програмному комплексі SCAD ЗАПРОС 21.1

Несуча здатність палі

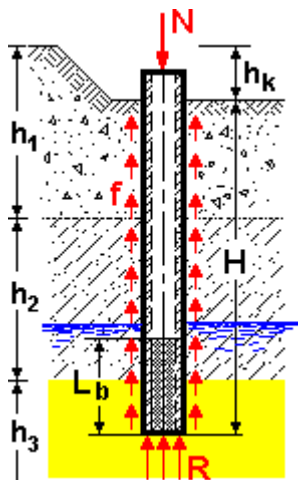
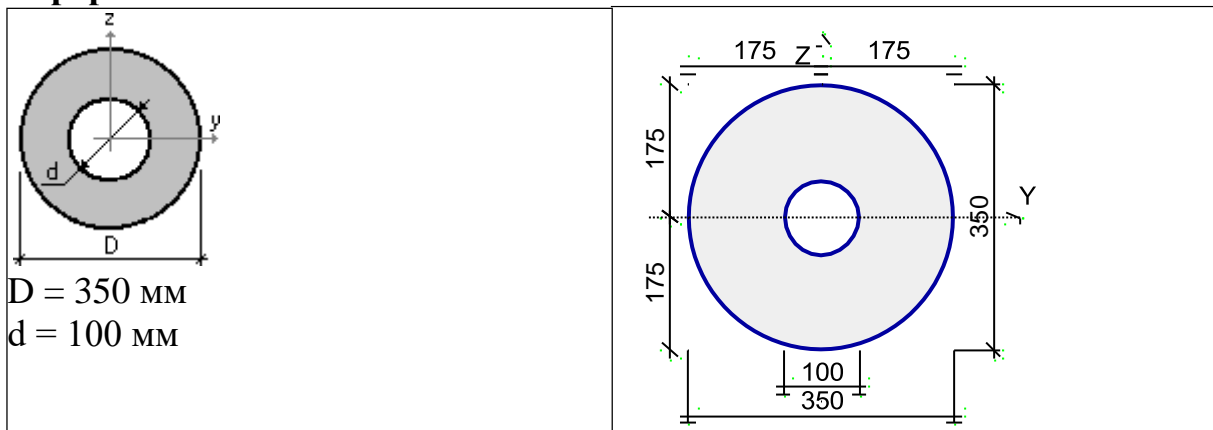
Розрахунок виконаний по ДБН В.2.1-10-2009

Тип Буро-набивні палі

Коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті $\gamma_s = 1$

Коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі $\gamma_{sR} = 1.1$

Переріз



Глибина занурення нижнього кінця палі $H = 13 \text{ м}$

Глибина котловану $h_k = 4.6 \text{ м}$

Висота заповнення порожнини палі $L_b = 13 \text{ м}$

Результати розрахунку

Несуча здатність палі, що працює на вертикальне навантаження F_d	152.941	T
Несуча здатність палі, що працює на висмикують навантаження F_{du}	54.904	T

Осадка палі

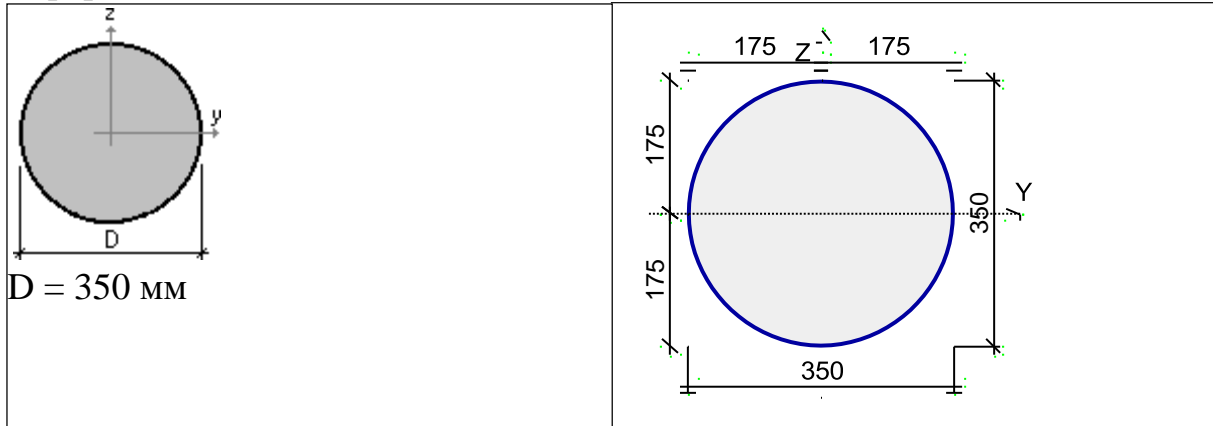
Розрахунок виконаний по ДБН В.2.1-10-2009

Забивні палі всіх видів

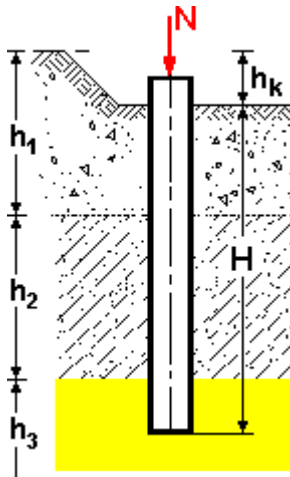
Коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті $\gamma_s = 1$

Коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі $\gamma_{sR} = 1.1$

Переріз



Бетон важкий класа В20



Вертикальна навантаження, що передається на палю 4 Т

Глибина занурення нижнього кінця палі $H = 13$ м

Глибина котловану $h_k = 4.6$ м

Результати розрахунку

Осадка палі	1014.888	мм
-------------	----------	----

Розрахунок палі.

Розрахунок виконаний по ДБН В.2.1-10-2009

Тип палі - Бурові палі

Коефіцієнт надійності γ_k 1.4

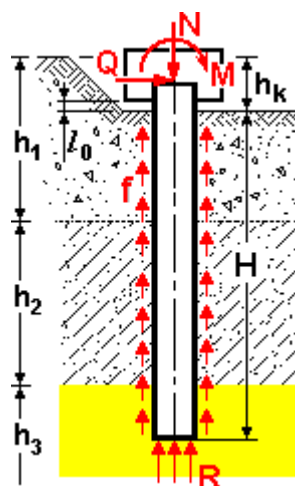
Розташування палі у фундаменті з ростверком - однорядне
високий ростверк

Бетон важкий класу В20

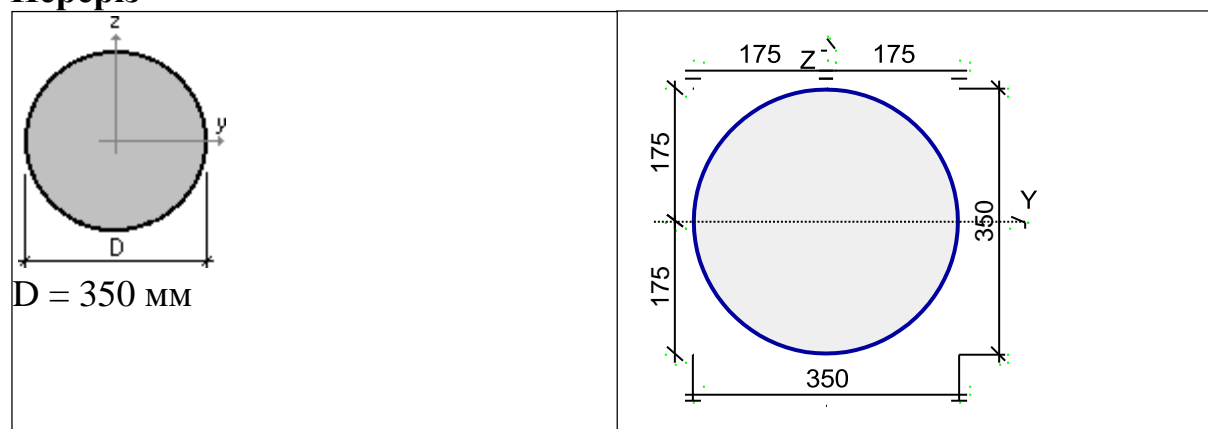
Розрахункові навантаження, прикладені до палі в рівні поверхні ґрунту

	N	M	Q	Коефіцієнт надійності за навантаженням
	T	T* _M	T	
1	227.3	0.5	0.02	1

Частка тимчасової частини в загальному моменті в перерізі фундаменту на рівні
нижніх кінців палі 0



Переріз



Глибина занурення нижнього кінця палі $H = 13$ м Відстань від підшви ростверку до поверхні ґрунту $l_0 = 0$ м Глибина котловану $h_k = 4.3$ м Сполучення палі з ростверком – жорстке

Результати розрахунку

Коефіцієнт використання обмежень по стійкості	0.023	
підстави, що оточує палю		
Мінімальний розрахунковий згинальний момент M_z в	0.003	Т*м
перерізі палі (глибина 5.2 м)		
Максимальний розрахунковий згинальний момент M_z в	0.504	Т*м
перерізі палі (глибина 0.26 м)		
Мінімальна розрахункова поперечна сила Q_z в перерізі	-0.192	Т
палі (глибина 2.08 м)		
Максимальна розрахункова поперечна сила Q_z в	0.02	Т
перерізі палі (глибина 0 м)		
Розрахункова поздовжня сила в перерізі палі	227.3	Т
Розрахункове значення горизонтального переміщення	0.001	м
палі в рівні поверхні ґрунту		
Розрахункове значення кута повороту палі в рівні	0.033	град
поверхні ґрунту		
Розрахунковий момент M_f в закладенні, діючий в місці	-0.023	Т*м
сполучення палі з ростверком		

3. ОРГАНІЗАЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

3.1. ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ

Данні для проектування.

Завдання на дипломний проект передбачає проектування внутрішнього водостоку. Будівля має наступні характеристики:

Територія будівництва – м. Надвірна.

Район будівництва по ДБН В.2.6-31: 2006 відноситься до кліматичного району II-B, до I температурній зоні України.

Загальні відомості.

У будівлі прийнятий внутрішні водостоки, так як покрівля плоска. Прийняті рішення по схемі –одна воронка на стояк, випуск з відведенням вод у відкрите скидання на відомстку каналізації.

На рис.3.1 представлена план покрівлі і розташування воронок. Розбиваємо покрівлю на 3 водозбірних ділянки:

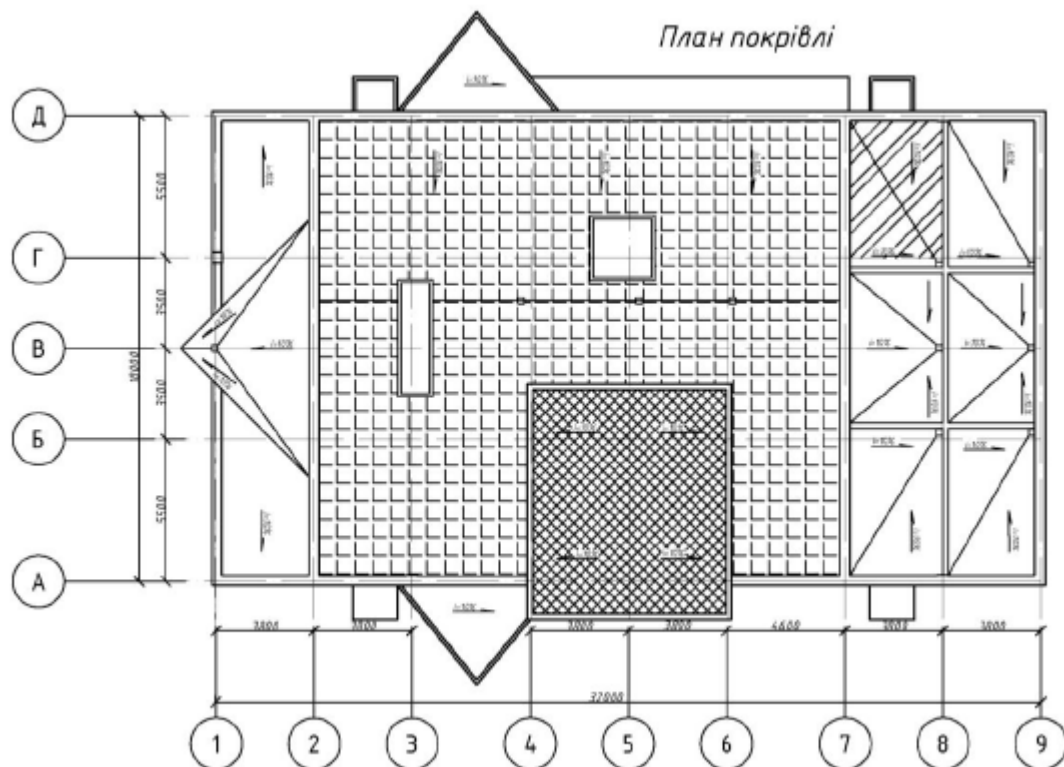


Рис.3.1 План покрівлі



Рис.3.2 Позначення ділянок на покрівлі

Розрахунок водостоку на ділянці №1.

1) Розрахунковий витрата дощових вод:

$$Q_r = K * F * r = 1 * 361,9 * 0,024 = \frac{8,86}{2} = 4,43 \text{ л/с,}$$

де K_r – з таблиці 18 (ДБН В.2.5-64:2012) F –

водозбірна площа,

де $F=361,9 \text{ м}^2$

r – мінімальна розрахункова інтенсивність дощу, для даної місцевості, яку визначають за формулою:

$$r = \frac{K * q_{20}}{10000} = \frac{2,7 * 90,7}{10000} = 0,024$$

де q_{20} – з правилами 93,4 л/с (ГА)

K – коефіцієнт, що враховує збільшення стоку за умови збільшення інтенсивності дощу тривалістю менше 20 хв та визначається у залежності

параметрів n та B де n – згідно з правилами витрат зовнішніх мереж $= 0,68$.

B – параметр визначаєм за формулою:

$$B = \frac{L^2}{I * q_{20}^{1,5}} = \frac{138,53}{0,1 * 90,7} = 15,27,$$

де I – нахил поверхні $= 0,1$

L – довжина шляху руху дощових вод.

$K=2,7$ з рисунку 1 ДБН В.2.5-64:2012

Приймаємо для першої ділянки (в осях А-Д і 2-7) 2 воронки типу НЛ63Р\1 Ø110мм (пропускна здатність 5,82л/с), зображена на рис.3.3

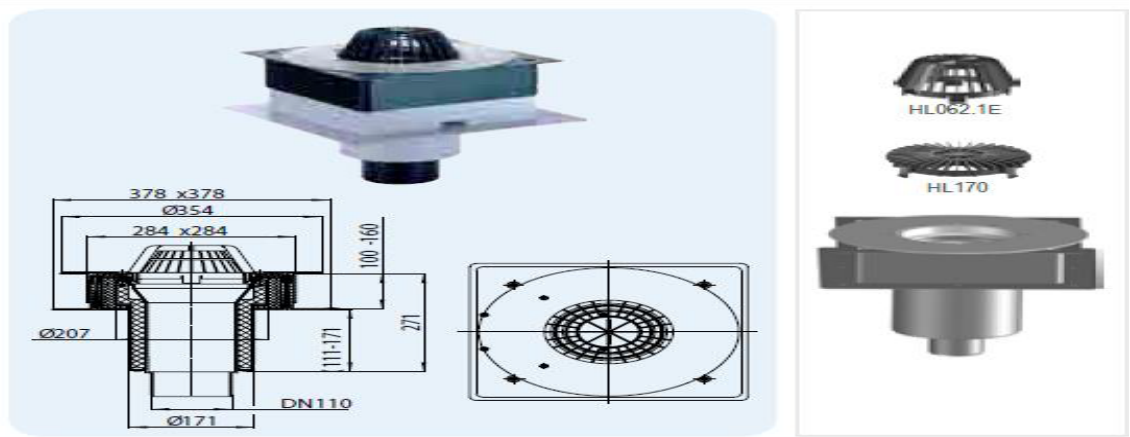


Рис.3.3. Загальний вигляд та креслення з розмірами воронки HL63P\1

Розрахунок водостоку на ділянці №2

1) Розрахунковий витрата дощових вод другої ділянки:

$$Q = K_r * F * r = 1 * 65,02 * 0,025 = 1,651 \text{ л\с},$$

Де K_r – з таблиці 18 (ДБН В.2.5-64:2012)

F – водозбірна площа,

$$\text{Де } F = 65,02 \text{ м}^2$$

r – мінімальна розрахункова інтенсивність дощу, для даної місцевості, яку визначають за формулою:

$$r = \frac{K * q_{20}}{10000} = \frac{2,8 * 90,7}{10000} = 0,025,$$

де q_{20} – з правилами = 93,4 л\с (ГА)

K – коефіцієнт, що враховує збільшення стоку за умови збільшення інтенсивності дощу тривалістю менше 20 хв та визначається у залежності

параметрів n та B де n – згідно з правилами витрат зовнішніх мереж = 0,68.

B – параметр визначаємо за формулою:

$$B = \frac{L^3}{I * q_{20}^{1,5}} = \frac{31,13}{0,1 * 90,7} = 3,43,$$

де I – нахил поверхні = 0,1

L – довжина шляху руху дощових вод.

$K=2,8$ з рисунку 1 ДБН В.2.5-64:2012

Прийmemo для другої ділянки (в осях А-В і 4-6) 1 воронку з листоулавлювачем HL63P\1 Ø110мм (пропускна здатність 5,82л/с, Рис.3.3)

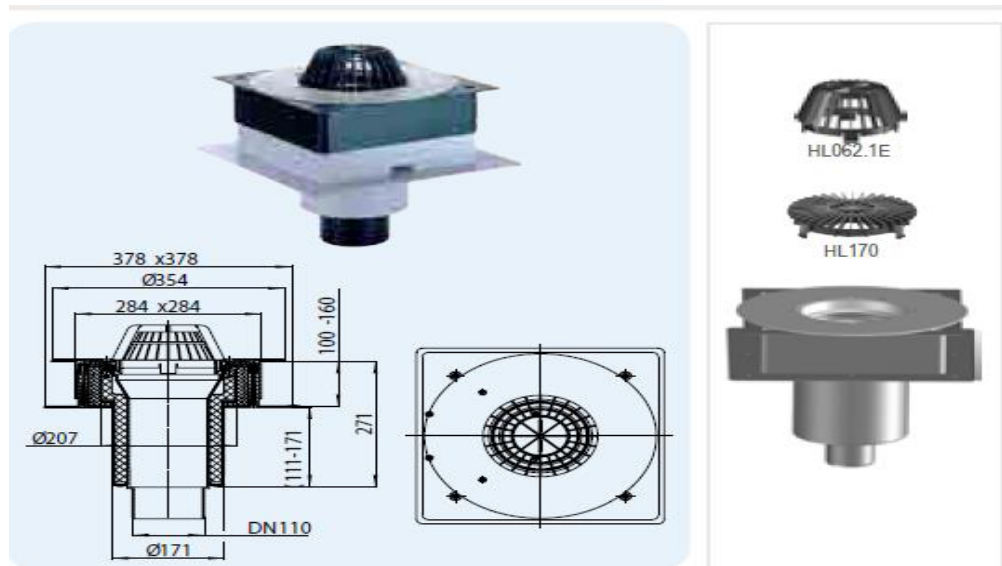


Рис.3.3 Загальний вигляд та креслення з розмірами воронки HL63P\1

3.3.3. Розрахунок водостоку на ділянці №3

1) Розрахунковий витрата дощових вод третьої ділянки :

$$Q_r = K * F * r = 1 * \frac{125,51}{6} * 0,024 = 0,5 \text{ л\с}$$

де K_r – з таблиці 18 (ДБН В.2.5-64:2012) F –

водозбірна площа,

де $F=125.51\text{м}^2$

r – мінімальна розрахункова інтенсивність дощу, для даної місцевості, яку визначають за формулою:

$$r = \frac{K * q_{20}}{10000} = \frac{2,7 * 90,7}{10000} = 0,024,$$

де q_{20} – з правилами =93,4л\с (ГА)

K – коефіцієнт, що враховує збільшення стоку за умови збільшення інтенсивності дощу тривалістю менше 20 хв та визначається у залежності

параметрів n та B де n - згідно з правилами витрат зовнішніх мереж = 0,68.

B – параметр визначаємо за формулою:

$$B = \frac{L^2}{I * q_{20}^{1,5}} = \frac{40,32}{0,1 * 90,7} = 4,44,$$

де l - нахил поверхні $=0.1$

L - довжина шляху руху дощових вод.

$K=2,7$ з рисунку 1 ДБН В.2.5-64:2012

Прийmemo для третьої (в осях А-Б і 8-9) 1 воронку з шарніром HL80.3 Ø75мм (пропускна здатність 1л/с, Рис.3.4)

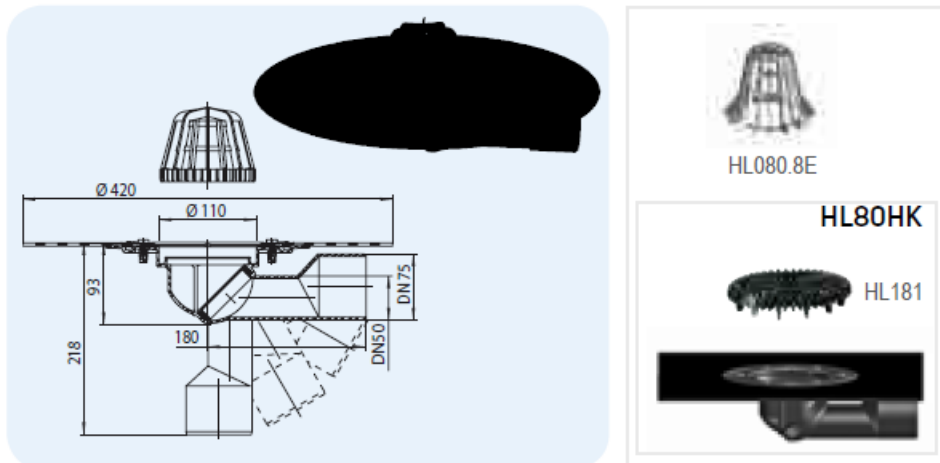


Рис.3.4 Загальний вигляд та креслення з розмірами воронки HL80.3

3.4. Конструкція водостоку

Прийmemo схему з однією воронкою на стояк.

Для ділянка 1 та 2 прийmemo стояк СтК-2, 3 Ø110 мм (по діаметру воронки) зполіетиленових труб Geberit ПНД.

Для ділянки 3 прийmemo стояк СтК-1 Ø75 мм (по діаметру воронки) зполіетиленових труб Geberit ПНД.

Випуски з поліетиленових труб діаметром 110 та 75 мм відповідно.

Прокладені випуски під стелею підвалу з ухилом 0,03 до відкритого скиду на відмостку. На випусках влаштовані гідрозатвори.

АксонOMETричну схему К2, та розділ ВК представлено на кресленнях стадіїВК, листи

3.2. Визначення об'ємів загально-будівельних робіт

Об'єми загально-будівельних робіт визначаємо на основі вихідних даних: робочих креслень та специфікацій до них і заносимо табл.3.1.

Відомість основних обсягів робіт

Таблиця 3.1

№	Найменування робіт	Формула розрахунку	Од. вим.	К-ть
Перший цикл — зведення підземної частини:				
1	Зрізання рослинного шару бульдозером ґрунту I-ІІгр.	$F_{пл}=(A+20M)(B+20M)$ $=(59,7+20M)(49,8+20M)$ $=5563,06$	1000м ³	5,563
2	Попереднє розпланування поверхні ґрунту	$F_{пл}=(A+20M)(B+20M)$ $=(59,7+20M)(49,8+20M)$ $=5563,06$	1000м ²	5,563
3	Розробка котлована екскаватором	$V_{кт} = V_{сер.част} + V_{укос} =$ $= 6523 + 1257 = 7780$	1000м ³	7,780
4	Знімання недобору ґрунту вручну h=10см.	$V_{дорб} = V_{кт} \times 0.1 = 778,0$	100м ³	7,78
5	Розробка котлована екскаватором у відвал	$V_{нас.} = V_{котл.} + V_{дорб.} - V_{фунд.}$ $- V_{підв.} = 7780 + 778 - 358$ $- 6523 = 1677$	1000м ³	1,667
6	Розробка котлована екскаватором в транспортні засоби	$V_{вив.} = V_{фунд.} + V_{підв.}$ $= 358 + 6523 = 6881$	1000м ³	6,881
7	Фундаменти монолітні стаканного типу	$V_{фунд1} = V_1 + V_2 =$ $= 80,75 + 164,72 = 245,5$	100 м ³	2,46
8	Фундаменти монолітні стрічкові	$V_{фунд2} = V_3 + V_4$ $= 95,91 + 16,38 = 112,3$	100 м ³	1,12
9	Гідроізоляція елементів фундаментів	$a \times b = 2367$	100 м ²	23,67
10	Зворотня засипка	$V_{нас.} = V_{відв.} - V_{фунд.} -$ $(V_{укос.} - V_{укос1,5.}) = 1677 - 358$ $- (1257 - 388) = 450$	1000м ³	0,450
Другий цикл — зведення наземної частина (каркас будинку)				
11	Ущільнення ґрунту щебенем під підлоги підвалу	$a \times b = 1880$	100 м ²	18,80
12	Влаштування підстиляючих бетонних шарів	$a \times b \times \delta = 1880 \times 0,18 = 338,4$	м ³	338,4
13	Влаштування гідроізоляції	$a \times b = 1880$	100 м ²	18,80
14	Влаштування цементної стяжки товщиною 20мм	$a \times b = 1880$	100 м ²	18,80
15	Мурування цокольних стін підвалу	$V_{зов.ст.} = m \cdot l \cdot \delta \cdot h_1$ $= 1 \cdot 230 \cdot 0,3 \cdot 3 = 207$	м ³	207,0
16	Гідроізоляція цокольних стін	$S_{із.під.} = P_{нід.} \cdot d = 343,27 \cdot 1,2$ $= 411,92$	100 м ²	4,119
17	Зворотня засипка пазух	$V_{зв.зас.} = V_{відв.} - V_{нас.}$ $= 1677 - 450 = 1227$	1000м ³	1,227
18	Монтаж монолітних залізобетонних колон	$V_{кол.} = n \cdot m \cdot a \cdot b \cdot h$ $= 97 \cdot 8 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3 = 372,5$	100 м ³	3,725
19	Монтаж монолітних залізобетонних стін	$V_{ст.} = l \cdot m \cdot \delta \cdot h$ $= 311,92 \cdot 8 \cdot 0,2 \cdot 3 = 1497,22$	100 м ³	14,972
20	Монтаж монолітного залізобетонного перекриття	$V_{пер.} = S_{пер.} \cdot m \cdot \delta$ $= 1771,86 \cdot 8 \cdot 0,18 = 2551,5$	100 м ³	25,52

21	Монтаж сходових маршів	$m \cdot n = 8 \cdot 20 = 160$	100 шт	1,6
22	Монтаж сходових площадок	$m \cdot n = 8 \cdot 10 = 80$	100 шт	0,8
23	Мурування зовнішніх стін із легкобетонних блоків	$V_{\text{зов.ст.}} = m \cdot l \cdot \delta \cdot h_1$ $= 7 \cdot 230,0 \cdot 0,3 \cdot 3 = 1656$	м ³	1449
24	Монтаж вітражів	$P = m \cdot l \cdot \delta \cdot h_1 \cdot \rho$ $= 7 \cdot 121,42 \cdot 0,02 \cdot 2,82 \cdot 2,5 = 119,84$	т	119,84
Влаштування покрівлі				
26	Антисептування пастима кров, мауерлатів та стояків	$S_{\text{ант.}} = S_{\text{кр.}} + S_{\text{мауер.}} + S_{\text{ст.}}$ $= 684,76 + 192,42 + 79,2 = 956,4$	100 м ²	9,564
27	Влаштування кровляної системи	$V_{\text{кр.с.}} = V_{\text{кр.}} + V_{\text{мауер.}} + V_{\text{ст.}}$ $= 28,62 + 7,22 + 2,97 = 38,8$	м ³	38,8
28	Влаштування покрівлі із металочерепиці	$S_{\text{мет.чер.}} = 1459$	100 м ²	14,59
Третій цикл — опоряджувальні роботи				
29	Заповнення віконних прорізів металопластиковими вікнами	$S_{\text{вік.прор.}} = m(n_1 \cdot b_1 \cdot h + n_2 \cdot b_2 \cdot h)$ $= 7(9 \cdot 1,2 \cdot 1,5 + 16 \cdot 1,0 \cdot 1,5) = 281,4$	100 м ²	2,814
30	Заповнення дверних прорізів металопластиковими вікнами	$S_{\text{дв.прор.}} = n_1 \cdot b \cdot h + m \cdot n \cdot b \cdot h$ $= 7 \cdot 0,9 \cdot 2 + 7 \cdot 103 \cdot 0,9 \cdot 2 = 1310,4$	100 м ²	13,104
29	Влаштування стяжок з легких бетонів	$S = 7 \cdot (S_{\text{пл.}} + S_{\text{сх.пл.}}) =$ $7 \cdot (1455,48 + 10 \cdot 6,47) = 10641,26$	100 м ²	106,41
30	Влаштування підлоги з паркету	$S = S_{\text{кім}} + S_{\text{кор}} = 5760,92 + 1246,15$ $= 7007$	100 м ²	70,07
31	Влаштування підлоги з керамічної плитки	$S = S_{\text{сан.вуз.}} + S_{\text{кух.}} = 824,1 + 1740,1$ $= 2564,2$	100 м ²	25,64
32	Штукатурка стін та перегородок	$S = 7 \cdot (l_1 \cdot h + 2 \cdot l_2 \cdot h)$ $= 7 \cdot (230 \cdot 2,82 + 2 \cdot 396,72 \cdot 2,82)$ $= 20203$	100 м ²	202,03
33	Високоякісне штукатурення стін	$S = 7475$	100 м ²	74,75
34	Облицювання стін керамічною плиткою	$S = 4540,2$	100 м ²	45,402
35	Влаштування утеплюючого шару з пінополіуретанових плит	$S = 7 \cdot l \cdot h = 7 \cdot 230 \cdot 2,82 = 4540,2$	100 м ²	45,402
36	Обробка зовнішніх стін декоративною штукатуркою	$S = 7 \cdot l \cdot h = 7 \cdot 230 \cdot 2,82 = 4540,2$	100 м ²	45,402
	Разом			3168.16
Спеціальні роботи				
37	Сантехнічні роботи	0,10x3168,16	%	316.82
38	Електротехнічні роботи	0,08x3168,16	%	253.45
39	Монтаж ліфтового обладнання	0,05x3168,16	%	158.41
40	Благоустрій території	0,02x3168,16	%	63.36
41	Невраховані роботи	0,20x3168,16	%	633.63
42	Здача об'єкту	0,002x3168,16	%	6.34
	Разом			4600.17

3.3. Визначення трудомісткості загально – будівельних робіт

Трудомісткість загально – будівельних робіт визначаються на основі робіт, що виконуються безпосередньо на об'єкті. Підрахунок трудомісткості робіт, кількості машино-змін роботи механізмів виконаний у формі таблиці 3.2

№ П/ П	Найменування робіт	Одиниці вимірю- вання	Кількість одиниць	Нормативн е джерело по ДБН	Норма часу на одиницю	Норма часу на одиницю	Трудо- місткість робіт люд- дн	Машино- емність робіт, маш- зм
					люд-год	маш-год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Розробка ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1	1000м ³	5,563	1-24-1	16,73	16,73	11.63	11.63
2	Розробка ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1; К=3,5	1000м ³	19,471	1-24-1	16,73	16,73	40.72	40.72
3	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м ²	5,563	1-30-1	0,6	0,6	0.42	0.42
4	Розробка ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1,6 [1,25-1,6] м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	1,667	1-11-8	7,11	14,76	1.48	3.08
5	Розробка ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	6,881	1-17-2	11,73	25,5	10.09	21.93
6	Розробка ґрунту вручну в котлованах з переміщенням пересувними транспортерами, група ґрунтів 2	100м ³	7,78	1-169-1	171,7	16,61	166.98	16.15
7	Влаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 5 м ³	100 м ³	2,46	6-1-6	688,75	92,78	211.79	28.53
8	Влаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині зверху до 1000 мм	100 м ³	1,12	6-1-22	522,0	71,89	73.08	10.06
9	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна цементна з рідким склом	100 м ²	23,67	8-4-4	140,3	1,09	415.11	3.23
10	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м ³	0,450	1-27-2	-	13,7	0.00	0.77
11	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням	1000м ³	1,800	1-27-2	-	13,7	0.00	3.08

	грунту до 5 м, група ґрунтів 2; К=4,0							
12	Ущільнення ґрунту щебенем	100 м ²	18,80	11-1-2	10,76	0,76	25.29	1.79
13	Влаштування підстиляючих бетонних шарів	м ³	338,4	11-2-9	5,78	0,65	244.49	27.50
14	Гідроізоляція бетонних поверхонь полімерцементною сумішшю товщиною шару 20 мм на рідині ГКЖ-10	100 м ²	18,80	13-55-1	110,54	35,35	259.77	83.07
15	Влаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100 м ²	18,80	11-11-1	56,25	5,25	132.19	12.34
16	Мурування стін із легкобетонних каменів облицювання при висоті поверху до 4 м	м ³	207	8-22-1	5,88	1,07	152,15	27,69
17	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна цементна з рідким склом	100 м ²	23,67	8-4-4	140,3	1,09	415.11	3.23
18	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м ³	1,227	1-27-1	11,75	11,75	1.80	1.80
19	Влаштування залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м	100 м ³	3,725	6-14-4	1508	231,86	702.16	107.96
20	Влаштування залізобетонних стін і перегородок висотою до 3 м, товщиною до 300 мм	100 м ³	14,972	6-17-4	1421	77,52	2659.40	145.08
21	Влаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м	100 м ³	25,52	6-22-1	1168,7	54,7	3728.15	174.49
22	Влаштування сходових маршів зі зварюванням масою до 1 т	100 шт	1,6	7-47-5	340,8	93,75	68.16	18.75
23	Влаштування сходових площадок масою до 1 т	100 шт	0,8	7-47-1	227,65	71,08	22.77	7.11
24	Мурування стін із легкобетонних каменів облицювання при висоті поверху до 4 м	м ³	1449	8-22-1	5,88	1,07	1217.16	221.49
25	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням у висотних будівлях	т	119,84	9-45-1	384	11,09	657.60	18.99
26	Антисептування пастами прогонів, балок, накатів перекриттів	100 м ²	9,564	10-58-3	10,33	0,11	12.35	0.13
27	Виготовлення та влаштування крокв	м ³	38,8	10-16-1	34,92	0,98	169.36	4.75

28	Влаштування покрівель двосхилих із металочерепиці	100 м ²	14,59	12-12-3	124,68	1,0	227.39	1.82
29	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 2 м ² з металлопластику в кам'яних стінах	100 м ²	2,814	10-20-2	126	19,24	44.32	6.77
30	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею до 2 м ² з металлопластику у кам'яних стінах	100 м ²	13,104	10-28-1	98,11	3,8	160.70	6.22
31	Влаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100 м ²	106,41	11-11-1	56,25	5,25	748.20	69.83
32	Влаштування покриття з дошок паркетних	100 м ²	70,07	11-34-1	59,67	7,2	522.63	63.06
33	Влаштування покриття з плиток полівінілхлоридних на клеї КН-2	100 м ²	25,64	11-38-2	73,0	0,66	233.97	2.12
34	Проста штукатурка вапняним розчином по каменю і бетону стін	100 м ²	202,03	15-60-1	93,39	6,97	2358.45	176.02
35	Високоякісна штукатурка цементно-вапняним розчином по каменю стін гладких	100 м ²	127,28	15-52-1	166,65	4,39	2651,4	69,85
36	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими	100 м ²	74,75	15-17-1	330,0	0,64	3083,45	5,98
37	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар	100 м ²	45,402	12-18-1	29,39	1,43	166.80	8.12
38	Високоякісна штукатурка цементно-вапняним розчином по каменю стін гладких	100 м ²	45,402	15-52-1	166,65	4,39	945.78	24.91
39	Ущільнення ґрунту щебенем	100 м ²	3,433	11-1-2	10,76	0,76	4.62	0.33
40	Влаштування асфальтобетонного литого покриття товщиною 25 мм	100 м ²	3,433	11-19-1	48,11	0,8	20.65	0.34
	Разом:						16680.56	1327.62
41	Сантехнічні роботи	%	10	-	-	-	1668.06	-
42	Електротехнічні роботи	%	8	-	-	-	1334.44	-
43	Монтаж ліфтового обладнання	%	5	-	-	-	834.03	-

44	Благоустрій території	%	2,0	-	-	-	333.61	-
45	Невраховані роботи	%	20	-	-	-	3336.11	-
46	Задача об'єкту	%	0,2	-	-	-	33.36	-
	Разом:						40900.73	1327.62

3.3. Вибір монтажного крана

Враховуючи конструктивні особливості та спосіб виконання робіт (монолітне бетонування) приймаємо кран баштового типу ZBK-100 з башнею ТС-13.

Технічні характеристики крану ZBK-100 з башнею ТС-13 Таблиця 3.3

Найменування параметру	Кран встановлений на фундамент
	Довжина стріли, м
	40,0
Максимальний вантажний момент, тм	100,2
Вантажопід'ємність максимальна, т	6,0
Вантажопід'ємність при максимальному вильоті стріли, т	3,00
Виліт максимальний (проектний), м	35,0
Виліт при максимальній вантажопід'ємності (проектний), м	19,2
Вильот мінімальний (проектний), м	2,3

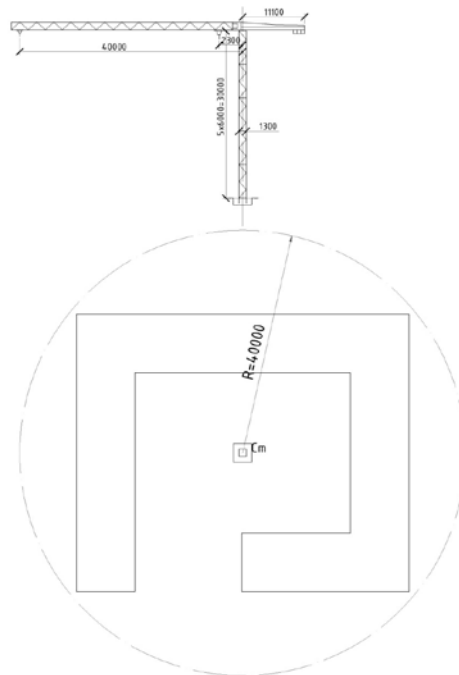


Рис. 3.1. Схема роботи крана ZBK-100 з башнею ТС-13

Техніко-економічні показники сіткових графіків

Аналіз з точки зору показників раціональності:

- тривалість виконання: $T_{кр} \leq T_{норм}$;
- показника суміщення будівельних процесів в часі:

$$K_{сум} = \frac{\sum_{m=1}^n t_{m-n}}{T_{бр}} = \frac{1223,6}{644} = 1,9 \quad ; \quad (K_{сум} = 2 - 4)$$

$T_{кр}$ - тривалість критичного шляху в днях;

- показник нерівномірності руху трудових ресурсів:

$$K_{нер.} = \frac{N_{max}}{N_{сер}} = \frac{90}{53} = 1,7$$

($K_{нер} = 1.5 - 1.8$)

де N_{max} - максимальне число робітників на добу (із графіка руху трудових ресурсів).

$N_{сер}$ - середньосписочна кількість робітників визначається:

$$N_{сер} = \frac{\sum Q}{T} = \frac{33920,95}{644} = 53$$

де $\sum Q$ - сумарна трудомісткість, яка необхідна для зведення об'єкта, люд-дн.

3.4. Будгенплан

Будгенплан, як правило, складається після вибору методів виконання робіт і побудови сіткового графіка. На стадії проекту виконання робіт складається будгенплан для окремого об'єкта.

Об'єктний будгенплан слід розробляти на період виконання найбільш складних і трудомістких процесів зведення будинку або споруди.

При проектуванні будгенплану потрібно дотримуватися таких вимог:

- тимчасові будинки і споруди слід розташовувати з врахуванням зручного використання їх і дотримання протипожежних норм, санітарно-гігієнічних умов та вимог техніки безпеки;
- об'єм та вартість тимчасових будинків і споруд та комунікацій повинні бути мінімальними, в першу чергу необхідно використовувати постійні мережі та дороги;
- відстань переміщення будівельних вантажів повинна бути мінімальною.

Розрахунок площ складів

Для розрахунку площ складів попередньо необхідно виконати вибірку основних будівельних матеріалів за виробничими нормами витрат матеріалів по ДБН. Будівельні матеріали вибираємо із відомості ресурсів до локального кошторису №3-1-1 на загальнобудівельні роботи на весь об'єм.

Вибірка будівельних матеріалів

Таблиця 3.5

№	Нормативне джерело	Найменування робіт	Од. вим.	Витрати матеріалів На весь об'єм
1	2	3		
1	C111-39	Металочерепиця	м ²	1459
2	C111-256 C111-1726	Плитки керамічні глазуровані для внутрішнього облицювання стін гладкі білі без завалу	м ²	10090,28

		Плитки керамічні для підлог гладкі неглазуровані багатобарвні квадратні та прямокутні		
3	C111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	3,6
4	C111-1238 C111-1239	Металопластикові двері Металопластикові вікна	м ²	1591,8
5	C111-1305	Портландцемент загальнобудівельного призначення бездобавковий, марка 400	т	2,99
6	C111-1504 C111-1515 C111-1529 C111-1530	Електроди, діаметр 2 мм, Електроди, діаметр 4 мм, Електроди, діаметр 6 мм, Електроди, діаметр 6 мм,	т	6,21
7	C111-1762	Руберойд з крупнозернистою посипкою гідроізоляційний,	м ²	131,14
8	C111-1890	Портландцемент напружнювальний, марка 400	т	20,868
9	C112-23 C112-24 C112-25 C112-28 C112-32 C112-53 C112-59 C112-61 C112-80 C112-85 C112-138 C112-173	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, I сорт Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, II сорт Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 100, 125 мм, II сорт Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 150 мм і більше, II сорт Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, I сорт Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усіширини, товщина 44 мм і більше, II сорт Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, усіширини, товщина 32, 40 мм, IV сорт Бруски обрізні з берези, липи, довжина 2-3,75 м, усіширини, товщина 32-70 мм, III сорт	м ³	366,02
10	C112-255	Дошки паркетні, облицьовані паркетними планками з деревини дуба, ясеня, ільма, клена	м ²	7287,28
11	C114-4-У C114-97	Теплоізоляція Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного	м ³	1227,1
12	C123-514-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м ²	4346,607
13	C124-19 C124-21 C124-22 C124-23	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А400С, діаметр 6 мм Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А400С, діаметр 10 мм Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А400С, діаметр 12 мм Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А400С, діаметр 14 мм	т	444,43
14	C121-258	Конструкції вітражів	м ²	119,84
15	C1427-11805	Блоки із ніздрюватих бетонів В2 стінові дрібні для кладки на розчині, щільність 500 кг/м ³	м ³	496,81
16	C1418-8847	Сходові марші з чистою бетонною поверхнею під розрахункове навантаження 360 кгс/м ²	м ²	590,3
17	C1418-8849	Сходові площадки, товщина 13 см, з бетонною підлогою, що не потребує опорядження	м ²	441,6
18	C1421-9472	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М400	м ³	113,66
19	C1421-10634	Пісок природний, рядовий	м ³	133,856

20	C111-78 C111-593 C111-594 C111-595 C111-1562	Бітуми нафтові покрівельні, Мастика бітумнобутилкаучукова холодна Мастика бітумна покрівельна гаряча Мастика бітумно-латексна покрівельна Бітуми нафтові дорожні, рідкі	т	20,94
----	--	---	---	-------

Відомість розрахунку складів

Таблиця 3.6

№	Найменування матер. конст. та деталей	Одиниці виміру	К-сть матеріалів, необх. на розрах. період	Розрахунковий період	Найбільші добові витрати	Прийнятний запас на складі в днях	Прийнятний запас на складі в натуральних показниках	Норма збереження на 1 м ² площі складу, n	Норма збереження матеріалів на 1 м ² площі складу	Корисна площа складу м ²	Розрахункова площа складу м ²	Тип складу (відкритий, закритий, навіс)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
1	Металочерепиця	т	18.00	12.00	2.34	12.00	28.08	0.25	112.32	0.80	140.40	Закритий
2	Плитка керамічна	м ²	10090.28	55.00	286.20	12.00	3434.36	80.00	42.93	0.60	71.55	Закритий
3	Вално будівельне	т	3.60	22.00	0.26	10.00	2.55	0.70	3.65	0.60	6.08	Закритий
4	Металопластико-вікна та двері	м ²	1591.80	98.00	25.34	12.00	304.07	44.00	6.91	0.70	9.87	Під навісом
5	Цемент загального призначення	т	2.99	204.00	0.02	12.00	0.27	1.30	0.21	0.65	0.32	Закритий
6	Електроди	т	6.21	474.00	0.02	12.00	0.25	1.20	0.20	0.80	0.26	Під навісом
7	Руберойд	10р	70.00	226.00	0.48	12.00	5.80	0.60	9.66	0.60	16.11	Закритий
8	Цемент напружений	т	20.87	204.00	0.16	12.00	1.91	1.30	1.47	0.65	2.27	Закритий
9	Ліс пилений	м ³	366.02	450.00	1.27	12.00	15.23	1.80	8.46	0.65	13.01	Відкритий
10	Дошки паркетні	м ²	7287.28	82.00	138.64	12.00	1663.63	80.00	20.80	0.60	34.66	Закритий
11	Теплоізоляція	м ²	1227.10	108.00	17.72	12.00	212.70	4.00	53.17	0.80	66.47	Під навісом
12	Щити опалубки	м ²	4346.61	422.00	16.07	12.00	192.82	20.00	9.64	0.65	14.83	Відкритий
13	Арматура	т	444.43	422.00	1.64	12.00	19.71	1.40	14.08	0.80	17.60	Під навісом
14	Вітражі	м ²	119.84	129.00	1.45	12.00	17.39	0.70	24.84	0.60	41.41	Під навісом
15	Бетонні блоки	м ³	496.81	129.00	6.01	12.00	72.10	2.95	24.44	0.70	34.91	Відкритий
16	Сходові марші	м ³	106.00	129.00	1.28	12.00	15.38	0.50	30.76	0.70	43.95	Відкритий
17	Сходові площадки	м ³	79.50	129.00	0.96	12.00	11.54	0.50	23.07	0.70	32.96	Відкритий
18	Щебень	м ³	113.66	46.00	3.85	12.00	46.25	1.50	30.84	0.70	44.05	Відкритий

19	Пісок природній	м ³	133.86	333.00	0.63	12.00	7.52	2.00	3.76	0.70	5.37	Відкритий
20	Бітум	т	92.00	0.36	12.00	4.26	1.50	2.84	0.60	4.73		Закритий

Примітка. Розрахунок площ складів виконується з одночасним заповненням відомості розрахунку складів в такій послідовності:

- встановлення найменування матеріалів, конструкцій та деталей ;
- кількість матеріалів, необхідних для будівництва на розрахунковий період;
- найбільші добові витрати матеріалів визначається за формулою:

$$Q_d = \frac{Q \times K_1 \times K_2}{T},$$

де Q - кількість матеріалів, необхідних для виконання будівництва впродовж розрахункового періоду;

K_1 - коефіцієнт нерівномірності поступання матеріалів і виробів на склади будівництва, який визначається з врахуванням місцевих умов постачання (для автомобільного і залізничного транспорту приймається 1,1, для водного транспорту – 1,2);

K_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалу впродовж розрахункового періоду (приймається рівним 1,3);

T - тривалість розрахункового періоду в днях.

- прийнятий запас;
- прийнятий запас на складі в натуральних показниках визначається за формулою:

$$P = \frac{Q \times K_1 \times K_2}{T} t_n,$$

- нормативна кількість матеріалів, конструкцій та деталей, які підлягають зберіганню на 1 м² площі складу визначається за нормами ;

- корисна площа складу (без проходів) визначається за формулою:

$$F = \frac{P}{n},$$

- загальна площа складу, включаючи проходи визначається за формулою:

$$S = \frac{F}{b},$$

- де b - коефіцієнт використання складу, який характеризує відношення корисної площі складу до загальної (коефіцієнт приймається):

-для закритих опалювальних складів - 0.6...0.7

-для закритих неопалювальних складів - 0.6...0.7

-при закритому зберіганні матеріалів - 0.5...0.7

-при закритому штабельному зберіганні матеріалів - 0.4...0.6

-для відкритих складів: лісоматеріалів - 0.4...0.5; металу - 0.5...0.6;нерудних буд. матеріалів 0.6...0.7.

Розрахунок тимчасових адміністративно-побутових будинків

Для розрахунку тимчасових будівель адміністративно-господарського і санітарно-побутового призначення приймається такий перелік:

- будинки адміністративно-господарського призначення:

-контора виконроба (при чисельності робітників до - 200 ч.);

-контора майстра (при чисельності робітників до - 50 ч.);

-табельна;

-прохідна;

-диспетчерська;

- будинки санітарно-побутового призначення:

-гардеробні (чоловічі і жіночі);

-вмивальні (чоловічі і жіночі);

-душові (чоловічі і жіночі);

-приміщення для обігріву робітників;

-приміщення для сушіння робочого одягу;

-вбиральні (чоловічі і жіночі).

Площа тимчасових будинків залежить від кількості працюючих. Розрахункова кількість працюючих визначається за календарним планом чи сітковим графіком і залежить від максимальної кількості працюючих в зміну. Приймається, що в найбільш завантажену зміну працюють 70 % робітників і 80 % ІТР, службовців і МОП. Кількість чоловіків і жінок приймається відповідно 60% і 40% від загальної чисельності працюючих.

Розрахункова кількість працюючих Таблиця 3.7

Кількість працюючих в максимально-завантажену зміну, R	Робітники неосновного виробництва, R_1	ІТР, R_2	Службовці, R_3	МОП і охорона, R_4	Розрахункова кількість робітників, $R_{роз}$
1	2	3	4	5	6
90	9	12	1	2	123

Розрахунок тимчасових будинків і споруд Таблиця 3.8

№	Назва тимчасових будинків	$R_{роз}$	Норма на одного працюючого	Розрахункова площа	Тип прийнятого будинку	Розміри будинку	Кількість будинків, шт	Прийнята площа, m^2
		$R_{роз}$	n	$R_{роз} \times n$				
1	Прохідна	-	-	$9m^2$	Конт.	3x3	1	9,0

2	Контора	12	4	48	Конт.	5x5	2	50,0
3	Гардеробні - чоловічі	54	0,6	32,4	Конт.	3x6	2	36,0
4	Вмивальні - чоловічі	54	54:7x 1,5	11,57	Конт.	2x3	2	12
5	Душові - чоловічі	54	54:8x3	20,25	Конт.	3x4	2	24
6	Приміщення для обігріву робітників	90	1	90	Конт.	3x5,	6	90
7	Приміщення для сушки робочого одягу	90	0,25	22,5	Конт.	3x4	2	24
8	Вбиральні- чоловічі	90	90:15x3	18	Конт.	3x3	2	18
9	Приміщення для прийому їжі	90	1,0	90	Конт.	3x5	6	90
	Всього							356

Розрахунок тимчасового водопостачання будмайданчика

Проектування тимчасового водопостачання виконуємо в послідовності:

- 1 визначення споживачів води
- 2 визначення потреби води споживачів
- 3 визначення розрахункових витрат води на будівництво
- 4 встановлення вимог до якості води
- 5 вибір джерел водопостачання
- 6 проектування систем водопостачання і вибір схеми мережі
- 7 розрахунок діаметра труб

Вихідними даними для проектування водопостачання є:

- 1 номенклатура і об'єми робіт
- 2 терміни виконання робіт
- 3 кількість робітників, які зайняті на будівельному майданчику
- 4 дані про джерела водопостачання

Розрахункові витрати води визначаються за формулами:

На виробничі цілі витрати води:

$$Q_b = \frac{V \cdot K_1 \cdot g_1}{n \cdot 3600}, \text{ де}$$

Q_b – максимальні секундні витрати води на виробничі цілі

V - об'єм будробіт, який випускається у зміну на будмайданчику

K_1 – коефіцієнт нерівномірності споживання води

g_1 - норма витрат води на відповідний вимірювач

n – кількість годин у зміні

На будівельні і транспортні машини та обладнання підсобних виробництв

секундні витрати води: $Q_M = \frac{M \cdot K_2 \cdot g_2}{n \cdot 3600}, \text{ де}$

Q_M - максимальні секундні витрати води на будівельні і транспортні машини та обладнання підсобних виробництв, л;

M - кількість машин (будівельних і транспортних та обладнання підсобних виробництв) відповідного типу;

q_2 - норма витрати води на відповідний вимірювач;

K_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання води для будівельних машин;

На господарсько-питні потреби секундні витрати води:

$$Q_{\Gamma} = \frac{R_{\text{роз}}}{3600} \left(\frac{g_3 \cdot k_3}{n} + g_4 k_4 \right), \quad \text{де}$$

Q_{Γ} – максимальні витрати води на господарсько- питні потреби на будівельному майданчику

$R_{\text{роз}}$ – максимальна кількість працюючих на будівельному майданчику

g_4 – норма витрат води на прийом одного душа

g_3 – норма витрат води на одного чоловіка в зміну

n – кількість годин у зміні

k_3 - коефіцієнт нерівномірності споживання води

k_4 – коефіцієнт, який враховує відношення робітників які користуються душем до найбільшої чисельності робітників у зміні

Для гасіння пожеж на будмайданчику витрати води в залежності від площі гасіння :до 30 га – 10 л/с, від 30 до 50 -15 л/с, більше 50-20л/с.

Розрахунок потреб води на будівельному майданчику Таблиця 3.9

Споживачі води	Об'єм робіт у зміні		Витрати води, л (секундний)	
	Одиниця виміру	Кількісний показник	Норма на одиницю виміру, л	Загальні витрати води, л
Виробничі потреби	м ²	202,03	8	0,072
Штукатурні роботи	м ²	202,03	1	0,009
Малярні				
Всього:				0,081
На господарсько-питні потреби				
Питні витрати працюючих	Люд..	53	15	0,066
Користування душем	Люд.	53	30	0,31
Всього:				0,377
Протипожежні потреби				
Площа ділянки до 30 га	м ²			10 л/с
Всього:				

Розрахункові витрати води приймаються за найбільшою величиною

$$Q_{\text{роз1}} = Q_b + Q_M + Q_{\Gamma} = 0,081 + 0 + 0,377 = 0,458 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{роз2}} = Q_{\Pi} + \frac{1}{2} (Q_b + Q_M + Q_{\Gamma}) = 10 + 1/2(0,081 + 0 + 0,377) = 10,229 \text{ л/с}$$

Розрахунок діаметра труб водопровідної мережі необхідно виконувати на період максимального водозабору і на термін гасіння пожежі.

Розрахунковий діаметр труб :

$$d = \sqrt{\frac{4Q_{\text{роз max}} \cdot 1000}{n \cdot V}} = 0,093\text{ м} = 93\text{ мм}$$

Швидкість води в трубах для мереж тимчасового водопроводу приймають більшою, чим для постійного - 1.5 ... 2.0 м/с, що дозволяє застосовувати труби меншого діаметра.

Тимчасові мережі водопроводу монтують із сталевих (газових) труб діаметром 25 ... 150 мм., можна застосовувати чавунні та азбестоцементні труби діаметром 50 ... 200 мм.

У випадку будівництва об'єктів збільшеної пожежної небезпеки і необхідності монтажу великої кількості пожежних гідрантів слід мати на увазі, що пожежні гідранти, які випускаються промисловістю мають $d = 100$ мм.

Приймаємо труби $d = 100$ мм із пожежним гідрантом $d = 100$ мм.

Розрахунок тимчасового електрозабезпечення будмайданчика

Необхідна кількість електроенергії визначається за потужністю силових пристроїв, зовнішнього та внутрішнього освітлення і потреб виробництва.

Для розрахунку за календарним планом виробництва робіт встановлюється період максимальних потреб електроенергії, а потім витрати електроенергії за окремими споживачами, які розташовані на будівельному майданчику.

Витрати електроенергії

Таблиця 3.10

Найменування споживачів	Одиниці виміру	Об'єм або кіль-сть	Норма на одиницю або встановлена потужність, кВт	Загальні витрати електроенергії
Силова електроенергія:				
Баштовий кран	Шт.	1	50	50
Електрозварювальний апарат	Шт.	1	20	20
Внутрішнє електроосвітлення:				
Контора, диспетчерська, побутові приміщення	100 м ²	311	0,015	4,67
Душові та туалети	100 м ²	0,54	0,03	0,01
Закриті склади	100 м ²	324	0,003	0,97
Зовнішнє освітлення:				
Територія майданчика	100 м ²	100,00	0,015	1,15
Відкриті складські майданчики	100 м ²	1,92	0,05	0,096
Основні дороги і проїзди	100 м ²	12,22	5,0	0,66
Майданчики для земляних, бетонних, кам'яних робіт	100 м ²	10,26	0,08	0,82
Майданчики для електрозварювальних робіт	100 м ²			
Майданчики для монтажних робіт	100 м ²			
Аварійне освітлення	КМ	0,5	3,5	1,75

Знаючи необхідну потужність силових пристроїв, потреби електроенергії на технологічні цілі, зовнішнє освітлення можна визначити сумарну потужність в кВт за формулою:

$$P = 1,1 \left(\sum \frac{P \cdot K_1}{\cos \phi} + \sum \frac{P_m \cdot \eta_c}{\cos \phi} + \sum P_{m.e} \cdot \eta_{c3} + \sum m_m \cdot \eta_{c4} \right) = 70,06 \text{ кВт}$$

де P - необхідна потужність джерел електроенергії і трансформаторів, кВт;

1.1 - коефіцієнт, який враховує втрати потужності в мережі;

P_c - потужність будівельних машин і пристроїв;

P_m - потужність, яка необхідна для виконання окремих видів БМР, кВт. ;

$P_{o.v}$ - необхідна потужність для внутрішнього освітлення, кВт (за розрахунками) ;

$P_{o.z}$ - необхідна потужність для зовнішнього освітлення, кВт (за розрахунками) ;

K_1, K_2, K_3, K_4 - коефіцієнти попиту;

$\cos \phi$ - коефіцієнт потужності, для тимчасового електроосвітлення рівний 0.75.

Техніко-економічні показники будгенплану

1. Площа території будівництва $F_{\sigma} = 10000$ м ;
2. Площа зайнята постійними спорудами $F_n = 1658,9$ м²;
3. Площа зайнята тимчасовими будинками $F_m = 353$ м ;
4. Довжина автодоріг:
 - 4.1. Постійні дороги = 119,9;
 - 4.2. Тимчасові дороги;
5. Довжина електромереж тимчасових = 479,1;
6. Довжина водопровідних мереж тимчасових = 215,5;
7. Довжина каналізаційних мереж (постійних та тимчасових);
8. Довжина огороження = 400 м;
9. Коефіцієнт забудови;

$$K_1 = \frac{F_m}{F_{\sigma}} = \frac{353}{10000} = 0,035$$

10. Коефіцієнт використання площі;

$$K_2 = \frac{F_m + F_c + F_{mk} + F_{IK}}{F_{\sigma}} = \frac{353 + 516 + 119,9 + 694,6}{10000} = 0,33$$

де F_T - площа, яка зайнята тимчасовими спорудами;

F_c - площа складів;

$F_{T.K}$ - площа, яка зайнята транспортними комунікаціями (дороги, під'їзди, проходи, площадки для стоянки транспортних засобів, будівельних пожежних машин);

F_{IK} - площа, яка зайнята інженерними комунікаціями (приймається ширина 1 м);

F_B - площа території будівельного майданчика.

4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

5. ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.

Завдання на дипломний проект передбачає проведення оцінки впливів на атмосферне повітря в період будівництва об'єкту.

Проектуєма будівля розташована в місті Надвірна. Під час будівництва передбачається наступні технологічні операції, які приводять до утворення шкідливих речовин:

- укладання бетону з застосуванням бетононасоса з двигуном внутрішнього згоряння.
- електрозварювання.

6.1 Загальна характеристика об'єкту проектування.

Проектом передбачено проведення наступних будівельно - монтажних робіт: улаштування монолітних залізобетонних конструкцій частини, монолітних залізобетонних колон и перекриттів надземної частини, цегляна кладка зовнішніх стін, заповнення віконних і дверних прорізів, покрівельні і оздоблювальні роботи.

Технологія зведення монолітних залізобетонних конструкцій передбачає арматурні роботи з в'язанням каркасів вручну, зі зварюванням стиків.

Арматурні вироби поступають на будмайданчик в виді окремих стрижнів і потребують різання та зварювання.

Для декоративного покриття поверхонь в проекті передбачено використання акрилових красок, які при нанесенні та експлуатації не виділяють шкідливих речовин.

На всіх етапах будівництва задіяна будівельна техніка.

При роботі будівельної техніки джерелами викидів є вихлопні труби агрегатів, що використовують бензин та дизельне паливо. При цьому в атмосферне повітря надходять: оксиди азоту, вуглецю та сірки, а також метан, аміак, сажа, бензапірен.

5.2.Визначення похідних даних для проведення оцінки впливу на атмосферне повітря під час проведення будівельних робіт.

5.2.1Визначення об'ємів викидів.

Об'єми викидів визначено для наступних джерел: вихлопна труба бульдозера, вихлопна труба крана (10 т), вихлопна труба навантажувача (1 т), вихлопна труба агрегату зварювального, вихлопна труба бетононасоса.

Решта джерел є неорганізованими.

Об'єми визначено виходячи з витрат палива при наступних умовах: елементний состав палива (вуглець – 85% по масі, водень – 15% по масі); коефіцієнт надлишку повітря – 1,0; температура викиду – 70 °С.

Похідні дані та результати розрахунку наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 Похідні дані та результати розрахунку об'ємів викидів будівельної техніки.

Найменування джерела викиду	Витрата палива, кг/година	Об'єм викиду, м³/с
Вихлопна труба приводу трактору	7,45	0,032
Вихлопна труба приводу крана	8,52	0,037
Вихлопна труба приводу екскаватора	8,90	0,018
Вихлопна труба приводу бетононасоса	13,18	0,057

5.2.2. Визначення кількості викидів при роботі будівельної техніки

Кількість викидів при роботі будівельної техніки визначено згідно з Методикою розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів. Затверджено Наказом Держкомстату від 13.11.2008 р. №452.

Похідні дані та результати визначення наведено в таблицях 5.2.– 5.5.

Таблиця 5.2. Похідні дані для розрахунку кількості викидів при роботі будівельної техніки

Найменування	Вид палива	Витрата палива, кг/година	Час роботи, годин
Бульдозер	дизельне паливо	7,45	144
Кран	дизельне паливо	8,52	1600
Екскаватор	дизельне паливо	8,90	360
Бетононасос	дизельне паливо	13,18	1320

Таблиця 5.3 Похідні дані для розрахунку кількості викидів при роботі будівельної техніки.

Найменування шкідливих речовин	Дизельне паливо	
	кг/т	КК _{тс}
Оксид вуглецю	36,2	1,15
Діоксид азоту	31,4	0,9
Діоксид сірки	4,3	1,0
Метан	0,08	1,4
Оксид азоту	30,16	1
Оксид азоту	50,16	1
Аміак	5 ---	1
Аміак	3,85	1
Сажа	0,03	1
Сажа	3,85	1
Бенз(а)пірен	0,03	1

Таблиця 5.4 Результати визначення потужності викиду будівельної техніки, що використовує дизельне паливо, г/с

Найменування шкідливої речовини	Найменування шкідливої речовини	Найменування джерела викиду			
		Вихлопна труба трактору	Вихлопна труба крана	Вихлопна труба екскаватора	Вихлопна труба бетононасоса
Оксид вуглецю	Оксид	0,112	0,101	0,061	0,086
Діоксид азоту	Діоксид	0,062	0,056	0,034	0,047
Діоксид сірки	Діоксид	0,009	0,008	0,005	0,007
Метан	Метан	0,000	0,000	0,000	0,000
Оксид азоту	Оксид	0,000	0,000	0,000	0,000
Саж	Саж	0,000	0,000	0,000	0,000
Бенз(а)п	Бенз(а)п	0,000	0,000	0,000	0,000
ірен	ірен	6	6	3	05

Таблиця 5.5 Результати визначення сумарного викиду будівельної техніки, що використовує дизельне паливо, за період будівництва, т

Найменування шкідливої речовини	Найменування джерела викиду			
	Вихлопна труба бульдозера	Вихлопна труба крана	Вихлопна труба екскаватора	Вихлопна труба бетононасоса
Оксид вуглецю	0,0698	0,1637	0,0044	0,0009
Діоксид азоту	0,0386	0,0907	0,0025	0,0005
Діоксид сірки	0,0056	0,0130	0,0004	0,0001
Метан	0,000	0,000	0,000	0,000
Оксид азоту	0,000	0,000	0,000	0,000
Саж	0,0050	0,0113	0,0003	0,0001
Бенз(а)п	0,000	0,000	0,000	0,000
ірен	37	0,0001	02	0,000001

5.2.3. Визначення кількості діоксиду вуглецю, що надходить в атмосферне повітря при виконанні будівельних робіт

Кількість діоксиду вуглецю визначено за формулою:

$$G_{CO_2} = (G_{дт} \times K_{CO_2}) \times 10^{-3}, \text{ т}$$

де $G_{дт}$ - кількість дизельного палива, що передбачено використати під час будівельних робіт, т; визначені по даних табл. 6.2 та дорівнюють: $G_{дт} = 0,381$ т;

K_{CO_2} - питомий викид діоксиду вуглецю для дизельного палива, кг/т;

$K_{CO_2} = 4215$ кг/т (Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів. Затверджено Наказом Держкомстату від 13.11.2008 р. №452);

$$G_{CO_2} = (0,381 \times 4215) \times 10^{-3} = 1,605 \text{ т}$$

Таблиця 5.6 Параметри джерел викидів

№ джерела	Найменування	Координати		Висота м	Діаметр м	Температура °C	Об'єм викиду м ³ /с	Найменування шкідливої речовини	Кількість викиду	
		X	Y						Потужність г/с	Сумарно за період додільництва т
1	Вихлопна труба бульдозера	40	30	5	0,005	70	0,032	Оксид вуглецю Діоксид азоту Діоксид сірки Метан Оксид азоту Сажа Бензопірен	0,112 0,062 0,009 0,00002 0,0003 0,0030 0,0006 0,00006	0,0765 0,0456 0,0084 0,000019 0,0006 0,0060 0,000049
2	Вихлопна труба крана	40	40	5	0,005	70	0,029	Оксид вуглецю Діоксид азоту Діоксид сірки Метан Оксид азоту Сажа Бензопірен	0,101 0,056 0,008 0,0002 0,0003 0,007 0,00006	0,2149 0,0975 0,0198 0,0006 0,0007 0,0215 0,0003
3	Вихлопна труба екскаватора	40	7	5	0,005	70	0,025	Оксид вуглецю Діоксид азоту Діоксид сірки Метан Оксид азоту Сажа Бензопірен	0,061 0,034 0,005 0,0001 0,0002 0,004 0,00003	0,0069 0,0035 0,0006 0,000009 0,000015 0,0003 0,000002
4	Вихлопна труба бетононасоса	40	7	5	0,005	70	0,029	Оксид вуглецю Діоксид азоту Діоксид сірки Метан Оксид азоту Сажа Бензопірен	0,086 0,047 0,007 0,0002 0,0003 0,006 0,00005	0,0009 0,0006 0,0002 0,000004 0,000006 0,0002 0,000002

5.3 Оцінка впливу на водне середовище.

Проектна технологія будівельних робіт не призводить до утворення виробничих стічних вод і не змінює схему відводу дощових вод. У період проведення ремонтно-будівельних робіт працівники будівельних організацій будуть користуватись тимчасовою каналізацією, розрахунок якої наведено в проектно - технологічній документації з виконання робіт (Том 4 даного дипломного проекту).

5.4 Оцінка впливу на літосферу.

Відповідно до проекту організації будівництва проекту в результаті виконання робіт утворюються загально будівельні відходи четвертого класу небезпеки. Похідні дані та результати розрахунку кількості загально будівельних відходів наведено в табл..

Таблиця 5.7 Похідні дані та результати кількості загально будівельних відходів

Найменування	Од. вим.	Кіль-	Маса, т
Папір шліфувальний	м ²	514,76	0,121
Дрантя	кг	580,28	0,58
Клоччя	кг	5,52	0,005
Бруски обрізні з хвойних порід	м ³	18,36	8,214
Разом			8,91

Вказані відходи передбачено передавати спеціалізованій організації для подальшої утилізації, яка має відповідну ліцензію. Для їх тимчасового зберігання проектом передбачена наявність спеціального майданчику.

5.5. Визначення суми екологічного податку

Екологічний податок визначено згідно з «Податковим кодексом України».

Похідні дані та результати розрахунку наведено в таблиці

Таблиця 5.8 Похідні дані та результати екологічного податку

Забруднююча речовина	Кількість, т	Ставка податку, грн./т	Сума податку, грн.
Оксид вуглецю	0,2992	83,07	24,85
Діоксид азоту	0,1787	2204,89	394,01
Діоксид сірки	0,029	2204,89	63,85
Метан	0,0006	124,61	0,074
Оксид азоту	0,0007	2204,89	1,54
Сажа	0,028	538,13	15,06
Бенз(а)пірен	0,0003	2806850,49	842,05
Разом:			1341,43

Список використаної літератури

1. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування/ Гетун Г.В. Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання друге перероблене та доповнене. – К.: Кондор-Видавництво. – 2012 р. – 380 с.
2. Архітектура будівель та споруд: у 4 ч. «Історія архітектури. Тестовий контроль знань» навчальний посібник Плоский В.О., Гетун Г.В., Віроцький В.Д., Криштоп Б.Г., Зайцев О.М. / – К.: КНУБА, 2012. – 110 с.
3. Багатоповерхові каркасно-монолітні житлові будинки/ Гетун Г.В., Криштоп Б.Г. – К.: КОНДОР, 2005. – 220 с.
4. Баженов В.А., Криксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Інформатика. Інформаційні технології в будівництві. Системи автоматизованого проектування. Підр. для вузів. – К.:Каравела, 2004.–260 с.
5. Вахненко В.П. Розрахунок і конструювання частин житлових і громадських споруд.-К., Будівельник,1992.
6. Вахненко П.Ф. Залізобетонні конструкції. – К.: Урожай, 1995. – 386 с.
7. ДБН В.2.2-9-99 "Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення". К.-1999.
8. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель. К.-2006.
9. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи.- К.: Мінбуд України, 2006.
- 10.ДБН В.1.1-12:2006 Будівництво у сейсмічних районах України.- К.: Мінбуд України, 2006.
- 11.ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції" ..- К.: Мінбуд України, 2009.
- 12.ДСТУ БВ.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. – К.: Мінбуд України, 2006.
- 13.ДСТУ Б В.2.6-156:2010 "Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону".
- 14.Железобетонные конструкции: Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. А.Я.Барашикова. – К.: Вища школа, 1987. – 416 с.
- 15.Зоценко Н.А., Яковлев А.П. Приклади розрахунку основ і фундаментів сільських споруд і будинків.-К., Будівельник,1996.
- 16.Залізобетонні конструкції: Підручник /А. Я. Барашиков, Л М. Буднікова, Л.В. Кузнецов та ін.; За ред. А.Я. Барашикова.- К.: ВШ, 1995. - 591с.:іл.

- 17.Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: Підручник / М. Л. Зоценко, В. І. Коваленко, А. В. Яковлєв, О. О. Петраков та ін. - Полтава: ПНТУ, 2004. – 568 с. 15
- 18.Клименко В.З. Конструкції з дерева та пластмас / В.З. Кліменко. – К.: Вища школа, 1995.
- 19.Клименко Ф.Е. Металеві конструкції / Ф.Е. Кліменко, В.М. Барабаш. – Львів: Світ, 1994.
- 20.Мурашко Л.А., Колякова В.М., Сморгалов Д.В. Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похилих до поздовжньої осі згинальних залізобетонних елементів за ДБН В. 2.6-98: 2009: Методичні вказівки.- К.:КНУБА, 2012.- 62с.
- 21.Правила безпечної експлуатації електроустаткування для споживачів. - К.: Основа, 1998.- 384с.
- 22.С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко та ін. «Організація будівництва. Підручник». – К.: Кондор, 2007.-521с.
- 23.Сафонов В.В. та ін. Охорона праці при виготовлені і монтажі металевих конструкцій. - К.: Основа, 1993. - 280 с .
- 24.Технология строительного производства /Под ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. - К.: Вища шк., 1985.
- 25.Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування: ДСТУ Б В.2.6-156:2010. - К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
- 26.Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-2009. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 74 с.
- 27.Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків: ДБН В.2.2-24-2009. – [Чинні з 01.09.2009 р.].
- 28.Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010.
- 29.Будівельні матеріали. Розчини будівельні. Загальні технічні умови: ДСТУ Б В.2.7-23-95. – Київ: Держкоммістобудування України, 1996. – 15 с.
- 30.Будівництво у сейсмічних районах України: ДБН В.1.1-12-2014. –[Чинні з 01.10.2014 р.].
- 31.Визначення тривалості будівництва об'єктів. Національний стандарт: ДСТУ Б А.3.1-22:2013. – [Чинний з 01.01.2014 р.].

- 32.Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004, IDT): ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012. – [Чинний з 01.07.2013 р.].
- 33.Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії: ДСТУ Б.В.2.6- 145:2010.
- 34.Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань навогнестійкість. Загальні вимоги. Зі зміною №1: ДСТУ Б В.1.1-4-98. –[Чинний з 01.01.2006 р.].
- 35.Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування / Мінрегіонбуд України: ДСТУ Б В.2.6.-156: 2010. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с. – Національний стандарт України.
- 36.Конструкції будівель та споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу: ДБН В.2.6-163:2010.
- 37.Конструкції будівель та споруд. Сталеві конструкції: ДБН В.2.6-163:2010.
- 38.Конструкції будівель та споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006. – К.: Мінбуд України, 2006. 16
- 39.Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5-2016. – [Чинні з 01.01.2017р.].
- 40.Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10:2018. – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 36 с.
- 41.Планування і забудова територій. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України: ДБН Б.2.2- 12:2019. – 230 с.
- 42.Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1-7:2016. – [Чинні з 01.06.2017р.]. 17
- 43.Правила визначення вартості проектно-вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво: ДСТУ БД.1.1-7:2013. – [Чинний з 01.01.2014 р.].
- 44.Прогини і переміщення. Вимоги проектування: ДСТУ Б В.1.2-3:2006. – [Чинний з 01.01.2007 р.].
- 45.Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження та впливи: ДБН В.1.2-2:2006. – [Чинні з 01.01.2007 р.].
- 46.Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд пожежна безпека: ДБН В.1.2-7-2008. – [Чинні з 01.10.2008 р.].

47. Конструкції будинків та споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006. зі Зміною №1 від 1 липня 2013 року. – [Чинний від 01.04.2007]. - К.: Мінбуд України, 2006. – 70 с.
48. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15:2019. -К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. – 44с.
49. Захист територій, будинків і споруд від шуму: ДБН В.1.1-31:2013. -К.: Мінрегіон України 2014. – 75с.
50. Охорона праці і промислова безпека в будівництві: ДБН А.3.2-2-2009. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України 2012. – 116с.
51. Суміші бетонні та бетон. Загальні ТУ: ДСТУ Б В.2.7-176:2008. -К.: Мінрегіонбуд України 2010. – 109с.
52. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення
53. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів.