

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого закладу освіти)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка
до бакалаврського кваліфікаційного проєкту
на тему Нове будівництво торгово-офісного центру
в місті Тальне

08-11.БКП.031.00.000. ПЗ

Виконав: студент 4 курсу, групи Б-22мс
напряму підготовки (спеціальності)
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Патик Д. М.
(прізвище та ініціали)
Керівник Попович М. М.
(прізвище та ініціали)

« 10 » 06 2025 р.

Рецензент: Жоць Т. В.
(прізвище та ініціали)
« 10 » 06 2025 р.

Допущено до захисту
Завідувач кафедри БМГА
В. В. Швець
(прізвище та ініціали)
« 10 » 06 2025 року

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого закладу освіти)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

Освітня програма Промислове та цивільне будівництво

(шифр і назва)



ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Патик Дар'ї Михайлівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Нове будівництво торгово-офісного центру

в місті Тальне

керівник проєкту (роботи) Попович М.М., к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від "20" березня 2023 року №67

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 28 травня 2025 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) Архітектурно-будівельні рішення, результати інженерно-геологічних вишукувань. Будівля центру десятиповерхова з залізобетонним каркасом та стінами із зовнішнім утепленням. Покриття і перекриття монолітні залізобетонні. Передбачити максимально можливу кількість комфортних офісних приміщень з розрахунку 12 - 15 м² на одного працівника. Цокольний поверх будівлі (відм. - 3.300 м) повинен включати в себе робочі кабінети підсобні, приміщення для працівників торгових залів і склади.

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

1. Архітектурно-будівельні рішення (кліматичні умови, генеральний план і рельєф ділянки, специфікації на збірні залізобетонні конструкції, віконні та дверні заповнення, експлікація підлоги, теплотехнічний розрахунок).

2. Конструктивні рішення (розрахунок монолітної плити перекриття)

3. Основи та фундаменти (проекування можливого варіанту фундаментів).

4. Технологічний розрахунок робіт на влаштування покрівлі.

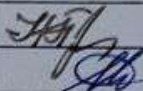
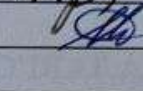
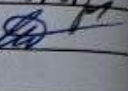
5. Організація будівельного виробництва (розробка календарного графіку та бюджету плану).

6. Розробка заходів з охорони праці.

Висновок

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
1. Архітектурно-будівельні рішення – 2 арк. (фасад, генеральний план, плани, покрівлі, розріз, вузли)
 2. Конструктивні рішення – 1 арк. (робочі креслення монолітної плити перекриття)
 3. Основи та фундаменти – 1 арк. (план фундаментів, робочі креслення фундаментів)
 4. Технологія будівельного виробництва – 1 арк. (технологічні схеми виконання робіт, календарний графік виконання робіт, техніко-економічні показники)
 5. Організація будівельного виробництва 1-2 арк. (календарний графік, бюджетплан)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

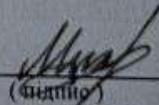
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
1 - 5	Попович М. М., доцент		
6	Кобилянська І. М., доцент		

7. Дата видачі завдання 09 травня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)		Примітки
		початок	закінчення	
1	Архітектурно-будівельні рішення	29.04.25	03.05.25	<i>бис</i>
2	Конструктивні рішення	04.05.25	10.05.25	<i>бис</i>
3	Основи та фундаменти	11.05.25	17.05.25	<i>бис</i>
4	Технологія будівельного виробництва	18.05.25	22.05.25	<i>бис</i>
5	Організація будівельного виробництва	23.05.25	26.05.25	<i>бис</i>
6	Охорона праці	21.05.25	26.05.25	<i>бис</i>
7	Попередній захист	27.05.25	28.05.25	<i>бис</i>
8	Рецензування	05.06.25	07.06.25	<i>бис</i>

Студент


(підпис)

Патик Д. М.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

Попович М. М.
(прізвище та ініціали)

Анотація

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт складається з пояснювальної записки, що містить 95 сторінок формату А4, на яких є 35 рисунків, 31 таблиць, список використаних джерел з 47 найменувань, та графічної частини з 8 аркушів формату А1.

В представленому бакалаврському кваліфікаційному проєкті розроблений пакет документації, необхідної для організації нового будівництва торгово-офісного центру в місті Тальне Черкаської області. Розроблені питання по конструюванню будівлі, використанню нових економічно доцільних рішень, мінімально трудомістких і максимально ефективних технологій виробництва робіт. У кваліфікаційному проєкті використані новітні ресурсозберігаючі технології будівельних процесів, сучасні методи організації праці робітників.

Виконано архітектурно-будівельне проектування, конструктивний розділ, основи та фундаменти, проєкт виконання робіт, проєкт організації будівництва, розроблено розділ охорони праці.

Представлені матеріали можуть бути використані в якості робочої документації працівниками проєктних і будівельних організацій при незначному доопрацюванні.

Ключові слова: архітектурно-будівельні рішення, конструкція, фундамент, технологія, організація будівництва, охорона праці.

Annotation

The bachelor's qualification project consists of an explanatory note containing 95 pages of A4 format, which include 35 figures, 31 tables, a list of sources used from 47 items, and a graphic part of 8 sheets of A1 format.

The presented bachelor's qualification project has developed a package of documentation necessary for organizing the construction of a shopping and office center in the city of Talne, Cherkasy region. Issues on the design of the building, the use of new economically feasible solutions, minimally labor-intensive and maximally effective technologies for the production of works have been developed. The qualification work uses new resource-saving technologies of construction processes, modern methods of organizing the work of workers.

Architectural and construction design, a constructive section, foundations and foundations, a work execution project, a construction organization project, and a labor protection section have been developed.

The presented materials can be used as working documentation by employees of design and construction organizations with minor revisions.

Keywords: architectural and construction solutions, construction, foundation, technology, construction organization, labor protection.

Зміст

Вступ.....	5
1 Архітектурно-будівельні рішення.....	6
1.1 Характеристика району будівництва.....	6
1.2 Генеральний план і благоустрій території.....	7
1.3 Характеристика функціональної схеми.....	7
1.4 Об'ємно-планувальні рішення.....	8
1.5 Конструктивні рішення.....	8
1.6 Зовнішнє і внутрішнє оздоблення.....	12
1.7 Інженерне обладнання.....	13
1.8 Фізико-технічне обґрунтування прийнятих рішень.....	15
1.8.1 Теплотехнічний розрахунок стіни	16
1.9 Техніко-економічні показники.....	18
2 Конструктивні рішення.....	19
2.1 Збір навантажень на каркас будівлі	19
2.2 Статичний розрахунок просторового каркасу будівлі	22
2.3 Розрахунок монолітної плити перекриття	24
3 Основи і фундаменти.....	42
3.1 Аналіз вихідних даних по надфундаментній конструкції.....	42
3.2 Прив'язка будівлі до рельєфу і оцінка інженерно-геологічних умов майданчика будівництва.....	42
3.3 Аналіз інженерно-геологічних умов майданчика будівництва.....	43
3.4 Розрахунок пальового фундаменту в перерізі I-I.....	47
3.5 Визначення розмірів умовного фундаменту	48
3.6 Обчислення осідання пальового фундаменту	50
4. Технологія будівельного виробництва.....	52
Технологічна карта на влаштування рулонної покрівлі	
4.1 Область застосування технологічної карти.....	52
4.2 Організація і технологія виконання робіт.....	52
4.3 Вимоги до якості і приймання робіт.....	53
4.4 Графік виробництва робіт	54
4.5 Матеріально-технічні ресурси	54
4.6 Техніка безпеки.....	55
5 Організація будівництва.....	56
5.1 Умови здійснення будівництва.....	57
5.2 Методи і організація будівельно-монтажних робіт.....	57
5.3 Підбір технологічних комплектів машин і розрахунок їх необхідних параметрів	64
5.4 Номенклатура і визначення обсягів будівельно-монтажних робіт....	66
5.5 Вибір крана за технічними параметрами	67

						08-11.БКП.031.00.000 ПЗ			
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Патик Д.		<i>[Підпис]</i>	10.06		П	3	95
Перевірів		Попович М.		<i>[Підпис]</i>	10.06				
Н.контр.		Масевська І.		<i>[Підпис]</i>	10.06				
Рецензент		Коц І.В.		<i>[Підпис]</i>	10.06				
Затвердив		Швець В.В.		<i>[Підпис]</i>	10.06				
							ВНТУ, гр. Б-22мс		

5.6 Календарний план будівництва	67
5.7 Проектування будівельного генерального плану	68
5.7.1 Визначення зон впливу крана.....	70
5.7.2 Проектування і розрахунок складів.....	71
5.7.3 Розрахунок тимчасових будівель.....	72
5.7.4 Тимчасове водопостачання.....	74
5.7.5 Тимчасове електропостачання.....	75
6. Охорона праці.....	77
6.1. Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту	80
6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	80
6.1.2 Електробезпека.....	80
6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії.....	84
6.2.1 Мікроклімат	85
6.2.2 Склад повітря робочої зони.....	85
6.2.3 Виробниче освітлення.....	85
6.2.4 Виробничий шум	86
6.2.5 Виробнича вібрація	87
6.2.6 Пожежна безпека	87
Висновок.....	88
Список використаних джерел.....	91
Додаток А. Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність тек- стових запозичень.....	96
Додаток Б. Завдання на проектування.....	97
Додаток В. Відомість графічної частини.....	98

Вступ

В середині 20 століття в розвинених західних країнах на хвилі бурхливого розвитку науки і техніки став протікати процес трансформації індустріального устрою суспільства в постіндустріальне.

В цей період в промисловості відбулося різке скорочення частки фізичної праці та підвищення розумової. Значно розширилася сфера послуг. У зв'язку з цим зросла потреба в конторських (офісних) приміщеннях.

В даний час неможливо уявити собі велике місто без офісних будівель або бізнес центрів, адже вся ділова активність, провідні проекти, сконцентровані в них.

Головною відмінністю офісних будівель від всіх інших є їх діловий вид. Строгі фасади, як правило, витримані в стриманих тонах і спокійній колірній гаммі.

Бізнес центри в залежності від розмірів і своєї спрямованості можуть мати досить сильні відмінності за структурою. Однак у кожному разі основним планувальним компонентом є робочі кабінети - офіси. Невеликі бізнес центри можуть складатися тільки з таких кабінетів і основних приміщень, без яких не обходиться жодна будівля, - вестибюль, хол і т.д. Більш серйозні проекти включають в себе окремі переговорні кімнати, зали для засідань і нарад, місця прийому їжі, кімнати відпочинку, оранжереї, галереї, виставкові майданчики [1].

Даний бакалаврський кваліфікаційний проект розроблено на тему „Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тальне» з використанням сучасних досягнень в будівельній галузі та вимог замовників.

Так як на сьогодні необхідні використання нових будівельних технологій, скорочення тривалості будівництва, та підвищення якості робіт дає можливість у короткі терміни будувати та здавати якісні будинки (об'єкти) у експлуатацію споживачам з задоволенням їх потреб, а вірна та грамотна організація будівництва і підготовчих процесів дозволяє не допускати простоїв, вчасно доставку будівельних матеріалів і конструкцій в необхідній кількості на об'єкти з застосуванням сучасних і передових методів виконання усіх робіт.

В сучасних умовах розвитку науково-технічного прогресу й методи організації трудових і технологічних процесів безперервно підвищують на основі розробок й впровадження наукових організацій праці.

Задачами дипломного проектування є вирішення найбільш важливих питань при розробці архітектурного проекту, конструктивні розрахунки, проект виконання робіт, техніка безпеки та охорона праці.

Метою виконання роботи є закріплення отриманих в процесі навчання знань та покращення професійної підготовки.

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

1 Архітектурно-будівельні рішення

У даному розділі роботи відображені основні природно-кліматичні характеристики місця будівництва - м. Тальне, представлена загальна характеристика, об'ємно-планувальні, конструктивні рішення, а також інші вимоги, які пред'являються до об'єкта. Зроблено теплотехнічний розрахунок зовнішнього огороження.

1.1 Характеристика району будівництва

Згідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27 2010 «Будівельна кліматологія» [4] майданчик будівництва знаходиться в 1 районі – Північно-західному:

Вихідні дані (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Вихідні дані

Найменування	Величина
Розрахункова температура зовнішнього повітря	- 29°C
Характеристичне значення ваги снігового покриву на 1 м ² , кПа	1,44
Характеристичне значення вітрового тиску, Па	440
Розрахункова сейсмічність району будівництва, балів	5

Температурні умови:

Температура зовнішнього повітря по місяцях (таблиця 1.2)

Таблиця 1.2

I	II	III	IV	V	VI	VI	VI	IX	X	XI	XII
-4.8	-3.7	-0.9	8.7	14.6	17.8	19.4	18.6	13.6	7.7	2.0	-2.5

Середньорічна температура: -0,1°C

Абсолютна мінімальна: - 29°C

Абсолютна максимальна: 28°C

Середня максимальна найбільш жаркого місяця: 24,0°C

Найбільш холодних діб забезпеченістю: 0,98: - 32°C

Найбільш холодних діб забезпеченістю: 0,92: - 29°C

Найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю: 0,98: - 24°C

Найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю: 0,92: - 20°C

Період з середньодобовою температурою повітря $\leq 8^\circ\text{C}$:

тривалість, діб: 179

середня температура: -9,1°C

Період з середньодобовою температурою повітря $\leq 10^\circ\text{C}$:

тривалість, діб: 197

середня температура: 8°C

Середня температура найбільш холодного періоду: -24°C

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Клімат району помірно-континентальний, помірно теплий з недостатнім зволоженням, з теплим літом і помірно-суворою малосніжною зимою.

Річна кількість опадів за рік становить 310-320 мм, в тому числі рідких опадів - 270 мм. Добовий максимум опадів досягає 45 мм.

Панівні вітри південно-західні (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3 - Дані для побудови рози вітрів в м. Тальне

Повторюваність напрямку вітру															
Січень								Липень							
Пн	Пн-Сх	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-Зх	Зх	Пн-Зх	Пн	Пн-Сх	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-Зх	Зх	Пн-Зх
7,8	5,9	9,2	8,5	17,4	19,8	19,7	11,9	17	10,6	7,5	5,7	8,8	11,2	21,2	18

1.2 Генеральний план і благоустрій території

Виділена ділянка забудови розташована в центральному мікрорайоні міста Тальне. Територія мікрорайону межує з забудованими територіями.

Рельєф території - спокійний.

Виділена ділянка забудови має розміри 39,50×25,50м і площа 0,9га.

З східній частині будівля межує з існуючою забудовою, а в північній частині розміщений парк із зеленими насадженнями. З двох інших сторін проєктована офісна будівля межує з внутрішньо кварталними дорогами.

Для забезпечення під'їзду до будівлі і парковки в безпосередній близькості від нього [7], а також для доставки товарів вантажним транспортом для підприємств, розміщених в будівлі використовуються існуючі дороги, які розширюються до 3,5 м. Проектом також передбачено стоянки для автомобілів, розміщений з боку головного і дворового фасадів будівлі. Для руху людей, проектом передбачені тротуари з дрібноштучної тротуарної плитки шириною 1,8 м і 2,4м.

Проектом передбачений комплексний благоустрій шляхом встановлення малих архітектурних форм. Озеленення ділянки передбачено посадкою декоративних дерев різних порід, чагарників, посівом газонів. Для посадки дерев прийнятий стандартний матеріал - саджанці клена канадського 3-х і 5-ти річного віку.

1.3 Характеристика функціональної схеми

Технологічні рішення проекту на будівництво торгово-офісного центру в м. Тальне виконані з дотриманням вимог діючих норм і правил [1], [2].

Торгово-офісний центр передбачає будівництво в наступному складі:

На першому поверсі - два торгових приміщення і окремий вхід в офісну частину будівлі. На другому поверсі розташований торговий зал і приміщення кафе. З третього по десятий поверх знаходяться офісні приміщення. Також передбачений цокольний поверх в якому розташовані склади і необхідні приміщення для працівників торгових залів.

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			7

Торгово-офісний центр призначений в тому числі і для розміщення адміністративних служб різних організацій (як правило, це компанії, які не орієнтовані на клієнтський потік: call-центри, а також логістичні структури, дистриб'ютори і ритейл-оператори).

Крім двох евакуаційних сходів для співробітників і відвідувачів проектованої будівлі передбачені два ліфта з просторим ліфтовим холлом.

Даний торгово-офісний центр відповідає класу В.

1.4 Об'ємно-планувальні рішення

Будівля центру в плані має складну конфігурацію з розмірами в осях 17,0×28,0м. На першому і другому поверхах розташовуються торгові приміщення і вхід в офісну частину будівлі. На другому поверсі запроектований торговий зал і приміщення кафе.

Висота першого і другого поверхів 3,900 м.

З третього по десятий поверх розташовані офісні приміщення вільного планування.

Висота типового офісного поверху 3,300 м. Загальна висота будівлі - 39,63м.

Згідно з вихідними даними на проектування офісний поверх повинен містити максимально можливу кількість комфортних офісних приміщень з розрахунку 12 - 15 м² на одного працівника. З огляду на ці вимоги і задаючись площею поверху 330 м² (при цьому необхідно дві сходові клітки згідно [1]) була прийнято планування, показане на аркуші графічної частини. Планувальне рішення типового поверху включає 10 офісних приміщень площею 15-25 м², санітарні вузли, коридор з природним освітленням через віконні прорізи, так само передбачений ліфтовий холл і курильний приміщення. При такому плануванні, незвичайних архітектурних обрисах, а також зручному місці розташування будівлі ми отримуємо елітний офісний центр, орієнтований для великих компаній.

Дотримуючись вимог [11] призначаємо площі світлових прорізів (задаємося відношенням площі світлових прорізів всіх офісних приміщень до площі підлоги цих приміщень 1:7). Довжина загального коридору освітленого з двох сторін 25 м, що не суперечить вимогам [11]. На поверсі розташовано два пасажирських ліфта вантажопідйомністю 630 кг. кожен.

Цокольний поверх будівлі (відм. -3,300 м) включає в себе робочі кабінети підсобні, приміщення для працівників торгових залів і склади. Робочі кабінети мають різну площу від 30,4 м² до 8,94 м², що дозволяє гнучко використовувати об'ємно-планувальну структуру даного поверху. На цьому поверсі розташовано 2 санітарних вузла. Висота цокольного поверху 3,3 м. Так само на даному поверсі розташовується вихід на перший поверх з ліфтів та сходової клітини.

1.5 Конструктивні рішення

Конструктивна система будівлі центру - каркасна. Каркас будівлі виконується з монолітного бетону в будівельних умовах. Вибір монолітного каркаса обґрунтований тим, що відповідає необхідність використовувати елементи заводської

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

готовності, отже, значно розширюються можливості об'ємно-планувального рішення будівлі. Так само використання монолітного каркаса доцільно тому що зараз у м. Тальне, як зазначалося вище, накопичений великий досвід монолітного домобудівництва і отже є готова база номенклатури необхідної номенклатури виробів і матеріалів (опалубка, добавки в бетон і т. д.), машини і механізми (домкрати, бетононасоси і т. д.).

Як матеріал каркаса був обраний залізобетон, так як він має велику вогнестійкість і, отже, відповідає протипожежним нормам, що особливо актуально при висотному житловому будівництві (час евакуації значно зростає).

Оскільки висота будівлі не перевищує 50 м, то приймаємо ступінь вогнестійкості будівлі II, а клас конструктивної пожежної небезпеки C0. Отже, згідно з [10, 12] межа вогнестійкості конструкцій має становити:

- несучі елементи будівлі R 90;
- зовнішні ненесучі стіни E 15;
- перекриття REI 60.

Застосування залізобетонних конструкцій в підвальної частині дозволяє задовольнити вищевказаним нормам.

Зовнішні стіни будівлі приймаємо не несучими, виконаними з пінобетонних блоків (розмір блоку 400×200×200 мм). Вибір даної конструкції обґрунтований тим, що при невеликій вартості пінобетонні блоки мають непогані теплотехнічні властивості, що дозволяє значно знизити необхідну товщину утеплювача (в нашому випадку ширина шару з мінераловатних напівтвердих плит становить 100 мм).

Зовнішні стіни підвальної частини приймаємо бетонними з облицюванням цеглою. Дане рішення вибрано з вимог забезпечення міцності конструкції при дії бічного тиску ґрунту. Оскільки висота підвалу значна (3,3 м) то застосування залізобетонної стіни огорожі забезпечить необхідну міцність. Використовуючи облицювання залізобетонної стіни, заглибленою в ґрунт, керамічною цеглою досягається необхідний захист стіни від агресивного впливу вологого ґрунту.

Міжповерхові перекриття в будинку виконані монолітними залізобетонними, товщиною 200мм.

Покриття також виконано з монолітного залізобетону.

Покрівля - рулонна. Склад покрівлі представлений на аркуші 3 графічної частини проекту.

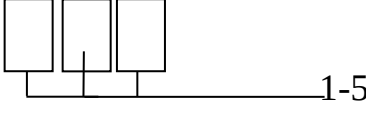
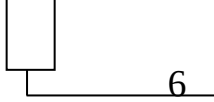
Перегородки стін виконані так само з пінобетонних блоків. Розмір блоку залежить від товщини перегородки:

- а) при товщині перегородки 200 мм блок розміром 400×200×200 мм.
- б) при товщині перегородки 100 мм блок розміром 400×100×100 мм.

Перемички запроектовані збірні залізобетонні. Відомість перемичок представлена в таблиці 1.4, специфікація збірних залізобетонних перемичок - в таблиці 1.5.

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.4 - Відомість перемичок

Марка	Схема перерізу
ПР1-ПР5	
ПР6 (ПР8)	
ПР7 (ПР9) (ПР10) (ПР11)	

Таблиця 1.5 - Специфікація збірних залізобетонних перемичок

Ма- рка поз.	Позначення	Наймену- вання	Кількість	Маса од. кг	Примітки
1	Серія 1.038.1-1, вип.1	2ПБ17-2	360		
2	Те саме	2ПБ17-2	80		
3	-//-	2ПБ19-3	30		
4	-//-	2ПБ26-4	60		
5	-//-	2ПБ2-3	12		
6	-//-	2ПБ10-1	95		
7	-//-	1ПБ10-1			

Вікна та вітражі - з двокамерними склопакетами товщиною 32мм по ДСТУ EN 14351-1:2020 з обов'язковим встановленням прокладок. Сталеві елементи, які використовуються для кріплення алюмінієвих конструкцій оцинковані (див. табл. 4.3).

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Двері забезпечують зв'язок між приміщеннями і безпечну евакуацію людей. Проектом передбачені однопільні, двопільні двері з різною обробкою.

Вхідні двері запроектовані двопільні з суцільними скляними хитними полотнами з небиткого скла товщиною 16 мм. Двері в офісні приміщення, буфет - двопільні або однопільні з хитними полотнами з алюмінієвого профілю з склінням. Двері в санвузли, мийну, комори і підсобні приміщення глухі з алюмінієвого профілю (див. табл. 1.6 - Специфікація заповнення віконних і дверних прорізів).

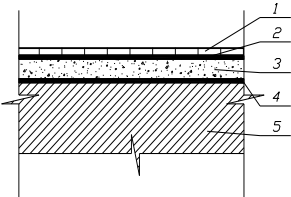
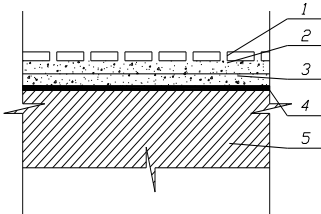
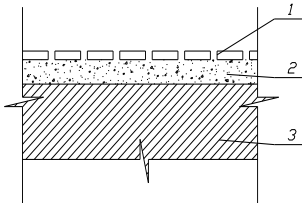
Сходи виконані збірними залізобетонними.

Для даного проекту конструкції підлог розроблені і зведені в експлікацію підлог (таблиця 1.7).

Таблиця 1.6 - Специфікація заповнення віконних і дверних прорізів

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од. кг	Примітки.
		Вікна			
ОК-1	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОС 24-12	45		
ОК-2	Теж	ОС 24-15	132		
Ок-3	-//-	ОС 24-18	1		
Ок-4	-//-	ОС 24-25	2		
Ок-5	-//-	ОС 24-21	4		
		Двері			
1	ДСТУ EN 14351-1:2020	ДН 24-15	2		
2	Теж	ДН 24-9	7		
3	-//-	ДГ 21-15	1		
4	-//-	ДГ 21-8	104		
5	-//-	ДГ 21-9	2		
6	-//-	ДГ 21-10	12		

Таблиця 1.7 - Експлікація підлог

Найменування	Тип підлоги	Схема підлоги	Елементи підлоги та їх товщина	Площа, м ²
Офісні приміщення, конференц. зали, гардероб, кафе	Штучний паркет		1 - Штучний паркет 19; 2 - Прошарок з швидкоотвердуючої мастики на водостійких в'язучих 1; 3 - Стяжка з легкого бетону 50; 4 - Звукоізоляційний шар з деревинно-волокнистої ізоляційної плити 25; 5 - Залізобетонна плита перекриття.	8392.2
Тамбури, вестибюлі, ліфтові та сходові вузли	Плити з природного каменю		1 - Покриття з плит природного каменю вивержених гірських порід 30; 2 - Прошарок з цементно-піщаного розчину 10; 3 Бетонний підстильний шар 20; 4 - Звукоізоляція 10; 5 - Залізобетонна плита перекриття.	1023.7
Санвузли, мийна, комори	Керамічна плитка		1 - Керамічна плитка 10; 2 - Прошарок і заповнення швів з ц/п розчину 15; 3 - Залізобетонна плита перекриття.	761.6

1.6 Зовнішнє і внутрішнє оздоблення

Для естетичного оформлення фасаду застосовуються структурні системи з алюмінієвих профілів і склопакетів. Система складається з склопакетів (зі склом синього кольору), вертикальних і горизонтальних імпортів, що створюють овальну поверхню. Криволінійну поверхню утворюють, по вписаною в криву ламаної поверхні з прямолінійними ділянками.

Імпости виконуються з тонкостінних замкнутих профілів і однакових накладок. Декоративні накладки дозволяють оснастити фасадну площину і надати їй бажаний зовнішній вигляд.

Сітка структурою системи фасаду складається з "холодних" і "теплых" відділів.

«Теплі» відділи закривають функціональні приміщення будівлі і являють собою скляну площину з чергуванням глухих і поворотних стулок. Так як конструкція розділяє повітряні середовища з можливим перепадом температур від -30 до +30 С, то до складу алюмінієвих обв'язувальних рам і стулок включені термомістка з полімерних матеріалів, що покращує тепловий режим приміщень.

Таким чином "теплі" відділи фасадів виконують як несучі так і огорожувальні функції, так і забезпечують захист від надлишкових тепловтрат, шуму і атмосферних впливів.

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

"Холодні" відділи - з непрозорого скла встановлюються на глухих ділянках зовнішньої стіни, що закривають конструкцій перекриттів. Вони представляють підвішені вертикальні площини, конструктивні елементи яких не мають термічного поділу так як не пов'язані з опалювальним простором будівлі. У цього типу фасадів теплоізовані поверхні елементів конструкції мають облицювання, що захищає від атмосферних впливів, з дзеркального скла.

Внутрішнє оздоблення приміщень виконується в залежності від призначення будівлі. Відомість внутрішнього оздоблення приведена в таблиці 1.8. Площі приміщень в табл. 1.8. наведені на третій поверх.

Таблиця 1.8 - Відомість оздоблення приміщень

Найменування або номер приміщення	Вид оздоблення елементів інтер'єрів				Примітка
	Стеля	Площа, м ²	Стіни або перегородки	Площа, м ²	
1	2	3	4	5	8
Хол	Проста штукатурка. Обклеювання шпалерами	18 м ²	Проста штукатурка. Фарбування масляними розчинами	24 м ²	
Офісні приміщення	Проста штукатурка. Обклеювання шпалерами	160 м ²	Проста штукатурка. Обклеювання шпалерами	350 м ²	
Приміщення кафе	Проста штукатурка. Обклеювання шпалерами	42 м ²	Проста штукатурка. Фарбування масляними розчинами	60 м ²	
Торгові приміщення	Проста штукатурка. Обклеювання шпалерами	90 м ²	Проста штукатурка. Фарбування масляними розчинами	60 м ²	
Сан. вузол	Проста штукатурка. Фарбування масляними розчинами	15 м ²	Проста штукатурка. Керамічна плитка	22 м ²	

1.7 Інженерне обладнання

Опалення

Проектом передбачено один контур системи опалення будівлі. Система опалення прийнята двотрубною горизонтальною тупиковою, переважно з нижнім розведенням теплоносія і примусовою його циркуляцією.

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Розрахункова температура зовнішнього повітря прийнята -29°C .

Теплоносієм є вода з параметрами $80-65^{\circ}\text{C}$.

В офісній частині будівлі прийнята розводка по приміщеннях теплоносія з установкою теплолічильників і регулюючої арматури, що забезпечує можливість регулювання витрати теплової енергії.

Як опалювальні прилади прийняті конвектори типу «Універсал-ТБ» з повітряним клапаном, що дозволяє регулювати

тепловіддачу опалювального приладу, а, отже, регулювати температуру повітря в кожному індивідуальному приміщенні.

Вентиляція

Проектом передбачена загальнообмінна вентиляція з механічним і природним спонуканням. Повітрообмін в приміщеннях прийняті відповідно до вимог санітарних норм ДСН 3.3.6.042-99 [38], ДБН В.2.2-9:2018, ДБН В.2.3-15:2007.

Припливне повітря готується в припливних установках, виконаних в будівельних конструкціях, зовнішній свіже повітря після очищення в осередкових замінних фільтрах нагрівається в водяних калорифери від -24°C до $+18^{\circ}\text{C}$ і подається в верхню зону приміщень. Для громадських приміщень передбачені припливні каналні модульні установки, що встановлюються під стелею. При необхідності обладнання зашивається гіпсокартоном передбачаючи відкриваються знімні щитки для обслуговування системи.

Роздача повітря в приміщеннях з підвісною стелею здійснюється через анемостати, в підсобних приміщеннях - через регульовані решітки.

Параметри теплоносія в системі теплопостачання калориферів $80-65^{\circ}\text{C}$, вони забезпечені автоматичною системою захисту калориферів від заморожування.

У повітроводах всіх припливних систем передбачена установка шумоглушників.

Витяжні системи відповідно до санітарних норм розділені на автономні групи: офісні приміщення, комори і підсобні приміщення, санвузли. Витяжка повітря з більшості приміщень передбачена каналними малошумними вентиляторами фірми «Kanalflakt».

Приплив свіжого повітря - неорганізований, через вікна, що відчиняються.

Господарсько-питний, протипожежний водогін

Водопостачання здійснюється від існуючої мережі водопроводу $\varnothing 300$ мм, що проходить по двом вводам $2d = 125$ мм. Фактичний напір в точці підключення 50м.

Холодна вода подається на санітарно-технічні, технологічні потреби, на приготування гарячої води, на внутрішнє пожежогасіння, на автоматичне пожежогасіння.

Гаряче водопостачання

У проекті передбачено використання міської системи гарячого водопостачання.

Гаряча вода підводиться до санітарно-технічних приладів і мийних ванн. На відгалуженнях трубопроводів в приміщеннях громадського призначення встановлюються лічильники гарячої води.

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Побутова та виробнича каналізація

Відведення стоків від санітарно-технічних приладів здійснюється в побутову каналізацію, відведення стоків від мийних ванн, встановлених в кафе і санвузлів - в виробничу каналізацію. Стоки з окремих випусків скидаються в зовнішню мережу побутової каналізації.

Внутрішній водостік

Для відведення дощових і талих вод з покрівлі будівлі передбачено влаштування внутрішніх водостоків, що монтуються з поліетиленових каналізаційних труб по ДСТУ Б В.2.5-32:2007.

Випуск дощових вод з внутрішніх водостоків виконаний в зовнішню систему водостоку.

Автоматичне пожежогасіння

У проекті передбачено автоматичне водне пожежогасіння, розташоване на всіх поверхах.

Джерелом, що забезпечує водою системи господарсько-питного, протипожежного водопроводу і автоматичного пожежогасіння, є міська мережа водопроводу.

Введення водопроводу запроектовано $2d = 125$ з влаштуванням водомірного вузла і відводами до вузлів керування спринклерною водяною установкою пожежогасіння.

Електропостачання

Торгово-офісний центр являє собою 10 поверхову будівлю.

За категорією надійності електропостачання до складу комплексу входять споживачі, що поділяються:

- торгові та офісні приміщення, кафе - III категорія;
- електроприймачі протипожежних пристроїв і пожежної сигналізації - I категорія.

Відповідно, з урахуванням адміністративно-господарського поділу, необхідністю роздільного обліку витрат електроенергії в будівлі встановлюються розподільні і водно-розподільні пристрої.

Напруга від мережі 380 / 220В 50Гц подається від трансформаторної підстанції, що стоїть окремо та забезпечує житловий комплекс.

1.8 Фізико-технічне обґрунтування прийнятих рішень

Відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 [2] під тепловим захистом будівель розуміють теплозахисні властивості сукупних зовнішніх і внутрішніх огорожувальних конструкцій будівлі, що забезпечують заданий рівень витрат теплової енергії (теплонадходжень) будівлі з урахуванням повітрообміну приміщень, не вище допустимих меж, при оптимальних параметрах мікроклімату її приміщень.

Будівництво будівлі здійснюється відповідно вимог до теплового захисту будівель, щоб забезпечити в приміщенні встановлений для діяльності людей мікроклімат, необхідну надійність і довговічність конструкцій, кліматичні умови роботи технічного обладнання, при мінімальній витраті теплової енергії на опалення і вентиляцію будівель за опалювальний період.

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Нормами встановлено три показника теплового захисту будівель:

- 1) приведений опір теплопередачі окремих елементів огорожувальних конструкцій;
- 2) санітарно-гігієнічний, що включає температурний перепад між температурами внутрішнього повітря і на внутрішній поверхні огорожувальних конструкцій вище температурної точки;
- 3) питомі витрати теплової енергії на опалення будівлі.

Вимоги теплового захисту будуть виконані, якщо в громадських будівлях будуть дотримані вимоги показників 1 або 2, або 2 або 3.

1.8.1 Теплотехнічний розрахунок стіни

Район будівництва - м Тальне.

Стіни виконані з пінобетонних блоків $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$.

Із зовнішнього боку вони облицьовані керамогранітною плиткою. Утеплювач - мінераловатні плити $\gamma = 110 \text{ кг/м}^3$.

З внутрішньої сторони стіна оштукатурена поліпшеним вапняно-піщаним розчином $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$.

Відповідно до діючих норм приймаємо температуру внутрішнього повітря $t_{\text{в}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ і відносну вологість повітря в межах $\phi = 50 - 60 \text{ \%}$.

По дод. 2* [2] умови експлуатації при нормальному вологісного режиму приміщень і сухої кліматичній зоні вологості - А.

Розрахункова схема стіни приведена на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Розрахункова схема стіни

1. Покращена цементно-піщана штукатурка

$$\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3 \quad \lambda = 0,76 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$$

2. Пінобетонні блоки $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$,

$$\lambda = 0,29 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$$

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк. 16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Утеплювач - мінераловатні плити $\gamma = 110 \text{ кг/м}^3$,
 $\lambda = 0,037 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$
4. Повітряний проміжок
5. Керамогранітні плити

$$ГСОП = (t_{\text{в}} - t_{\text{он}}) \times Z_{\text{он}} = (20 + 7,6) \times 197 = 5437,2 \text{ }^{\circ}\text{C доб},$$

де $t_{\text{он}} = -7,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - середня температура періоду з середньою добовою температурою повітря $< 8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ [1];

$t_{\text{в}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - розрахункова температура внутрішнього повітря (приймається за нормами проектування будівель і споруд);

$Z_{\text{он}} = 197$ діб - тривалість періоду з середньою добовою температурою повітря $< 8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ [1];

Приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції $R_{\text{мп}}$ визначають як:

$$R_{\text{мп}} = a \cdot ГСОП + b$$

де $a = 0,0003$; $b = 1,2$;

$$R_{\text{мп}} = 0,0003 \times 5437,2 + 1,2 = 2,83 \text{ м}^{\circ}\text{C/Вт};$$

Загальний опір теплопередачі конструкції стіни R_0 має бути не менше необхідного опору теплопередачі $R_{\text{мп}}$: $R_0 > R_{\text{мп}}$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}},$$

де $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}$ - коефіцієнт тепловіддачі, для зимових умов, зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій [2, табл. 6*];

$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\text{ }^{\circ}\text{C)}$ - коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, приймаємо по таблиці 7 [2];

Термічний опір огорожувальної конструкції $R_{\text{к}}$ визначаємо за формулою:

$$R_{\text{к}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

де R_1, R_2, R_n - термічний опір окремих шарів, що визначаються за формулою:

$$R = \delta / \lambda,$$

δ_i - товщина i -го шару, м;

λ_i - розрахунковий коефіцієнт теплопровідності i -го матеріалу шару конструкції [9, табл. 3*].

Попередньо прийемо товщину утеплювача $\delta = 100 \text{ мм}$.

$$R_{\text{к}} = \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,400}{0,29} + \frac{0,1}{0,037} = 4,1 \text{ м}^{\circ}\text{C/Вт};$$

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

$$R_p = \frac{1}{8,7} + 4,1 + \frac{1}{23} = 4,27 \text{ м}^{\circ}\text{C/Вт}$$

Необхідно виконання нерівності:

$$R_p > R_{тр},$$

$$4,27 \text{ м}^{\circ}\text{C/Вт} \geq 4,0 \text{ м}^{\circ}\text{C/Вт}$$

Нерівність виконується, отже, тепловий захист будівлі забезпечений.

1.9 Техніко-економічні показники

Площа забудови $S_{забуд.} - 1876 \text{ м}^2$.

Робоча площа $S_{роб.} - 4144,0 \text{ м}^2$.

Корисна площа – $4436,0 \text{ м}^2$.

Загальна площа – $4454,7 \text{ м}^2$.

Будівельний об'єм – 15194 м^3 :

Коефіцієнт $K_1 - 0.934$.

Коефіцієнт $K_2 - 3.67$.

					08-11.БКП.031.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

- | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

- | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

- | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

- | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

- | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Таблиця 2.1 - Навантаження на перекриття типового поверху

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження, кН/м^2
Постійне:			
від маси плити ($h=0,20 \text{ м}$, $\rho=25 \text{ кН/м}^3$)	$0,2 \cdot 25 = 5$	1,1	5,5
від маси підлоги	1,2	1,3	1,44
від маси перегородок	$1,4 + 0,6 = 2$	1,3	2,6
Тимчасове	1,5	1,3	1,95
Всього	9,6	-	11,5

Таблиця 2.2 - Навантаження на перекриття цокольного поверху

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження, кН/м^2
Постійне			
від маси плити ($h=0,20 \text{ м}$, $\rho=25 \text{ кН/м}^3$)	$0,2 \cdot 25 = 5$	1,1	5,5
від маси підлоги	1,25	1,3	1,65
від маси перегородок	1,5	1,3	1,95
Тимчасове	2,0	1,2	2,4
Всього	9,75	-	11,5

Таблиця 2.3 - Навантаження на горищне перекриття

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження, кН/м^2
Постійне			
від маси плити ($h=0,20 \text{ м}$, $\rho=25 \text{ кН/м}^3$)	$0,2 \cdot 25 = 5$	1,1	5,5
- від маси вирівнюючого шару	0,6	1,3	0,8
- від маси утеплювача (ППЖ $h=0,18 \text{ м}$, $\rho=20 \text{ кН/м}^3$)	0,36	1,3	0,468
- від маси цем. стяжки	0,3	1,3	0,39
- від маси пароізоляції	0,05	1,3	0,065
від маси підлоги	1	1,3	1,3
Тимчасове	0,7	1,3	0,91
Всього	8,01	-	8,13

Таблиця 2.4 - Навантаження на покриття будівлі

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження, кН/м ²
Постійне:			
-від маси плити (h=0,20 м, ρ=25 кН/м ³).	0,2*25=5	1,1	5,5
від маси затирки	1	1,3	1,3
-від маси гідроізоляції	2,16	1,3	2,9
Снігове	1,44	1,4	2,0
Всього	9,6	-	11,7

Визначення навантажень від зовнішніх стін.

- стіни з пінобетонних блоків ($\delta = 390\text{мм}$, $\rho = 600\text{кг/м}^3$ з урахуванням розчинних швів). Вага 1м^2 $0,39 * 600 = 234\text{кг/м}^2$

- утеплювач ($\delta = 100\text{мм}$ $\rho = 100\text{кг/м}^3$). Вага 1м^2 $0,15 * 300 = 10\text{кг/м}^2$

- штукатурка ($\delta = 15\text{мм}$ $\rho = 2200\text{кг/м}^3$). Вага 1м^2 $0,01 * 2200 = 33\text{кг/м}^2$

Разом з урахуванням коефіцієнта надійності за навантаженням $\gamma_f = 1,2$ вага 1м^2 стіни 333кг/м^2 . З урахуванням висоти поверху в «просвіті» $2,9\text{ м}$ отримуємо вага 1 пог. м. зовнішньої стіни 966 кг/м.

Збір навантажень на крайню колону в осях 1-Г.

Визначимо навантаження на колону з вантажної площі, що дорівнює $S=7,2\text{ м}^2$ і коефіцієнтом надійності за призначенням будівлі $\gamma_n = 0.95$

Навантаження на перекриття одного поверху:

- від перекриття $11,05 \times 7,2 \times 0,95 = 75,58\text{ кН.}$

- від покриття $11,7 \times 7,2 \times 0,95 = 80\text{ кН.}$

- від горищного перекриття $8,13 \times 7,2 \times 0,95 = 55,6\text{ кН.}$

- від власної ваги ригеля перерізом $0,4 \times 0,4$ і довжиною $5,55\text{ м}$, при щільності залізобетону $\sigma = 25\text{ кН/м}^3$ $\gamma_f = 1,1$, буде дорівнювати

$$25 \times 0,4 \times 0,4 \times 5,55 \times 1,1 \times 0,95 = 23,2\text{ кН.}$$

- від власної ваги колони перерізом $0,4 \times 0,4\text{ м}$ при висоті поверху $3,3\text{ м}$

$$0,4 \times 0,4 \times 3,3 \times 25 \times 1,1 \times 0,95 = 1,584\text{ кН.}$$

- від ваги стіни $966 * 5,55 = 5361,3\text{ кН.}$

Таким чином, сумарна величина поздовжньої сили в колоні цокольного поверху $N = 2160\text{ кН}$, що близько до отриманої за результатами статичного розрахунку просторового каркасу будівлі.

2.2 Статичний розрахунок просторового каркасу будівлі

Статичний розрахунок просторового каркасу будівлі в цілому і окремих його елементів виконаний за допомогою програмного комплексу «Мономах-САПР». У пояснювальну записку винесено результати звітів.

ПК «Мономах-САПР» - це програмний комплекс, заснований на методі кінцевих елементів, для автоматизованого проектування сталевих та залізобетонних конструкцій будівель.

Прикладання навантажень на каркас

При розрахунку багатоповерхового каркасу при висоті будівлі більше 40 м [8] вітрове навантаження слід визначати як суму середньої та пульсаційної складової.

Коротка характеристика методики розрахунку за допомогою програмного комплексу «Мономах-САПР»:

В основу розрахунку покладено метод кінцевих елементів з використанням, в якості основних, невідомих переміщень і поворотів вузлів розрахункової схеми. У зв'язку з цим ідеалізація конструкції виконана у формі, що пристосована до використання цього методу, а саме: система представлена у вигляді набору тіл стандартного типу (стрижнів), званих кінцевими елементами і приєднаних до вузлів.

Всі вузли і елементи розрахункової схеми нумеруються (рисунок 2.2). Нумери, присвоєні їм, слід трактувати тільки, як імена, які дозволяють робити необхідні посилання.

Основна система методу переміщень вибирається шляхом накладення в кожному вузлі всіх зв'язків, що забороняють будь-які вузлові переміщення. Умови рівності нулю зусиль у цих зв'язках вирішують рівняння рівноваги, а зміщення зазначених зв'язків - основні невідомі методу переміщень.

Для завдання даних про розрахунковій схемі можуть бути використані різні системи координат, які в подальшому перетворюються в декартові. Надалі для опису розрахункової схеми використовуються наступні декартові системи координат:

- Глобальна правобічна система координат XYZ, пов'язана з розрахунковою схемою
- Локальні справа наліво системи координат, пов'язані з кожним кінцевим елементом.

Можливі переміщення вузлів кінцево-елементної розрахункової схеми обмежені зовнішніми зв'язками, які забороняють деякі з цих переміщень.

Результати розрахунку:

У цьому звіті результати розрахунку представлені вибірково. Вся отримана в результаті розрахунку інформація зберігається в електронному вигляді.

Для стрижневих елементів зусилля за замовчуванням виводяться в кінцевих перетинах пружною частини (початковому і кінцевому) і в центрі пружної частини, а при наявності запиту користувача і в проміжних перетинах по довжині пружної частини стрижня.

Правила знаків для зусиль (напруг) прийняті наступними:

Для стрижневих елементів можлива наявність наступних зусиль:

N - поздовжня сила; M_{KP} - крутний момент; M_Y - згинальний момент з вектором уздовж осі Y_1 ; Q_Z - перерізуюча сила в напрямку осі Z_1 відповідна моменту M_Y ; M_Z - згинальний момент відносно осі Z_1 ; Q_Y - перерізуюча сила в напрямку осі Y_1 відповідна моменту M_Z ; R_Z - опір пружної основи.

Позитивні напрямки зусиль в стержнях прийняті наступними:

- для перерізують сил Q_Z і Q_Y - за напрямками відповідних осей Z_1 і Y_1 ;
- для моментів M_X , M_Y , M_Z - проти годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця відповідної осі X_1 , Y_1 , Z_1 ;
- позитивна поздовжня сила N завжди розтягує стержень.

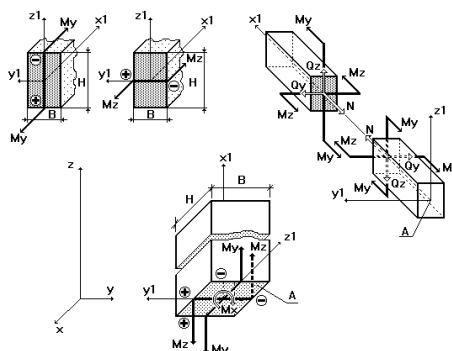


Рисунок 2.1 – Напрямки внутрішніх зусиль в елементах розрахункової схеми

На рисунку 2.1 показані позитивні напрямки внутрішніх зусиль і моментів в перерізі горизонтальних і похилих (а), а також вертикальних (б) стрижнів.

Знаком "+" (плюс) позначені розтягнуті, а знаком "-" (мінус) - стислі волокна поперечного перерізу від впливу позитивних моментів M_y та M_z .

На рисунку 2.2 приведена розрахункова модель-схема будівлі.

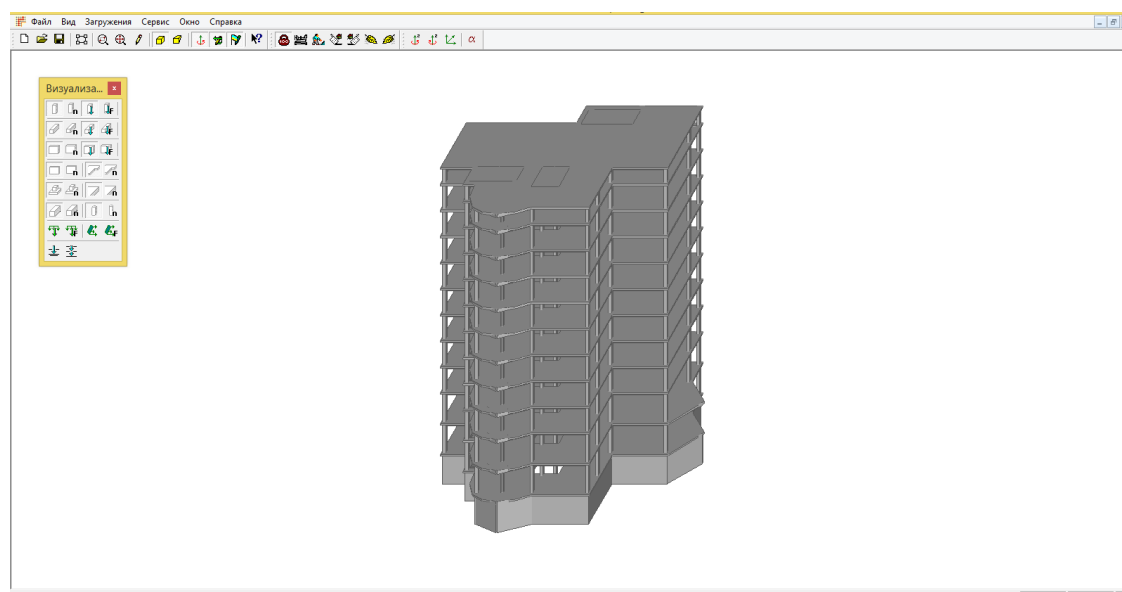


Рисунок 2.2 – Розрахункова модель-схема будівлі

Результати статичного розрахунку шляхом експорту були передані в конструюють програми ПК «Мономах-САПР» і використані в подальших розрахунках.

2.3 Розрахунок монолітної плити перекриття

Як було сказано в архітектурному розділі, в рамках кваліфікаційної роботи був запроектований торгово-офісний центр в місті Тальне. Будівля являє собою каркас, виконаний з монолітного залізобетону. Розглянутий об'єкт має складне планування і архітектурні обриси. З урахуванням цього при проектуванні перекриття, вибираємо плоску монолітну плиту, яка спирається безпосередньо на колону.

Так як плита спирається безпосередньо на колону, в зоні обпирання плити може відбутися продавлювання колоною.

Тому об'єктом дослідження, було вибрано напружено-деформований стан плоскої плити перекриття монолітного каркасного будинку.

Для вирішення цього питання було розглянуто фрагмент каркаса з сіткою колон 6×6 метрів. В даному випадку максимальний згинальний момент буде знаходитися в зоні обпирання плити. У пролітній зоні вигинаючий момент матиме так само істотне значення, але з протилежним знаком. У місці, де епюра моментів змінює знак утворюється зона нульових моментів. Тому в якості розрахункової схеми був обраний фрагмент плити обмежений по периметру зоною нульових моментів розміром 3×3 метра.

Головним критерієм при розрахунку на продавлювання, є довжина нижньої основи піраміди продавлювання. Так як довжину проекції, яку утворює кут на площині піраміди продавлювання, необхідно додатково заармувати плоскими каркасами.

В [15] при розрахунку на продавлювання конструкція вважається абсолютно жорсткою і кут прийнятий постійним і рівним 45. Але розглянута плита перекриття не є абсолютно жорсткою, і в ній можлива поява певного прогину.

З урахуванням вище сказаного виникає питання, чи будуть геометричні характеристики розрахункової схеми (довжина прольоту, розмір поперечного перерізу колони, висота плити) впливати на зміну кута нахилу площини піраміди продавлювання.

Для вирішення даного питання на програмному комплексі «Мономах-САПР», була побудована просторова модель і виконано статичний розрахунок каркасу будівлі. Надалі шляхом експорту в конструюючу програму «Плита» був виконаний розрахунок плити перекриття типового поверху.

Геометричні характеристики розрахункової схеми при проектуванні такого виду конструкцій можуть істотно впливати на зміну кута. В рамках виконання кваліфікаційної роботи, при розрахунку на продавлювання, було враховано зміну кута нахилу площини піраміди продавлювання.

Розрахунок на продавлювання.

Розрахунок на продавлювання плитних конструкцій (без поперечної арматури) від дії сил, рівномірно розподілених на обмеженій площі, повинен проводитися з умови [16].

$$V_{Ed,\sigma} \leq V_{Rd,c,\sigma},$$

де $V_{Ed,\sigma}$ — напруження зрізу при продавлюванні у контрольному перерізі:

$$V_{Ed,\sigma} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_d},$$

де β — коефіцієнт зсуву з поправкою на передачу моментів (при відсутності моментів $\beta = 1$);

u_m — середньоарифметичне значень периметрів верхньої і нижньої основ піраміди, що утворюється при продавлюванні в межах робочої висоти перерізу.

При визначенні u_m і V_{Ed} передбачається, що продавлювання походить по боковій поверхні піраміди, меншою основою якої служить площа дії продавлюючої сили. При прольоті 6 * 6 м бічні грані нахилу площини піраміди продавлювання, згідно описаним вище дослідженням нахилені під кутом 40° до горизонталі.

Продавлююча сила V_{Ed} приймається рівною силі, що діє на піраміду продавлювання за вирахуванням навантажень, прикладених до більшої основи піраміди продавлювання (вважаючи по площині розташування розтягнутої арматури) і чинять опір продавлюванню.

$$V_{Ed} = Q_{\max} = 307,12 \text{ (кН)}$$

$$V_{Rd,c} = [0,138 \cdot 1,026 \cdot (100 \cdot 0,0085 \cdot 22)^{1/3}] \cdot 0,54 \cdot 0,4 = 132,25 \text{ кН}$$

$$V_{Ed} = 307,12 > V_{Rd,c} = 132,25 \text{ кН.}$$

Таким чином, можна зробити висновок, що міцність плити на продавлювання не забезпечена. Для запобігання продавлювання, плиту необхідно додатково армувати плоскими каркасами.

Розрахунок монолітного перекриття виконуємо на програмному комплексі «Мономах-САПР». Розрахунок на програмному комплексі має ряд переваг перед розрахунком перекриття в ручну:

А) швидкість розрахунку

Б) облік підтримує впливу плити при розрахунку ригелів і підборі арматури в міжколонних каркасах

В) зручність і наочність перегляду епюр, що дозволяє заздалегідь визначити допущені помилки в розрахунковій схемі.

Розрахунок перекриття виконуємо в такій послідовності.

Формуємо перекриття з кінцевих елементів №11 (прямокутний КЕ плити). Розбиваємо плиту перекриття на кінцеві елементи 0,2 м. Для наочності ригелі, колони і міжколонної області задаємо КЕ товщиною 0,4 м.

Жорсткість плити визначається матеріалом - важкий бетон класу В25 ($E=3,00186 \times 10^7$ кН/м², коефіцієнт Пуассона $\eta = 0,2$). Товщина плити - 0,2 м, товщина ригелів 0,4 м

Примикання колон емулюючи зв'язками по осі z (заборона прогину).

Фрагмент розрахункової схеми плити наведено на рис.2.3 і 2.4.

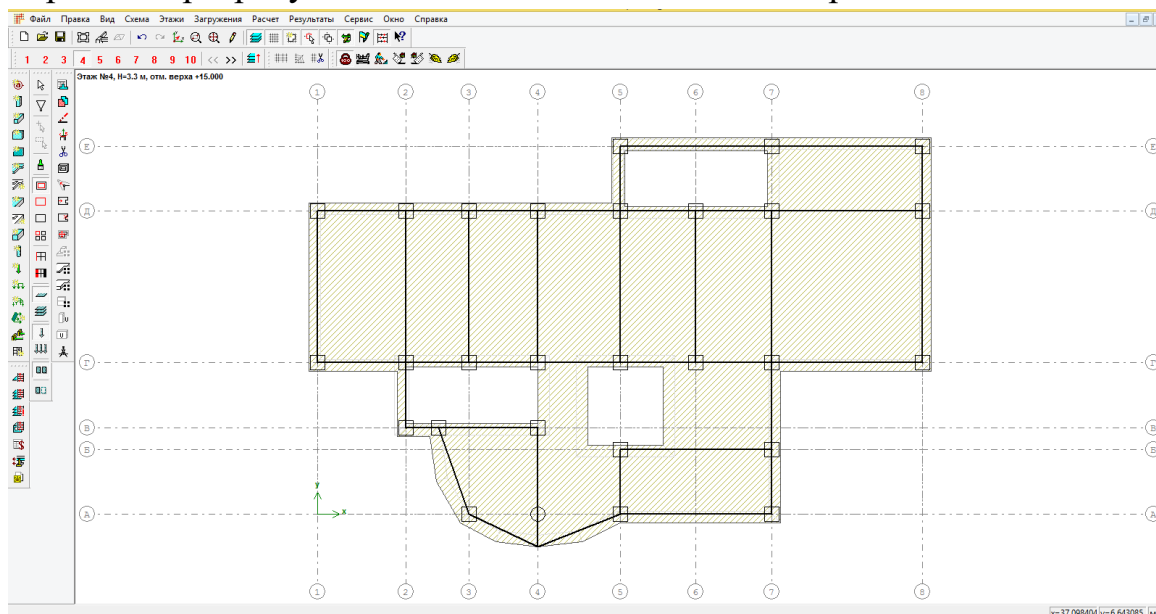


Рисунок 2.3 - Розрахункова схема монолітного перекриття в підпрограмі «Композит»

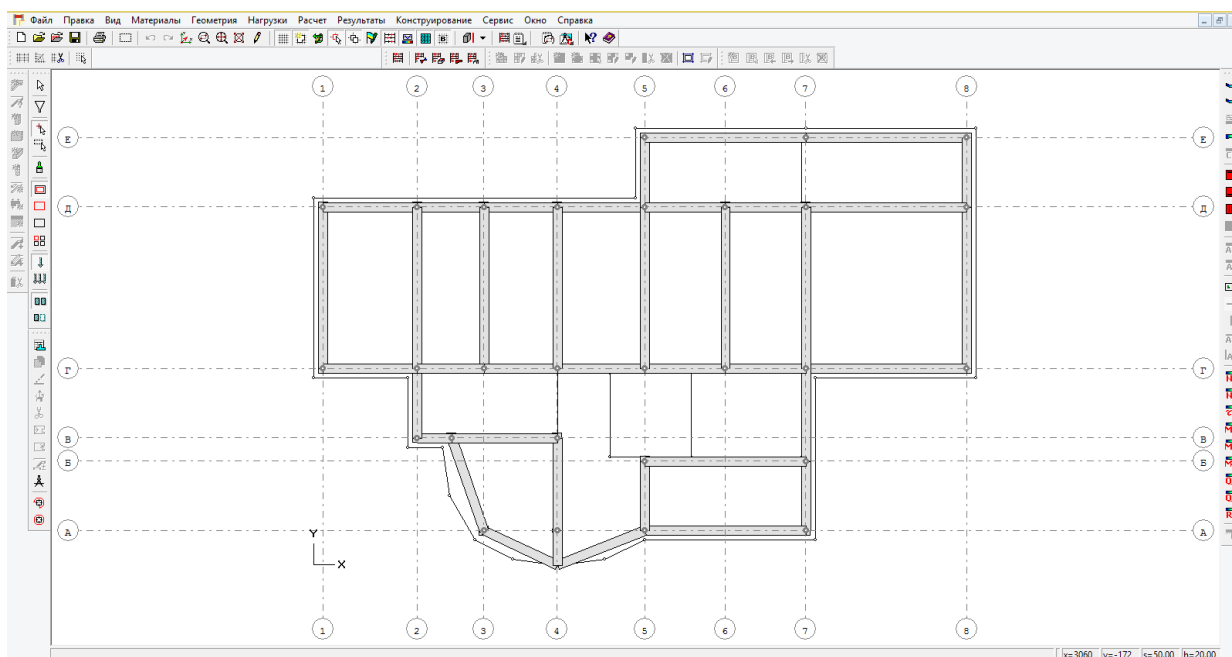


Рисунок 2.4 - Розрахункова схема монолітного перекриття в підпрограмі «Плита»

Навантаження на перекриття становить:

$q = 9,9 \text{ кН/м}$ - погонне навантаження від ваги пінобетонних блоків на ригелі по контуру плити

$q = 11,5 \text{ кН/м}^2$ - розподілене корисне навантаження на плиту перекриття

Результати розрахунку монолітної плити на програмному комплексі «Мономах-САПР» наведені на рис. 2.5. – 2.29.

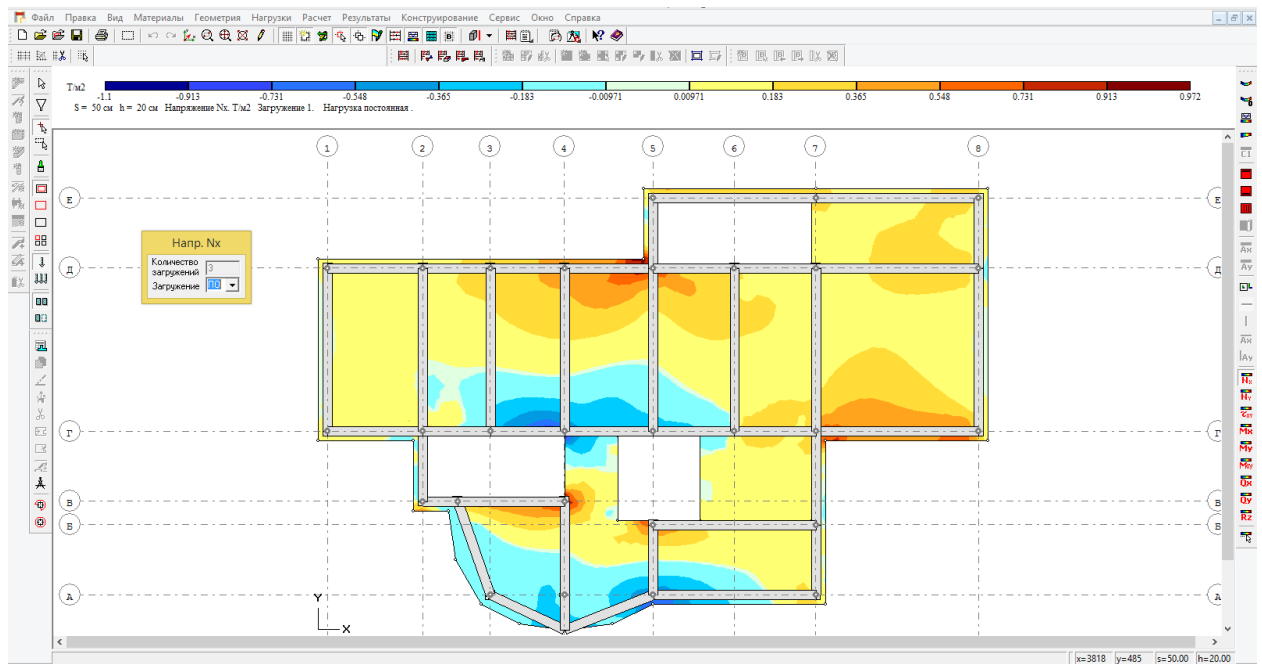


Рисунок 2.5 – Напряжения Nx для постійного завантаження

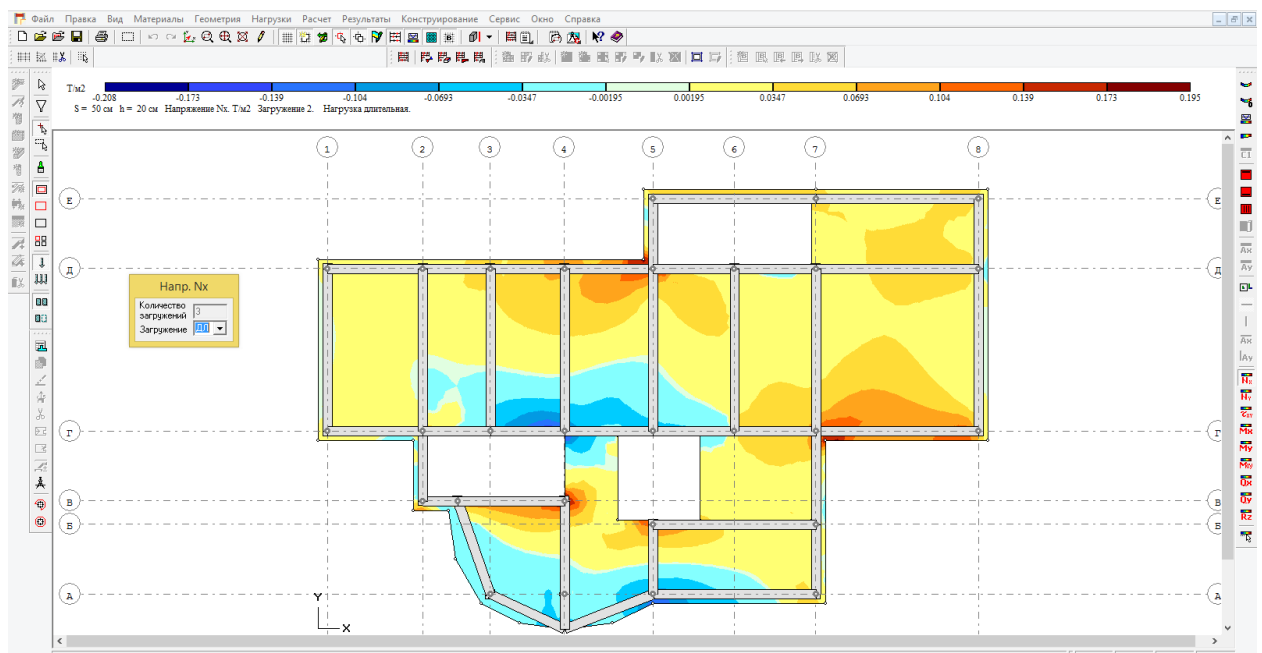


Рисунок 2.6 – Напряжения Nx для тимчасового завантаження

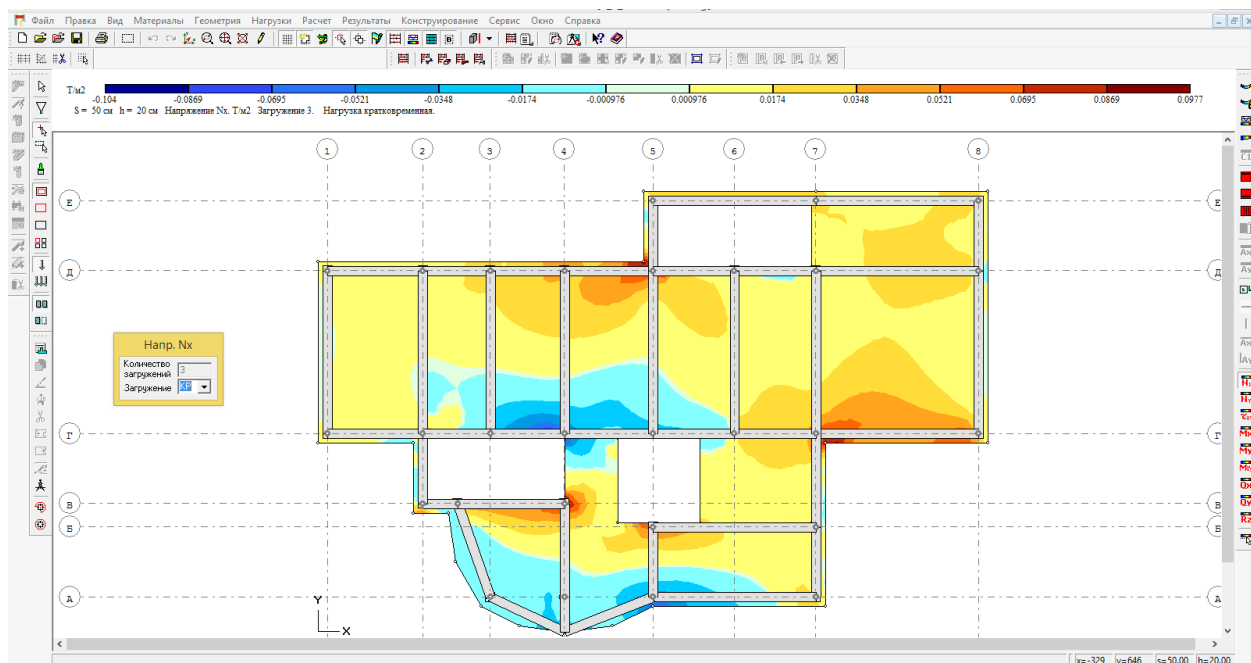


Рисунок 2.7 – Напряжения N_x для короткочасового завантаження

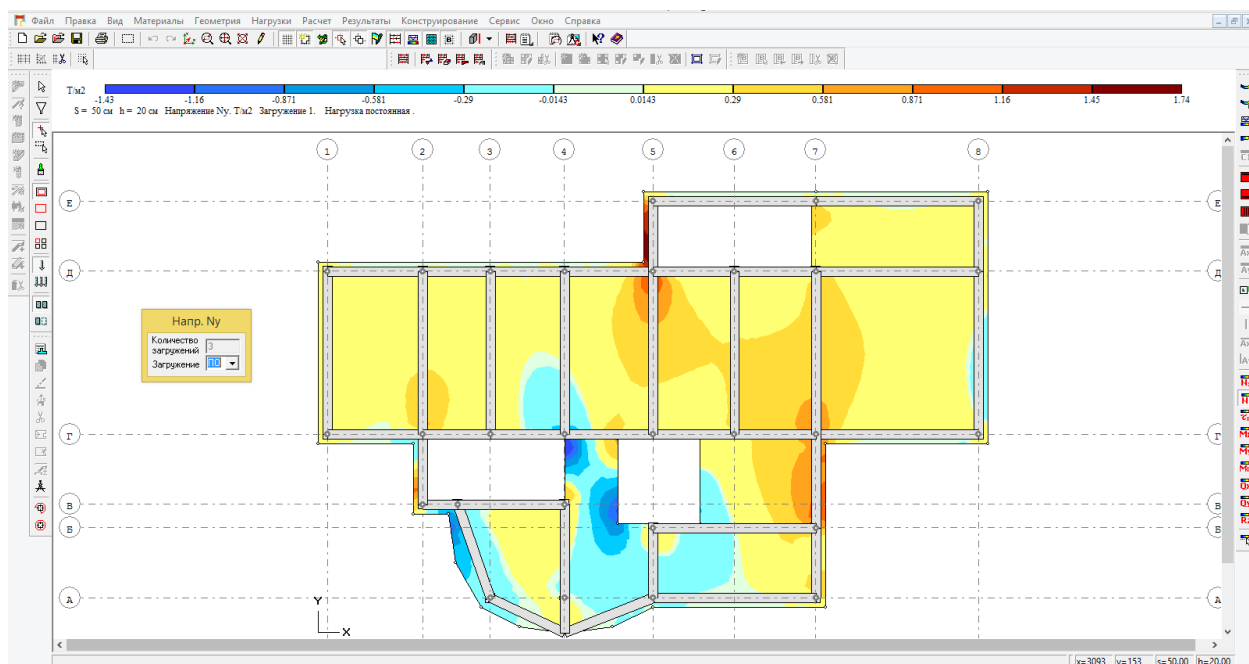


Рисунок 2.8 – Напряжения N_y для постійного завантаження

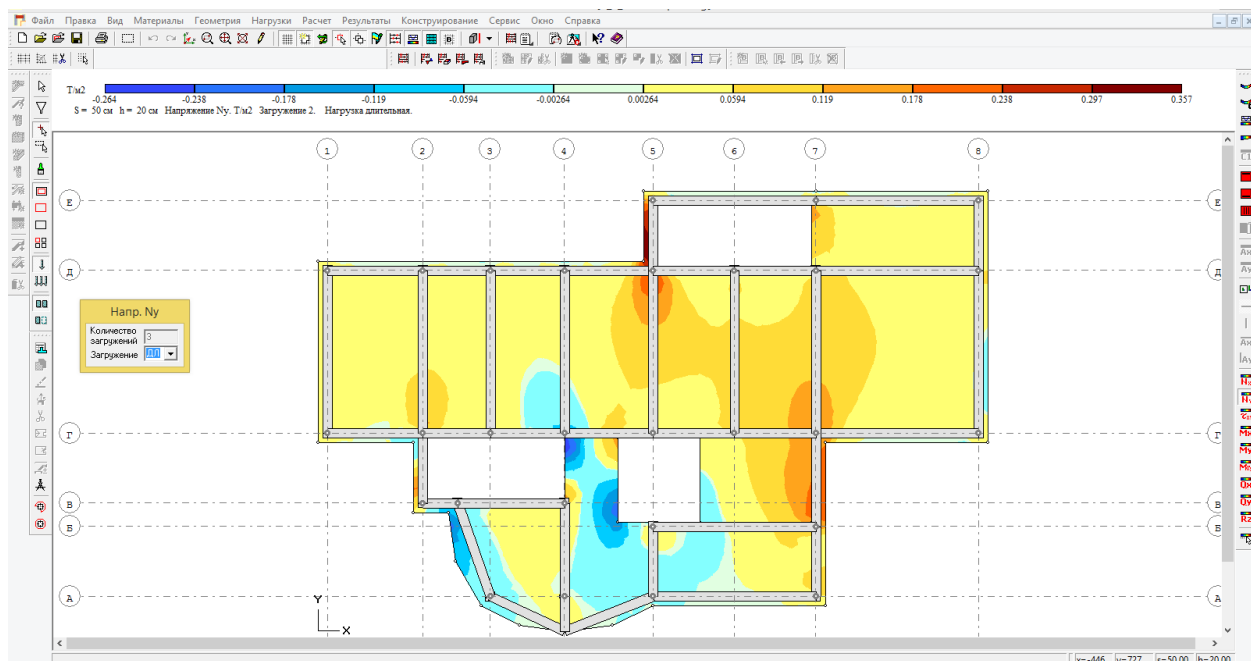


Рисунок 2.9 – Напряжения Nu для тимчасового завантаження

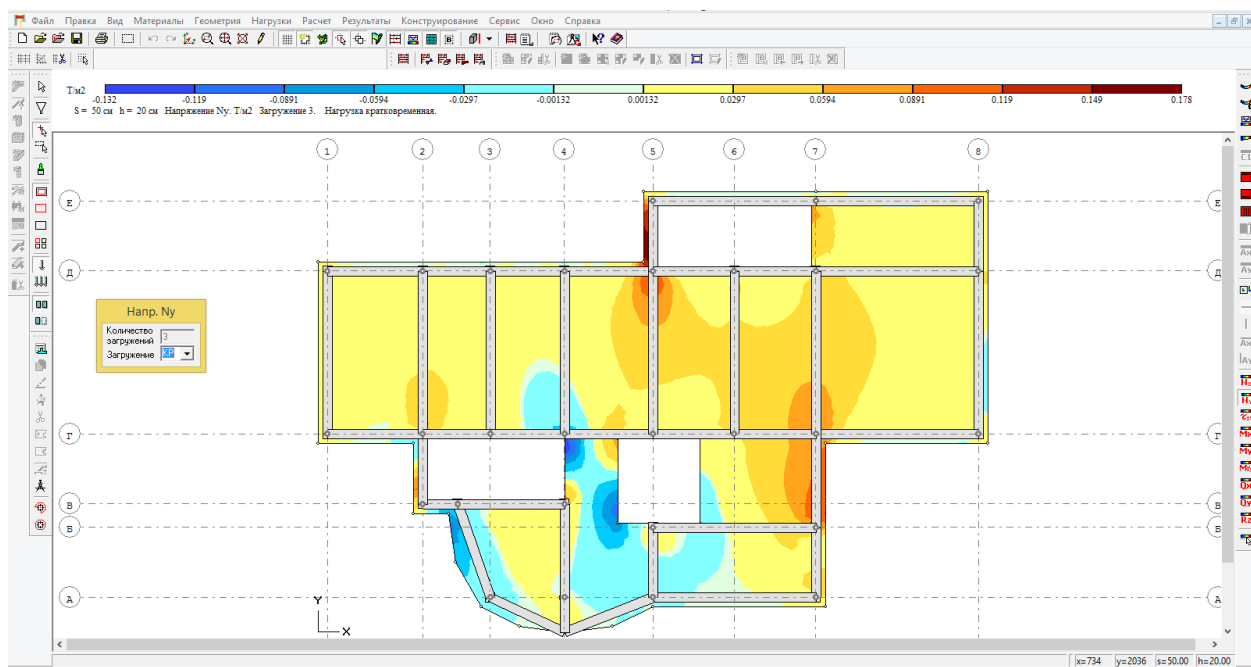


Рисунок 2.10 – Напряжения Nu для короткочасового завантаження

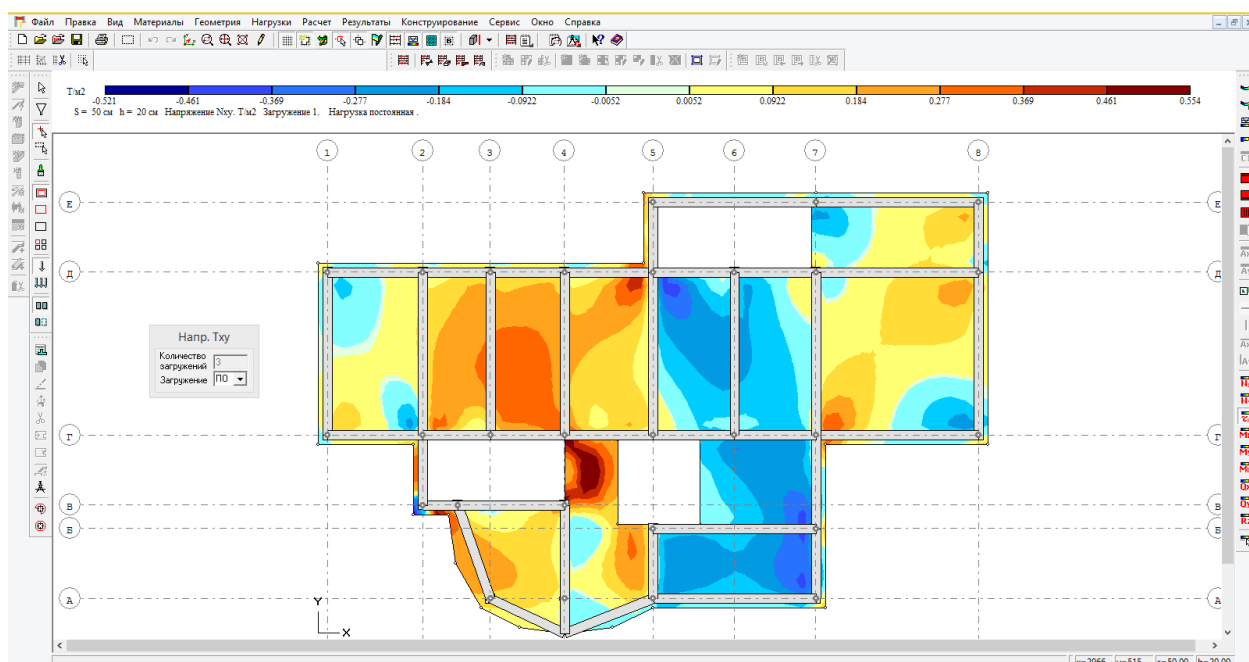


Рисунок 2.11 – Напряжения τ_{xy} для постійного завантаження

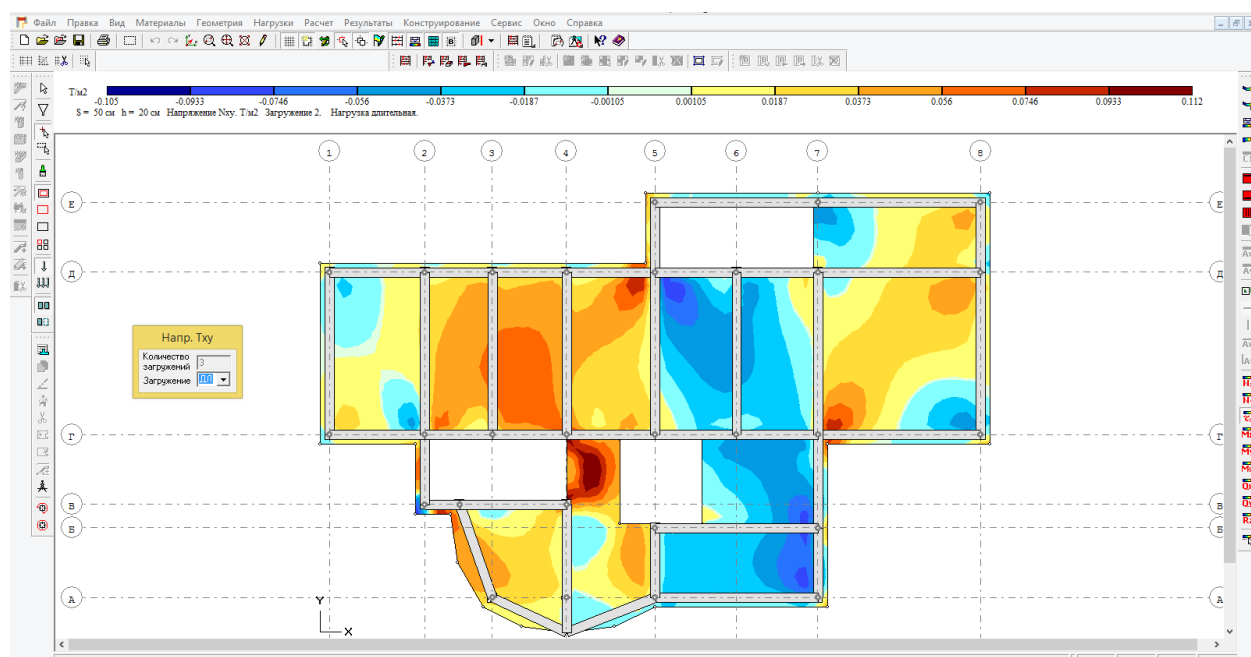


Рисунок 2.12 – Напряжения τ_{xy} для тимчасового завантаження

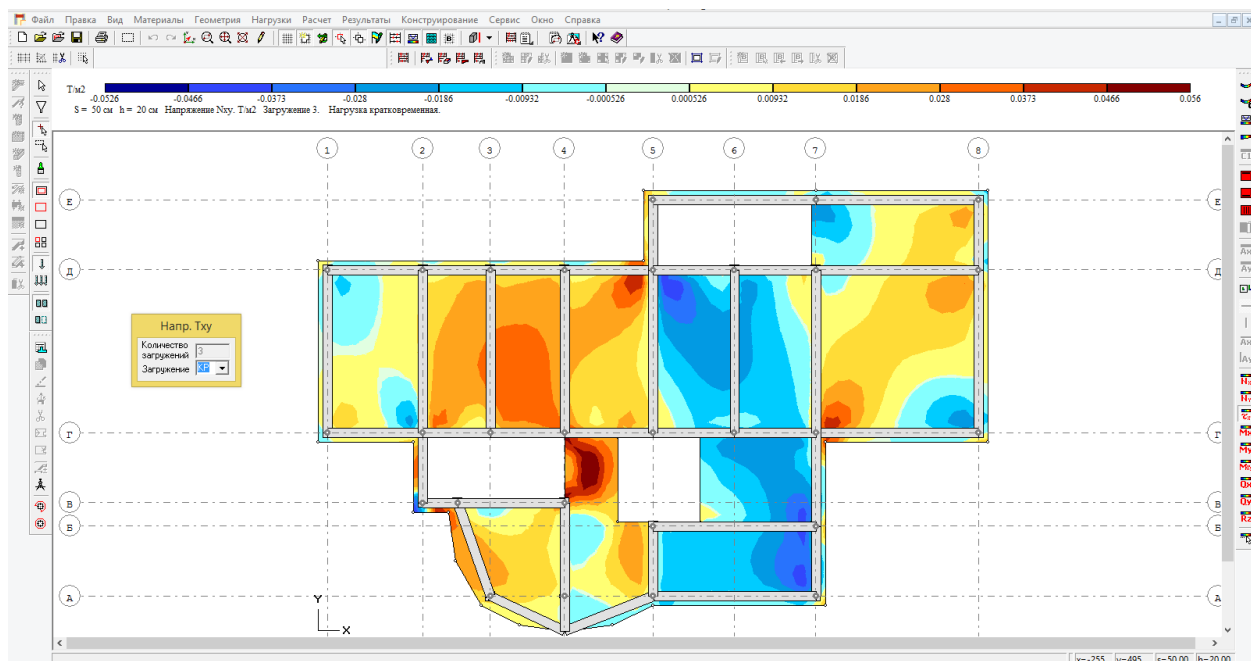


Рисунок 2.13 – Напряжения τ_{xy} для короткочасового нагружения

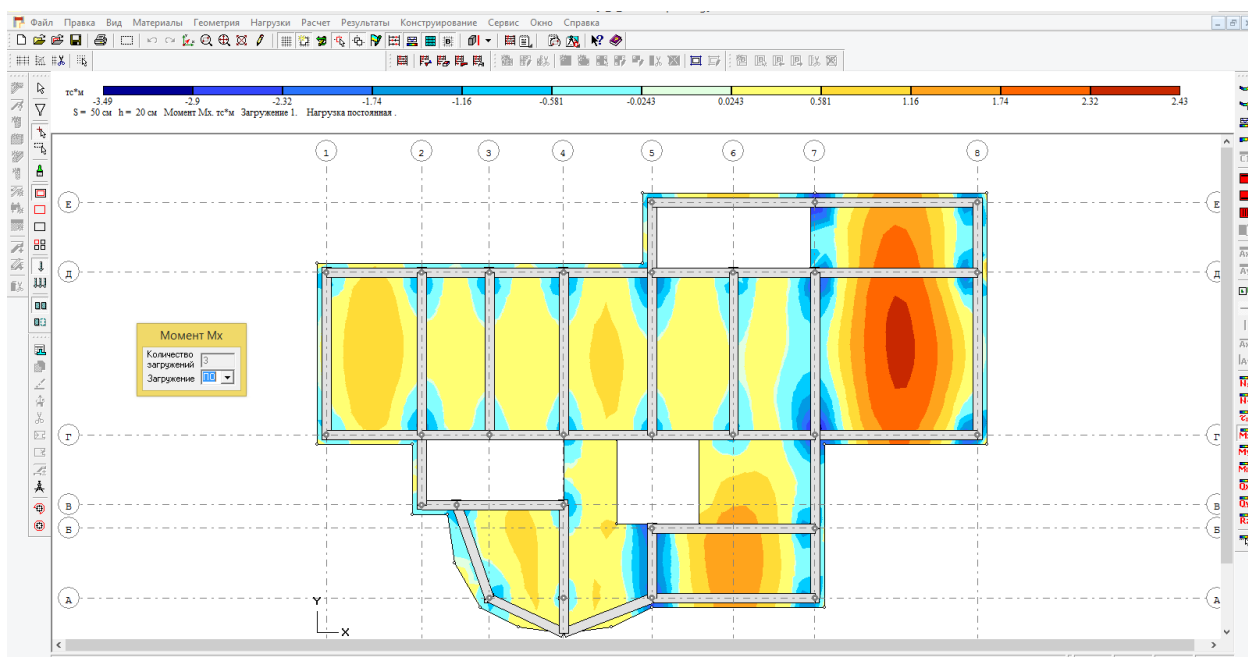


Рисунок 2.14 – Напряжения M_x для постоянного нагружения

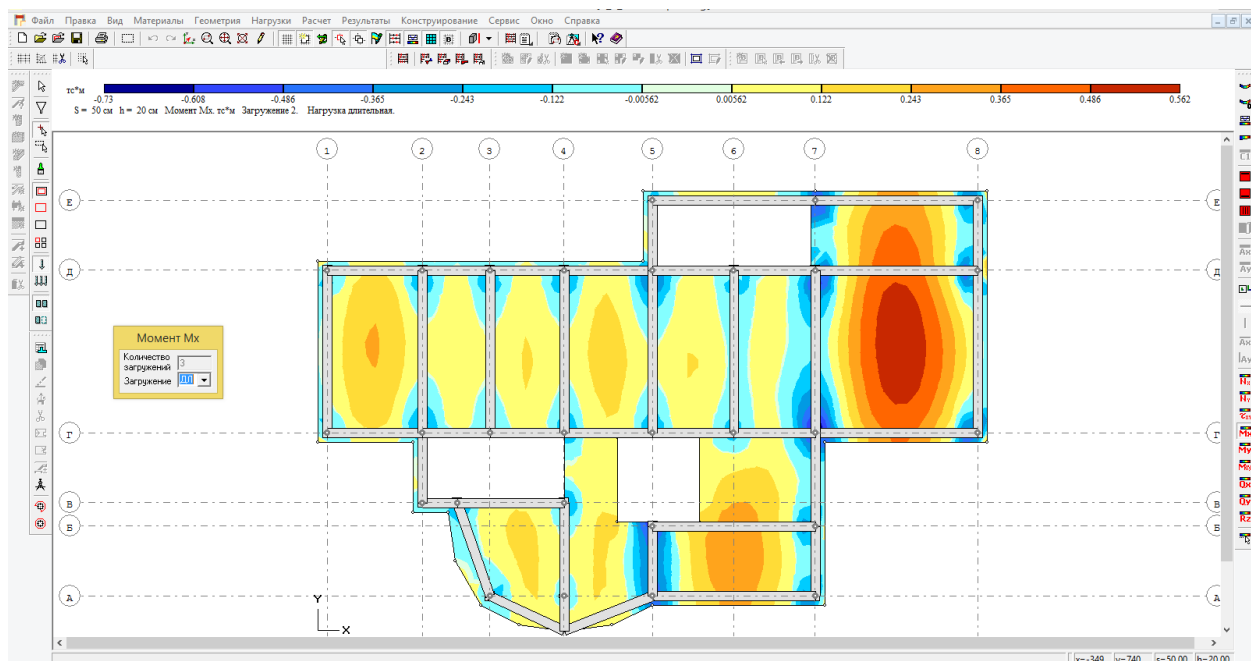


Рисунок 2.15 – Напряжения M_x для тимчасового завантаження

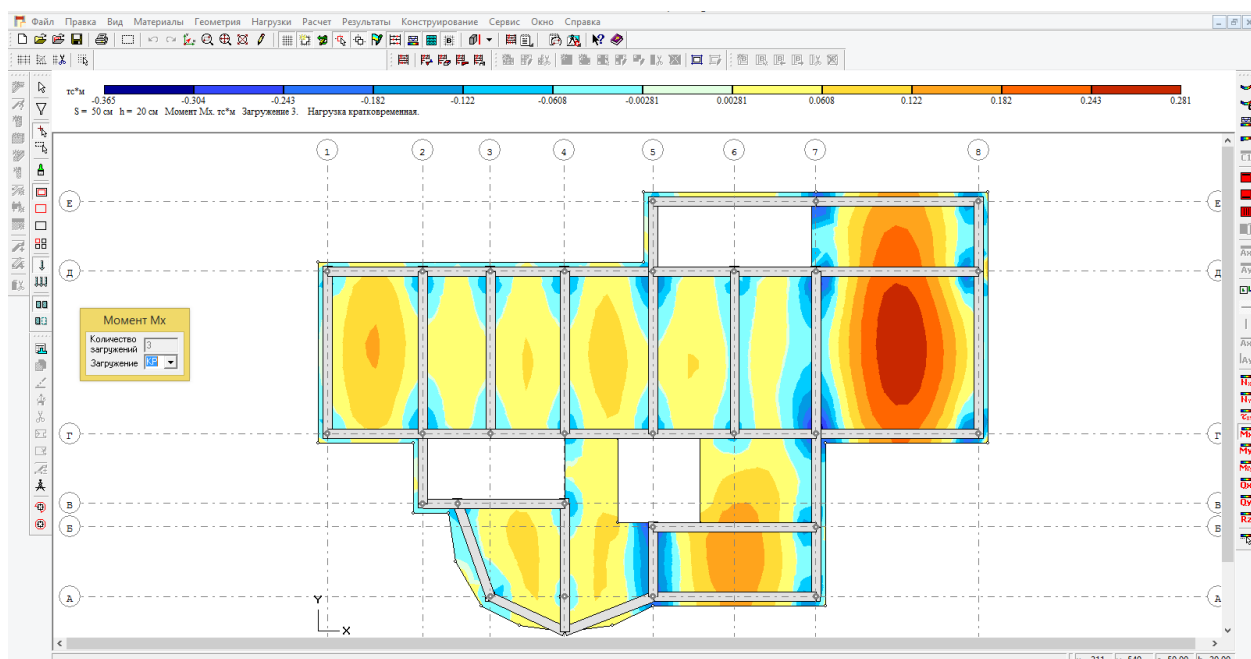


Рисунок 2.16 – Напряжения M_x для короткочасного завантаження

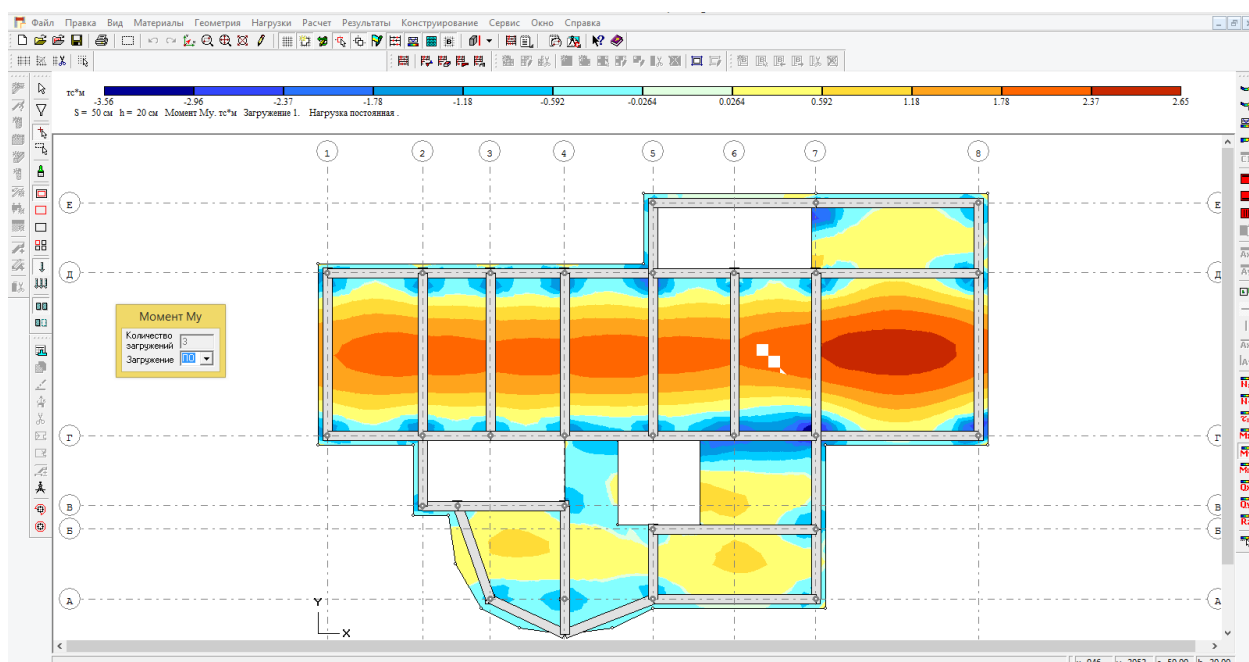


Рисунок 2.17 – Напряжения M_y для постоянного нагружения

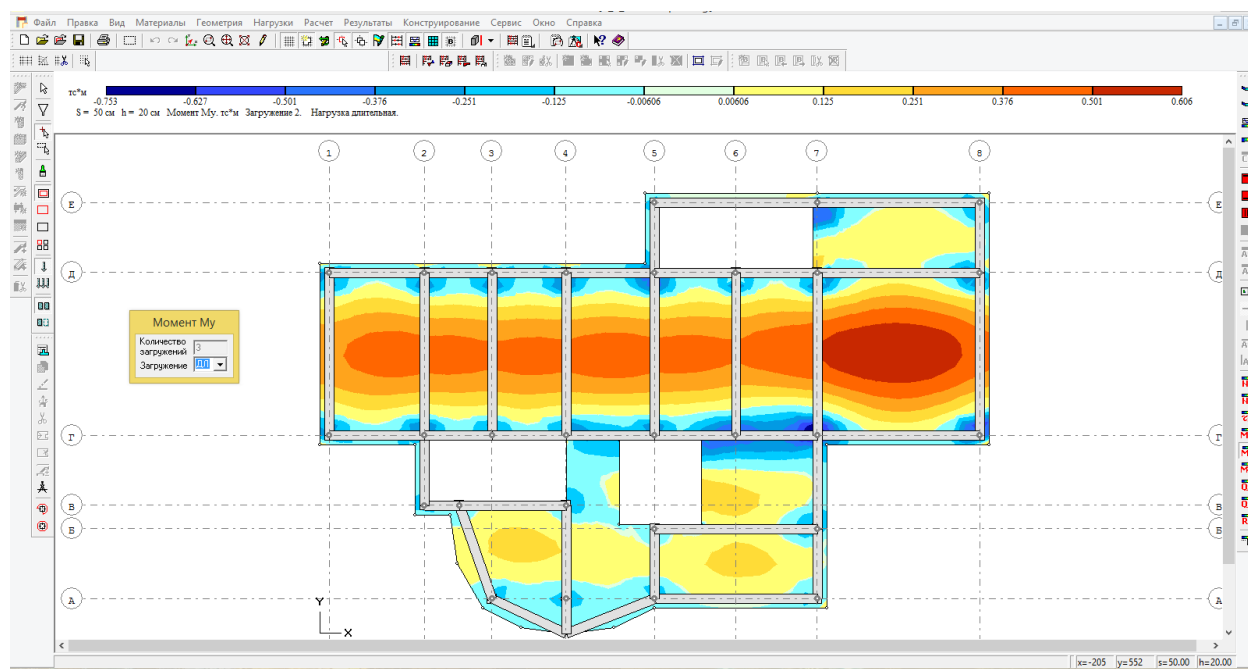


Рисунок 2.18 – Напряжения M_y для тимчасового нагруження

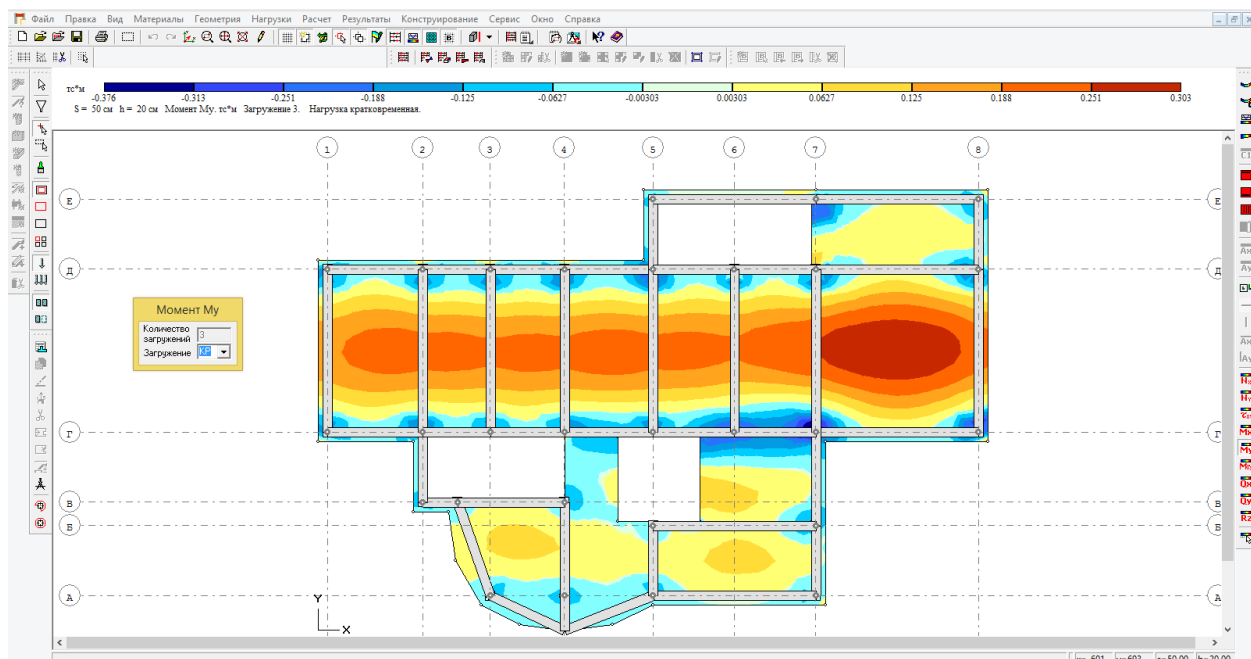


Рисунок 2.19 – Напряжения M_u для короточасного завантаження

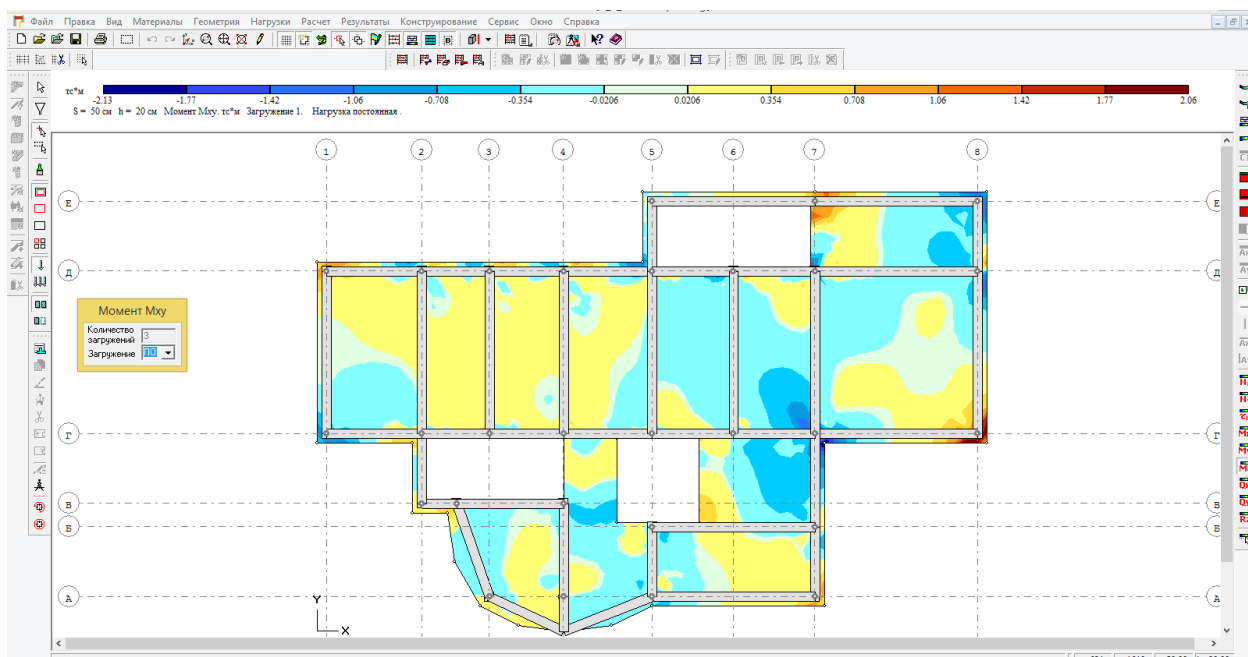


Рисунок 2.20 – Напряжения M_{xu} для постійного завантаження

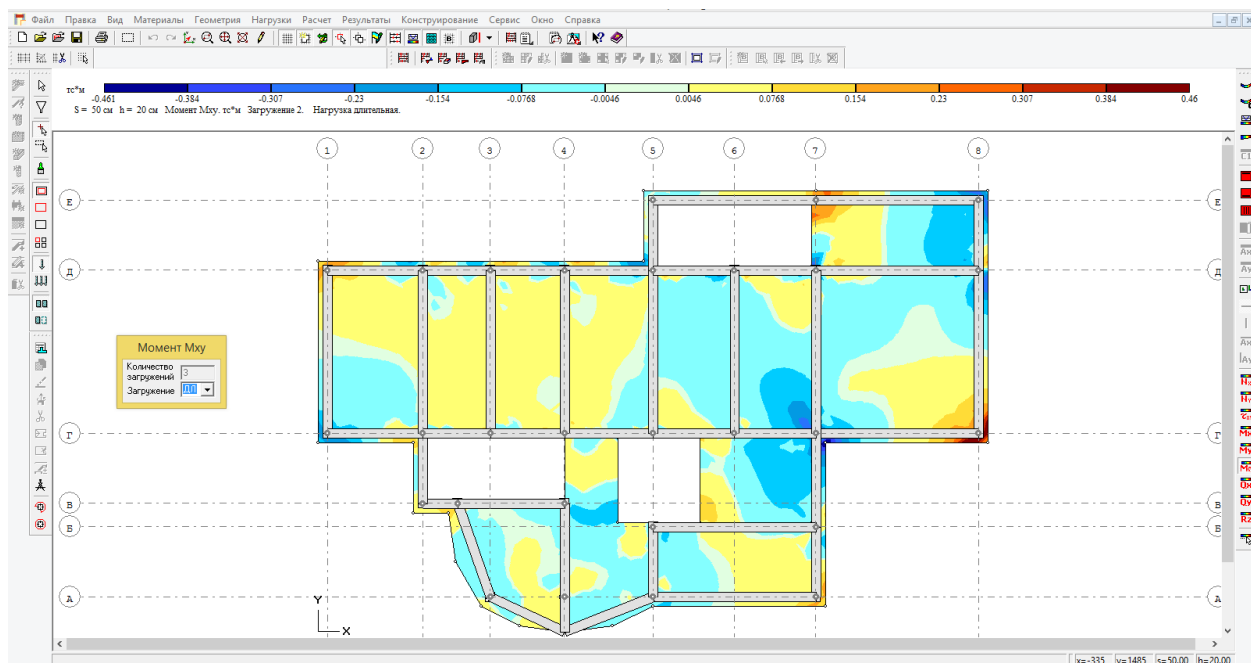


Рисунок 2.21 – Напряжения M_x для тимчасового завантаження

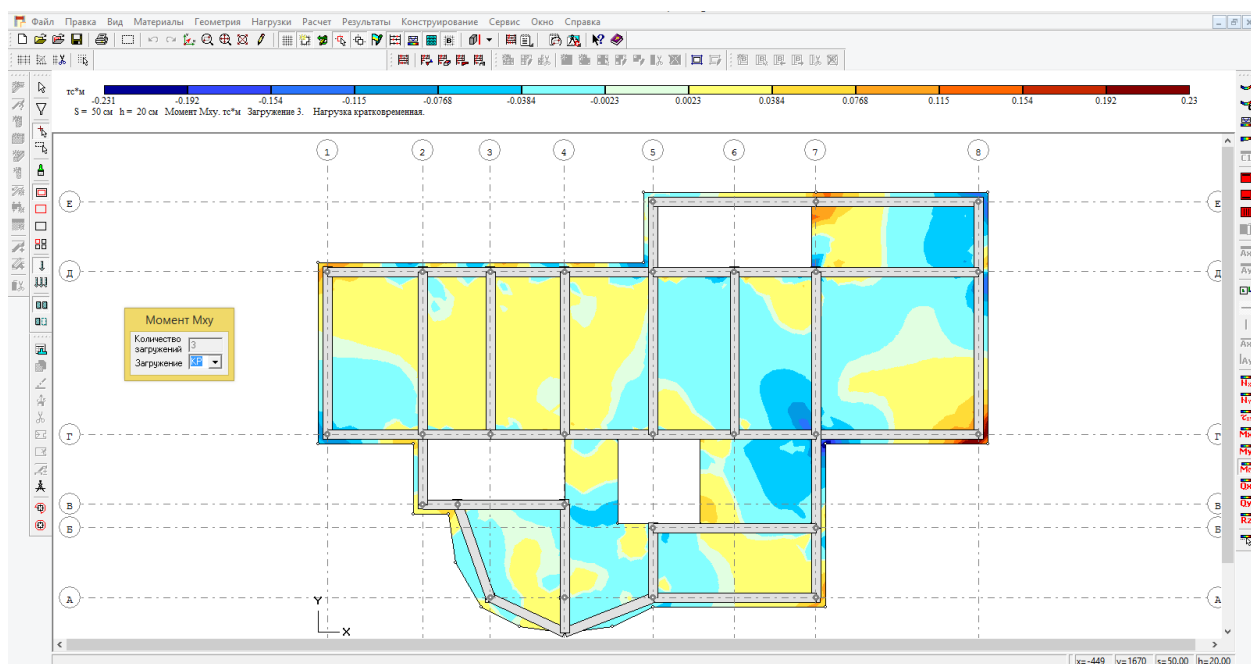


Рисунок 2.22 – Напряжения M_x для короткочасного завантаження

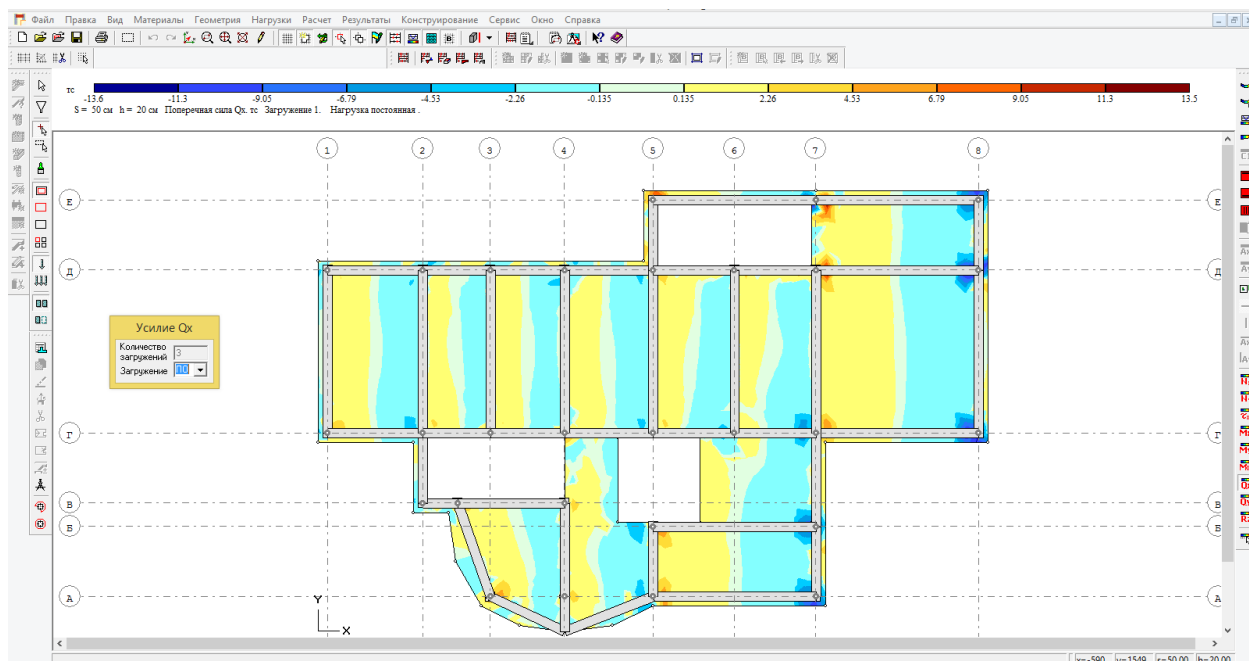


Рисунок 2.23 – Напряжения Q_x для постійного завантаження

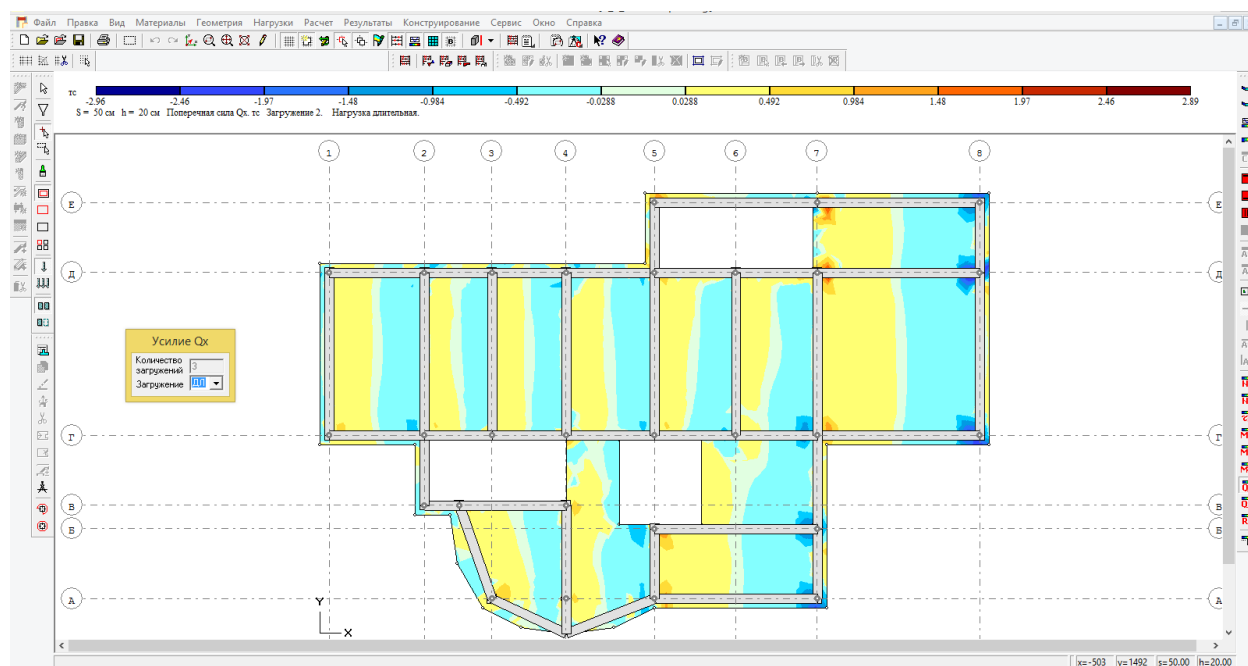


Рисунок 2.24 – Напряжения Q_x для тимчасового завантаження

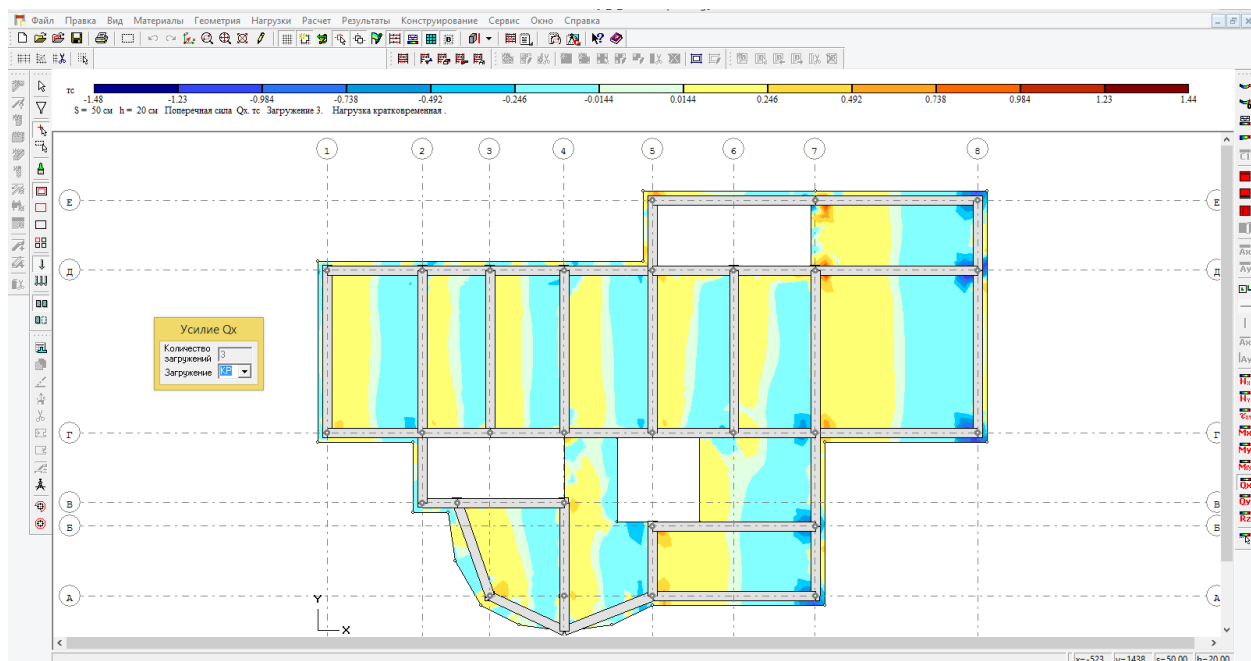


Рисунок 2.25 – Напряжения Q_x для короткочасового завантаження

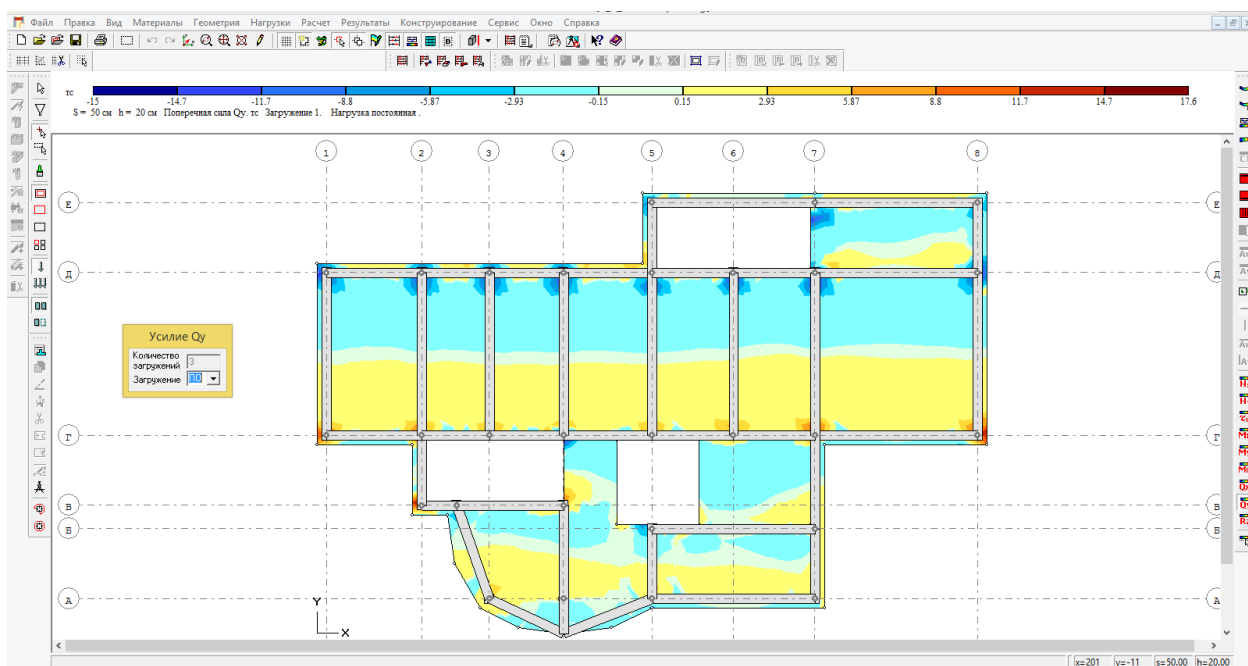


Рисунок 2.26 – Напряжения Q_x для постійного завантаження

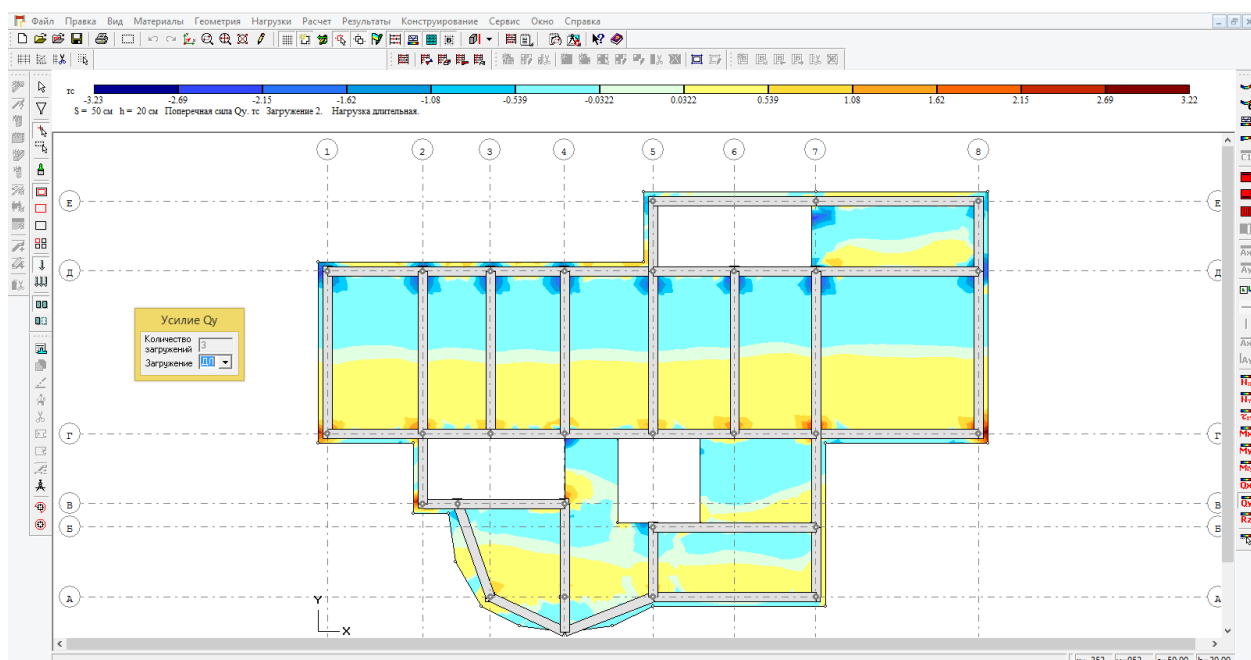


Рисунок 2.27 – Напряжения Qx для тимчасового завантаження

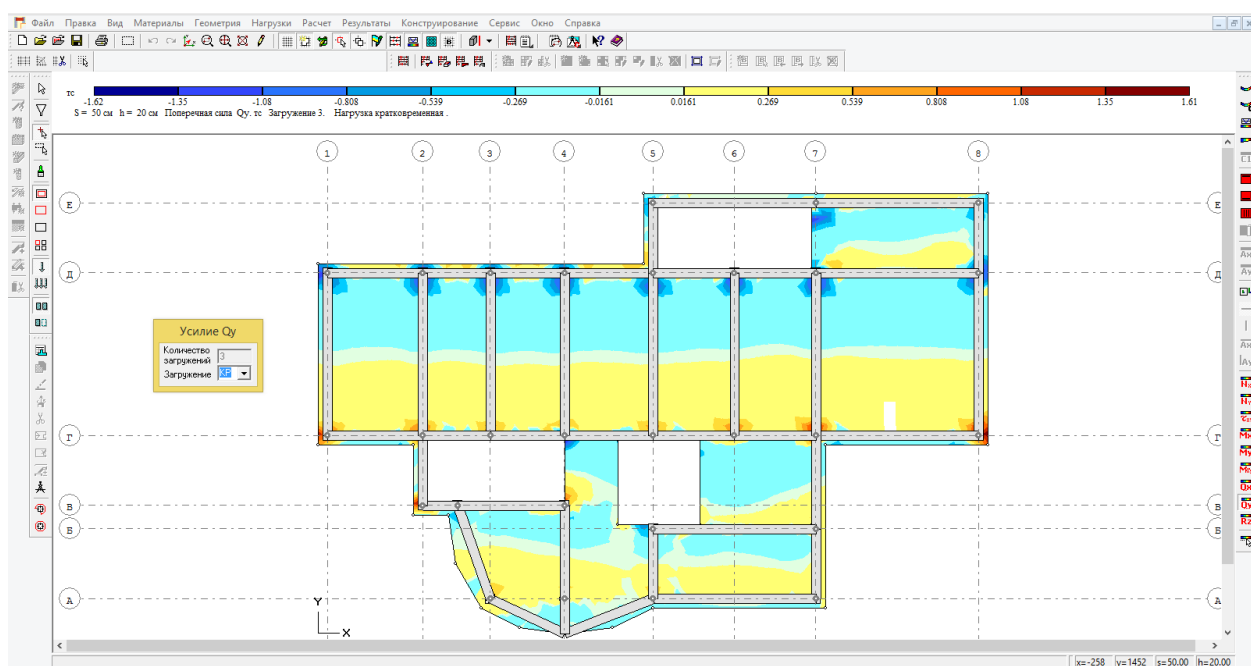


Рисунок 2.28 – Напряжения Qx для короткочасного завантаження

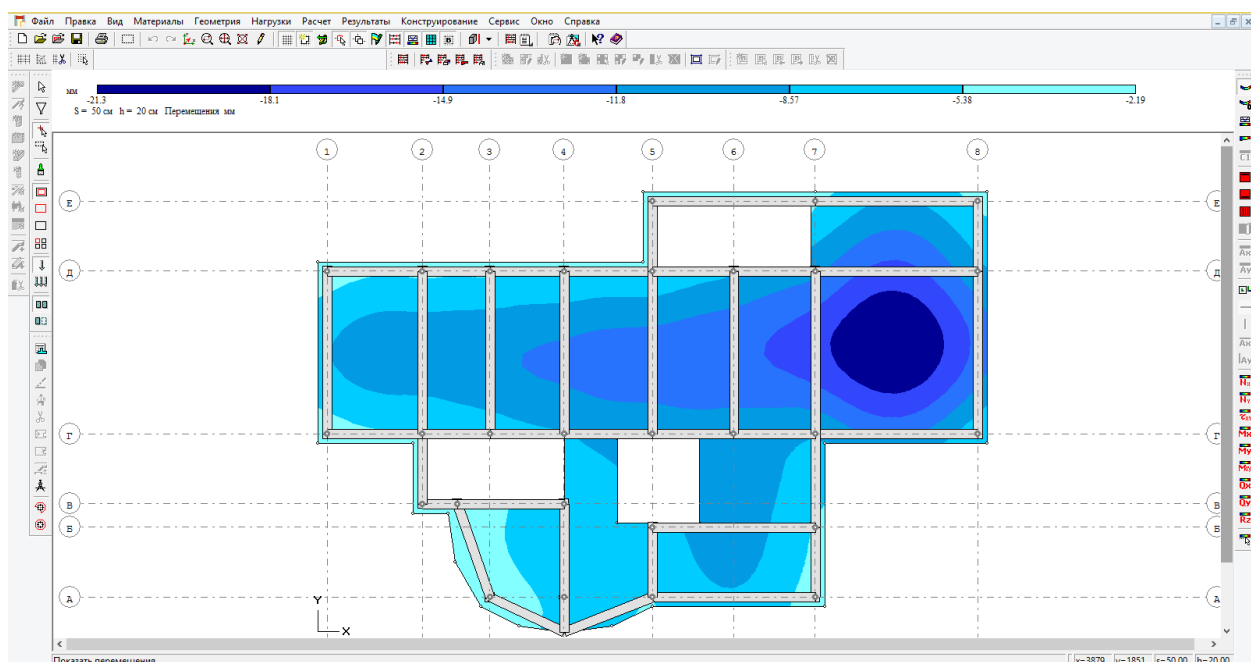


Рисунок 2.29 – Переміщення в розрахунковій моделі

Згідно з отриманими даними максимальна деформація (згідно рис. 2.29) становить $f = 21,3$ мм що менше граничного значення $[f] = \frac{1}{200}l = 27,5$ мм.

Отже деформації плити задовольняють вимогам норм.

Отримана картина розподілу моментів по монолітній плиті перекриття дозволяє провести підбір арматури. Розіб'ємо підбір арматури перекриття на наступні етапи.

Визначення армування плити

Приймаємо бетон класу C20/25 з розрахунковою міцністю на стиск $R_b = 1,33 \text{ кН} / \text{см}^2$ і міцністю на розтягнення $R_{bt} = 0,97 \text{ кН} / \text{см}^2$. Розрахункові характеристики бетону наведені з урахуванням коефіцієнта умови роботи $\gamma_{b2} = 0,9$.

Приймаємо поздовжню арматуру класу A400 з розрахунковим опором $R_s = 365 \text{ МПа}$.

Згідно таблиці 18 [16] для арматури і бетону вищесказаних класів визначимо відносну висоту стиснутої зони $\xi_R = 0,604$.

На рисунках 2.30 - 2.33 наведені результати підбору арматури в плиті перекриття.

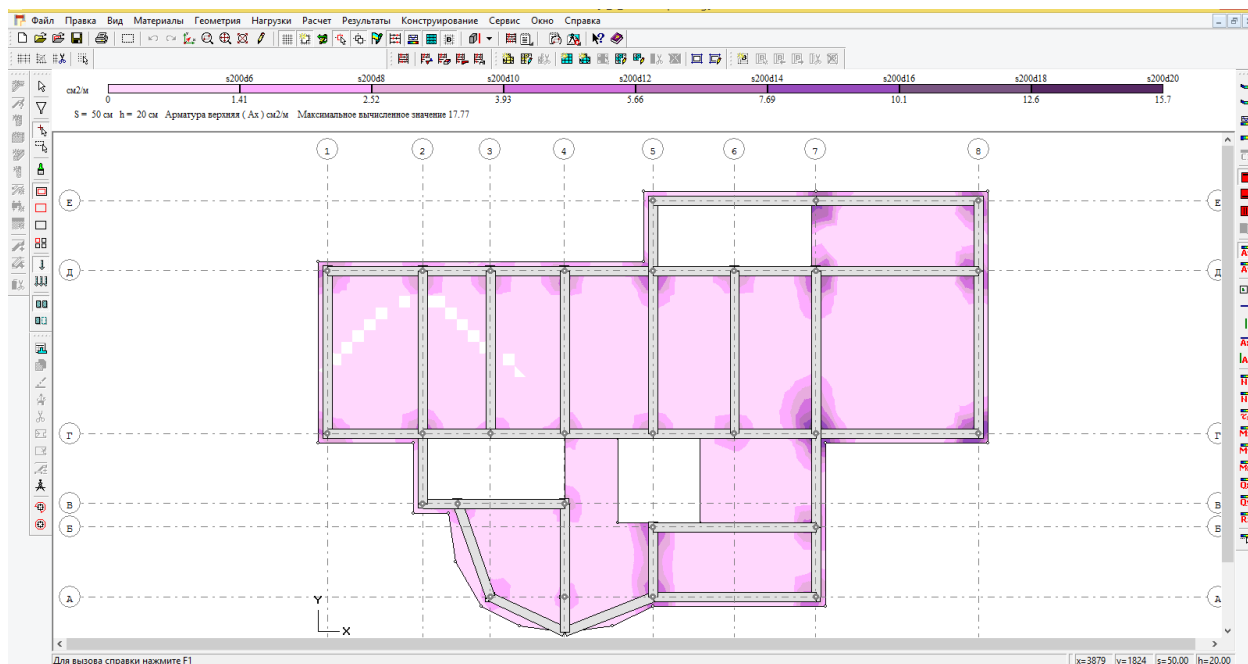


Рисунок 2.30 – Армування верхньої зони плити

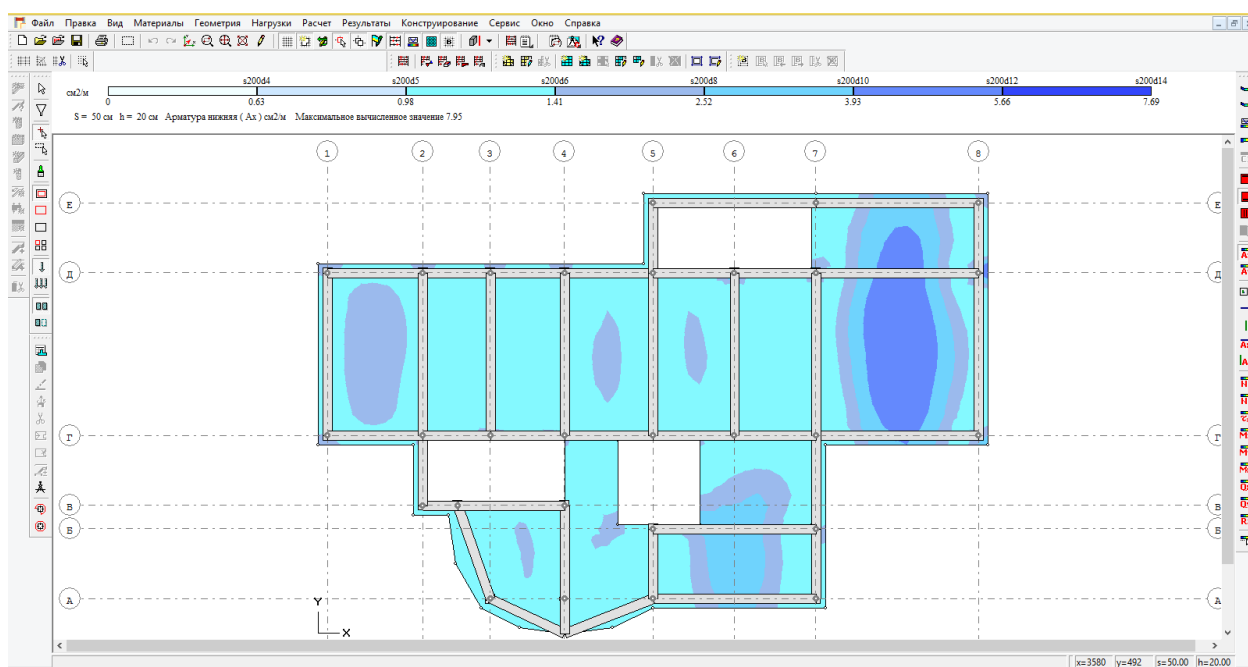


Рисунок 2.31 – Армування нижньої зони плити

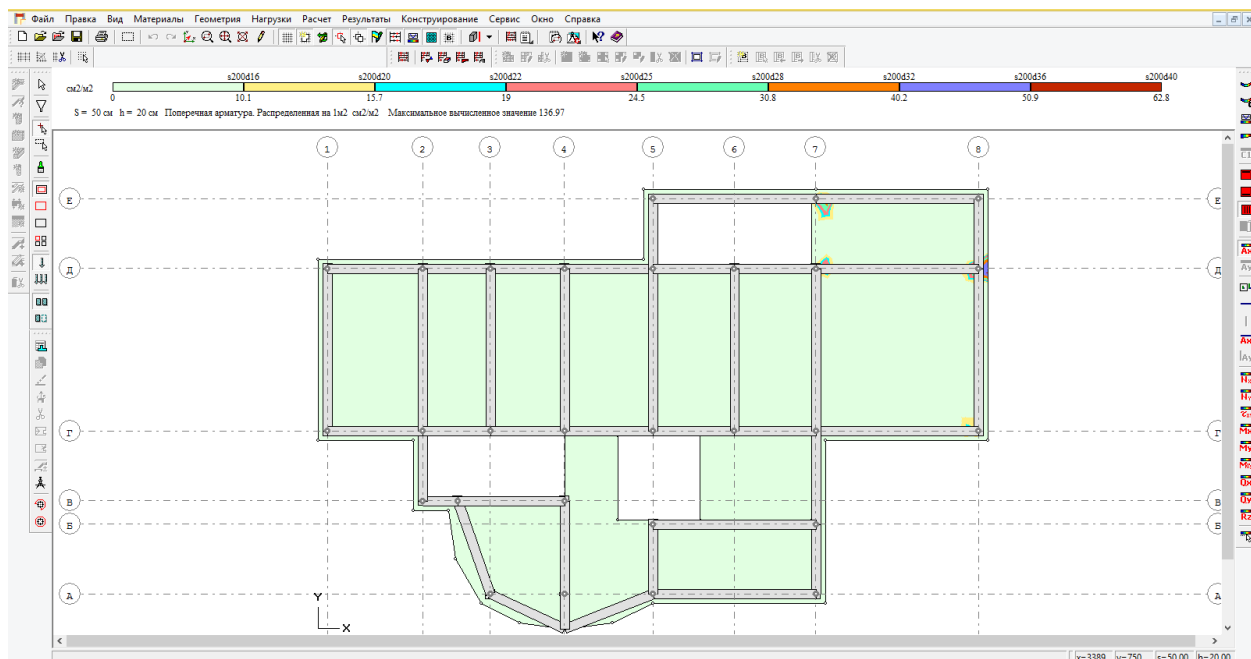


Рисунок 2.32 – Поперечне армування плити

3 Основи і фундаменти

3.1 Аналіз вихідних даних по надфундаментній конструкції

Проектована будівля в плані має складну конфігурацію з розмірами в осях 17,0×28,0м. На першому і другому поверхах розташовуються торгові приміщення і вхід в офісну частину будівлі. На другому поверсі запроектований торговий зал і приміщення кафе.

Висоти першого і другого поверхів 3,900 м.

З третього по десятий поверх розташовані офісні приміщення вільного планування.

Висота типового офісного поверху 3,300 м. Загальна висота будівлі - 39,63м.

Будівля виконана каркасною. Каркас - монолітний залізобетонний.

3.2 Прив'язка будівлі до рельєфу і оцінка інженерно-геологічних умов майданчика будівництва

Прив'язку здійснюємо в два етапи:

- горизонтальна прив'язка;
- вертикальна прив'язка.

Природний рельєф будівельного майданчика $AC \times BC = 50 \times 65$ м являє собою невеликий схил. Перепад висот по абсолютним позначок в межах довжини будівлі становить $145,5 - 145,0 = 0,50$ м.

Приймаємо рішення вертикального планування майданчика. Абсолютну оцінку планувальної майданчика приймаємо 145,25 м.

Таким чином, проектна відмітка в точці $R_D = 145,75$ м. Для забезпечення безперешкодного стоку атмосферних опадів, призначаємо проектний ухил в обох напрямках $i_{DA} = i_{DC} = 0,01$. Проектні позначки будь-якої точки будівельного майданчика будуть обчислюватися по формулі

$$R_i = R_D - i_{xy}(x + y), \text{ м}$$

Розрахуємо проектні відмітки землі в кутах будівельного майданчика А, В, С:

кут А, $R_A = 145,25 - 0,01 \cdot 48,61 = 145,35$ м,

кут В, $R_B = 145,25 - 0,01 \cdot 73,22 = 144,15$ м,

кут С, $R_C = 145,25 - 0,01 \cdot 63,09 = 145,50$ м.

Проектні позначки кутів контуру будівлі розраховуємо аналогічним чином:

№ кута	х, м	у, м	R_i
1	13	17,1	$R_3 = 145,25 - 0,01 \cdot 21,5 = 145,00$ м
2	25,2	37,7	$R_2 = 145,25 - 0,01 \cdot 45,3 = 145,30$ м
3	53,6	25,2	$R_3 = 145,25 - 0,01 \cdot 59,2 = 145,25$ м
4	53,6	8,2	$R_4 = 145,25 - 0,01 \cdot 54,2 = 145,20$ м

Призначаємо абсолютну позначку $\pm 0,000$, що відповідає рівню чистої підлоги 1-го поверху проектованої будівлі. $\pm 0,000 = 143,55$ м.

3.3 Аналіз інженерно-геологічних умов майданчика будівництва

Класифікація ґрунтів

Розрахунок проводимо в порядку залягання ІГЕ ґрунту від поверхні землі по свердловині №1.

- ІГЕ -1. Потужність шару $h_1=2,5\text{м}$.

Проба взята з глибини $h_1 = h_1 / 2 = 1,25\text{ м}$.

Так як відсутні вологість на межі текучості і вологість на межі розкочування, то ґрунт є непов'язаним.

За гранулометричним складом визначаємо вид піщаного ґрунту по крупності - пісок дрібний.

Визначимо вид ґрунту за значенням коефіцієнта пористості e :

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2,65}{1,8} (1 + 0,15) - 1 = 0,63$$

Так як $0,6 < e = 0,63 < 0,75$ пісок середньої щільності

Визначаємо різновид ґрунту за ступенем вологості S_r

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w} = \frac{0,15 \cdot 2,65}{0,63 \cdot 1} = 0,63$$

Так як $0,5 < S_r = 0,63 < 0,8$ то пісок вологий

Так як $\varepsilon_{SL} = 0$ то ґрунт непросідаючий

По таблицям [19] в залежності від виду ґрунту і e визначаємо кут внутрішнього тертя φ , питоме зчеплення c , модуль деформації E_0 і розрахунковий опір R_0 .

$\varphi=30$, $c=1$ кПа, $E_0=12$ МПа, $R_0=300$ кПа.

Висновок: ІГЕ-1 - ґрунт - пісок пилюватий, середньої щільності, вологий непросідаючий з модулем деформації $E_0=12$ МПа і початковим розрахунковим опором $R_0=300$ кПа.

- ІГЕ-2. потужність шару $h_2=3\text{м}$. Проба взята з глибини $h_2 = h_1 + h_2 / 2 = 4\text{ м}$.

Так як відсутні вологість на межі текучості і вологість на межі розкочування, то ґрунт є незв'язним.

За гранулометричним складом визначаємо вид піщаного ґрунту по крупності - пісок середньої крупності.

Визначимо вид ґрунту за значенням коефіцієнта пористості e :

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2,65}{1,96} (1 + 0,27) - 1 = 0,69$$

Так як $0,55 < e = 0,69 < 0,7$ пісок середньої щільності

Визначаємо різновид ґрунту за ступенем вологості S_r

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w} = \frac{0,27*2,65}{0,69*1} = 1$$

Так як $S_r=1$ то пісок насичений водою.

Так як $\varepsilon_{SL} = 0$ то ґрунт неперсідаючий.

За таблицями [19] в залежності від виду ґрунту і ε визначаємо кут внутрішнього тертя φ , питоме зчеплення c , модуль деформації E_o і розрахунковий опір R_o .

$\varphi=28$, $c=0$ кПа, $E_o=8$ МПа, $R_o=400$ кПа.

Висновок: ПЕ-2 - ґрунт - пісок середньої крупності, середньої щільності, насичений водою, неперсідаючий з модулем деформації $E_o=8$ МПа і початковим розрахунковим опором $R_o=400$ кПа.

• ПЕ-3. потужність шару $h_3=3,4$ м. Проба взята з глибини $h'_2 = h_1 + h_2 + h_3 / 2 = 7,2$ м.

Так як присутні вологість на межі текучості і вологість на межі розкочування, то ґрунт є зв'язковим.

Визначимо найменування ґрунту за кількістю пластичності:

$$I_p = W_L - W_p = 20 - 20 = 0\%$$

Так як $I_p=0\%$, то ґрунт суглинок.

Визначимо різновид ґрунту за консистенцією і за показником плинності:

$$I_L = (W - W_p) / (W_L - W_p) = W - W_p / I_p = (25 - 20) / 12 = 0$$

Даний показник плинності свідчить про те, що суглинок знаходиться в твердому стані.

Визначимо вид ґрунту за значенням коефіцієнта пористості e :

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2,75}{2} (1 + 0,27) - 1 = 0,746$$

Визначаємо різновид ґрунту за ступенем вологості S_r

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w} = \frac{0,27*2,75}{0,746*1} = 0,995$$

Так як $0,8 < S_r = 0,995 < 1$ то суглинок насичений водою.

Так як $\varepsilon_{SL} = 0$ то ґрунт неперсідаючий

За таблицями [19] в залежності від виду ґрунту, I_L і ε визначаємо кут внутрішнього тертя φ , питоме зчеплення c , модуль деформації E_o і розрахунковий опір R_o .

$\varphi=16$, $c=40$ кПа, $E_o=16$, $R_o=222$ кПа.

Висновок: ПЕ-3 - ґрунт - суглинок твердий, насичений водою, неперсідаючий з модулем деформації $E_o=16$ МПа і початковим розрахунковим опором $R_o=222$ кПа.

• ПЕ-4. потужність шару $h_4=2,1$ м. Проба взята з глибини $h'_4 = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 / 2 = 9,95$ м.

Так як присутні вологість на межі текучості і вологість на межі розкочування, то ґрунт є зв'язним.

Визначимо найменування ґрунту за кількістю пластичності:

$$I_p = W_L - W_p = 21 - 21 = 0\%$$

Так як $I_p = 0\%$, то ґрунт - супісок.

Визначимо різновид ґрунту за консистенцією і за показником плинності:

$$I_L = (W - W_p) / (W_L - W_p) = W - W_p / I_p = 0$$

Даний показник плинності свідчить про те, що супісок знаходиться в твердому стані.

Визначимо вид ґрунту за значенням коефіцієнта пористості e :

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2,72}{1,98} (1 + 0,26) - 1 = 0,73$$

Визначаємо різновид ґрунту за ступенем вологості S_r

$$S_r = \frac{W \rho_s}{e \rho_w} = \frac{0,26 * 2,72}{0,73 * 1} = 0,968$$

Так як $0,8 < S_r = 0,968 < 1$ то супісок насичений водою.

Так як $\varepsilon_{SL} = 0$ то ґрунт непросідаючий.

За таблицями [19] в залежності від виду ґрунту, I_L і e визначаємо кут внутрішнього тертя φ , питоме зчеплення c , модуль деформації E_o і розрахунковий опір R_o .

$$\varphi = 20, c = 20 \text{ кПа}, E_o = 12 \text{ МПа}, R_o = 230 \text{ кПа}.$$

Висновок: ІГЕ-4 - ґрунт - супісок твердий, насичений водою, непросідаючий з модулем деформації $E_o = 12 \text{ МПа}$ і початковим розрахунковим опором $R_o = 230 \text{ кПа}$.

• ІГЕ-5. Потужність шару $h_4 = 4 \text{ м}$. Проба взята з глибини $h'_4 = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 / 2 = 13 \text{ м}$.

Так як присутні вологість на межі текучості і вологість на межі розкочування, то ґрунт є зв'язним.

Визначимо найменування ґрунту за числом пластичності:

$$I_p = W_L - W_p = 15 - 15 = 0\%$$

Так як $I_p = 0$, то ґрунт - супісок. Визначимо різновид ґрунту за консистенцією і за показником текучості:

$$I_L = (W - W_p) / (W_L - W_p) = W - W_p / I = 0$$

Даний показник текучості свідчить про те, що супісок знаходиться в твердому стані.

Визначимо вид ґрунту за значенням коефіцієнта пористості e :

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2,68}{2,02} (1 + 0,17) - 1 = 0,55$$

Визначаємо різновид ґрунту за ступенем вологості S_r

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w} = \frac{0,17*2,68}{0,55*1} = 0,828$$

Так як $0,8 < S_r = 0,828 < 1$ то супісок насичений водою. Так як $\varepsilon_{SL} = 0$ то ґрунт непросідаючий.

За таблицями [19] в залежності від виду ґрунту, I_L і e визначаємо кут внутрішнього тертя φ , питоме зчеплення c , модуль деформації E_o і розрахунковий опір R_o .

$\varphi=13$, $c=18$ кПа, $E_o=20$, $R_o=200$ кПа.

Висновок: ІГЕ-5 - ґрунт - супісок твердий, насичений водою, непросідаючий з модулем деформації $E_o = 20$ МПа і початковим розрахунковим опором $R_o = 200$ кПа.

Складемо таблицю похідних та класифікаційних характеристик ґрунтів (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Похідні і класифікаційні характеристики ґрунтів

№	Найменування ґрунту і його стан	Потужність шару, h_i , м	Число пластичності, I_{pi} , %	Показник текучості, I_{Li} , %	Коефіцієнт пористості, e_i	Ступінь вологості, S_{ri}	Модуль деформації, E_{oi} , МПа	Розрахунковий опір ґрунту, R_{oi} , кПа
ІГЕ	Пісок дрібний, середньої щільності, вологий, непросідаючий	2,5	-	-	0,63	0,63	12	300
ІГЕ-1	Пісок середньої крупності, середньої щільності, насичений водою, непросідаючий	3	-	-	0,7	1	8	400
ІГЕ-2	Супісок твердий, непросідаючий, насичений водою	3,4	0	0	0,746	0,995	16	222
ІГЕ-3	Супісок твердий, непросідаючий, насичений водою	2,1	21	21	0,73	0,968	12	230
ІГЕ-4	Супісок твердий, непросідаючий, насичений водою	4	15	15	0,55	0,828	20	200

3.4 Розрахунок пальового фундаменту в перерізі I-I

Загальні положення.

а) Розрахунок і проектування фундаменту (СФ-1) в перерізі I-I проводимо по заданій розрахунковому навантаженні на обріз фундаменту: $N_{II} = 2160 \text{ кН}$, $M_{II} = 1,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

б) Приймаємо глибину підосви ростверку $d = 4,5 \text{ м}$.

в) Приймаємо, що ростверк пальового фундаменту виконується з монолітного залізобетону кл. С20/25. Товщину захисного шару бетону пальового фундаменту $a_s = 70 \text{ мм}$. Приймаємо куцувий окремих тип пальового фундаменту.

г) Приймаємо сполучення паль з ростверком шарнірним. Тому величина закладення палі повинна становити $5 \div 10 \text{ см}$. Призначаємо 5 см . Тоді висота плитної частини ростверку з конструктивних міркувань визначається таким чином:

$$h_p \geq h_{\min} + 0,25 = 0,05 + 0,25 = 0,3 \text{ м},$$

де $h_{\min} = 0,05$ – мінімальне закладення палі в ростверк.

Конструктивно збільшуємо висоту ростверку $h_p = 1,5 \text{ м}$.

д) За опорний шар приймаємо ІГЕ-4 - супісок твердий, непросадний, $R_0 = 230 \text{ кПа}$, $E_0 = 12 \text{ МПа}$. Приймаємо попередньо величину занурення палі в несучий шар $h_{\min} = 2 \text{ м}$ (що більше мінімального занурення палі для даного типу ґрунту - $h_{\min} = 1 \text{ м}$). Тоді попередня довжина палі повинна становити:

$$h_3 + h_5 + h_{\min} = 0,05 + 1 + 3,4 + 1 = 5,45 \text{ м}.$$

е) Для отриманої попередньої довжини палі і для заданих ґрунтових умов будівельного майданчика призначаємо готову забивну залізобетонну палю С 6-30 довжиною призматичної частини $L_{\text{св}} = 6 \text{ м}$, з розміром квадратного поперечного перерізу $b = 0,3 \text{ м}$, довжиною вістря $l_0 = 0,25 \text{ м}$. розрахункову глибину закладення одиночної висячої палі приймаємо рівною:

$$d + h_5 + h_{6/1} + l_0 = 4,5 + 1 + 5 + 0,25 = 10,75 \text{ м}.$$

Приймаємо, що паля занурюється за допомогою забивання дизель-молотом.

Визначення несучої здатності одиночної висячої палі.

Визначимо несучу здатність одиночної висячої палі F_d [19]:

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{\text{сР}} A_{\text{св}} R + u \gamma_{\text{сф}} \sum_{i=1}^n f_i h_i \right).$$

$\gamma_c = 1$ – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті

$\gamma_{\text{сР}} = 1$, $\gamma_{\text{сф}} = 1$ – коефіцієнти умов роботи ґрунту під нижнім кінцем та бічною поверхнею палі, що залежать від способу занурення.

$A_{\text{св}} = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$ – площа поперечного перерізу палі.

$u = 1,2 \text{ м}$ – зовнішній периметр поперечного перерізу палі.

h_i – потужність i -го однорідного шару ґрунту, що стикається з бічною поверхнею палі (але не більше 2 м).

f_i – розрахунковий опір зсуву бічній поверхні палі по i -му шару ґрунту, приймаємо згідно табл. 2 [19]:

Для 1-го шару (ІГЕ-2) $z_1 = 4,7$ – $f_1 = 51,3 \text{ кПа}$;

для 2-го шару (ІГЕ -3) $z_2 = 7,2$ – $f_2 = 52,8 \text{ кПа}$.

для 3-го шару (ІГЕ -4) $z_2 = 10,9 - f_2 = 56,0$ кПа.

При визначенні розрахункових опорів ґрунтів на бічній поверхні паль f_i пла-
сти ґрунтів розчленовуємо на однорідні шари товщиною не більше 2 м.

R – розрахунковий опір під нижнім кінцем забивних паль, приймаємо згідно
табл. 1 [19]: $R=9200$ кПа (для розрахункової глибини закладення палі рівній 10,75
м).

$$F_d = 1 * (1 * 0,09 * 9200 + 1,2 * 1 * (0,5 * 51,3 + 3,4 * 52,8 + 2 * 56,0)) = 1221 \text{ кПа}$$

Визначимо розрахункове навантаження, що допускається на палю N_D :

$$N_D = \frac{F_D}{\gamma_k} = \frac{1221}{1,4} = 872 \text{ кН}$$

Виходячи з припущення, що ростверк забезпечує рівномірну передачу наван-
таження на палі, розташовані в кущі, визначаємо необхідну кількість паль у фу-
ндаменті:

$$n \geq \frac{(N_I + 0,1N_I)k_1}{N_D} = \frac{(2160 + 0,1 * 2160) * 1,2}{872} = 3,54 \text{ шт.},$$

де $k_1=1,2$ – коефіцієнт для трапецеїдальних епюр (приймають $k_1=1 \div 1,2$);
 $0,1N_I$ – вага ростверку і ґрунту на його обрізах.

З урахуванням наявності згинального моменту остаточно приймаємо $n = 4$
шт.

Призначаємо відстань між осями паль в межах $(3 \div 6) d$, де d - діаметр круглої
або розмір сторони перетину квадратної палі.

Приймаємо $6d = 6 * 0,3 = 1,8$ м. Відстань від краю ростверку до осі крайнього
ряду паль, дотримуючись умови модульності розмірів ростверку, призначаємо
рівною 0,3 м (зазвичай призначають рівною d).

3.5 Визначення розмірів умовного фундаменту

Визначаємо розміри умовного фундаменту.

Визначимо усереднений кут внутрішнього тертя в межах ґрунту, що проби-
вається палею:

$$\varphi_{II,mt} = \frac{\varphi_5 h_5 + \varphi_6 h_6}{h_5 + h_6} = \frac{42 * 1,5 + 16 * 3,4 + 20 * 2,1}{3 + 3,4 + 2,1} = 24^\circ$$

Кут розподілу напружень дорівнює:

$$\alpha = \frac{\varphi_{II,mt}}{4} = \frac{24}{4} = 6^\circ$$

Визначимо висоту умовного фундаменту:

$$h_{y.\phi.} = DL - FL_{y.\phi.} = 78,10 - 65,05 = 13,05 \text{ м.}$$

Визначимо ширину підосви умовного фундаменту $b_{y.\phi.}$:

$$b_{y.\phi.} = 5d + 2tg\alpha * l_{CB} = 5 * 0,3 + 2tg6^\circ * 5,95 = 2,75 \text{ м,}$$

де $l_{CB} = L_{CB} - h_3 = 6 - 0,05 = 5,95$ м.

Довжина підосви умовного фундаменту дорівнює

$$l_{y.ф.} = 5d + 2tg\alpha * l_{CB} = 5 * 0,3 + 2tg6^{\circ} * 5,95 = 2,75 \text{ м}$$

Площа підоснови умовного фундаменту дорівнює:

$$A_{y.ф.} = b_{y.ф.} * l_{y.ф.} = 2,75 * 2,75 = 7,56 \text{ м}^2$$

Визначимо власну вагу паль і власну вагу ростверку:

$$G_{CB} = V_{CB} * \gamma_m = 2,2 * 25 = 54 \text{ кН}$$

$$G_P = V_P * \gamma_m = 4,8 * 25 = 120 \text{ кН},$$

$$\text{де } V_{CB} = A_{CB} * l_{CB} * n = 0,09 * 5,95 * 4 = 2,2 \text{ м}^3;$$

$$V_P = l_{nl} * b_{nl} * h_{nl} + l_n * b_n * h_n = 4,8 \text{ м}^3;$$

Визначимо об'єм умовного фундаменту:

$$V_{y.ф.} = A_{y.ф.} * h_{y.ф.} = 5,5 * 4,5 = 24,75 \text{ м}^3.$$

Власна вага ґрунту розташованого вище підоснови умовного фундаменту:

$$G_{cp} = (V_{y.ф.} - V_P - V_{CB} - V_{nod}) \gamma_{II} = (24,75 - 4,8 - 2,2) * 18 = 312,4 \text{ кН},$$

$$\text{де } \gamma'_{II} = \frac{18 * 2,5 + 19,6 * 3 + 20 * 3,4 + 19,8 * 2}{2,5 + 3 + 3,4 + 2} = 18 \text{ кН/м}^3$$

Визначимо середній тиск $P_{y.ф.}$ під підос Basis умовного фундаменту:

$$P_{y.ф.} = \frac{N_{II} + G_P + G_{CB} + G_{cp}}{A_{y.ф.}} = \frac{2160 + 120 + 54 + 312,4}{7,56} = 350 \text{ кН}.$$

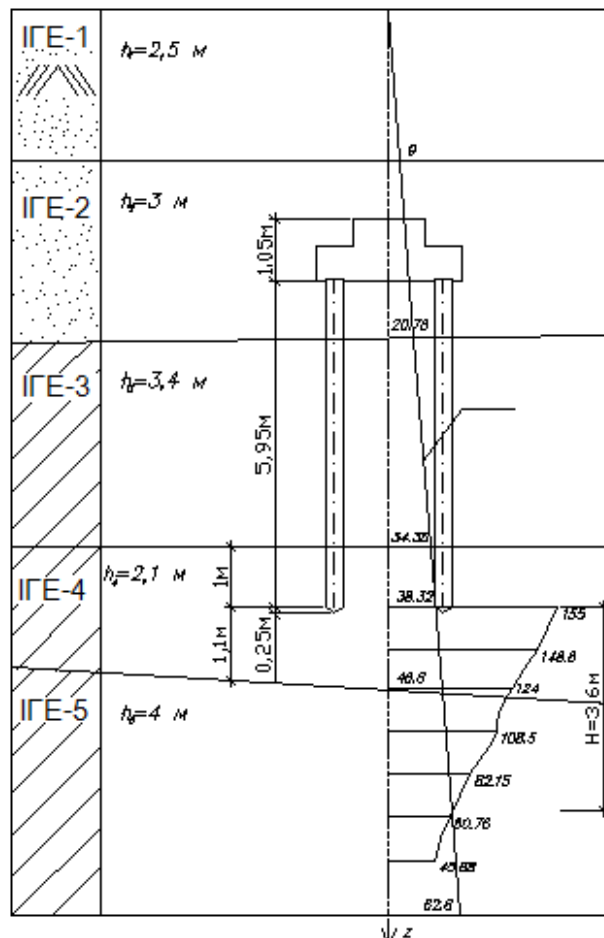


Рисунок 3.1 - До розрахунку осідання фундаменту

Визначимо розрахунковий опір ґрунту основи несучого шару під подошвою умовного фундаменту:

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

$$\frac{1,25 * 1}{1} (1,72 * 2,75 * 23,31 + 3,87 * 4,5 * 18 + (3,87 - 1) * 3,3 * 18 +$$

$$+ 0) = 498 \text{ кН}$$

$$\text{де } \gamma_{II} = \frac{\gamma_4 * h_{4/2} + \gamma_5 * h_5}{h_{4/2} + h_5} = \frac{19,8 * 1,1 + 20,2 * 4}{1,1 + 4} = 23,31 \text{ кН/м}^3;$$

$\gamma_{c1}=1,25$; $\gamma_{c2}=1$ – коефіцієнти умов роботи, згідно табл. 3 [10];

$k=1$ – коефіцієнт, згідно [10];

$M_{\gamma}=0,72$, $M_q=3,87$, $M_c=6,45$ – коефіцієнти, що приймаються відповідно до табл. 4 [5] при $\varphi=20^\circ$;

$k_z=1$ – коефіцієнт, згідно [10];

Перевіримо умову, за якою середній тиск під подошвою умовного фундаменту не повинен перевищувати розрахункового опору несучого шару ґрунту $R_{y.f.}$ під подошвою фундаменту, тобто повинна виконуватися умова:

$$P_{y.f.} = 350 \leq 498 \text{ кН.}$$

Отже, умова виконується, значить, фундамент запроектовано, вірно.

3.6 Обчислення осідання пальового фундаменту

Обчислення імовірного осідання проводимо методом пошарового підсумовування.

Обчислюємо ординати епюру природного тиску σ_{zg} (вертикальні напруження від дії власної ваги ґрунту) і додаткового $0,2 \sigma_{zg}$ по формулі

$$\sigma_{zgi} = \sigma_{zgi-1} + \gamma_{III} h_i,$$

де h_i – товщина i -го шару ґрунту; γ_{III} – питома вага i -го шару.

Точка О (на поверхні землі)

$$\sigma_{zg} = 0, 0,2 \sigma_{zg} = 0;$$

точка 1 (границя ПГЕ-1 – ПГЕ-2)

$$\sigma_{zg1} = \gamma_1 h_1 = 18 * 2,5 = 45 \text{ кПа}; 0,2 \sigma_{zg1} = 9 \text{ кПа};$$

точка 2 (границя ПГЕ-2 – ПГЕ-3)

$$\sigma_{zg2} = \sigma_{zg1} + \gamma_2 h_2 = 45 + 19,6 * 3 = 103,8 \text{ кПа}; 0,2 \sigma_{zg4} = 20,76 \text{ кПа};$$

точка 3 (границя ПГЕ-3 – ПГЕ-4 на рівні підземних вод)

$$\sigma_{zg3}(\sigma_{zgw}) = \sigma_{zg2} + \gamma_3 h_3 = 103,8 + 20 * 3,4 = 171,8 \text{ кПа}; 0,2 \sigma_{zg4} = 34,36 \text{ кПа};$$

точка 0 (на рівне подошви умовного фундаменту)

$$\sigma_{zg0} = \sigma_{zg3} + \gamma_4 h_{4/1} = 171,8 + 19,8 * 1 = 191,6 \text{ кПа}; 0,2 \sigma_{zg4} = 38,32 \text{ кПа};$$

точка 4 (границя ПГЕ-4 – ПГЕ-5)

$$\sigma_{zg4} = \sigma_{zg3} + \gamma_4 h_4 = 191,6 + 19,8 * 2,1 = 233,18 \text{ кПа}, 0,2 \sigma_{zg4} = 46,6 \text{ кПа};$$

точка 5 (на підшві ІГЕ-5)

$$\sigma_{zg5} = \sigma_{zg4} + \gamma_5 h_5 = 233,18 + 20,2 * 4 = 314 \text{ кПа}; 0,2 \sigma_{zg4} = 62,8 \text{ кПа};$$

Визначимо додатковий вертикальний тиск на основа будівлі по підшві умовного фундаменту:

$$p_0 = p - \sigma_{zg0} = 350 - 191,6 = 155 \text{ кПа},$$

де $p=350$ кПа – середній тиск під підшвою умовного фундаменту.

Розбиваємо товщу ґрунту під підшвою фундаменту на елементні підшари товщиною $\Delta_i=0,2b_f=0,2*2,75=0,55$ м.

Визначаємо додаткові вертикальні нормальні σ_{zp} напруження на глибині z_i від підшви фундаменту:

$$\sigma_{zp} = \alpha_i p_0,$$

де α_i – коефіцієнт розсіювання напружень для відповідного шару ґрунту, що залежить від форми підшви фундаменту і співвідношень $\xi = 2z_i / b_f$ і

$\eta = l_f / b_f$, де z_i – глибина i -го елементарного шару від підшви фундаменту.

$$\xi = 0,542 z_i, \eta = 1.$$

Результати обчислень зведемо в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 - Розрахунок імовірного осідання СФ-1

№ ІГЕ	Найменування ґрунту і його властивості	Потужність шару	Δ_i , м	z_i , м	ξ_i	α_i	$\sigma_{zp,i}$, кПа	$\sigma_{zp,i}^{cp}$, кПа	E_i , кПа
	Супісок твердий, насичений водою, не-просідаючий	2,1	0 0,75 0,75 0,6	0 0,75 1,5 2,1	0 0,407 0,813 1,05	1 0,96 0,8 0,7	155 148,8 124 108,5	152 136,5 116,2 5	12000
	Супісок твердий, насичений водою, не-просідаючий	4	0,75 0,75 0,75 0,75 0,75	2,85 3,6 4,35 5,1 5,85 6,6	1,43 1,8 2,2 2,57 2,94 3,6	0,53 0,392 0,296 0,222 0,175 0,131	82,15 60,76 45,88 34,41 27 20	71,46 53,27 40,12 30,7 23,5	20000

Визначаємо висоту стиснутої товщини основи $z = H_c$, де виконується умова рівності $\sigma_{zp}=0,2\sigma_{zg}$: $z = H_c = 3,48$ м.

Визначаємо величину загального осідання по формулі

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \Delta_i}{E_i}.$$

де $\beta=0,8$ – безрозмірний коефіцієнт.

$$S_{заг.} = 0,8/12000 * [0,75 * 155 + 0,75 * 136,5 + 0,6 * 116,3] + 0,8/20000 * [0,75 * 71,5 + 0,75 * 53,25] = 0,0238 \text{ м} < S_u = 0,08 \text{ м} [20], \text{ умова виконується.}$$

4 Технологія будівельного виробництва

Технологічна карта на влаштування рулонної покрівлі

4.1 Область застосування технологічної карти

Дана технологічна карта розроблена на влаштування малопохилої рулонної покрівлі із застосуванням наплавлюваного гідроізоляційного матеріалу «Ізопласт», по стяжці, влаштованій по мінераловатним матам Rockwool Rollbats. Ухил покрівлі 0,025%. Кількість шарів гідроізоляції 2. Площа покрівлі 822 м².

4.2 Організація і технологія виконання робіт

Покрівлю з рулонного матеріалу починають влаштовувати з підготовки основи під пароізоляцію [31, 32]. Перед влаштуванням пароізоляції необхідно перевірити якість основ даху - збірних залізобетонних плит, перевірити якість закладення стиків і їх міцність. Основи очищають від пилу і бруду.

При влаштуванні пароізоляції застосовують автогудронатор для подачі мастики на дах по рукавах і для нанесення її через форсунки. Технологія влаштування обклеювальної пароізоляції така ж, як у рулонних покрівель.

Теплоізоляція на основі мінераловатних матів Rockwool Rollbats.

Перед укладанням матів покрівельники перевіряють сухість і рівність основи і встановлюють маяки, що дозволяють укласти мати рівним шаром. Нерівні основи вирівнюють просіяним гранульованим шлаком або піском.

Укладаючи мати, покрівельник стежить, щоб вони щільно прилягали до основи і один до іншого, а зазори між ними були мінімальними. Шви між матами засипають утеплювачем з такою ж або меншою щільністю.

Утеплювач укладають двома шарами. Другий шар влаштовують після перевірки жорсткості першого, який не повинен гойдатися при ходьбі по ньому і мати міцність не менше 0,8 МПа. Шви влаштовують у розбіг, щоб вони не збігалися зі швами нижчих матів.

Перед початком стяжки встановлюють по нівеліру маякові рейки, очищають від пилу і при необхідності висушують підставу. Стяжку влаштовують смугами шириною 2 і завдовжки 6 м з цементно-піщаного розчину. Смуги заповнюють через одну, загладжуючи їх поверхню віброрейкою з майданних вібратором. Після схоплювання розчину і зняття рейок пропущені смуги заповнюють таким же розчином.

Щоб уберегти гідроізоляційний килим від температурно-усадочних деформацій земної поверхні, в стягуванні під стиками плит покриття влаштовують шви шириною 10 мм. Їх заливають покрівельної мастикою і перекривають смужками рулонного матеріалу шириною 100 мм, які прикріплюють тільки уздовж однієї кромки.

У місцях примикання стяжки до вертикальних поверхонь влаштовують перехідні похилі бортики завширшки 100-150 мм під кутом 45°. Місця з'єднання з вертикальною або горизонтальною поверхнею заокруглені для кращої

наклейки рулонного килима здійснюють в перші години після укладання розчину, щоб вона краще проникла всередину стяжки, закриваючи пори. Погрунтовану свіжовкладену стяжку не треба захищати від дії сонячних променів, так як утворюється плівка перешкоджає випаровуванню води.

Для грунтування використовують бітум, розчинений в двох частинах розчинника (соляного масла). Висихання грунтовки триває 48 годин.

Грунтовка і мастика готують в заводських умовах і доставляють централізовано в установках, що забезпечують в шляху перемішування і підтримку заданої температури.

Влаштування гідроізоляційного килима з «Ізопласту».

Полотнища наклеюють з напуском 100 мм в поздовжніх і поперечних стиках, зрушуючи їх в суміжних шарах. Килим починають наклеювати з понижених місць і роблять це пошарово: спочатку перший шар по всій площі, а після його перевірки та приймання другий шар.

Килим наклеюють в наступному порядку: на висохлій погрунтованій поверхні одночасно розкладають 7-10 рулонів, вирівнюючи полотнища і забезпечують їх напустку. З одного кінця рулони скачують, починаючи з останнього, на довжину 6-7 м. Покривний шар розігрівають газовими пальниками по лінії стикування полотнища з основою або раніше наклеєного шаром. У міру досягнення покривні шаром в'язкотекучого стану рулонний килим розкочують і приклеюють.

У місцях установки воронок обклеювання починають з патрубків (фланців) чаші воронки, обклеюючи їх додатковими шарами склотканини розміром 1х1 м, попередньо просочених в мастиці. Потім чашу воронки обклеюють двома додатковими шарами рулонного матеріалу.

Порядок обклеювання воронки.

Спочатку заготовлені полотнища приміряють на місці і при утворенні складок роблять хрестоподібний надріз. Потім полотнище складають навпіл і наносять гарячу мастику на основу і половину рулону. Полотнище при наклеюванні ретельно пригладжують рукавицями від середини до країв. Для наклеювання другої половини полотнища покрівельник прорізає отвір над чашею воронки так, щоб полотнище перекривало патрубок воронки не менше ніж на 150 мм. Якщо потрібно другий шар склотканини, то її наклеюють аналогічним способом, перекриваючи фланець воронки на 100 мм.

4.3 Вимоги до якості і приймання робіт

Таблиця 4.1 - Вимоги, що пред'являються до готових ізоляційних покрівельних покриттів і конструкцій

Технічні вимоги	Граничні відхилення	Контроль (метод, обсяг, вид реєстрації)
1	2	3
Повне відведення води по всій поверхні покрівель повинно здійснюватися по зовнішніх і внутрішніх водостоках без застою води	---	Технічний огляд, акт приймання

Продовження таблиці 4.1

1	2	3
Міцність зчеплення з основою і між собою покрівельного і гідроізоляційного килима з рулонних матеріалів по суцільному мастичному клеючому прошарку з емульсійних складів з підставою - не менше 0,5 МПа	---	Вимірювальний, 5 вимірів на 120-150 м2 поверхні покриття (при простукуванні не повинен змінюватися характер звуку); при розриві приклеєних матеріалів не повинні спостерігатися відшарування по мастиці (розрив повинен відбуватися всередині рулонного полотна), акт приймання
Теплостійкість і склад мастик для приклеювання рулонних і плитних матеріалів, а також міцність і склад розчинів клеючого прошарку повинні відповідати проектним.	---	Технічний огляд, акт приймання
Розташування полотнищ і металевих картин (в залежності від ухилу покриття), їх з'єднання і захист в рядовому покритті, в місцях примикань і сполучень в різних площинах має відповідати проекту	Відхилення від проекту не допускаються	Те саме
Бульбашки, здуття, повітряні мішки, розриви, вм'ятини, проколи, губчаста будова, потік і напливи на поверхні покриття покрівель та ізоляції не допускаються	Те саме	---

4.4 Графік виробництва робіт

Графік проведення робіт наведено в графічній частині.

4.5 Матеріально-технічні ресурси

Таблиця 4.2 - Відомість потреби в матеріалах і напівфабрикатах.

Збірні елементи	Один. вим.	Об'єм по ел.	Матеріали та напівфабрикати	Один. вим.	Норма на од. об'єму елемента	Потрібна к-ть	Норм. довідник
Покрівля з «ізопласт» в 2 шари	На 100 м ²	2,31	Матеріали для верхнього шару	м ²	126	291,06	табл. 12-1
			Матеріали для нижнього шару	м ²	250	577,5	
			Дошки с.ПІ, 40-60 мм	м ³	0,16	0,37	
			Сталь листова оцинкована	т	0,03	0,07	
			Інші матеріали	грн	6,1	14,09	
Утеплення і пароізоляція покриття	На 100 м ²	2,31	Грунтовка бітум.	т	0,16	0,37	табл. 12-9
			Мастика бітум.	т	0,646	1,49	
			Плити теплоізоляційні	м ²	206	475,86	
			Покрівельні матеріали	м ²	111	256,41	
Вирівнююча цементна стяжка	На 100 м ²	2,31	Розчин цементний.	м ³	3,15	7,27	табл. 12-10
			Інші матеріали	грн	6,4	14,78	
Приготування бітум. мастики	На 1 т	1,54	бітум	т	0,82	1,26	табл. 12-12
			азбест	т	0,1	0,15	
			тальк	т	0,1	0,15	
Приготування бітум. ґрунтовок	На 1 т	1,31	бітум	т	0,31	0,4	табл. 12-12
			ґас	т	0,72	0,94	

«Відомість потреби в машинах, механізмах, інструменті, інвентарі і притосовуваннях» приведена в графічній частині.

4.6 Техніка безпеки

Допуск робочих до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності несучих конструкцій даху та огорожень.

Розміщувати на даху матеріали допускається тільки в місцях, передбачених проектом виконання робіт, із вжиттям заходів проти їх падіння, в тому числі від впливу вітру. Під час перерв у роботі технологічні пристосування, інструмент і матеріали повинні бути закріплені або прибрані з даху.

Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози і вітру швидкістю 15 м / с і більше.

При роботі на висоті покрівельник користується запобіжним поясом, випробуванням на навантаження не менше 3 кН протягом 5 хвилин, і тросом діаметром не менше 15 мм і довжиною 10 м.

Бітумну мастику слід доставляти до робочих місць, як правило, по бітумопроводу або за допомогою вантажопідйомних машин. При необхідності переміщення гарячого бітуму на робочих місцях вручну слід застосовувати металеві бачки, що мають форму усіченого конуса, оберненого широкою частиною вниз, з щільно закритими кришками і запірними пристроями.

Не допускається використовувати в роботі бітумні мастики температурою вище 180°C.

Для виконання робіт покрівельники повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуття та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

При ґрунтуванні підстав для покрівель покрівельники повинні знаходитися з навітряної сторони.

Інструмент і інвентар для виробництва покрівельних робіт і засоби техніки безпеки і протипожежної техніки повинні бути в справному стані.

5 Організація будівництва

Організація будівельного виробництва повинна забезпечувати спрямованість організаційних, технічних і технологічних рішень на досягнення кінцевого результату - введення об'єкта в експлуатацію з необхідною якістю і в установлені терміни.

Для виконання будівельно-монтажних робіт ефективним способом і з високими техніко-економічними показниками розробляється організаційно-технологічна документація - проект організації будівництва (ПОБ) і проект виконання робіт (ПВР) [33].

ПОБ розробляє проектна організація або, на її замовлення інша організація. ПОБ входить розділом «Організація будівництва» до складу проекту або робочого проекту та є обов'язковим документом для замовника, підрядних організацій, а також організацій, що здійснюють фінансування та матеріально-технічне забезпечення будівництва. Керуючись рішеннями, прийнятими в ПОБ, на стадії робочих креслень будівельна організація за рахунок своїх коштів розробляє ПВР.

До складу ПОБ включаються:

а) календарний план будівництва, в якому визначаються терміни і черговість будівництва основних і допоміжних будівель і споруд.

б) будівельні генеральні плани для підготовчого і основного періодів будівництва з розташуванням постійних будівель і споруд, місць розміщення тимчасових, в тому числі мобільних (інвентарних) будівель і споруд, постійних і тимчасових залізних і автомобільних доріг та інших шляхів для транспортування обладнання; конструкцій і виробів, шляхів для переміщення кранів, інженерних мереж, місць підключення тимчасових інженерних комунікацій до діючих мереж із зазначенням джерел забезпечення будмайданчика електроенергією, водою, теплом, парою, складських майданчиків; основних монтажних кранів та інших будівельних машин, механізованих установок;

в) організаційно-технологічні схеми, що визначають оптимальну послідовність зведення будівель і споруд із зазначенням технологічної послідовності робіт;

г) відомість обсягів основних будівельних, монтажних і спеціальних робіт, визначених проектно-кошторисною документацією;

д) відомість потреби в будівельних конструкціях, výroбах, матеріалах і устаткуванні;

е) графік потреби в основних будівельних машинах і транспортних засобах по будівництву в цілому;

ж) графік потреби в кадрах будівельників по основних категоріях;

з) пояснювальна записка, яка містить основні вихідні дані для розробки організаційно-технологічних рішень створення проекту; обґрунтування методів організації та технології будівельного виробництва; заходи з охорони праці та техніки безпеки та ін.

Склад і зміст ПОБ можуть мінятися з урахуванням складності і специфіки об'єктів.

Вихідними матеріалами для розробки ПВР служать:

- | | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |

Будівництво нульового циклу виконується самохідним краном ДЕК-161. Зовнішні пазухи уздовж осі, де встановлений баштовий кран засипаються піщаним ґрунтом з пошаровим ущільненням.

Для монтажу надземної частини житлового будинку передбачений баштовий кран КБ-403.

Бетонування каркасу ведеться бетононасосом.

Механізми підібрані з умов ваги монтованих деталей, необхідного вильоту стріли і технічних характеристик монтажного механізму.

Підкранові колії складаються з 3,5 ланок, ширина колії 6,0 м, кількість упорів 2 шт. Баластову призму виконати з фракційного щебеню. Земляне полотно виконати з ґрунту, відповідного вимогами ДБН А.3.1-5:2016. Розрівнювання його передбачити бульдозером ДЗ-8 з переміщенням на 10 м, з пошаровим ущільненням вологого піщаного ґрунту через 20 см пневмоколісному катком вагою 10 т з числом проходу катком по одному сліду 6 разів.

Будівництво підземної автостоянки (після закінчення зведення коробки житлового будинку та демонтажу баштового крана) виконується самохідним краном ДЕК-161, що пересуваються всередині будівлі гаража методом «на себе» за тимчасовими дорогами довжиною $84 + 84 = 168$ м, шириною 6м, із збірних з / б плит ПДН $2 \times 6 \times 0,14$ м-84шт (повернення 70%) по піщаній основі 30см.

Підготовчі роботи

Даний комплексний спеціалізований потік включає в себе ряд приватних спеціалізованих потоків:

1. Зрізування рослинного шару ґрунту.
2. Вертикальне планування майданчика.
3. Влаштування тимчасових будівель і споруд.

Зрізування рослинного шару ґрунту та планування майданчика проводиться бульдозером ДЗ-8. Ґрунт транспортується в встановлені місця складування і надалі використовується для рекультивації території.

Земляні роботи

Даний комплексний спеціалізований потік включає в себе ряд приватних спеціалізованих потоків:

1. Розробка ґрунту при влаштуванні земляних споруд.
2. Транспортування ґрунту.
3. Доопрацювання (зачистка) ґрунту.

Розробка котловану під палі поле до відмітки низу пластового дренажу виконується екскаватором ЕО-4321 із зворотною лопатою місткістю ковша 0,65 м³ в автотранспорт з відвозить в тимчасовий відвал на відстань 10 км.

Крутизна схилів відповідно до ДБН А.3.2 2 2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві"[24] прийнята 1:0,5.

При розробці ґрунту нижче рівня ґрунтових вод роботи проводяться із застосуванням водозниження методом відкритого водовідливу (по системі дренажу).

Дренажна траншея розробляється одночасно з котлованом вручну з укосом 1: 1 і шириною по низу $a = 0,6$ м.

Влаштування дренажу в траншеї і верств пластового дренажу виконується з подачею матеріалу грейфером місткістю $0,65\text{м}^3$ з розрівнювання вручну і ущільненням піску - водою, щебеню - пневмотрамбівкою.

Для спуску механізмів в котлован передбачені з'їзди з ухилом 0,1 шириною 4,5 м і площадку для забивання останнього ряду паль розміром $4,5 \times 8$ м.

Після зачистки дна і укосів проводиться виконавча зйомка контурів котловану, як в плані, так і по висоті. Розбивка осей приймається і перевіряється за актом виконання робіт.

Зворотну засипку до позначки підлоги техпідпілля виконати піщаним ґрунтом з подачею матеріалів грейфером місткістю ковша $0,65\text{м}^3$, з розрівнювання вручну і ущільненням шарами по 20 см.

Зворотну засипку зовнішніх пазух зробити піщаним ґрунтом з подачею матеріалів грейфером місткістю ковша $0,65\text{м}^3$, з розрівнювання вручну і ущільненням шарами по 20 см.

Фундаменти

Забивання паль проводиться копровою установкою з дизель молотом МД-1800.

Так як несучий шар паль незв'язаний ґрунт (пісок) то застосовуємо рядову схему, забиваючи палі послідовно в кожному ряду.

Підтягувати палі до копрової установці можна з відстані не більше 5 м, пропускаючи тяговий трос через нижній відвідної блок. Умови підйому палі в вертикальне положення, безпечні для стійкості копрової установки, залежать від положення палі. Якщо паля попереду копра, то допускається відстань не більше довжини палі; якщо паля поруч з копром, то $< 3-4$ м; якщо паля поперек осі копра не більше 3 м.

Забивання паль починають з повільного опускання молота на наголовник після установки палі на ґрунт і її вивірки. Щоб забезпечити правильний напрямок палі, перші удари виробляють з обмеженням енергії удару. Потім енергію удару поступово збільшують до максимальної. Палі забивають до досягнення розрахункового відмови, зазначеного в проекті.

При забивних палях, голови яких часто виявляються на різних відмітках, перед пристроєм ростверку виконати вирівнювання голів паль (зруб бетон, різання арматури і ін.). Зрізання бетону проводиться за допомогою пневматичних відбійних молотків.

Влаштування монолітного ростверку

Дошату опалубку східчастих фундаментів слід збирати з пар щитів - заставних і накривного. У кожному ярусі заставні щити вставляють між накривним і отриманий таким чином короб стягують стяжкою або скручуванням. Монтаж арматури виробляють, з використанням механізмів і пристроїв, що застосовуються для інших видів робіт (за допомогою самохідного крана ДЕК-161).

Ручне укладання допускається при масі арматурних елементів не більше 20 кг. З'єднувати арматурні елементи в єдину армоконструкцію в'язкою.

Укладання бетонної суміші повинно бути здійснено таким чином, щоб були забезпечені монолітність бетонної кладки, проектні показники і т.д.

Укладання бетону здійснюють різними методами. При кожному методі має бути дотримана основна правило - нова порція бетонної суміші повинна бути покладена до початку схоплювання цементу в раніше укладеному бетоні. Цим виключається необхідність влаштування робочих швів.

У конструкції, які мають великі розміри в плані бетонну суміш укладають горизонтальними шарами і як правило по всій площі. На великих масивах іноді неможливо перекрити попередній шар бетону до початку схоплювання в ньому цементу. У цьому випадку застосовується ступінчастий спосіб укладання з одночасним укладанням двох-трьох шарів.

Розпалублення починається після того, як бетон набере необхідну міцність. Знімати бічні елементи опалубки, що не несуть навантажень, можна по досягненню бетоном міцності, що забезпечує збереження кутів, крайок і поверхонь. Бічні щити фундаментів знімати не раніше ніж через 72 год. Несучі елементи опалубки знімають по досягненні бетоном міцності, що забезпечує збереження конструкції (7 діб). При зніманні опалубки з фундаментів і стін спочатку обрізають стяжні болти або дратові скрутки. Далі знімають схватки і ребра, після чого відривають від бетону окремі щити.

Бетонні роботи

Для зведення монолітного каркаса використовуємо розбірно-переставну щитову опалубку. Щити опалубки використовуються з водостійкої ламінованої фанери. Підтримуючі конструкції виконані з інвентарних сталевих труб.

Опалубка стін і перегородок виготовляються з комплектів дощатих щитів, напрямних стійок, прогонів і стяжних болтів. Спочатку встановлюють щити опалубки з одного боку стіни. Змонтувавши арматуру, встановлюють другу стінку опалубки, закріплюють стяжні болти і потім в процесі бетонування поруч зі стяжними болтами ставлять дерев'яні розпірки, що визначають проектну товщину стіни.

Арматуру балок, ригелів і прогонів монтують з окремих стрижнів об'єднуючи їх в каркаси. У міжколонних зонах армування виробляти з зварних каркасів. Каркаси піднімають і встановлюють кранами. Кінці каркаса заводять за випуски арматури колон або стійок і кріплять до них. Установка арматури плит між балками або прогонами полягає в в'язанні на опалубці окремих стрижнів в сітки (нижньої а потім верхньої зони), які закріплюють в проектному положенні по розмітці, зробленої на опалубці. Відгини арматурних сіток при діаметрі стрижнів до 10 мм роблять на місці, користуючись ключем.

Для здійснення процесу укладання бетону в монолітну плиту її розбивають на карти. Карти бетонують підряд, тобто одну за одною. У розділові смуги суміш укладають в розпір з затверділим бетоном карт після зняття опалубки на їхніх кордонах. Бетонну суміш рухливістю 2-6 см. Подають на карти бетононасосами,

за допомогою бетоноукладачів. Подавати її слід в напрямку до раніше укладеному бетону, як би притискаючи нові порції до укладених. У монолітну плиту суміш повинна укладаються в один шар, з ущільненням поверхневими вібраторами (цього досить тому висота монолітної плити 0,2 м.).

Укладання бетонної суміші в монолітні діафрагми жорсткості проводиться ділянками ми висотою не більше 3 м (на висоту типового поверху). Оскільки в діафрагмах жорсткості використовується конструктивне армування (конструктивне), то використовують бетонну суміш рухливістю 4-6 см. При бетонуванні суміш подають безпосередньо в опалубку в декількох точках по довжині ділянки бетононасосами. При висоті стін понад 3 м (підвальні поверхи) використовують ланкові хоботи, при цьому суміш укладають горизонтальними шарами товщиною 0,3-0,4 м з обов'язковою вібрацією.

У колони будівлі, так як вони не мають хомутів, що перекриваються, суміш укладають відразу на всю висоту. Суміш обережно завантажують зверху і ущільнюють глибинними вібраторами.

У обв'язувальні ригеля, монолітно пов'язані з колонами, бетонну суміш укладають через 1-2 ч. після укладання останнього шару в вертикальні конструкції з огляду на необхідність початкової опади покладеної в них суміші. В ділянки монолітної плити, що мають ригеля, суміш повинна укладатися одночасно.

У плити перекриття бетонна суміш подається відразу на всю ширину з ущільненням поверхневими вібраторами при їх товщині до 0,25 м і внутрішніми при великій товщині.

Технологія догляду за бетоном

Догляд за бетоном повинен забезпечити:

- температурно-вологісний режим, що виключає інтенсивне висихання бетону і пов'язані з цим температурно-усадочні деформації;
- Умови, що виключають механічні пошкодження свіже вкладеного бетону, порушення міцності і стійкості забетонованої конструкції.

Умови витримування бетону і терміни розпалубки визначають на основі вимог, встановлених діючими будівельними нормами і правилами. Даний каркас виконується з бетону на портландцементі, розпалубна тривалість твердіння якого становить 7 діб. Цей період бетон повинен поливатися водою.

Щоб виключити механічні пошкодження свіжо укладеного бетону, забороняється рух людей, установка лісів і опалубки до досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа. Рух по забетонованих перекриттях автотранспорту, бетоноукладачів і інших машин забороняється до досягнення бетоном проектною міцності.

Кладочні роботи

Організація робочого місця муляра - це ділянка стіни (ділянка), на якій в певному порядку розташовуються матеріали, інструменти та пристосування, а також засоби підмоцнування. Вона складається з наступних зон:

- Робоча зона, шириною 70-80 см для переміщення робітників у процесі кладки.

Влаштування підлог з керамічних плиток - плитки укладаються на шар цементно-піщаного розчину. Товщина прошарку з розчину 10-15 мм. Плитку сортують по розмір і кольором. Встановлюють маяки. Підганяють і перерубують плитки з підточуванням крайок, влаштовують прошарки з готового розчину. Плитки змочують водним розчином ПАР і укладають по заданому малюнку, заповнюють шви, очищають і протирають поверхні.

Підлоги з лінолеуму - виймають сердечник із згорнутого в рулон килима і розгортають килим з прирізанням до виступаючих частин стін і перегородок. Встановлюють плінтуса.

Малярні роботи - використовується поліпшена малярна обробка. Перед початком фарбування виконують роботи по підготовки поверхні, шпаклівки, затірки, ґрунтовки. Фарбувальний склад наноситься на поверхню механізованим шляхом за допомогою фарбопультів і розпилювачів. Основою для малярних робіт служить пересувна малярна станція.

Облицювальні роботи - облицювання ведеться глазурованими і керамічними плитками на цементному розчині. Шви між плитками заповнюють полімерцементним розчином. Для внутрішнього облицювання використовують керамічні плитки розмірами 150×150. Розчинна суміш для облицювальних робіт виготовляється на місці. Керамічна плитка доставляється з заводів на об'єкти до місць робіт.

Штукатурні роботи - використовується поліпшена штукатурка. Виконують багатошаровим методом: який складається з 3-х шарів: обризга, ґрунту і накривки. Штукатурні роботи виконуються механізованим способом за допомогою штукатурної станції. Розчин на об'єкт привозиться з РБУ і викладається в штукатурну станцію з подальшою подачею по розчинонасосом до місця робіт. Розчин на поверхню наноситься механізованим шляхом за допомогою розчиномету.

Благоустрій території

Даний комплексний спеціалізований потік включає в себе ряд приватних спеціалізованих потоків:

- влаштування відмосток, тротуарів і доріг;
- рекультивація території;
- озеленення.

До благоустрою приступають після закінчення основних робіт і вивезення основної техніки. Весь будівельне сміття збирається бульдозером, занурюється в самоскиди і вивозиться. Особлива увага приділяється видаленню токсичних відходів.

Після очищення майданчика виконується вертикальне планування з висотних позначок генерального плану, відновлення родючого шару землі, за рахунок раніше зрізаного ґрунту. Посадка дерев і чагарників, влаштування газонів. Одночасно влаштовуються проїзди з асфальтобетонним покриттям і установкою бордюру, пішохідні доріжки і відмостка.

5.3 Підбір технологічних комплектів машин і розрахунок їх необхідних параметрів

Доставка бетону, керамічної цегли, опалубки і арматури.

Для доставки бетонної суміші використовується автобетонозмішувачі на базі автомобіля КАМАЗ 55111.

Для доставки легкобетонних блоків, опалубки і арматури використовується бортовий автомобіль МАЗ-5335. Технічні характеристики:

Вантажопідйомність, кг - 8 000

Габарити, мм:

довжина - 9 100

ширина - 2 300

висота - 2 840

Габарити вантажного майданчика, мм:

довжина - 8 000

ширина - 2 500

Максимальна швидкість руху з повним навантаженням - 60 км/ч.

Влаштування земляних споруд.

1. Бульдозер ДЗ-8: зрізування рослинного шару ґрунту.

- тип відвалу -Поворотний,

- довжина відвалу - 3,94 м,

- висота відвалу - 1 м

- управління - гідравлічне,

- марка трактора - Т-130.

2 Екскаватор ЕО-4321: розробка ґрунту.

- ківш - зворотна лопата місткістю 0,5 м³;

- найбільша глибина копання - 4,2 м;

- найбільша висота вивантаження - 4,8 м;

- найбільший радіус копання - 7,5 м;

- потужність - 59 кВт (80л.с.);

- маса екскаватора - 14,5 т.

Підбір дизель - молота для занурення паль ударним способом.

Необхідну мінімальну енергію удару молота E , Дж, слід визначати за формулою

$$E = 1,75aP, = 1,75 * 25 * 730 = 31937.5 \text{ Дж} = 31,94 \text{ кДж.}$$

де

a - коефіцієнт, що дорівнює 25 Дж/кН,

$P=730 \text{ кН}$ — максимальна несуча здатність палі, кН.

1 Варіант. По знайденому значенню E підбираємо штанговий дизель - молот МД-1800 з мінімальною енергією удару $E = 37,2 \text{ кДж}$.

Далі проводиться перевірка його придатності:

$$\frac{(Q_n + q)}{E_p} \leq K,$$

де E_p - розрахункова енергія удару, прийнята по типу молота, Дж;

$Q_n = 39000H$ - повна маса молота, Н;

$q = 29500H$ - повна маса палі з наголовником, Н;

$K = 5$ - коефіцієнт для трубчастих молотів - 6, штангових - 5, механічних - 3.

Розрахункова енергія удару E_p приймається для штангових молотів

$$E_p = 0.4QH = 0.4 * 18000 * 2 = 14400 \text{ Дж};$$

де $Q = 18000H$ – маса ударної частини молота, Н;

$H = 2\text{ м}$ - фактична висота падіння ударної частини, приймається для трубчастих молотів $H = 2.8\text{ м}$; для штангових при масі ударних частин 1250; 1800 і 2500 кг дорівнює відповідно 1.7, 2.0, 2.2 м,

$$\frac{(39000 + 29500)}{14400} = 4.76 \leq K = 5,$$

Умова виконується, приймаємо даний тип молота.

2 Варіант. По знайденому значенню E підбираємо трубчастий дизель - молот МД-1800 з мінімальною енергією удару $E = 53,0 \text{ кДж}$.

Далі проводиться перевірка його придатності:

$$\frac{(Q_n + q)}{E_p} \leq K,$$

де E_p - розрахункова енергія удару, прийнята за типом молота, Дж;

$Q_n = 39000H$ - повна маса молота, Н;

$q = 29500H$ - повна маса палі з наголовником, Н;

$K = 6$ - коефіцієнт для трубчастих молотів - 6, штангових - 5, механічних - 3.

Розрахункова енергія удару E_p приймається для трубчастих молотів

$$E_p = 0.90QH = 0.9 * 18000 * 2.8 = 45360 \text{ Дж};$$

де $Q = 18000H$ – маса ударної частини молота, Н;

H - фактична висота падіння ударної частини, приймається для трубчастих молотів $H = 2.8\text{ м}$; для штангових при масі ударних частин 1250; 1800 і 2500 кг дорівнює відповідно 1.7, 2.0, 2.2 м,

$$\frac{(39000 + 29500)}{45360} = 1.51 \leq K = 6,$$

Умова виконується, приймаємо даний тип молота.

Висновок: Трубчасті дизель-молоти більш надійні в роботі і мають в 1,2-1,5 рази більшу занурюючу здатність, ніж штангові дизель-молоти. Недоліком цих молотів є те, що вони важко запускаються при негативних температурах.

Тому при виробництві пальових робіт в зимовий час рекомендується використовувати штангові дизель-молоти.

5.4 Номенклатура і визначення обсягів будівельно-монтажних робіт

Протягом основного періоду будівництва ведуться різні будівельно-монтажні роботи по всьому об'єкту і на окремих його ділянках.

До складу будівництва входять наступні роботи:

1. Земляні роботи;
2. Монолітні бетонні та залізобетонні роботи;
3. Кладка перегородок і стін з газобетонних блоків;
4. Заповнення віконних і дверних прорізів.
5. Влаштування покрівлі.
6. Виконання оздоблювальних робіт.
7. Влаштування підлог.
8. Благоустрій території.

При виконанні ведучого процесу (монолітні роботи) до складу підготовчих робіт входять: приймання і складування арматури, підготовка опалубки; основні - установка опалубки, в'язка арматурних стержнів, укладання арматурних сіток, приймання, подача і догляд за бетонною сумішшю.

Обсяги робіт наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Номенклатура і обсяги БМР

№	Найменування робіт	Обсяги робіт	
		Од. виміру	Кількість
1	2	3	4
1.	Земляні роботи		
1.1.	Зрізування рослинного шару бульдозером	1000 м ²	5,00
	Розробка ґрунту екскаватором в:	100 м ³	
1.2.	Відвал		3
1.3.	Транспортні засоби		103
1.4.	Зворотня засипка ґрунту бульдозером	100 м ³	4
2.	Влаштування монолітного фундаменту		
2.1.	Монтаж бетоноводу	1 м	9
2.2.	Установка опалубки фундаменту	1 м ²	221
2.3.	Установка і в'язка арматури	1 т	10,65
2.4.	Подача бетону до місця укладання	100 м ³	2,155
2.5.	Укладання бетону з використанням бетоноводів	1 м ³	215,5
2.6.	Приєднання і від'єднання ланок бетоноводу	100 м ³	2,155
2.7.	Зняття опалубки	1 м ²	221
2.8.	Влаштування гідроізоляції підвалу	100 м ²	8,01
3.	Зведення конструкцій з відм. -10.650 до -0,060		
3.1.	Установка опалубки перекриття	1 м ²	1844
3.2.	Установка опалубки колон	1 м ²	711,5
3.3.	Установка опалубки стіни огорожі	1 м ²	1265
3.4.	Установка і в'язка арматури перекриття	1 т	31,6
3.5.	Установка і в'язка арматури колон	1 т	13,45
3.6.	Установка і в'язка арматури стіни	1 т	12,45
3.7.	Подача бетону до місця укладання	100 м ³	8,875
3.8.	Укладання бетону з використанням бетоноводів	1 м ³	887,5
3.9.	Приєднання і від'єднання ланок бетоноводу	100 м ³	17,75

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4
3.10.	Зняття опалубки перекриття	1 м ²	1844
3.11.	Зняття опалубки колон	1 м ²	711,5
3.12.	Зняття опалубки стіни огорожі	1 м ²	1265
4.	Зведення конструкцій типових поверхів		
4.1.	Монтаж бетоноводу	1 м	96,5
4.2.	Подача опалубки і арматури баштовим краном	100 т	2,65
4.3.	Установка опалубки перекриття	1 м ²	6098
4.4.	Установка опалубки колон	1 м ²	2378
4.5.	Установка і в'язка арматури перекриття	1 т	117
4.6.	Установка і в'язка арматури колон	1 т	45,25
4.7.	Подача бетону до місця укладання	100 м ³	14,57
4.8.	Укладання бетону з використанням бетоноводів	1 м ³	1457
4.9.	Приєднання і від'єднання ланок бетоноводу	100	14,57
4.10.	Зняття опалубки перекриття	1 м ³	6098
4.11.	Зняття опалубки колон	1 м ³	2377
4.12.	Кладка стін і перегородок з пінобетонних блоків	м ³	1180
4.13.	Подача блоків в пачках до 250 шт.	1000 шт	75,5
4.14.	Подача розчину в ящиках до 0,5 м ³	1 м ³	94,5
4.15.	Установка блокових риштовань	10 м ³	118
5.	Внутрішнє оздоблення будівлі		
5.1.	Влаштування пароізоляції	100 м ²	3,95
5.2.	Влаштування утеплювача з мінераловатних плит	100 м ²	7,9
5.3.	Влаштування рулонного килима механічним способом	100 м ²	3,95
5.4.	Влаштування віконних блоків	100 м ²	3,16
5.5.	Влаштування дверних блоків	100 м ²	5,15
5.6.	Скління віконних блоків	100 м ²	3,16
5.7.	Просте обштукатурювання стін	100 м ²	113,1
5.8.	Фарбування стін електрокраскопульт	100 м ²	113,2
5.9.	Фарбування стель електрокраскопульт	100 м ²	61
5.10.	Влаштування лінолеумних підлог на мастиці	1 м ²	5040
5.11.	Укладання керамічних плиток	1 м ²	1740

5.5 Вибір крана за технічними параметрами

Для монтажу даної будівлі вибираємо один баштовий кран, який встановлюється на фасадній стороні будівлі.

Для вибору марки крана визначимо наступні характеристики

Необхідний виліт гака:

$$L = D + B = 4,3 + 17,8 = 22,1 \text{ м.}$$

де D = 4,3 м – відстань від осі обертання крана до будівлі.

B = 17,8 м – ширина надземної частини будівлі з урахуванням виступаючих частин.

Необхідний підйом гака:

$$H=h_{зд}+h_3+h_k+h_c=39,7+1+1,8+1,5=44 \text{ м.}$$

де $h_{зд}$ – висота від рівня стоянки крана до найвищої монтажної відмітки.

h_3 – величина запасу, прольоту конструкції.

h_k – висота останньої конструкції, що монтується.

h_c – висота стропування.

Необхідна вантажопідйомність крана

$$Q = q_{\max} + 0,25 = 1,5 \cdot 1 = 16,5 \text{ т.}$$

де $q_{\max}$ – найбільша маса монтажного елемента (згідно табл. 5.2)

Згідно з розрахунками вибираємо баштовий кран КБ-504 [26], у якого максимальний виліт гака 40 м, вантажопідйомність до 10 т і висота до осі підвісу стріли гака 60,0 м.

Схеми прив'язки, небезпечні зони, будова колії наведені на аркуші №8 графічної частини.

Таблиця 5.2 - Таблиця найбільших вантажів, відстаней і висот

Найменування вантажів	Маса Q , т	Виліт гака $L_{\text{роб}}$, м	Підйом гака $H_{\text{роб}}$, м	Вантажний момент $q \times l_{\text{роб}}$, тм.
1. Опалубні щити	0,5	38,8	55	19,4
2. Арматурні пучки	1,0	36,3	55	36,3
3. Перемички	0,3	36,9	55	11,07
4. Ящик з розчином	1,5	37,0	55	55,5
5. Тара з блоками	1	36,9	55	36,9

5.6 Календарний план будівництва

Календарний план будівництва на основі загальної організаційно-технічної схеми встановлює черговість і терміни будівництва основних і допоміжних будівель і споруд.

За даними календарного плану будівництва будують графіки потреби в робочих кадрах, матеріальних ресурсах, основних машинах і механізмах. Обсяги БМР і потреба в деталях, напівфабрикатах і основних матеріалах визначають за даними типових проектів, проектів аналогів або за діючими довідниками розрахунковим нормативам.

Вихідними даними для складання календарного плану є: кошторисна та інші частини проекту (РП), у тому числі окремі розділи ПОБ, розроблені до складання календарного плану, відомості об'ємів робіт, розрахунки необхідних ресурсів, організаційно-технологічні схеми зведення основних будівель і споруд та опис методів складних БМР, нормативні або директивні (встановлені) терміни будівництва паркінгу та його частин.

Основою побудови календарних планів є принцип потокового будівництва. Для прискорення виробництва робіт доцільним є суміщення робіт. Правильне поєднання робіт по часу дозволяє домогтися умов, при яких знижується не тільки тривалість будівництва, але і досягається більш раціональне використання ресурсів, як матеріальних, так і трудових. Організація потокового виробництва в будівництві передбачає:

а) розчленовування процесу виробництва на окремі роботи, переважно рівні або кратні по трудомісткості

б) встановлення доцільною послідовності виконання робіт і з'єднання взаємопов'язаних робіт у загальній сукупний процес, і їх синхронізація, чим досягається безперервність будівельного виробництва

в) закріплення окремих видів робіт за певними бригадами робітників, встановлення послідовності включення в потік окремих об'єктів і рух бригад в процесі виконання робіт.

До техніко-економічних показників календарного плану відносяться:

- запланована тривалість будівництва об'єкта $T_{\text{ПЛАН}}$, (дн) повинна задовольняти умові

$$T_{\text{ПЛАН}} \leq T_{\text{НОРМ}},$$

де $T_{\text{НОРМ}}$ - нормативний строк будівництва по [45]

$$T_{\text{ПЛАН}} = 162 \text{ дн} \leq T_{\text{НОРМ}} = 200 \text{ дн}.$$

- коефіцієнт нерівномірності руху робітників $k_{\text{нер}}$ визначений за формулою

$$k_{\text{нер}} = \frac{N_{\text{MAX}}}{N_{\text{CP}}},$$

де N_{MAX} – максимальна кількість робітників за графіком руху, чол;

N_{CP} , - середнє число робітників, (чол), розраховане за формулою

$$k_{\text{нер}} = \frac{20}{19} = 1,01.$$

Таблиця 5.3 – Техніко-економічні показники проекту

Тривалість будівництва	162 дн.
Нормативна тривалість будівництва	200 дн
Максимальна чисельність робітників	20 чол.
Середня кількість робітників	19 чол.
Коефіцієнт нерівномірності зміни кількості робочих	1,01

5.7 Проектування будівельного генерального плану

Будгенпланом (БГП) називають генеральний план майданчика, на якому показана розстановка основних монтажних і вантажопідіймальних механізмів, тимчасових будівель, споруд та установок зводяться і використовуваних в період будівництва.

БГП призначений для визначення складу і розміщення об'єктів будівельного господарства з метою максимальної ефективності їх використання і з урахуванням дотримання вимог охорони праці. БГП - найважливіша складова частина технічної документації і основний документ, що регламентує організацію майданчика та обсяги тимчасового будівництва.

Розрізняють загально майданчиковий будгенплан, що охоплює територію всієї будівельного майданчика (мікрорайону, споруджуваного підприємства), і об'єктний, що включає тільки територію, необхідну для зведення окремої будівлі або одного об'єкта споруджуваного паркінгу.

Об'єктний будгенплан входить складовою частиною в ПВР, розробляється зі значно більшим ступенем деталізації, проектується самої будівельною організацією. На об'єктному будгенпланом уточнюють і деталізують рішення, прийняті на майданчикові будгенпланом. Об'єктний будгенплан може розроблятися для декількох стадій будівництва: підготовчої, виробництва робіт "нульового циклу", на монтажний цикл, оздоблювальні та покрівельні роботи.

Основним монтажним механізмом прийнятий баштовий кран КБ-504. Визначаємо відстані необхідні для прив'язки крана на будівельному майданчику:

Мінімальна відстань від осі підкранових колій до зовнішньої грані споруди визначаю за формулою:

$$B = R_{нов} + l_{без},$$

де $R_{нов}$ - радіус поворотної частини крана;

$l_{без}$ - безпечну відстань, мінімально допустиме від виступаючої частини крана до габариту будови, приймають не менше 0.7м на висоті до 2м і 0.4м на висоті більше 2м.

$$B=5,5+0,7=6,2\text{м}$$

Поздовжня прив'язка підкранових колій

за знайденими крайнім стоянками визначаємо довжину підкранових колій:

$$L_{пп} = l_{кр} + H_{кр} + 2l_{торм} + 2l_{туп},$$

де $l_{кр} = 100\text{м}$ - відстань між крайніми стоянками крана, яке визначається за кресленням;

$H_{кр} = 8\text{м}$ - база крана;

$l_{торм}$ - величина гальмівного шляху крана, приймаємо не менше 1.5м;

$l_{туп}$ - відстань від кінця рейки до тупика рівне 0.5м.

$$L_{nn} = 100+8+3+1=112\text{м.}$$

довжину підкранових колій, котру визначаємо, коректують у бік збільшення з урахуванням кратності довжини півланки, тобто 6.25м. Прийнята довжина повинна задовольняти наступні умови:

$$L_{nn} = 6.25n_{зг} \geq 25\text{м},$$

таким чином $L_{nn} = 6.25 \times 18 = 112.5$ – умова виконується,

де $n_{зг} = 18$ – кількість півланок.

Прив'язку огорожень підкранових колій провадять виходячи з необхідності дотримання безпечної відстані між конструкціями крана і огорожі. Відстань від осі ближньої рейки до огорожі визначають за формулою:

$$L_{без} = (R_{нов} - 0.5b_k) + l_{без},$$

де $b_k = 8\text{м}$ – ширина колії крана; $l_{без} = 0.7\text{м}$

$$L_{без} = (5.5 - 0.5 \times 8) + 0.7 = 2.2\text{м}$$

5.7.1 Визначення зон впливу крана

при організації будівельного майданчика та розміщення будівельних машин при проектуванні будгеплану слід встановлювати для людей небезпечні зони, в межах яких постійно діють і потенційно можуть діяти небезпечні виробничі фактори.

1. Монтажна зона - простір, де можливе падіння вантажу час встановлення та закріплення елементів. Зона дорівнює контуру будівлі плюс 10м при висоті більше 20м до 100м.

2. Зоною обслуговування краном або робочою зоною називають простір, що знаходиться в межах лінії, описуваної гаком крана, $R_{max} = 45\text{м}$.

3. Зона переміщення вантажу - простір знаходяться в межах можливого переміщення вантажу, підвішеного на гаку крана:

$$R_{роб} = R_{max} + \frac{l_{max}}{2} = 45 + 6/2 = 48\text{м}$$

4. Небезпечна зона - простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з урахуванням ймовірного розсіювання при падінні:

$$R_{он} = R_{max} + 0.5l_{max} + l_{без} = 45 + 3 + 10 = 58\text{м},$$

де $l_{без} = 10\text{м}$ – додаткова відстань безпечної зони, яка встановлюється в відповідності зі ДБН [30]. Схема небезпечних зон при роботі монтажного крана представлена на рисунку 5.1.

$$Q_{ск} = \frac{Q_{сб} * n}{T} * K_1 * K_2,$$

де $Q_{сб}$ – кількість матеріалу, деталей і конструкцій, необхідних для виконання протягом планованого періоду заданого обсягу будівельно-монтажних робіт;

n - норма запасу матеріалів, дн .;

T - розрахункова тривалість періоду будівництва з використанням розглянутого виду матеріалу, дн .;

K_1 - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад ($K_1 = 1,1$);

K_2 -коефіцієнт нерівномірності споживання надійшли на склад матеріалів ($K_2 = 1,3$).

Площа складу залежить від кількості матеріалу, що підлягає зберіганню, і від способу укладання. Розміри складів призначаються, виходячи з геометричних розмірів елементів.

Для попередніх розрахунків необхідну площу складу визначаємо за формулою

$$P = \frac{Q \cdot n}{T} K,$$

де Q - кількість матеріалу, необхідного для здійснення будівництва;

n - норма запасу матеріалів, дн;

T - розрахункова тривалість періоду будівництва, дн;

K - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад і їх споживання ($K = 1,7$)

Для попередніх розрахунків необхідну площу можна визначити за формулою:

$$S = \frac{P}{q} K_{ск}$$

P – кількість матеріалу, що підлягає зберіганню;

q - кількість матеріалу, що укладається на 1м^2 корисної площі

$K_{ск}$ - коефіцієнт використання площі (проходи, сортування, комплектація, зважування і т.д.). Розрахунок площі потрібних тимчасових складів представлений в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Розрахунок тимчасових складів

Найменування конструкції, матеріалу, елемента	Q	T, дн	n, дн	P	R, м ²	S, м ²	Тип складу
1	2	3	4	5	6	7	8
Опалубка, м ²	-	-	-	3985,70	0,07	279,00	Відкритий
Арматура, т	1487,40	208	8	89,24	1,40	124,94	Відкритий
Фанера, м ²	2452,00	208	3	55,17	0,05	2,76	Відкритий
Пиломатеріали, м ³	12,70	208	3	0,29	1,70	0,49	Відкритий

Продовження табл. 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Газосилікатні блоки М50, т.шт.	1271,00	100	3	59,48	2,80	166,55	Відкритий
Пиломатеріали, м ³	25,75	100	3	1,21	1,70	2,05	Відкритий
Цемент, т	8,95	100	3	0,42	9,10	3,81	Закритий
Легкобетонні камені, т.шт.	60,55	100	3	2,83	2,70	7,65	Відкритий
Цегла керамічна, т.шт.	16,20	100	3	0,76	2,50	1,90	Відкритий
Утеплювач плитний, т.шт.	63,68	75	3	3,97	3,20	12,72	Відкритий
Вентоблоки, м ³	371,00	208	5	13,91	1,00	13,91	Відкритий
Труби ж/б, м	134,20	208	5	5,03	5,50	27,68	Відкритий
Труби сталеві, т	40,00	41	3	4,57	2,10	9,59	Відкритий
Цегла облицювальна, т.шт.	524,60	100	3	24,55	2,50	61,38	Відкритий
Цемент, т	0,25	100	3	0,01	9,10	0,11	Закритий
Сітки арматурні, т	5,90	100	3	0,28	1,20	0,33	Відкритий

З усієї площі 4 м² припадає на закритий склад. Для закритого складу прийнятий металевий контейнер.

На відкриті склади доводиться 1900 м².

5.7.3 Розрахунок тимчасових будівель

Тимчасові будівлі зводять для обслуговування будівельного виробництва і створення необхідних умов праці і побуту робітників, зайнятих на будівельно-монтажних роботах і в підсобному виробництві.

Як побутових приміщень використовуються існуючі приміщення.

З причини незначного видалення будмайданчика від пунктів харчування, харчоблок проектом не передбачається.

Контора виконавця робіт телефонізована від міської мережі.

При проектуванні потреба будівельного майданчика в тимчасових будівлях і спорудах визначається максимальною кількістю робочих в зміну - 20 осіб. За основу розрахунків беруть середньооблікова чисельність робітників і службовців, зайнятих в будівництві в найбільш численну зміну.

В облікову чисельність робітників і службовців включають:

- робочих основного виробництва, зайнятих на будівельно-монтажних роботах, і робочих неосновного виробництва;
- інженерно-технічних працівників і службовців;
- молодший обслуговуючий персонал (сторожа, прибиральниці, кур'єри);
- робітників і службовців, які перебувають у відпустках, які не працюють через хворобу, які виконують громадські обов'язки.

Чисельність працюючих визначається за формулою

$$N_{\text{заг}} = N_{\text{роб}} + N_{\text{ІТР}} + N_{\text{МОП}}, \text{ де}$$

$N_{\text{роб}}$ - чисельність робітників, що приймається відповідно до графіку руху робочих календарного плану, $N_{\text{раб}} = 20$.

$N_{\text{ІТР}}$ - чисельність інженерно-технічних працівників

$$N_{\text{ІТР}} = 0,13 \cdot N_{\text{роб}} = 0,13 \cdot 20 = 31,5 = 3 \text{ чол.}$$

$N_{\text{МОП}}$ - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу

$$N_{\text{МОП}} = 0,02 \cdot N_{\text{роб}} = 2,1 = 1 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{заг}} = N_{\text{роб}} + N_{\text{ІТР}} + N_{\text{МОП}} = 20 + 3 + 4 = 24 \text{ чол.}$$

Таблиця 5.4 - Потреба тимчасових будівель

Найменування	Площа, м ²	Кіл-ть будівель	Конструктивна характеристика
Вбиральня	88,0	4	Одиночний металевий автофургон з інвентарним підкатним візком 9х2,7х3
Душові	25,0	1	Середній металевий контейнер, що блокується 9х2.7х3.8
Умивальна	14,5	1	Одиночний контейнер, що блокується з металевою опорною рамою 6х2.7
Сушарки	14,5	1	Одиночний контейнер, що блокується з металевою опорною рамою 6х2.7
Приміщення для обігріву	14,5	1	Одиночний контейнер, що блокується з металевою опорною рамою 6х2.7
Їдальня	44,0	2	Одиночний металевий автофургон з інвентарним підкатним візком 9х2,7х3,9
Туалет	5,0	5	Біотуалет
Прохідна	9,0	1	Диспетчерська з прохідною 6х6.9
Для виконроба	14,5	1	Одиночний контейнер, що блокується з металевою опорною рамою 6х2.7

5.7.4 Тимчасове водопостачання

Мережі тимчасового водопроводу призначені для задоволення виробничих, господарсько-побутових і протипожежних потреб будівництва.

Розміщувати водопровід на об'єкті треба по кільцевій схемі, яка є найбільш надійною. Проектування складається з наступних етапів:

- розрахунок потреби у воді
- вибір джерел водопостачання
- розміщення мережі на майданчику
- розрахунок діаметра трубопроводу

Період максимального водоспоживання визначається за календарним планом виконання робіт. Загальна витрата води визначається за формулою

$$Q_{\text{обц}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ де}$$

$Q_{\text{пр}}$ - витрата води на виробничі потреби

$Q_{хоз}$ - витрата води на господарсько-побутові потреби

$Q_{пож}$ - витрата води на протипожежні потреби

Витрата води на виробничі потреби визначається за формулою

$$Q_{пр} = 1.2 \sum \frac{V_{см} q_{ср} k_1}{8 \cdot 3600}, \text{ де}$$

$V_{см}$ - змінний обсяг роботи в натуральному вимірі

1.2 - коефіцієнт на невраховані витрати

$q_{ср}$ - середній виробничий витрата води в змїну

k_1 - коефіцієнт нерівномірності споживання води в змїну, $k_1 = 1.6$

8 – кількість годин на змїну

Таблиця 5.5 - Витрата води на виробничі потреби

Споживач, (кількість споживачів)	вимірювач	Обсяг роботи в змїну	Питома ви- трата води, л	Загальна змінна ви- трата води,
Екскаватор (1 машина)	1 маш.год	$8 \cdot 1 = 8$	10,0	80,0
Бульдозер (1 машина)	діб	0,5	600,0	300,0
Автомашини (3 машини)	діб	$0,5 \cdot 3 = 1,5$	600,0	900,0
Бетононасос	1 маш.год	$8 \cdot 1 = 8$	20,0	160,0
Бетоновоз	діб	$0,5 \cdot 3 = 1,5$	700,0	1050,0
Поливання бетону ростверку	м ³	250,0	7,3	1825,0
Залізобетон в опалубці Пері	м ³	41,0	2,5	102,5
Кам'яна кладка	1 000 шт.	6,02	220,0	1324,4

Витрата води на господарсько-побутові потреби визначається за формулою:

$$Q_{хоз} = \left(\frac{N_{\max}}{3600} \right) \left[\frac{q_1 k_2}{8} + q_2 k_3 \right],$$

де $N_{\max}$ - найбільша кількість працюючих в змїну, $N_{\max} = 20$,

q_1 - норма споживання води на 1 чел. в змїну, $q_1 = 15 \text{ л}$

q_2 - норма споживання води на прийом одного душа, $q_2 = 30 \text{ л}$

$k_3 = 0.4$

k_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання води, $k_2 = 1.25$

$$Q_{заг} = 20 / 3600 \cdot (15 \cdot 1,25 / 8 + 30 \cdot 0,4) = 0,004 \text{ л / с}.$$

Витрата води на протипожежні потреби приймають виходячи з тригодинної тривалості гасіння однієї пожежі. Мінімальна витрата води визначають з розрахунку одночасної дії двох струменів з пожежних гідрантів по 5 л/с на кожному струмені.

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л / с}$$

Загальна витрата води:

$$Q_{\text{заг}} = 0.285 + 0.012 + 10 = 10.3 \text{ л / с .}$$

Площа будівельного майданчика 0.37 га, витрата води приймаємо 11 л / с.
Діаметр труб тимчасового водопроводу визначаємо за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}},$$

де V - швидкість руху води по трубах, $V = 1.5 \text{ м / с .}$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 11 \cdot 1000}{3.142 \cdot 1.5}} = 97 \text{ мм .}$$

Діаметр трубопроводу для тимчасового водопостачання з умов пожежога-
сіння повинна бути не менше 100 мм.

5.7.5 Тимчасове електропостачання

Електрична енергія на будівельному майданчику необхідна для живлення електродвигунів будівельних машин, верстатів і устаткування в підсобних ви-
робництвах, для освітлення території, робочих місць, адміністративних, культурно-
побутових приміщень, складів, а також для задоволення технологічних потреб
будівництва.

Потрібна потужність джерела електроенергії на будмайданчику P , кВт

$$P = K * \left(\frac{P_1 * K_1}{\cos \varphi_1} + \frac{P_2 * K_2}{\cos \varphi_2} + P_3 * K_3 + P_4 * K_4 + P_5 * K_5 \right),$$

де K – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі (приймається рі-
вним 1,05-1,10);

P_1 – сумарна потужність електродвигунів окремих машин і установок, інвен-
тарних будівель, кВт;

K_1 – коефіцієнт одночасності роботи (коефіцієнт попиту) електродвигунів (до
5 шт. - 0,6; 6-8 шт. - 0,5; більше 8 шт. – 0,4);

P_2 – сумарна потужність, необхідна для виробництва окремих видів будіве-
льно-монтажних робіт, кВт;

K_2 – коефіцієнт одночасності роботи технологічних споживачів (дорівнює
0,4);

P_3 – сумарна потужність, необхідна для приладів і пристроїв внутрішнього
освітлення, кВт;

K_3 – коефіцієнт одночасності роботи цих пристроїв і приладів (дорівнює 0,8);

P_4 – сумарна потужність, необхідна для приладів і пристроїв зовнішнього
освітлення, кВт;

K_4 – коефіцієнт одночасності роботи цих пристроїв і приладів (дорівнює 0,9);
 P_5 – сумарна потужність зварювальних трансформаторів, кВт;
 K_5 – коефіцієнт одночасності роботи зварювальних трансформаторів (до 3 шт. - 0,8; 3-5 шт. - 0,6; 5-8 шт. - 0,5; більше 8 шт. – 0,4);
 $\cos \alpha$ – середній коефіцієнт потужності груп енергоспоживачів (силових – $\cos \alpha_1 = 0,7$; технологічних - $\cos \alpha_2 = 0,8$).

Розрахунок потрібної потужності джерела електроенергії на майданчику наведено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 - Розрахунок потрібної потужності джерела електроенергії на майданчику

Найменування споживача	Кількість	Термін споживання		Загальна споживана потужність, кВт
		Початок	Кінець	
Баштовий кран КБ-504	1	73	298	157,0
Бетононасос	1	45	264	11,6
Вібратор поверхневий ІВ-91	4	52	400	4,0
Електровібраторів ІВ-47	3	45	264	1,8
Віброрейка ЕВ-270	4	311	264	1,0
Різак арматурний	3	45	264	4,5
Бітумоварки БВЕ-1	2	63 269	74 290	37,4
Компресор пересувний К-25М	1	13	22	4,0
Підйомник ПМГ-500	1	291	404	1,2
Розчинонасос цем; ТМ 250 Е	2	291	383	11,0
Фарбопульт Bosch PFS 65	3	295	305	0,84
Перфоратор Bosch gbh3-28 dfr	10	196	404	8,0
Разом (P_c)				242,3

Визначаємо потрібну потужність трансформаторів P_p , кВт

$$P_p = P * K_{mn} = 205,22 * 0,8 = 164,2;$$

де K_{mn} – коефіцієнт збігу навантажень.

У проекті передбачаємо комплектну трансформаторну підстанцію КТП-АС-250 потужністю 200 кВт.

Число прожекторів n для будівельного майданчика

$$n = \frac{\rho * E * S}{P_{\lambda}} = \frac{0,4 * 2 * 3700}{500} = 5,92,$$

де ρ – питома потужність (для прожекторів ПЗС-35 0,25...0,4Вт/м²*лк);

E – середня нормативна освітленість, лк;

S - розмір площі, яка підлягає освітленню, м²;

P_{λ} – потужність лампи прожектора, Вт (при освітленні прожекторами ПЗС-35 - 500Вт).

На будівельних майданчиках проектується робоче, аварійне та охоронне освітлення.

Для постачання електроенергією освітлювальних мереж застосовується кільцева схема, для постачання силових механізмів - тупикова.

Кількість прожекторів визначається за формулою

$$n = \frac{pES}{P_d},$$

де

p - питома потужність

E - освітленість

S - площа, що підлягає освітленню

 P_l - потужність лампи прожектора

Охоронне освітлення

$$n = 0.4 \cdot 0.5 \cdot 3700 / 500 = 1.48$$

Аварійне освітлення

$$n = 0.4 \cdot 0.2 \cdot 3700 / 500 = 0,6$$

Проектуємо 4 прожектора по контуру майданчика.

6 Охорона праці

У цьому розділі розроблені заходи з охорони праці під час нового будівництва торгово-офісного центру в місті Тальне. На будівельно-монтажний персонал, який виконує влаштування малопохилої рулонної покрівлі із застосуванням наплавленого гідроізоляційного матеріалу «Ізопласт», по стяжці, влаштованій по мінераловатним матам Rockwool Rollbats, впливають визначені нижче небезпечні та шкідливі виробничі фактори [45, 46].

Фізичні фактори: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання); виробничий шум, ультразвук, інфразвук; вібрація (локальна, загальна); освітлення: природне (недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо); іонізація повітря.

Хімічні фактори: речовини хімічного походження, аерозолі фіброгенної дії (пил).

Фактори трудового процесу: важкість (тяжкість) праці; напруженість праці. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі.

Напруженість праці характеризують: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

З метою запобігання впливу на працівників цих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, потрібно дотримуватися вимог [25], зокрема під час виконання покрівельних робіт – вимоги ДСТУ Б А.3.2-7:2009, НАПБ А.01.001-14, ДСТУ 8829:2019, ДБН В.2.6-220:2017, ДСТУ Б В.2.6-95:2009, ДСТУ-Н Б В.2.6-214 2016.

Живлення силового обладнання, яке використовується для виконання покрівельних робіт, і системи освітлення здійснюється від чотирьохпроводної трифазної мережі 380×220В (фазна напруга (фаза – "0") – 220В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380В).

Малопохилі покрівлі за конструктивним рішенням і класифікацією повинні відповідати вимогам ДБН В.2.6-220:2017. Суміші та мастики під час виконання покрівельних робіт необхідно готувати, як правило, централізовано.

Приготування їх, а також розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.7-239 на будівельному майданчику необхідно здійснювати у приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією для запобігання перевищенню гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Не дозволяється застосовувати мастичні матеріали та розчинники невідомого складу, а також речовини й матеріали, на яких нема показників пожежної і токсичної небезпеки.

Вимоги безпеки перед початком роботи.

Перевірити справність спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту. Одягти спецодяг, спецвзуття та індивідуальні засоби захисту (запобіжний пояс із страхуючим мотузком, захисні окуляри тощо). Щоб уникнути потрапляння гарячого гідроізоляційного матеріалу на шкіру, штани потрібно одягати на випуск, спецодяг щільно застебнути навколо ший та рук.

Перевірити справність інструментів та пристосувань.

З'ясувати у керівника робіт (майстра, виконроба) основні положення проекту ведення робіт.

Роботи підвищеної небезпеки слід виконувати за нарядом-допуском.

Під час виконання запланованих робіт на даху слід з'ясувати у майстра (виконроба) місця закріплення запобіжних поясів та перевірити надійність кріплення переносних трапів.

Перевірити, чи обгороджена небезпечна зона внизу будівлі, оглянути робоче місце на відповідність його положенням проекту ведення робіт.

Погодити з керівником робіт чітке визначення меж робочої зони.

Вимоги безпеки під час виконання робіт

Під час виконання робіт на дахах, які не мають постійних огорож, необхідно встановлювати тимчасові перильні огорожі висотою їм, а також забезпечити можливість кріплення до конструкції даху запобіжних поясів.

Якщо покрівля має ухил більше 16 градусів, покрівельник повинен мати, крім запобіжного поясу, взуття на не ковзкій підшві.

Для роботи на дахах з ухилом більше 20 градусів чи на мокрих і засніжених дахах, незалежно від ухилу, покрівельникові, крім вище переліченого, необхідно мати переносну драбину шириною не менше 30 см, що закріплюється за конструкцію покрівлі.

Покрівельник повинен виконувати лише ту роботу, яка йому доручена.

Не дозволяється приступати до роботи доти, доки майстер чи виконроб не перевірить надійність крокв, лат, парпетних огорож тощо.

На краю покрівлі, незалежно від її ухилу і наявності огорожі, застосування запобіжного поясу обов'язково.

Приймати матеріал на даху з підйомних механізмів дозволяється лише на реманентні, на надійно закріплених майданчиках з перильними огорожами.

Забороняється підтягати матеріал, перегинаючись через перила, для цього слід користуватись гачками довжиною 1,5-2 м.

Щоб уникнути скочування і здування вітром, покрівельний матеріал, інструмент і тару з гідроізоляційним матеріалом необхідно надійно закріплювати на даху. Забороняється скидати з даху залишки матеріалів, сміття, інструмент тощо.

Прорізи і люльки на суцільній основі покрівлі повинні бути закриті міцними щитами чи огорожами.

Покрівельник повинен тримати інструмент у спеціальному ящику чи сумці.

Забороняється вести покрівельні роботи при вітрі швидкістю 15 м/сек, і більше, під час ожеледиці, сильного снігопаду, туману.

Підігрівати бітум (мастику) в автогудронаторі слід тоді, коли бітум покриває жарові труби шаром товщиною більше 20 см, а цистерна автогудронатора залита на 3/4 об'єму.

Перед вмиканням шестерінчастого насоса за допомогою якого подається бітум чи мастика з цистерни автогудронатора до місця розливу (місткості для зберігання), його необхідно перевірити вручну. Якщо насос не повертається, його треба підігріти переносним пальником і лише переконавшись в тому, що він добре повертається.

Місткості для прийому і зберігання бітуму (мастики), а також агрегати для його транспортування повинні розташовуватись на вирівняних майданчиках з щільно утрамбованою основою чи на жорсткому покритті.

Термос встановлюється на відкритому майданчику на відстані не менше 10 м від будівлі. Експлуатація термоса у приміщенні категорично забороняється. Місце установки термоса обладнується пожежним щитом. Відкривати кришку завантажувального люка термоса потрібно лише за допомогою троса з землі, оскільки гарячі пари можуть обпекти обличчя. При заповненні термоса бітумом (мастикою) шланг автогудронатора пропускають через причепний хомут, встановлений на даху, і опускають у завантажувальний люк до упора в сітку.

Підігрів бітуму (мастики) у термосі дозволяється виконувати, якщо рівень його за 15 см вище верхнього краю реєстра, при справному термометрі та за наявності тяги у реєстрі при справному термометрі та наявності тяги у реєстрі.

Відстань між термосом і бачком з рідким паливом, що живить форсунку, повинна бути не менше 4 м.

Розпалювання форсунки слід починати з відкриття затулки димової труби і регулювання тяги. Далі форсунку висувають з реєстра по спрямовуючій планці. Потім відкривають кран паливного бака, запалюють пальник (факел) і підносять його до розпилювача форсунки, попередньо відкривши вентиль подачі палива. Після загоряння палива поступово відкривають кран подачі повітря на форсунці. Стиснене повітря подається від компресора. Регулятором розпилення форсунки і краном подачі стисненого повітря досягають стійкого подовження полум'я. Після цього форсунку засувають у реєстр до упору.

Роздачу матеріалу з термосу дозволяється виконувати за допомогою крана і лише при погашеній форсунці.

Щоб уникнути загоряння і вибуху, не слід нагрівати бітум вище 230 градусів, а бітумно-латексно-кукерсольну мастику - вище 50 градусів.

До спускового патрубку термоса дозволяється приєднувати установку УПБІ-50 для подачі бітуму на поверхні і покрівлю будівель висотою до 50 м. Вона встановлюється на будівельному майданчику між будівлею і термосом на відстані 4 м від термоса і до вмикання в роботу заземляється.

Стояк бітумопроводу встановлюється на відстані не менше 10 м по фасаду від входу в будівлю і обгороджується.

Присутність сторонніх людей при роботі установки в зоні 10 м не дозволяється.

Стояк бітумопроводу слід кріпити до будівлі реманентними струбцинами, які встановлюються через кожні 5 м.

Після монтажу бітумопровід необхідно випробувати соляровим мастилом під тиском згідно з паспортом. Після обпресовування бітумопровода запобіжний клапан насоса необхідно відрегулювати на робочий тиск.

Для варки бітуму безпосередньо на будівельних об'єктах у виняткових випадках застосовуються котли, а для приготування мастик - змішувачі. При цьому слід дотримуватися таких правил:

- місця варки бітуму і мастик повинні бути віддалені від дерев'яних будівель і складів не менше ніж на 50 м, траншей - на 15 м;
- котли для варки бітуму необхідно встановлювати на спеціально вирівняних вільних майданчиках, розташування яких вказується у проектах ведення робіт;
- для попередження потрапляння рідкого бітуму у вогонь (в разі вогневого підігріву) котел слід встановлювати з невеликим ухилом у бік, протилежний топці.

Для підігріву бітуму всередині приміщень слід застосовувати електроприлади із закритою спіраллю. Завантаження котла бітумом треба проводити на 3/4 об'єму, спускаючи шматки бітуму з краю котла.

Забороняється вичерпування гарячого бітуму з котла відрами і бачками. З цією метою слід застосовувати черпаки з дерев'яними ручками довжиною 1,5 м.

Щоб не розхлюпувався гарячий бітум, його слід переносити у бачках з кришками. Бачки повинні мати форму зрізаного конуса, спрямованого широкою частиною вниз. Наповнювати бачок дозволяється на 3/4 об'єму.

Покрівельникові забороняється переливати гарячий бітум вручну з одного котла в інший, передавати бачки з рук у руки на висоту, транспортувати гарячий бітум у бачках на автомобілях.

Покрівельні матеріали слід піднімати за допомогою підйомних кранів.

Для безпечного зберігання матеріалів на даху слід влаштовувати спеціальні настили чи користуватися реманентними підставками.

Вимоги безпеки після закінчення роботи

Після роботи необхідно:

- погасити форсунки термосів, для чого спочатку перекрити кран подачі палива, а потім кран подачі стисненого повітря;
- злити бітум з трубопроводу назад у термос;
- промити систему соляровим мастилом з бачка, встановленого під насосом;
- скласти інструмент в інструментальний ящик чи здати на склад;
- забрати з робочого місця допоміжні пристосування;
- знеструмити обладнання і закрити ступки установки УПБІ-50. Завантажувальний люк термоса, кран роздачі бітуму і паливний бак слід закрити.

З робочого місця прибрати порожню тару з під горючих легкозаймистих речовин.

Після роботи спецодяг необхідно зняти. Зберігати його слід окремо від звичайного одягу у відведених для цього місцях.

Для зняття з рук гідроізоляційного матеріалу рекомендується користуватися мильно-лінолиновою пастою. Забороняється використовувати для миття рук органічні розчинники (бензин, уайт-спірит тощо).

6.1.2 Електробезпека

Електричні види небезпеки, що можуть призвести до травм або смерті від електрошоку чи опіків, а також до того, що внаслідок несподіваного електричного удару працівник упаде з причини:

- контакту з частинами, що зазвичай перебувають під напругою (прямий контакт);
- контакту з частинами, що перебувають під напругою через несправність (непрямий контакт);
- наближення працівників до частин, що перебувають під високою напругою;
- непридатності ізоляції для передбачених умов використання;
- дії електростатичних процесів — наприклад, контакту працівника з електрично зарядженими частинами;
- термічного випромінювання, розбризкування розплавлених речовин, хімічних процесів під час коротких замикань, перевантажень тощо;
- удару блискавки.

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам [36, 37]:

1) Для запобігання електротравм від контакту з нормально- струмопровідними елементами електроустаткування, необхідно: розміщувати неізольовані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах; використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні - написи, таблички, попереджувальні знаки; підвід кабелів до споживачів здійснювати у закритих конструкціях підлоги;

2) При живленні однофазних споживачів струму від трипровідної мережі при напрузі до 1000 В використовується нульовий захисний провідник. При його використанні пробій на корпус призводить до КЗ. Спрацьовує захист від КЗ і пошкоджений споживач відключається від мережі.

Згідно з вимогами нормативів, повинна бути забезпечена необхідна кратність струму К.З. залежно від типу запобіжного пристрою, повинна бути забезпечена цілісність нульового захисного провідника.

3) Електрозахисні засоби захисту

Персонал, який обслуговує електроустановки, повинен бути забезпечений випробуваними засобами захисту. Перед застосуванням засобів захисту персонал зобов'язаний перевірити їх справність, відсутність зовнішніх пошкоджень, очистити і протерти від пилу, перевірити за штампом дату наступної перевірки. Користуватися засобами захисту, термін придатності яких вийшов, забороняється.

Використовуються основні та допоміжні електрозахисні засоби. Основними електрозахисними засобами називаються засоби, ізоляція яких тривалий

час витримує робочу напругу, що дозволяє дотикатися до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою. До них відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з ізольованими ручками.

Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій. До них відносяться (до 1000 В): діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати і знаки безпеки.

6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні [49] встановлюють допустиму температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря у певних діапазонах в залежності від періоду року та категорії робіт і допустиму інтенсивність опромінення. Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні наведено в табл. 6.1.

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено [38]: температура внутрішніх поверхонь будівельних конструкцій робочої зони і зовнішніх поверхонь обладнання при забезпеченні допустимих параметрів мікроклімату не повинна перевищувати 2°C; якщо температура поверхонь вище або нижче допустимої температури повітря, то робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1 м; для забезпечення нормованих значень швидкості руху повітря проектом передбачається витяжна та припливна вентиляційні системи.

Таблиця 6.1 – Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні з категорією робіт IIa

Період року	Категорія робіт	Допустимі		
		t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	Середньої важкості	18-27	65 при 26°C	0,2-0,4
Холодний	IIa	17-23	До 75%	не більше 0,3

6.2.2 Склад повітря робочої зони

Робочою зоною вважається простір, який обмежений огорожуючими конструкціями виробничих приміщень, що мають висоту 2 м над рівнем підлоги або площини, на яких знаходяться місця постійного або непостійного перебування працюючих. Склад повітря робочої зони залежить від складу атмосферного повітря і впливу на нього ряду шкідливих виробничих факторів, утворених в процесі трудової діяльності людини. Склад повітря залишається постійним. Забруднення повітря робочої зони регламентується гранично допустимими

концентраціями (ГДК) в мг/м³ [49]. Нормовані параметри забруднення повітря в робочій зоні наведено в табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Можливі забруднювачі повітря можуть і їх ГДК

Найменування речовин	ГДК, мг/куб.м		Клас небезпечності
	Максимальна разова	Середньодобова	
Оксид вуглецю		20	4
Пил нетоксичний	4	4	4

Для нормалізації складу повітря робочої зони потрібно здійснювати щоденне прибирання робочого місця [38]. Потрібно підкреслити, що будь-яке нагромадження пилу може привести до загоряння. Чим дрібніше пил (менша зернистість), тим вище небезпека.

Тому необхідно здійснювати наступні заходи: очищувати металевий пил як найчастіше, щодня протирати гарячі поверхні, при високих концентраціях пилу обробляти запилені поверхні по частинам. Низька вологість збільшує потенційну небезпеку, це повинне прийматися в увагу під час прибирання.

Планувати прибирання потрібно на час, коли устаткування вимкнене, зокрема в другу половину дня п'ятниці або на вихідні.

6.2.3 Виробниче освітлення

При поганому освітленні зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків: 5% травм можна пояснити недостатнім освітленням, а у 20% випадків воно сприяло їх появі. Погане освітлення може призвести до професійних захворювань: погіршують загальне самопочуття, зменшують фізичну і розумову працездатність.

Характеристика зорових робіт – середньої точності.

Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 [12] розряд зорової роботи IV, підрозряд «в». Допустимі рівні виробничого освітлення наведені в табл. 6.3.

Таблиця 6.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне E _{дн пр}	Сумісне E _{сум}
						всього	у т. ч. від загального		
Середньої точності	Від 0,5 до 1,0 включно	IV	в	малий середній великий	світлий середній темний	400	200	4	2,4

Для забезпечення достатнього освітлення здійснюють систематичне очищення скла та світильників від пилу (не рідше двох разів на рік), використовують жалюзі. В разі нестачі природного освітлення, використовують загальне

штучне освітленням, що створюється за допомогою світлодіодних ламп E27 LED 15W NW A60 "SG". Висота підвісу світильників над робочою поверхнею 2,5 метра.

Світильники з світлодіодними лампами розміщують рядами; що дозволяє здійснювати їх послідовне включення (відключення) в залежності від величини природної освітленості.

6.2.4 Виробничий шум

Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки».

Нормовані параметри виробничого шуму в робочій зоні наведено в табл. 6.4.

Шум порушує нормальну роботу шлунку, особливо впливає на центральну нервову систему. Для забезпечення допустимих параметрів шуму в приміщенні, проектом передбачено засоби колективного захисту: акустичні, архітектурно-планувальні й організаційно-технічні.

Засоби боротьби із шумом в залежності від числа осіб, для яких вони призначені, поділяються на засоби індивідуального захисту і на засоби колективного захисту - «ССБТ. Засоби індивідуального захисту органів слуху. Загальні технічні умови і методи випробувань» і «Засоби і методи захисту від шуму. Класифікація».

Таблиця 6.4 – Рівень звукового тиску

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц								
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Постійні робочі місця в промислових приміщеннях	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Для зниження шуму в приміщенні, необхідно: безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі; для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

6.2.5 Виробнича вібрація

Вібрація відноситься до факторів, які мають велику біологічну активність. Як загальна, так і локальна вібрація несприятливо впливає на організм людини, викликає зміну у функціональному стані вестибулярного апарату, центральної нервової, серцево-судинної систем, погіршує самопочуття та може призвести до розвитку професійних захворювань.

При виконанні покрівельних робіт відсутні джерела виробничої вібрації.

Нормовані параметри виробничої вібрації в робочій зоні наведено в табл. 6.5.

Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачають: динамічне погашення вібрації – приєднання до захисного об'єкту системи, реакції якої зменшують розмах вібрації об'єкта в точках приєднання системи; зміна конструктивних елементів машин; застосування засобів індивідуального захисту, а саме рукавиці, вкладиші і прокладки, віброзахисне взуття з пружно-демпферуючим низом.

Таблиця 6.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

Вид вібрації	Октавні смуги з середньгеометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація: на постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях	$\frac{1,3^*}{108}$	$\frac{0,45}{99}$	$\frac{0,22}{93}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	-	-	-	-
Локальна вібрація	-	-	$\frac{2,8}{115}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$

*В чисельнику середньоквадратичне значення вібрації, м/с•10⁻², в знаменнику – логарифмічні рівні вібрації, дБ.

6.2.6 Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують Правила пожежної безпеки в Україні [42]. Пожежо-вибухонебезпечність речовин і матеріалів визначається за ДСТУ 8829: 2019 [43], за якою визначається категорія приміщень за вибуховою та пожежною безпекою [10].

Приміщення будинку громадського призначення, де здійснюється покрівельні роботи, за вибухонебезпечною та пожежонебезпечною відноситься до категорії Д – речовини і/або матеріали, що зазначені вище для категорій приміщень В (крім горючих газів, горючих пилу і/або волокон), а також не-горючі речовини і/або матеріали в холодному стані (за температури навколишнього середовища), за умов, що приміщення, в яких знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) зазначені вище речовини і/або матеріали, не відносяться до категорій А, Б або В, з зонами П-III (місця, де зберігаються тверді горючі речовини).

Будівля характеризується III ступенем вогнестійкості.

До III ступеня вогнестійкості відносяться будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев'яні конструкції, захищені штукатуркою або негорючими листовими, плитними матеріалами, або матеріалами груп горючості Г1 (низької горючості), Г2 (помірної горючості). До елементів покриттів не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з дере-

вини повинні мати вогнезахисну обробку. Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвилинах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) за ДБН В.1.1.7-2016 [10] наведено в табл. 6.6.

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за ДБН В.1.1.7-2016 [10] наведено в табл. 6.7.

Таблиця 6.6 – Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій та максимальні межі поширення вогню по них

Ступінь вогнестійкості будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				колони	сходові площадки, костури, сходи, балки, марші сходових кліток	перекриття міжповерхові (у т.ч. горищні та над підвалами)	елементи сумішених покриттів	
	несучі та сходових кліток	самонесучі	зовнішні ненесучі	внутрішні ненесучі (перегородки)				плити, настили, прогони	балки, ферми, арки, рами
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15 M0	EI 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються	

Таблиця 6.7 – Протипожежні перешкоди та мінімальні межі їх вогнестійкості

Протипожежні перешкоди	Типи протипожежних перешкод або їх елементів	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвилинах)	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбуршлюзу, не нижче
Стіни	3	REI 45	2	2
Перегородки	2	EI 15	3	2
Перекриття	3	REI 45	2	1

Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами слід приймати за табл. 6.8 (чисельник). В умовах забудови, що склалася, протипожежні відстані між житловими будинками та від житлових будинків до будівель і споруд іншого призначення слід визначати згідно з протипожежними вимогами даних норм, наведеними у табл. 6.8.

Протипожежні відстані від житлових, громадських, адміністративно-побутових будинків промислових підприємств, гаражів до виробничих, складських, сільськогосподарських будинків і споруд слід приймати за табл. 6.8 (знаменник).

Таблиця 6.8 – Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами, а також до виробничих будівель і споруд

Ступінь вогнестійкості будинку	Відстані при ступені вогнестійкості будинків, м		
	I, II	III	IV, V
III	8/9	8/12	10/15

У разі пожежі (ознак горіння) необхідно:

- припинити роботу;
- під час готування чи розігріву мастики в разі появи течії в котлі негайно погасити вогонь у топці, вивільнити котел від мастики й усунути течу;
- при загорянні мастики негайно закрити котел кришкою і припинити подачу палива;
- вжити заходів для гасіння (локалізації) пожежі наявними первинними засобами пожежогасіння. Для гасіння полум'я застосовувати вогнегасники чи пісок. Заборонено гасити палаючий гідроізоляційний матеріал водою чи снігом;
- електропроводку та електроустаткування гасити тільки вуглекислотними та порошковими вогнегасниками, засипати піском, землею або накрити брезентом;
- подати сигнал оповіщення про пожежу через засоби зв'язку, оповіщення тощо;
- повідомити за телефоном «101» пожежну частину. При виклику вказати адресу, місце пожежі, наявність людей, а також своє прізвище;
- вжити заходів, щоб евакуювати людей та зберегти матеріальні цінності;
- за загрози виникнення або при виникненні інших аварійних ситуацій викликати інші аварійно-рятувальні служби (газорятувальну тощо) та діяти відповідно до вказівок керівника або особи, яка його заміщує;
- зберегти місце події таким, яким воно було на момент нещасного випадку, якщо це не загрожує життю і здоров'ю інших працівників та довкіллю.

На території будинку громадського призначення під час його будівництва та подальшої експлуатації потрібно встановити 9 вогнегасників ВП-5(8).

В даному розділі розглянуто технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії, технічні рішення щодо безпечного виконання робіт, технічні рішення з пожежної безпеки та передбачено заходи щодо покращення умов праці.

Висновок

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт на тему “Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тальне ” виконано згідно з завданням на проєктування, виданого кафедрою будівництва, міського господарства та архітектури ВНТУ. Глибина проробки архітектурно-будівельних та технологічно- організаційних рішень відповідає вимогам до бакалаврських робіт [45].

Виконання кваліфікаційного проєкту сприяло розширенню та закріпленню теоретичних знань, отримані нові практичні навички, опанована сучасна комп’ютерна техніка для розв’язання інженерних задач, оформлення графічної частини та пояснювальної записки.

При проєктуванні об’єкту застосовані сучасні прогресивні технології, забезпечені енергозберігаючі проєктні рішення, використані сучасні будівельні матеріали. Каркасне конструктивне рішення забезпечує вільне планування приміщень, можливість їх подальшої модернізації. Стінові огороження виконані з полегшених матеріалів, які забезпечують вимоги до енергозбереження.

Планувальне рішення відповідає сучасним вимогам щодо комфорту і санітарно-гігієнічних якостей. Будівля має підвищену кількість допоміжних і комунікаційних приміщень (технічні приміщення, санвузли, гардеробні), функціональне зонування.

В конструктивній частині роботи наведено розрахунок і конструювання плит перекриття та колони. Статичний розрахунок елементів каркасу виконаний з використанням сучасного програмного комплексу “Ліра”. Складена просторова модель несучих конструкцій, розрахунок виконаний з урахуванням піддатливості основи, що дозволило визначити вплив неоднорідності ґрунту на внутрішні зусилля в системі основа-фундамент-надфундаментні конструкції.

Розроблений розділ «Основи та фундаменти», де було виконано проєктування пальових фундаментів з врахуванням діючих навантажень та характеристик ґрунтової основи майданчика будівництва.

Розроблено технологічну карту на влаштування покрівлі, підраховані об’єми будівлі, підібрано основний комплект машин та механізмів.

Складені календарний графік і будівельний генеральний план на виконання робіт. Розроблено калькуляцію працевитрат та заробітної плати. Термін ведення будівельно-монтажних робіт даному об’єкту складає 162 дні.

Було розроблено заходи з охорони праці.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2019-01-06]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 43 с. (Будинки і споруди).
2. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 23 с.
3. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2013-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2013. 52 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011- 11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с. (Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі).
5. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. [Чинний від 2023-01-11]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 123 с.
6. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будинків і споруд. [Чинний від 2019-01-04]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 95 с.
7. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. [Чинний від 2012-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 61 с. (Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій).
8. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 59 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
9. ДБН В 1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. [Чинний від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 110 с.
10. ДБН В.1.1.7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-01-06]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 35 с.
11. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 133 с.
12. ДБН В.1.2-14-2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 30 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
13. ДСТУ Б А.2.4.-6:2009. Правила виконання робочої документації генеральних планів. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 34 с. (Система проектної документації для будівництва).
14. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 179 с.
15. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с. (Конструкції будинків і споруд).

16. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с. (Конструкції будинків і споруд).

17. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 15 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).

18. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій [Чинний від 2016-04-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2015. 57 с. (Національний стандарт України).

19. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування зі зміною №1 та №2. [Чинний від 2012-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 161 с. (Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення).

20. ДБН В.2.1-10-2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 161 с.

21. Парфентьева І. О., Верешко О. В., Гусачук Д. А. Основи та фундаменти. Навчальний посібник для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія. Луцьк: ЛНТУ, 2017. 296 с.

22. Маєвська І.В., Блащук Н.В., Попович М.М. Розрахунок фундаментів мілкового закладання на ПК. Курсове та дипломне проектування: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2019. 144 с.

23. Маєвська І. В., Попович М. М., Блащук Н. В. Автоматизований розрахунок пальових фундаментів : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс]. Вінниця : ВНТУ, 2023. 155 с.

24. Дудар І.Н., Лівінський О. М., Прилипко Т. В. Технологія будівельного виробництва (курсове та дипломне проектування) : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2017. 80 с.

25. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ : Міненергобуд України, 2012. 116 с. (Система стандартів безпеки праці).

26. ДБН Г.1-5-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. [Чинний від 1996-01-09]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. - 161 с. – (Нормативна база оснащення будівельних організацій (бригад) засобами механізації, інструментом і інвентарем).

27. Ємельянова І. А., Сорокотяга О. С., Супряга Д. В. Баштові крани для сучасного будівництва: навч. посібник. Х : «Бурун книга», 2010. 125 с.

28. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міненергобуд України, 2016. 52 с.

29. ДСТУ 9243.7:2023 Система проєктної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. [Чинний від 2024-04-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2024. 74 с. (Національний стандарт України).

30. ДБН Г.1-4-95. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві. [Чинний від 1996-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. 72 с. (Організаційно-методичні, економічні і технічні нормативи. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві).

31. Черненко В.К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

32. Сердюк В. Р., Ровенчак Т. Г. Розробка проекту виконання робіт для будівельного об'єкта: навчальний посібник. Вінниця : ВДТУ, 2002. 114 с.

33. Ушацький С. А. Організація будівництва. Підручник. К.: Командор, 2007. 521 с.

34. ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014. [Чинний від 2014-05-30]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58073.

35. ДСТУ-Н Б А 3.2-1: 2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-12-01]. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv>.

36. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.

37. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.

38. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.

39. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.

40. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infravzuku-por4878.html>.

41. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова МОЗ № 39 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.

42. НАПБ А.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 2021-01-22]. Вид. офіц. К. : МВС України, 2014. 47 с.

43. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.

47. Методичні вказівки до виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи здобувачами спеціальності 192 - "Будівництво та цивільна інженерія" всіх форм навчання освітньої програми "Будівництво та цивільна інженерія" та освітньої програми "Промислове та цивільне будівництво" І. В. Маєвська, Н. В. Блащук, М. М. Попович.- Вінниця : ВНТУ, 2021. – 64 с.

Відомість графічної частини

Аркуш	Зміст	Примітки
Архітектурно-будівельна частина		
Аркуш №1	Фасад 1-8, генеральний план, експлікація будівель і споруд, ТЕП	
Аркуш №2	План на відм. 0.000, план на відм. - 3.300, план на відм. +3.900, план на відм. +7.8, план покрівлі	
Аркуш №3	Розріз 1-1, розріз 2-2, вузли	
Конструктивна частина		
Аркуш №4	Схема розташування каркасів монолітного перекриття, перерізи, армування, специфікації	
Основи та фундаменти		
Аркуш №5	План фундаментів на забивних палях, інженерно-геологічні розрізи, фундамент СФ-1, армування	
Технологія будівельного виробництва		
Аркуш №6	Схема організації покрівельних робіт, графік виконання робіт, вказівки до виробництва робіт, ТЕП	
Організація будівництва		
Аркуш №7	Календарний план будівництва, графік руху робітників, ТЕП	
Аркуш №8	Будівельний генеральний план, прив'язка крана, схеми виконання робіт, поперечний профіль кранового шляху	

Додаток А

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тальне

Тип роботи: Бакалаврська кваліфікаційна робота
(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)

Підрозділ БМГА, ФБЦЕІ, гр. Б-22мс
(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі
системою StrikePlagiarism 24,17 %

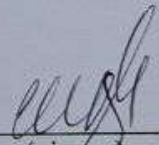
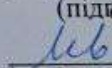
Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

- ☒ Запозичення, виявлені у роботі, є законними і не містять ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту
- ☐ У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.
- ☐ У роботі виявлено ознаки плагіату та/або текстових маніпуляцій як спроб укриття плагіату, фабрикації, фальсифікації, що суперечить вимогам законодавства та нормам академічної доброчесності. Робота до захисту не приймається.

Експертна комісія:

Швець В.В., завідувач кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

Масвська І.В., доцент кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)


(підпис)

(підпис)

Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)

Блашук Н.В.
(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник


(підпис)

Попович М.М., доцент кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач


(підпис)

Патик Д.М.

(прізвище, ініціали)

Додаток Б (обов'язковий)

«Узгоджено»
Попович М.М.
17.05.2025 р.



ЗАВДАННЯ НА ПРОЄКТУВАННЯ

Будівля центру в плані має складну конфігурацію з розмірами в осях 17,0×28,0м. На першому і другому поверхах розташовуються торгові приміщення і вхід в офісну частину будівлі. На другому поверсі запроектований торговий зал і приміщення кафе. Висота першого і другого поверхів 3,900 м.

З третього по десятий поверх розташовані офісні приміщення вільного планування. Вертикальними несучими елементами будівлі служать залізобетонні колони та монолітні стіни сходової клітини. Зовнішні стіни пінобетонні з зовнішнім утепленням. Перекриття монолітні залізобетонні. Дах будинку плоский з внутрішнім водовідведенням. Опалення центральне.

(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

1. Підстава для проектування Наказ ВНТУ № 97 від 20.03.2025
завдання кафедри БМГА
(наказ міністерства, рішення виконкому)
2. Вид будівництва нове будівництво
(нове будівництво, реконструкція, розширення)
3. Дані про замовника Кафедра БМГА ВНТУ
4. Дані про проектувальника студент гр. Б-22 Патик Д.М.
(повне найменування, адреса)
5. Дані про підрядника -
(повне найменування, адреса)
6. Стадійність проектування стадія Проєкт
(повне найменування і адреса)
7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування архітектурно-планувальні рішення, результати інженерно-геологічних вишукувань
(дані інженерних вишукувань і т.п.)
8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо) Місто Полтава, сейсмічність району будівництва до 6 балів, особливі ґрунтові умови відсутні
9. Призначення і тип будівлі Будинок громадського призначення, торгово-офісний центр, кількість поверхів -10.
Площа забудови $S_{\text{забуд}} - 1876 \text{ м}^2$.
Робоча площа $S_{\text{роб}} - 4144,0 \text{ м}^2$.
Корисна площа - 4436,0 м^2 .
Загальна площа - 4454,7 м^2 .
Будівельний об'єм - 15194 м^3 .
(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, учнів або пропускна спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа, будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги _____

Будинок є частиною нової забудови житлового комплексу з інфраструктурою м.Тальне. Забезпечити вимоги інсоляції, санітарні та протипожежні вимоги.

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожуючих конструкцій, оздоблення будівлі або споруди _____

Для будівлі прийняте повно-каркасне рішення (колони та перекриття монолітні, стіни сходових блоків монолітні). Зовнішні стіни – пінобетонні з зовнішнім утепленням плитами мінераловатними. Перегородки – цегла. Сходи - збірні залізобетонні. Покрівля плоска з рулонних матеріалів. В приміщеннях високоякісна штукатурка з послідуочим водоємільсійним пофарбуванням. Стіни санвузлів - керамічною плиткою. Стелі –підвісні. Центральне опалення, водопостачання, каналізація та електрика – від міських мереж.

12. Черговість проектування та будівництва Проектування та будівництво
в одну чергу _____

13. Вказівки про необхідність:

розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних засадах _____
немає _____

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями _____
немає _____

виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та форма _____
презентація графічного матеріалу _____

виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі проектування будівництва _____

не передбачено _____

технічного захисту інформації _____

не передбачено _____

14. Вимоги до благоустрою майданчика _____

Передбачити влаштування проїздів, доріжок, влаштування стадіону, спортивних майданчиків, встановлення малих архітектурних форм, насадження дерев на вільних від забудови та меж ділянках, засівання газонів багаторічними травами, влаштування квітників.

15. Вимоги до інженерного захисту територій і споруд _____

Передбачити планування території з метою відведення поверхневих вод, влаштування вимощення шириною 1.0 м.

16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів _____ - _____

17. Вимоги щодо розроблення розділу "Оцінка впливів на навколишнє середовище" _____
не передбачено _____

18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці _____

Передбачити заходи з охорони праці

19. Заходи з цивільної оборони _____ не передбачено _____

Завдання складене

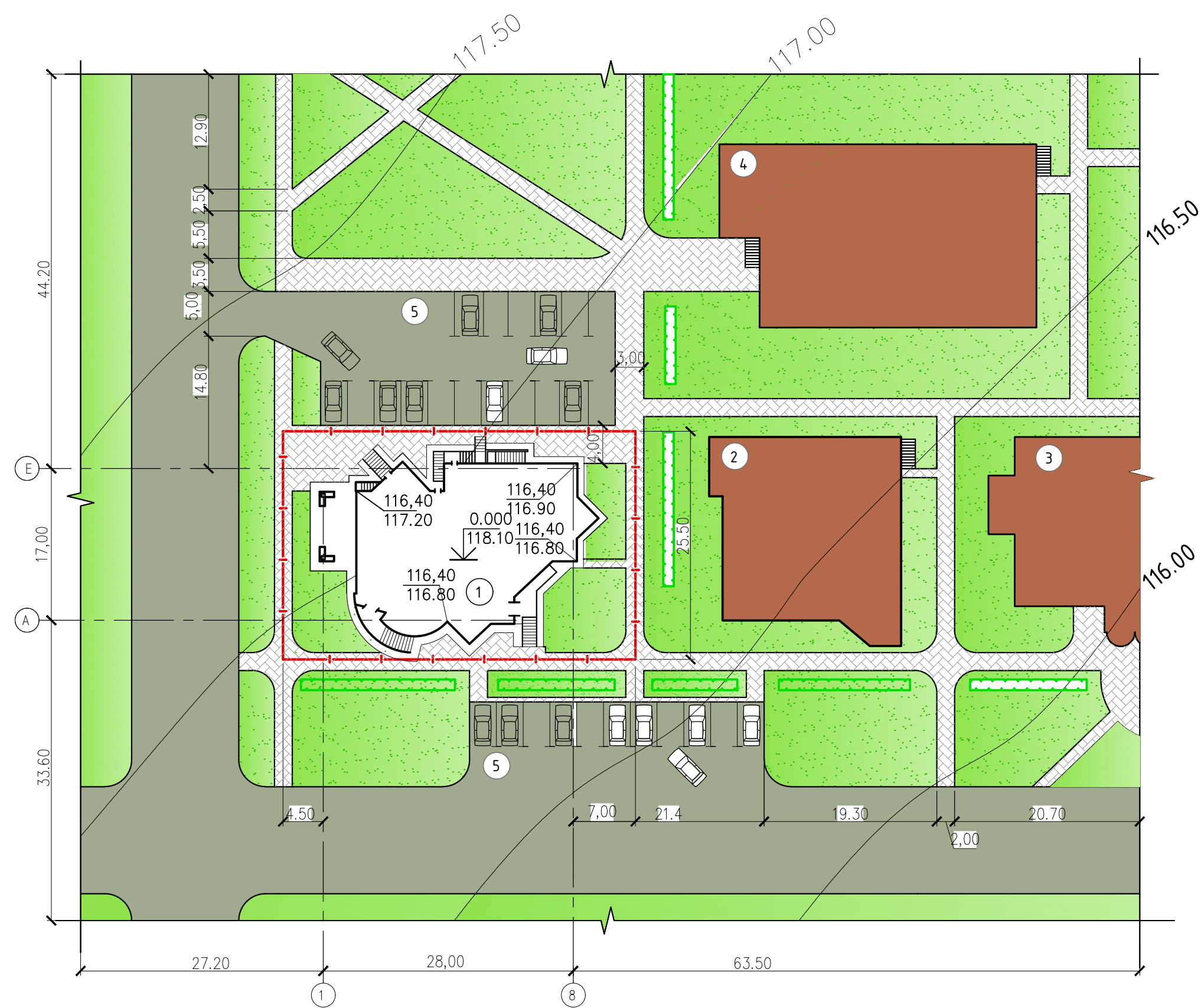
"17" __05__ 2025 р.



Фасад 1-8



Генеральний план



Експлікація
будівель та споруд

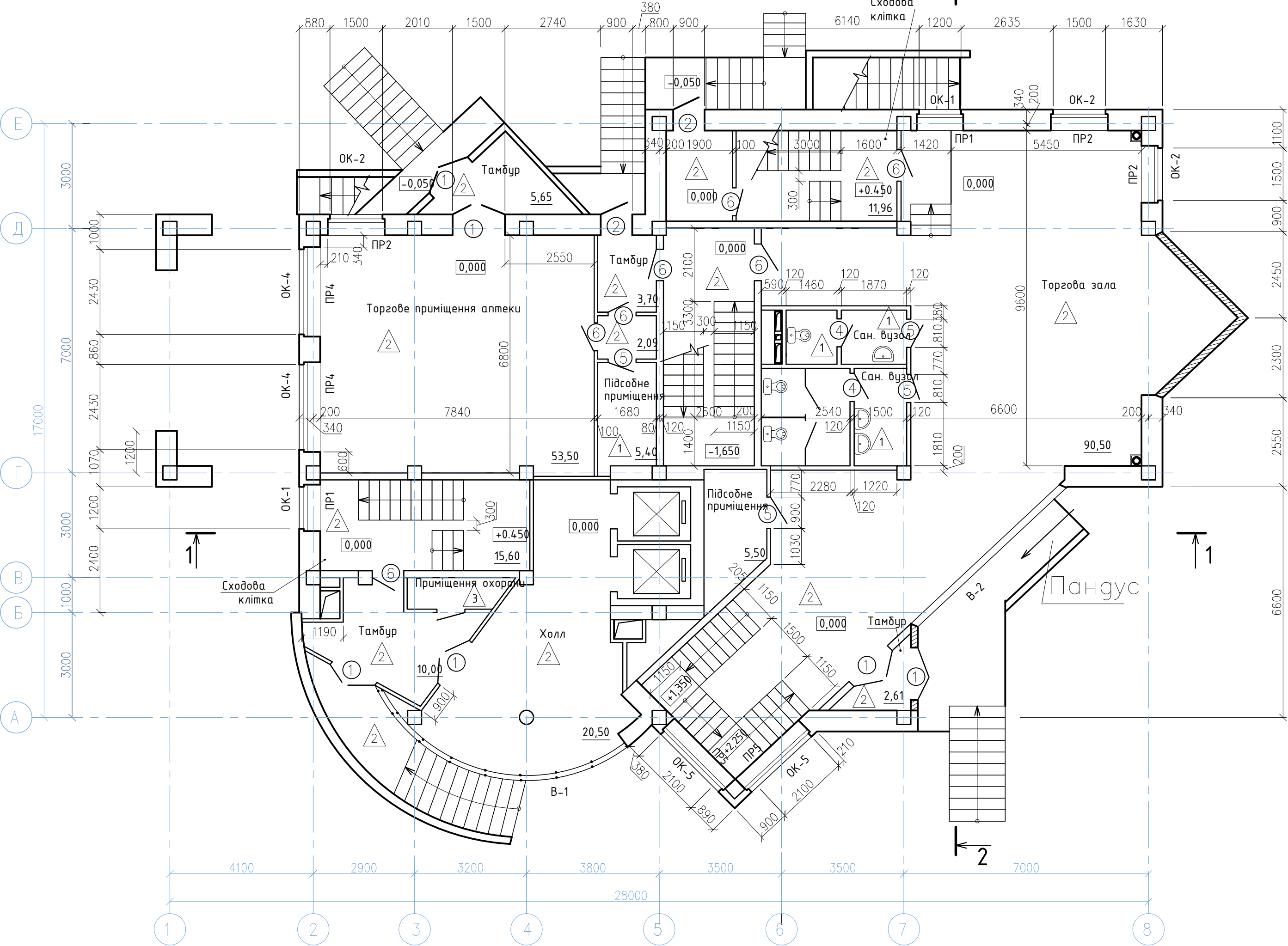
- 1 - Проектована будівля
- 2 - Парковка для автомашин
- 3 - Магазин АРГО
- 4 - Існуючий житловий будинок
- 5 - Парковка для автомашин

Техніко-
економічні показники

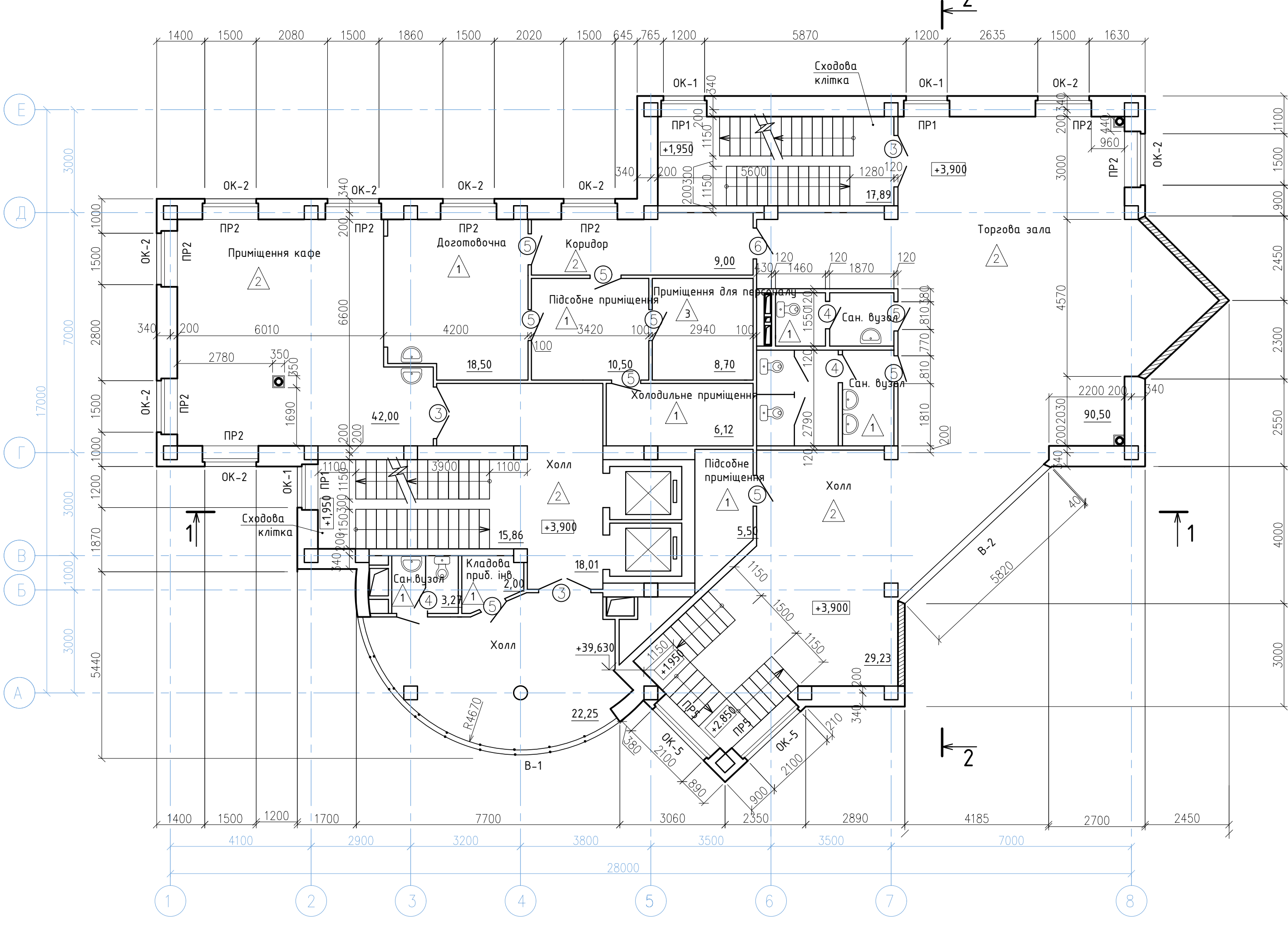
- Площа ділянки - 0,90 га
- Площа забудови - 0,19 га
- Площа асф. покриття - 0,45 га
- Площа озеленення - 0,26 га
- Коефіцієнт озеленення - 0,30 %

						08-11.БДР.031- АР			
						м. Тальне			
Зм.	Кіл.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тальне	Стадія	Аркуш	Архувів
Розробив				Патик Д.М.			П	1	8
Перевірив				Попович М.					
Н.контроль				Маєвська І.		Фасад 1-8, експлікація, генеральний план М1:500, ТЕП	ВНТУ, гр. Б-22мс		
Рецензент				Коц І.В.					
Затвердив				Швець В.В.					

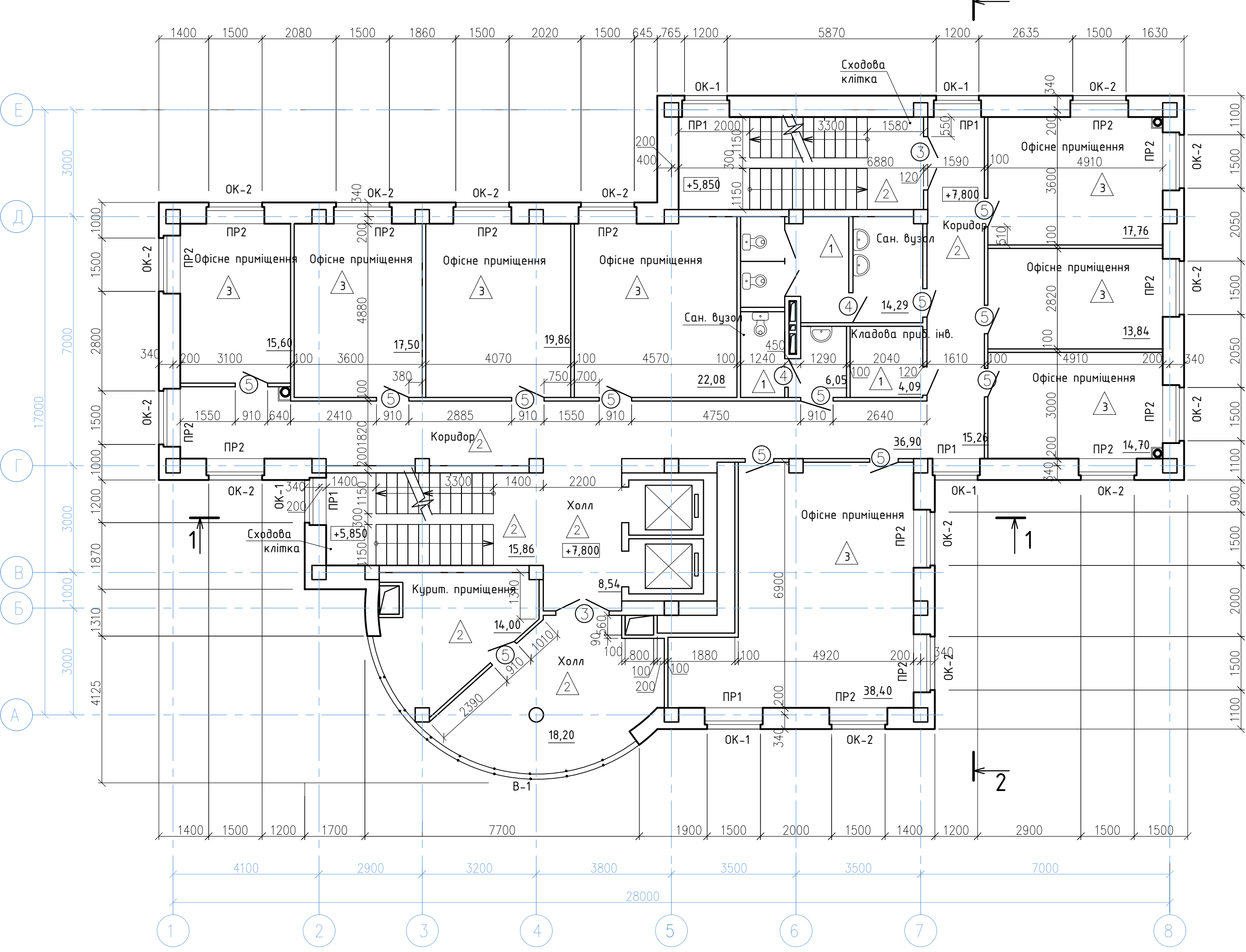
План на відм. 0,000



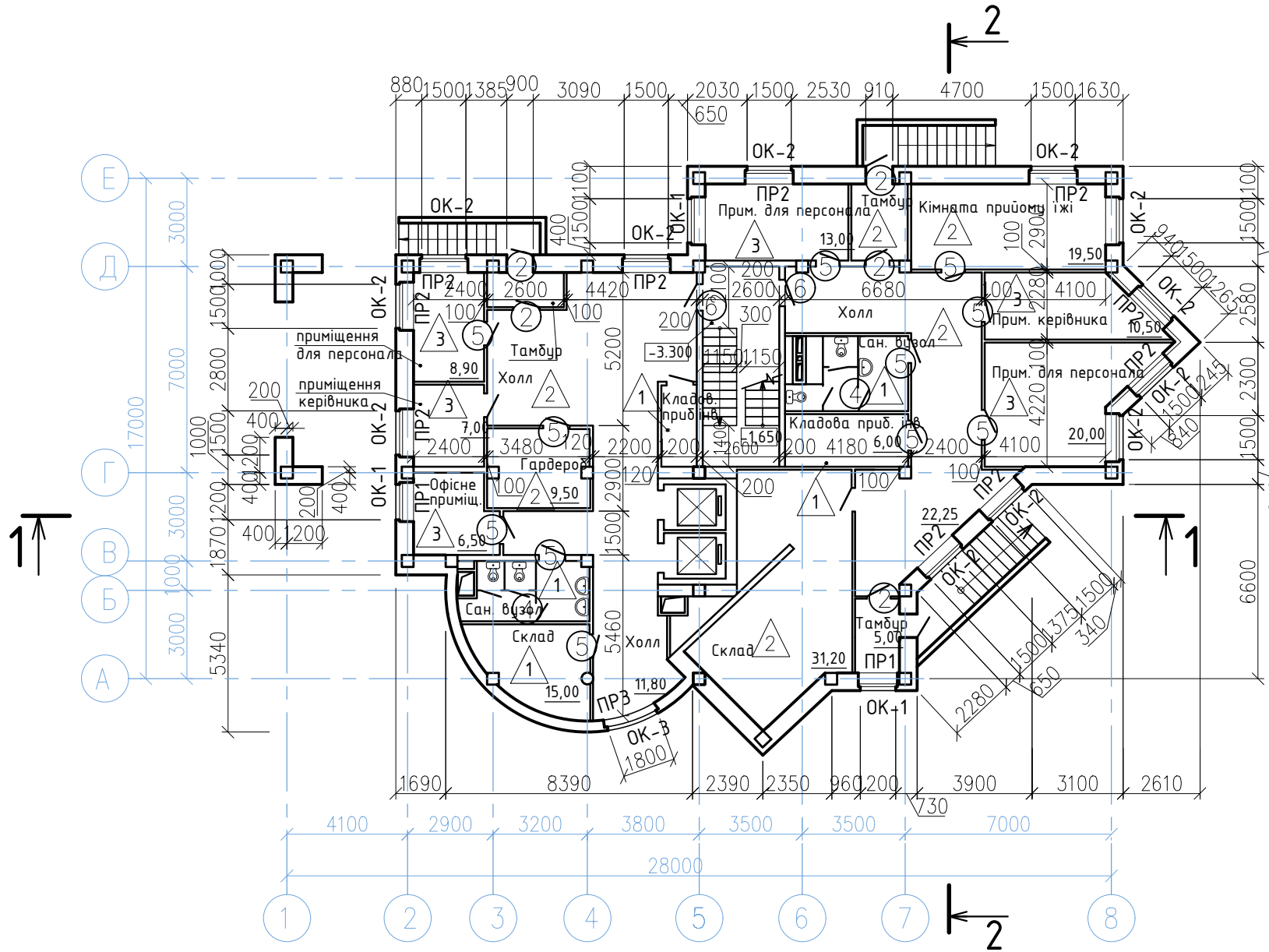
План на відм. +3,900



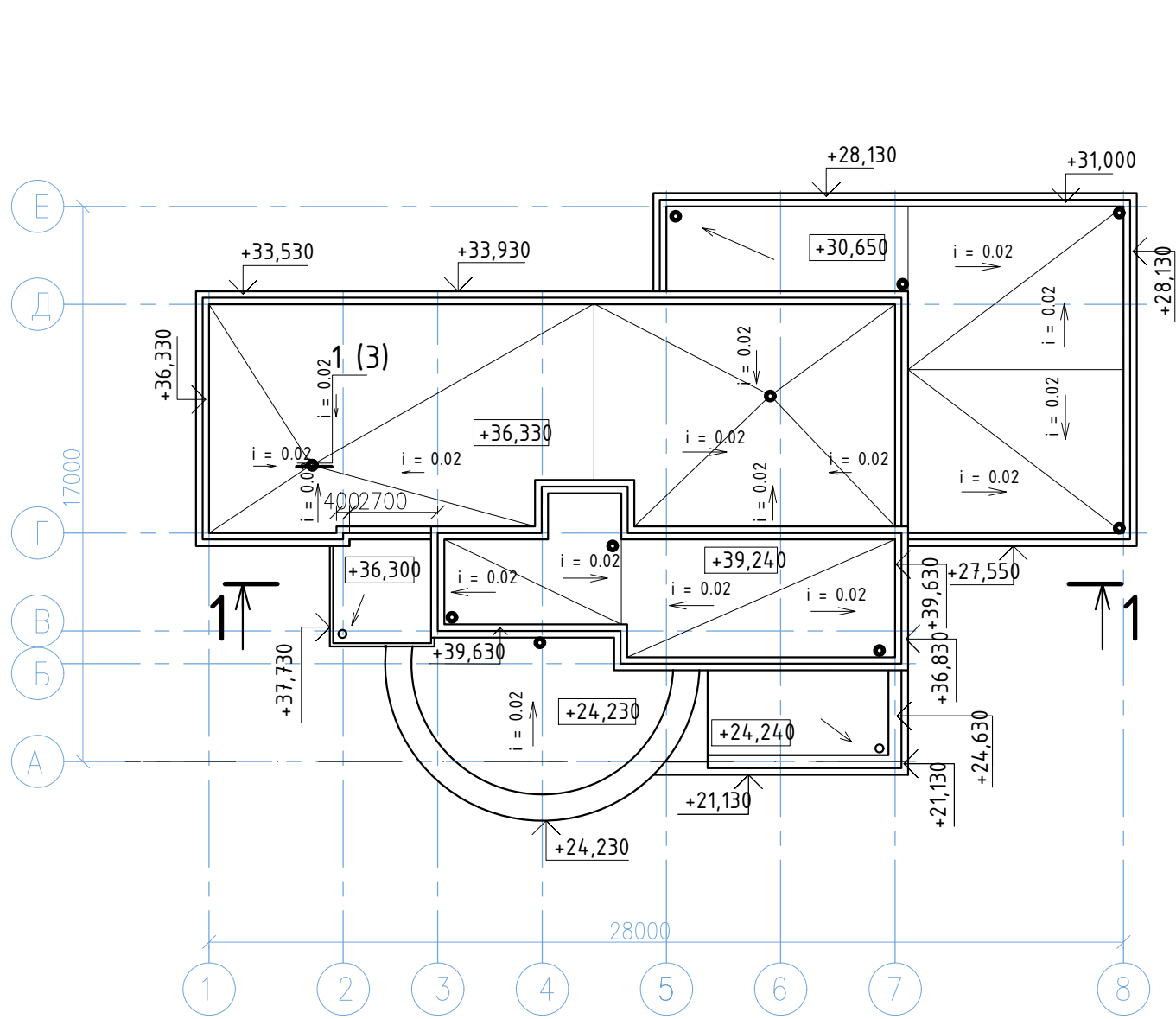
План на відм. +7,800



План на відм. -3,300

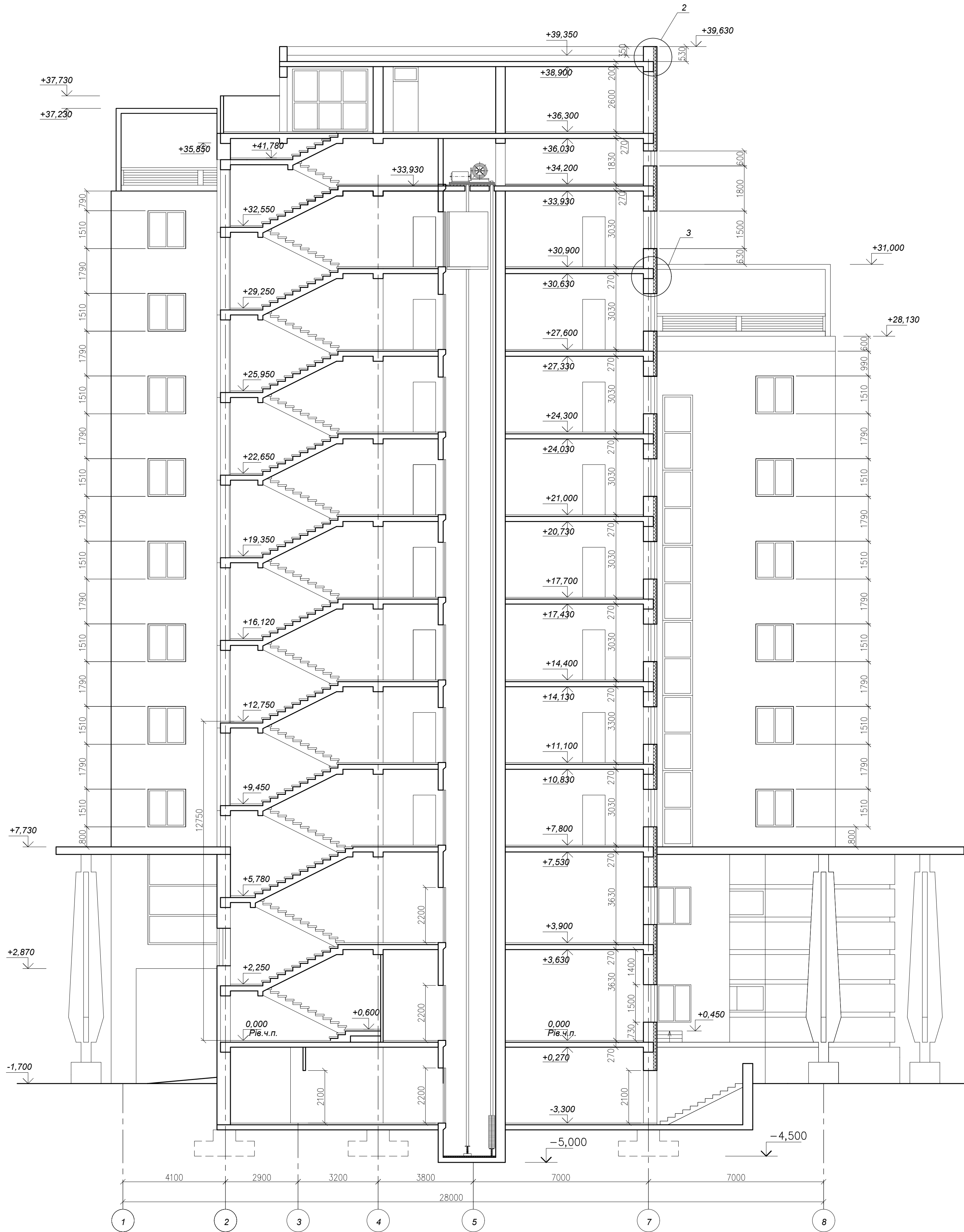


План покрівлі

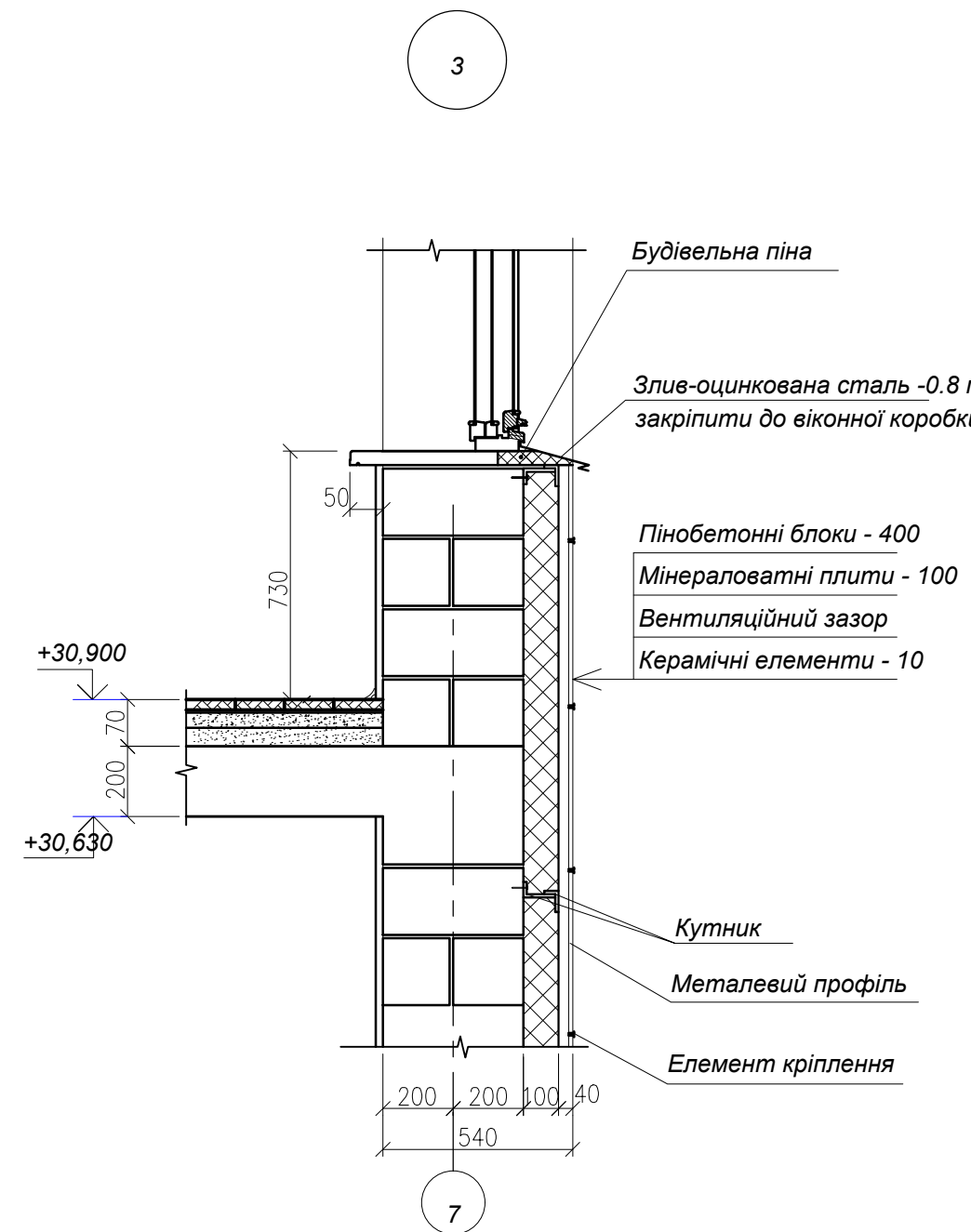
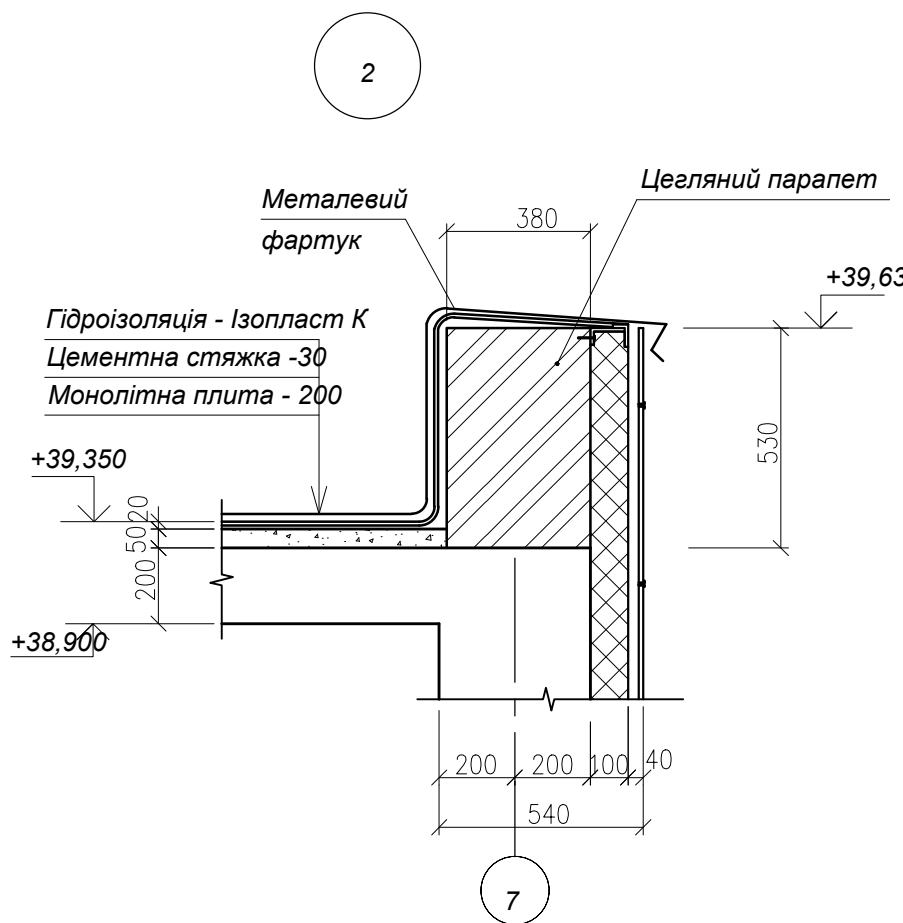
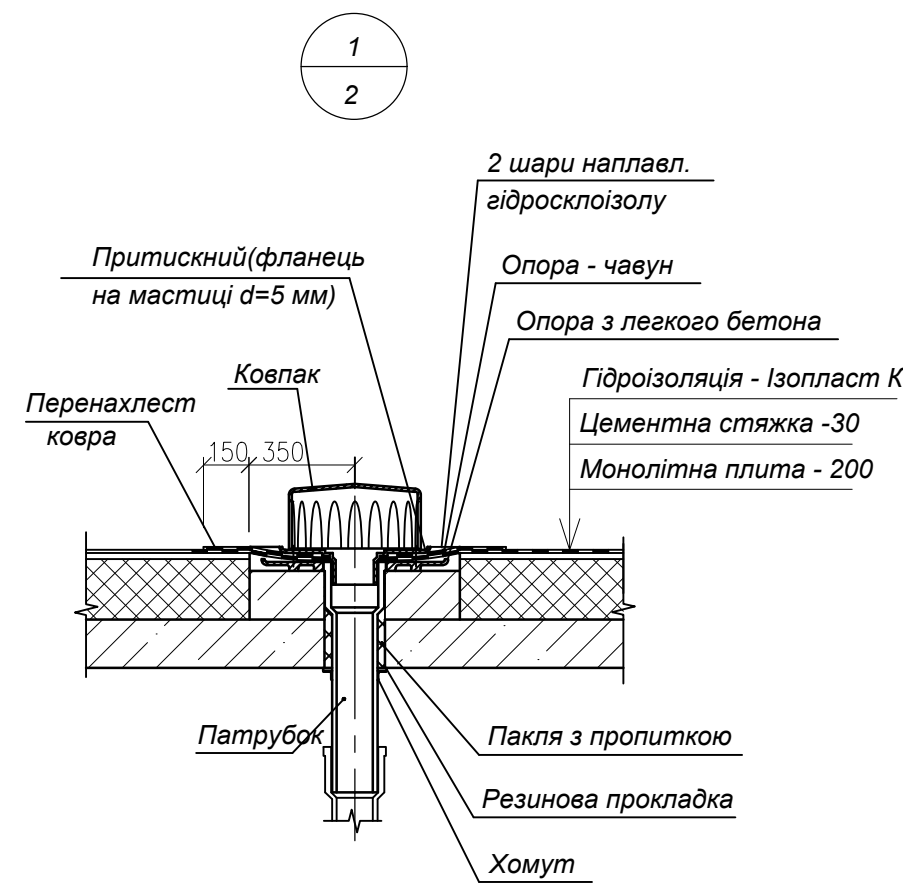


						08-11.БДР.031- АР		
						м. Тальне		
Зм.	Кіл.	Арх.	Док.	Підпис	Дата	Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тальне	Стадія	Аркуш
Розробив	Патик Д.М.						П	2
Перевірив	Попович М.							8
Н.контроль	Мавєвська І.							
Рецензент	Коц І.В.					План на відм.0,000, план на відм.+3,900, план на відм.+7,800, план на відм.-3,300, план покрівлі		
Затвердив	Швець В.В.							

Розріз 1 - 1

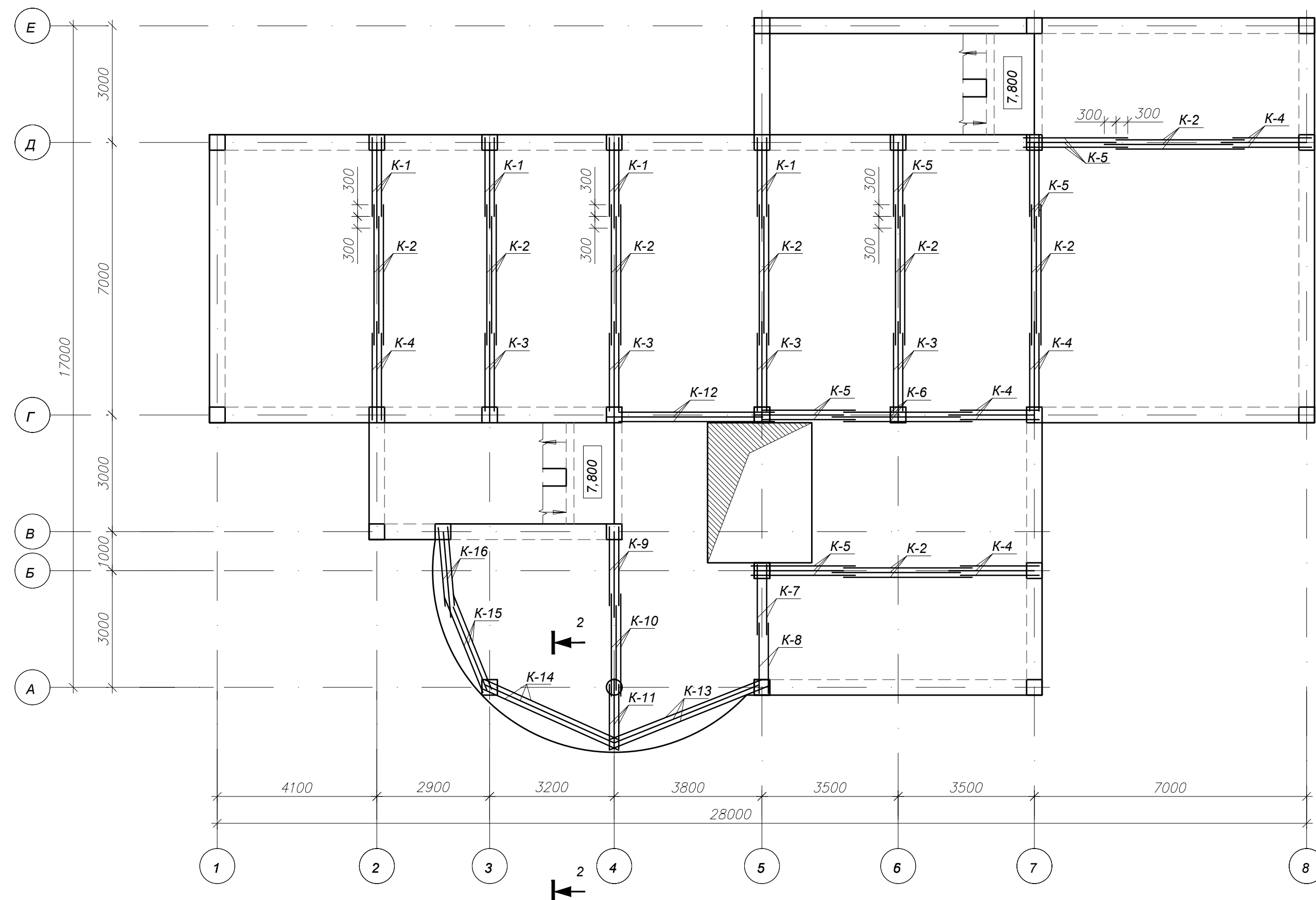
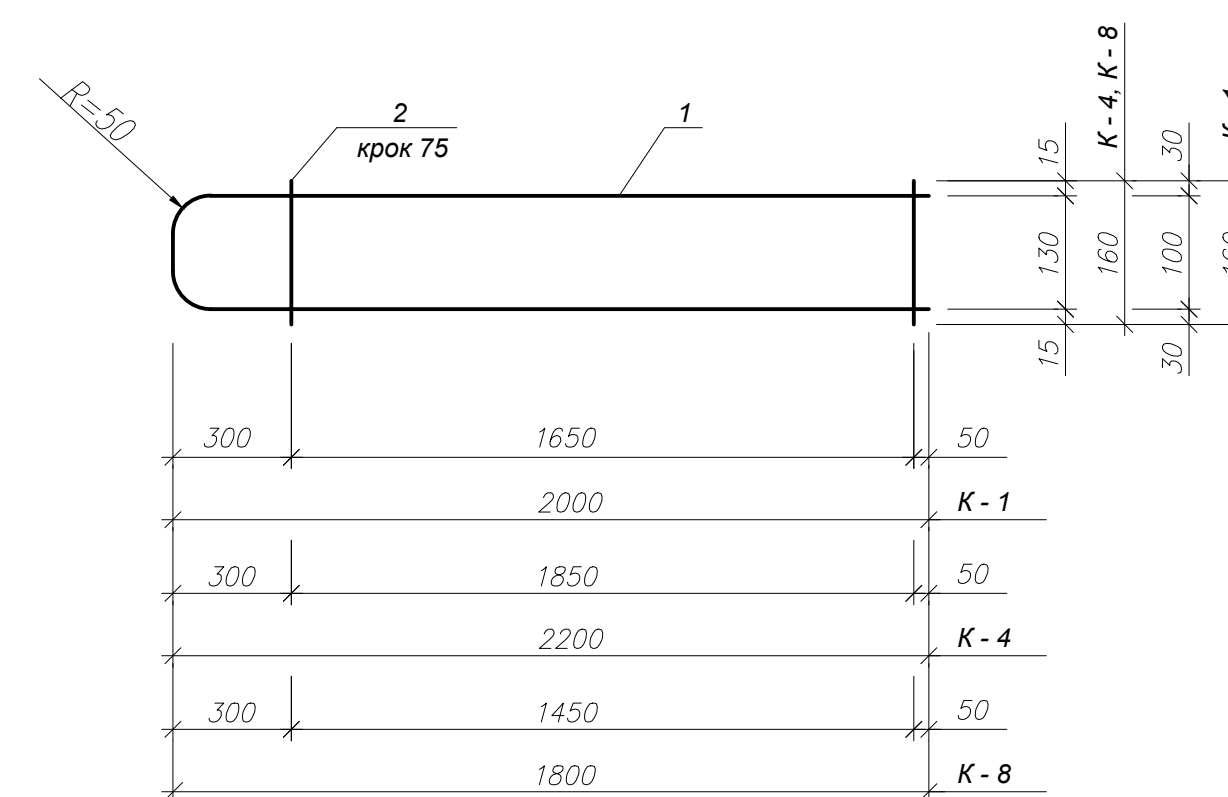


Розріз 2 - 2

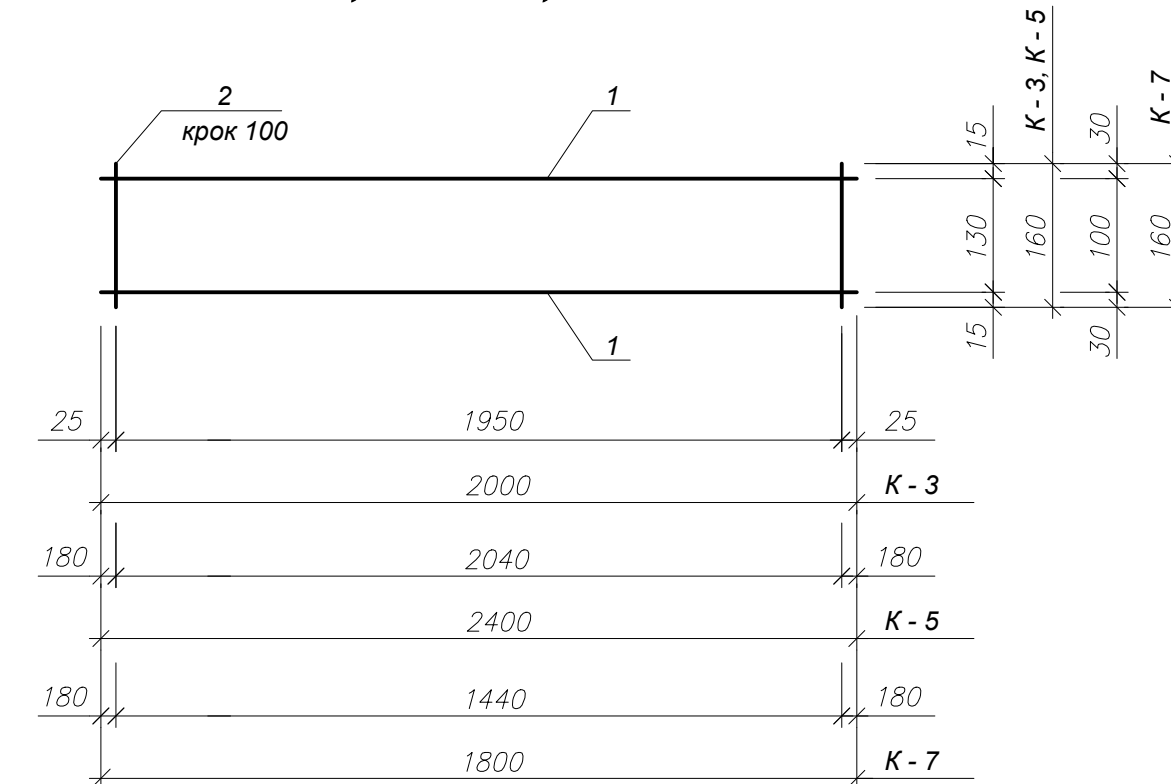


						08-11.БКП.031- АР			
						м. Тальне			
Зм.	Кіл.	Арх.	Док.	Підпис	Дата	Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тальне	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Патик Д.М.						п	3	8
Перевірив	Попович М.								
Н.контроль	Маєська І.								
Рецензент	Коц І.В.					Розріз 1 - 1. Розріз 2 - 2. Вузли 1, 3, 2.	ВНТУ, гр. Б-22мс		
Затвердив	Шевец В.В.								

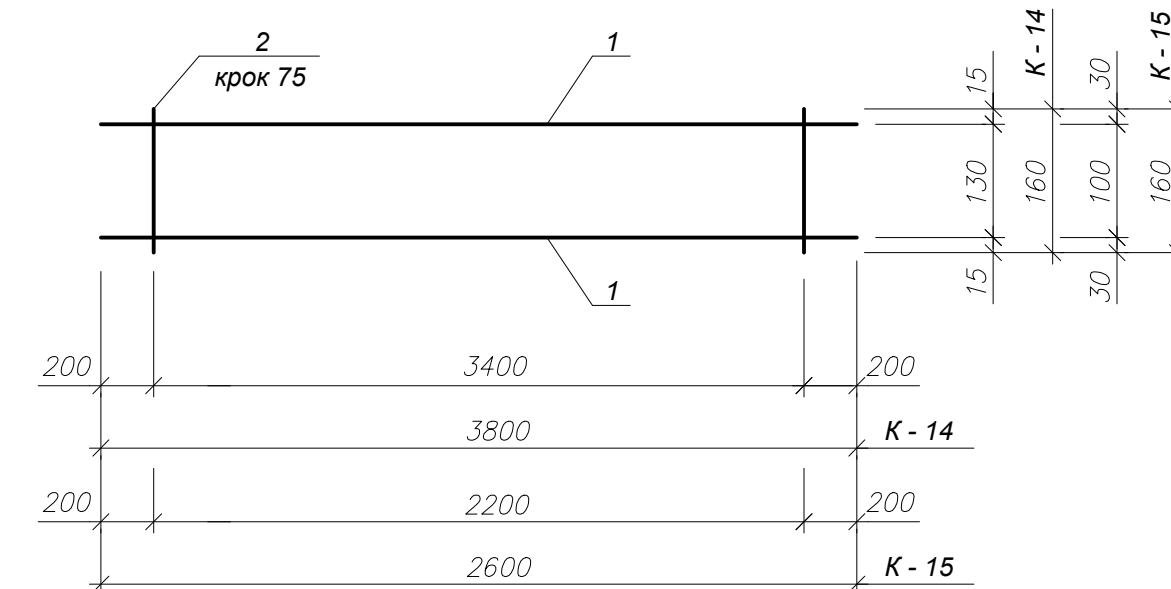
Схема розташування каркасів монолітного перекриття


$$K - 1, K - 4, K - 8$$


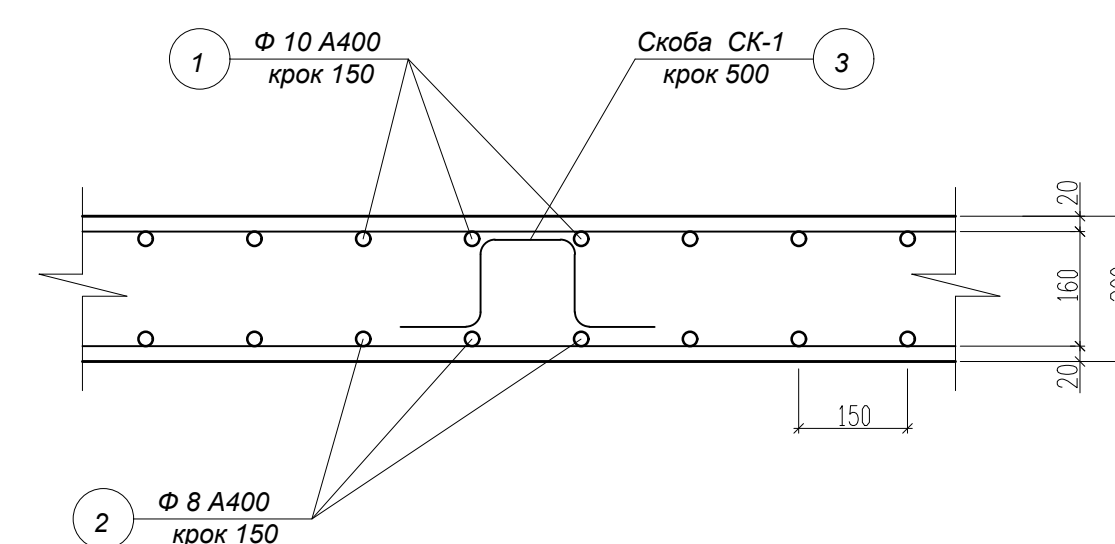
$K - 3, K - 5, K - 7$



K - 14, K - 15



Армування монолітної плити



Специфікація монолітного перекриття
на відм. +7,800 м

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітки
		Складальні одиниці		
		Каркас плоский К - 1	12	6,00 кг
		Каркас плоский К - 2	18	8,71 кг
		Каркас плоский К - 3	12	6,00 кг
		Каркас плоский К - 4	12	7,71 кг
		Каркас плоский К - 5	12	7,00 кг
		Каркас плоский К - 6	3	3,52 кг
		Каркас плоский К - 7	2	2,02 кг
		Каркас плоский К - 8	2	1,92 кг
		Каркас плоский К - 9	3	3,16 кг
		Каркас плоский К - 10	3	3,06 кг
		Каркас плоский К - 11	3	3,98 кг
		Каркас плоский К - 12	3	3,20 кг
		Каркас плоский К - 13	3	3,16 кг
		Каркас плоский К - 14	3	3,06 кг
		Каркас плоский К - 15	3	3,98 кг
		Каркас плоский К - 16	3	3,20 кг
3		Скоба СК - 1	3252	0,14 кг
		Деталі		
1		Ø 10 А400 $\Sigma L = 10474$ пог.м		6463 кг
2		Ø 8 А400 $\Sigma L = 10474$ пог.м		4138 кг
		Матеріали		
		Бетон вж. кл. С25/30		163 м ³

Специфікація арматурних виробів

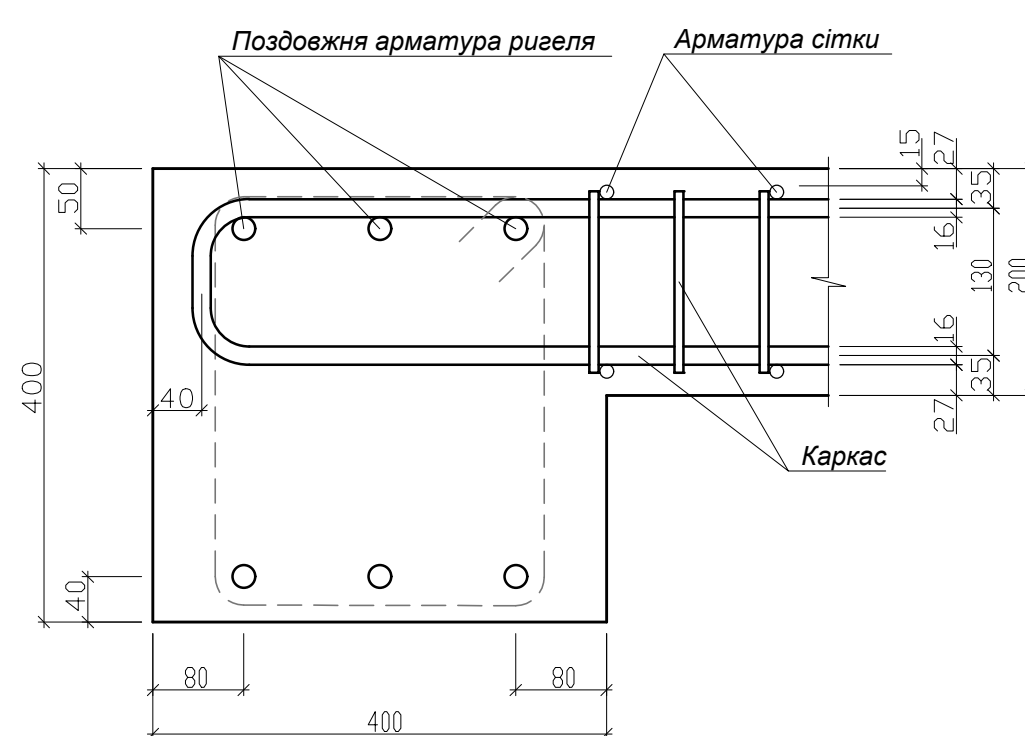
Марка ви- ро- бу	Поз.	Наименования	Клп.	Маса 1 дет., кг	Маса ви- ро- бу кг
K - 1	1	Ø 16 A400 L = 4000	1	5,52	6,00
	2	Ø 5 B500 L = 160	22	0,025	
K - 4	1	Ø 16 A400 L = 3900	2	5,39	10,39
	2	Ø 5 B500 L = 160	24	0,025	
K - 8	1	Ø 16 A400 L = 4400	2	5,74	11,30
	2	Ø 5 B500 L = 160	19	0,025	
K - 3	1	Ø 16 A400 L = 1800	2	3,12	7,21
	2	Ø 8 A240 L = 160	20	0,025	
K - 5	1	Ø 16 A400 L = 2000	2	2,75	6,34
	2	Ø 8 A240 L = 160	10	0,025	
K - 7	1	Ø 16 A400 L = 2400	2	2,90	7,21
	2	Ø 8 A240 L = 160	14	0,025	
K - 14	1	Ø 16 A400 L = 3800	2	5,31	11,97
	2	Ø 8 A240 L = 160	45	0,025	
K - 15	1	Ø 16 A400 L = 2600	2	3,05	7,09
	2	Ø 8 A240 L = 160	30	0,025	

Вказівки з армування монолітної плити перекриття

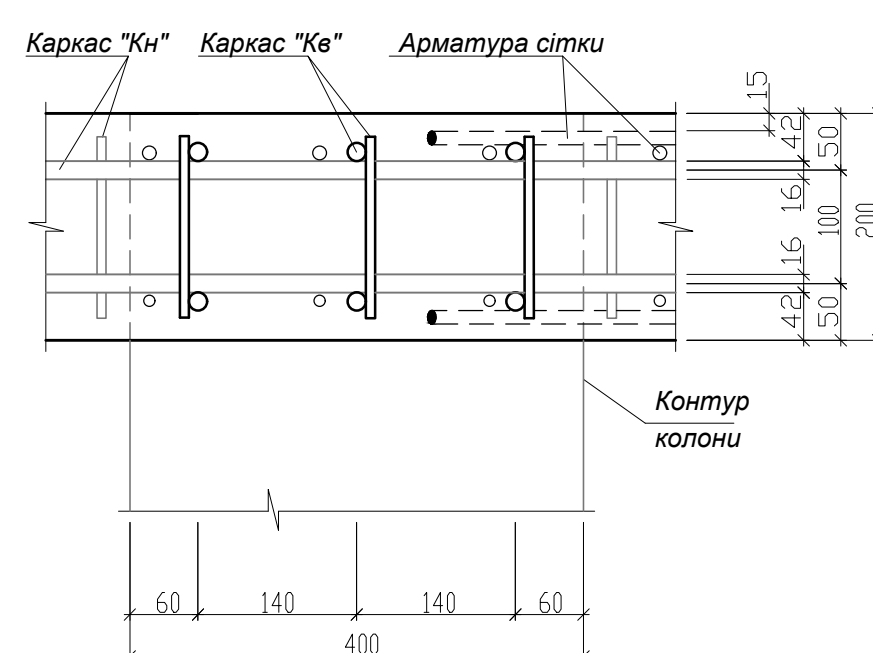
1. Сітки для армування плити виготовляти за місцем з арматурних стержнів Ф10 А400 для верхньої сітки і Ф8 А400 для нижньої. Арматурні стержні сіток укладати в нижній і верхній зонах в поздовжньому і поперечному напрямку з кроком 150 мм. Витрата арматури на 1 кв.м - 14,2 кг.
2. У місцях перетину стержнів сіток в'язати в'язальним дротом з вічком не менше 300 x 300 мм.
3. Захисний шар бетону для арматури сітки не менше 15 мм.
4. Нижню і верхню сітки з'єднати між собою за допомогою скоби СК - 1. Витрата скоби СК - 1 на 1 кв.м - 4 шт.
5. Кінці верхньої арматури сіток над крайніми ригелями (балками) загнути вниз (див. армування перетинів ригелів).

						08-11.БКП.031- КБ			
						м. Тяльне			
Зм.	Кп.	Арх.	Док.	Підпис	Дата	Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тяльне	Стадія	Арх.	Арх.
Розробка	Патик Д.М.						П	4	8
Перевірка	Попович М.								
Н. контроль	Маєська І.								
Рецензент	Коц І.В.					Схема розташування каркасів монолітного перекриття, армування, переріз, специфікації	ВНТУ, ар. Б-22м		
Затверд.	Шевч В.В.								

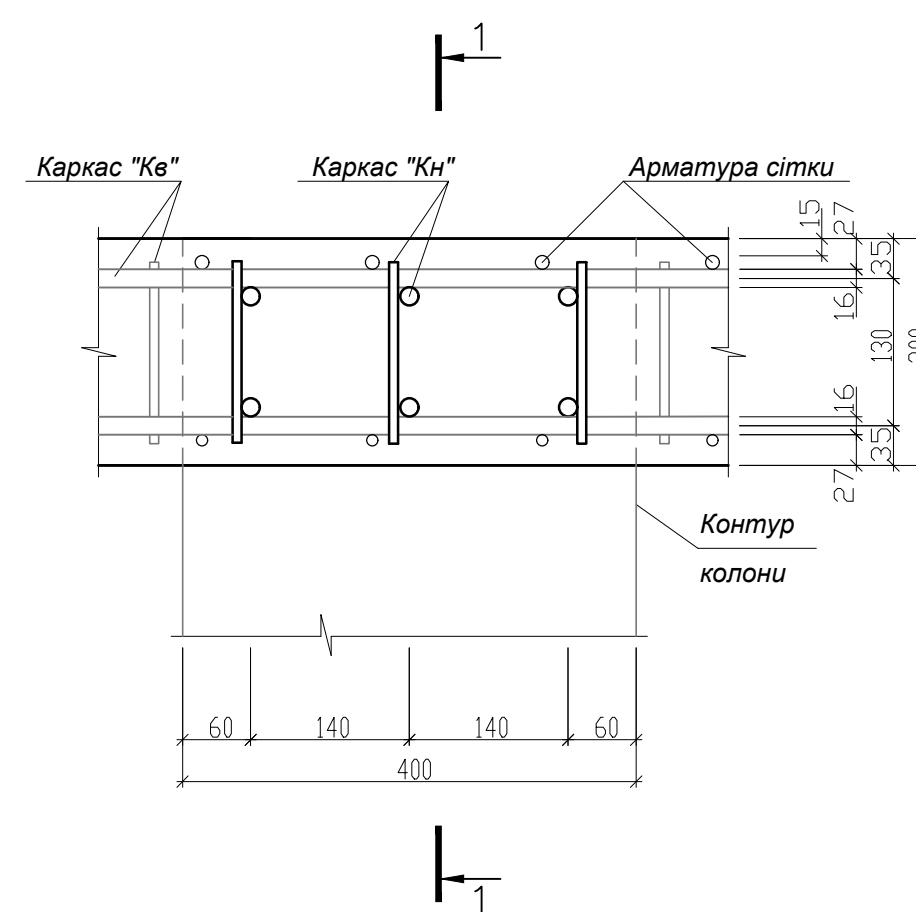
Сполучення арматури ригеля і плити



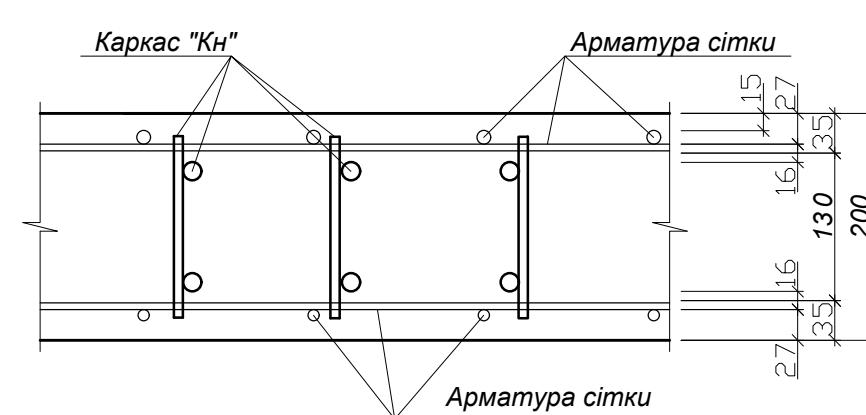
1 - 1



Сполучення каркасів в монолітній плиті

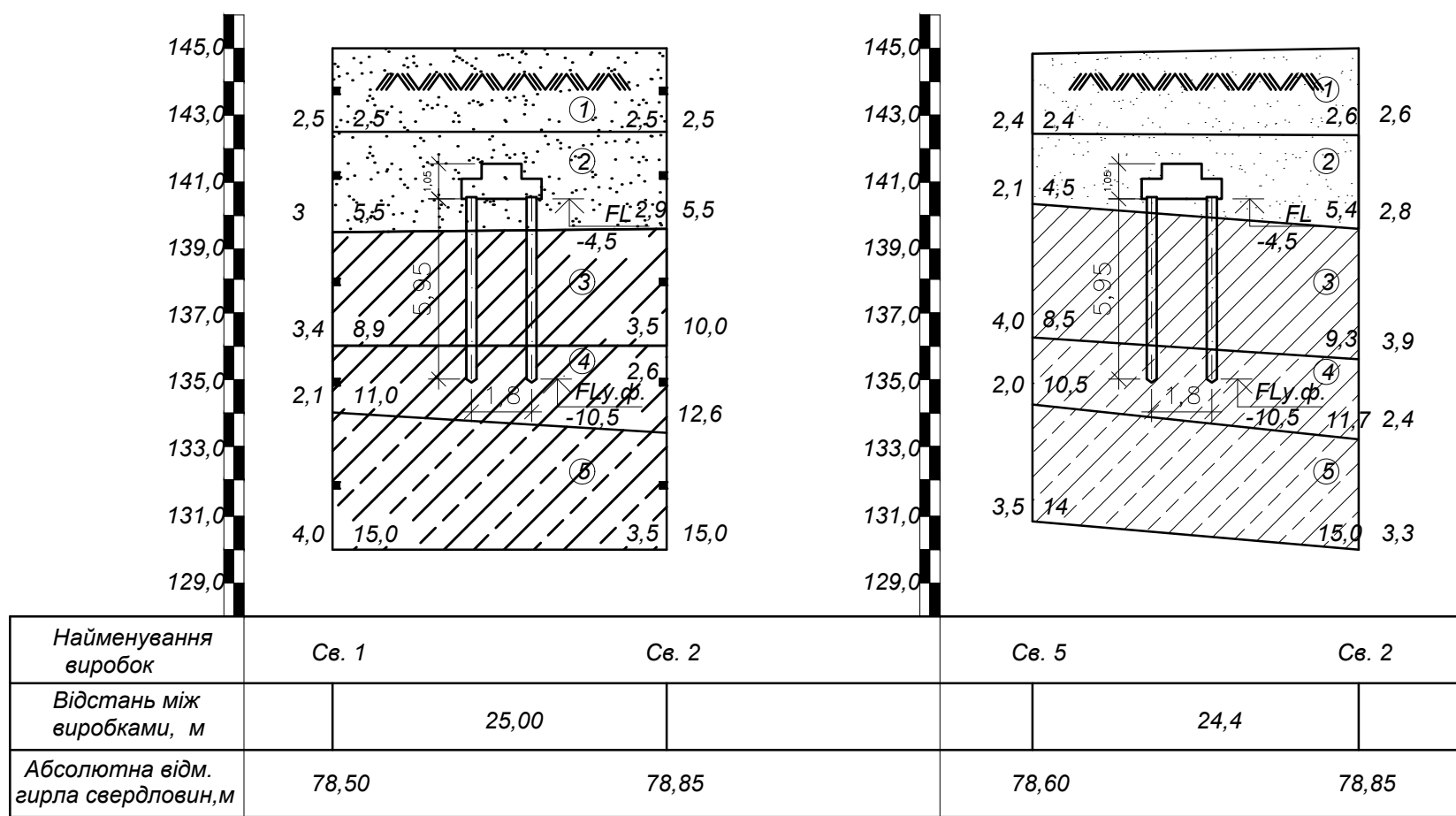


2 - 2



Інженерно-геологічний
розріз I - I

верт. 1:200; гор. 1:500



Інженерно-геологічний
розріз II - II

верт. 1:200; гор. 1:500

$\gamma_1=18 \text{ кН/м}^3$;
 $\sigma_0=1 \text{ кПа}$; $\varphi=30^\circ$
 $E_0=12 \text{ МПа}$; $R_0=300 \text{ кПа}$

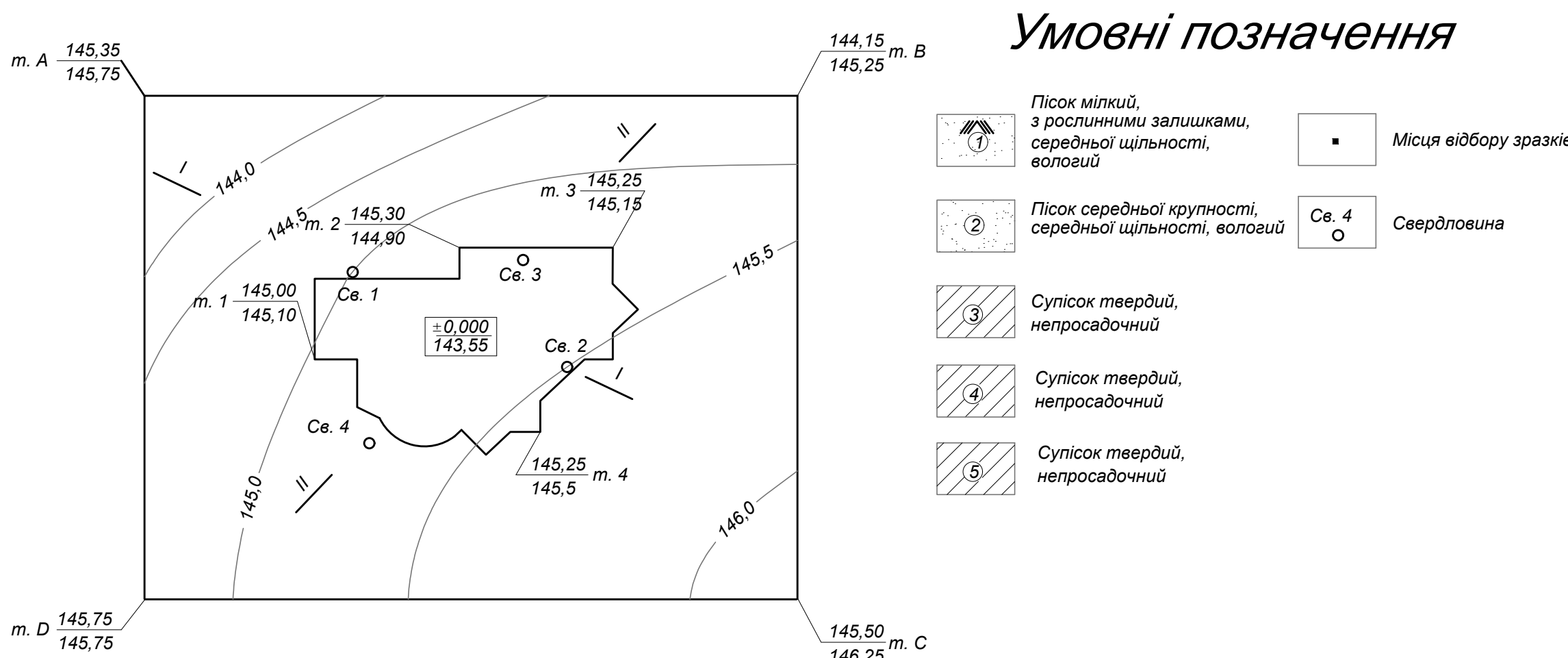
$\gamma_2=19,6 \text{ кН/м}^3$;
 $\sigma_0=0 \text{ кПа}$; $\varphi=28^\circ$
 $E_0=8 \text{ МПа}$; $R_0=400 \text{ кПа}$

$\gamma_3=20 \text{ кН/м}^3$;
 $\sigma_0=40 \text{ кПа}$; $\varphi=16^\circ$
 $E_0=16 \text{ МПа}$; $R_0=222 \text{ кПа}$

$\gamma_4=19,8 \text{ кН/м}^3$;
 $\sigma_0=20 \text{ кПа}$; $\varphi=20^\circ$
 $E_0=12 \text{ МПа}$; $R_0=230 \text{ кПа}$

$\gamma_5=20,2 \text{ кН/м}^3$;
 $\sigma_0=18 \text{ кПа}$; $\varphi=13^\circ$
 $E_0=20 \text{ МПа}$; $R_0=200 \text{ кПа}$

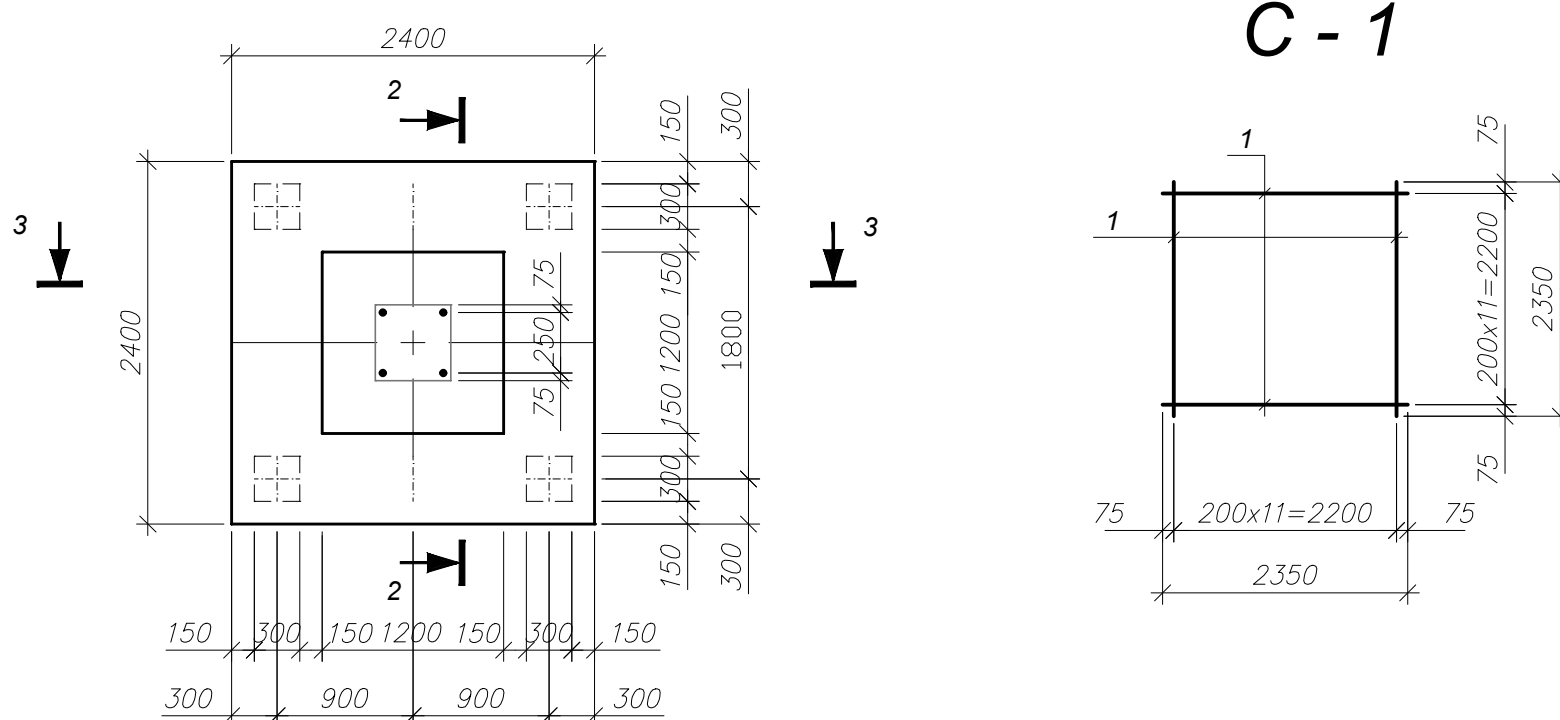
Схема плану будівельного майданчика
і геологічних виробок 1: 500



Умовні позначення

- Пісок м'який, з рослинними залишками, середньої щільності, вологий
 - Пісок середньої крупності, середньої щільності, вологий
 - Супісок твердий, неспасадочний
 - Супісок твердий, неспасадочний
 - Супісок твердий, неспасадочний
- Місія відбору зразків
- Свердловина

Пальовий фундамент СФ - 1
1 - 1

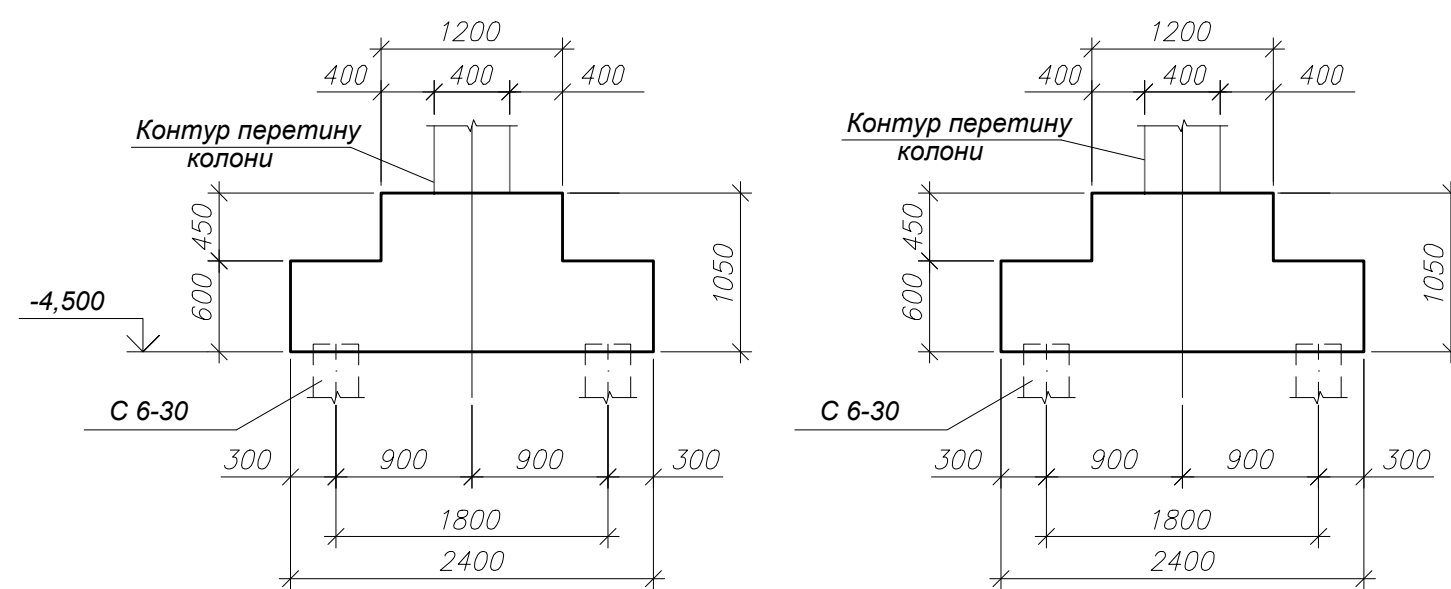


С - 1

Опалубні креслення

2 - 2

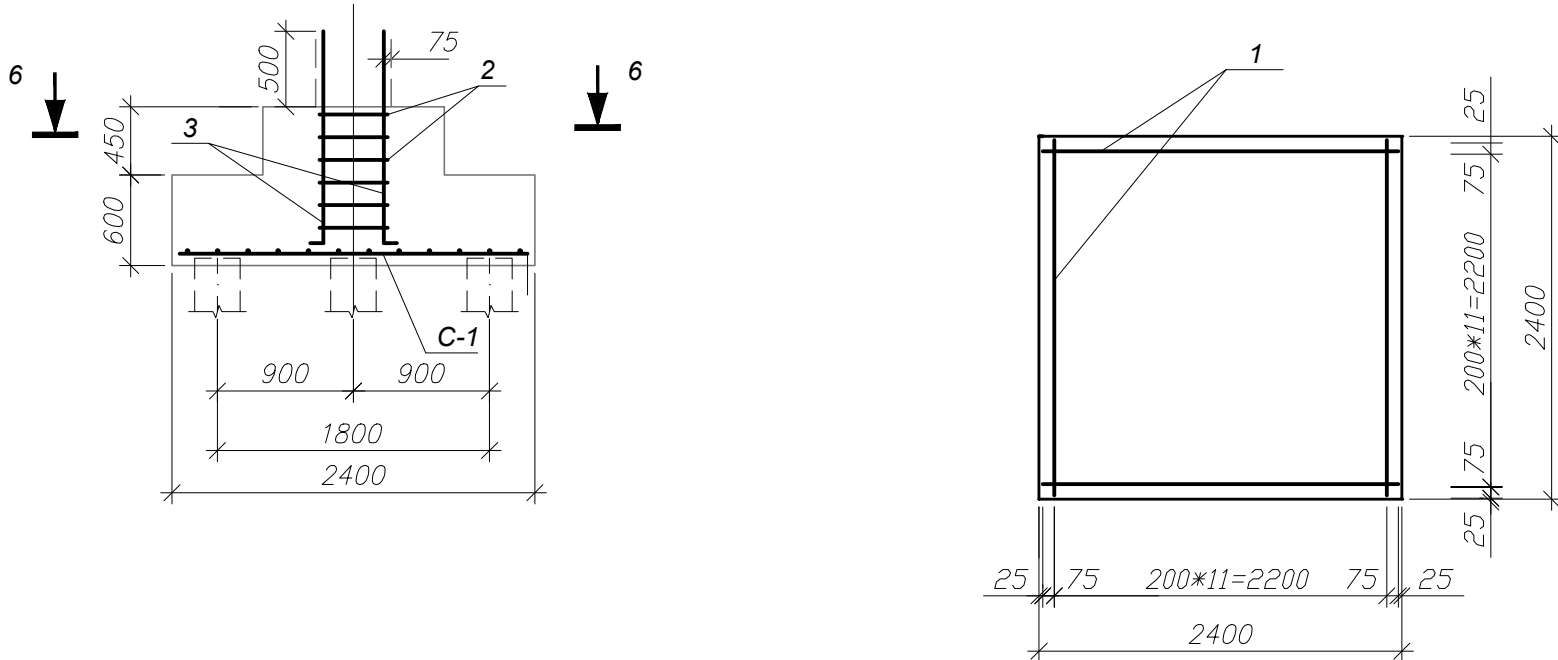
3 - 3



Арматурні креслення

4 - 4

Схема армування
підшви ростверку



Специфікація залізобетонних елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кп.	Маса од. кг.	Примітки
		Пальовий фундамент СФ - 1			
		Складальні одиниці			
С-1		Сітка С-1	1	14,66	
АН-1		Анкер АН-1	4	2,3	
		Матеріали			
		Бетон важ. кл. С20/25		4,10	м ³

Специфікація арматурних виробів

Поз.	Позначення	Найменування	Кп.	Маса од. кг.	Примітки
		С-1			
1	ДСТУ 3760:2019	Ø 18 А400 L = 2350	24	4,70	
		АН-1			
2	ДСТУ 3760:2019	Ø 28 А400 L = 1550	4	3,91	
3	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А240 L = 350	6	0,58	

Відомість витрати сталі на елемент

Марка елемента	Вироби арматурні								Всього
	Арматура класу								
	A400				A240				
	ДСТУ 3760:2019				ДСТУ 3760:2019				
	Ø 18	Ø 16	Ø 14	Ø 28	Разом	Ø 6	Ø 8	Разом	
СФ - 1	113	-	-	10,7	123,7	-	9,0	9,0	132,7

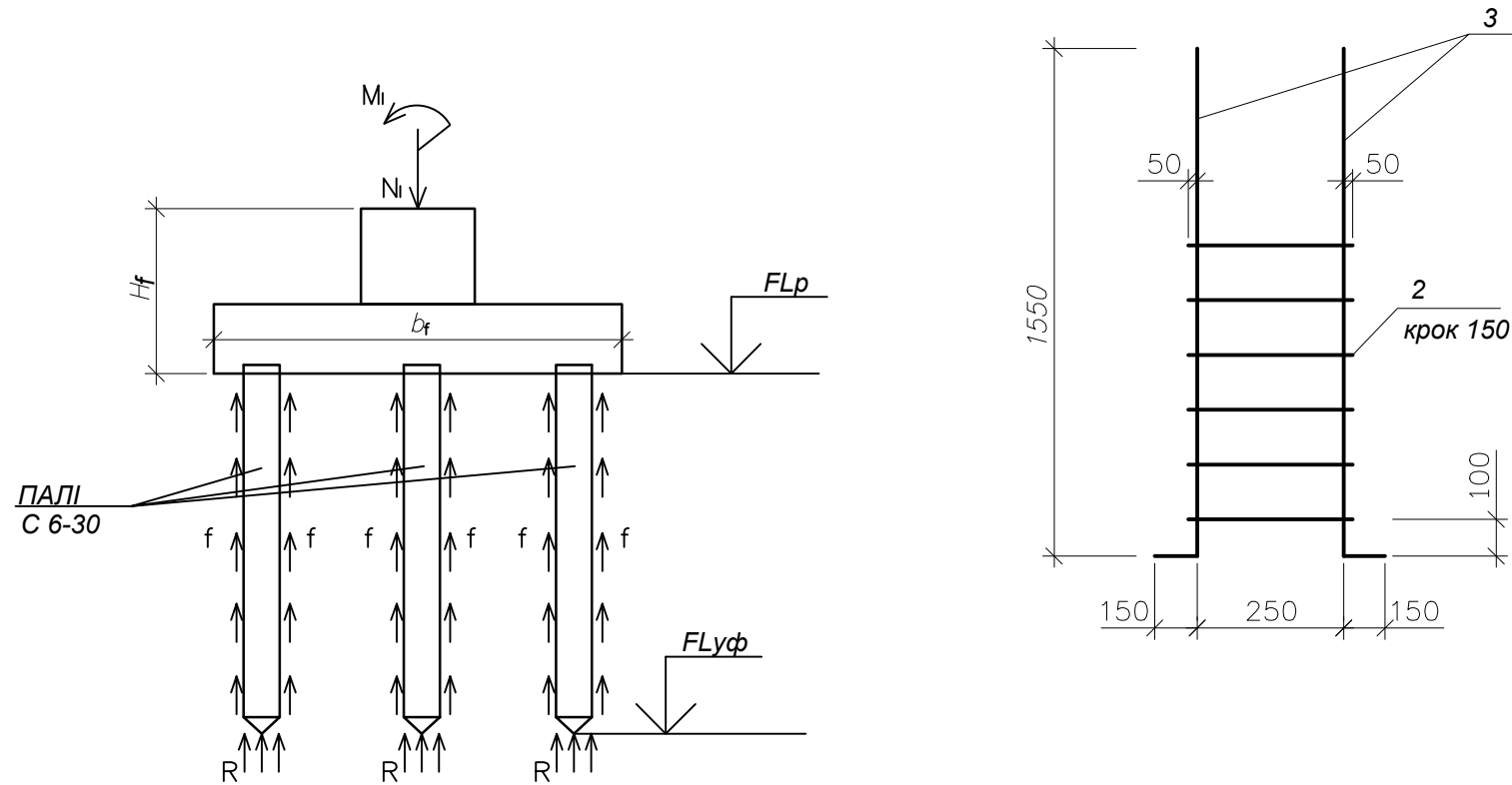
Техніко-економічні показники

Марка елемента	Витрати бетону		Витрати сталі, кг	
	клас	обсяг (м ³)	на 1 м ³	на елемент
СФ - 1	С20/ 25	4,10	32,4	132,7

Розрахункова схема

СФ-1

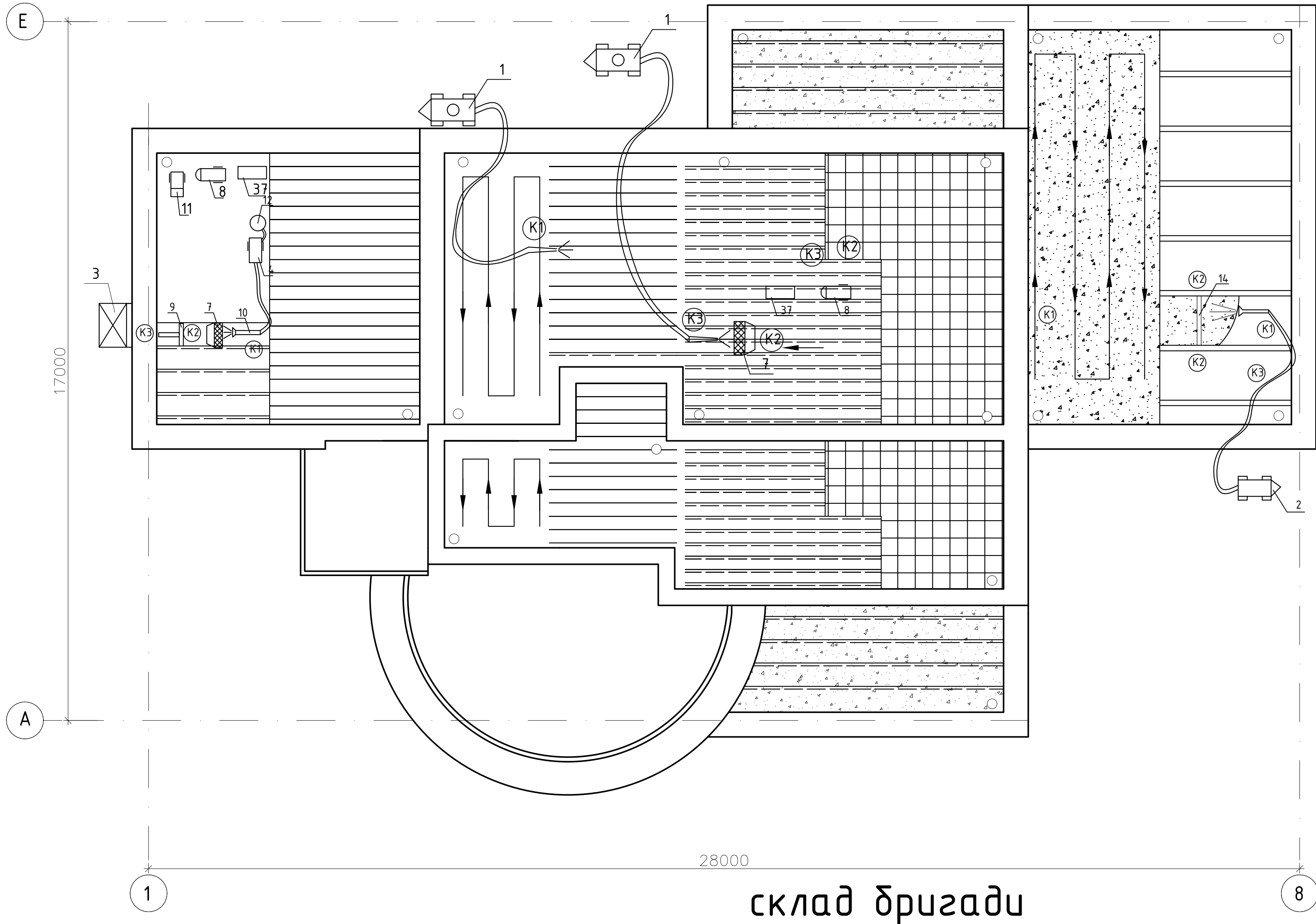
АН-1



- За відносну позначку 0,000 м прийнятий рівень чистої підлоги 1-го поверху, що відповідає абсолютній відмітці 143,55 м.
- Під фундаменти передбачається бетонна підготовка з бетону класу С7,5 товщиною 100 мм.
- Занурення паль виконувати дизельмолотом.
- Кількість випусків арматури з ростверків колон і їх розміщення в плані приймається відповідно до армування перетинів колон, стрижні діаметром Ø28 класу А400С L = 1900 мм.

						08-11.БКП.031- КБ		
						М. Тальне		
Зм.	Кп.	Арх.	Док.	Підпис	Дата	Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тальне	Стадія	Арх.
Розробив	Патик Д.М.						п	5
Перевірив	Полович М.							8
Н.контроль	Масвська І.							
Рецензент	Коц І.В.					План пальових фундаментів, інженерно-геологічний розрізи, фундамент СФ-1, армування	ВНТУ, ар. Б-22мс	
Затвердив	Шевць В.В.							

Технологічна карта на влаштування покрівлі

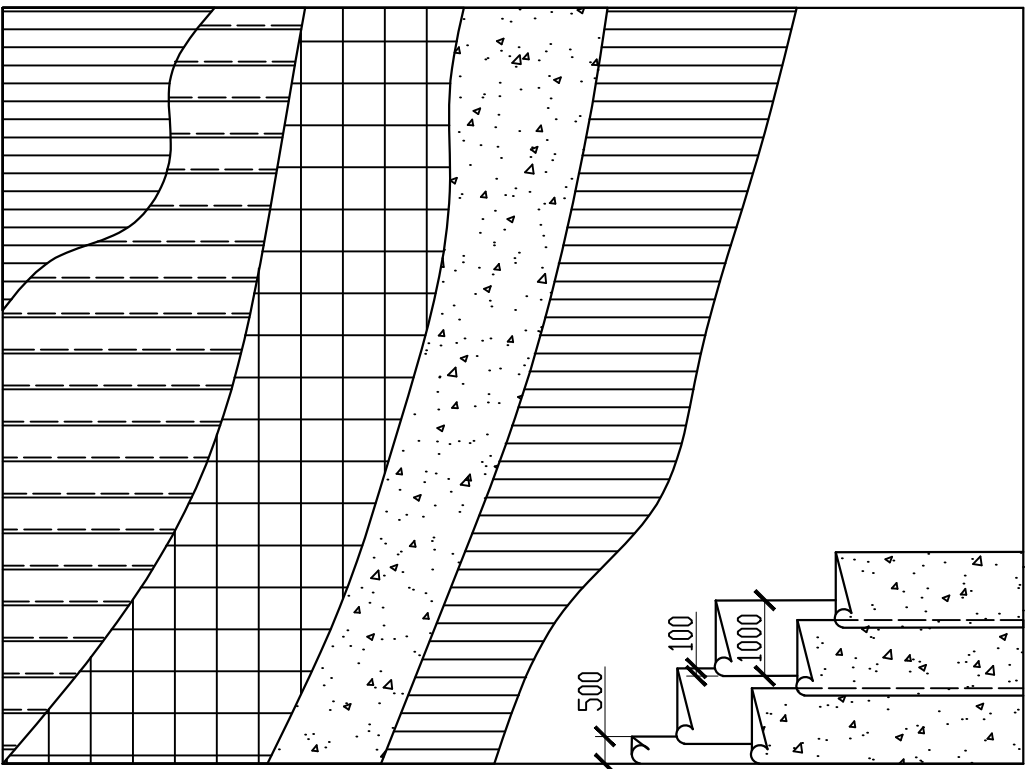


Ланка	Професія	Розряд	Кільк.
1	Покрівельник	4 3 2	1 3 2

Графік виконання робіт

Робочі процеси	Од. вим.	Обсяг робіт	Парагр. ЕНП	Трудомісткість на весь обсяг робіт		Проектовані				Виконання плану, %	Кільк. змін в добу	Тривалість, год.	Робочі дні																	
				люд.дн	маш.зм	профес. розряд	чисел. сть	люд.дн	маш.зм				Зміни																	
													1	2	3	4	5	6	7	8	9									
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2									
Очистка основи від сміття механізованим способом	100 м	2,31	Е7-4	0,12		Покрівельн. 4 розряд	1																							
Осиритовка основи механізованим способом	100 м	2,31	Е7-4	0,19		3 розряд	1																							
			Разом:	0,31				1			62	1	0,5																	
Оздоблення водо-сточних бортовок	1 шт	17	Е7-4	2,77		Покрівельн. 5 розряд	1	0,5		96	2	1,5																		
Влаштування пароізоляції	100 м	2,31	Е7-13	1,93		Покрівельн. 4 розряд	1	6		96	2	1																		
Влаштування теплоізоляції	100 м	2,31	Е7-14	2,89		Покрівельн. 4 розряд	1	9		96	2	1,5																		
Влаштування стяжки з цем. піщаного розчину	100 м	2,31	Е7-15	3,66		Покрівельн. 4 розряд	1	8		91	2	2																		
Влаштування бортиків	100 м	1,31	Е7-15		2 розряд	1																								
Осиритовка стяжки бітумною мастикою механізованим способом	100 м	2,31	Е7-4	0,19		Покрівельн. 4 розряд	1	1		19	1	1																		
Влаштування напів-ляного відрозл. килима з повторною прикаткою катком	100 м	2,31	Е7-2	1,23		Покрівельн. 4 розряд	1	6		60	2	1																		
	100 м	2,31	Е7-2		3 розряд	1																								
Оздоблення примика-ня покрівлі листо-вою сталлю	1 м	131	Е7-6	2,62		Покрівельн. 4 розряд	1	3		88	2	1,5																		
			Разом:	15,6				33,5																						

влаштування покрівлі



Умовні позначення:

- огрунтовка поверхні
- рулонна пароізоляція
- плитний утеплювач
- цементно-піщана стяжка
- гідроізоляція "Ізопласт"

- К1 покрівельник 4-го розряду
- К2 покрівельник 3-го розряду
- К3 покрівельник 2-го розряду

Влаштування покрівельного килима



Відомість потреби в машинах, механізмах, інструменті, інвентарі і пристосуваннях.

N п/п	Найменування	Марка, ГОСТ	Один. вим.	Кіл.	Технічна хар-ка
1	Передвижна покрівельна установка	ПКУ-35М	шт.	1	Подача мастик
2	Штукатурний агрегат	"Тольер"	шт.	1	Подача розчину
3	Підомник	ТП-3	шт.	2	Подача матеріалів
4	Компресор	СО-7А	шт.	1	Нагнітання повітря
5	Пневмоскребок		шт.	2	Розрівнювання мастик
6	Шланг резиновий	Ø 9мм ГОСТ 9556	м.	40	
7	Каток-розкатчик	Ортехбуй	шт.	2	Розгачування рулонних мат-ів
8	Візок для транспортуван. матеріалів	Ортехбуй	шт.	2	
9	Каток для прикатки рулонного килима		шт.	1	
10	Вудочка-форсунка		шт.	1	Назрівання рулон. мат-ів
11	Протипожежний візок		шт.	1	Безпечність робіт
12	Жидкий вогонь		шт.	1	Зберігання палива
13	Маленький інвентар, стальна труба 30мм		шт.	150	
14	Рейка-правило		шт.	2	Розрівнювання розчину
15	Лопата для розчину	ДСТУ 8973:2020	шт.	2	
16	Рулетка стальна	РС-20	шт.	2	Лінійні вимірювання
17	Рівень будівельний	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	шт.	2	Перевірка горизонтальн.
18	Плоскошпиль	ДСТУ 11516:2014	шт.	2	Загальнобудівельні роботи
19	Очки захисні	ДСТУ EN 174:2007	шт.	2	Безпечність робіт
20	Респіратор	ДСТУ EN 174:2007	шт.	2	Безпечність робіт
21	Ножниці покрівельні	ДСТУ 12.2.118:2007	шт.	2	Різка листової сталі
22	Тяг	ИОМТПС	шт.	2	Різка покрівельних мат-ів
23	Молоток покрівельний	ДСТУ Б В.2.8-23:2009	шт.	4	Загальнобудівельні роботи
24	Киянка прямокутна		шт.	2	
25	Метр складний	ДСТУ ISO 80000-1:2016	шт.	2	Лінійні вимірювання
26	Мілка		шт.	2	Очистка від сміття
27	Саквояж електричний	ДСТУ Б В.2.8-23:2009	шт.	3	
28	Скребок покрівельний	ИОМТПС	шт.	1	
29	Відро		шт.	2	
30	Терка пінопласта		шт.	3	Розрівнювання
31	Шовлон		шт.	2	Застилання покрівлі
32	Канат пеньковий	ДСТУ 30055-93	шт.	1	Підйом та спуск шлангів
33	Шпатель-скребок		шт.	1	Розрівнювання
34	Фляга металева		шт.	1	
35	Пензель-ручний		шт.	2	
36	Кельня штукатурна	ДСТУ Б В.2.8-20:2009	шт.	2	
37	Контейнер для матеріалів	ЦИОМТПС	шт.	2	Зберігання матеріалів

ТЕП

Показники	Од. вим.	Значення	
		По нормам	Прийняті
Трудомісткість всього обсягу робіт	люд.дн.	238,82	213
Трудомісткість на 1 м	люд.дн./м²	0,04	0,036
Виробіток	м²/люд.дн.	24,42	27,38
Обсяг робіт	м²	5832	5832

Вказівки до виробництва робіт

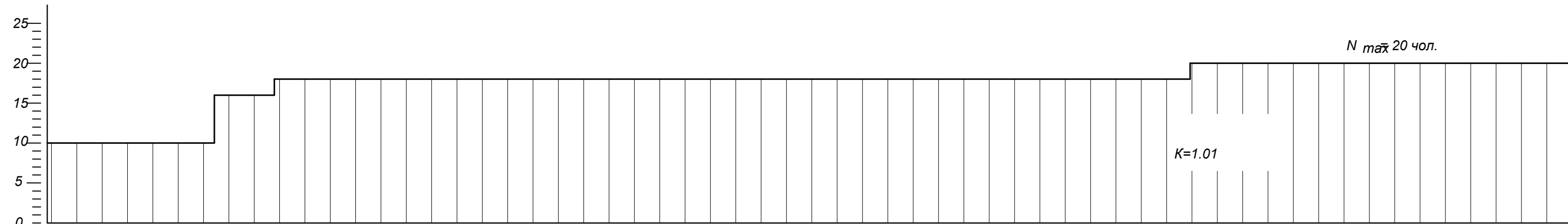
- До початку виробництва покрівельних робіт повинні бути виконані наступні роботи: закладені шви між плитами покриття; прокладена електророзводка в трубах під покрівлю.
- Подача матеріалів на покрівлю передбачається підйомником ТП-3.
- Подача гарячого бітуму на покрівлю передбачається по бітумопроводу пересувної покрівельної установки.
- Подача розчину до місця укладання передбачається розчинонасом СО-57, що входить в комплект штукатурної станції.

						08-11.БКП.031 – ПВР		
						М. Тальне		
Зм.	Кіл.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Склад Аркуш Аркушів		
Розробив	Патик Д.					Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тальне		
Перевірив	Полович М.							
Н.компр.	Маєвська І.					П	6	8
Рецензент	Коц І.В.					Схема організації покрівельних робіт, Графік проведення робіт, ТЕП,		
Затвердив	Швець В.В.							
						ВНТУ, гр. Б-22мс		

Календарний план будівництва

[illegible]

Графік руху робітників



Техніко-економічні показники проекту

| Тривалість будівництва, дн. | 162 |

Максимальне число робітників на будмайданчику, чол. 20

Середнє число робітників на будмайданчику, чол. 19

Коефіцієнт нерівномірності графіка руху робітників 1.01

Нормативний термін будівництва, дн. 200

						08-11.БКП.031 - ПОБ			
						м. Тяльне			
Зм.	Кіл.	Архуш	Док.	Підпис	Дата	Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тяльне	Стадія	Архуш	Архуші
Розробка		Патик Д.М.					П	7	8
Перевірка		Полович М.							
Н. контроль		Мазеєвська І.				Календарний план будівництва, графік руху робітників, ТЕП	ВНТУ, зр. Б-22мс		
Рецензент		Коц І.В.							
Завершено		Швець В.В.							

Будгенплан

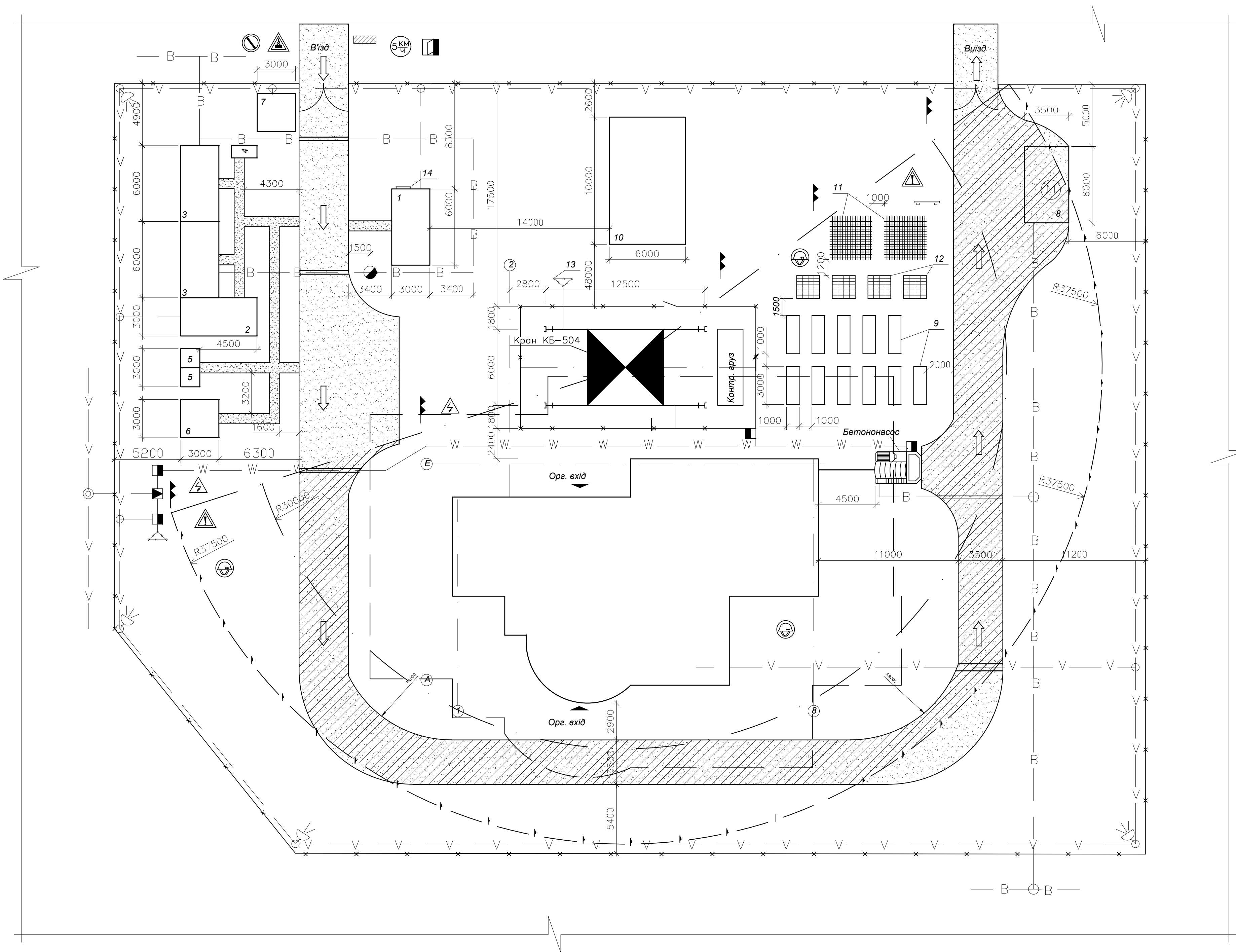


Схема габаритної прив'язки крану

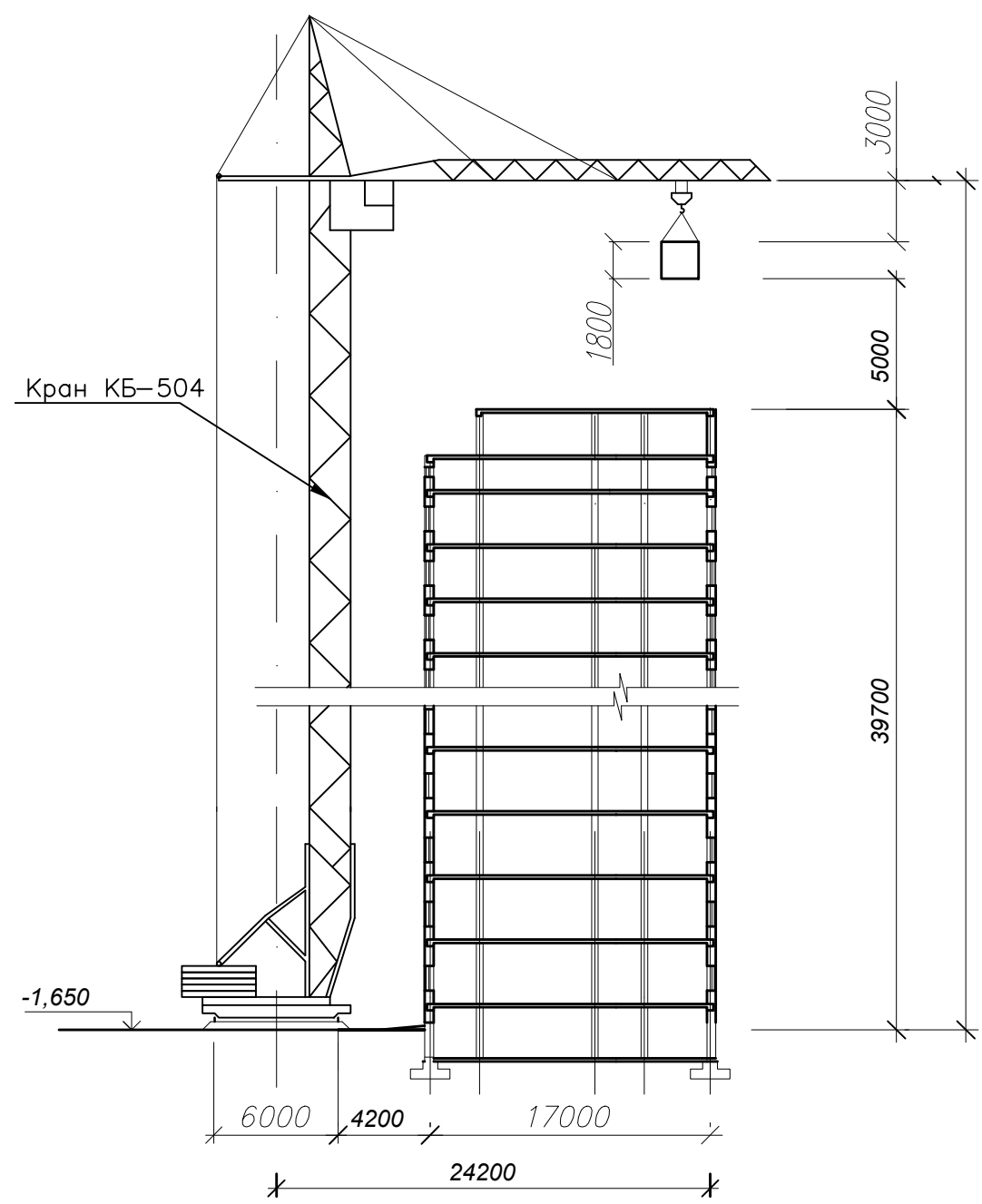
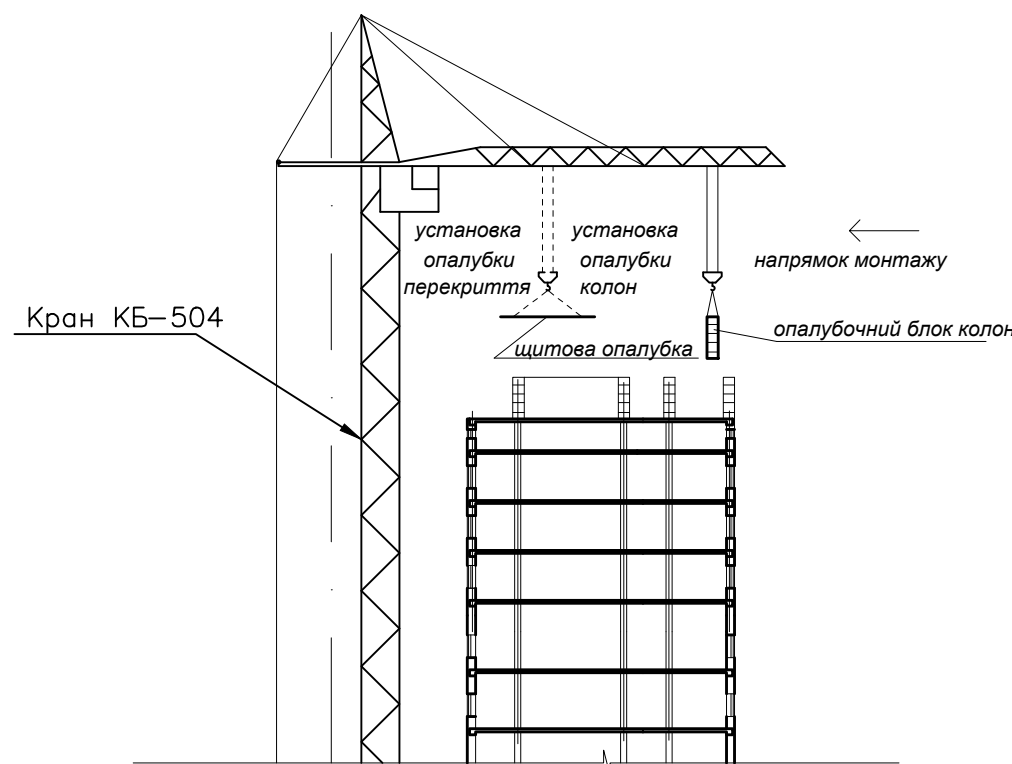


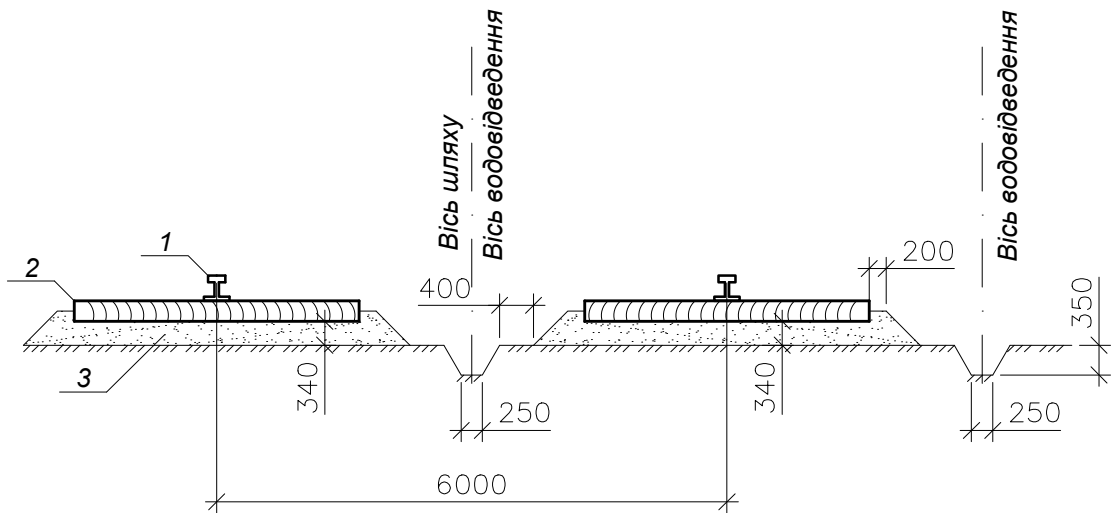
Схема монтажу опалубки колон і перекриття



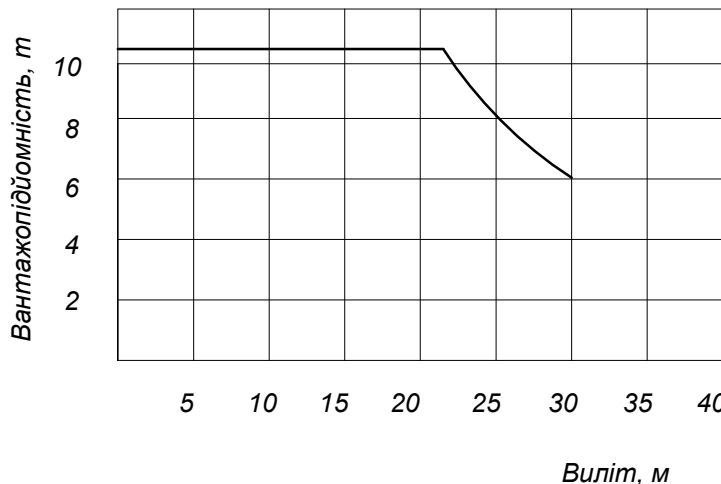
Поперечний профіль кранового шляху

Діаграма вантажопідйомність-виліт

для баштового крану КБ-504



1 - Рельса; 2 - Шпала; 3 - Баластна призма.



Експлікація тимчасових споруд, місць складування виробів і матеріалів Умовні позначення

Поз.	Найменування	Площа, м ²
1	Прорабська	18
2	Гардеробна	18
3	Кімната прийому їжі і обігріву	36
4	Умивальна	2
5	Сан. вузол	6
6	Душова	9
7	Контрольно-пропускний пункт	9
8	Мийка коліс автотранспорту	18
9	Штабелі опалубок	130
10	Закритий склад мінераловатних плит	60
11	Штабелі сіток	25
12	Пакети пінобетонних блоків	70
13	Заземлення	
14	Противопожежний щит	

Зображення	Змістоє значення
	Контур будівлі, що будується
	Тимчасове огороження
	Пішохідні доріжки
	Тимчасові дороги
	Кранові шляхи
	Зона дії крана
	Небезпечна зона крана
	Небезпечна зона падіння вантажів з будівлі
	Напрямок руху автотранспорту
	Пожежний гідрант
	Тимчасова водопровідна мережа
	Тимчасова силова електромережа
	Трансформаторна підстанція
	Електросилової розподільчий щит
	Пржектор

Техніко-економічні показники

Поз.	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Площа будівельного майданчика	м ²	2611
2	Площа постійних споруд	м ²	736
3	Площа тимчасових споруд	м ²	116
4	Протяжність автодоріг	п.м.	184
5	Довжина електромережі	п.м.	376
6	Довжина огорожі	п.м.	431
8	Протяжність водопроводу	п.м.	83
9	Площа складів	м ²	285
10	Коефіцієнт забудови	—	0,282

08-11.БКП.031- ПОБ					
М. Тальне					
Зм.	Кп.	Арх.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Патик Д.М.				
Перевірив	Полович М.				
Н.контроль	Маєвська І.				
Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тальне					
Схеми виконання робіт					
Рецензент	Коц І.В.				
Затвердив	Шевець В.В.				
Будгенплан. Прив'язка крана Поперечний профіль кранового шляху					
ВНТУ, ар. Б-22мс					

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврський кваліфікаційний проєкт
здобувача гр. Б-22мс Патик Дар'ї Михайлівни
на тему: «Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тальне»

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт виконано у відповідності до завдання, що затверджено зав. кафедрою БМГА, відповідає темі, містить 8 аркушів графічного матеріалу і пояснювальну записку з 95 сторінок та додатків.

Матеріал роботи подано у розгорнутому та доступному для розуміння вигляді.

Тема БКП є актуальною. Запропоновані здобувачем в БКП рішення спрямовані на забезпечення надійності, зниження енергоємності та підвищення енергоефективності об'єкта.

В першому розділі представлені архітектурно-будівельні рішення. У другому розділі виконано розрахунки каркасу будівлі та проектування монолітного перекриття. Третій розділ присвячений розробці пальових фундаментів. В розділі 4 виконано технологічну карту на влаштування рулонної покрівлі. В розділі 5 представлені рішення з організації будівельного виробництва. В розділі 6 – представлені рішення з охорони праці.

Запропоновані в БКП технічні рішення обґрунтовані, відповідають сучасному рівню досягнень науки та будівельної практики, застосовано сучасні інформаційні та інженерні технології.

Текстова частина пояснювальної записки та графічні креслення до неї виконано відповідно до стандартів та з дотриманням усіх вимог.

БКП має практичну цінність, містить оригінальні конструкторсько-технологічні рішення, можлива реалізація більшості запропонованих автором технічних рішень.

До недоліків роботи слід віднести відсутність ситуаційного плану мікрорайону в м. Тальне, щоб зорієнтуватися де розміщено майданчик будівництва.

Вважаю, що бакалаврський кваліфікаційний проєкт у цілому виконано на відповідному рівні і, за відповідного захисту, заслуговує оцінку «А».

Здобувач Патик Д.М. заслуговує на присвоєння ступеня бакалавра та кваліфікації бакалавра з будівництва згідно з ОПП «Будівництво та цивільна інженерія».

Рецензент

професор кафедри ІСБ, к.т.н.



Коц І.В.

ВІДГУК
керівника бакалаврської кваліфікаційної роботи (проекта)

здобувача

Патик Дар'ї Михайлівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: «Нове будівництво торгово-офісного центру в місті Тальне»

В даний час неможливо уявити собі велике місто без офісних будівель або бізнес центрів, адже вся ділова активність, провідні проекти, сконцентровані в них. Головною відмінністю офісних будівель від всіх інших є їх діловий вид. Строгі фасади, як правило, витримані в стриманих тонах і спокійній колірній гаммі. Бізнес центри в залежності від розмірів і своєї спрямованості можуть мати досить сильні відмінності за структурою. Однак у кожному разі основним планувальним компонентом є робочі кабінети - офіси. Невеликі бізнес центри можуть складатися тільки з таких кабінетів і основних приміщень, без яких не обходиться жодна будівля, - вестибюль, хол і т.д. Більш серйозні проекти включають в себе окремі переговорні кімнати, зали для засідань і нарад, місця прийому їжі, кімнати відпочинку, галереї, виставкові майданчики.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт виконано у відповідності до завдання, виданого кафедрою БМГА.

Робота містить всі складові розділи, які виконані в повному об'ємі з використанням сучасних матеріалів, нових конструктивних рішень та передових технологій.

Для оцінки об'ємно-планувального рішення торгово-офісного центру, розраховано техніко-економічні показники, що характеризують економічну обґрунтованість загальних параметрів будівлі.

Конструктивні рішення розроблено з використанням сучасних нормативних документів, з прийняттям найбільш раціональних рішень.

Автор володіє навичками роботи з сучасними досягненнями в проектуванні та інформаційними технологіями.

Бакалаврський дипломний проєкт оформлено у відповідності до діючих стандартів, перевірено і підписано. Графічна частина повністю відображає основний зміст пояснювальної записки.

В ході розробки кваліфікаційного проєкту закріплені та розширені теоретичні знання, отримані практичні навички використання сучасних нормативних документів та програмного забезпечення, поглиблено практичне використання основних принципів розрахунку і проектування споруди з комплексним розв'язком архітектурних та конструкторсько-технологічних задач.

Виконану роботу можна відмітити оцінкою «А».

Якість підготовки здобувачки відповідає вимогам освітньої програми і дає можливість, після відповідного захисту роботи, присвоєння їй ступеня бакалавра з будівництва.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи (проекта)

Доц. кафедри БМГА, к.т.н.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Наш
(підпис)

Попович М.М.
(ініціали, прізвище)