

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
БУДІВНИЦТВА, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

Кафедра будівельних конструкцій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

ТОРГОВЕЛЬНО-ОФІСНИЙ ЦЕНТР В М. ХАРКОВІ

Розробив: студент 4 курсу, групи БтаЦІ 2022-3
Спеціальності 192 – Будівництво та цивільна
інженерія

ОПП «Промислове та цивільне будівництво»



Денис Олександровича МОРОЗ

Керівник: канд. техн. наук, доцент



Каріна Віталіївна СПІРАНДЕ

Рецензент: докт. техн. наук, доцент

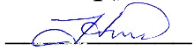
Андрій Миколайович БІДАКОВ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О.М. БЕКЕТОВА**

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
БУДІВНИЦТВА, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри будівельних
конструкцій

 к.т.н., доц. Спіранде К.В.

« 01 » червня 2026 року

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Мороза Дениса Олександровича

Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво

Тема кваліфікаційної роботи: Торговельно-офісний центр в м. Харкові

затверджена наказом ректора ХНУМГ від « 26 » травня 2026 р. № 447-03

Термін подання завершеної роботи на кафедру « 15 » червня 2026 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи інженерно-геологічні умови, основні вимоги до несучих та огорожувальних конструкцій будівлі, архітектурно-планувальне рішення об'єкту.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): архітектурно-будівельна частина, розрахунково-конструктивна частина, технологічні рішення та організація будівництва, розділ охорони праці.

Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

- архітектурно-будівельна частина: ситуаційний план, плани будівлі, розріз, вузли та фасад;

- розрахунково-конструктивна частина: опалубочні креслення, схеми армування та вузли, специфікації арматури монолітної колони, безбалкової монолітної плити перекриття та фундаментної плити;

- технологічні рішення та організація будівництва: технологічна карта на зведення типового поверху будинку.

КОНСУЛЬТАНТИ РОЗДІЛІВ РОБОТИ

Розділ		Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
			завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-будівельна частина		Казімагомедов Ф. І., доцент		
2. Розрахунково-конструктивна частина	Розрахунок підземної частини об'єкту	Кротов О. В., доцент		
	Розрахунок надземної частини об'єкту	Спіранде К. В., доцент		
3. Технологічні рішення та організація будівництва		Говоруха І. В., доцент		
4. Охорона праці		Косенко Н. О., доцент		
Нормоконтроль		Пустовойтова О. М., доцент		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Архітектурно-будівельна частина	02.06-04.06.2029	виконано
2.	Розрахунково-конструктивна частина	05.06-11.06.2026	виконано
3.	Технологічні рішення та організація будівництва	12.06-13.05.2026	виконано
4.	Охорона праці	14.06-15.06.2026	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи



к.т.н., доц. Спіранде К. В.

Завдання прийняв до виконання



Мороз Д.О.

Дата видачі завдання « 01 » червня 2026 р.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	6
1.1 Вихідні дані.....	6
1.2 Об'ємно-планувальні рішення будівлі.....	7
1.3 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій	8
1.4 Характеристика основних конструктивних елементів будівлі	11
1.5 Санітарно-технічні та інженерне обладнання будівлі	12
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	14
2.1 Розрахунок підземної частини об'єкту	14
2.1.1 Визначення навантажень на елементи будівлі	14
2.1.2 Загальні відомості про ділянку вишукувань	18
2.1.3 Гідрогеологічні умови	19
2.1.4 Склад та фізико-механічні властивості ґрунтів.....	21
2.1.5 Створення просторової моделі в програмних комплексах САПФІР-3D і ЛІРА-САПР	24
2.1.6 Результати розрахунку пальового ростверку	28
2.2 Розрахунок надземної частини об'єкта.....	32
2.2.1 Навантаження на монолітну плиту	32
2.2.2 Результати статичного розрахунку монолітної плити.....	35
2.2.3 Результати конструктивного розрахунку монолітної плити	36
Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва.....	39
3.1 Розроблення технологічної карти на влаштування плити перекриття товщиною 200 мм.....	39

3.2 Визначення структури процесу та обсягів робіт	41
3.3 Розробка схеми розміщення опалубки.....	45
3.4 Вибір комплекту машин та механізмів.....	54
3.5 Розробка схеми вкладання бетонної суміші.....	59
3.6 Розробка калькуляції витрат праці та машинного часу	61
3.7 Визначення тривалості процесів. Побудова графіку виконання процесу	63
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	64
4.1 Аналіз параметрів мікроклімату.....	64
4.2 Аналіз природного та штучного освітлення	64
4.3 Аналіз електробезпеки.....	65
Висновки	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Вихідні дані

В дипломній роботі розробляється проект на влаштування торгівельно-офісного центру у місці Харків. Будівля розташовується по вулиці Алчевськ, будівництво виконується в стиснутих умовах.

Територія забудови відповідно до Додатку Е ДБН В.1.2.-2:2006 [1]

Кліматичні особливості даної місцевості

Весна і осінь не тривалі, особливо тривале літо з великою кількістю сонячних днів, нетривала зима. Переважаючими напрямками вітру протягом року є західна сторона та північна. Середня річна вітру спостерігається вдень, найменші - вночі або вранці.

Найбільші швидкості вітру рівні 4.6 м/сек. Найбільші швидкості спостерігаються в зимові місяці і на початку весни, найменші в літні місяці і на початку осені. В добовому ході найбільші швидкості припадають на північносхідне і східне спрямування. Переважають вітри малих швидкостей. Імовірність вітру зі швидкістю 1 - 5 м / сек і штилів становить від 53 до 72% в рік. Застою, накопиченню забруднюючих речовин в повітрі сприяє безвітряна погода або малі швидкості вітру. В середньому за рік, за даними станцій Харків, спостерігається 34 - 38 днів з сильним вітром.

Середня річна температура повітря дорівнює 9,6 - 10,3 ° С. Середня місячна температура повітря в 13 годин самого спекотного місяця - липня - 25°C. В середньому за рік спостерігається 40 - 50 днів з туманами. В середньому за рік випадає 375 - 400 мм опадів [2].

Ґрунти на майданчику - чорноземи південні слабогумусні міцелярно-карбонатні на лесових породах. Ґрунти мають слабо виражені просадні властивості. Тип ґрунтових умов за просіданням - 1 (перший). Сейсмічність району - 7 балів. Глибина промерзання ґрунту - 0,8 м.

1.2 Об'ємно-планувальні рішення будівлі

Шестиповерхова будівля має Г-подібну форму. Розміри будинку в вісях 1-7- 21.6 м, А-Д- 20.79 м. Висота типового поверху складає 3.6 м. Загальна висота будівлі складає 22.5 м. Є цокольний поверх для торгівельно-офісної будівлі та підземний поверх. починаючи з першого поверху та закінчуючи 6 запроектовані житлові приміщення. На першому поверху запроектовано одна однокімнатна квартира з площею 39.7 м², та двокімнатна-57.9 м. Все інше це торгівельна зона- складає 147.4 м². В підвальній частині також є торгівельна зона- складає -234.6 м² та технічне приміщення-66.9 м². З 2 по 6 поверх – знаходяться житлові зони:

- 1 – трьохкімнатна квартира площею-79.6 м²
- 2- двухкімнатна- площею-57.9 м² та 68.1 м²
- 2- однокімнатна площею -31.8 м² та 35.7 м²

Загальна кількість квартир на поверху складає- 5 , на весь будинок -27 квартир Будівля призначена для розташування офісів та торгівельних приміщень .

Архітектура будівлі відповідає норма, які стосуються громадських будинків. Планувальна, просторова і функціональна організація обумовлена специфікою функціонального призначення приміщень.

Покрівля у будинку не експлуатується, влаштований організований зовнішній водосток.

Евакуація з приміщення забезпечена по двом незадимляним сходовим клітинам з підпором повітря і аварійним споживажем світла. Для будинку передбачено безпечні зони на кожному поверсі будівлі, які віділяються від інших приміщень протипожежними стінами 2-го типу, перекриття- 3-го типу.

В будинку передбачен 1 пасажирських ліфта вантажопідємністю 1000 кг з розмірами кабіни 2100x1100x2100 мм.

Клас відповідальності будинку – СС2; Тип конструкцій – Б [3]

1.3 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Розрахунок теплопередачі стіни

$t_{в}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi_{в}=50\%$ - офісні приміщення Нормальний тепловий режим

Вологісні умови експлуатації огорожувальних конструкцій від вологісного режиму приміщення (додаток К) [4, 5].

Умова експлуатації – Б

Розрахункові коефіцієнти $h_{si} = 8,7\text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$; $h_{se} = 23\text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$

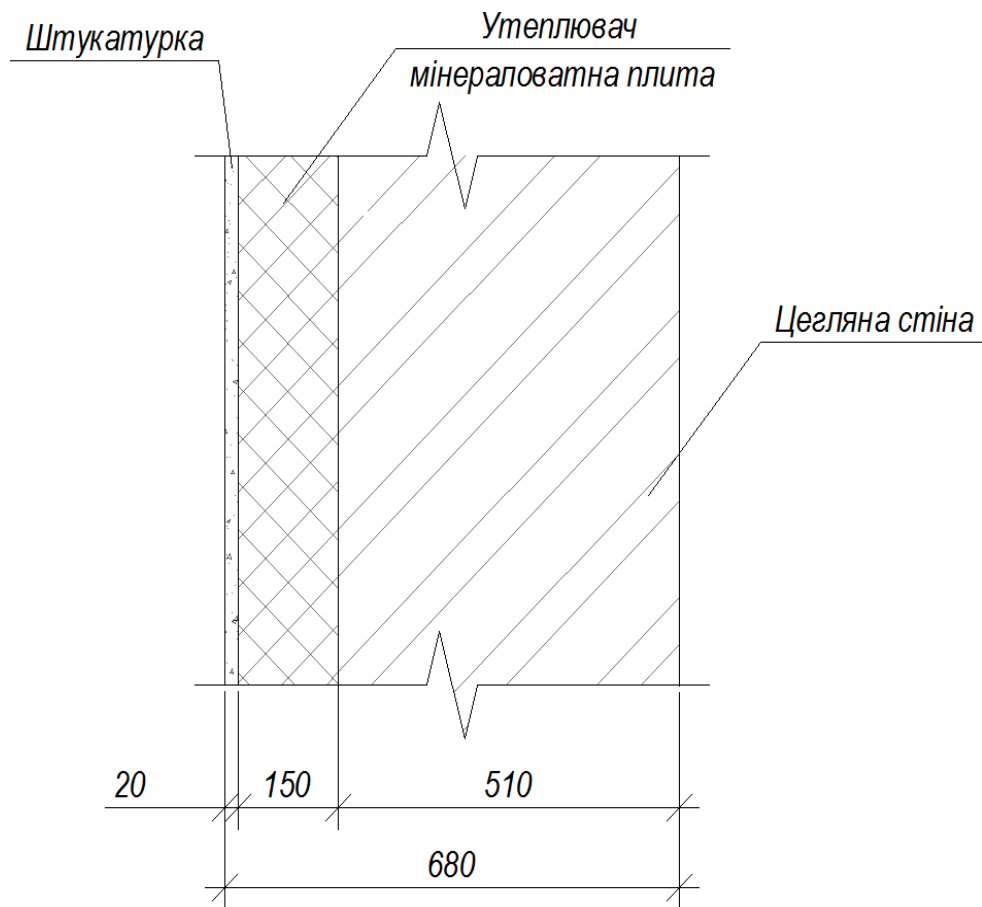


Рисунок 1.1 - Конструкція зовнішньої стіни житлової будівлі

Таблиця.1 - Склад стіни

№	Назва шару (матеріалу)	Товщина δ , мм	Густи на γ , кг/м ³	Теплопрові дні сть λ , Вт/мС	Коефіцієнт теплотасвоєн ня S , Вт/(м ² ·К)	Коефіцієнт паропроник но сті μ , мг/мгодПа
1	Тинькуван ня вапняно- пісчаним розчином	20	1600	0.81	9.76	0.12
2	Плити з мінеральної вати	150	300	0.04	1.44	0.41
3	Кладка з цегли глиняної повнотілої	510	1800	0.81	10.12	0.11

Визначаємо опір теплопередачі в товщині конструкції стіни

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{h_{si}} + \sum_{i=1}^j R_i + \frac{1}{h_{se}} = \frac{1}{h_{si}} + \sum_{i=1}^j \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{h_{se}}, \quad (1.1)$$

Зовнішня стіна

$$R_3 = \frac{\delta_3}{0,04}$$

$$R_1 = \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} = \frac{0,02}{0,81} = 0,024 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

$$R_2 = \frac{0,51}{0,81} = 0,629 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + 0,024 + 0,629 + \frac{1}{23} = 0,811 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

Визначаємо мінімально допустиме значення

$$R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} - \text{зона I}$$

Підбираємо утеплювач :

$$(4 - 0,811) = \frac{\delta_3}{0,04}$$

$$\delta_3 = 0,04 \cdot 3,189 = 0,127 \text{ мм}$$

Приймаємо $\delta_3 = 150 \text{ мм}$ - плити негорючі теплоізоляційні базальто-волокнисті

Отримані нами значення $R_\Sigma = 0,811 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{К}}{\text{Вт}}$ - є допустимими значеннями. Берем плита товщиною $\delta_3 = 150 \text{ мм}$ і теплопровідністю $\lambda_3 = 0,04 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{0,04} = \frac{0,15}{0,04} = 3,75 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Отримане нами значення буде

$$R_\Sigma = 3,75 + 0,811 = 4,56 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} > R_{q \min} = 4 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

- є допустимим значенням

Офісне приміщення та вбудовані в них приміщення громадського призначення слід проектувати класом енергоефективності не нижче "С" згідно з ДБН В.2.6-31 [4].

Допускається проектувати будівлю за вищим класом енергоефективності - "В" та "А" [4]. Річна енергопотреба, що встановлюється згідно з ДСТУ 9190:2022 [6], ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015 [7] для опалення для житлової частини будівлі, слід відносити до кондиціонованої (опалювальної) площі, м², а для частини із вбудованими громадськими приміщеннями сумарне річне енергоспоживання на опалення та охолодження відносити до кондиціонованого (опалювального) обсягу

Слід застосовувати обладнання інженерних систем класом енергоефективності за його визначеності. для даного типу обладнання не нижче "С" і не нижче за клас енергоефективності інженерної системи.

1.4 Характеристика основних конструктивних елементів будівлі

Таблиця 1.2.

№ п/п	Найменування конструктивних рішень	Коротка характеристика матеріалів, перерізу, прогони	Примітки
Офісна будівля			
1	Фундаменти	Монолітні . Бетон класу C20/25	
2	Перекриття і покриття	Монолітна залізобетонна плита 200 мм, Бетон класу C25/30	
3	Перемички	1 кирпич ширина 120 мм	
4	Витяжні канали	Монолітні ВБ30-1, БВ-30	
5	Зовнішні стіни, внутрішні стіни	з цегляної кладки товщиною 510 , 200 мм	
6	Цоколь	Гранітно-керамічна плитка під камінь. Товщина 20 мм	
7	Перегородки	цегляні товщиною 120 мм, відповідно ДСТУ EN 771-1:2022 [8]	
8	Ліфтова шахта	Монолітна залізобетонна товщиною 200 мм, Бетон класу C25/30	
9	Сходи	Монолітні залізобетонні	
10	Гідроізоляція	Вертикальна:- всі поверхи бетонних і залізобетонних конструкцій, які не контактують з ґрунтом покриваються сумішшю "МАКССИЛ ФЛЕКС". Горизонтальна: -техноеласт-1 шар	
11	Теплоізоляційний матеріал	Мінераловатна плита	
12	Кровля	2 шари еврорубероида, техноеласт ЕКП, техноеласт ЕПП.	
13	Вікна	Фасадна система скління	
14	Двері приміщеннях	Металеві, протипожежні, на шляху евакуації в технічних приміщеннях-металеві протипожежні EI-30.	
15	Ліфт	Вантажопідємність 1000 кг. Швидкість 1.6 м/сек	

1.5 Санітарно-технічні та інженерне обладнання будівлі

В будівлі використовується SMART–водопостачання, що дозволяє надійно та ефективно вирішувати питання водопостачання, збору дощової води, накопичення та використання в технічних та побутових цілях. Торгівельно-офісний центр підключений до міського господарсько-питного водопроводу.

Питна вода проходить додаткове очищення і знезараження методом фільтрації і озонування. Для забезпечення нормального напору води передбачаються насоси. Система внутрішньої каналізації будинків підключається до криниць міської мережі. Відведення зливових стоків з дахів запроектований в злизову каналізацію. В будівлі застосовується вентиляційна система з рекуперацією тепла. Комплекс підключений до автономної системи опалення. Передбачається водяне теплопостачання з механічною циркуляцією (за допомогою насосів).

В технічних приміщеннях, в паркінгу запроектована відокремлена система витяжних каналів. Датчики присутності використовується в ліфтових холах, офісній групі приміщень. Електроосвітлення запроектовано: робоче, аварійне, чергове і евакуаційне. Світлодіодне освітлення будівлі використовується як основне освітлення проектованого комплексу. Використовується для освітлення всіх груп приміщень.

Будівля електрифікується від РСМ, телефонізується, обладнується телевізійною та радіо системою і підключена до мережі інтернет, а також до слабкострумних мереж. Передбачено встановлення вантажних і пасажирських ліфтів, а також підйомників. Евакуаційні шляхи з будівлі забезпечуються аварійним освітленням та сигналізацією на випадок виникнення пожежі, також запроектована система автоматичного пожежогасіння та димовидалення на поверхах.

Таблиця 1.3. Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од.виміру	Кільк.
1	Площа фрагменту генплану	Га	8.37
2	Площа ділянки	м2	1950
3	Площа забудови ділянки	м2	1515
4	Площа доріг, тротуарів	м2	401
5	Площа озеленення	Га	20
6	Коефіцієнт забудови	-	0.777
7	Коефіцієнт озеленення	-	0.0103

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок підземної частини об'єкту

2.1.1 Визначення навантажень на елементи будівлі

Збір навантажень на покриття

Таблиця 2.1 - Навантаження на покрівлю

№ п. п	Тип конструкції і навантаження	Характеристичне значення навантаження kH/m^2 g_k	Коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим навантаженням γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за відповідальністю $\gamma_n=1.05$ (СС2) (Б)	Граничне розрахункове значення навантаження g , kH/m^2
1	2	3	4	5	6
Навантаження від конструкцій даху:					
Постійні навантаження					
1	Засипка баластом з щебня	0.1	1.3	1.05	0.14
2	Теплоізоляція - 300 мм, $\rho=300$ $кг/м^3$	0.8829	1.3	1.05	1.21
3	Два шари покрівельного килиму	0.01	1.3	1.05	0.01
3	Праймер бітумний	0.02	1.3	1.05	0.03
3	Стяжка з цементно-піщаного розчину - 40 мм, $\rho=1800$ $кг/м^3$	0.70632	1.1	1.05	0.82
4	Монолітна плита перекриття - 200 мм, $\rho=2500$ $кг/м^3$	4.905	1.1	1.05	5.67
5	Підвісна стеля Армстронг	0.1	1.2	1.05	0.13
Разом:					7.99

Збір навантажень на перекриття

Таблиця.2.2 - Навантаження на перекриття

№ п.п	Тип конструкції і навантаження	Характеристичне значення навантаження кН/м2. g_k	Коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим навантаженням γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за відповідальністю $\gamma_p=1.05$ (СС2) (Б)	Граничне розрахункове значення навантаження кН/м2. g_m
1	2	3	4	5	6
Навантаження від перекриття: Постійні навантаження					
1	Паркетна дошка -20 мм, $\rho=500$ кг/м3	0.098	1.3	1.05	0.13
2	Цементно-піщана стяжка - 40 мм, $\rho=1800$ кг/м3	0.706	1.1	1.05	0.82
3	Гідроізоляція	0.010	1.3	1.05	0.01
4	Звукоізоляція- 80 мм, $\rho=400$ кг/м3	0.314	1.3	1.05	0.43
5	Монолітна плита перекриття - 200 мм, $\rho=2500$ кг/м3	4.905	1.1	1.05	5.67
6	Штукатурка 10 мм	0.039	1.2	1.05	0.05
Разом:					7.11

Врахування снігового навантаження

Характеристичне значення для м. Харкова $S_0 = 1600 \text{ Па} = 1,6 \text{ кПа}$ [1].

Граничне розрахункове значення:

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot \gamma_n \cdot S_0 \cdot C = 1,14 \cdot 1,05 \cdot 1,6 \cdot 1 = 1,91 \text{ кН/м}^2,$$

$$C = \mu \cdot C_e \cdot C_{alt} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,$$

$C_e = 1$ - коефіцієнт що перевіряє режим експлуатації покрівлі. Відсутні теплові процеси в будинках, які суттєво впливають на танення та особливі заходи з його очищенням.

$C_{alt} = 1$ –Коефіцієнт географічної висоти, який враховує висоту H в кілометрах розміщення будівлі об'єкта над рівнем моря при його розміщенні в гірській місцевості. Будівля розміщена в рівнинній місцевості

$\mu = 1$ - коефіцієнт переходу від ваги снігу покрівлі на поверхню ґрунту до снігового навантаження на покрівлю, що залежить від форми покрівлі. При цьому в рамках даної роботи прийнято, що будівля не має на покрівлі обладнання та ходових містків чи інших перешкод, які б могли впливати на створення снігових мішків.

Визначення вітрового навантаження

Використовуємо програмний комплекс SCAD. Приймаємо термін експлуатації 100 років

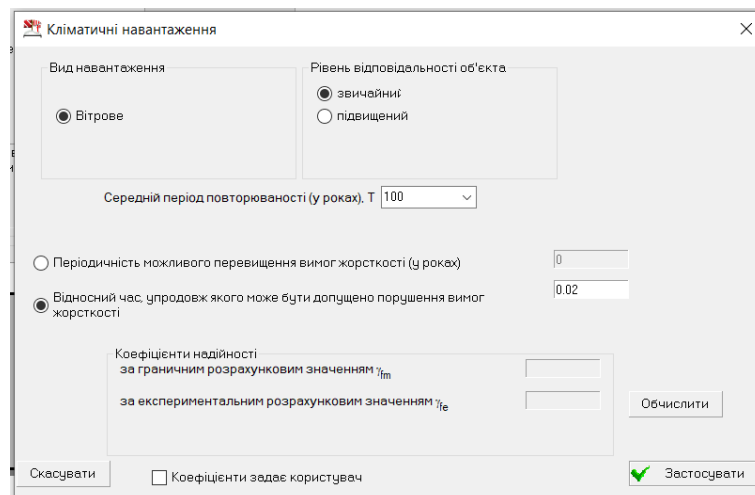


Рисунок 2.1 - Задання терміну експлуатації в програмному комплексі SCAD під процесор ВЕСТ

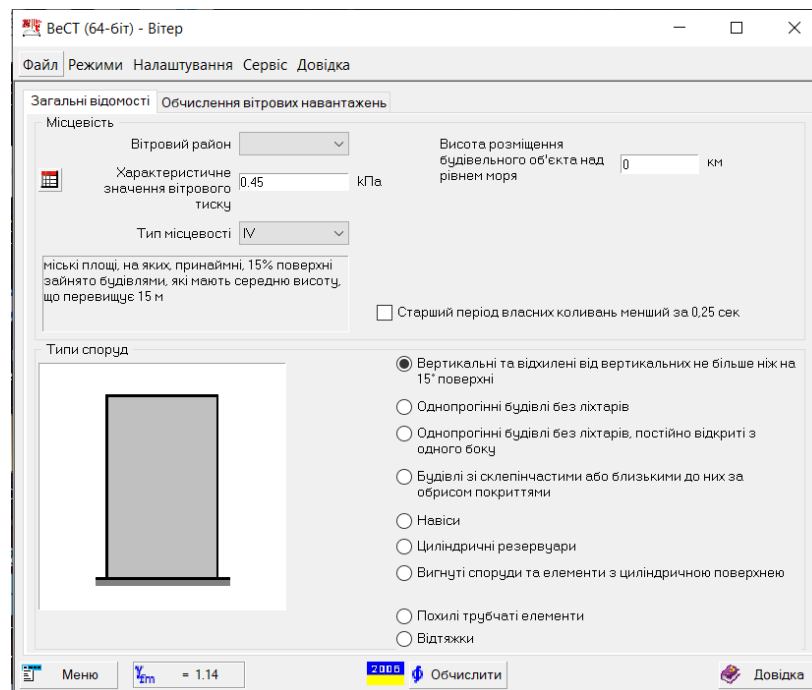


Рисунок 2.2 - Задання вітрового навантаження

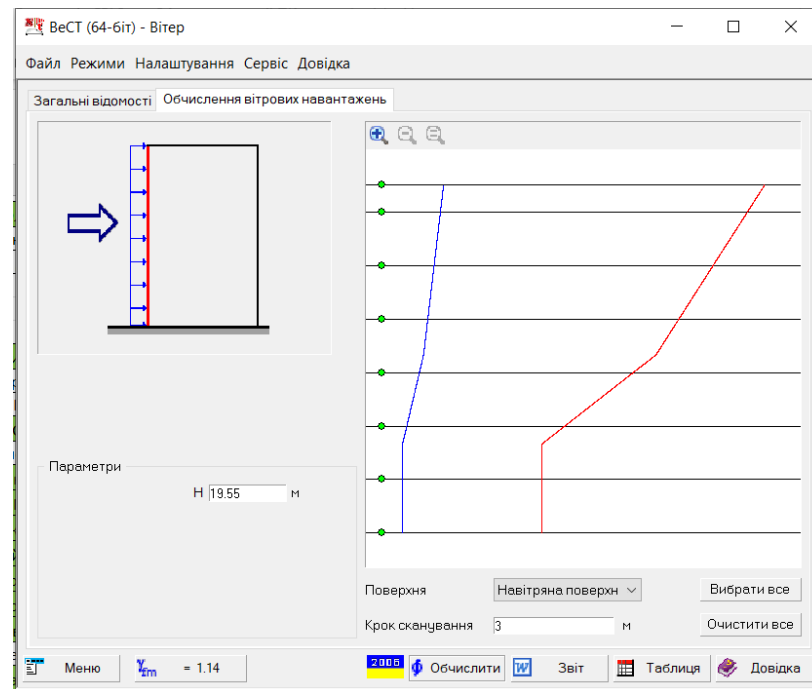


Рисунок 2.3 - Обчислення вітрового навантаження з навітряної сторони

м	кПа	кПа
0.000	0.101	0.549
5.000	0.101	0.549
10.000	0.130	0.706
15.000	0.135	0.735
19.550	0.140	0.762

Рисунок 2.4 - Визначаємо тиск з навітряної сторони на будівлю

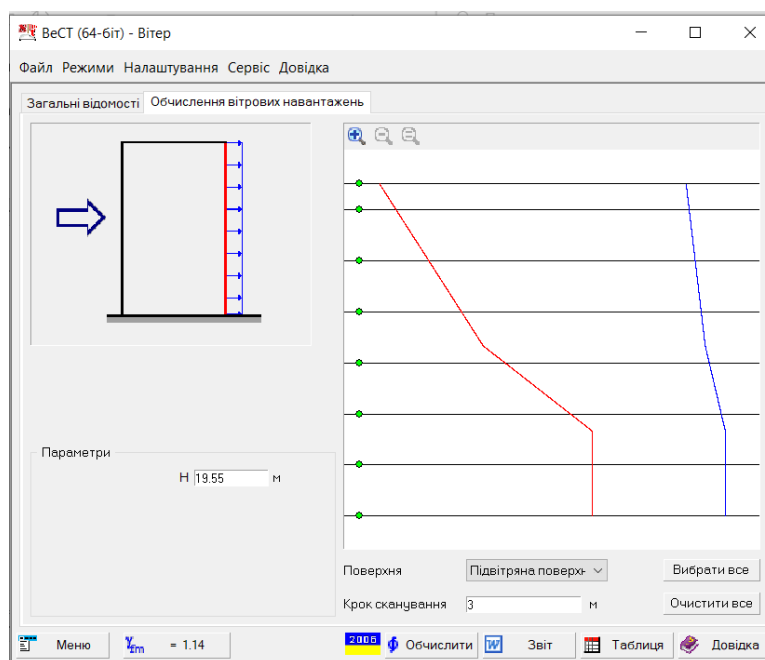


Рисунок 2.5 - Обчислення вітрового навантаження з підвітряної сторони

м	кПа	кПа
0.000	-0.076	-0.412
5.000	-0.076	-0.412
10.000	-0.098	-0.529
15.000	-0.102	-0.551
19.550	-0.105	-0.572

Рисунок 2.6 - Визначаємо тиск з підвітряної сторони на будівлю

2.1.2 Загальні відомості про ділянку вишукувань

Розташування, вивченість території.

Ділянка вишукувань розташована в місті Харкові, за адресою: Белгородське шосе, 34. Інформації про проведення в минулому інженерно-геологічних вишукувань безпосередньо на цій території немає. При складанні даного звіту використовувалися архівні матеріали, виконані на прилеглих територіях.

Рельєф та геоморфологічні умови.

Рельєф ділянки вишукувань пологий. У геоморфологічному відношенні ділянка знаходиться в межах Берегівсько-березанської тераси.

Інженерно-геологічні умови.

У геологічній будові майданчика беруть участь четвертинні суглинки, перекриті з поверхні ґрунтово-рослинним шаром. Ділянка вишукувань до глибини

6,0 м розділена на 4 інженерно-геологічні елементи (ІГЕ). Умови залягання ІГЕ показані на інженерно-геологічному розрізі. (див. графічні додатки).

ОПИС ҐРУНТІВ:

ІГЕ-1 Ґрунтово-рослинний шар.

ІГЕ-2 Суглинки жовто-бурі, з рідкісними включеннями карбонатів твердої консистенції. Осідальні.

ІГЕ-3 Суглинки жовто-сірі, палево-сірі твердої консистенції з включеннями карбонатів, місцями з ожелезненнями, місцями з рідкісними прошарками пісків. Осідальні.

ІГЕ-4 Суглинки бурі, жовто-бурі, коричнево-бурі, твердої консистенції з прожилками карбонатів.

Суглинки ІГЕ-2 — жовто-бурі, тверді, при замочуванні виявляють осідальні властивості.

Початковий осідальний тиск — $P_{sl} = 0,17$ мПа.

Суглинки ІГЕ-3 жовто-сірі, палево-сірі, тверді, при замочуванні виявляють осідальні властивості.

Початковий осідальний тиск — $P_{sl} = 0,13$ мПа. Осідання ґрунтів від власної ваги не відбудеться.

Насипні ґрунти у пройдених свердловинах не зустрічаються. Однак на ділянці можуть бути засипані ями та виїмки в ґрунті, тому в разі виявлення насипних ґрунтів на проектних відмітках дна котловану, вони підлягають виїмці та заміні на піщано-щебеневу або ґрунтову подушку з пошаровим ущільненням.

2.1.3 Гідрогеологічні умови

Підземні води пройденими свердловинами на період досліджень (вересень 2020 р.) не розкриті. За потенційною підтоплюваністю територія

характеризується як така, що не підтоплюється. Однак, при порушеннях умов поверхневого стоку, при збільшенні щільності забудови та водоспоживання або

наднормативних аварійних витоків з водоносних комунікацій, у ґрунті може утворитися тимчасовий водоносний горизонт. Щоб уникнути утворення верховодки, слід виконати водозахисні заходи, до яких можуть належати: відмостки навколо будинків, зливостоки, злилові лотки, злизова каналізація, організація поверхневого стоку.

ВИСНОВКИ

1. Досліджувана ділянка ускладнена осідаючими ґрунтами.

Для запобігання впливу осідань та нерівномірних осідань на експлуатаційну придатність будівель і споруд рекомендується вжити заходів, що відповідають першому типу ґрунтових умов за осідальністю, до яких можуть належати:

- зниження тиску по підшві фундаменту;
- заходи щодо підвищення міцності та загальної просторової жорсткості споруд;
- посилення фундаментно-підвальної частини шляхом застосування монолітних фундаментів;

2. Дані інженерно-геологічні умови є задовільними для будівництва на всіх типах фундаментів. На майданчику можливе будівництво споруд як на фундаментах неглибокого закладення, так і на пальових фундаментах – залежно від навантажень на фундамент.

3. Природною основою проєктованих будівель і споруд можуть слугувати ґрунти ІГЕ-2, 3, 4 [9].

4. При застосуванні пальових фундаментів основою для нижніх кінців паль можуть слугувати суглинки ІГЕ-4.

5. Рекомендується виконати будівельно-монтажні роботи нульового циклу в сухий період року, не допускати потрапляння атмосферних опадів і вод поверхневого стоку в котлован, ретельно засипати з ущільненням пазухи котлованів.

6. Нормативна глибина промерзання ґрунтів – 1,1 м.

1.2.4 Склад та фізико-механічні властивості ґрунтів

У результаті аналізу просторової мінливості показників властивостей ґрунтів та перевірки можливості об'єднання спочатку заданих шарів виділено такі інженерно-геологічні елементи:

ІГЕ-1 Ґрунтово-рослинний шар.

ІГЕ-2 Суглинки жовто-бурі, з рідкісними включеннями карбонатів твердої консистенції. Осідальні.

ІГЕ-3 Суглинки жовто-сірі, палево-сірі твердої консистенції з включеннями карбонатів, місцями з ожелезненнями, місцями з рідкісними прошарками пісків. Осідальні.

ІГЕ-4 Суглинки бурі, жовто-бурі, коричнево-бурі, твердої консистенції з прожилками карбонатів.

В якості основи фундаментів будівель і споруд ґрунти ІГЕ-1 служити не можуть.

Інженерно-геологічний елемент 2

Суглинки жовто-бурі, з рідкісними включеннями карбонатів твердої консистенції. Осідальні.

Нормативні значення характеристик

Вологість на границі текучості		0,30
Вологість на границі пластичності		0,18
число пластичности		0,12
вологість природна		0,18
вологість при повному водонасищенні		0,25
показник текучості		0,00
показник текучості водонасиченого ґрунта		0,56
питома вага частинок ґрунта кН/м ³		26,78
питома вага ґрунта , кН/м ³		18,87
питома вага сухого ґрунта, кН/м ³		15,99
питома вага водонасиченого ґрунта кН/м ³		19,94
пористість		0,40
коефіцієнт пористості		0,67
відносне просідання ґрунта	p= 0.05	0,000
	p= 0.10	0,001

	p= 0.15	0,006
	p= 0.20	0,008
	p= 0.25	0,012
	p= 0.30	0,014
початкове просадковий тиск Мпа		0,17
модуль деформації в природному стані , Мпа.		14
модуль деформації в водонасиченому стані Мпа.		8
кут внутрішнього тертя, град.		22
питоме сцеплення Мпа.		0,025

Розрахункові значення характеристик при вірогідності

	0.85	0.95
питома вага ґрунта , кН/м ³	18,74	18,64
питома вага водонасиченого ґрунта кН/м ³	19,81	19,71
модуль деформації в природному стані , Мпа.	14	14
модуль деформации в водонасыщ. сост., Мпа.	8	8
кут внутрішнього тертя, град.	21	20
питоме сцеплення Мпа.	0,022	0,019

Інженерно-геологічний елемент 3

Суглинки жовто-сірі, палево-сірі твердої консистенції з включеннями карбонатів, подекуди з ожелезненнями, подекуди з рідкісними прошарками пісків. Осідальні.

Нормативні значення характеристик

Вологість на границі текучості		0,29
Вологість на границі пластичності		0,18
число пластичности		0,11
вологість природна		0,17
вологість при повному водонасиченні		0,26
показник текучості		-0,09
показник текучості водонасиченого ґрунта		0,76
питома вага частинок ґрунта кН/м ³		26,68
питома вага ґрунта , кН/м ³		18,17
питома вага сухого ґрунта, кН/м ³		15,53
питома вага водонасиченого ґрунта кН/м ³		19,63
пористість		0,42
коефіцієнт пористості		0,72
відносне просідання ґрунта	p= 0.05	0,004
	p= 0.10	0,008

	p= 0.15	0,012
	p= 0.20	0,015
	p= 0.25	0,018
	p= 0.30	0,019
початкове просадковий тиск Мпа		0,13
модуль деформації в природному стані , Мпа.		10
модуль деформації в водонасиченому стані Мпа.		6
кут внутрішнього тертя, град.		18
питоме сщеплення Мпа.		0,029

Розрахункові значення характеристик

<u>при вірогідності</u>	<u>0.85</u>	<u>0.95</u>
питома вага ґрунта , кн/м3	18,04	17,94
питома вага водонасиченого ґрунта кн/м3	19,50	19,40
модуль деформації в природному стані , Мпа.	10	10
модуль деформации в водонасыщ. сост., Мпа.	6	6
кут внутрішнього тертя, град.	17	16
питоме сщеплення Мпа.	0,026	0,023

Інженерно-геологічний елемент 4

Суглинки бурі, жовто-бурі, коричнево-бурі, твердої консистенції з прожилками карбонатів.

Нормативні значення характеристик

Вологість на границі текучості	0,35
Вологість на границі пластичності	0,22
число пластичности	0,13
вологість природна	0,22
вологість при повному водонасиченні	0,27
показник текучості	0,00
показник текучості водонасиченого ґрунта	0,42
питома вага частинок ґрунта кн/м3	26,75
питома вага ґрунта , кн/м3	18,67
питома вага сухого ґрунта, кн/м3	15,30
питома вага водонасиченого ґрунта кн/м3	19,50

пористість	0,43
коефіцієнт пористості	0,75

модуль деформації в природному стані , Мпа.	15
модуль деформації в водонасиченому стані Мпа.	13
кут внутрішнього тертя, град.	22
питоме сщеплення Мпа.	0,027

Розрахункові значення характеристик

<u>при вірогідності</u>	0.85	0.95
питома вага ґрунта , кн/м3	18,54	18,44
питома вага водонасиченого ґрунта кн/м3	19,37	19,27
модуль деформації в природному стані , Мпа.	15	15
модуль деформации в водонасыщ. сост., Мпа.	13	13
кут внутрішнього тертя, град.	21	20
питоме сщеплення Мпа.	0,024	0,021

2.1.5 Створення просторової моделі в програмних комплексах САПФІР-3D і ЛІРА-САПР



Рисунок 2.7 - Результат побудови просторової фізичної моделі в САПФІР

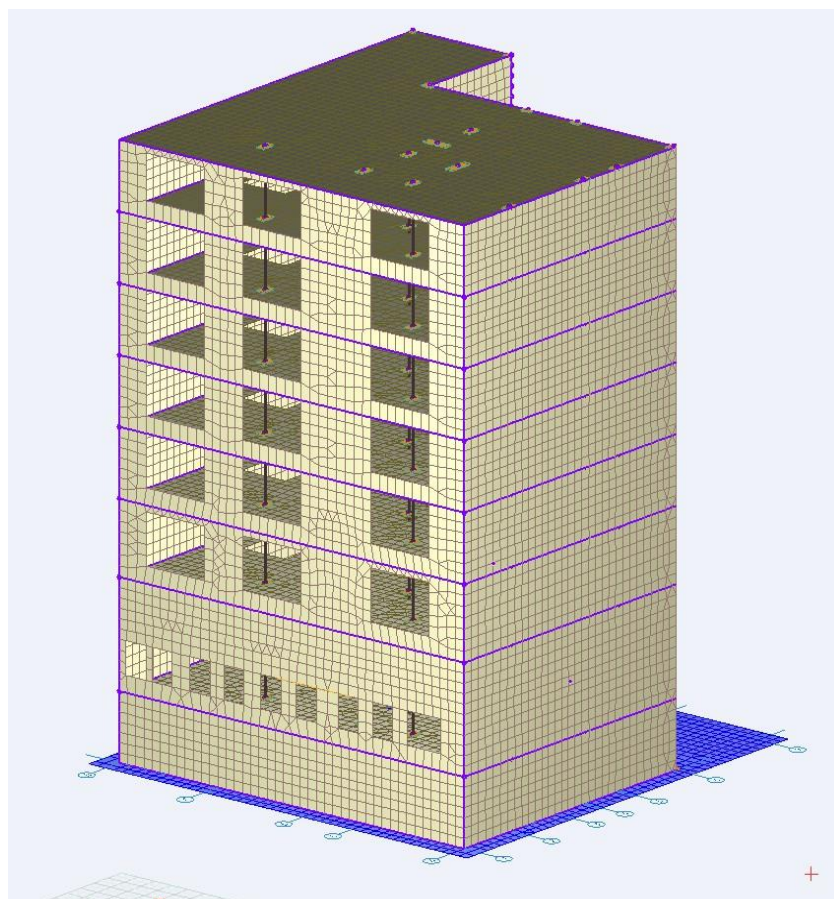


Рисунок 2.8 - Отримання аналітичної моделі в САПФІР

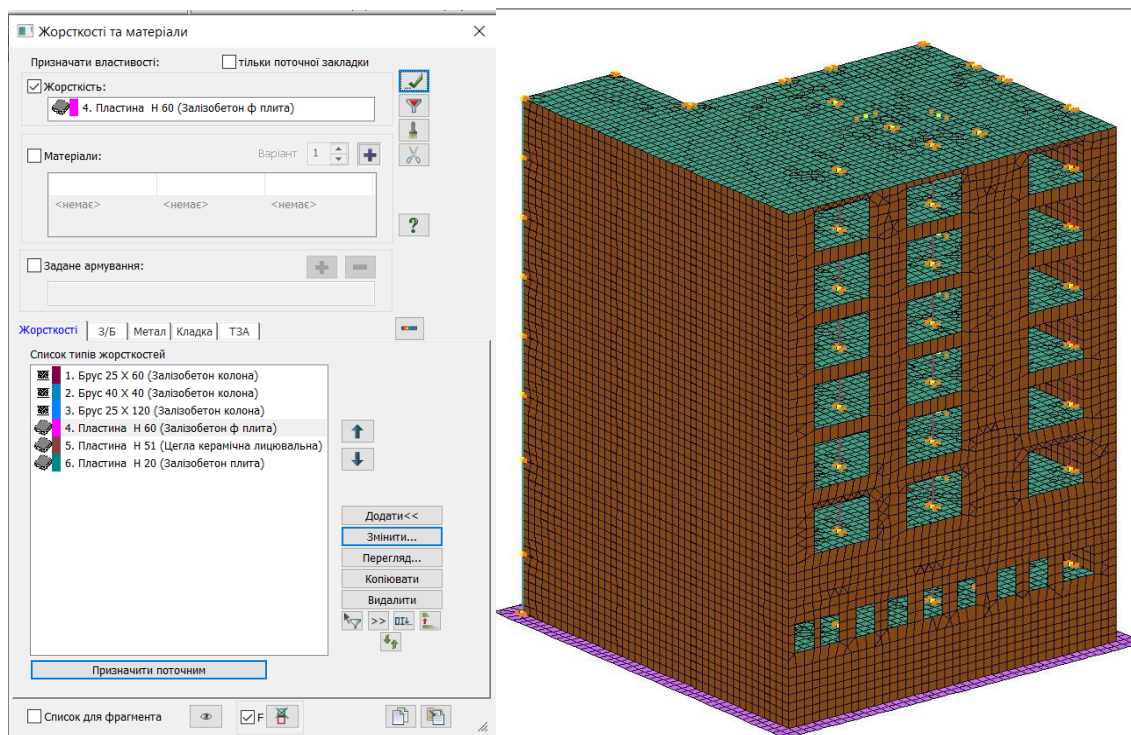


Рисунок 2.9 - Задання характеристик перерізів жорсткостей

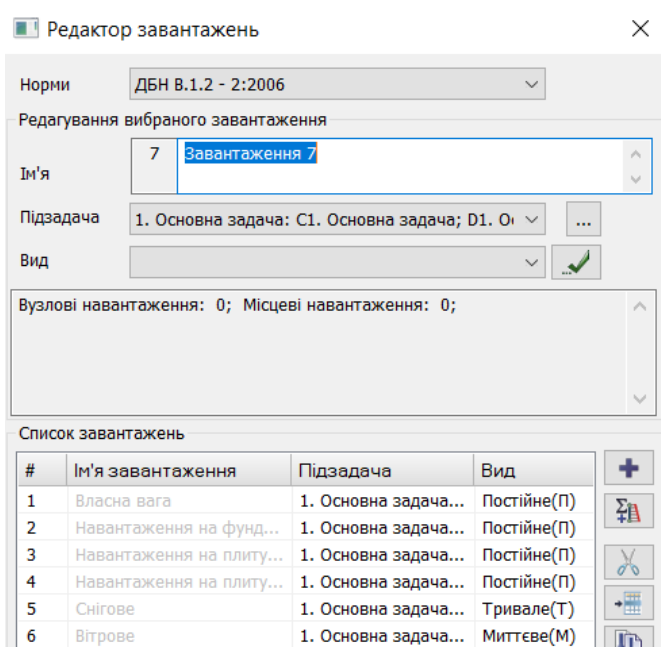


Рисунок 2.10 - Створення навантажень на просторову модель будівлі

N загруз.	Наименование	2.1 основное:3	3.1 основное:4	4.1 основное:5	5.2 основное:5	6.РСН6
1	Власна вага	1.	1.	1.	1.	1.
2	Навантаження на фундамент	0.	0.	0.	0.	1.
3	Навантаження на перекриття	0.	0.	0.	0.	1.
4	Навантаження на покриття	0.	0.	0.	0.	1.
5	Снігове навантаження	0.	0.	0.	0.	1.

Рисунок 2.11 - Створення комбінацій навантажень

Палі моделюються стержнями з підключенням жорсткостей (взаємодія бічної поверхні та вістря з шарами ґрунту). Задаємо параметри палі, приймаємо діаметр 620 мм та довжину 6м.

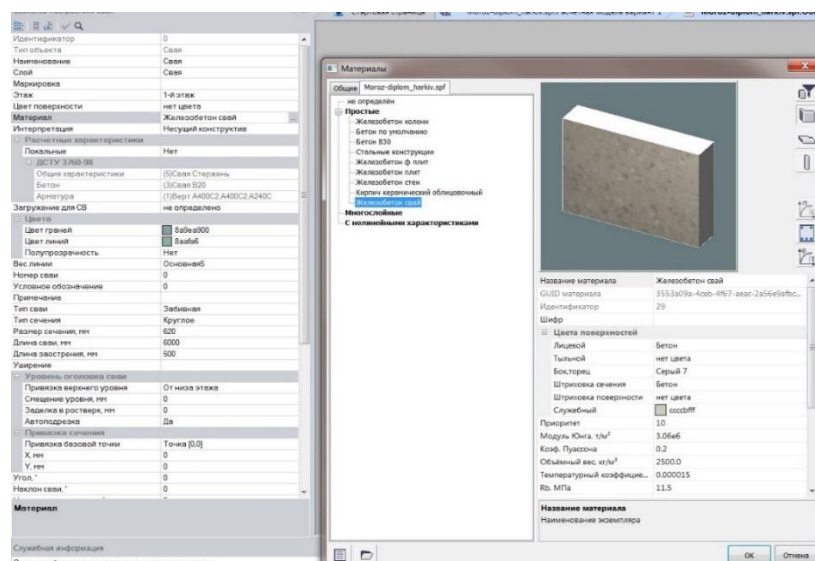


Рисунок 2.12 – Властивості і параметри палі палі

Ґрунтовий масив під спорудою моделюється тривимірними елементами.

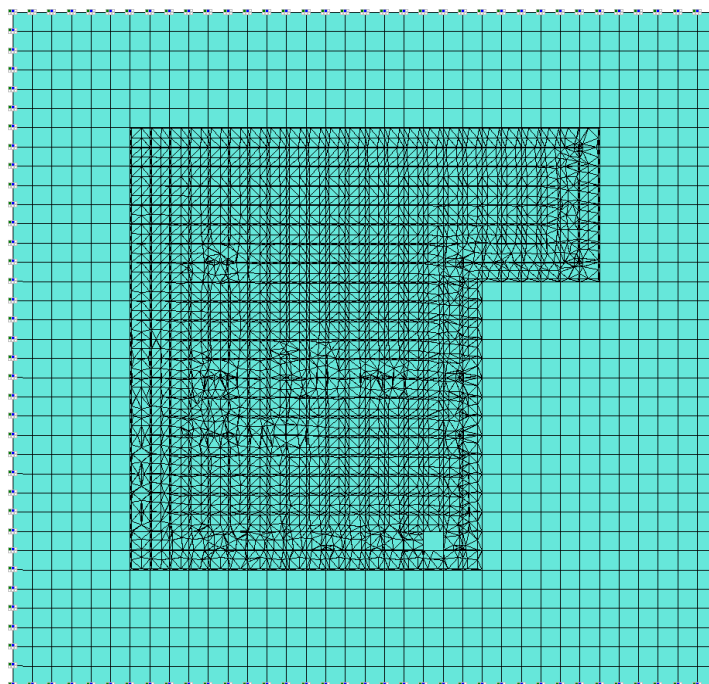


Рисунок 2.13 – Закріплення ґрунтового масиву

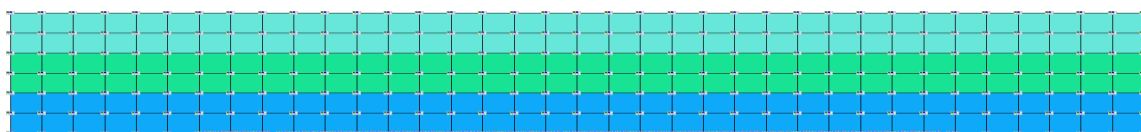


Рисунок 2.14 – Закріплення підосви ґрунтового масиву

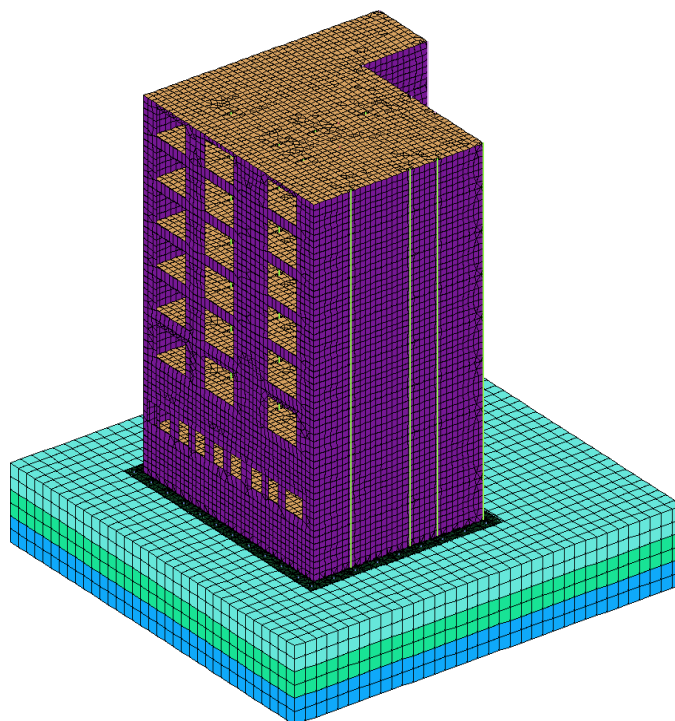
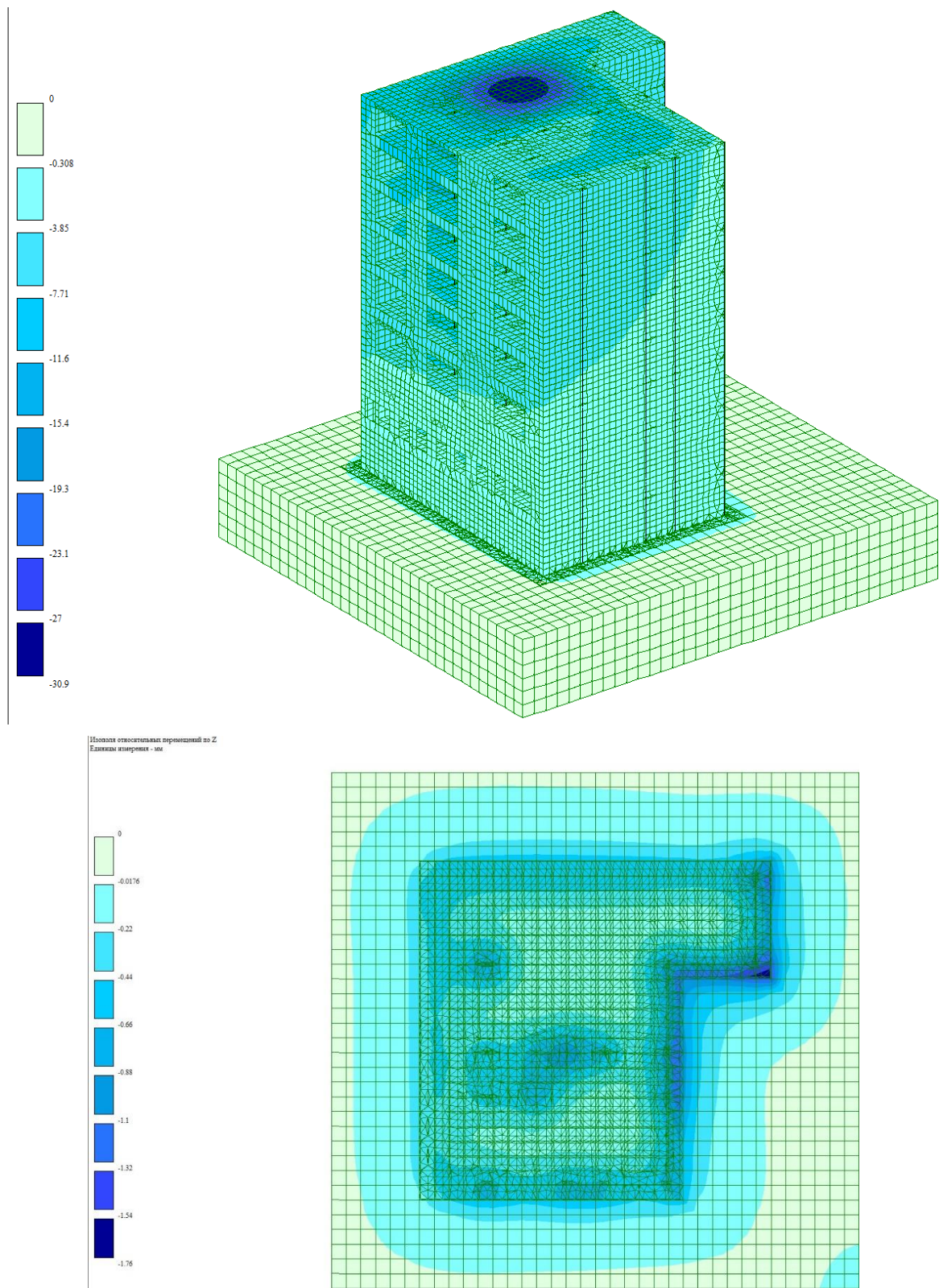


Рисунок 2.15 – Кінцевий вигляд посадки будівлі на просторовий ґрунтовий масив

2.1.6 Результати розрахунку пальового ростверку



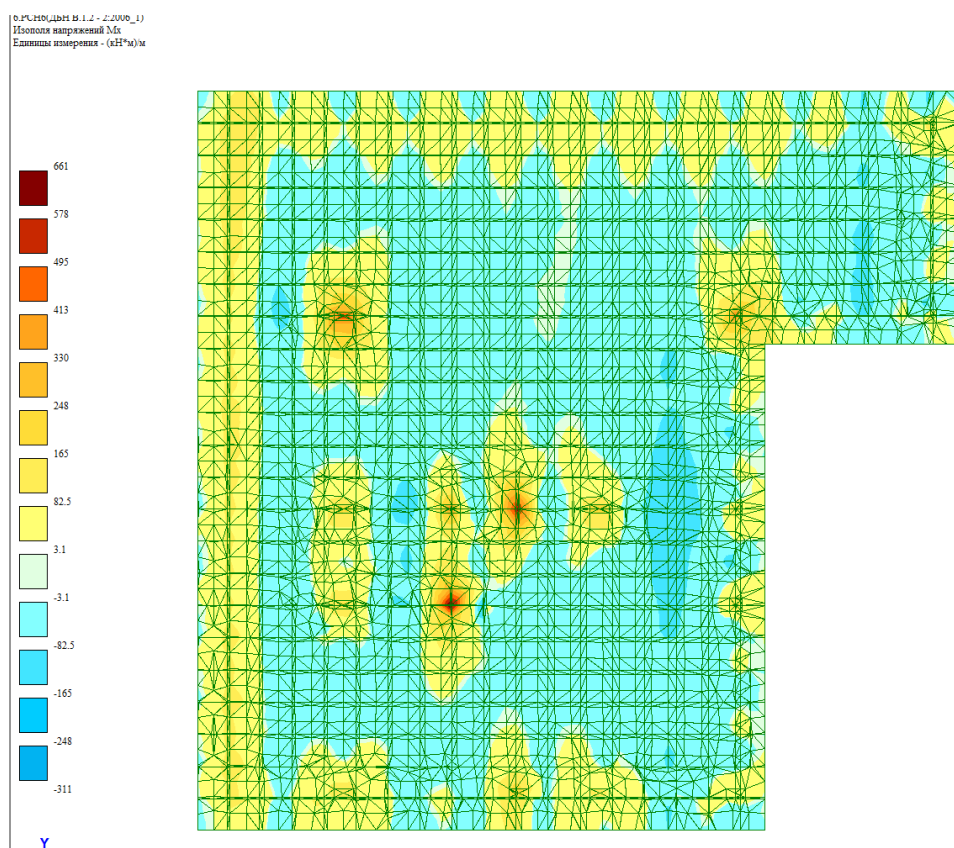


Рисунок 2.17 – Епюра моментів в ростерку по M_x , кНм

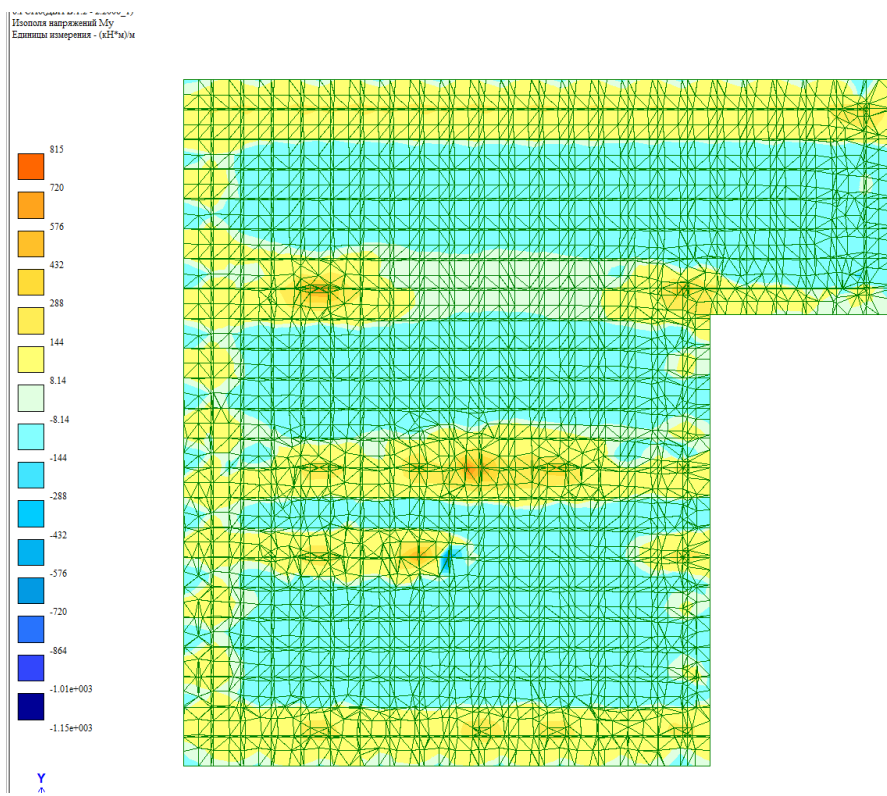


Рисунок 2.18 – Епюра моментів в ростерку по M_y , кНм

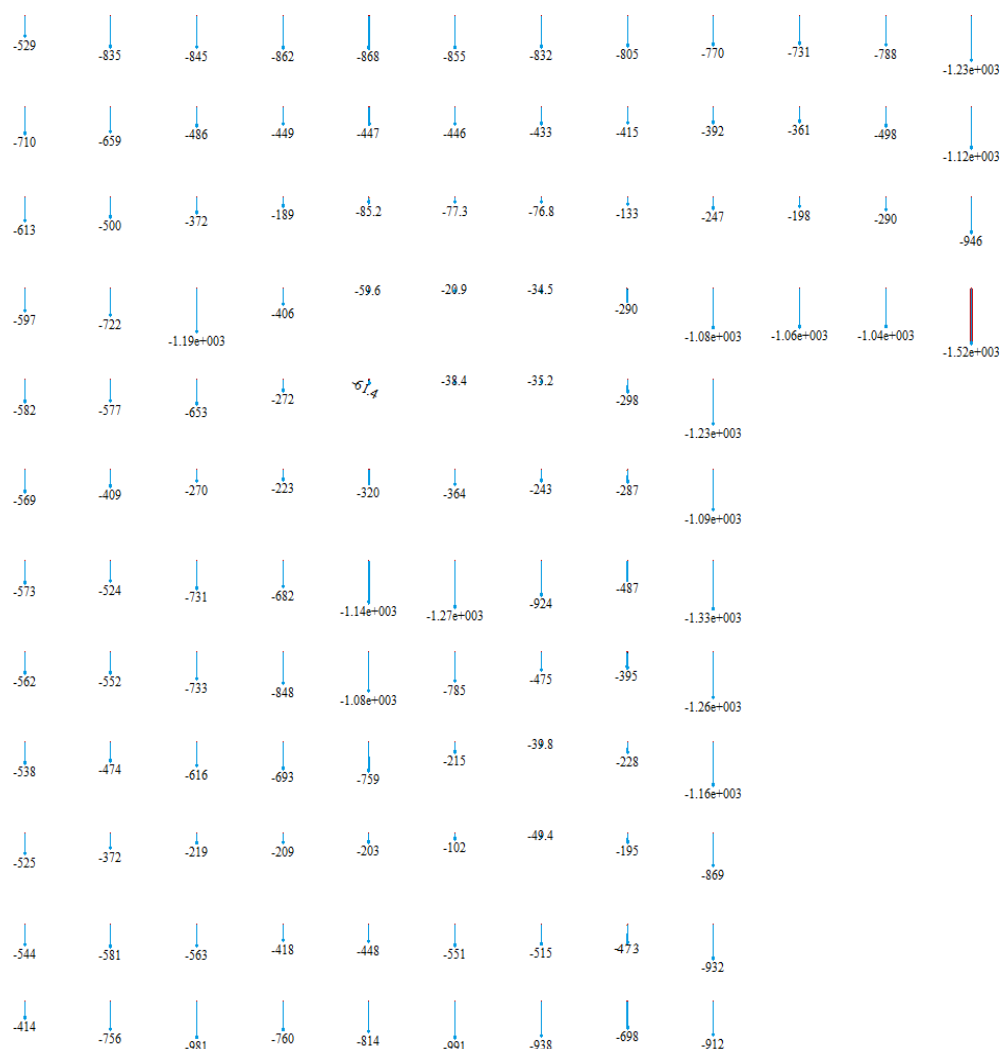


Рисунок 2.19 – Епюра N, зусилля у палях

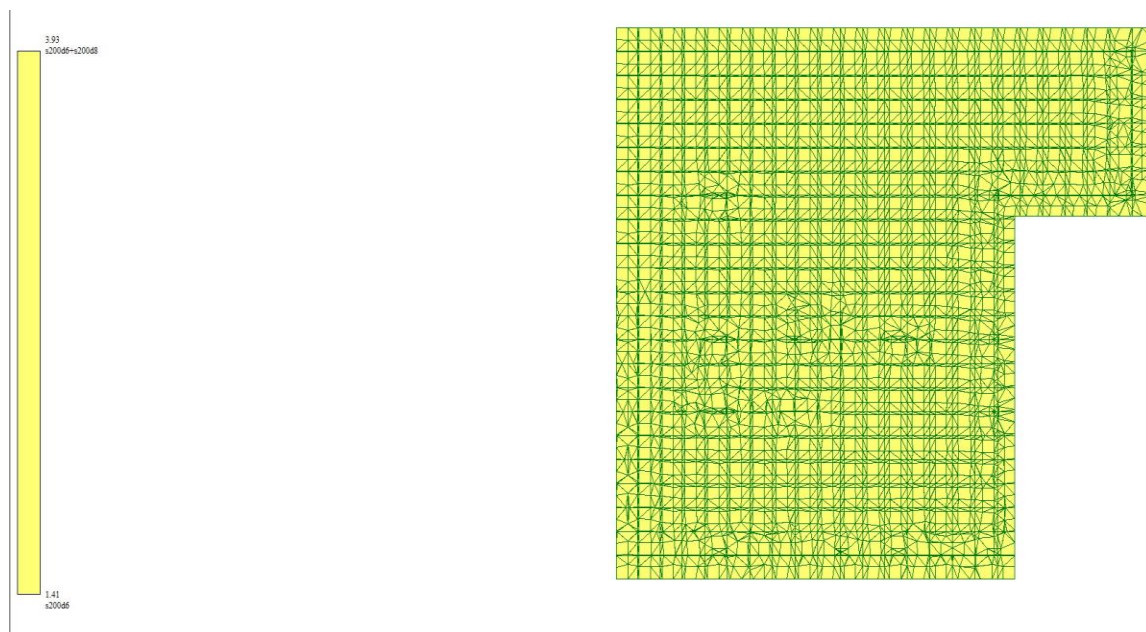


Рисунок 2.20 – Верхнє армування ростверку по вісі X

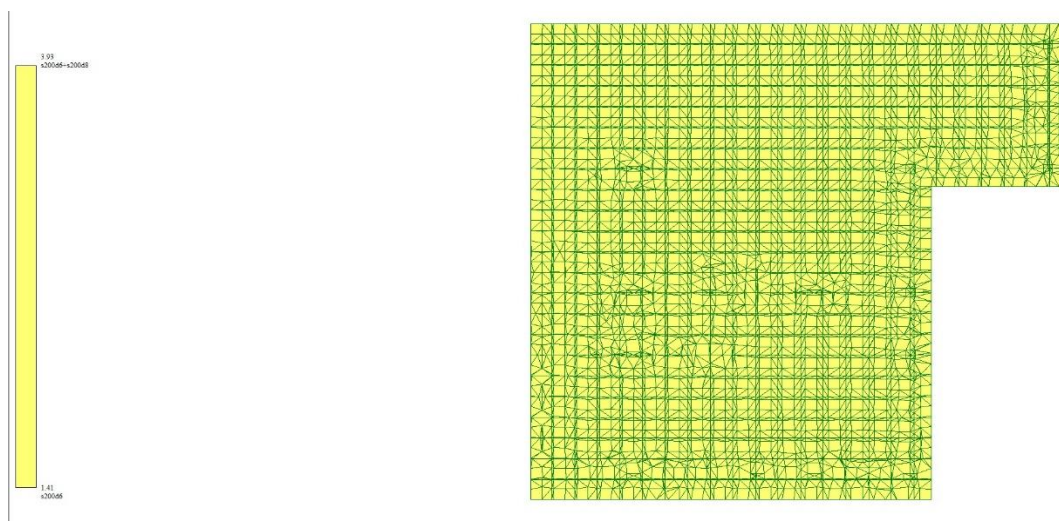


Рисунок 2.21 – Нижнє армування ростверку по вісі X

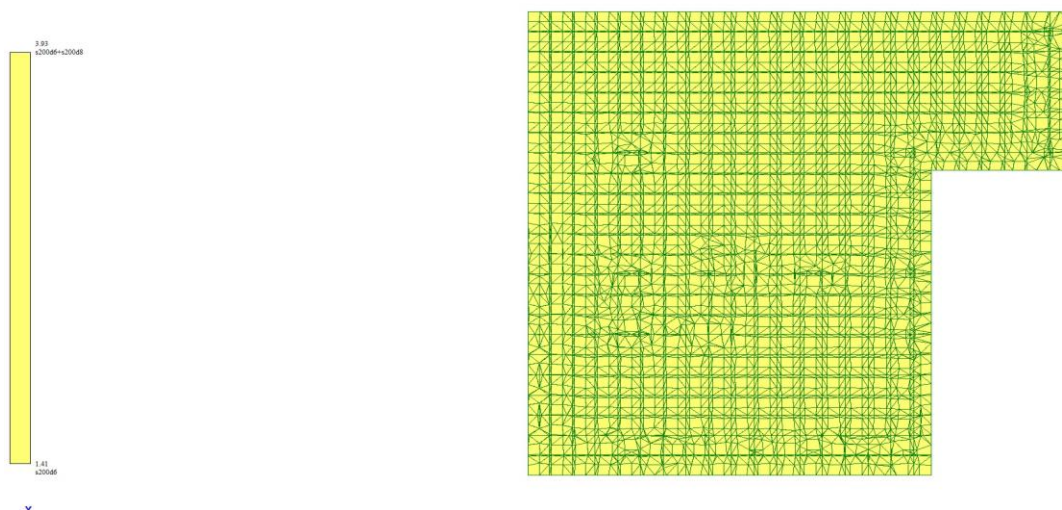


Рисунок 2.22 – Нижнє армування ростверку по вісі Y

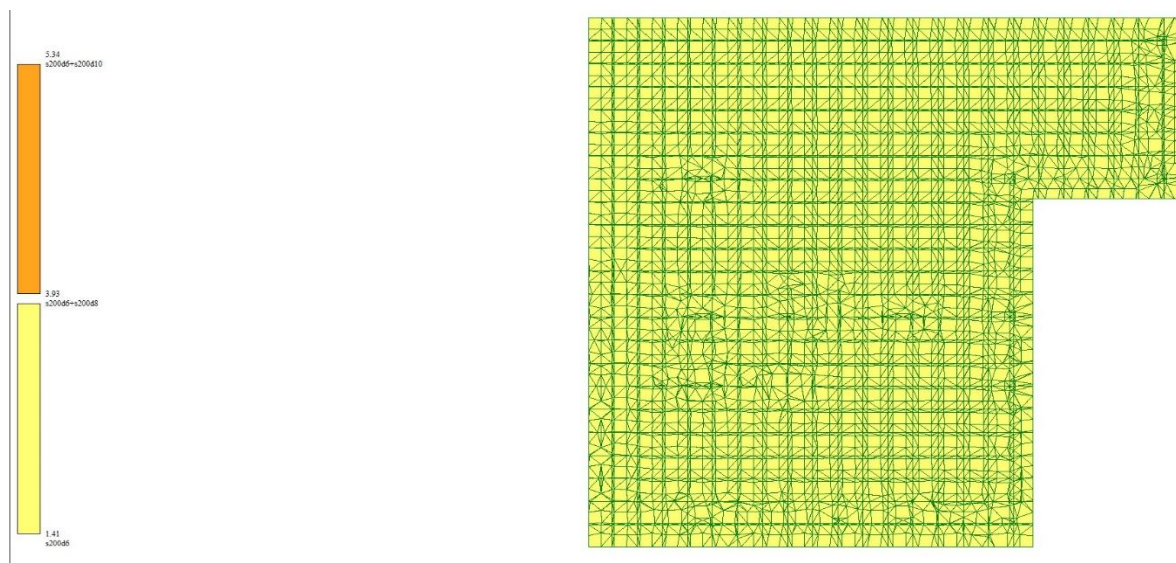


Рисунок 2.27 – Верхнє армування ростверку по вісі Y

2.2 Розрахунок надземної частини об'єкта

2.2.1 Навантаження на монолітну плиту

Проектування монолітної залізобетонної плити перекриття офісної будівлі товщиною згідно попереднього розрахунку -200 мм.

Мета розрахунку складається з того щоб побудувати просторову модель всієї будівлі та створити просторовий каркас, для подальшого знаходження згинальних зусиль та напружень, для перевірки монолітної плити перекриття. Для цього заносимо вихідні параметри які були узгоджені для подальшого моделювання.

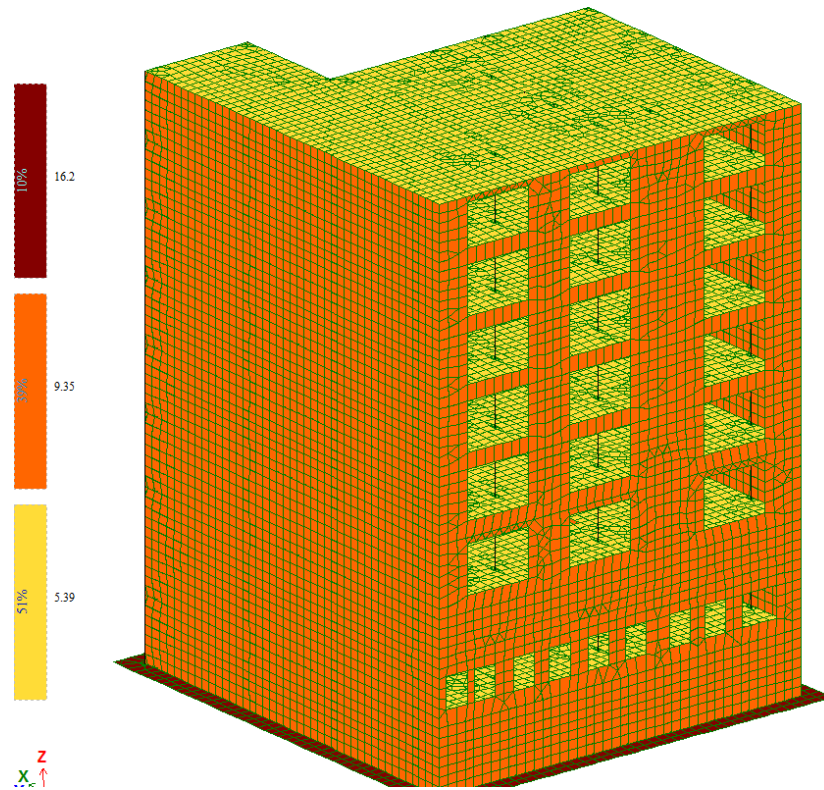


Рисунок 2.28 - Навантаження від власної ваги конструкцій

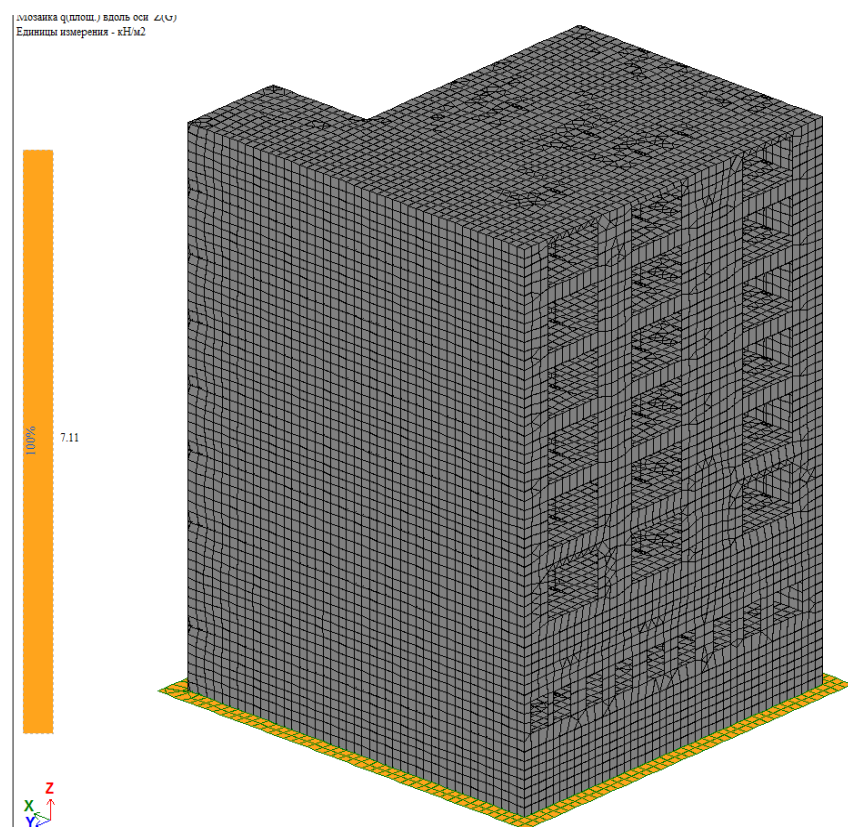


Рисунок 2.29 - Навантаження на фундаментну плиту

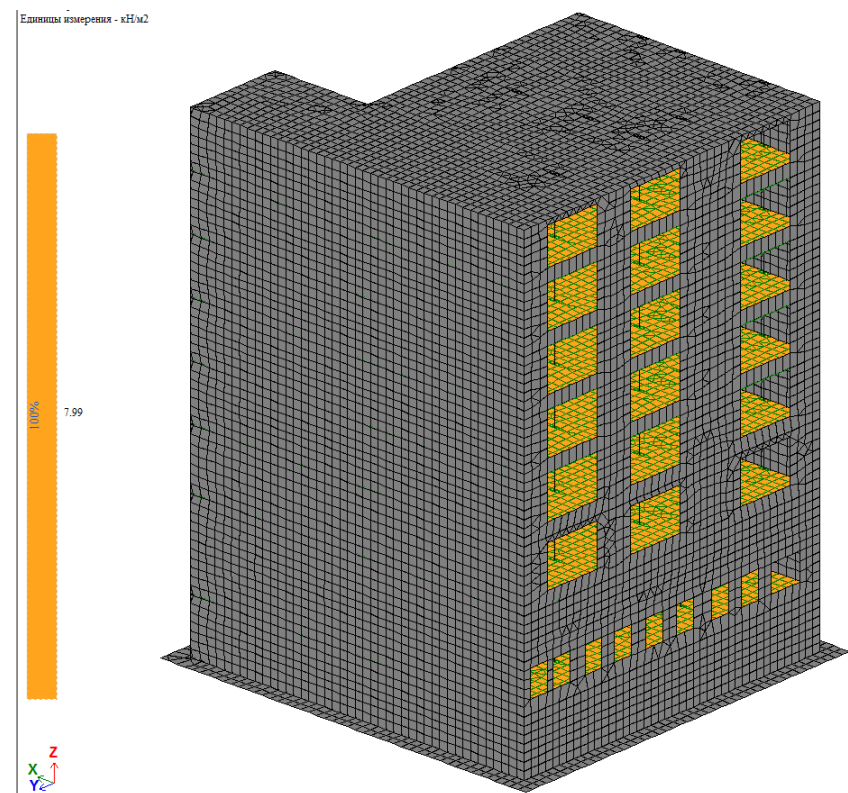


Рисунок 2.30 - Навантаження на перекриття

Модуль q(плоск.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - кН/м²

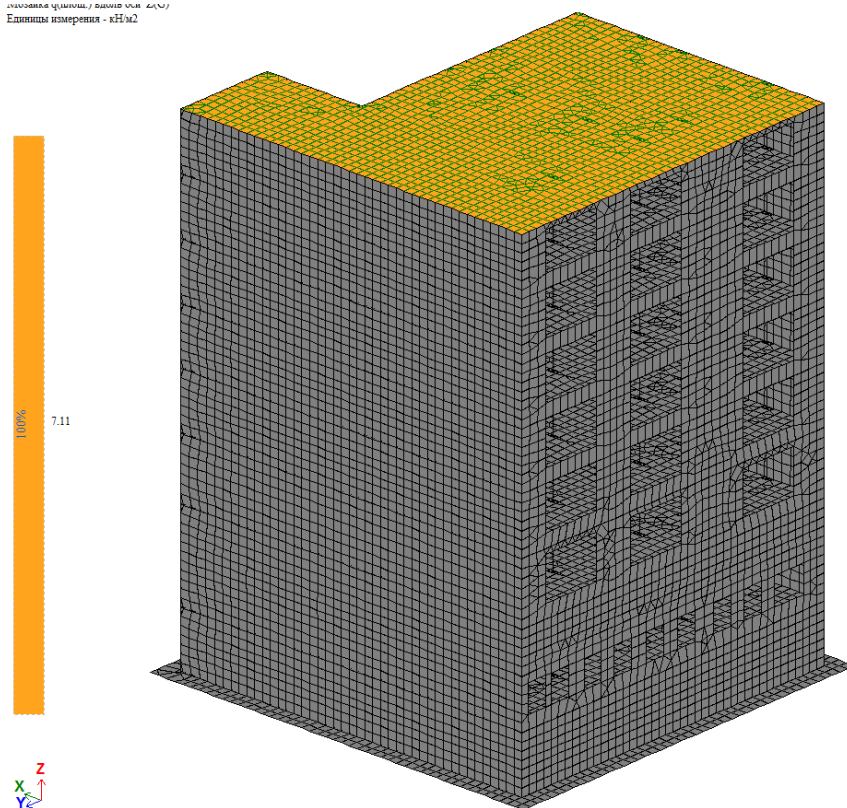


Рисунок 2.31 - Навантаження на покрівлю

Модуль q(плоск.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - кН/м²

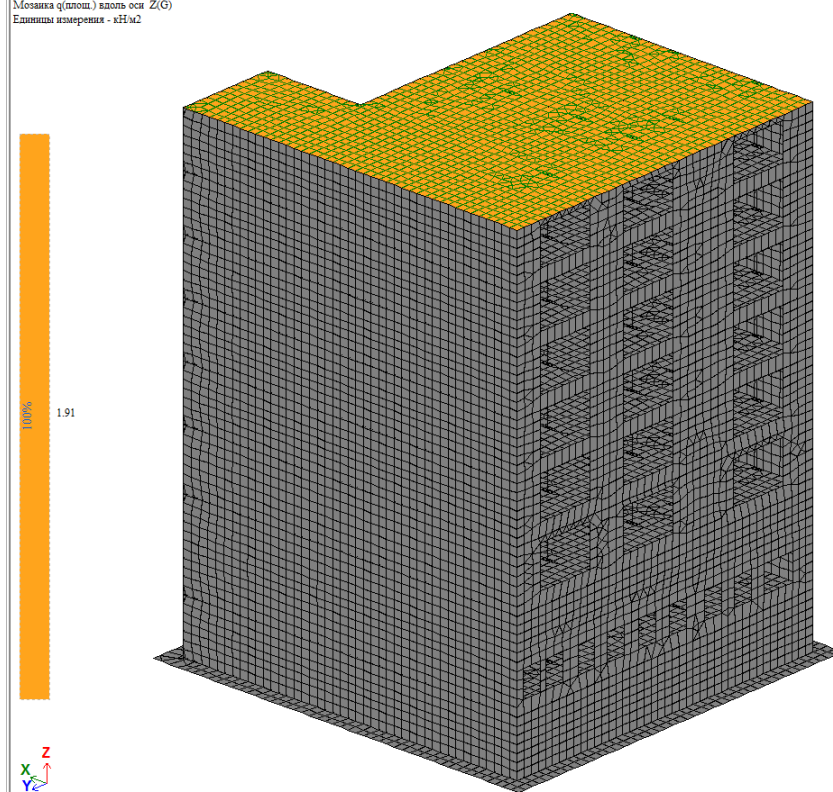


Рисунок 2.32 - Снігове навантаження

2.2.2 Результати статичного розрахунку монолітної плити

Вихідні дані для проектування монолітної плити

Клас бетону С25/30 [11, 12] $f_{cd} = 17$ МПа, $f_{ctm} = 2.6$ МПа, $\xi_R = 0.633$.

Клас арматури А400С [10, 12] $f_{yd} = 365$ МПа, $f_{yk} = 400$ МПа.

Коефіцієнти надійності за призначенням СС2, категорія Б $\gamma_n = 1.05$.

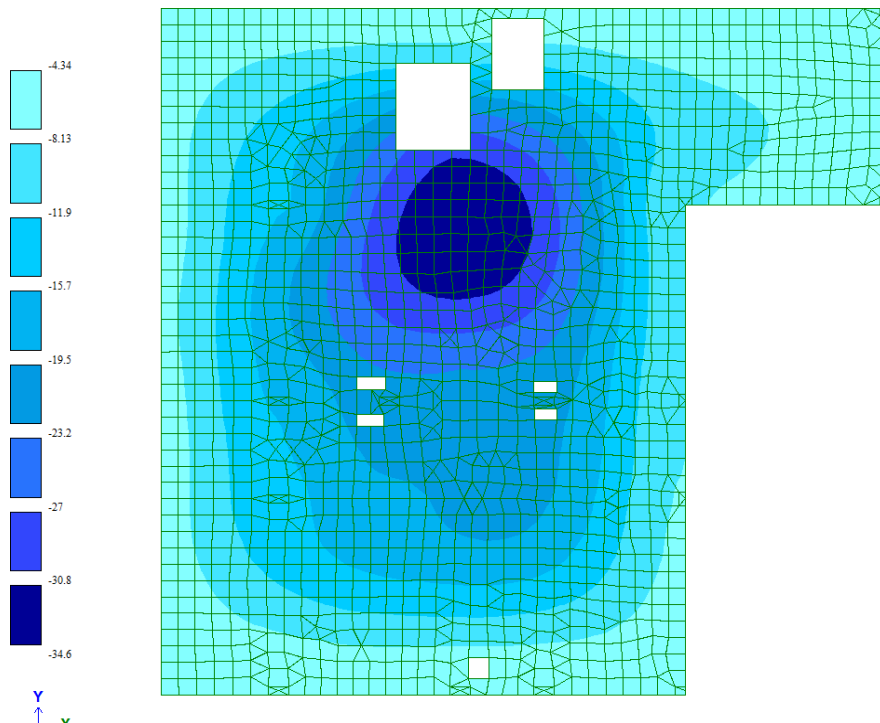


Рисунок 2.33 – Ізополя переміщень по вісі z, мм.

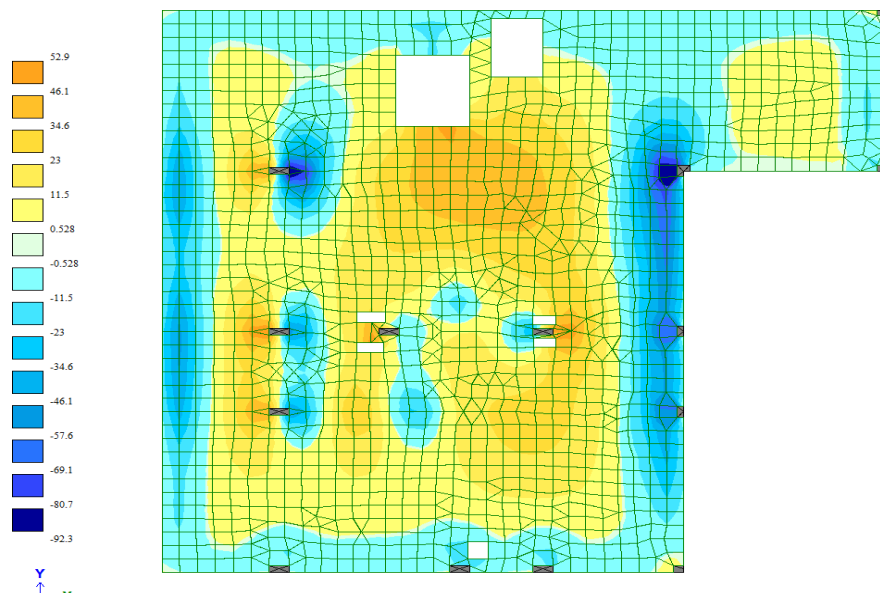


Рисунок 2.34 – Ізополя переміщень по M_x , кН/м

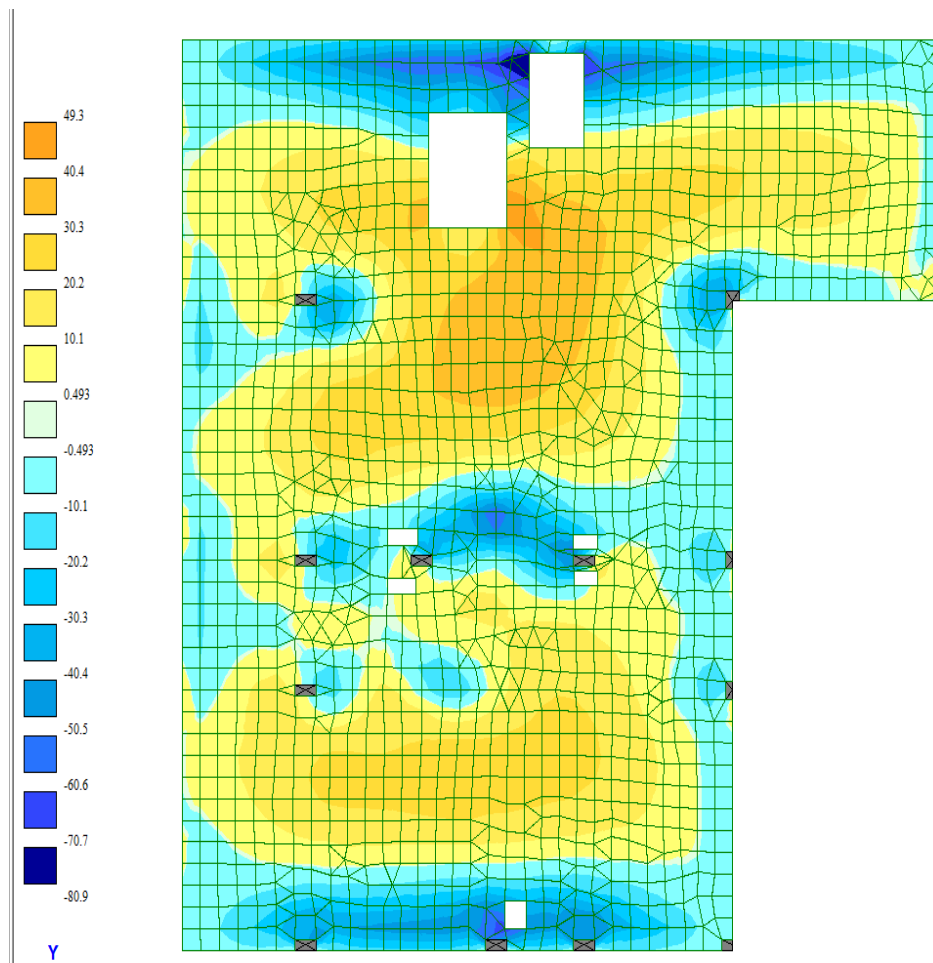


Рисунок 2.35 – Ізополя переміщень по вісі M_u , кН/м

2.2.3 Результати конструктивного розрахунку монолітної плити

Приймаємо що фонові арматура буде з діаметром 10 мм, а додаткова буде різною.

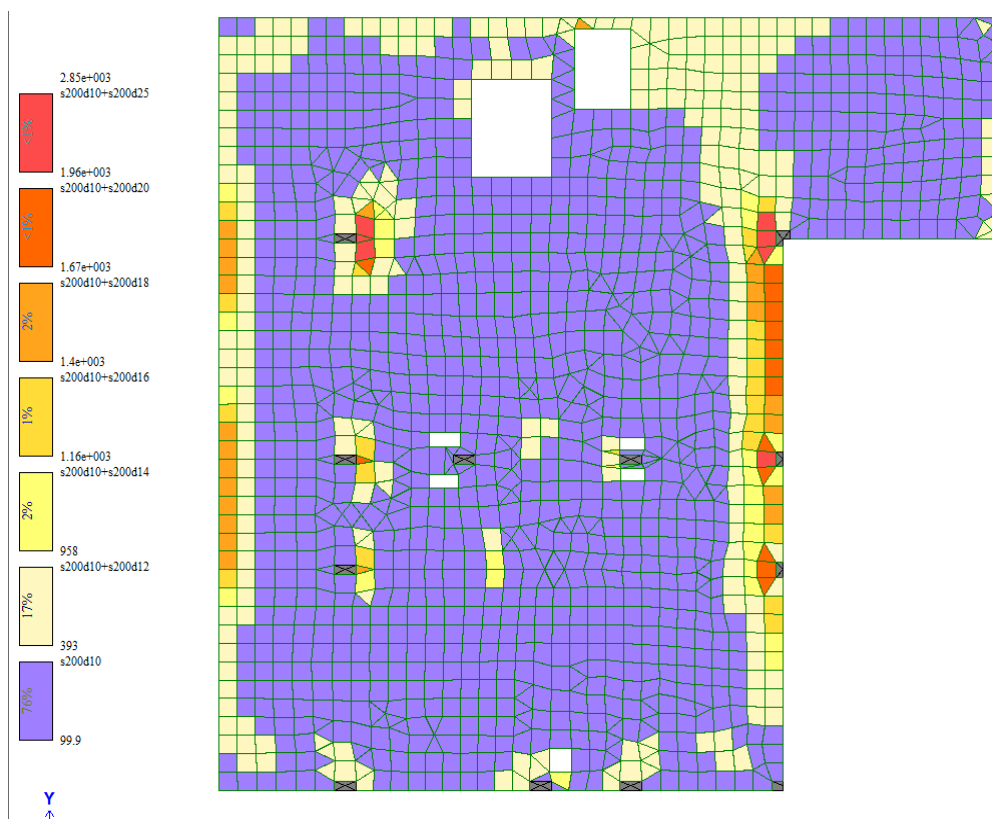


Рисунок 2.36 – Верхнє армування плити по вісі X

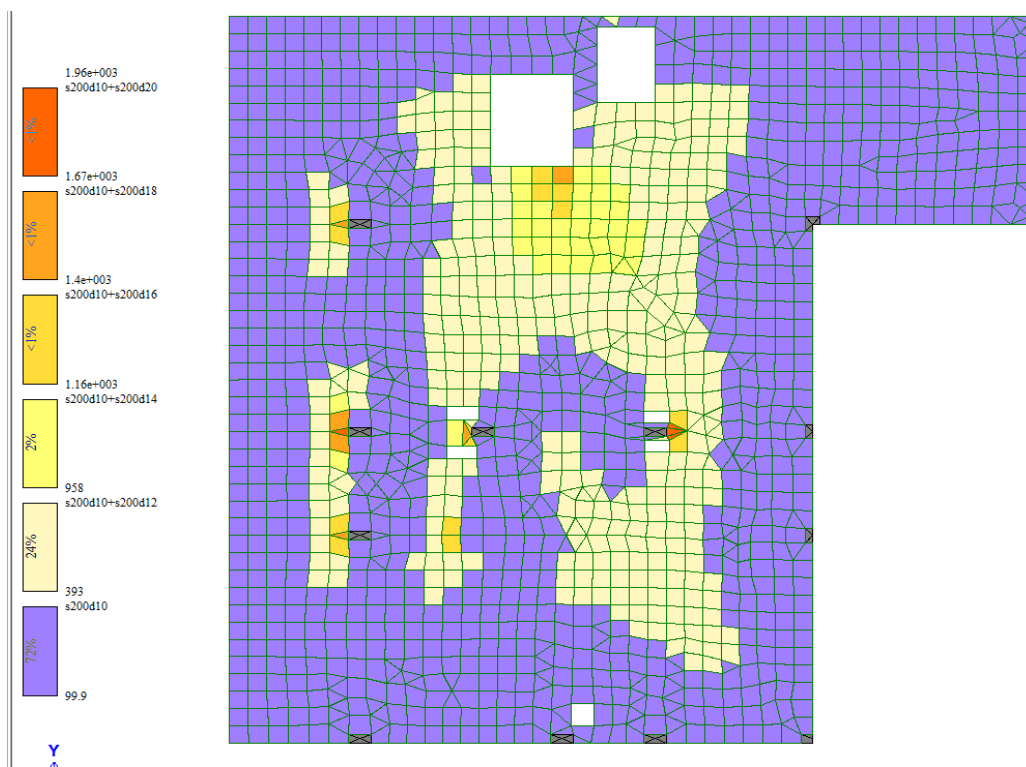


Рисунок 2.37 – Нижнє армування плити по вісі X

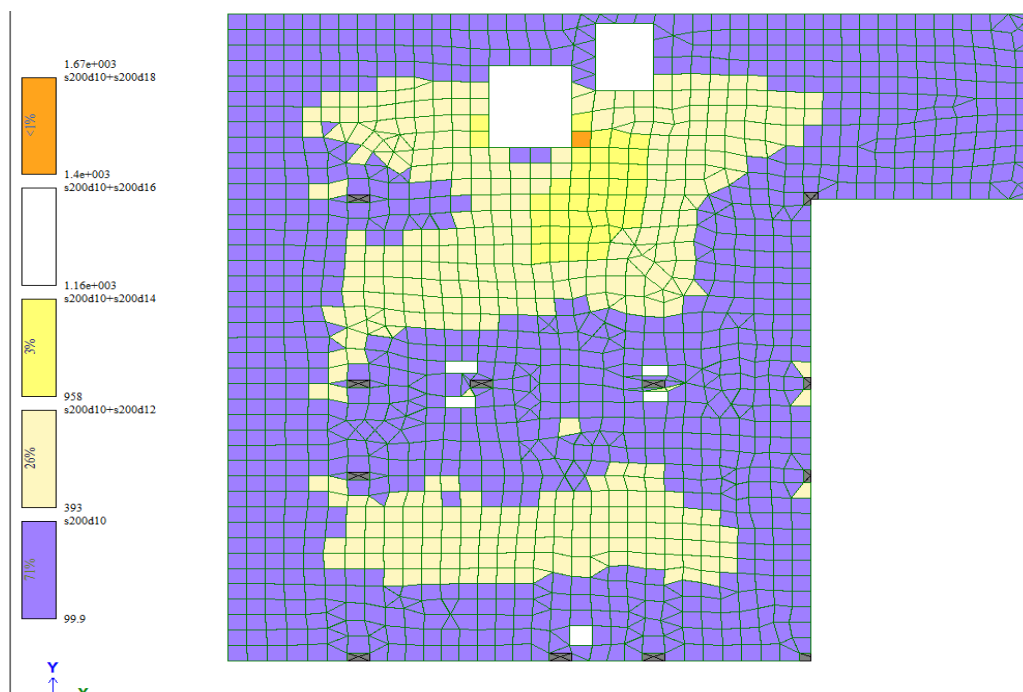


Рисунок 2.38 – Нижнє армування плити по вісі У

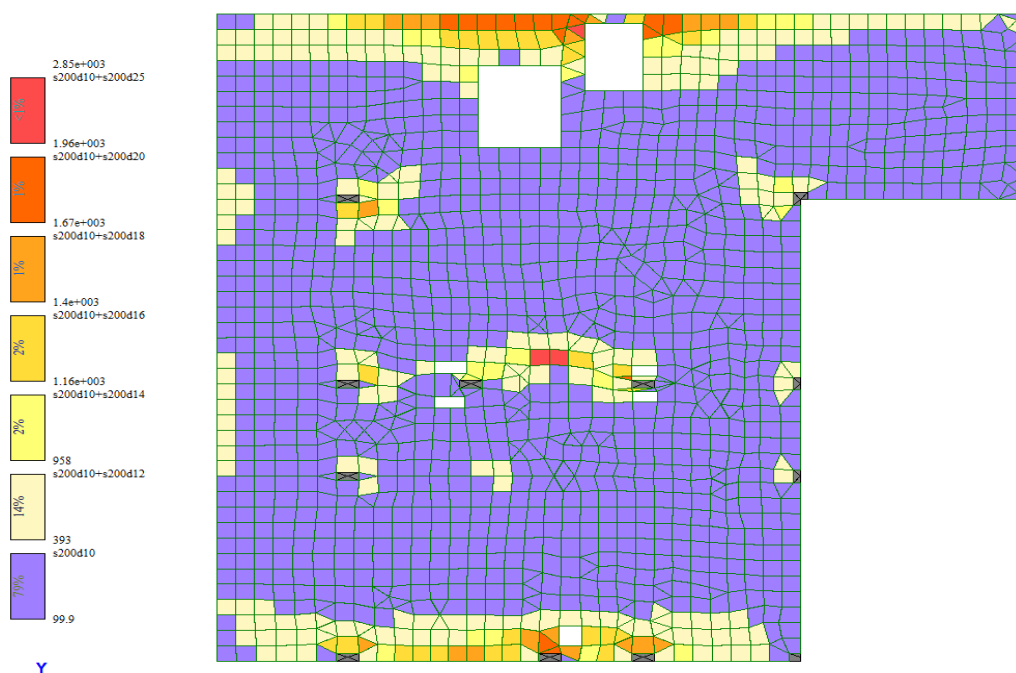


Рисунок 2.39 – Верхнє армування плити по вісі У

Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва

3.1 Розроблення технологічної карти на влаштування плити перекриття товщиною 200 мм

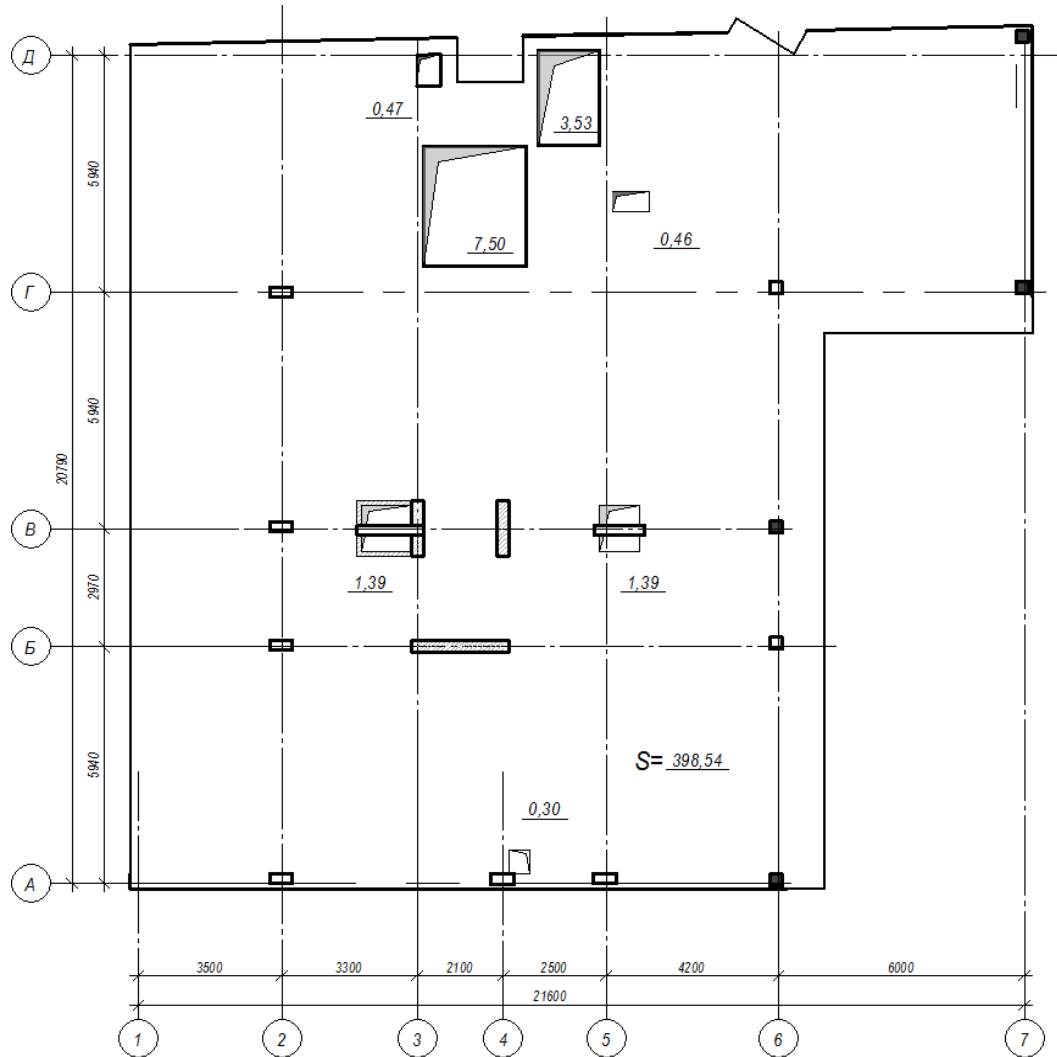


Рисунок 3.1 – Загальний вигляд плити перекриття

Загальна площа перекриття без прорізу під сходову клітину становитиме:

$$S = 398.54 - (7.5 + 3.53 + 0.46 + 0.47 + 1.39 + 1.39 + 0.3) = 383.5 \text{ м}^2.$$

Відповідно до загальної площі об'єм бетону плити перекриття становитиме:

$$V = S \cdot h = 383.5 \cdot 0.20 = 76.7 \text{ м}^3.$$

Приймаємо інтенсивність бетонування:

$$P_c = 60 \frac{\text{м}^3}{\text{день}}.$$

Розрахункова кількість захваток становитиме:

$$m = \frac{V}{P_c} = \frac{76.6}{60} = 1,27.$$

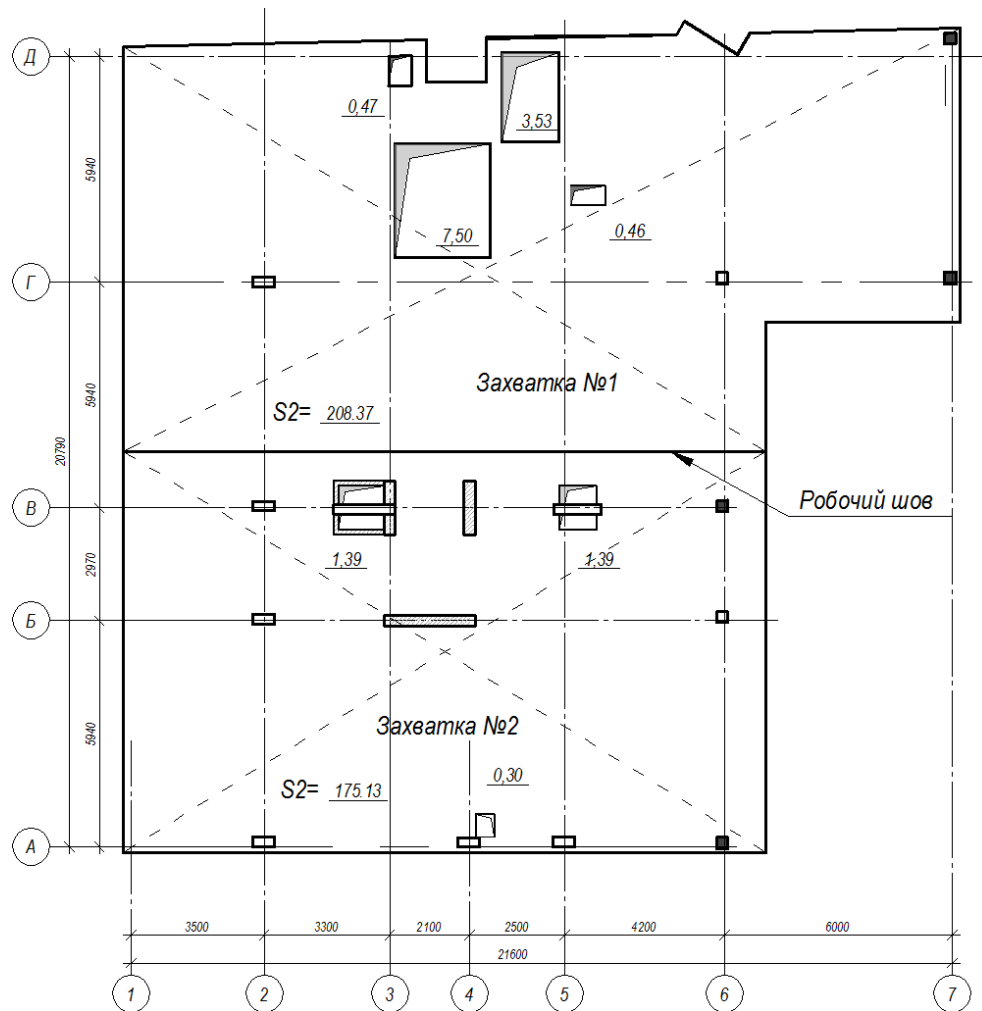


Рисунок 3.2 – Схема розбиття плити перекриття на захватки

Визначемо об'єм бетону для кожної захватки:

ПМ 1 –

$$V_1 = 208.37 \cdot 0.2 = 41.67 \text{ м}^3;$$

ПМ 2 –

$$V_2 = 175.13 \cdot 0.2 = 35.026 \text{ м}^3.$$

3.2 Визначення структури процесу та обсягів робіт

Основними елементами опалубки є стойки, балки та листи фанери. За особливостями процесу влаштування опалубки перекриття для влаштування торцевих щитів по периметру плити виконують винос опалубки за межі контуру плити на 0,5 м ... 0,7 м. Цей винос використовують для розміщення кріплень торцевих щитів та для виконання огорожі у вигляді перил заввишки 1,1 м. (рис. 3.3).

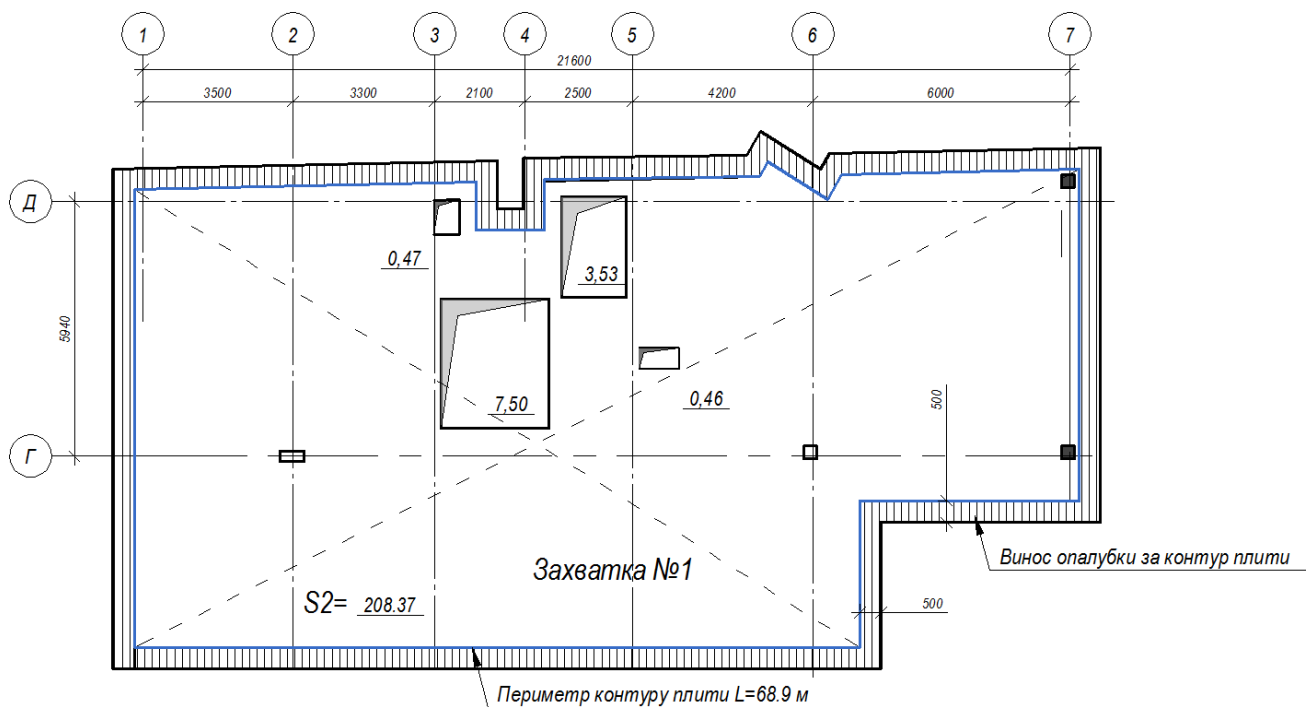


Рисунок 3.3 – Схема до визначення площі опалубки плити перекриття марки ПМ 1

Опалубку на більшій по площі захватці виконують трошки більше за розмір робочого шву саме для влаштування торцевої опалубки робочого шву та для підтримування випусків арматури. У нашому випадку склад опалубки формують по захватці 1 (ПМ 1 – площа плити 206.37 м²) з додаванням площі на виноси опалубки за контур плити та площі виносу за робочих шов з відніманням площі,

$$S_{1, \text{збирання}} = 206.37 \text{ м}^2.$$

Отже, для процесу збирання опалубки на першій захватці слід враховувати обсяг робіт – 206.37 м², а для процесу розбирання опалубки буде становити

$$S_{1, \text{розбирання}} = 206.37 \text{ м}^2.$$

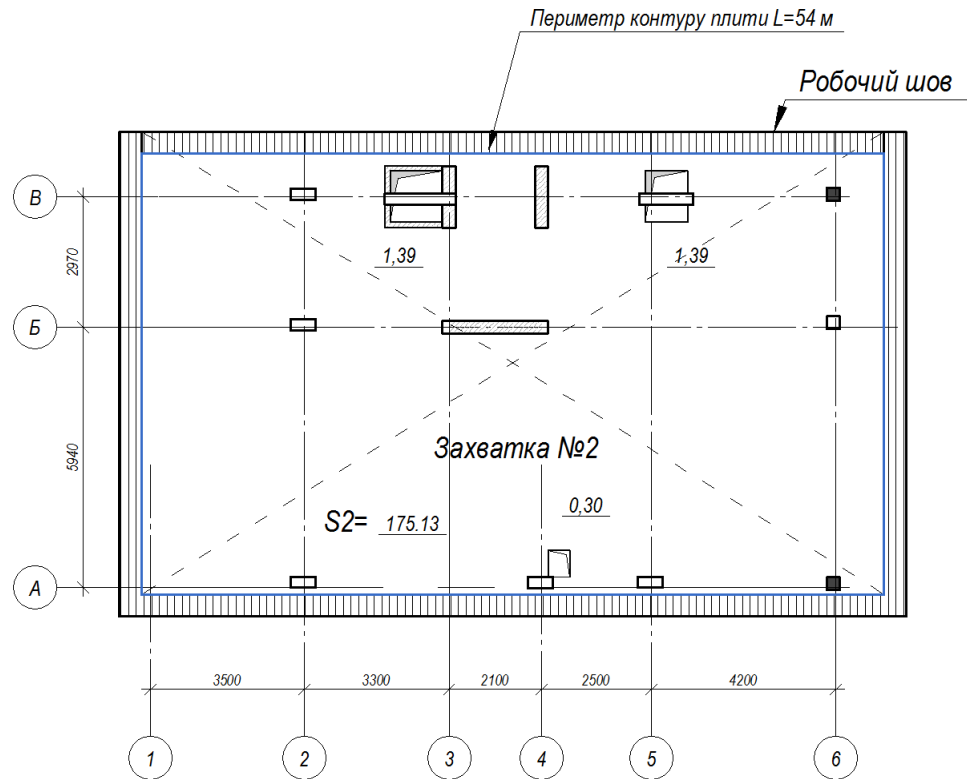


Рисунок 3.4 – Схема до визначення площі опалубки перекриття марки ПМ 2

Площа опалубки на другій захватці що збирається становитиме:

$$S_{2, \text{збирання}} = 175.13 \text{ м}^2$$

Обсяг робіт по розбиранню опалубки на другій захватці становитиме:

$$S_{1, \text{розбирання}} = 175.13 \text{ м}^2$$

Армування плити виконують двома сітками арматурними стрижнями діаметром від 12 мм до 16 мм в залежності від розмірів прольотів та товщини плит. Умовно для всіх варіантів слід прийняти питому витрату арматури на метр кубічний бетону на рівні 120 кг. Відповідно по захватках обсяги арматурних робіт становитимуть:

ПМ 1 –

$$V_{2,1} = 41.67 \cdot 0.12 = 5 \text{ т}$$

$$V_{2,2} = 35.026 \cdot 0.12 = 4.23 \text{ т}$$

Обсяги робіт по догляду за бетоном рахують в залежності від зовнішньої температури повітря. Для цього користуються графіками зростання міцності бетону від температури (рис. 3.5).

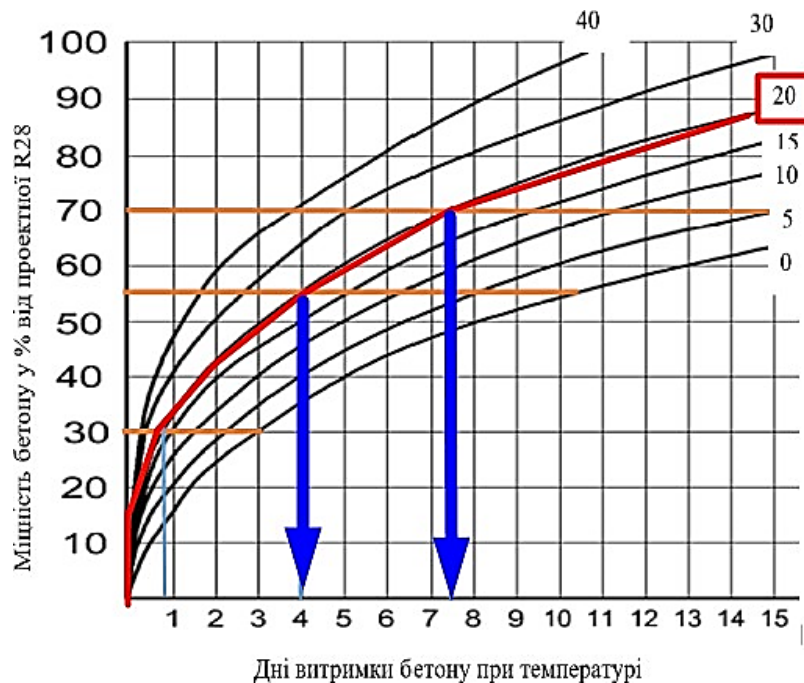


Рисунок 3.5 – Графіки залежності зростання міцності бетону в днях від температури

Плита перекриття – прольотна конструкція і бетон плити повинен набрати міцність не менш 75% від R_{28} при прольотах до 6,0 м і не менш 80% від R_{28} при прольотах 6,0 м і більш.

У роботі прольот по плиті становитиме 5.94 м. Дозволяється при погодженні з генеральним проєктувальником при умові встановлення підтримуючих стійок-розпірок розбирання опалубки виконувати при міцність бетону 55...60% від R_{28} . Норма на підтримуючі стійки становитиме приблизно 1 ст. на 12 м² плити.

Для підтримки бетону плити потрібно:

- на першу захватку

$$N_{\text{ст}} = \frac{206,37}{12} = 17,19 \approx 18 \text{ шт.}$$

- на другу захватку

$$N_{\text{ст}} = \frac{175,13}{12} = 14,59 \approx 15 \text{ шт.}$$

Температура зовнішнього повітря становить +20 °С. За графіком (див. рис. 5) при даній температурі бетон набере 55% від R28 за 5 дн. Тривалість перерви після вкладання бетонної суміші до моменту розбирання опалубки 4 дн. За цей час витрати праці робітників слід розраховувати за режимом зволоження поверхонь плити перекриття.

Слід рясно зволожувати бетон. Поливати струменем так, щоб вода падала у вигляді дощу. У спекотну погоду поливати конструкцію слід не рідше, ніж кожні 3 години на протязі перших трьох днів. Отже, на денний час тривалістю 10...12 год бетон слід зволожити приблизно 3 або 4 рази. У залишкові 2 дні бетон зволожують 2 рази на день. Далі після розбирання опалубки і встановлення підтримуючих стоек до набору бетоном 80% R28 достатньо зволожувати бетон 1 раз на день.

Повний цикл догляду за бетоном за графіком – 11 дн. Якщо прийняти на один полив витрати часу 1 годину, то загальні витрати часу становитимуть:

$$T_w = 4 \cdot 3 \text{ дн} + 2 \cdot 2 \text{ дн} + 1 \cdot 6 \text{ дн} = 22 \text{ год}$$

Відповідно обсяг робіт на захватку по догляду за бетоном у вигляді витрати праці становлять:

$$Q_{wi} = 22 \text{ год} \cdot 1 \text{ люд} = 22 \text{ люд} - \text{год}$$

Слід звернути увагу на то факт, що при зниженні температури до 15°C достатньо в перші 3 дні зволожувати бетон 3 рази на день, а у залишкові дні 1 раз на день.

Відповідно при зниженні температури до 10°C достатньо в перші 2 дні зволожувати бетон 2 рази на день, а у залишкові дні 1 раз на день.

Результати розрахунків слід занести до відомості обсягів робіт (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Відомість обсягів робіт

№ пр	Найменування конструкцій	Одиниці виміру	На поверх	Обсяг робіт	
				Захватка 1	Захватка 2
1	Влаштування опалубки	м2	381.5	206.37	175.13
2	Армування плити	т	9.23	5	4.23
3	Бетонування плити	м3	76.696	41.67	35.026
4	Догляд за бетоном	люод-дн	44	22	22
5	Розбирання опалубки	м2	381.5	206.37	175.13
6	Встановлення підтримуючих стійок	шт	33	18	15
7	Встановлення підтримуючих стійок	шт	33	18	15

3.3 Розробка схеми розміщення опалубки

Складання специфікації

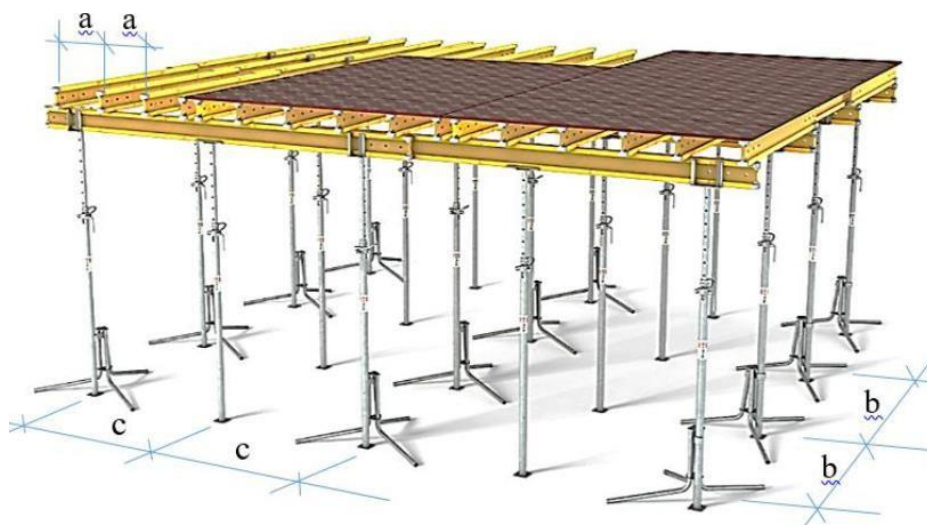


Рисунок 3.6 – Схема складання опалубки плити перекриття PERI MULTIFLEX

Спочатку визначається схема розміщення елементів опалубки для повнотілої плити. На підставі таблиці (Додаток Б, табл. Б1) для плити завтовшки $h = 0,2$ м підібрана балка VT20. Довжина балки складає від 1.45 до 5.9 м

Таблиці для вибору параметрів опалубки. Балка VT20K

Толщина перекрытия [м]		0,10			0,12			0,14			0,16			0,18			0,20		
Нагрузка q^* [кН/м ²]		4,5			5,0			5,5			6,1			6,6			7,1		
Расстояние между поперечн. балками a [м]		0,75	0,625	0,50	0,75	0,625	0,50	0,75	0,625	0,50	0,75	0,625	0,50	0,75	0,625	0,50	0,75	0,625	0,50
Расстояние между стойками c [м]	0,60	3,10	3,30	3,55	2,94	3,13	3,37	2,81	2,99	3,22	2,70	2,87	3,09	2,60	2,77	2,98	2,52	2,68	2,89
		8,4	8,9	9,6	8,9	9,4	10,1	9,3	9,9	10,7	9,8	10,4	11,2	10,3	10,9	11,8	10,7	11,4	12,3
	0,90	3,10	3,30	3,55	2,94	3,13	3,37	2,81	2,99	3,22	2,70	2,87	3,09	2,60	2,77	2,98	2,52	2,68	2,89
		12,6	13,4	14,4	13,3	14,1	15,2	14,0	14,9	16,0	14,7	15,6	16,9	15,4	16,4	17,7	16,1	17,1	18,4
	1,20	3,10	3,30	3,55	2,94	3,13	3,37	2,81	2,99	3,22	2,70	2,87	3,03	2,60	2,77	2,79	2,52	2,58	2,58
		16,8	17,9	19,2	17,7	18,8	20,3	18,7	19,9	21,4	19,6	20,9	20,6	21,8	22,0	21,5	22,0	22,0	22,0
	1,50	2,10	3,26	3,26	2,92	2,92	2,92	2,65	2,65	2,65	2,42	2,42	2,42	2,23	2,23	2,23	2,07	2,07	2,07
		21,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
1,80		2,50	2,50	2,50	2,24	2,24	2,24	2,03	2,03	2,03	1,86	1,86	1,86	1,71	1,71	1,71	1,59	1,59	1,59
		22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
2,10		1,91	1,91	1,91	1,71	1,71	1,71	1,55	1,55	1,55	1,42	1,42	1,42	1,30	1,30	1,30	1,21	1,21	1,21
		22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
2,40		1,54	1,54	1,54	1,38	1,38	1,38	1,25	1,25	1,25	1,15	1,15	1,15	1,06	1,06	1,06	0,98	0,98	0,98
		22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0

Прийнятий крок верхніх (другорядних) балок 0,75 м. Для товщини плити близької до 0,2 м знайдено: $b = 2.07$ м, відповідно – $c = 1.5$ м. Навантаження на стойку становитиме – 22,0 кН.

Наступним етапом розробляється схема розміщення елементів опалубки і складається специфікація елементів опалубки.

Спочатку слід ознайомитись з каталогом елементів опалубки певної системи.

Розробляють схему розкладання балок нижнього ярусу. Для цього слід враховувати особливості розміщення опорних треног (рис. 3.7).

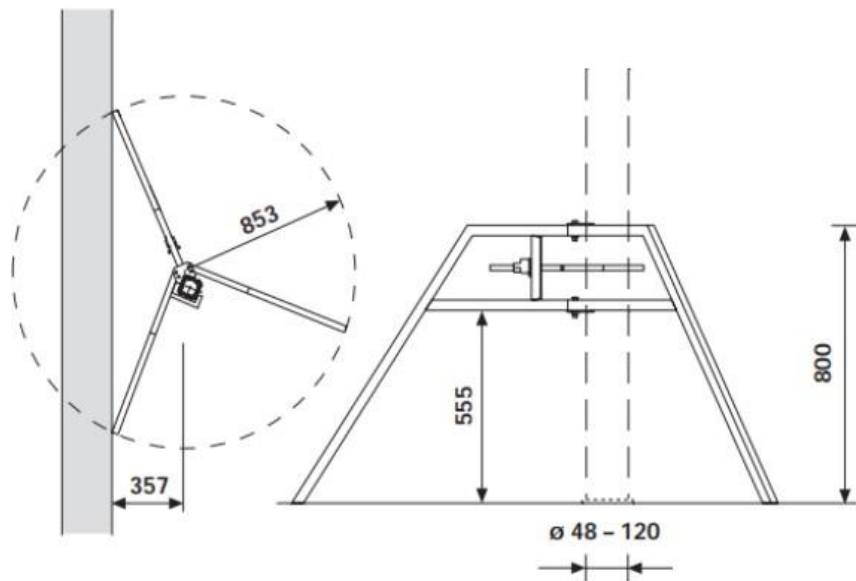


Рисунок 3.7 – Схема розміщення опорних треног біля стін і колон [14]

До треног закріплюють основні опорні стойки. Для товщин плит в межах варіантів завдання рекомендуються стойки типу РЕР20 або РЕР30 в залежності від навантаження на стойку (див. табл. Б1). На верхніх кінцях основних стоек встановлюють падаючі головки (виделки) (рис. 3.8). Треноги встановлюють по кінцям балок нижнього ярусу.

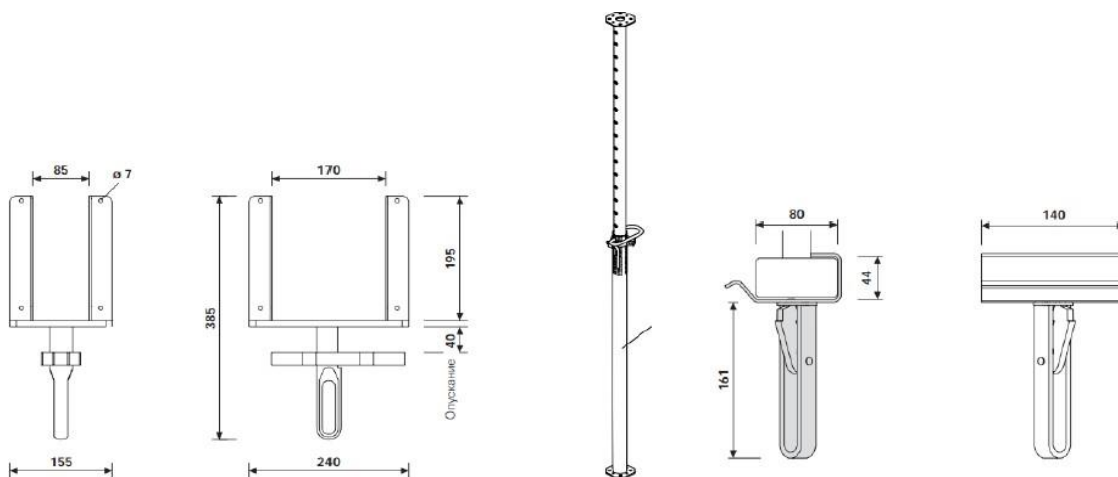


Рисунок 3.8 – Стойки типу РЕР, падаюча головка та головка захват [14]

Розміщення треног, основних стоек і балок нижнього ярусу наведено на рис. 3.9.

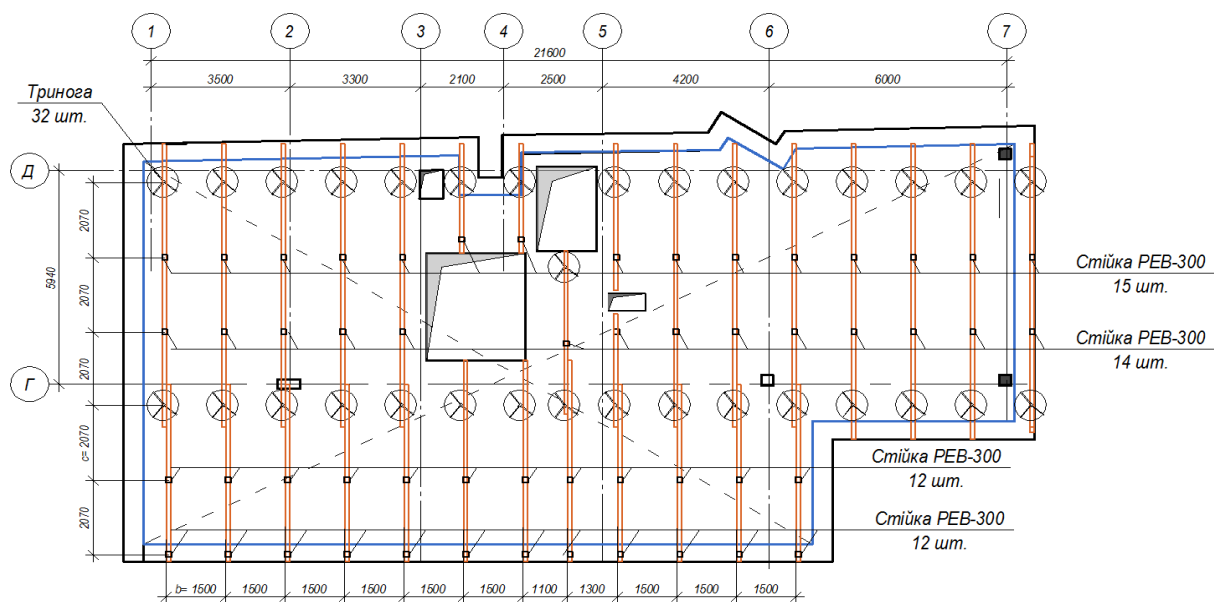


Рисунок 3.9 – Схема розкладання елементів опалубки на рівні балок нижнього ярусу на першій захватці

Балки верхнього ярусу встановлюють поперек балок нижнього ярусу з кроком 0,625 м. Розміщення треног, основних стоек і балок нижнього ярусу наведено на рис. 3.10. На консолях балок встановлені додаткові стойки РЕР

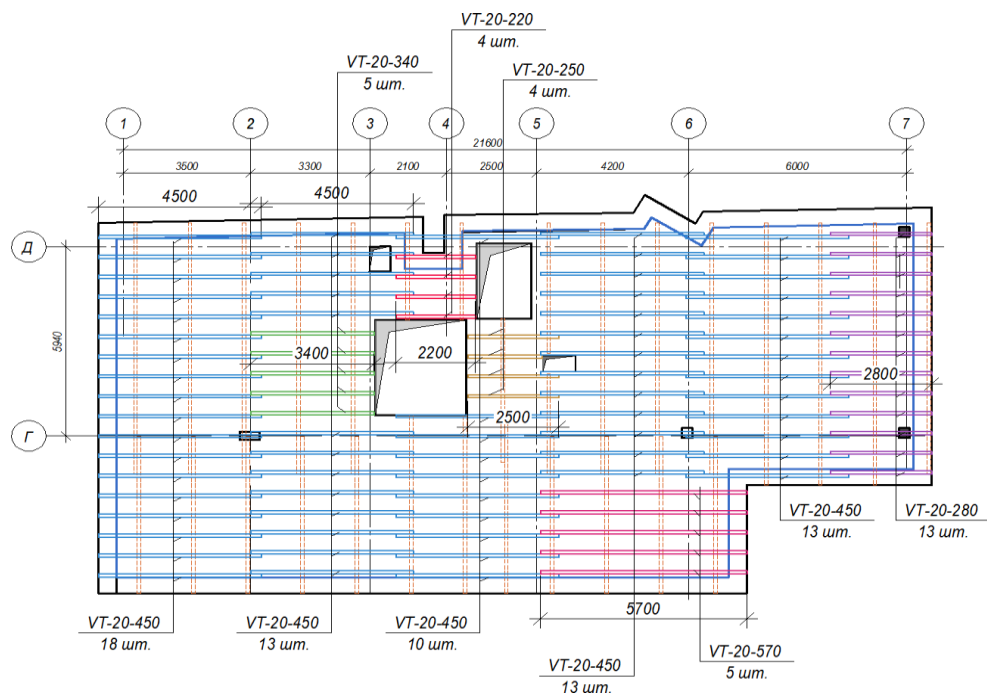


Рисунок 3.10 – Схема розкладання елементів опалубки на рівні балок верхнього ярусу на першій захватці

Стойки для опалубки підбираються за несучою здатністю та довжиною.

Рахуємо зверху:

- плита завтовшки – 180 мм;
- лист фанери – 21 мм;
- балка верхня – 200 мм;
- балка нижня – 200 мм.

Розмір пакету складатиме– $180+21+200+200=601$ мм.

Висота поверху – 3300 мм. Висота стойки – $3300 - 601 = 2699$ мм.

Приймаємо стойку РЕР В. 300 зі зміною висотою від 2,0 до 3,0 м та несучою здатністю більш 22,0 кН.

Кількість листів фанери на захватку 1 розраховують відповідно до площі одного листа (розміри листа фанери 125 см х 250 см).

$$N_{\text{лф}} = \frac{206,37 \cdot 1,1}{1,25 \cdot 2,5} = 72,64 \text{ шт.} \approx 73 \text{ шт.}$$

Кількість листів фанери торців плити захватки 1 розраховують відповідно до периметру контуру плити. Периметр контуру плити на захватці 1 до робочого шва становитиме 68.9 м. Для плити завтовшки 0,2 м достатньо з цілих листів фанери нарізати смуги по 0,25 м. (10 смуг довжиною 1,25 м з одного листа). Отже кількість таких смуг становитиме:

$$N_{\text{лф}} = \frac{68,9 \cdot 1,1}{1,25} = 60,63 \text{ шт.} \approx 61 \text{ шт.}$$

Коефіцієнт 1,1 враховує обріз листів фанери по місцю.

За каталогом опалубки системи PERI MULTIFLEX [15] відповідно до схем до комплекту на першу захватку перекриття входять наступні елементи (табл. 3.2)

Таблиця 3.2 - Специфікація елементів опалубки (захватка 1)

№ пр	Найменування елементів	Марка	Розміри, см	Кількість у комплекті шт.
1	Тринога			32
2	Стійка опорна	РЕР-В-300	300	32
3	Стійка підтримуюча	РЕР-В-300	300	53
4	Балка 590 см	VT20	590	24
5	Балка 570 см	VT20	570	5
6	Балка 450 см	VT20	450	67
6	Балка 340 см	VT20	340	5
6	Балка 280 см	VT20	280	13
6	Балка 250 см	VT20	250	4
6	Балка 220 см	VT20	220	4
7	Лист фанери 21 мм на площу 258.7 м ²		250x125	73
8	Лист фанери торців плити 21 мм		125x25	61
9	Кронштейн бортовий			138
10	Стійка огорожі			23
11	Дошка перил огорожі		12x2.5	27
12	Стійка підтримуюча	РЕР-В-300	300	18

Торцеві листи фанери закріплюють на кронштейнах, які цвяхами кріпляться до випусків опалубки за межами контуру плити. Крок встановлення кронштейнів 0,5 м ...0,6 м. Довжина ділянок виносів опалубки за межі контура плити – 68.9 м. – $6 \cdot 1,5 = 41$ м.

Для кроку розміщення кронштейнів 0,5 м їх кількість становитиме

$$K_{\text{крон}} = \frac{68,9}{0,5} = 137,8 \text{ шт.} \approx 61 \text{ шт.}$$



Рисунок 3.11 – Схема закріплення торцевих листів опалубки

Стойки огорожі закріплюють до кронштейнів та до опалубки з кроком 1,0 м ... 1,2 м. До стоек кріплять перила з дерев'яних дошок перерізом 12 см х 2,5 см.

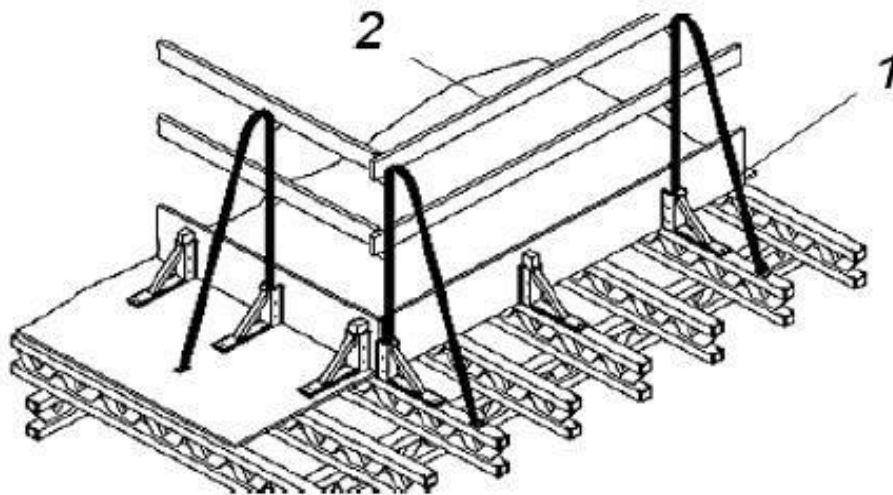


Рисунок 3.12 – Схема закріплення огорожі

Виконуємо підрахунок такий самий для 2 захватки.

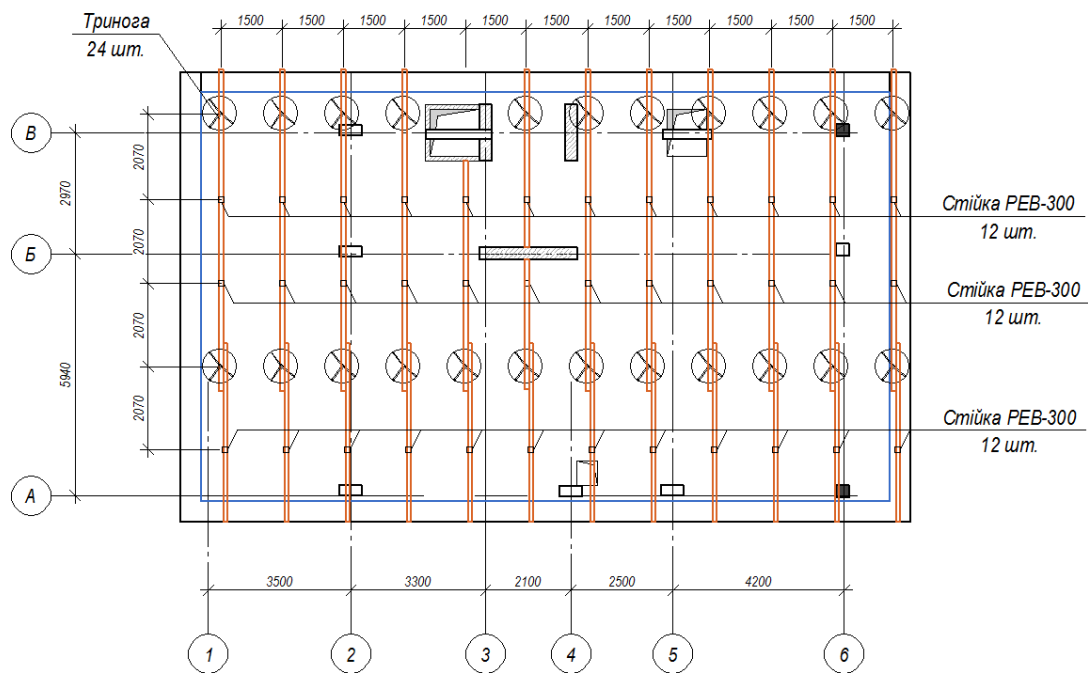


Рисунок 3.13 – Схема розкладання елементів опалубки на рівні балок нижнього ярусу на другій захватці

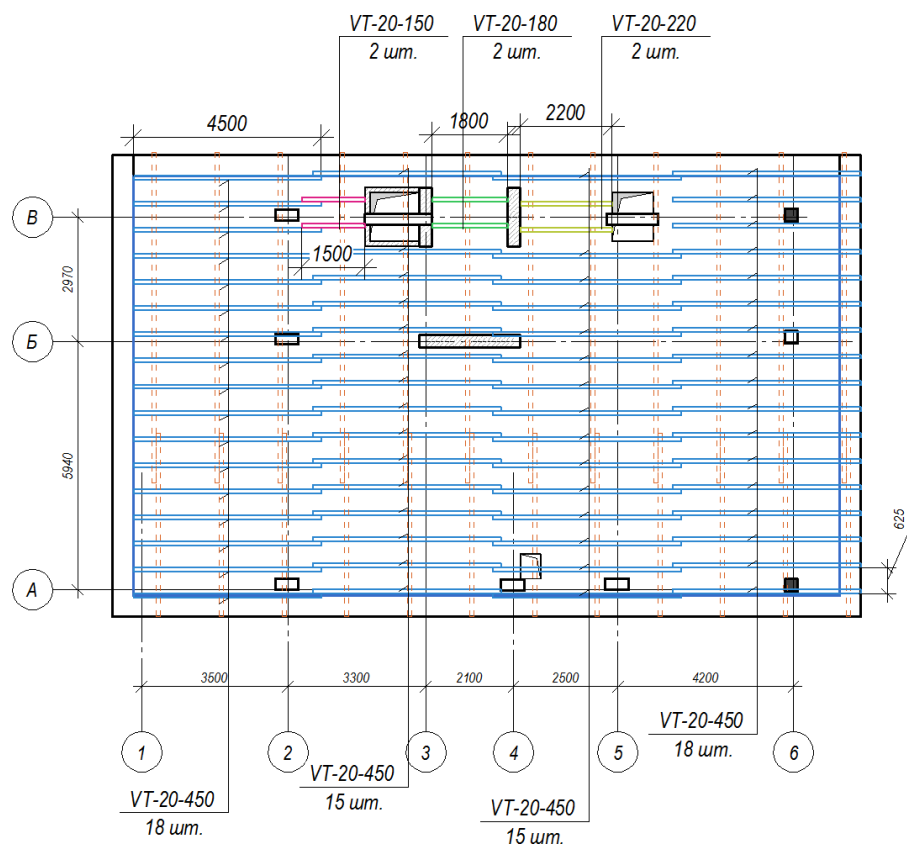


Рисунок 3.14 – Схема розкладання елементів опалубки на рівні балок верхнього ярусу на другій захватці

Кількість листів фанери на захватку 1 розраховують відповідно до площі одного листа (розміри листа фанери 125 см х 250 см).

$$N_{\text{лф}} = \frac{175,13 \cdot 1,1}{1,25 \cdot 2,5} = 61,64 \text{ шт.} \approx 62 \text{ шт.}$$

Кількість листів фанери торців плити захватки 1 розраховують відповідно до периметру контуру плити. Периметр контуру плити на захватці 1 до робочого шва становитиме 54 м. Для плити завтовшки 0,2 м достатньо з цілих листів фанери нарізати смуги по 0,25 м. (10 смуг довжиною 1,25 м з одного листа). Отже кількість таких смуг становитиме:

$$N_{\text{лф}} = \frac{54 \cdot 1,1}{1,25} = 47,52 \text{ шт.} \approx 48 \text{ шт.}$$

Коефіцієнт 1,1 враховує обріз листів фанери по місцю.

Торцеві листи фанери закріплюють на кронштейнах, які цвяхами кріпляться до випусків опалубки за межами контуру плити. Крок встановлення кронштейнів 0,5 м ... 0,6 м. Довжина ділянок виносів опалубки за межі контура плити – 54 м. – 6*1,5 = 41 м.

Для кроку розміщення кронштейнів 0,5 м їх кількість становитиме

$$K_{\text{крон}} = \frac{54}{0,5} = 108 \text{ шт.}$$

Таблиця 3.3 - Специфікація елементів опалубки (захватка 2)

№ пр	Найменування елементів	Марка	Розміри, см	Кількість у комплекті шт.
1	Тринога			24
2	Стійка опорна	РЕР-В-300	300	24
3	Стійка підтримуюча	РЕР-В-300	300	36
4	Балка 590 см	VT20	590	24
5	Балка 450 см	VT20	570	60

№ пр	Найменування елементів	Марка	Розміри, см	Кількість у комплекті шт.
6	Балка 220 см	VT20	220	2
6	Балка 180 см	VT20	180	2
6	Балка 150 см	VT20	150	2
7	Лист фанери 21 мм на площу 258.7 м2		250x125	62
8	Лист фанери торців плити 21 мм		125x25	48
9	Кронштейн бортовий			108
10	Стійка огорожі			18
11	Дошка перил огорожі		12x2.5	22
12	Стійка підтримуюча	РЕР-В-300	300	15

3.4 Вибір комплекту машин та механізмів

Спочатку визначається інтенсивність подачі і укладання бетонної суміші в конструкцію. Вкладання бетонної суміші в плиту перекриття виконується з інтенсивністю, яка була визначена при розробці схеми вкладання і призначенні кількості захваток.

Приймаємо $I_b = 60 \text{ м}^3/\text{дн}$. При роботі у дві зміни бетонування виконують на протязі 10 годин, відповідно потрібна продуктивність основної машини становитиме $P_b = 6 \text{ м}^3/\text{год}$ (рекомендується при інтенсивності бетонування $I_b \geq 5 \text{ м}^3/\text{год}$ у якості основної машини для укладання і подачі бетонної суміші прийняти бетононасос).

За режимом роботи, за висотою та довжиною подачі бетонної суміші приймається тип бетононасосу (табл.3.4).

Таблиця 3.4 - Технічні характеристики стаціонарних бетононасосів

Найменування показників	Putzmeister			
	BSA 1002 SV	BSA 1005 SV	BSA 1405 E	BSA 1407 D
Продуктивність, м ³ /г	20	54	55/37	71/47
Дальність подачі бетонної суміші, м:				
по горизонталі	60	120	140	200
по вертикалі	30	60	70	100

Висота подавання суміші дорівнює висоті будівлі (21 м). Приймається бетононасос типу BSA 1002 SV з продуктивністю 5...20 м³/год., з дальністю подачі 60 м по горизонталі і 30 м по вертикалі.

Далі визначається тривалість укладання бетонної суміші, що доставляється на об'єкт однією транспортною одиницею (машиною) з об'ємом виходу бетонної суміші

$$V_c = 6 \text{ м}^3$$

$$t_b = \frac{V_c}{P_b} = \frac{6}{6} = 1 \text{ год.}$$

Потім визначається резерв тривалості на доставку бетонній суміші на об'єкт з умови часу початку схоплювання цементного тіста (t_{cr}), год:

$$t_{d1} = t_{cr} - t_b = 3.3 - 1 = 2.3 \text{ год}$$

Розраховується тривалість доставки бетонній суміші транспортом з умови дальності доставки (L_m) без врахування повернення транспорту на завод:

$$t_d = t_n + \frac{L_m}{S_m} + t_p = 6 \cdot 0,1 + \frac{25}{40} = 1,22 \text{ год.}$$

де t_n – тривалість завантаження транспортної одиниці, приймається $t_n = 0,1$ год. на кубічний метр ємкості транспортної одиниці;

S_m – середня швидкість транспорту, км/год.

Для насосу розвантаження йде одночасно з вкладанням бетонної суміші, тому $t_p = t_d$, що не враховується у формулі. Для крану слід t_p враховувати. Отже, час резерву на доставку бетонної суміші повинен дорівнювати або бути більшим за час

доставки бетонній суміші $t_{d1} > t_d$.

За прикладом – $t_{d1} = 2.55 > t_d = 1.22$ год, що відповідає умовам не перевищення часу початку схоплення цементного тісту.

Визначається кількість потрібних машин для доставки бетонної суміші з умов безперервної роботи насосу. Для цього спочатку розраховують повний цикл роботи транспортної одиниці.

$$t_d = t_n + 2 \cdot \frac{L_m}{S_m} + t_p = 6 \cdot 0,1 + \frac{2 \cdot 25}{40} + 0,75 = 2,6 \text{ год.}$$

Кількість машин транспорту суміші становитиме:

$$N_{\text{тр}} = \frac{P_b \cdot t_{d2}}{V_c} = \frac{6 \cdot 2,6}{6} = 2,6 \text{ маш.}$$

Відповідно до результату приймається 3 бетоновоза.

Послідовність вибору монтажних кранів.

Спочатку розраховують монтажні характеристики вантажів і конструкцій, для чого попередньо вибирають схеми розташування і переміщення кранів. За монтажними характеристиками конструкцій за допомогою довідника [14] вибирають вид і марку будівельного крану.

До монтажних характеристик відносяться монтажна маса елементів, висота піднімання елементів, глибина подавання елементів (табл.3.5).

Розглядати потрібно тільки ті вантажі і конструкції, які є впливовими на вибір крану: найважча конструкція, конструкція з найбільшою висотою піднімання і найбільшою глибиною подавання. Вантажем може бути баддя з бетоном, якщо бетонування ведеться за допомогою крану, пакет арматурних стрижнів (до 2,0 т вагою), контейнер зі стойками або балками (вага контейнеру до 2,0 т)

Спочатку визначається монтажна маса вантажу:

$$G_m = (G_i + g_o) \cdot 1,1 = (2 + 0.05 \cdot 2) \cdot 1,1 = 2.31 \text{ т}$$

де G_i – маса і-го елемента, що піднімається, т.;

g_o – маса захоплюючих пристосувань і оснащення, т. Орієнтовно можна

прийняти $g_0 = 0.05 \cdot G_i$

Наступним кроком визначається висота підйому конструкцій:

$$H_m = h_0 + h_z + h_c + h_s = 21 + 1 + 1 + (6 \cdot 0.5) = 26 \text{ м}$$

де h_0 – висота від рівня стоянки крана до рівня монтажного горизонту, м.;

h_z – висота підйому конструкції над монтажним горизонтом, м. (приймається 0,5; 1,0; 1,5 м в залежності від розмірів конструкцій);

h_c – висота конструкції, що піднімається, в положенні на гаку крана, м.;

h_s – висота перевищення гака крана над конструкцією. Залежна від висоти стропування, м. Висоту стропування можна прийняти для колон – 2 м, для пачки арматури – половина довжини конструкції плюс 1,0 м.

Таблиця 3.5 - Монтажні характеристики конструкцій

Конструкція (вантаж)	Характеристики			Примітки
Контейнер зі стійками	2.31	26	28.1	
Пачка арматури	2.31	26	28.1	

Глибина подачі конструкції L_c щодо осі обертання башти крана визначається графічно, шляхом наступних побудов: по осі установки конструкції (вісь проходить через центр тяжіння конструкції) викреслюється конструкція в положенні на гаку крана із зазором h_z і висотою стропування h_s . Попередньо вісь баштового крана слід розташувати на відстані крайньої осі будівлі 5...6 м. Глибина подавання контейнеру при розміщенні баштового крана повздовж осі «1» становитиме:

$$L_c = 23.6 + 10.8 = 34.4 \text{ м}$$

За даними табл. 3.4 підбираємо кран КБ-503А (рис. 3.15).

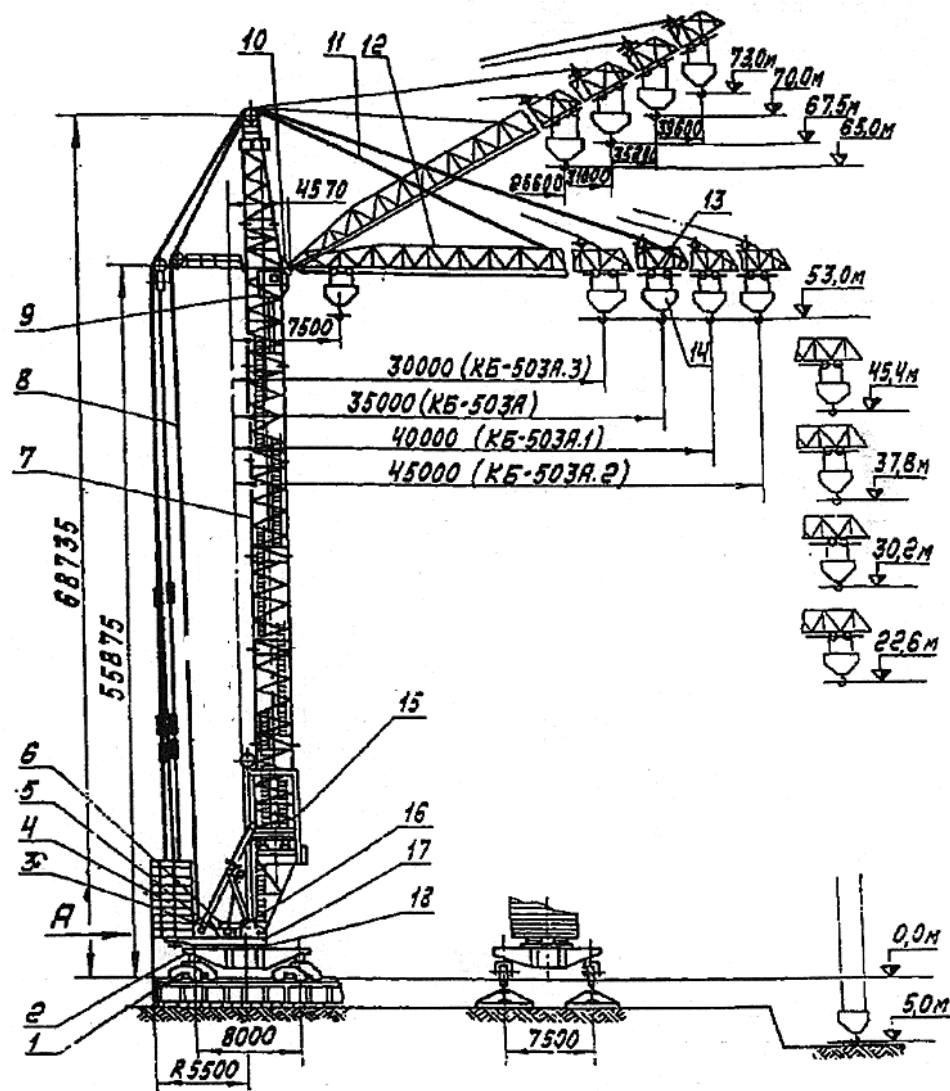


Рисунок 3.15 – Характеристика крану КБ-503А

Остаточно прийнято кран КБ-503А зі стрілою 35 м з вантажопідйомністю на цьому вильоті 7.5 т. Колія підкранових рейок 7,5 м. Задній габарит 5,5 м. Для цього габариту збільшуємо відстань крану від будівлі.

Остаточна прив'язка крану до будівлі із визначенням крайніх стоянок виконується при розробці схеми на кресленнях (рис. 3.16)

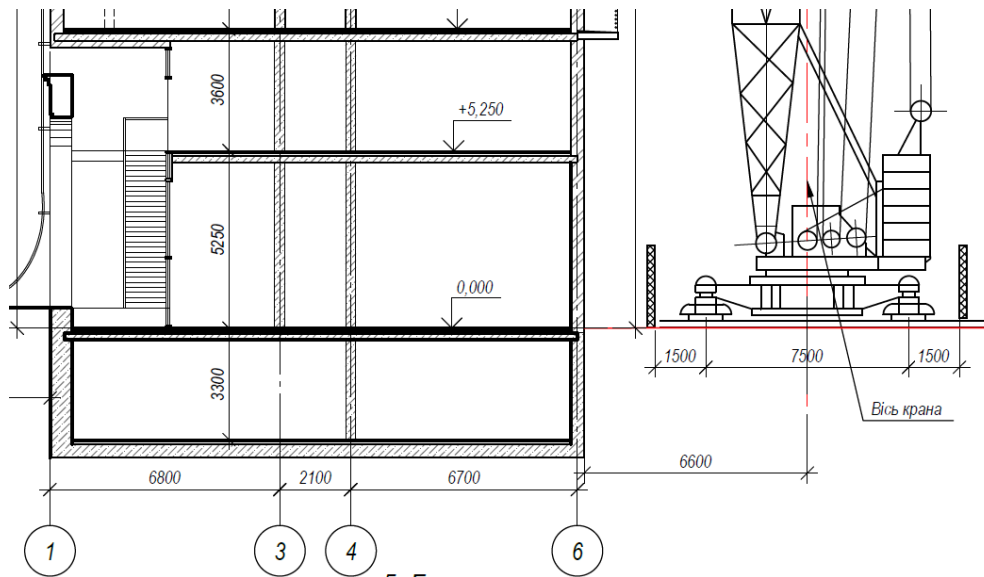


Рисунок 3.16 – Схема прив'язки крану КБ-503А до будівлі

3.5 Розробка схеми вкладання бетонної суміші

Визначення залишкового часу на вкладання бетонної суміші виконується з метою планування схеми вкладання бетонної суміші. За прикладом залишковий час становитиме:

$$t_{bz} = t_{d1} - t_d + t_b = 2.55 - 1.22 + 0.5 = 1.83 \text{ год}$$

Розглядається розрахунок геометричних параметрів смуги бетонування. Вкладання бетонної суміші ведеться шарами, приблизно завширшки 2 м. Вкладання за напрямом виконується по короткій стороні плити, бажано паралельно лінії робочого шва.

Визначальним буде реальна довжина повної ділянки L_b та залишковий час початку тужавлення t_{bz} . Потрібно знайти інтенсивність бетонування (I_b).

До основних параметрів смуги бетонування відносяться: товщина шару бетонування $h_b = 0.2\text{м}$; ширина смуги бетонування $b_b = 2\text{ м}$ (призначається у межах 1,8...2,2 м і залежить від технології вкладання і ущільнення бетонної суміші); характерна довжина смуги бетонування (рис. 3.17)

Якщо до прийнятій схемі механізації інтенсивність відповідає заданій

продуктивності, то схема приймається.

$$I_b = \frac{L_b \cdot b_b \cdot h_b}{t_{bz}} = \frac{(23,3 \cdot 2) \cdot 2 \cdot 0,2}{1,83} = 10,31 \frac{\text{м}^3}{\text{год}},$$

що менше заданої продуктивності $8 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$.

Можна змінити геометричні параметри смуги або підвищити інтенсивність бетонування. Приймається підвищення інтенсивності бетонування до $10 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$.

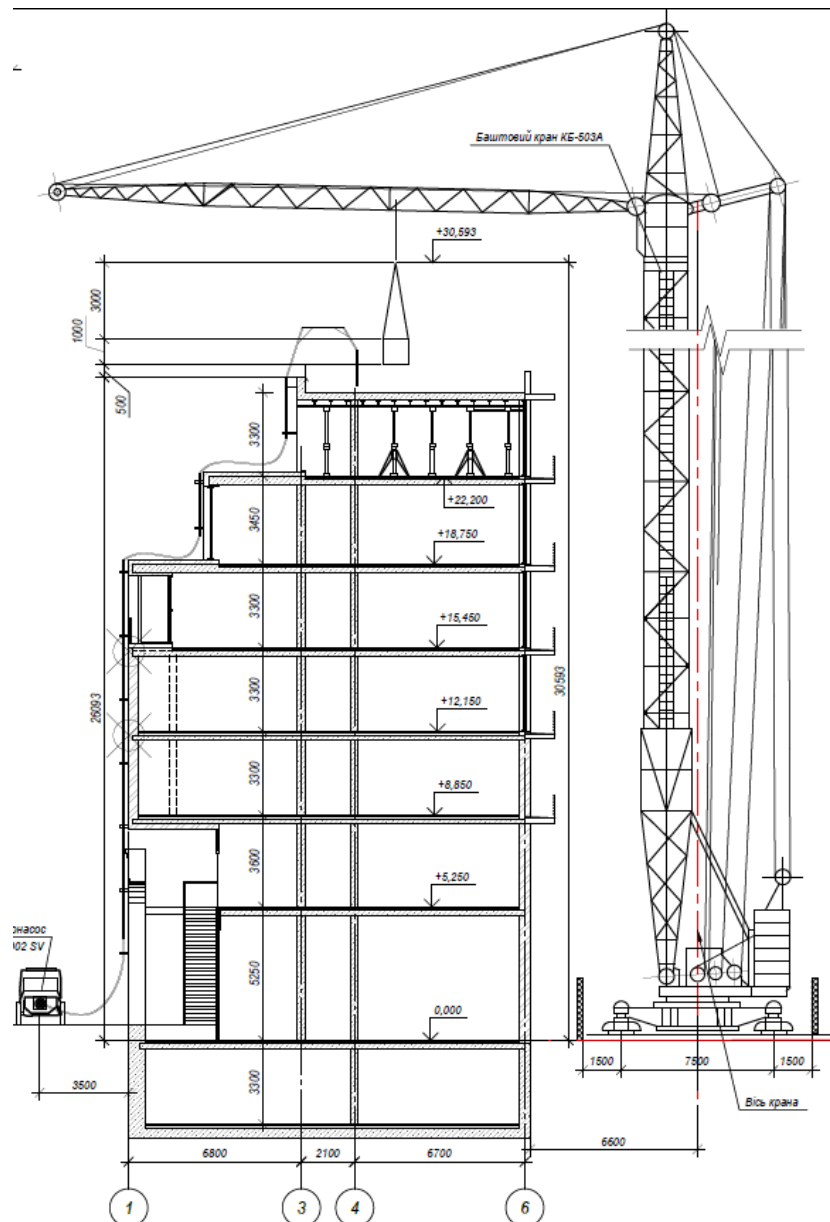


Рисунок 3.17 - Схема розміщення баштового крану KB503A біля будівлі та схема владання бетонної суміші в опалубку перекриття

3.6 Розробка калькуляції витрат праці та машинного часу

Для визначення трудомісткості влаштування та розбирання опалубки слід звернутися до додатку В. Спочатку слід визначити норму витрат праці на 1 м² робочої поверхні опалубки. Для цього складають відповідну калькуляцію (табл. 3.6) влаштування і розбирання опалубки на захватці, для якої була розроблена специфікація елементів.

Таблиця 3.6 - Калькуляція затрат праці на влаштування опалубки першої захватки

Обсяги робіт на першій захватці становлять – 206.37 м². Відповідно норма витрат праці на 1 м² становитиме

$$\frac{76,95}{206,37} = 0,372 \text{ люд. – год.}$$

Аналогічно складається калькуляція на процес розбирання опалубки (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 - Калькуляція затрат праці на розбирання опалубки першої захватки

Обсяги робіт на першій захватці становлять – 175.13 м². Відповідно норма витрат

$$\frac{25,37}{173,13} = 0,144 \text{ люд. – год.}$$

Норма витрат праці для ланки бетонярів при вкладанні бетонної суміші визначається за продуктивністю насоса.

$$H_{mw} = H_{wi} \cdot \frac{1}{P_b} \cdot K_m = 4 \cdot \frac{1}{10} \cdot 1 \cdot 1,2 = 0,48 \text{ люд. – год.}$$

де K_m – коефіцієнт, враховуючий регламентовані перерви в роботі машини.

Приймається для насосів 1,2.

N_{wi} – кількість бетонярів у ланці. При роботі з насосом до ланки залучають: на вкладанні 2 робітника, на розрівнюванні і на ущільненні по 1 робітнику;

Розробляються загальні калькуляції окремо на кожну захватку. Склад процесів для нормування наведений в табл. 3.9 і 3.10.

Для захватки №1 див. табл. 3.9. Для захватки №2 див. табл. 3.10.

Таблиця 3.9 - Калькуляція затрат праці для захватки № 1

№ пр	Найменування процесів (робіт)	шифр НВП	Один. виміру	Обсяг робіт	Витрати праці, люд-год	
					Норма витрати праці	на обсяг робіт
1	Влаштування опалубки	розрахунок	м2	206.37	0.372	76.77
2	Армування плити	02.06	1 т	5	8	40.00
3	Бетонування плити для ланки бетонярів	розрахунок	м3	41.67	0.48	20.00
4	Бетонування плити для оператора насосу	розрахунок	м3	41.67	0.12	5.00
5	Догляд за бетоном	розрахунок	люд-год	22	1	22.00
6	Розбирання опалубки	розрахунок	м2	206.37	0.144	29.72
7	Встановлення та зняття стійок під плиту	02.01.2	шт.	1.8	1.92	3.46
Разом:						196.94

Таблиця 3.10 - Калькуляція затрат праці для захватки № 2

№ пр	Найменування процесів (робіт)	шифр НВП	Один.в виміру	Обсяг робіт	Витрати праці, люд-год	
					Норма витрати праці	на обсяг робіт
1	Влаштування опалубки	розрахунок	м2	175.13	0.372	65.15
2	Армування плити	02.06	1 т	4.23	8	33.84
3	Бетонування плити для ланки бетонярів	розрахунок	м3	35.02	0.48	16.81
4	Бетонування плити для оператора насосу	розрахунок	м3	35.02	0.12	4.20
5	Догляд за бетоном	розрахунок	люд-год	22	1	22.00
6	Розбирання опалубки	розрахунок	м2	175.13	0.144	25.22
7	Встановлення та зняття стійок під плиту	02.01.2	шт.	1.5	1.92	2.88
Разом:						170.10

Таким чином, загальні витрати праці (трудомісткість процесу) на влаштування монолітної плити перекриття типового поверху становитимуть:

$$Q_b = 196.94 + 170.1 = 367.04 \text{ люд} - \text{год}$$

3.7 Визначення тривалості процесів. Побудова графіку виконання процесу

Таблиця 3.11 – Календарний графік виконання робіт на 1 поверх

№ пр	Найменування процесів (робіт)	Од виміру	Обсяг робіт	Витрати праці люд-зм		Виконавці		Тривалість, днів	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
				норма	проект	професія	кільк люд.																
1	Влаштування опалубки (захватка №1)	м2	206.37	9.60	12	Бетоняр	6	1	==														
2	Армування плити (захватка №1)	т	5.00	5.00	6	Бетоняр	3	1		==													
3	Бетонування плити (захватка №1)	м3	41.67	3.13	4	Бетоняр	4	1			==												
4	Догляд за бетоном при температурі 20 °С	люд-год	22.00	2.75	4	Бетоняр	1	2				==											
5	Розроблення опалубки (захватка №1)	м2	206.37	3.71	6	Бетоняр	3	1						==									
6	Встановлення стійкості під плиту	10 шт.	1.80	0.43	1	Бетоняр	1	1				==											
7	Влаштування опалубки (захватка №2)	м2	175.13	8.14	8	Бетоняр	4	1							==								
8	Армування плити (захватка №2)	т	4.23	4.23	6	Бетоняр	3	1								==							
9	Бетонування плити (захватка №2)	м3	35.02	2.63	2	Бетоняр	4	0.5									==						
10	Догляд за бетоном при температурі 20 °С	люд-год	22.00	2.75	2	Бетоняр	1	2										==					
11	Розроблення опалубки (захватка №2)	м2	175.13	3.15	8	Бетоняр	4	1											==				
12	Встановлення стійкості під плиту	шт.	1.50	0.36	1	Бетоняр	1	1												==			
13	Інші невраховані роботи (3% від витрат)	люд-зм	11.01	1.37	2	Бетоняр	1	1													==		

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз параметрів мікроклімату

Процес зведення офісної будівлі призводить до таких наслідків як небезпека у літній період оскільки температура та сонце впливають на роботу тому необхідно врахувати це під час використання заходів з охорони праці

Для забезпечення безпечних умов праці робітники повинні мати всі необхідні спеціальні засоби індивідуального захисту а саме уніформу та бути проінструктованими. Організм людини може почати відчувати потоки вітру при швидкості більше 0.15 м/с

На робочих місцях де починаються роботи може перевищувати температура в 33 градуси тому заборонено працювати при такій температурі

4.2 Аналіз природного та штучного освітлення

Будівельні роботи на всіх ділянках де працюють люди потрібно забезпечити їх освітленням, це потрібно виконати з певним розрахунком тому приймаємо відповідно до такого нормативу ДБН В.2.5-28-2018 [16].

Таблиця 4.1.

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

Перед початком роботи машиніст повинен виконати наступні перевірки:

1. Переконатись у достатній освітленості робочого місця. Потрібно забезпечити достатнє освітлення, щоб машиніст міг чітко бачити 5.1.3. Аналіз шуму та вібрації

Таблиця 4.2 - Допустимі рівні звукового тиску

Вид трудової діяльності, робоче місце	Середньо геометричні частоти (f), Гц									дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Під час виконання робіт з використанням будівельних машин та ме Таблиця Таблиця 4.3.

Гранично допустимі рівні загальної вібрації категорії 1 (транспортна)

Середньгеометричні частоти смуг, Гц	Гранично допустимі рівні			
	Віброшвидкості, дБ		Віброприскорення, дБ	
	у 1/1 окт.		у 1/1 окт.	
Коректовані, еквівалентні коректовані рівні	Z_3	X_3, Y_0	Z_3	X_3, Y_0
	107	116	65	62

4.3 Аналіз електробезпеки

Дії від електричного струму є дуже небезпечними тому потрібно притримуватись та виконувати правила які прописані у даній таблиці. Виконавці повині проінструктувати всіх робітників, як використовувати живлення та як його підключати окрім цього якщо ці умови не можливо виконати необхідно від'єднати всі лінії електропередачі та припинити будівельно-монтажні роботи.

Важливим фактором є врахувати відповідні правила які стосуються

електробезпеки робітників під час будівельно-монтажних робіт так будь яких робіт тощо.

Мною були прийняті інженерно-технічні заходи які наведені у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4.

№ п/п	Назва шкідливо- го фактору	Чим викликаний шкідли- вий фактор	До якого захворювання приводить шкідливий фактор	Норми	Заходи по усуненню шкідливого фактору передбачені проектом
1	2	3	4	5	6
1.	Підвищення температури повітря навко- лишнього середовища	Високою температурою оточуючого середо- вища	Гіпертермія, судомна хвороба, втрата свідомості	13-28 °C	Забезпечити водою та вітамінами, прохолодне місце для відпочинку
2.	Зниження темпе- ратури повітря навколишнього середовища	Низькою температу- рою оточуючого середовища	До простудних захворювань, обслуговуючо- го персона- лу(пневмонія, плеврит і т.д.) ураження легеневої тканини	12-20 °C	Додатковий час на обігрів, теплий одяг, вентиляція
3.	Забруднення повітря пилом в робочій зоні	Навантаженням та розвантаженням сипучих матеріалів будівництва	Катари верхніх дихальних шляхів.	8мг/ м³	Наявність спеодягу в робітників, раціональна
4.	Вплив хімічних речовини	Використання хімічних речовин як добавки до розчинів	Опіки, втрата зору, раптова смерть	див. табл. 1	Наявність спеодягу та респіраторів в робітників, раціональна вентиляція приміщень, де готуються розчини, додатко- вий інструктаж
5.	Недостатнє освітлення робочої зони	Несправність кон- трольно- вимірювальних приладів	Травмування персоналу	200 лк	Передбачити штучне освітлен- ня в темний період доби
6.	Вібраційні коливання на	Використання вібраційних машин	Погіршення слуху,	60-80 дБ	Застосувати засоби

Таблиця 4.5

№ п/п	Назва шкідливого фактору	Чим викликаний шкідливий фактор	До якого захворювання приводить шкідливий фактор	Заходи по усуненню шкідливого фактору передбачені проектом
1	2	3	4	5
1.	Елементи та обладнання, що рухаються (лебідки мішалки насоси),	Обертаючий і поступальний рух обладнання і пристроїв	До травматизму і втрати працездатності	Обмеження елементів і пристроїв, що рухаються вивіска попереджувальних знаків з техніки безпеки
2.	Утворення вибухонебезпечних сумішей в замкненому просторі, колодязях камерах	Накопичення газів в замкненому просторі до небезпечних концентрацій	До сильних отруєнь і втрати працездатності	Влаштування вентиляцій, провітрювати колодязі камери, використовувати газоаналізатори або лампи ЛБВК
3.	Небезпечний рівень напруги в електричній мережі; розрив електричних ланцюгів	Порушення правил улаштування електричних установок, неправильна організація праці	Ураження робочих електричним струмом	Улаштування заземлення дотримання правил техніки безпеки
4.	Пожежа	Порушення правил експлуатації електричного обладнання	Одержання опіків та смертельних випадків	Дотримання правил експлуатації обладнання, дотримуватися техніки безпеки при роботі

Висновки

Під час проведення аналізу шкідливих чинників можна зробити висновок що вкладання цегляної кладки, виявило що температура знаходиться під критичною оцінку даних факторів, так як працівники працюють у спекотний літній зоні тому необхідно прийняти такі інженерно-технологічні рішення які дадуть змогу зменшити

критичні впливи на робітників.

1. Необхідно забезпечити працівників достатньою кількістю води та забезпечити ліками і зменшити температуру, можливо змінити графік виконання робіт або закупити вентилятори.

2. Забезпечити працівників у зимовий час робіт теплим одягом та забезпечити опалення під час виконання будівельних процесів

3. Застосування спеціального одягу та респіраторів для захисту від небезпечних газів, речовин у повітрі дає змогу краще та ефективніше працювати на об'єкті .

4. Припинення робіт може відбутися при грозі, густому тумані або будь якій хмарності яка погано впливає на процес будівництва, при високих та сильних вітрах де швидкість складає більше 15 метрів за секунду, при поганому або зовнішнім відсутньому освітленні, також при перебоях з електропостачанням також необхідно припинити роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.1.2-2:2006 Зі зміною № 1 та № 2. Навантаження і впливи. Норми проектування. Чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2020. 68 с.
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. Чинний від 2011-11-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд, 2011. 123 с.
3. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі Зміною № 1. Чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022.
4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. На заміну ДБН В.2.6-31:2016 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022. 23 с.
5. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. На заміну ДСТУ Б В.2.6-189:2013 ; чинний від 2023-03-01. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022. 60 с.
6. ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання. Чинний від 2023-03-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022.
7. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015 Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель
8. ДСТУ EN 771-1:2022 Камені стінові. Технічні умови. Частина 1. Вироби стінові керамічні (EN 771-1:2011+A1:2015, IDT). Чинний від 2025-01-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022.

9. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. Чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018.
10. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. Чинний від 2019-08-01. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 18 с.
11. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. Чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2020.
12. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. Чинний від 2010-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011.
13. ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015 Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд. Чинний від 2016-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2015.
14. М. І. Котляр, С. В. Бутнік. Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Зведення багатоповерхового монолітного житлового будинку» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Харків : ХНУБА, 2017. 72 с.
15. MULTIFLEX The flexible girder slab formwork for all ground plans and slab thicknesses up to 1.00 m. PERI AG Formwork Scaffolding Engineering, 2018. 26 p.
16. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. Чинний від 2019-03-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018.
17. Конституція України: Закон України від 28 червня 1996 року № 254к/96-ВР // Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. Ст. 141.
18. Кодекс законів про працю України: Закон України від 10 грудня 1971 року № 322-VIII (у редакції з чинними змінами) // Відомості Верховної Ради УРСР. 1971. № 50. Ст. 375.

19. Закон України «Про охорону праці»: Закон України від 14 жовтня 1992 року № 2694-XII (у редакції зі змінами) // Відомості Верховної Ради України. – 1992. № 49. Ст. 668.
20. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності»: Закон України від 17 лютого 2011 року № 3038-VI // Відомості Верховної Ради України. 2011. № 34. Ст. 343.