

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра геотехніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

Бойко Ігор Петрович

« _____ » _____ 2022р.

Пояснювальна записка

до атестаційної роботи
магістра

на тему: «Дослідження формування напружено-деформованого стану у
фундаментних конструкціях будинку, що розташований на схилі»

Виконала: студентка ІV курсу, групи ПЦБ-52 ГТ

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна
інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне
будівництво»

Корж Н.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник: Скочко Л.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: _____

(прізвище та ініціали)

м. Київ – 2022 року

Зміст

1. Архітектурно-планувальні рішення	3
1.1. Вихідні дані.....	4
1.2. Об'ємно-планувальні рішення.....	5
1.3. Опорядження будинку.	7
1.4.Теплотехнічний розрахунок	8
1.5.Протипожежні заходи	10
2. Будівельні конструкції	12
2.1. Вихідні дані.....	13
2.2. Збір навантаження.	14
2.3. Розрахунок	16
2.4. Перевірка.....	23
3. Основи і фундаменти	26
3.1. Умови будівельного майданчика.....	27
3.2. Призначення мінімальної глибини закладання фундаменту	30
3.3. Збір навантаження	31
3.3. Розрахунок фундаменту	32
3.4. Підбір арматури.....	35
3.5.Розрахунок осідання фундаменту.....	37
4. Технологія будівельного виробництва.....	38
4.1. Область застосування.....	39
4.2. Загальні вказівки.....	40
4.3. Проектування технологічних процесів улаштування фундаменту ..	43
4.4. Технологія виконання робіт з улаштування фундаментів	52
4.5. Вказівки щодо виконання робіт.....	55
4.6. Контроль якості	74
5. Організація будівельного виробництва.....	75
5.1.Характеристика об'єкта та умов будівництва.....	75
5.2.Загальні рішення по організації будівництва	77
5.3.Проектування календарного графіку	78
6. Охорона праці.....	82
7. Науково дослідна частина.....	85
ВСТУП.....	86
7.1. Задача 1	88
7.2. Задача 2	98
7.3. Задача 3	106
8. Економіка будівництва.	112
8.1. Техніко-економічні показники проекту.	113
8.2. Визначення вартості будівлі	114
8.3. Таблиці локального, об'єктного та зведеного кошторису.	115
Список літератури	125

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

**Консультант
/ Буравченко В.С./**

1.1 Вихідні дані

Згідно завданням атестаційної роботи розробляється проект «Дослідження формування напружено-деформованого стану у фундаментних конструкціях будинку, що розташований на схилі» для будівництва в м. Києві.

Будинок двосекційний складається з 8-ми поверхів з двома поверхами підземного паркінгу.

Одна секція промислового значення та друга житлового з двома поверхами під промислові приміщення.

Будинок обладнаний чотирма пасажирськими ліфтами одним $Q=630$ кг і трьома $Q=1000$ кг, а також чотирма загальними сходовими клітинами, та двома додатковими маршами.

У будівлі передбачено наступне інженерне обладнання: водопровід, каналізація, газопостачання, централізоване гаряче водопостачання, опалення від власної котельні, електропостачання слабострумних приладів (радіо, телефон, телебачення), внутрішній водовідвід та каналізація, охоронно-пожежною сигналізацією, припливно-витяжною вентиляцією.

Конструктивна розрахункова схема – повний каркас який складається з вертикальних елементів – несучих стін, колон та горизонтальних елементів - плит перекриття.

Конструкція фундаменту – фундамент неглибокого закладання.

Колони (пілони) - прямокутного перерізу.

Стіни зовнішнього огороження з обпиранням на плити перекриття - тришарові: 1 шар - кладка з керамічних блоків 380мм $f=0,93$ тс/м³; 2-ий шар - утеплювач з об'ємною вагою - 0,15 тс/м³ - 150 мм; 3 шар - опоряджувальний - 10 мм. Стіни внутрішні: 250 мм - кладка з керамічних блоків та шар - облицювальний – 25 мм.

Перегородки міжкімнатні, товщиною 100 мм

Сходові марші збірні і монолітні.

Вимощення виконується по периметру будівлі, ширина 1000мм, висота 200мм

Склад: бетон – 50 мм; утеплювач – 50 мм; гідроізоляція (руберойд); щебінь – 100 мм; пісок - 100 мм.

1.2 Об'ємно-планувальні рішення будівлі

Будинок вирішений як двосекційний. Одна секція житлова з двома поверхами промислового призначення, друга промислова. Будинок має загальні розміри в осях 59860 x 41200 мм. Будівля має 2 підземні поверхи та 8 надземних.

Кількість квартир – 87 шт.

Висота поверхів – 3,220 м (від підлоги до підлоги).

На першому та другому поверсі запроектовані приміщення промислового призначення.

Технічні приміщення -1 та -2 поверхів: насосна, електроцитові, технічні коридори для прокладки інженерних комунікацій.

Кількість комерційних приміщень – 72 шт.

Будинок запроектований по каркасно–монолітній системі з несучими стінами.

До всіх приміщень передбачені повноцінні входи та евакуаційні виходи.

Температурна зона будівництва - I.

Характеристики району будівництва:

- вага снігового покриву на 1 м² горизонтальної поверхні землі $S_0=1550$ Па, (додаток Е ДБН В.1.2-2:2006)

- нормативний швидкісний напір вітру $W_0=370$ Па (додаток Е ДБН В.1.2-2:2006)

- сейсмічність району - 5 балів.

Клас наслідків відповідальності будівлі – СС2 згідно ДСТУ 8855:2019 ;

Проект розроблено відповідно до чинних норм, правил та стандартів. За умовну позначку 0,000 прийнято за рівень чистої підлоги першого поверху, що дорівнює 138,10 м. в балтійській системі координат. Термін експлуатації будівлі 50 років.

Техніко-економічні показники будівлі

№	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
1.	Площа ділянки	га	0,376
2.	Площа забудови	м ²	1840
3.	Поверховість	пов	2 підвальні +8 поверхів
4.	Загальна площа будинку	м ²	12931
5.	Площа комерційних приміщень	м ²	3626
6.	Житлова площа	м ²	3923
7.	Площа паркінгу	м ²	1660
8.	Кількість машино-місць на паркінгу	шт.	48

Експлікація приміщень

Експлікація приміщень -2-го поверху

№ п/п	Найменування	Площа, кв.м
001	Ліфтовий хол	4,60
002	Паркінг	801,18
003	Тамбур	4,22
004	Технічне приміщення	9,80
005	Технічне приміщення	12,58
006	Тамбур	5,03
007	Ліфтовий хол	4,71
008	Технічне приміщення	9,93
009	Приміщення охорони	14,60
010	Сходова клітина	20,45
011	Сходова клітина	18,94
		906,04 м²

Експлікація приміщень 3-го поверху

№ п/п	Найменування	Площа, кв.м		Площа, кв.м	
301	Сходова клітина (СК-1)	19,12	3005	Квартира	44,21
302	Коридор	89,05	3006	Квартира	49,47
303	Ліфтовий хол	2,98	3007	Квартира	44,17
304	Комерційні приміщення	38,12	3008	Квартира	44,17
305	Комерційні приміщення	26,10	3009	Квартира	43,85
306	Комерційні приміщення	38,72	3010	Квартира	47,38
307	Комерційні приміщення	37,67	3011	Квартира	50,56
308	Комерційні приміщення	28,38	3012	Квартира	46,34
309	Комерційні приміщення	39,66	3013	Квартира	45,92
310	Комерційні приміщення	33,63	3014	Квартира	47,71
311	Комерційні приміщення	36,98	3015	Квартира	40,22
312	Комерційні приміщення	37,29	3016	Квартира	36,88
3001	Квартира	55,46	3016	Коридор	108,80
3002	Квартира	71,42	3017	Коридор	108,80
3003	Квартира	55,19	3018	Ліфтовий хол	4,22
3004	Квартира	45,25	3019	Ліфтовий хол	4,62
			3020	Сходова клітина	20,45
			3021	Сходова клітина	18,94
					1 461,73 м²

1.3 Опорядження будинку

Зовнішнє

Зовнішні стіни будинку – керамічні блоки товщиною 380мм, з утепленням мінераловатними плитами з подальшим опорядження декоративними штукатурками.

Заповнення віконних прорізів будинку виконується з металопластикових конструкцій з нормованими характеристиками відповідно до чинних ДСТУ.

Вікна проектом передбачені шумозахисні, теплозберігаючі.

Внутрішнє опорядження

Цегляні стіни і перегородки опоряджують мокрою штукатуркою.

Поверхні круглопустотних панелей шпаклюються, шви між ними розшиваються цементним розчином. Ліфтових холів, коридорів та сходових клітин виконується безпіщана затирка та пофарбування водоемульсійною фарбою. Підлога коридорів, ліфтових холів – керамічна плитка.

Стіни технічних приміщень – фарбуються водоемульсійними фарбами.

Двері установлюють після виконання малярних робіт.

Вбудовані нежитлові приміщення:

У вбудованих приміщеннях виконуються тільки загально будівельні роботи зі встановленням зовнішніх дверей та вікон. Всі опоряджувальні роботи і внутрішнє планування будуть виконуватись після визначення інвестора, по окремому замовленню.

1.4 Теплотехнічний розрахунок

№ п\п	Шар конструкції	Характеристики матеріалу			Опір тепло передачі матеріалу огорожд.конструкції R_{Σ} , $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$
		Щільність γ , kg/m^3	Розрахунковий коэф. Теплопровідності λ , $Wt/(m^2 \cdot ^\circ C)$	Товщина шару δ , м	
Стіна будинку (значення прийняти за ДБН В.2.6-189:2013)					
1	Керамічний блок Кератерм (М-150)	930	0,22	0,38	1,04
2	Плита мінераловатна	150	0,05	0,15	3,85

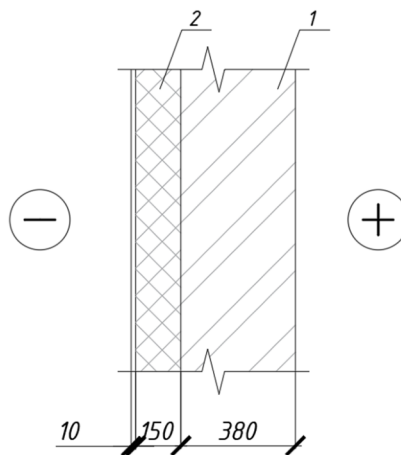


Рис 1.1. Фрагмент зовнішньої стіни

Для зовнішніх огороджувальних конструкцій опалюваних будинків та споруд обов'язкове виконання умов:

$$R_{\Sigma} \geq R_{q \min}$$

$R_{q \min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, $m^2 \cdot K/Wt$ (ДБН В 2.6-31-2021 таблиця 3) ;

R_i – термічний опір i -го шару конструкції розраховується за формулою:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}}$$

Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огороджувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_S}$$

де $\alpha_B = 8,7$, $\alpha_S = 23$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м²·К), які приймаються згідно з (ДБН В 2.6-189-2013);

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно з ДБН В 2.6-31-2021), Вт/(м·К).

Стіна будинку:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_S} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,24} + \frac{0,15}{0,05} + \frac{1}{23} = 0,12 + 1,73 + 3 + 0,04$$

$$= 4,89 \cdot 0,95 = 4,65 \left(\frac{\text{м}^2\text{К}}{\text{Вт}} \right)$$

$R_{q \min} = 4 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Відповідає умові $R_{\Sigma} \geq R_{q \min}$.

1.5 Протипожежні заходи

Згідно з ДБН В.1.2-7:2021 «Пожежна безпека», розрізняють такі основні види граничних станів будівельних конструкцій з вогнестійкості:

- граничний стан за ознакою втрати несучої здатності (умовна літерна познака R) (далі - несуча здатність);
- граничний стан за ознакою втрати цілісності (умовна літерна познака E) (далі - цілісність);
- граничний стан за ознакою втрати теплоізолювальної здатності (умовна літерна познака I) (далі – теплоізолювальна здатність);
- граничний стан за ознакою перевищення теплового потоку (випромінювання), у разі коли теплоізолювальна здатність будівельної конструкції контролюється за величиною потоку випромінюваного тепла (умовна літерна познака W);
- граничний стан за ознакою втрати здатності чинити опір механічному удару, коли враховуються особливі механічні дії на будівельну конструкцію (умовна познака M).

Критерій граничного стану за ознакою втрати несучої здатності вважається забезпеченим, якщо забезпечена несуча здатність упродовж визначеного проміжку часу вогневого впливу.

Критерієм настання граничного стану за ознакою втрати цілісності є проходження крізь огорожувальну конструкцію полум'я та гарячих газів, а також виникнення полум'я на поверхні конструкції, що не зазнає вогневого впливу.

Критерієм настання граничного стану за ознакою втрати теплоізолювальної здатності є перевищення середньої температури над початковою температурою цієї поверхні.

Будівельні конструкції залежно від граничних станів із вогнестійкості і межі вогнестійкості поділяються на класи вогнестійкості. Позначення класу вогнестійкості будівельних конструкцій складається з умовних літерних позначок граничних станів і числа, що відповідає межі вогнестійкості у хвилинах.

Для несиметричних протипожежних перешкод класифікація з вогнестійкості визначається в умовах впливу вогню зі сторони, яку оцінюють як таку, що має найменшу вогнестійкість, окрім випадків, коли напрямок дії вогню відомий.

Згідно з ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека», ступінь вогнестійкості будинку встановлюють в залежності від його призначення, категорії за вибухо-пожежною та пожежною небезпекою, умовної висоти (поверховості) площі поверху в межах протипожежного відсіку. В залежності від ступеня вогнестійкості будинку визначають класи вогнестійкості будівельних конструкцій і групи поширення вогню цих конструкціях відповідно до таблиці 1.

Таблиця 1 – Ступінь вогнестійкості будинку та класи вогнестійкості будівельних конструкцій

Ступінь вогнестійкості	Мінімальні значення класів вогнестійкості будівельних конструкцій і максимальні значення груп поширення вогню по них								
	Стіни				Колони	Сходові площадки, косоури, сходи, балки, марші сходових кліток	Перекрыття міжповерхові (у т.ч. горищні та над підвалами)	Елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	само-несучі	зовнішні несучі	внутрішні несучі (перегородки)				плити, настили, прогони	балки, ферми, арки, рами
I	REI 150 M0	REI 90 M0	E 30 M0	EI 30 M0	R 150 M0	R 60 M0	REI 60 M0	RE 30 M0	R 30 M0
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15 M0	EI 15 M0	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M0	RE 15 M0	R 30 M0
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15, M0 E 30, M1	EI 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються	
IIIa	REI 60 M0	REI 30 M0	E 15 M1	EI 15 M1	R 15 M0	R 60 M0	REI 15 M0	RE 15 M1	R 15 M0
IIIб	REI 60 M1	REI 30 M1	E 15, M0 E 30, M1	EI 15 M1	R 60 M1	R 45 M0	REI 45 M1	RE 15, M0 RE 30, M1	R 45 M1
IV	REI 30 M1	REI 15 M1	E 15 M1	EI 15 M1	R 30 M1	R 15 M1	REI 15 M1	Не нормуються	
IVa	REI 30 M1	REI 15 M1	E 15 M2	EI 15 M1	R 15 M0	R 15 M0	REI 15 M0	RE 15 M2	R 15 M0
V	Не нормуються								
<p>Примітка 1. Класи вогнестійкості будівельних конструкцій визначають залежно від нормованих граничних станів та межі вогнестійкості відповідно до ДБН В.1.2-7, ДСТУ Б В.1.1-4, визначених у додатку Г.</p> <p>Примітка 2. Клас вогнестійкості самонесучих стін, які враховуються у розрахунках жорсткості та стійкості будинку, приймають як для несучих стін.</p> <p>Примітка 3. Групи поширення вогню будівельними конструкціями визначають за методом, наведеним у додатку Д цих Норм.</p>									

Будівля відноситься до II ступеня вогнестійкості.

Для попередження пожежної безпеки будинок оснащений системами пожежної сигналізації та сигналізаторами диму, пожежними драбинами та картами евакуації.

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

**Консультант
/ Доброхлоп М.І./**

2.1 Вихідні дані

Багатоповерхова будівля.

-Клас відповідальності СС2

Розрахувати монолітну плитку перекриття (-1) поверху.

Приймаємо:

-Клас бетону С20/25 з характеристиками:

розрахункова міцність на стиск $f_{cd} = 14,5 \text{ МПа}$, характеристична міцність на стиск $f_{ck} = 25 \text{ МПа}$ гранична деформація $\varepsilon_{cuз.ck} = 3,46\%$; $\varepsilon_{cuз.cd} = 3,1\%$.

-Арматура повздожня та попередня класу А400С з $f_{yk} = 400 \text{ МПа}$ $f_{ywd} = 285 \text{ МПа}$

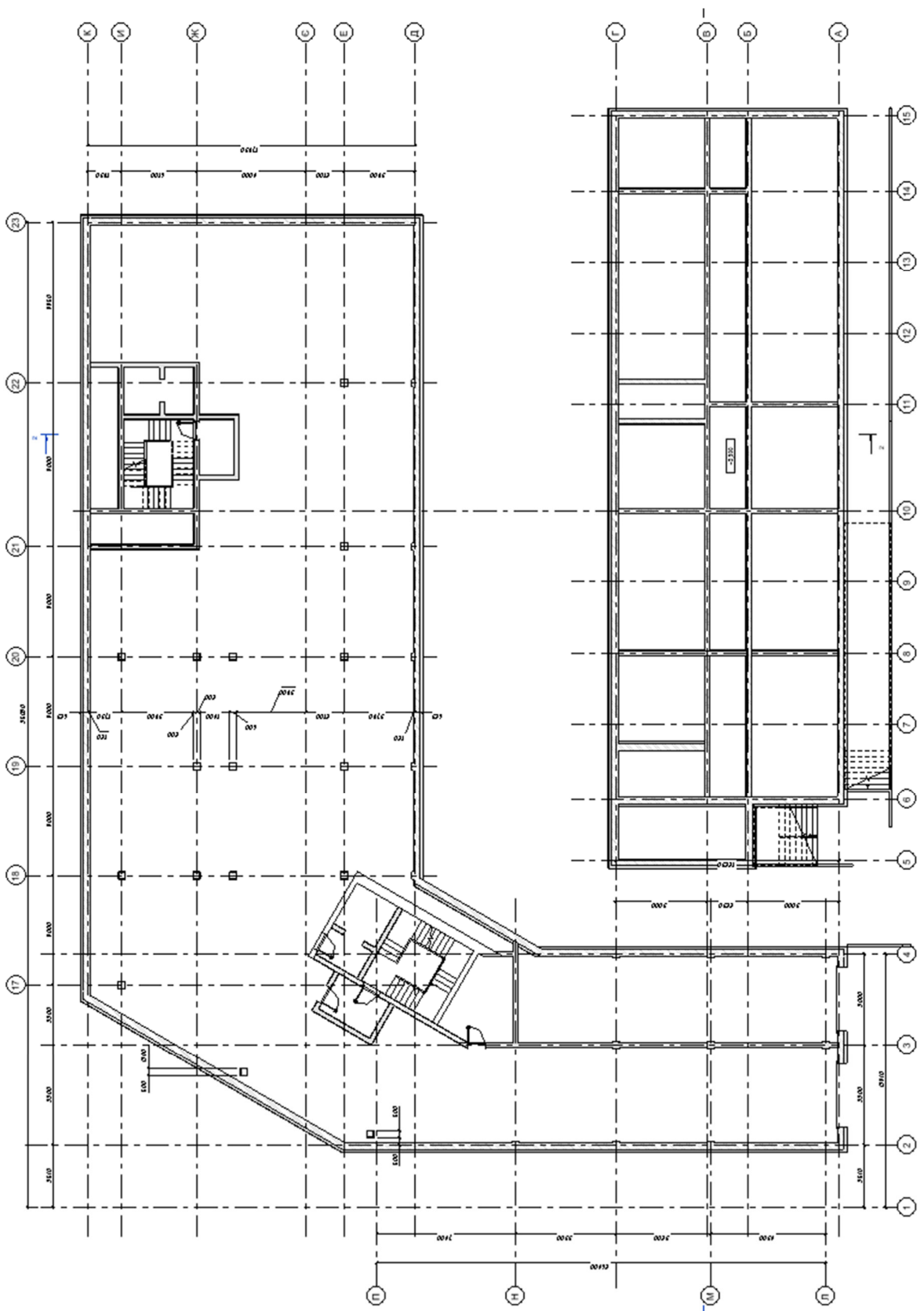
Модулем пружності $E = 210000 \text{ МПа}$

Захисний шар арматури – 50мм

2.2 Збір навантаження

Збір навантажень на 1 м² перекриття

Навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за призначенням γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4	5
<u>Постійне</u>				
Паркет t=20мм, $\rho=910\text{кг/м}^3$ 0,02·0,91·9,81	0,178	1,1	1,05	0,206
Цементно-піщана стяжка $\delta=50\text{мм}$, $\rho=1800\text{кг/м}^3$ 0,05·1,8·9,81	0,883	1,3	1,05	1,205
Круглопустотна плита $\delta=220\text{мм}$, $\rho=2500\text{кг/м}^3$ 0,22 · 2,5 · 9,81	5,395	1,1		6,231
Разом	6,456			7,642
<u>Тимчасове</u>				
Корисне	1,5	1,3	1,05	2,048
Всього	7,956			9,69

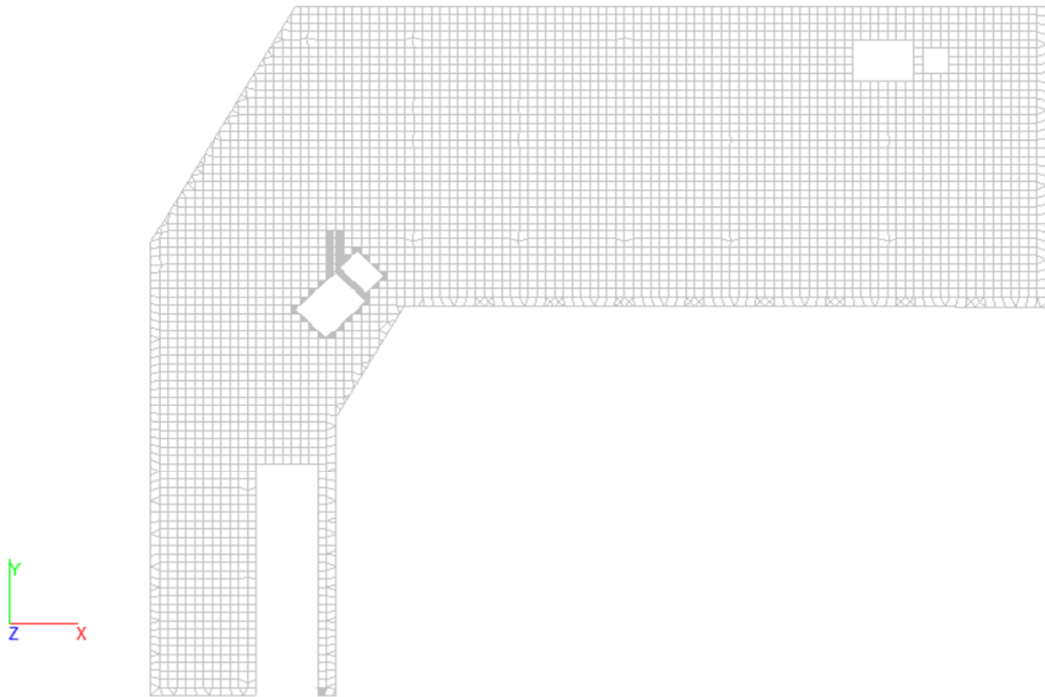


План -1 поверху

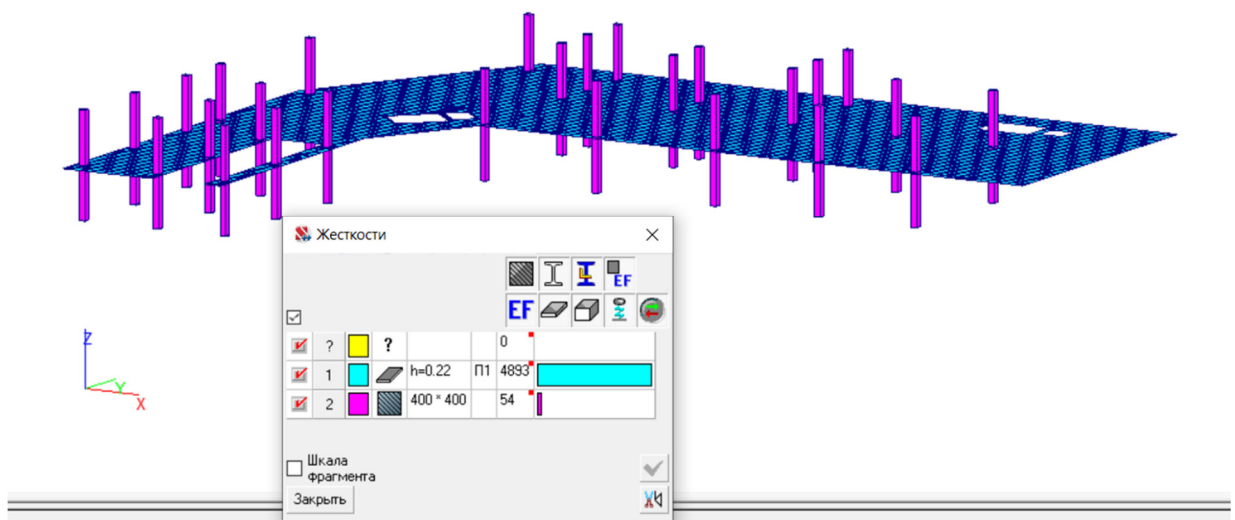
2.3 Розрахунок

Розрахунок залізобетонної плити проводиться у ПК SCAD office

Створення скінченно-елементної моделі



Задавання жорсткостей

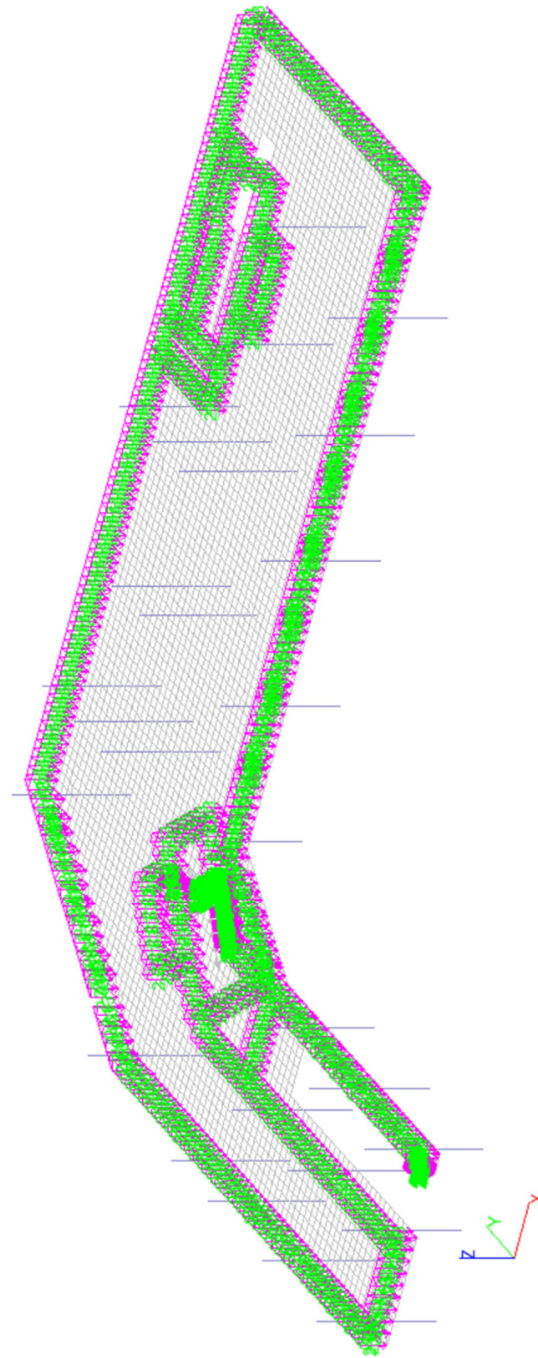


Задавання навантаження

Власна вага стін – задано як навантаження у тих місцях де розташовані стіни

Власна вага плити враховано самим ПК Scad Office

Навантаження від стін = 2,63кН/м2



Підбір арматури (Нижня зона армування вздовж осі X)

Подбор арматуры

Шаг: 200 мм

Интенсивность S_1 (нижняя по X)

Вычисленная ε

Сталь

ТОН

Интенсивность S_1 (нижняя по X)	см ² /м
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200 0,275 1732
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200 0,55 1602
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200 0,825 1243
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200 1,1 840
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200 1,375 444
<input checked="" type="checkbox"/>	d7/200 1,651 90
<input checked="" type="checkbox"/>	d7/200 1,926 26
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200 2,201 26
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200 2,476 21
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200 2,751 20
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200 3,026 23
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200 3,301 18
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200 3,576 26
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200 3,851 20
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200 4,126 11
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200 4,401 2

Расстояние до ц.т. арматуры

Арматура	а ₁	а ₂	а ₃	а ₄
Прод. Попер.	мм	мм	мм	мм
B25 /A400С/A400С	40	40	40	40

Шкала фрагмента

Закрепить

левая группа
 левая группа элементов
 в типовом же
 вы
 не вставки
 же не сме
 левая удал

Y Z X

Підбір арматури (Верхня зона армування вздовж осі X)

Шаг : 200 мм

Интенсивность S_x (верхняя по X) cm^2/m

Reinforcement Type	Intensity S_x (cm^2/m)
d6/200	0.603
d6/200	2159
d6/200	1.206
d6/200	721
d7/200	1.808
d7/200	512
d8/200	2.411
d8/200	338
d9/200	3.014
d9/200	228
d10/200	3.617
d10/200	176
d12/200	4.22
d12/200	128
d12/200	4.822
d12/200	91
d12/200	5.425
d12/200	73
d14/200	6.028
d14/200	50
d14/200	6.631
d14/200	34
d14/200	7.233
d14/200	30
d15/200	7.836
d15/200	17
d15/200	8.439
d15/200	10
d16/200	9.042
d16/200	1
d16/200	9.645
d16/200	1

Расстояние до ц.т. арматуры

Reinforcement	a_1 мм	a_2 мм	a_3 мм	a_4 мм
B25 A400C A400C	40	40	40	40

Шкала фрагмента

Закрывать

1 типов жер
ты
не вставки
жирная линия

Підбір арматури (Нижня зона армування вздовж осі Y)

Подбор арматуры

Сталь

Интенсивность S_{32} (нижняя по Y) \downarrow

Вычисленная ϵ \downarrow

Шаг : 200 мм

Интенсивность S_{32} (нижняя по Y) $\text{см}^2/\text{м}$

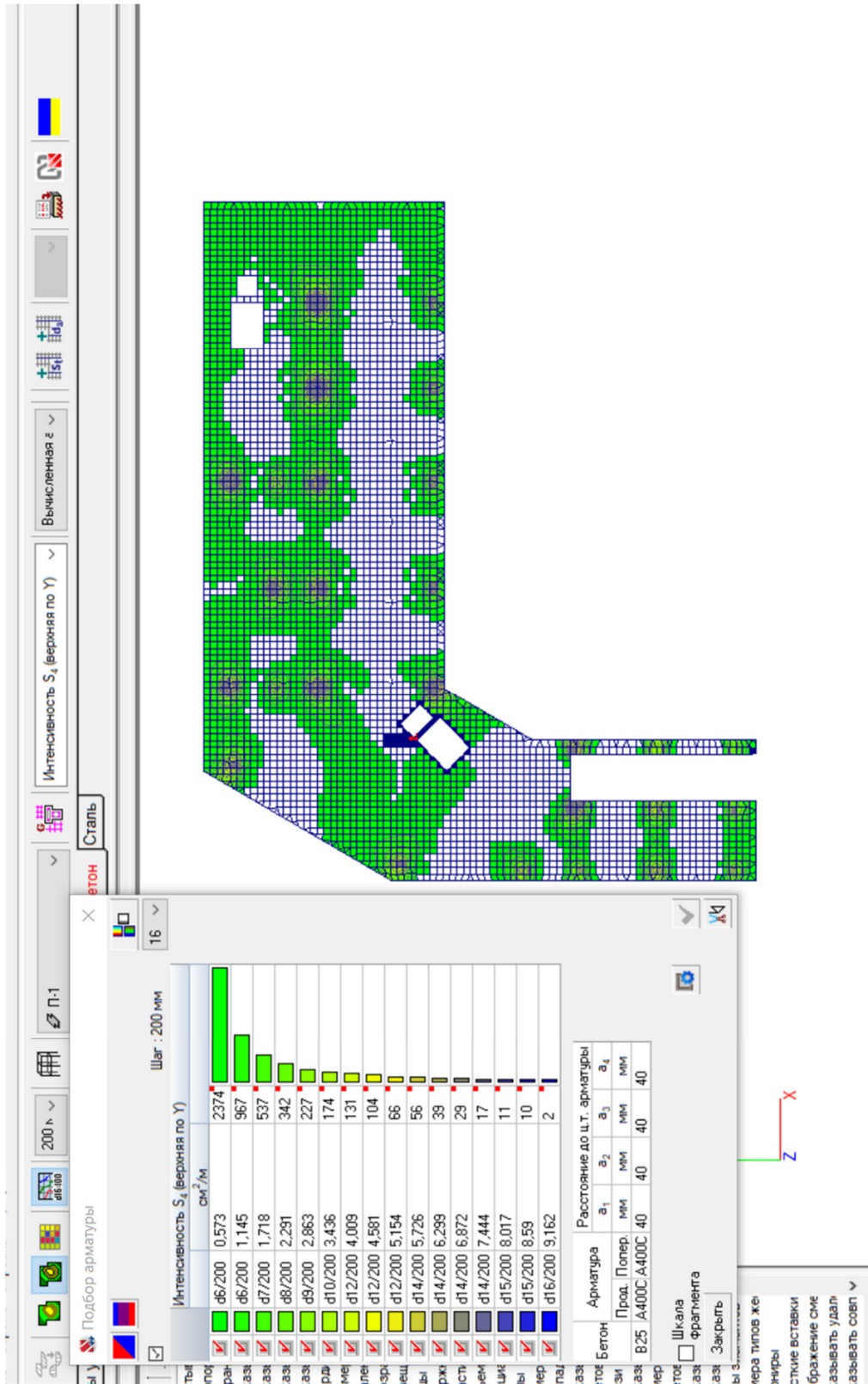
1527
1312
1320
1036
482
193
110
59
45
38
26
12
14
7
3
2

Расстояние до ц.т. арматуры

А	а ₁	а ₂	а ₃	а ₄
Прод.	мм	мм	мм	мм
A400C/A400C	40	40	40	40

Кана
фрагмента
раль
ов же
тавки
е сме

Підбір арматури (Верхня зона армування вздовж осі У)



Для нижньої зони вздовж осі X = Ø10A400C, з кроком 200мм

Для верхньої зони вздовж осі X = Ø14A400C, з кроком 200мм

Для нижньої зони вздовж осі Y = Ø10A400C, з кроком 200мм

Для верхньої зони вздовж осі Y = Ø10A400C, з кроком 200мм

Поперечне армування – Ø8A400C, крок 400, у шаховому порядку.

Також приймаємо додаткове армування отворів (згідно зображенню тих що зліва)

Для нижньої зони вздовж осі X = Ø12A400C, з кроком 200мм

Для верхньої зони вздовж осі X = Ø16A400C, з кроком 200мм

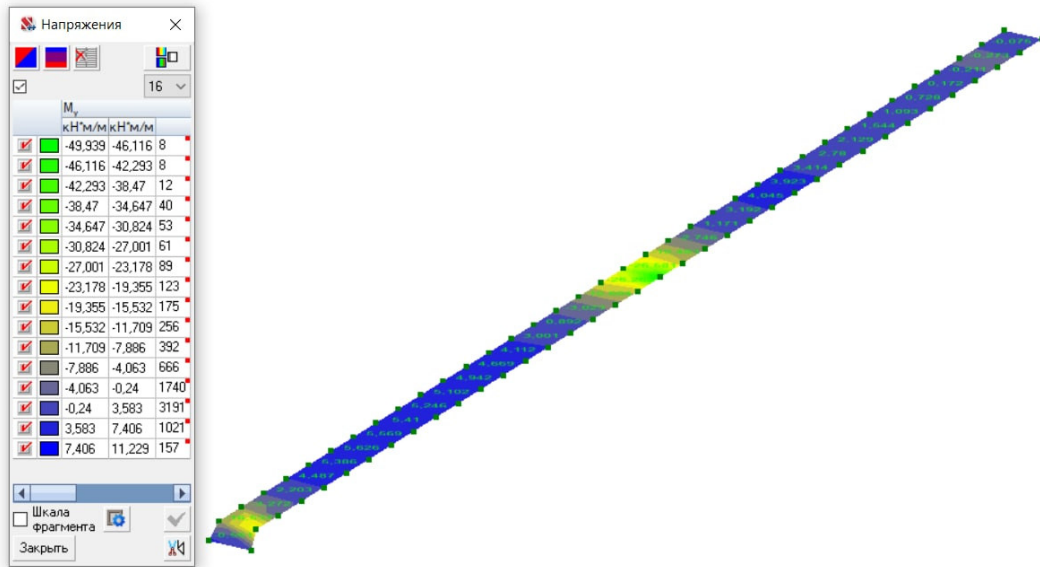
Для нижньої зони вздовж осі Y = Ø12A400C, з кроком 200мм

Для верхньої зони вздовж осі Y = Ø10A400C, з кроком 200мм

Поперечне армування – Ø8A400C, крок 400, у шаховому порядку.

2.4 Перевірка

Перевірку робимо по найбільш навантаженому ділянці плити, що знаходиться на осі 20



$$M = 49,94 \text{ кН*м}$$

Захисний шар бетону $c = 40 \text{ мм}$, тоді робоча висота перерізу:

$$d = h - c = 220 - 40 = 180 \text{ мм}$$

$$\alpha_m = M / b d \cdot f_{cd} = \frac{49,94 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 0,180^2 \cdot 14,5} = 0,106$$

$c_d = 14,5 \text{ МПа}$ для бетону класу C20/25

Відносна висота стиснутої зони тоді:

$$\xi = \frac{1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{0,8} = \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,106}}{0,8} = 0,14$$

$$\zeta = 1 - 0,4\xi = 1 - 0,4 \cdot 0,14 = 0,994$$

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3.cd}}{\varepsilon_{cu3.cd} + f_{yd} / E_s} = \frac{0,0031}{0,0031 + \frac{365}{2,1 \cdot 10^5}} = 0,64$$

Оскільки $\xi < \xi$, то достатньо одиничного армування

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{c3} \left(\frac{d}{x_R} - 1 \right) = 0,00063 \left(\frac{180}{115,2} - 1 \right) = 0,00035 < \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{365}{2,1 \cdot 10^5} = 0,0017$$

$$\sigma_s = \varepsilon_s E_s = 0,00035 \cdot 2,1 \cdot 10^5 = 73,5 \text{ МПа}$$

$$x_R = \xi_R d = 0,64 \cdot 180 = 115,2 \text{ мм}$$

$$M_R = 0,8 x_R b f_{cd} (d - 0,4 x_R) = 0,8 \cdot 115,2 \cdot 1000 \cdot 14,5 (180 - 0,4 \cdot 115,2) = 17,9 \text{ кНм}$$

$$\varepsilon_s' = \varepsilon_{c3} \left(1 - \frac{c'}{x_R} \right) = 0,00063 \left(1 - \frac{40}{115,2} \right) = 0,00042 < \frac{f_{yd}}{E_s} = 0,0017,$$

Тоді розраховуємо:

$$\sigma_s = \varepsilon_s' E_s = 0,00042 \cdot 2,1 \cdot 10^5 = 88,2 \text{ МПа}$$

$$A_s = 0,8 x_R b \left(\frac{f_{cd}}{\sigma_s} \right) = 0,8 \cdot 115,2 \cdot 1000 \left(\frac{14,5}{88,2} \right) = 151,24 \text{ мм}^2$$

Приймаємо армування $\emptyset 14$ з кроком 200 мм.

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

**Консультант
/ Сочко.Л.О/**

3.1 Умови будівельного майданчика

Фізико-географічні умови

Клімат району вишукувань помірно-континентальний з відносно м'якою зимою та спекотним літом. В його формуванні визначну роль відіграють повітряні маси, що надходять з

Атлантики, Арктичного басейну, або формуються над континентальним простором Євразії.

За даними багаторічних спостережень Київської гідрометеостанції середня температура найбільш холодного місяця – січня – становить $-5,90^{\circ}\text{C}$, самого теплого місяця – липня - $+19,80^{\circ}\text{C}$.

Абсолютний мінімум температури зафіксований в січні -39°C , абсолютний максимум в липні $+39^{\circ}\text{C}$. Стійкий перехід температури повітря через 0°C спостерігається восени 20 листопада, навесні – 20 березня.

Середня тривалість безморозного періоду становить 159-180 днів.

Сніговий покрив утворюється кожного року. Середня тривалість періоду зі стійким сніговим покривом з 22 грудня по 14 березня. Висота снігового покриву коливається від 10см (в грудні) до 74см (в лютому).

Середньорічна кількість атмосферних опадів – 685мм, з них рідких та змішаних – 589мм.

Добовий максимум опадів становить 103мм.

Взимку переважають вітри західного напрямку, а влітку – північного. Середньорічна швидкість вітру в місті дорівнює 2,7 м/сек, найбільша відмічається в лютому – 4,3 м/сек, найменша – в серпні 1,6 м/сек. Найбільша кількість днів з сильними вітрами припадає на лютий-березень, найменша – на вересень.

Геоморфологія. Інженерно-геологічні умови.

У геоморфологічному відношенні ділянка приурочена до у нижній частини схилу.

У геологічній будові майданчика до глибини 15,00 м від поверхні землі беруть участь делювіальні, неогенові та палеогенові відклади. З поверхні ділянка перекрита насипним шаром.

Абсолютні відмітки майданчику 134,57-138,96 м.

У відповідності з ДСТУ Б.В.2.1-2-96 ґрунти майданчика розділені на інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ-1а – Насипний шар – суглинок, супісок з влученням буд сміття до 10% який, злежався. Потужність 0,50-0,70 м.

ІГЕ-2 – Суглинок делювіальний, напівтвердий, з прошарками піску дрібного, темнокоричневий. Потужність 0,55 м.

ІГЕ-3п – Пісок неогеновий, пилуватий, середньої щільності, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою, з прошарками піску дрібного, світло-сірий, білий. Потужність 6,10-6,70 м.

ІГЕ-4 – Суглинок палеогеновий, м'якопластичний з прошарками піску дрібного, світлосірий. Потужність 2,60-3,20 м.

ІГЕ-5 – Суглинок палеогеновий, від тугопластичного до напівтвердого, сірувато-зелений. Розкрита потужність 7,80 м.

Гідрогеологічні умови.

Ґрунтові води на досліджуваному майданчику були зустрінуті на глибині 6,20-6,50 м від поверхні землі, що відповідають абсолютним відміткам 128,37-129,06.

Прогнозний рівень ґрунтових вод можливий на абсолютних відмітках 129,37-130,06 м.

Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

Майданчик відноситься до потенційно невідтоплюваного, тип І.

Оцінка категорії складності

Оцінка категорії складності інженерно-геологічних умов ділянки, відповідно до класифікації ДБН А.2.1-1-2008, додаток Ж:

- по геоморфологічним чинникам - до I категорії складності;
- по геологічній будові ділянки - до II категорії складності;
- по гідрогеологічним умовам - до I категорії складності.

Загалом, майданчик відноситься до II категорії складності інженерно-геологічних умов.

3.2 Призначення мінімальної глибини закладання фундаменту

1) За умови геологічної будови будівельного майданчика.

Дотримуючись цим умов необхідно пройти слабкі шари ґрунту, що залягають з поверхні, та передати навантаження від будівлі чи споруди на несучий шар ґрунту :

$$d_{\min} = h_{\text{сл}} + (0,2 \cdot \dots \cdot 0,4) = 3,7 + 0,4 = 4,1 \text{ м}$$

2) За гідрогеологічних умов.

При цьому уникають ускладнень, що повинні працювати в умовах змінної вологості, тобто визначаємо можливе максимальне заглиблення фундаментів

d_{\max} :

$$d_{\max} = h_w - h_k = 9,3 - 0,8 = 4,4 \text{ м}$$

Де d_w – глибина ґрунтових вод, h_k – висота капілярного підняття вологи

3) З умови можливості промерзання ґрунту.

$d_{\text{fn}} = 1 \text{ м}$. – нормативна глибина промерзання, $h_k = 0,8$ – коефіцієнт впливу режиму будинку, d_f – розрахункова глибина промерзання.

$$d_{\min} = d_{\text{fn}} \cdot k_n = 0,8 \cdot 1 = 0,8 \text{ м}$$

4) З конструктивних вимог.

Для фундаментів неглибокого закладання d_{\min} щонайменше можна приймати 0,5 м від поверхні. Тобто:

$$d_{\min} = 0,5$$

Отже, беручи все до уваги, робимо висновок, що мінімальна глибина закладання фундаментів складає 4,1 м.

3.3 Збір навантаження на фундамент

Навантаження від 1 м²

Навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за призначенням γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4	5
<u>Постійне</u>				
<u>Зовнішні стіни</u>				
Керамічні блоки t=3,8мм, ρ=930кг\см ³ 0,38·0,93·9,81	3,467	1,1	1,05	4
Утеплювач (плити з мінеральної вати) δ=150мм, ρ=175кг/м ³ 0,15·0,175·9,81	0,257	1,3		0,35
Опоряджувальний шар δ=15мм, ρ=1900кг/м ³ 0,015 · 1,9 · 9,81	0,279	1,1		0,32
<u>Плита перекриття</u>				
Плита перекриття t=220 мм, ρ=2500кг\см ³ 0,22·2,5·9,81	5,395	1,1	1,05	6,23
<u>Тимчасове</u>				
Корисне	1,5	1,3	1,05	2,05
Всього	10,898			12,95

Отже навантаження на один квадратний метр будинку рівне q=12,95кН

Щоб знайти навантаження на один метр квадратний фундаменту для першої серції множимо на 10 (8 поверхів + 2 поверхи паркінгу), а для другої на 8.

1) Навантаження на першу секцію:

$$\Sigma N_{\text{перш.сек.}}^{\text{II}} = 12,95 \cdot 10 = 129,5 \text{ кН}$$

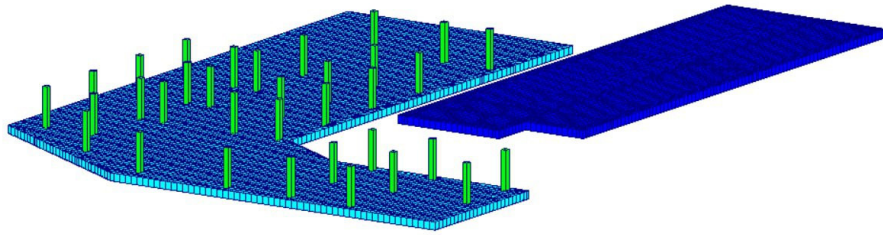
2) Навантаження на другу секцію:

$$\Sigma N_{\text{др.сек.}}^{\text{II}} = 12,95 \cdot 8 = 103,6 \text{ кН}$$

3.4 Розрахунок фундаменту

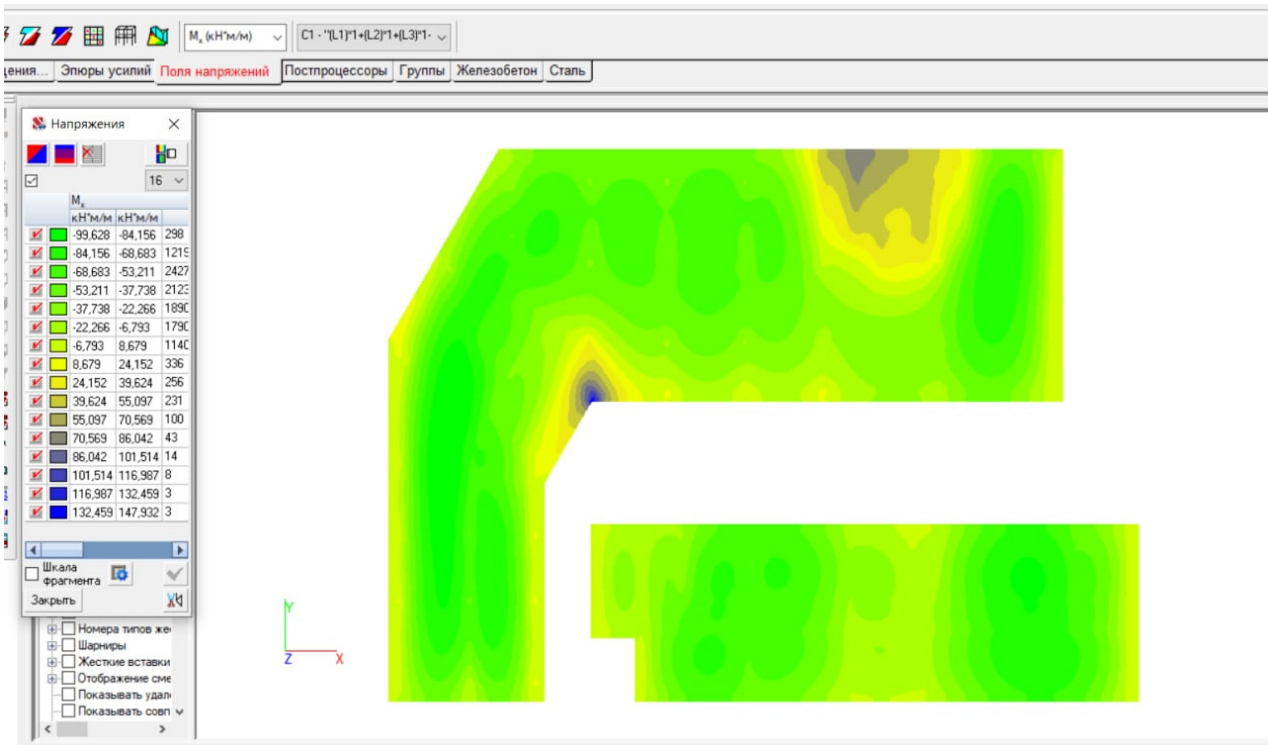
Для даного завдання прийнято рішення робити плитний фундамент. Глибина закладання першої секції 4,1м, а другої -7,2м. Товщину плити попередньо приймаємо 600мм.

Розрахунок фундаментної плити ведемо в ПК СКАД . Задаємо розрахункову схему, навантаження та ґрунтові умови.

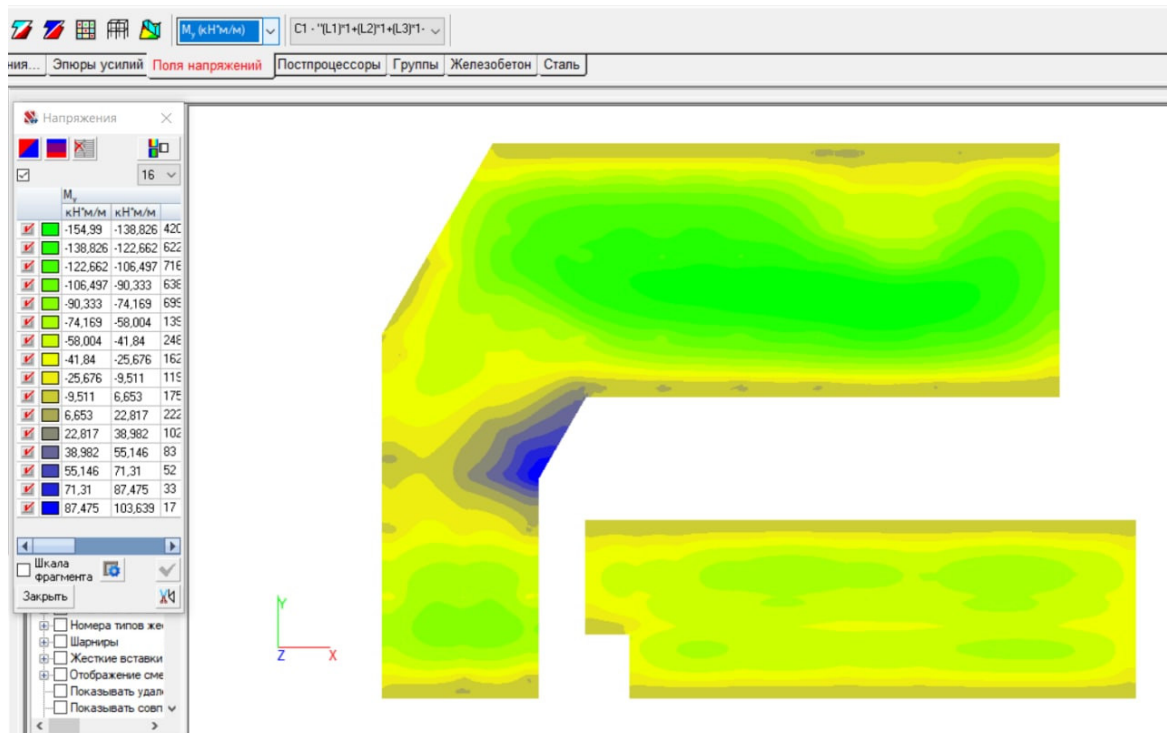


Розрахункова схема

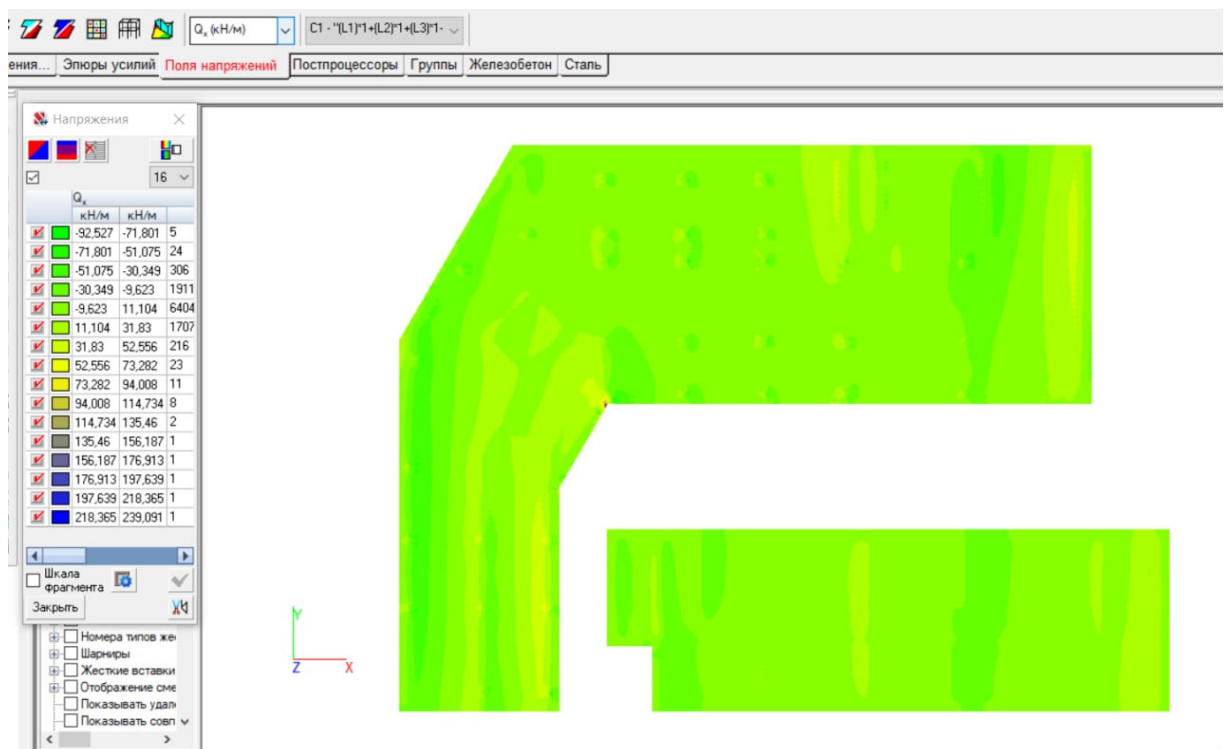
Робимо розрахунок плити та підбір арматури:



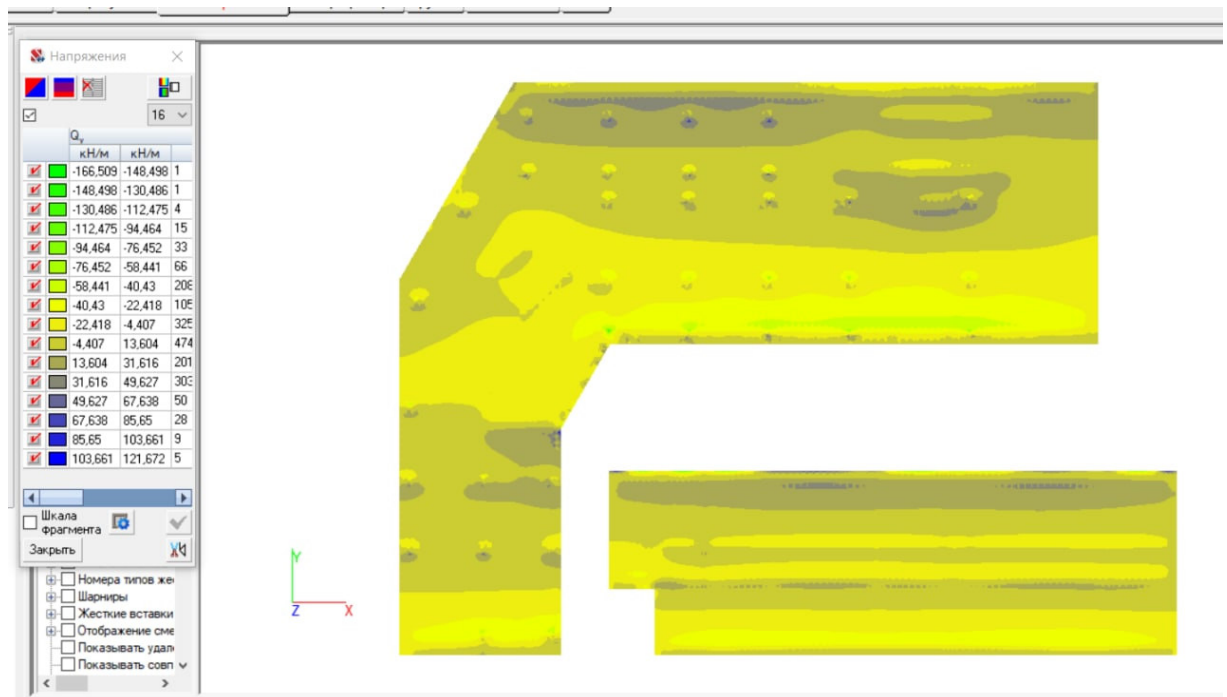
Згинальні моменти в напрямку осі X



Згинальні моменти в напрямку осі У



Поперечні сили вздовж осі Х

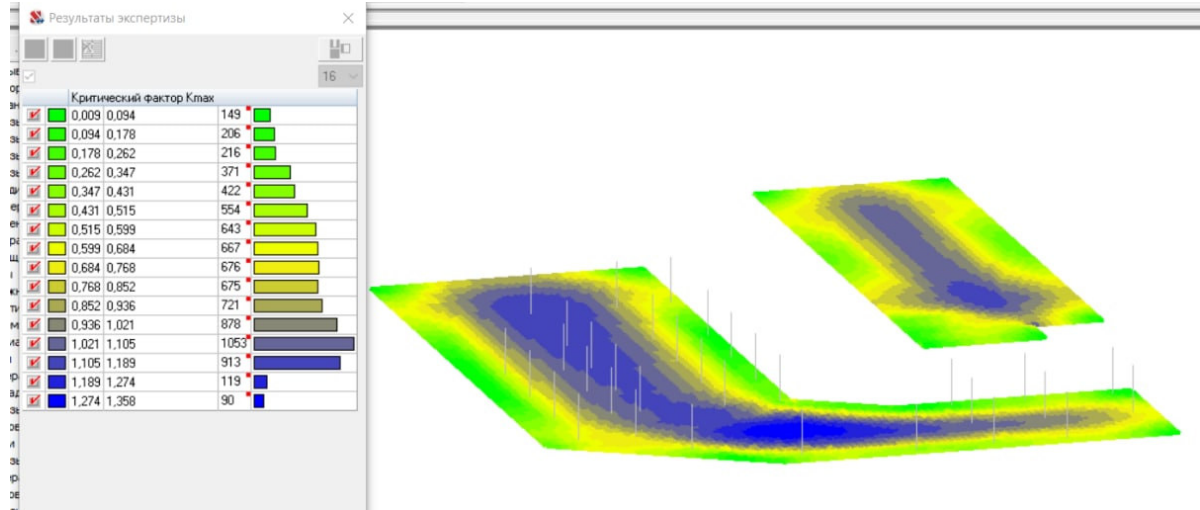


Поперечні сили вздовж осі У

3.5 Підбір арматури

Перша спроба

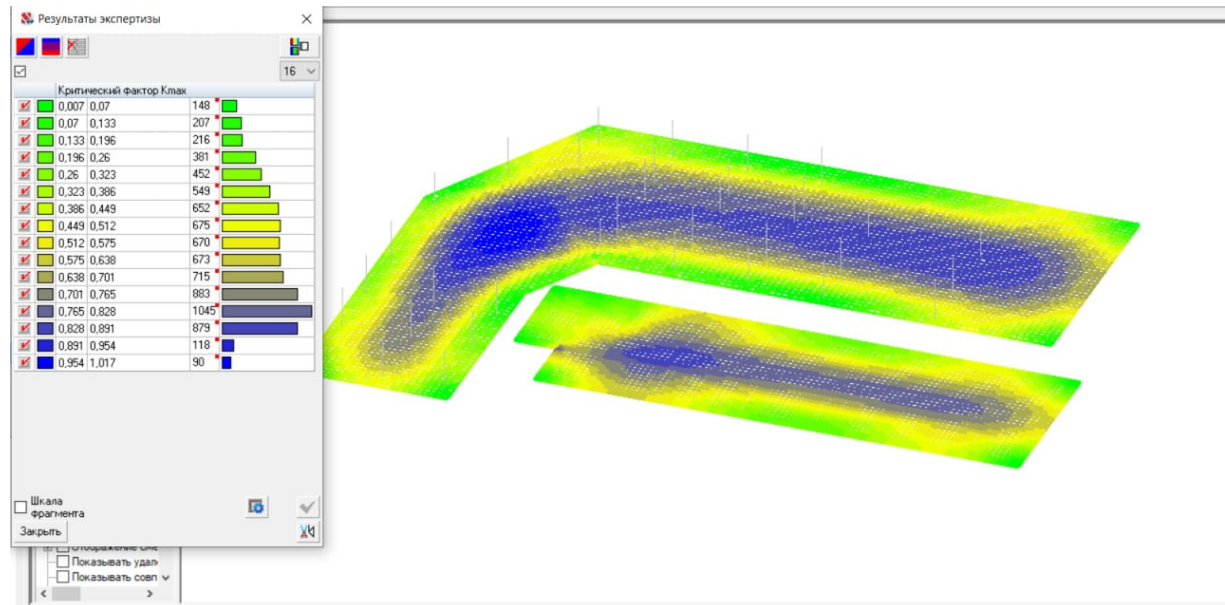
Приймаємо нижнє армування арматурою А400С діаметром 16 мм, та верхнє А400С діаметром 14мм, поперечнє А240 діаметром 8мм. Робимо перевірку:



Даний варіант нам не підходить, спробуємо збільшити діаметр арматури.

Друга спроба

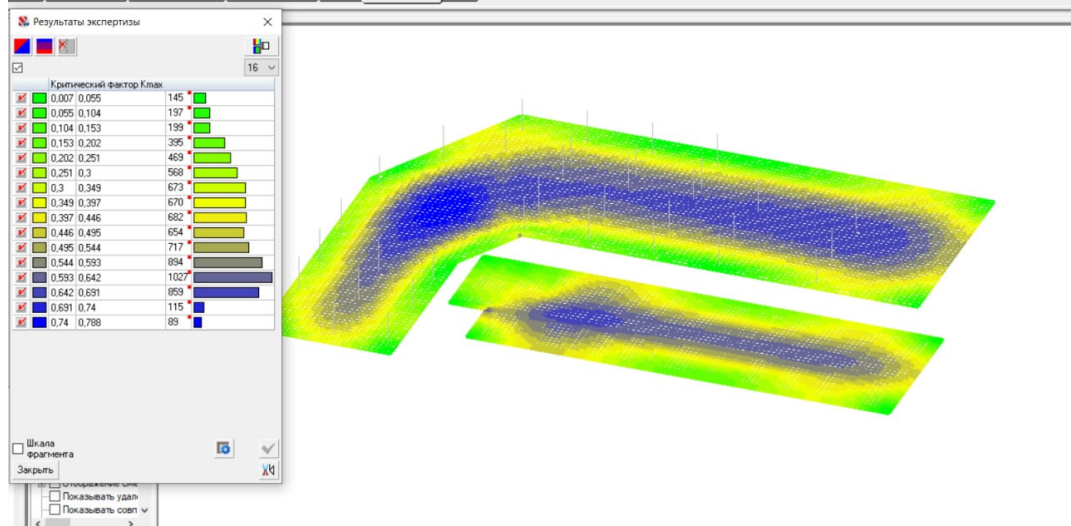
Приймаємо нижнє армування арматурою А400С діаметром 18 мм кроком 200мм, та верхнє А400С діаметром 14мм кроком 200мм, поперечнє А240 діаметром 8мм. Робимо перевірку:



Даний варіант нам не підходить, спробуємо збільшити діаметр арматури.

Третя спроба

Приймаємо нижнє армування арматурою А400С діаметром 20 мм кроком 200мм, та верхнє А400С діаметром 16мм кроком 200мм, поперечнє А240 діаметром 8мм. Робимо перевірку:

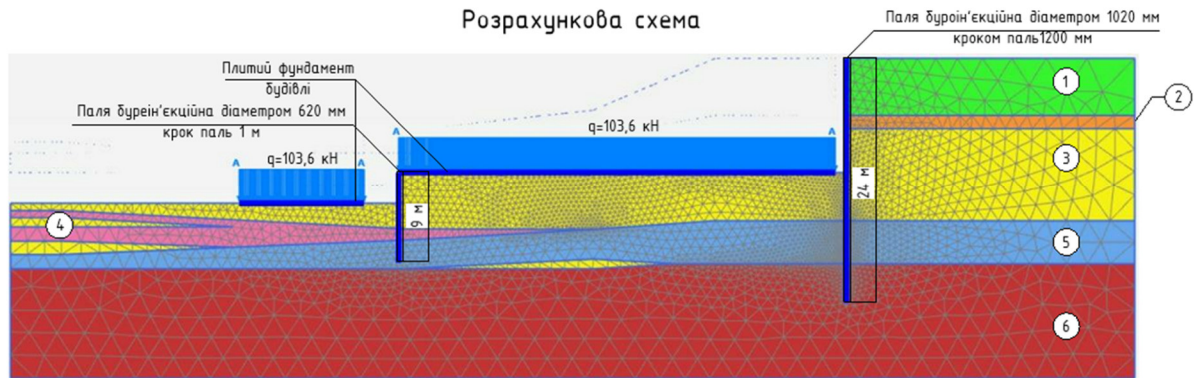


Перевірка проходить.

Отже приймаємо армування нижньої А400С діаметром 20 мм і кроко 200 мм. і верхньої арматури А400С діаметром 16 мм і кроко 200 мм.

3.6 Розрахунок осідання

Розрахунок осідання проводимо в ПК Plaxis задаємо розрахункову схему, ґрунтові умови та навантаження (Більш докладно про задання дивись в науково-дослідній частині «Задача 2»).



Розрахункова схема

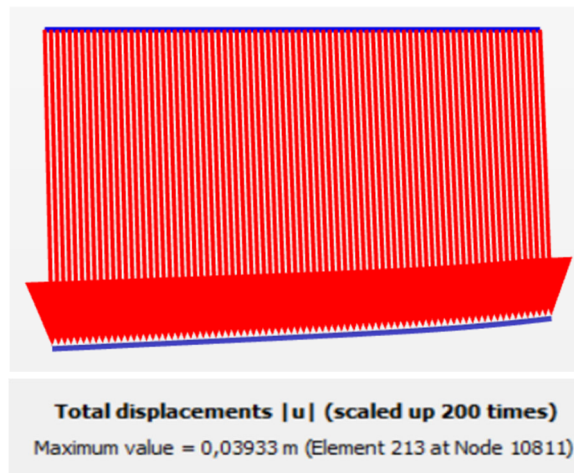
Відпарвляємо на розрахунок:

Для першої секції:



Осідання $S=6,8\text{см} \leq S_u=10\text{см}$

Для другої секції:



Осідання $S=3,9\text{см} \leq S_u=10\text{см}$

***ТЕХНОЛОГІЯ
БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА***

**Консультант
/Осипов О.Ф./**

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1 Область застосування

- Технологічна карта (ТК) розроблена на виконання будівельно-монтажних робіт залізобетонного монолітного фундаменту багатоповерхової будівлі в місті Київ.
- Технологічна карта призначена для персоналу будівельної організації, зайнятого на будівельно-монтажних роботах.
- У ТК наведено рекомендації щодо організації та технології виконання робіт. Наведено інструкції з безпеки і контролю якості робіт, наведена потреба механізмів з метою прискорення робіт, зниження витрат праці, вдосконалення організації та підвищення якості робіт.
- Технологічна карта призначена для виконавців робіт, майстрів і бригадирів, а також працівників технічного нагляду замовника та інженерно-технічних працівників будівельних і проектно-технологічних організацій, пов'язаних з виробництвом і контролем якості будівельно-монтажних робіт.

4.2 Загальні вказівки до виконання робіт

1. До складу робіт, що виконуються на об'єкті, входять:

- армування фундаментної плити.
- монтаж опалубки;
- бетонування фундаментної плити;
- вібрація;
- демонтаж опалубки.

2. До початку облаштування фундаментної плити необхідно:

- виконати земляні роботи
- виконати роботи по влаштуванню щелевеної підготовки
- виконати бетонну підготовку з позначенням на ній фарбою граней фундаменту і положення осей.
- доставити і укласти на майданчику складування щити опалубки, дошку і арматурні стержні.
- доставити на майданчик і підготувати до роботи необхідні пристосування, інвентар і інструмент.

3. Щити опалубки і деталі її кріплення повинні бути розсортовані по маркам і типоразмерам.

Можливе застосування неінвентарного опалубки з бруса і дощок.

4. Арматурні стрижні доставляються на об'єкт в кількості зазначеному в проектній документації.

5. Бетон на будівельний майданчик доставляється централізовано автобетонозмішувачами, і подається в конструкцію по лотку або автобетононасосом.

6. Армування виконують в наступному порядку. При в'язанні арматури спочатку в'яжуть нижню сітку на бетонних підставках або фіксаторах. Підставки повинні забезпечити проектну товщину захисного шару бетону. Верхню сітку фіксують на каркасах - підставках. Арматуру стикуються внахлестку.

7. У місцях укладання бетону влаштовують інвентарний дерев'яний настил.

8. Розподіл бетонної суміші в конструкції, що бетонується, виробляють горизонтальними шарами однакової товщини, що укладаються в одному напрямку. Переkritтя попереднього шару подальшому виконують до початку схоплювання цементу, а час переkritтя встановлюється лабораторією в залежності від температури зовнішнього повітря, властивостей застосовуваного цементу. Орієнтовно цей час не більше 2 год.

9. Бетон, покладений в жарку сонячну погоду, слід негайно покрити. Під час дощу бетонна суміш повинна бути захищена від попадання води. Випадково розмитий шар бетону слід видалити.

10. Бетонування конструкцій повинно супроводжуватися відповідними записами в журналі бетонних робіт.

11. Ущільнення бетонної суміші виробляють глибинним вібратором з гнучким валом. Крок перестановки вібратора не повинен перевищувати 1,5 радіуса його дії. Оптимальна тривалість вібрування на одному місці 20-30 с. Глибина занурення вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати часткове поглиблення його в раніше покладений незатверділий шар бетону.

12. Ознаками закінчення ущільнення бетону при роботі вібраторів є:

- припинення осідання бетонної суміші;
- покриття крупний заповнювач розчином;
- поява цементного молока на поверхні і в місцях зіткнення з опалубкою;
- припинення виділення повітряних бульбашок.

13. Після закінчення бетонування і перерв в роботі більше 1 год. необхідно очистити від залишків бетонної суміші вібратори і невеликий інструмент.

14. Догляд за бетоном повинен здійснюватися з дотриманням наступних правил:

- необхідно забезпечувати сприятливі температурно - вологісні умови для тверднення бетону, оберігаючи його від шкідливої дії вітру, прямих сонячних променів шляхом систематичного поливу водою вологоємність покриттів (мішковини, шару піску, тирси і т. д.) Поверхонь бетону; частота поливу вологоємність покриттів залежить від кліматичних умов і необхідності підтримки поверхні бетону у вологому стані;

- в суху погоду відкриті поверхні бетону повинні підтримуватися у вологому стані до досягнення 10% проектною міцності.

15. Для антикорозійного покриття робочої поверхні опалубки застосовують гідрофобізуючі мастила на основі продуктів нафтохімії, що не застигає на морозі.

16. Особливістю виробництва бетонних робіт при негативних температурах повітря є необхідність виконання заходів, що забезпечують мінімальні втрати тепла бетонної суміші від моменту її приготування до укладання в опалубку конструкції. Виробництво робіт з бетонування при температурі повітря нижче +5 С здійснювати із застосуванням електропрогрівання.

17. Технологія приготування бетонної суміші, її транспортування і укладання, контроль якості бетону, що твердіє повинні відповідати вимогам діючих нормативних документів.

18. Установка і приймання опалубки, розопалублення монолітних конструкцій, очищення та змащування здійснюється відповідно до вимог діючих нормативних документів.

19. Розопалублені конструкцій фундаментів і ростверків робити при досягненні бетоном 70% міцності від проектної.

20. Розбирання опалубки проводять за таким порядком:

- видаляють зовнішні кріплення підкоси і розпірки;
- знімають стягнуті струбцини зв'язують протистоять стінки опалубки;
- звільняють натяжні гаки, що зв'язують щити

4.3 Проектування технологічних процесів улаштування фундаменту

Підрахунок обсягів робіт фундаментів

Між прийомом і укладанням бетонної суміші та знаттям опалубки організовується технологічна перерва ($t_{\text{тп}}$), під час якої бетон набирає розпалубочну міцність. Ведучим процесом, який значною мірою визначає тривалість робіт, є укладання бетонної суміші в опалубку.

Час, необхідний для набирання бетоном потрібної розпалубочної міцності для фундаментів (0,2 – 0,4 МПа), включається до загального технологічного циклу і при нормальних умовах твердіння бетону в середньому складає 24...72 год. Догляд за бетоном здійснюють в початковий період його твердіння і повинні забезпечити: захист від попадання атмосферних опадів, підтриманні волого-температурних умов твердіння, оберігання від ударів, струшувань, що може погіршити якість бетону.

Для визначення загальної тривалості робіт з улаштування фундаментів спочатку встановлюють обсяги робіт: площу опалубки ($S_{\text{оп}}$), витрати арматури (A) і об'єм бетону (V_B), який потрібно укласти в опалубку.

Вибір схеми бетонування плити

При зведенні монолітних конструкцій будинку транспортування, подачу та укладання бетонної суміші можна виконувати за наступними схемами:

1 – автотранспортом з розвантаженням до віброживильника, який встановлюють під невеликим нахилом до бетонованої конструкції і з'єднаний з віброжолобом;

2 - автотранспортом з розвантаженням до бункера та бадді, з наступною їх подачею для захватки баштовим або стріловим краном;

3 - автобетоновозами або автобетонозмішувачами з розвантаженням бетонної суміші в ківш самохідного бетоноукладача і послідуною подачею конвеєром укладача до блоку бетонування;

4 – автобетоновозами або автобетонозмішувачами з розвантаженням бетонної суміші в бункер бетононасоса (стаціонарного, пересувного або

автобетононасоса) і наступним транспортуванням суміші трубопроводами на захватку до блока бетонування;

Для зведення монолітних конструкцій підземної частини будинку можливе використання всіх приведених схем для конструкцій надземної частини (схеми №2, №4).

Подачу бетонної суміші кранами (схема №2) використовують при бетонуванні різноманітних підземних та надземних конструкцій з інтенсивністю бетонних робіт до 20 м³ за зміну.

Стрілові крани на гусеничному ході приймають для зведення монолітних конструкцій підземної частини будівлі, або надземних конструкцій до висоти 20 м.

Баштові крани вантажопідйомністю 3,0...8,0 т використовують при зведенні підземних і надземних монолітних залізобетонних конструкцій багатоповерхових будинків.

Приймання бетонної суміші з автотранспорту здійснюють у поворотні або неповоротні бадді. Для бетонування немасивних конструкцій (окремо розташованих фундаментів, або їх блоків, колон, балок, ригелів, перекриттів, покриттів і тонких стін) використовують бадді об'ємом 0,5...1,0 м³, як правило з боковим розвантаженням бетонної суміші.

Для конструкцій середньої масивності, в тому числі і фундаменти під будинки, використовують бадді об'ємом 1,0...2,0 м³.

Транспортування бетонної суміші і подача її в опалубку за допомогою бетононасосної установки (схема №4) являється найбільш ефективним способом в технології монолітного будівництва. Бетононасосна установка включає: бетононасос, бетоноводи, а також засоби розподілення бетонної суміші (розподільчі стріли і механічні маніпулятори). Комплект оснащення дозволяє забезпечити безперервне подавання суміші трубами на відстань 250...400 м по горизонталі, а по вертикалі - на висоту 50...100 м.

Догляд за бетоном здійснюють у початковий період його тверднення і має забезпечувати: підтримання волого-температурних умов тверднення; запобігання виникненню значних температурно-усадочних деформацій і тріщин; оберігання бетону, що твердне, від ударів, струшувань, що може погіршити його

якість. При цьому здійснюють заходів, щодо запобігання зневоднювання бетону, а також передавання на нього зусиль і струшувань.

Отже, обираю найбільш доцільну, на мою думку схему №4

Визначення обсягів робіт для монолітної суцільної плити

Площу опалубки S_{on} визначають за наступною формулою:

$$S_{on} = P \cdot h_{\Pi} = 112,23 \cdot 1,1 = 123,453 \text{ м}^3$$

Периметр монолітної фундаментної плити P визначають за раніше накресленим у масштабі планом.

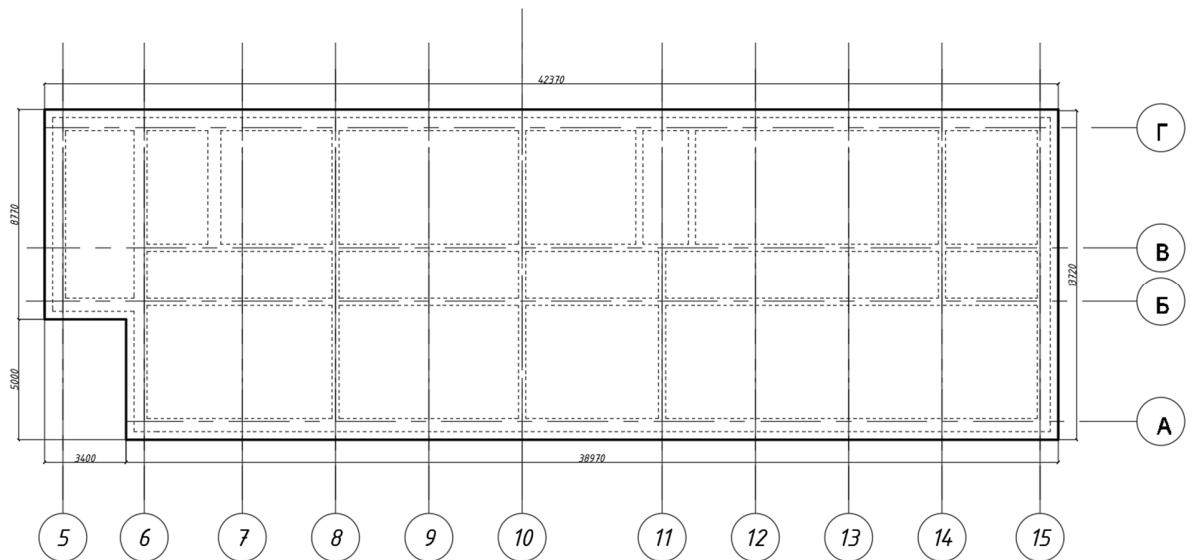


Схема опалублювання фундаментної плити

Витрати арматури та бетону ми знаємо з минулих розрахунків:

$$A = 5345 \text{ кг/м}^3$$

$$V_B = 67,34 \text{ м}^3$$

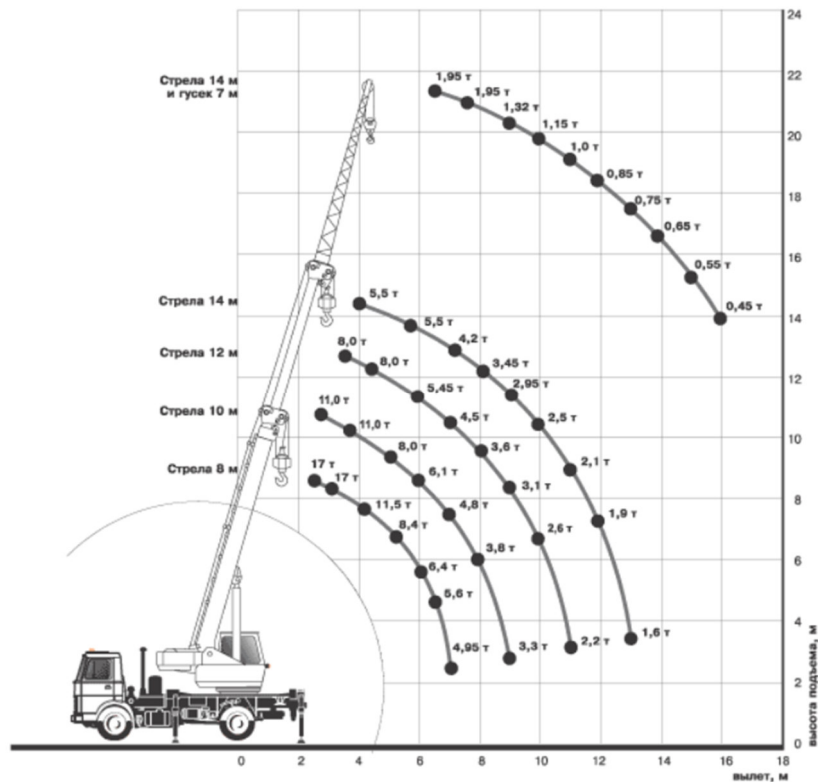
Вибір крана для влаштування фундаменту

Бетонна суміш подається за допомогою бетононасоса, то серед елементів, які буде піднімати монтажний кран (арматурний каркас, арматурна сітка, щити опалубки), обирають той, для якого всі три монтажні характеристики мають найбільше значення. Саме за цим несприятливим поєднанням монтажних характеристик і обирають монтажний кран з потрібними технічними параметрами.



Подавання бетонної суміші за допомогою бетононасоса

Для вибору монтажнього крану визначають наступні монтажні характеристики: монтажна маса конструкцій (Q_M), монтажна висота підйому елементів (H_M) і монтажний виліт стріли (L_M).



Вантажні та висотні характеристики крана КС-3577

Виходячи з того, що каркас є найважчим елементом, то саме за його монтажними характеристиками обирають монтажний кран.

Для розрахунку монтажної маси спочатку потрібно знайти маса елемента m_E :

Для металевого каркасу це 5,3т. (вираховано з минулого розділу)

Монтажну масу конструкцій визначають за формулою:

$$Q_M = m_E + m_{стр} = 5,3 + 0,22 = 5,52 \text{ т}$$

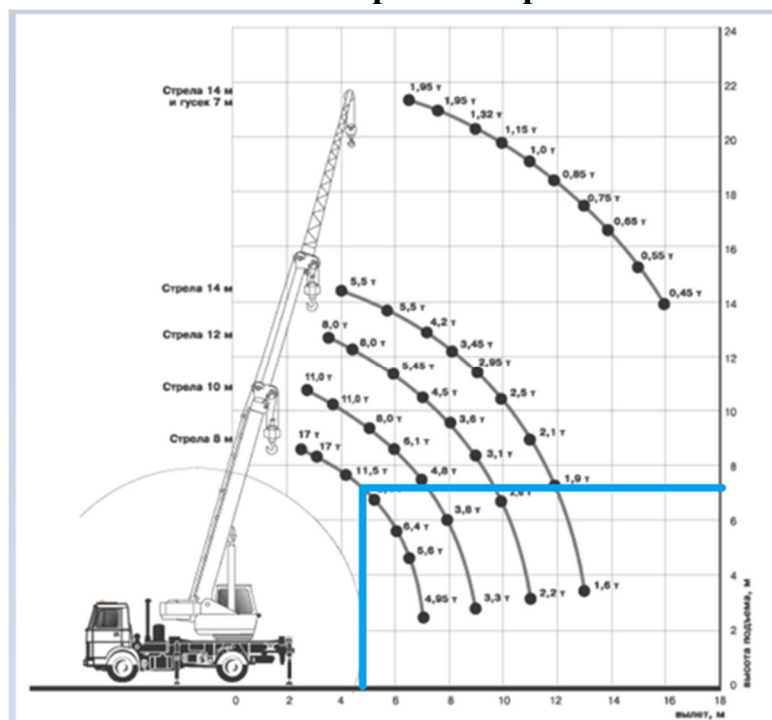
Таблиця 4.1 – Монтажні характеристики стропуючих засобів

Назва пристрою	Вантажо-підйомність, т	Маса, т	Висота стропування, м	Призначення
Строп чотиривітковий	5	0,22	1,5	Розвантаження і подавання різних конструкцій і матеріалів

Монтажну висоту вертикального переміщення елементів визначають за формулою:

$$H_M = h_O + h_3 + h_3 + h_{стр} = 4.1 + 0,5 + 1,0 + 1,5 = 7.1 \text{ м}$$

Монтажний виліт стріли L_M приймаємо min.



Отже за даними монтажними характеристиками обираємо кран КС-3577.

Вантажні та висотні характеристики крана **КС-3577** (стріла 8 м.)

Приймаємо бетононасос BSA-1409D.

Табл. 4.2 - Технічна характеристика бетононасос BSA-1409D.

Тип насосу	Макс. обсяг подавання, м ³ /год	Макс тиск, бар	Макс. дальність подавання по вертикалі/горизонталі, м	Потужність двигуна, кВт	Габаритні розміри (Д * Ш * В)	Вага, кг
BSA 1409 D	94	106	100/250	115	5929x1580x 2309	4200- 4600

Загальні положення організаційно-технологічних рішень зведення конструкцій

Залежно від виду монолітних залізобетонних конструкцій, геометричних характеристик і розташування у просторі проектується технологія їх зведення.

Ведучим процесом, який значною мірою обумовлює тривалість робіт, є укладання бетонної суміші в опалубку. Він залежить від виду транспорту, яким доставляють бетонну суміш до об'єкта, і способу її подачі в опалубкову форму.

Необхідно розробити рішення щодо вибору транспортних засобів для транспортування бетонної суміші до об'єкта, методу її подачі в опалубкову форму.

Транспортують бетонну суміш в спеціальних засобах – автобетонозмішувачах, автобетоновозах і, в деяких випадках, в автомобілях-самоскидах. Автобетонозмішувачі – машини для транспортування готових бетонних сумішей, а також сухих або частково замішаних водою з подальшим приготуванням з них готових сумішей. Місткість змішувального барабану складає від 2,5 до 9 м³ готової суміші.

Автобетоновози використовують для транспортування готової суміші. Вони мають закритий перекидний, краплеподібної форми кузов. Місткість кузова автобетоновоза складає від 1,6 до 3,2 м³ суміші. Спеціальне обладнання і форма виключають потрапляння дощу, виплескування бетонної суміші та її налипання в кузові. Наявність віброзбуджувача забезпечує швидке розвантаження бетонної

суміші. Допустима тривалість транспортування бетонної суміші залежить від її рухливості, виду транспорту і дорожнього покриття (табл. 3.4).

Зі збільшенням відстані транспортування якість бетонної суміші зазнає значних змін. Вона ущільнюється і розшаровується. Найбільш доцільно транспортування бетонної суміші здійснювати в автобетонозмішувачах.

Таблиця 4.3 – Доцільна відстань транспортування бетонної суміші при температурі повітря до 25°C

Рухливість бетонної суміші, см	Вид дорожнього покриття	Середня швидкість транспортування, км /год	Вид транспортного засобу			
			Автобетонозмішувач		Автобетоновіз	Самоскид
			Ступінь готовності бетонної суміші			
			Суха	Частково замішана водою	Готова (з періодичним збудженням суміші)	Готова (без збудження суміші)
			Відстань транспортування бетонної суміші, км			
1...3	М'яке, ґрунтове, покращене	15	Не рекомендується внаслідок швидкого виходу з ладу технологічного обладнання		12	7,5

Примітка. При температурі навколишнього середовища від +6 до +20°C і від -5 до +5 °C тривалість транспортування може бути збільшена на 10 та 25% відповідно.

Щоб запобігти укладанню бетонної суміші після початку тужавлення, обмежують тривалість транспортування суміші: 45 хв – при температурі суміші 20...30 °C, 90 хв – при 10...20 °C і 120 хв – при 5...10 °C. Склад бетонної суміші і показник її рухливості визначають згідно з рішенням конструкції і технології бетонування. Залежно від ступеня армування несучих конструкцій будівлі використовують рухливі (ОК=5...9) й литі бетонні суміші (ОК>21 см) (табл. 3.5).

Під час зведення монолітних конструкцій будинку транспортування, подачу і укладання бетонної суміші можна виконувати за наступними схемами:

- автобетоновозами або автобетонозмішувачами з розвантаженням бетонної суміші в ківш самохідного бетоноукладача і наступною подачею конвеєром укладача до блоку бетонування;

Таблиця 4.4 – Класифікація бетонних сумішей за легкоукладальністю і рухливістю, Європейські норми EN 206-1 (ДСТУ Б.В.2.7-176)

Марка за легкоукладальністю	Характеристика	Норма легкорухливості за показниками		Рекомендоване призначення
		жорсткі, с	рухливі, см ок	
V ₀ (Ж4)	Особливо жорстка	31 і більше	–	Формування з застосуванням штампів
V ₁ (Ж3)	Жорстка	21 – 30	–	Бетонування можливе із застосуванням вібраторів
V ₂ (Ж2)	Жорстка	11 – 20	–	
V ₃ (Ж1)	Помірно жорстка	6 – 10	–	
V ₄	Помірно жорстка	3 – 5	–	
S1 (P61)	Малорухливі	–	1...4	Масивні неармовані або армовані конструкції
S2 (P61)	Рухливі	–	5...9	Масивні армовані конструкції
S3 (P61)	Пластичні	–	10...15	Балки, колони, густо армовані конструкції
S4 (P61)	Високорухливі	–	16...20	Конструкції з великим насиченням арматури
S5 (P61)	Литі	–	21 і більше	

Примітка. Ж – жорсткість бетонної суміші, P6 – рухливість бетонної суміші

Приймаємо автобетонозмішувач АБС-4ДА.

Табл. 4.5 - Технічна характеристика автобетонозмішувач АБС-4ДА.

Марка	Шасі	Обсяг барабану, м ³	Максимальна маса суміші, що транспортують, кг	Висота розвантаження, м	Габаритні розміри, мм		
					довжина	ширина	висота
АБС-4ДА	МАЗ 533702	4	6180	3,5	7500	2500	3500

Необхідну кількість автобетонозмішувачів можна розрахувати за формулою:

$$n = \frac{(t_1 + t_2) * Q}{60 * W + 1} = \frac{(10 + 80) * 67,34}{60 * 4 + 1} = 2,51$$

де t_1 – час завантаження і розвантаження автобетонозмішувача (можна прийняти 10 хв.), хв.;

t_2 – час перебування автобетонозмішувача в дорозі за маршрутом: бетонний завод – бетононасос – бетонний завод (приймають 80 хв), хв.;

Q – експлуатаційна продуктивність бетононасоса;

W – корисна місткість барабана автобетонозмішувача

Щоб уникнути застоїв бетонних робіт приймаємо 2 автобетонозмішувача.

Вібраційними установками подають бетонну суміш рухливістю 4...12 см вниз під кутом 5...20° на відстань до 20 м. Середня продуктивність роботи установки до 15 м³/год.

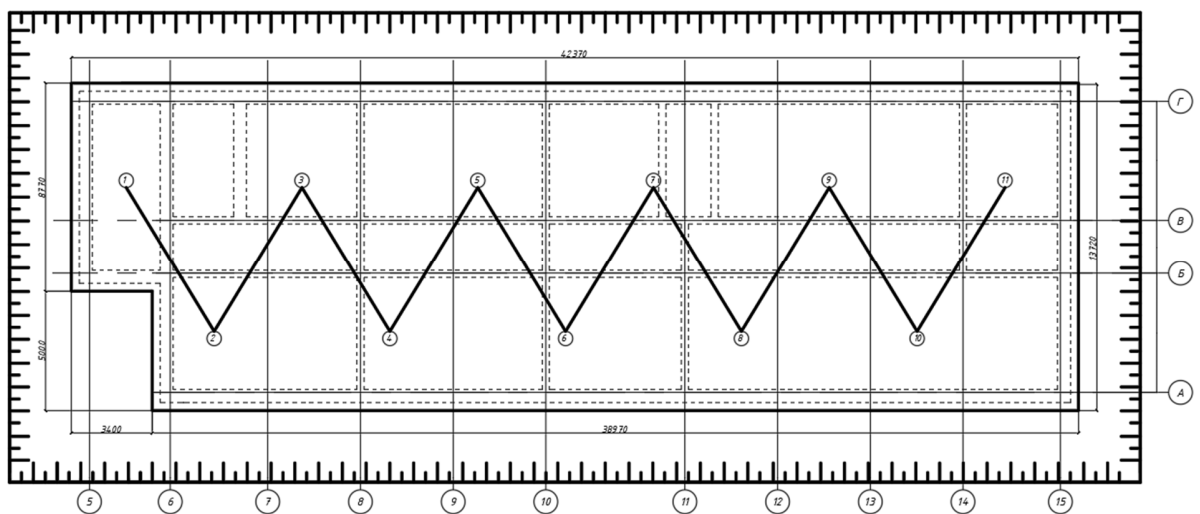
4.4 Технологія виконання робіт з улаштування фундаменту

Технологія виконання робіт під час бетонування фундаментної плити

Роботи з бетонування фундаментних плит виконують безперервно. Для забезпечення безперервного укладання суміші в плані плиту розбивають на блоки бетонування, без розрізання арматури. Розмір і форма цих блоків повинні бути такими, щоб максимально знизити шкідливий вплив температурних деформацій, які виникають при тужавінні бетонної суміші. Огородження блоків у середині плити виконують з металевих сіток (типу „Рабітца”) яку за допомогою в'язального дроту, кріплять до робочої арматури плити. Блоки бетонують у шаховому порядку через один.

Площу блоків ($A_{\text{Бл}}$) визначають виходячи з урахування радіуса дії прийнятих засобів подачі бетонної суміші, інтенсивності її укладання, товщини шару і проміжку часу до перекриття раніше укладеного шару бетонної суміші.

$$A_{\text{Бл}} = \frac{I_y * t_{\text{пч}}}{\delta} = \frac{75,2 * 1}{3} = 37,6\text{м}$$



Розбивка фундаментної плити на блоки бетонування

1– 11 послідовність бетонування блоків бетонування

З метою зменшення витрат, пов'язаних з улаштуванням конструктивної опалубки (що розділяє блоки бетонування між собою) кількість блоків не повинна перевищувати дев'яти. Якщо ж за розрахунком кількість блоків перевищує дев'ять то приймають механізми з більшою інтенсивністю подавання

бетону (наприклад, замість крану можна використовувати подавання бетону бетононасосом).

Технологія улаштування робочих швів повинна виключати переміщення з'єднаних поверхонь відносно одна одної і не повинна знижувати несучу здатність конструкції.

Бетонування наступного блоку можна розпочинати після набору бетоном міцності не менше 1,5 МПа. При цьому перед бетонуванням необхідно улаштувати робочий шов – контактну поверхню бетону відчистити від пилу й бруду. Для кращого зчеплення «старого» і «нового» бетону робочий шов потрібно відчистити від цементної плівки водяним або повітряним струменем, металевими щітками, а потім вкрити цементним розчином товщиною 1,5...3 см, щоб заповнити всі нерівності.

Перед укладанням бетонної суміші перевіряють опалубку, установлену арматуру і наявність фіксаторів для утворення захисного шару.

Бетонну суміш в опалубку подають горизонтальними шарами товщиною 0,3 – 0,4 м з ущільненням вібруванням. Під дією механічних коливань вібратора суміш стає рухливою і текучою, частинки заповнювачів, осідаючи в цементному розчині, щільно прилягають одна до одної, із суміші виводиться повітря. Вібруванням ущільнюють бетонну суміш рухливістю від 1 до 9 см. Тривалість вібрування становить 30...100 с, на поверхні бетону виникає цементне молоко, що свідчить про необхідність закінчення дії вібрації.

Глибинні вібратори з гнучким валом оснащують вібронаконечниками діаметром 28, 38, 51 та 76 мм, довжиною від 360 до 440 мм. Ними ущільнюють бетонну суміш у середньо- й густоармованих конструкціях (відстань між арматурними стрижнями відповідно від 100 до 300 мм і до 100 мм).

Вібрування бетонної суміші фундаментної плити, особливо мало- і середньоармованих, можливо також з використанням глибинних вібраторів – вібробулав. Вони мають діаметр вібронаконечника 75, 100, 114, 133 мм і довжину від 420 до 500 мм.

При вібруванні, в місці стиску свіжоукладеного шару бетонної суміші з раніше укладеним, робочий наконечник на 5...10 см заглиблюють в раніше укладений і ще не затверділий шар бетону.

Після ущільнення бетонної суміші на одній позиції вібратор переміщують на наступну. Відстань між позиціями заглиблення вібратора не повинна перевищувати 1,5 радіуса його дії (рис. 3.3).

Необхідну кількість вібраторів з урахуванням їх надійності визначають за формулою:

$$m_H = 1,35 * \frac{I_y}{Q_E * n_{III}} = 1,35 * \frac{75,2}{26,78 * 3} = 1,27$$

де $Q_E = 0,7 * \pi * r^2 * \delta * \frac{3600}{t_y + t_n} * K_B = 0,7 * 3,14 * 0,38^2 * 0,4 * \frac{3600}{20+12} * 0,75 = 26,78 \text{ м}^3/\text{год}$

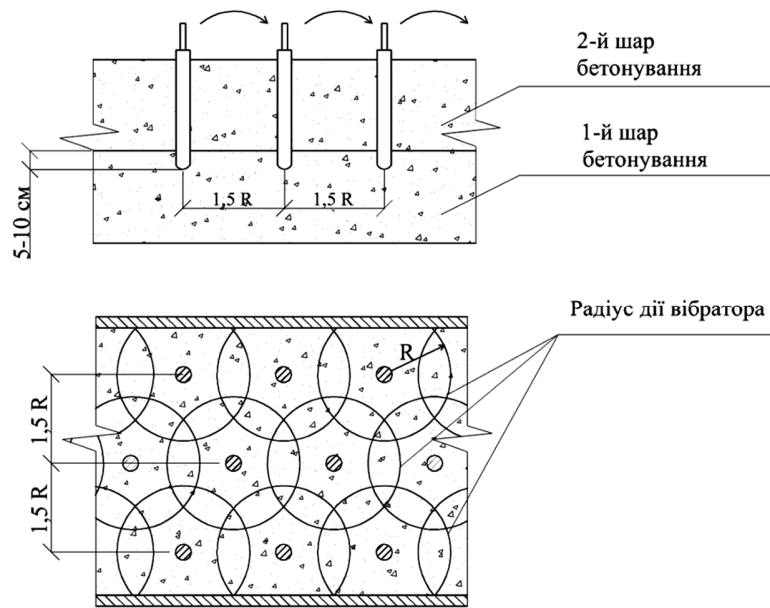


Рисунок 3.3 – Схема ущільнення бетонної суміші

Для роботи обираємо вібратор Masalta MVE 1501.

Радіус дії глибинного вібратора r дорівнює 4...5 діаметрам вібратора.

У процесі укладання бетонної суміші необхідно спостерігати за станом опалубки, положенням арматури, розмір тощо. При виявленні їх деформації чи відхилення від проектного положення припиняють процес бетонування і виправляють порушення.

Бетон поверхні конструкції вирівнюють і загладжують за маяками. У місцях опирання стін, колон і стовпів бетон залишають шорстким.

4.5 Вказівки щодо виконання робіт

Армування, правильність установки і закріплення опалубки повинні бути прийняті за актом.

Армування фундаменту повинно виконуватися за проектом.

Бетонні суміші слід укладати в конструкцію шарами однакової товщини. При ущільненні бетонної суміші не допускається обпирання вібраторів на арматуру, закладні вироби, елементи кріплення опалубки. Глибина занурення глибинного вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати поглиблення його в раніше покладений шар на 5-10 см, крок перестановки не повинен перевищувати полуторного радіусу його дії.

Висота вільного скидання бетонної суміші в опалубку не повинна перевищувати 3 м.

Укладання наступного шару бетонної суміші допускається до початку схоплювання бетону попереднього шару. Верхній рівень укладеної бетонної суміші повинен бути на 50-70 мм нижче верху щитів опалубки. Товщина укладаються шарів бетонної суміші не повинна бути більше 1,25 довжини робочої частини вібратора.

Відновлення бетонування допускається проводити після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа.

Мінімальна міцність бетону при розпалубці ростверку повинна бути не менше 70% проектної. 7. Правила техніки безпеки и хане труда при производстве работ

Загальні вимоги

Встановлення фундаментів вести відповідно до ДБН А 3.2-2-2009 "Охорона праці та промислова безпека в будівництві". До управління механізмами, машинами та обладнанням допускаються особи не молодше 19 років, навчені правилам технічної експлуатації і техніки безпеки при роботі з інструментом, склали відповідні іспити і мають посвідчення на право виконання робіт і обслуговування механізмів.

Перед початком роботи на новому об'єкті особи, які обслуговують механізми, повинні пройти інструктаж на місці робіт з розписом в спеціальному журналі.

1. Бетонувальник зобов'язаний працювати у виданому йому спецодязі, спец. взуття, касці і утримувати їх в справності.
2. До початку роботи робочі місця і проходи до них необхідно очистити від сторонніх предметів, сміття і бруду, а в зимовий час - від снігу і льоду та посипати піском.
3. Працювати в зоні, де немає огорож відкритих колодязів, шурфів, люків, забороняється. У темний час доби, крім огорожі в небезпечних зонах, повинні бути виставлені світлові сигнали.
4. При недостатньому освітленні робочого місця робочий зобов'язаний повідомити про це майстра.
5. Викручувати і вкручувати електричні лампи, що знаходяться під напругою, і переносити тимчасову електропроводку бетонувальнику забороняється. Цю роботу повинен виконувати електрик.
6. Перебувати в зоні роботи підймальних механізмів, а також стояти під піднятим вантажем забороняється.
7. Бетонувальникам не дозволяється вмикати і вимикати механізми і сигнали, до яких він не має відношення.
8. Вмикати машини, електроінструменти та освітлювальні лампи можна тільки за допомогою пускачів, рубильників і т.д. Нікому з робітників не дозволяється з'єднувати і роз'єднувати дроти, що знаходяться під напругою. При необхідності подовження проводів слід викликати електрика.
9. Щоб уникнути ураження струмом забороняється торкатися до погано ізольованих електропроводів, негороджених частин електричних пристроїв, кабелів, шин, рубильників, електроламп і т.д.
10. Перед пуском обладнання слід перевірити надійність огорожень на всіх відкритих обертових і рухомих його частинах.
11. При виявленні несправності механізмів і інструментів, з якими працює бетонувальник, а також їх огорожень, роботу необхідно припинити і негайно повідомити про це майстра.
12. При отриманні інструмент треба переконатися в його справності: несправний інструмент належить здати в ремонт.
13. При роботі з ручним інструментом (лопати) необхідно стежити за справністю рукояток, насадки їх на інструмент, а також за тим, щоб робочі поверхні інструменту були збиті, затуплені і т.д.
14. Електрифікований інструмент, а також електропровід який його живить повинні мати надійну ізоляцію. При отриманні електроінструмента слід шляхом

зовнішнього огляду перевірити стан ізоляції проводу. Під час роботи з інструментом треба стежити за тим, щоб провід живлення не було пошкоджено.

15. Після закінчення роботи механізований інструмент необхідно відключити від мережі живлення і здати в комору.

16. При переміщенні будівельного вантажу в тачках вага його не повинен перевищувати 100 кг.

17. У разі нещасного випадку, який стався з товаришем по роботі, слід надати йому першу допомогу, а також повідомити майстру чи виконавцю робіт.

Укладання бетонної суміші.

18. Перед початком укладання бетонної суміші в опалубку необхідно перевірити кріплення опалубки.

19. Укладати бетон в конструкції, розташовані нижче рівня його подачі на 1,5 м, слід тільки по лотках або з шланга бетоноводу бетононасоса.

3. Ущільнення бетонної суміші вібраторами.

20. Бетонщики, що працюють з вібраторами, зобов'язані пройти медичний огляд, який має повторюватися через кожні 12 місяців.

21. Бетонщики, що працюють з електрифікована інструментом, повинні знати заходи захисту від ураження струмом і вміти надати першу допомогу потерпілому.

22. Перед початком роботи необхідно ретельно перевірити справність вібратора і переконатися в тому, що:

- шланг добре прикріплений при випадковому його натягу обриву решт обмотки не станеться.

- підвідний кабель не має обривів і оголених місць

- заземлюючий контакт не має пошкоджень

- вимикач діє справно

- болти, що забезпечують непроникність кожуха, добре затягнуті

- з'єднання частин вібратора досить герметичні і обмотка електродвигуна добре захищена від попадання вологи

- амортизатор на рукоятці вібратора в справному стані і відрегульований так, що амплітуда вібрації рукоятки не перевищує норм для ручного інструменту

23. До початку роботи корпус електровібратора повинен бути заземлений. Загальна несправність електровібратора перевіряється шляхом пробної роботи його в підвішеному стані протягом 1 хв, при цьому не можна робити наголос наконечник в тверду основу.

24. Для живлення електровібраторів (від розподільного щитка) слід застосовувати чотирижильного шлангові проводи, укладені в гумову трубку; четверта мула необхідна для заземлення корпусу вібратора, що працює при напрузі 127 або 220 В.

25. Включати електровібраторів можна тільки за допомогою рубильника, захищеного кожухом і вміщеного в ящик. Якщо ящик металевий він повинен бути заземлений.

26. Шлангові проводи необхідно підвішувати, а не прокладати по укладеному бетону.

27. Тягти вібратор за шланговий провід або кабель при його переміщенні забороняється.

28. При обриві проводів, що знаходяться під напругою, іскрінні контактів і несправності електровібратора слід припинити роботу і негайно повідомити про це майстра або виконавця робіт.

29. При роботі з електровібраторами необхідно надягати гумові діелектричні рукавички або боти.

30. Притискати руками переносний вібратор до поверхні ущільнюється бетону забороняється. Переміщати вібратор під час роботи дозволяється тільки за допомогою гнучких тяг.

31. При роботі з вібратором з гнучким валом необхідно забезпечити пряме напруження вала, в крайньому випадку з невеликими плавними вигинами. Не допускається утворення на валу петель.

32. При тривалій роботі вібратор необхідно через кожні пів години вимикати на п'ять хвилин для охолодження.

33. Під час дощу вібратори слід вкривати брезентом або прибирати в приміщення.

34. Під час перерв у роботі, а також при переходах бетонників з одного місця на інше вібратор необхідно вимикати.

35. При поливанні бетону або опалубки бетоняр, що працює з вібратором, не повинен допускати попадання на нього води.

36. При роботі віброрейки повинен бути забезпечений ретельний нагляд за станом кінцевих вимикачів.

37. Після закінчення роботи вібратори і шлангові проводи слід очистити від бетонної суміші і бруду, насухо витерти і здати в комору, причому дроти треба скласти в бухти. Очищення вібратора можна робити тільки після відключення його від мережі. Обмивати вібратори водою забороняється.

4. Оздоровчі заходи щодо попередження захворювань робочих виброболезнь.

38. Явища вібраційної хвороби, викликані впливом загальної та місцевої вібрації при виготовленні ЗБВ, носять оборотний характер і піддаються лікуванню.

39. При перших же ознаках вібраційної хвороби робітники повинні бути переведені на іншу роботу, не пов'язану з вібрацією (терміном до 2 місяців), а при яскраво виражених формах вібраційної хвороби - спрямовані на ЛТЕК для встановлення групи інвалідності та подальшого працевлаштування поза контактом з вібрацією і шумом.

40. Попередити захворювання виброболезнь можна різними способами:

- строго дотримуватися перераховані вище вимоги експлуатації вібраційного устаткування

- влаштовувати десятихвилинні перерви після кожної години роботи з проведенням комплексу гімнастичних вправ, що покращує кровообіг з сприяє відпочинку для перевтомлених груп м'язів

- не допускається знаходитися під впливом вібрації понад 50% свого робочого часу

- приймати в обідню перерву і після роботи ультрафіолетове випромінювання або гідропроцедури

- організувати відповідний відпочинок і харчування

Інструкція з охорони праці та техніки безпеки для арматурника (заготівля і установка арматури).

Загальні вимоги

1. До роботи в якості заготівельники арматури може бути допущений робочий, який пройшов курс навчання за програмою технічного мінімуму і по техніці безпеки і здав відповідні іспити.

2. Заготівники арматури повинні знати:

а) пристрій (конструкцію), принцип дії і правила технічної експлуатації устаткування, яке застосовується для заготівлі арматури

б) основні види і причини неполадок цього обладнання і способи їх усунення;

в) безпечні прийоми при виконанні операції по заготівлі арматури;

г) правила складування виготовленої арматури в цеху.

3. До включення обслуговується верстата заготовщик зобов'язаний:

- надіти спецодяг і заправити її так, щоб вона досить облягала тіло, а також не мала не заправлених решт і розстебнутих манжет;

-очистити робоче місце і проходи навколо верстата;

перевірити:

- справність приводу, виконавчих механізмів верстата і його пускових пристроїв;

- наявність, справність і надійність закріплених захисних огорожень на обертових частинах обладнання;

- наявність і надійність заземлення корпусів електродвигуна і пускового приладу;

- справність ізоляції електросилової підводки до електродвигуна і до пускового приладу;

- надійність кріплення верстата до фундаменту (анкерними болтами);

- справність мастильних пристроїв і наявність мастила на тертьових частинах механізмів;

- достатність освітлення робочих місць.

4. Налаштування, чистку і змазку механізмів заготовчих верстатів дозволяється проводити тільки при виключених електродвигунах.

5. Перед ремонтом верстата слюсар зобов'язаний вимагати від електрика, крім виключення електродвигуна, вилучити запобіжники і вивісити попереджувальні написи "НЕ ВМИКАТИ: РЕМОНТ".

6. При будь-якій отлучке від верстата, хоча б на короткий проміжок часу, необхідно зупинити верстат і вимкнути електродвигун.

7. При виявленні будь-яких несправностей необхідно негайно припинити роботу і повідомити про це майстра або механіку цеху.

8. заготовчі забороняється:

- самостійно проводити ремонт електрообладнання, а також усувати дрібні несправності без електрика;

- виробляти чистку, мастило, регулювання і ремонт механізмів заготівельного верстата під час його роботи, відволікатися сторонніми справами і розмовами;

- допускати до роботи на заготівельних верстатах інших, осіб, які не мають на це відповідних прав;

- працювати при несправності заземлюючих пристроїв та захисних огорожень і захищувати робоче місце арматурою, сталлю і заготовками;

- проводити зняття кожухів електроустановок;

- працювати з несправними інструментами:

- працювати без рукавиць.

9. Після закінчення роботи заготовщик зобов'язаний:

- вимкнути верстат;

- привести в порядок робоче місце, прибрати інструмент і пристосування, очистити механізм верстата;

- перевірити справність механізмів верстата і про всі неполадки доповісти майстру, або начальнику цеху, а також змінника;

- ретельно вмити руки теплою або прийняти душ.

Встановлення арматури

10. При складанні арматурного каркаса фундаментних конструкцій безпосередньо біля місця установки окремі стрижні арматури необхідно спускати в котловани і траншеї по спеціальних лотках. Спуск робітників в котловани дозволяється за драбинах, а в вузькі траншеї - по приставних сходах; спускатися по розпіркам кріплень забороняється.

11. Місця під лісами і підмостки під час роботи на них повинні бути закриті для проходу людей і руху транспорту або захищені навісами щоб уникнути падіння зверху будь-яких предметів. Скидати вниз інструмент, дошки, обрізки металу та інші предмети забороняється.

12. При підйомі арматурних сіток, каркасів, арматурно-опалубних блоків необхідно користуватися відтяжками з міцного прядив'яного каната або тонкого сталевого троса.

13. Знімати стропа піднятих і встановлених арматурних каркасів і блоків можна лише після їх надійного закріплення. До закріплення арматурних каркасів і блоків перебувати на них працівникам забороняється. Залишати на вазі встановлюється арматуру не можна.

14. При подачі та встановлення арматури поблизу електропроводів повинні бути вжиті заходи попередження від ураження електрострумом; слід захистити електромережу від зіткнення з арматурою або знеструмити її.

15. При зварюванні арматури всередині коробів опалубки слід користуватися діелектричними рукавичками та калошами, а також застосувати шлангові проводи для харчування зварювального апарату.

Забороняється зварювати або в'язати вертикально встановлені каркаси, стоячи на приварених або прив'язних хомутах або стрижнях.

16. Щоб уникнути поранення рук при установці арматури в опалубку під нижні стержні слід укладати прокладки.

17. Для проходу по верху арматури, укладеної на перекритті, необхідно влаштувати па козелка, встановлених на опалубці, настил шириною 30-40 см.

18. Після закінчення робіт по заготівлі та упаковці арматури робочий зобов'язаний:

а) переконатися в надійності відключення верстатів і машин від електромережі і замкнути пусковий рубильник;

б) зняти всі такелажні пристрої, очистити від бруду канати і механізми, при цьому канати слід очищати сталеву щіткою і в рукавицях;

в) прибрати робочі місця і проходи;

г) протерти і змазати тертьові частини верстатів і машин;

д) при необхідності вивернути електролампу, необхідно попередньо відключити її від електромережі;

е) у всі неполадки під час роботи повідомити майстру, бригадиру і наступнику.

Інструкція з охорони праці та техніки безпеки для бетонувальника

Загальні вимоги

1. Бетонувальник зобов'язаний працювати у виданому йому спецодязі, спецвзуття та утримувати їх в справності. Крім того, він повинен мати необхідні для роботи запобіжні пристосування і постійно користуватися ними.

2. До початку роботи робочі місця і проходи до них необхідно очистити від сторонніх предметів, сміття і бруду, а в зимовий час - від снігу і льоду та посипати їх піском.

3. Працювати в зоні, де немає огорож відкритих колодязів, шурфів, люків, отворів в перекриттях і прорізів в стопах, забороняється. У темний час доби, крім огорожі в небезпечних місцях, повинні бути виставлені світлові сигнали.

4. При недостатньому освітленні робочого місця робочий зобов'язаний повідомити про це майстра.

5. Вкручувати і викручувати електричні лампи, що знаходяться під напругою, і переносити тимчасову електропроводку бетонувальнику забороняється. Цю роботу повинен виконувати електрик.

6. Перебувати в зоні роботи підймальних механізмів, а також стояти під піднятим вантажем забороняється.

7. Бетонувальникам не дозволяється вмикати і вимикати механізми і сигнали, до яких він не має відношення.

8. Вмикати машини, електроінструменти та освітлювальні лампи можна тільки за допомогою пускачів рубильників і т.д. Нікому з робітників не дозволяється з'єднувати і роз'єднувати дроти, що знаходяться під напругою. При необхідності подовження проводів слід викликати електрика.

9. Щоб уникнути ураження струмом забороняється торкатися до погано ізольованим електропроводів, негороджених частин електричних пристроїв, кабелів, шин, рубильників, патронам електроламп і т.д.

10. Перед пуском обладнання слід перевірити надійність огорожень на всіх відкритих обертових і рухомих його частинах.

11. При виявленні несправності механізмів і інструментів, з якими працює бетонщик, а також їх огорожень, роботу необхідно припинити і негайно повідомити про це майстра.

12. При отриманні інструменту треба переконатися в його справності: несправний інструмент належить здати, в ремонт.

13. При роботі з ручним інструментом (скребки, бучарди, лопати, трамбування) необхідно стежити за справністю рукояток, щільністю насадки на них інструменту, а також за тим, щоб робочі поверхні інструменту були збиті, затуплені і т.д.

14. Працювати механізованим інструментом з приставних драбин забороняється

15. Електрифікований інструмент, а також живить його електропровід повинні мати надійну ізоляцію. При отриманні електроінструмента слід шляхом зовнішнього огляду перевірити стан ізоляції проводу. Під час роботи з інструментом треба стежити за тим, щоб провід живлення не пошкоджено.

16. Після закінчення роботи механізований інструмент необхідно відключити від мережі живлення і здати в комору.

17. При піднесенні матеріалів-наповнювачів і бетонної суміші робочі повинні знати, що гранично допустимої вантаж:

для жінок 20 кг

для підлітків жіночої статі 10 кг

для підлітків чоловічої статі 16 кг

Підлітки до 16 років до роботи з перенесення важких предметів не допускаються.

18. При переміщенні будівельного вантажу в тачках вага його не повинен перевищувати 100 кг.

19. Щоб уникнути простудних захворювань все відкриті прорізи в приміщеннях повинні бути закладені тимчасовими щитами.

20. У холодну пору року слід користуватися приміщеннями, спеціально відведеними для обігріву. Обігріватися в котельних, колодязях теплотрас, в бункерах, а також на калорифери забороняється.

21. У разі нещасного випадку, який стався з товаришем по роботі, слід надати йому першу допомогу, а також повідомити майстру чи виконавцю робіт.

Транспортування бетонної суміші

22. При подачі бетонної суміші стрічковим транспортером слід його верхній кінець розташовувати над вантажо-приймальною майданчиком на довжину не менше 0,5 м.

23. Під час роботи стрічкового транспортера необхідно стежити за його

стійкістю, а також за справністю захисних навісів, огорожувальних транспортер над проходами і проїздами.

24. При ковзанні транспортерної стрічки підкидати між стрічкою і барабаном пісок, глину, шлак і інші матеріали не дозволяється. Для цього необхідно зупинити транспортер і викликати чергового слюсаря.

25. Очищати ролики і стрічку транспортера від прилип бетону, а також натягувати і зміцнювати останню можна тільки при вимкненому електродвигуні. При цьому на пускачі необхідно вивісити попереджувальний напис: "Не вмикати!", А запобіжники зняти. Знімати запобіжники може тільки електромонтер.

26. Переходити через стрічкові транспортери слід по спеціальних містках з перилами.

27. При підйомі бетонної суміші кранами необхідно перевіряти надійність кріплення бадді або контейнера до гака крана, справність тари і секторного затвора. Відстань від низу бадді або контейнера в момент вивантаження до поверхні, на яку відбувається вивантаження, не повинно бути більше 1 м.

28. При доставці бетону в автосамоскиди необхідно дотримуватися таких правил:

а) в момент підходу самоскида всі робітники повинні знаходитися на узбіччі, протилежної тій, на якій відбувається рух;

б) забороняється підходити до самоскида до повної його зупинки, стояти у бункера укладальника і перебувати під піднятим вантажем в момент розвантаження самоскида;

в) піднятий кузов слід очищати від налиплого шматків бетону совковою лопатою або скребком з довгою ручкою, не можна бити по днищу кузова знизу; робочим, який виконує очистку, треба стояти на землі. Стояти на колесах і бортах самоскида забороняється;

г) не можна проходити по проїжджій частині естакад, на яких пересуваються самоскиди.

Укладання бетонної суміші

29. Перед початком укладання бетонної суміші в опалубку необхідно перевірити:

а) кріплення опалубки, що підтримують лісів і робочих настилів;

б) кріплення до опор завантажувальних воронок, лотків і хоботи для спуску бетонної суміші в конструкцію, а також надійність скріплення окремих ланок металевих хоботів один з одним;

в) стан захисних козирків або настилу навколо завантажувальних воронок.

30. Перед укладанням бетонної суміші в форми повинні бути перевірені правильність і надійність монтажних петель

31. Укладати бетон в конструкції, розташовані нижче рівня його подачі на 1,5 м, слід тільки по лотках, ланковим хобот і віброхоботах.

32. При укладанні бетонної суміші з не огорожувальних майданчиків на висоті понад 3 м, а також при бетонуванні конструкцій, що мають ухил більше 30 град. (Карнизи, ліхтарі, покриття) бетонщики і обслуговуючі їх робочі повинні працювати із застосуванням запобіжних поясів, прикріплених до надійних опор.

33. Бетонувати стики збірних елементів на висоті до 5,5 м слід з звичайних лісів, а при більшій висоті - зі спеціальних помостів

34. Видача бетонної суміші в той чи інший віброхоботом повинна здійснюватися за розпорядженням керівника робіт або майстра за допомогою заздалегідь обумовленої сигналізації

35. При подачі бетонної суміші по віброхоботах необхідно, щоб:

а) ланки віброхоботом приєднувалися до страхового канату;

б) вібратори були надійно з'єднані з хоботом;

в) лебідки і сталеві канати для відтяжки хобота надійно закріплювалися;

г) нижній кінець хобота був закріплений, причому міцність закріплення слід систематично перевіряти;

д) під час вивантаження бетонної суміші ніхто не повинен перебувати під віброхоботом.

Ущільнення бетонної суміші вібраторами

36. Бетонувальники, що працюють з вібраторами, зобов'язані пройти медичний огляд, який має повторюватися через кожні 6 місяців.

37. Жінки до роботи з ручним вібратором не допускаються.

38. Бетонувальники, що працюють з електрифікована інструментом, повинні знати заходи захисту від ураження струмом і вміти надати першу допомогу потерпілому.

39. Перед початком роботи необхідно ретельно перевірити справність вібратора і переконатися в тому, що:

- а) шланг добре прикріплений і при випадковому його натягу обриву решт обмотки не станеться;
- б) підвідний кабель не має обривів і оголених місць;
- в) заземлюючий контакт не має пошкоджень;
- г) вимикач діє справно;
- д) болти, що забезпечують непроникність кожуха, добре затягнуті;
- е) з'єднання частин вібратора досить герметичні і обмотка електродвигуна добре захищена від попадання вологи;
- ж) амортизатор на рукоятці вібратора знаходиться в справному стані і відрегульований так, що амплітуда вібрації рукоятки не перевищує норм для ручного інструменту.

40. До початку роботи корпус електровібратора повинен бути заземлений.

Загальна справність електровібратора перевіряється шляхом пробної роботи його в підвішеному стані протягом 1 хв, при цьому не можна робити наголос наконечник в тверду основу.

41. Для живлення електровібраторів (від розподільного щитка) слід застосовувати чотирижильного шлангові проводи або проводи, укладені в гумову трубку; четверта жила необхідна для заземлення корпусу вібратора, що працює при напрузі 127 або 220 В.

42. Включати електровібраторів можна тільки за допомогою рубильника, захищеного кожухом або поміщеного в ящик. Якщо ящик металевий, він повинен бути заземлений.

43. Шлангові проводи необхідно підвішувати, а не прокладати по укладеному бетону.

44. Тягти вібратор за шланговий провід або кабель при його переміщенні забороняється.

45. При обриві проводів, що знаходяться під напругою, іскрінні контактів і несправності електровібратора слід припинити роботу і негайно повідомити про це майстра або виконавця робіт

46. Робота з вібраторами па приставних сходах, а також на нестійких риштуваннях, помостах, опалубки і т.п. забороняється.

47. При роботі з електровібраторами необхідно надягати гумові діелектричні рукавички або боти

48. Щоб уникнути падіння вібратора слід прикріпити його до опори конструкції сталевим канатом.

49. Притискати руками переносний вібратор до поверхні ущільнюється бетону забороняється; переміщати вібратор вручну під час роботи дозволяється тільки за допомогою гнучких тяг.

50. При роботі вібратором з гнучким валом необхідно забезпечити пряме напрумок вала, в крайньому випадку з невеликими плавними вигинами. Не допускається утворення на валу петель, щоб уникнути нещасного випадку

51. При тривалій роботі вібратор необхідно через кожні півгодини виключати на п'ять хвилин для охолодження.

52. Під час дощу вібратори слід вкривати брезентом або прибирати в приміщення.

53. Під час перерв у роботі, а також при переходах бетонників з одного місця на інше вібратори необхідно вимикати.

54. При поливанні бетону або опалубки бетоняр, що працює з вібратором, не повинен допускати попадання на нього води.

55. При роботі виброплощадки повинен бути забезпечений ретельний нагляд за станом кінцевих вимикачів і за пристосуванням для підйому віброціта. Особливу увагу необхідно звертати на надійну роботу замку затвора траверси в верхньому положенні.

56. Для зменшення шуму при роботі віброагрегата необхідно кріпити форми до віброуючим машин і систематично перевіряти щільність всіх кріплень

57. Спускатися в пряминок виброплощадки під час її роботи не вирішується.

58. Стояти на формі або на бетонованій суміші при її ущільненні, а також на виброплощадці, вибровкладишах або на рамі формувальної машини при їх роботі забороняється

59. Після закінчення роботи вібратори і шлангові проводи слід очистити від бетонної суміші і бруду, насухо витерти і здати в комору, причому дроти треба скласти в бухти. Очищення вібратора можна робити тільки після відключення його від мережі. Обмивати вібратори водою забороняється.

Виробництво бетонних робіт в зимових умовах

60. До роботи з хімічними прискорювачами твердіння бетону бетоняр повинен пройти спеціальний інструктаж з безпечного поводження з хімікатами, а також

медичний огляд. Слід пам'ятати, що хлористий кальцій, що застосовується в якості прискорювача схоплювання і твердіння бетону, небезпечний для шкіри обличчя і рук, а хлорне вапно і її водні розчини є сильними окислювачами, здатними виділяти газоподібний хлор.

Особи, молодші 18 років, на роботи з приготування хлорованих розчинів не допускаються.

61. Готувати хлоровану воду слід в окремому приміщенні, що знаходиться на відстані не ближче 500 м від житлових будинків.

62. При роботі з хлористим кальцієм або при застосуванні хлорного вапна і хлорованих сумішей необхідно надіти респіратор або протигаз і гумові рукавички.

63. Використовувати хлористий кальцій в якості прискорювача можна тільки в розведеному вигляді. При розведенні розчину хлористого кальцію слід користуватися черпаками з довгими ручками.

64. Робітники, бетонують конструкції, що піддаються електропрогріву, повинні пройти спеціальний інструктаж з безпечних способів роботи. Працюючі поблизу прогриваються ділянок повинні бути попереджені про небезпеку ураження електричним струмом.

65. прогривається ділянки бетону повинні бути огорожені, а в нічний час добре освітлені. Огородження встановлюють на відстані не менше 3 м від межі ділянки, що знаходиться під струмом.

На кордонах ділянки слід вивісити попереджувальні плакати та написи: "НЕБЕЗПЕЧНО!", "ТОК включений", а також правила надання першої допомоги при ураженні струмом.

66. Роботи по електропрогріву бетону повинні проводитися під наглядом досвідчених електромонтерів. Перебування людей на ділянках електропрогрівання і виконання будь-яких робіт забороняється, за винятком вимірювання температури. Вимірювати температуру може тільки кваліфікований персонал. Причому, це треба робити, застосовуючи захисні засоби.

67. Електропрогрів залізобетонних конструкцій повинен здійснюватися при напрузі не вище 110 В.

68. У зоні робіт по електропрогріву обов'язково повинна бути сигнальна лампочка, розташована на видному місці і спалахує при включенні струму на ділянці. Починаючи з цього моменту на робочому майданчику можуть перебувати тільки особи, які обслуговують установку.

69. Робітники, що виробляють електропрогрів, зобов'язані працювати в діелектричному гумовому взутті і таких же рукавичках; інструмент повинен мати ізольовані рукоятки.

70. Перед бетонуванням слід переконатися в тому, що прогрівається ділянка не перебуває під струмом.

71. При бетонуванні на погано освітлених ділянках дозволяється користуватися переносними лампами, напругою не більше 12 В.

72. Перед вивантаженням бетонної суміші бетоняр повинен упевнитися в правильності розташування арматури і електродів. Відстані між електродами і арматурою повинні бути не менше 5 см. Бетонну суміш, необхідно вивантажувати дуже обережно, не зрушуючи електроди.

73. Поливати бетон допускається тільки після зняття напруги в прогріваються конструкціях.

74. Перед електропрогріванням бетону, для кращого контакту з проводами виступаючі кінці електродів необхідно очистити від бетонної суміші. Після закінчення електропрогріву кінці електродів, що виступають з бетону, треба зрізати.

75. Працювати на майданчику, де проводиться електропрогрів бетону, не дозволяється. Виконувати роботи слід спеціальним монтерським інструментом із застосуванням діелектричних рукавичок і калош. Інструменти повинні мати ізольовані рукоятки.

76. Вимірювати температуру бетону слід в діелектричних гумових калошах і рукавичках. При цьому необхідно дотримуватися крайню обережність, не підходити впритул до конструкції, а також не спиратися на неї. Роботи слід виконувати по можливості однією рукою, тримаючи другу за спиною або збоку.

77. У конструкціях, прогріваються за допомогою термоопалубка, зовнішні поверхні опалубки і змочені водою тирсу набувають підвищену токопровідність, тому під час електропрогрівання, коли включений струм, торкатися до термоопалубка і тирси забороняється.

78. Торкатися до водопровідних труб, кранів, колонок і іншим відкритих частин водопровідних ліній, які перебувають при електропрогрівання під напругою, а також до витікає з них струмені води забороняється.

79. Перевіряти наявність напруги на частинах електроустановки рукою забороняється. Для цієї мети слід застосовувати струмошукачі або контрольні лампи, що мають на кінцях проводів наконечники.

80. Ходити або перевозити бетон в зоні електропрогрівання, що знаходиться під напругою, дозволяється тільки по спеціально влаштованих ходах і підмостки.

81. При електропрогрівання монолітних конструкцій, що бетонуються по частинах, які не забетонувана арматура, пов'язана з прогрівається ділянкою, повинна бути ретельно заземлена.

82. При роботах на висоті, пов'язаних зі зведенням залізобетонних труб, елеваторів і тому подібних конструкцій, включення напруги для електропрогрівання дозволяється тільки після видалення людей із зони прогріву.

83. Вимірювати температуру бетону в зоні прогріву слід за допомогою дистанційних приладів або при вимкненому напрузі.

84. Проводити будь-які роботи всередині замкнених залізобетонних конструкцій (трубопроводів, тунелів і т.д.), Що знаходяться під напругою, забороняється. Ці роботи можна виконувати тільки після відключення напруги.

Основні вказівки до пожежної безпеки під час виконання робіт

1. При виконанні будівельно-монтажних робіт пожежну безпеку на ділянці проведення робіт і на робочих місцях слід забезпечувати відповідно до вимог з діючими нормами.

2. Особи, винні в порушенні правил пожежної безпеки несуть кримінальну, дисциплінарну та іншу відповідальність відповідно до чинного законодавства.

3. Відповідальний за пожежну безпеку при виконанні будівельно-монтажних робіт призначається наказом з числа ІТП організації виробляє роботи.

4. Всі робітники, зайняті на виробництва, повинні допускатися до роботи тільки після проходження протипожежного інструктажу та додаткового навчання по Попередження і гасіння можливих пожеж.

5. На робочих місцях повинні бути вивішені таблички із зазначенням номера телефону виклику пожежної охорони та системи евакуації людей на випадок пожежі.

6. На місці ведення робіт встановлюються протипожежні пости забезпечені вогнегасниками, ящиками з піском і щитами з інструментом, вивішуються попереджувальні плакати. Весь інвентар повинен знаходитися в справному стані.

7. На території ділянки проведення робіт і побутових приміщеннях забороняється розведення кгород, користування відкритим вогнем і паління.

8. Палити дозволяється тільки в місцях, спеціально відведених та обладнаних для цієї мети. Там обов'язково повинна знаходитися бочка з водою.

9. Електромережа слід завжди тримати в справному стані. Після роботи необхідно вимикати електрорубильник всіх установок і робочого освітлення, залишаючи тільки чергове освітлення.

10. Ділянки робіт, робочі місця і проходи до них в темний час доби повинні бути освітлені відповідно до нормативних документів. Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії приладів на Працюючих. Виробництво робіт в неосвітлених місцях не допускається.

11. Робочі місця і підходи до них необхідно утримувати в чистоті, своєчасно очищаючи їх від сміття.

12. Зовнішні пожежні драбини і огороження на даху повинні міститися в справному стані.

13. Забороняється захаращувати проїзди, проходи, під'їзди до вододжерел, місць розташування пожежного інвентарю, воротам, пожежної сигналізації.

14. Мережі протипожежного водогону повинні перебувати в справному стані і забезпечувати необхідний за нормами витрата води на потреби пожежогасіння. Перевірка їх працездатності повинна проводитися не рідше двох разів на рік (навесні та восени). Пожежні гідранти повинні перебувати в справному стані.

15. Для опалення інвентарних будівель повинні використовуватися парові та водяні калорифери і електронагрівачі заводського виготовлення

16. сушка одягу та взуття повинно проводитися в спеціально пристосованих для цієї мети приміщеннях з центральним водяним опаленням або із застосуванням водяних калориферів.

17. Забороняється сушити обтиральні та інші матеріали на опалювальних приладах. Промаслений спецодяг і ганчір'я, тару з під легкозаймистих речовин необхідно зберігати в закритих металевих ящиках і видаляти їх після закінчення роботи.

18. Забороняється зберігати на будмайданчику запаси палива і масел, а також тари з під них.

19. мити деталі машин і механізмів паливом дозволяється тільки в спеціально призначених для цього приміщеннях.

20. Пролиті паливо і масло необхідно засипати піском, який необхідно потім прибрати.

21. Електрозварювальна установка на час роботи слід заземлити.

22. Гад переносними і пересувними електрозварювальними установками використовуються на відкритому повітрі повинні бути споруджені навіси з негорючих матеріалів для захисту від атмосферних опадів.

23. Робочі та ІТП зайняті на виробництві зобов'язані:

- Дотримуватися на виробництві правила пожежної безпеки, а також дотримуватися і підтримувати протипожежний режим

- Виконувати заходи обережності при користуванні небезпечному в пожежному отнощени речовинами, матеріалами, обладнанням

- У разі пожежі повідомити про нього в пожежну охорону і вжити заходів до порятунку людей і ліквідації пожежі.

4.5 Контроль якості

Якість бетонних і залізобетонних конструкцій визначається як сукупна характеристика якості матеріальних елементів, які використовуються і дотримання регламентних положень технології на всіх стадіях комплексного процесу. Для цього необхідний контроль на наступних стадіях:

- при прийманні і зберіганні всіх вихідних матеріалів (цементу, піску, щебеню, гравію, арматурної сталі, лісоматеріалів та ін.);
- при виготовленні і монтажі арматурних елементів і конструкцій;
- при виготовленні і встановленні елементів опалубки;
- при підготовці основи і опалубки до укладання бетонної суміші;
- при приготуванні і транспортуванні бетонної суміші;
- при укладанні бетонної суміші;
- при догляді за бетоном в процесі його твердіння.

В процесі опалубкування контролюють правильність установки опалубки, кріплень, а також щільність стиків в щитах і сполученнях, взаємне положення опалубних форм і арматури (для отримання заданої товщини захисного шару). Правильність положення опалубки в просторі перевіряють прив'язкою до базису осі і нівелюванням, а розміри - звичайними вимірами. На місці укладання слід звертати увагу на висоту скидання суміші, напрямок укладання бетонної суміші по висоті і поверхні конструкції, тривалість вібрування і рівномірність ущільнення, не допускаючи розшарування суміші і утворення раковин, пустот. Процес віброущільнення контролюють візуально, за ступенем осадки суміші, припинення виходу з неї пухирців повітря і появи цементного молока на поверхні. Після бетонування контролюється правильність догляду за бетоном, дотримання термінів і послідовності розпалублення.

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

5.1 Характеристика об'єкта та умов будівництва

Характеристика об'ємно-планувальних і конструктивних рішень об'єкта. Двосекційна будівля, з розмірами в осях 41,2x59,86м. Висота приміщення – 3,3м. З відмітку 0,000 взято чисту підлогу. Стіни з керамічних блоків товщиною 380мм. Міжкімнатні перегородки товщиною 100мм. Внутрішні стіни 250мм. Міжповерхове перекриття з багатопустотних плит з товщиною плити 220мм.

Покрівлю запроектовано холодною. Зовнішні опоряджувальні роботи передбачають: декоративне штукатурення.

Під'їзд автотранспорту на будівельний майданчик здійснюється з існуючої автодороги, що розташована поряд.

Підключення тимчасової електромережі здійснюється від постійної електромережі міста. Підключення тимчасових мереж водопроводу і каналізації - від постійної мережі міста, що проходить вздовж існуючої будівлі.

Забезпечення матеріально-технічними ресурсами здійснює підрядник у взаємодії з замовником.

Доставка конструкцій і матеріалів на будівництво здійснюється автотранспортом. Для виконання будівельно-монтажних робіт підрядник залучає в необхідній кількості спеціалістів і робітників відповідної спеціальності та кваліфікації. Організація праці повинна забезпечувати високу продуктивність, відмінну якість та безпечні умови праці. Для виконання доручених бригаді робіт їй треба своєчасно (відповідно до календарного плану) надавати фронт робіт, підвозити конструкції і матеріали, надавати необхідні технічні засоби і оснащення.

Характеристика умов будівництва

Характеристика умов будівництва (прийняті відповідно до завдання)

- Район будівництва об'єкта – Київ
- Рельєф місцевості – перепад 5-7м
- Основою для фундаментів приймаємо - пісок
- Грунтові води знаходяться нижче глибини закладання фундаментів
- Забезпечення джерелами електроенергії здійснюється від існуючих комунікацій

- Усі необхідні матеріали, вироби, збірні конструкції завозяться на майданчик зі складів організацій, що є постачальниками даного будівництва, які знаходяться на відстані 10 км від будівельного майданчику
- Бетон, розчин, завозяться із централізованого заводу , що знаходиться в межах 10км від будівництва

5.2 Загальні рішення по організації будівництва

Визначення планової тривалості будівництва

Нормативна тривалість зведення об'єкта визначається ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» залежно від загальної площі будівлі (12931 м²). Вона становить 13 місяці.

Заплановану тривалість зведення об'єкта з огляду на прийнятий ступінь опрацювання проектних рішень приймають на 15% меншою від нормативної. Згідно з розрахунком вона становить 12 місяців, або 360 робочих днів.

Вибір основних монтажних механізмів.

Земляні роботи.

Глибина котловану – 4,1 м.

Для виконання робіт приймаємо екскаватор Cat 318 D2L, який облаштован ковшем типу „зворотня лопата” з ковшем ємкістю – 1м³.

Для транспортування ґрунту приймаємо бульдозер CAT D5K2XL. Дальність транспортування ґрунту 10 км. На відвалі ґрунт ущільнюється та розрівнюється. Кінцеве планування та добірка ґрунту днища котловану виконується ланкою землекопів.

Зворотню засипку виконувати за допонадлишки ґрунту, залишені при розробці котловану. Зворотню засипку виконувати шарами товщиною 20-30см с наступним ущільненням пневмотрамбівками із використанням пересувних компресорів.

Влаштування фундаментів

За даним проектом ми маємо запроектувати монолітну фундаментну плиту. Виконуємо влаштування плити у наступній послідовності:

- монтується опалубка з готових щитів з дошок товщиною $\delta=30\text{мм}$;
- встановлюється арматура в вигляді сіток та просторових каркасі;
- виконуємо бетонування плити, при цьому бетонна суміш подається бетононасосом BSA1409D;
- у процесі бетонування бетонна суміш ущільнюється глибинними вібратор Masalta MVE 1501;
- виконується розбирання опалубки після досягнення бетоном 50% міцності, після технологічного перерви у 5 днів.

Проектування календарного графіку будівництва об'єкту Визначення об'ємів робіт

Обсяги робіт розраховані згідно із заданою номенклатурою робіт і прийнятою схемою розбивки об'єкта на ділянки за розробленими кресленнями ескізного проекту та укрупненими показниками. Результати розрахунку зводимо в табл.2

Відомість обсягів робіт із будівництва одноповерхового промислового будинку для побудови лінійного графіку згідно ДБН А.3.1-5:2016.

Таблиця 2

№ п/п	Найменування та комплекс робіт	Обсяг роботи		Затрати праці		Кількість змін	Склад бригад	Чисельність працюючих у зміні	Тривалість
		одиниця виміру	Кількість	люд-змін					
				норм.	прийн.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Підготовчі роботи	дні	15	-	-	-	Різноробочий	-	15,0
2	Зрізування рослинного шару	1000м3	15,820	-	-	2	машиніст 2 розряд	4	16,8
3	Планування майданчику	1000м2	3,760	-	-	1		1	1,0
4	Розробка ґрунту екскаватором	100м3	160,430	-	-	2		4	51,3
5	Доробка ґрунту вручну	100м3	4,813	120,68	121,00	1	Різноробочий	20	6,1
7	Монтаж опалубки	1000м2	0,317	33,86	34,00	2	монтажник 4 розряд	8	2,1
8	Влаштування плитного фундаменту	100м3	18,110	587,56	588,00	2	бетонувальник 4 розряд	4	9,0
9	Демонтаж опалубки	100м3	0,317	33,86	34,00	2	монтажник 4 розряд	8	2,1
10	Влаштування гідроізоляції фундаменту	100м3	18,110	136,64	137,00	1	Покрівельник 4 розряд	5	3,0
11	Зворотня засипка ґрунту	100м3	142,320	-	-	2	машиніст 2 розряд	4	11,9
12	Мурування стін зовнішніх	1м3	2435,300	1850,83	1851,00	2	Мурувальник 3,5 розряд	50	18,5
13	Мурування стін внутрішніх	1м3	3273,000	2831,15	2832,00	2		50	28,3
14	Монтаж плит перекриття	100шт	2,810	196,59	197,00	2	монтажник 4 розряд	4	6,0
16	Монтаж віконних рам	100м2	21,450	694,77	695,00	2		10	34,8
17	Монтаж дверей блоків	100м2	5,670	100,67	101,00	1	різноробочий	5	20,2
18	Влаштування пароізоляції	100м3	18,110	55,44	55,00	1	покрівельник 4 розряд	5	10,0
19	Влаштування утеплювача	100м2	18,11	66,53	66,60	1		5	13,3
20	Улаштування цементно-піщаної стяжки	100м2	144,88	12,68	12,70	1	бетонувальник, 4	5	2,5
22	Фарбування стін	100м2	89,73	170,26	170,30	2	покрівельник, 4	5	17,0
23	Фарбування фасаду	100м2	89,73	242,38	242,40	2		5	24,2
24	Влаштування вимощення	м2	156,370	29,32	29,40	2	бетонувальник, 4	5	2,9
25	Влаштування перегородок	100м2	7,343	64,69	64,70	2	різноробочий	4	8,1
26	Сантехнічні роботи	дні	5	-	-	1	сантехнік	5	5,0
27	Електротехнічні роботи	дні	5	-	-	1	Електрик	5	5,0
28	Монтаж технологічного обладнання	дні	5	-	-	1	Інженер тех.обл	5	5,0
29	Інші невраховані роботи	дні	15	-	-	1	різноробочий	15	15,0
30	Пусконаладжені роботи	дні	10	-	-	1	наладчик	10	10,0
31	Здача об'єкту в експлуатацію	дні	5	-	-	1	-	-	5,0
Всього		Трудоємність	7227,90	7231,10	Тривалість		349,2		

Календарний графік виробництва робіт розробляється на основі завдання дипломного проекту. Данними для розробки є:

- дані про особливості території будмайданчика;
- дані про матеріально-технічне забезпечення будівництва;
- дані про склади бригад і т.д.

Відомість об'ємів, трудомісткості робіт і потреби машино-змін.

Підрахунок об'ємів робіт, трудомісткості їх виконання і потреби машин зведений в таблицю.

Вказівки по виконанню будівельно-монтажних, опоряджувальних і спеціальних робіт, що суміщаються.

До складу робіт підготовчого періоду належать роботи:

підготовчі роботи - роботи з підготовки земельної ділянки, влаштування огороження будівельного майданчика та знесення будівель і споруд, порушення елементів благоустрою в межах відведеної земельної ділянки, вишукувальні роботи, роботи із спорудження тимчасових виробничих та побутових споруд, необхідних для організації і обслуговування будівництва, улаштування під'їзних шляхів, складування будівельних матеріалів, підведення тимчасових інженерних мереж, а також з винесення інженерних мереж та видалення зелених насаджень

- створення замовником опорної геодезичної мережі і виконання на будівництві розбивочних робіт геодезичною службою і лінійним ІТР;

- Забезпеченням робітників потрібного будівельного інструменту

- Набір кваліфікованих працівників та робітників.

- звільнення будівельного майданчика від тих, що діють і мереж, що заважають будівництву, і комунікацій, різних споруд, автомобільних доріг, які не можуть бути використані при будівництві;

- інженерно-технічна підготовка будмайданчика (першочергове планування поверхні, забезпечення тимчасових стоків поверхневих вод);

- пристрій постійних і тимчасових доріг з виходом на магістральні дороги;

- прокладка тимчасових трубопроводів, каналізації, і телефонного зв'язку;

- створення загально майданчикowego складського господарства;

- пристрій тимчасових будівель і споруд
- створення тимчасових споруд для робітників(вбиралень, душових і т.д)

До позамайданчикових робіт відносяться:

- створення ліній електропередачі з трансформаторними підстанціями, ліній зв'язку і т.д.

Завершення підготовчих робіт повинне фіксуватися в загальному журналі робіт будівництва.

Виробництво основних будівельно-монтажних робіт, згідно з нормами, дозволяється починати лише після завершення робіт підготовчого періоду.

Виробництво і приймання земляних робіт повинні виконуватися відповідно до проектної документації, що розробляється, і ПВР.

Перед виконанням планувальних робіт з поверхні майданчика знімається родючий шар ґрунту завтовшки 700мм і складається в спеціально відведених місцях для подальшого застосування при впорядкуванні території.

Для розробки ґрунту котловану використовують екскаватор із зворотною лопатою Cat 318 D2L. Фундаменти плитні. Підземний цикл завершується зворотною засипкою ґрунту і його ущільнення пневмотрамбовками.

Провідним процесом при зведенні наземної частини будівлі є зведення каркаса будівлі, що складається з двох основних потоків: мурування вертикальних конструкцій (стін); монтаж горизонтальних конструкцій (плит перекриття).

До початку виконання внутрішніх оздоблювальних робіт повинні бути проведені роботи по установці віконних і дверних блоків, електромонтажні і санітарно-технічні роботи.

Покриття підлоги – паркет, керамічна плитка виконуються після здачі об'єкту і після узгодження типу покриттів з конкретними замовниками. Стелі в приміщеннях передбачені підвісні з подальшим забарвленням або обклеюванням шпалерами, або плитам перекриття з подальшим забарвленням.

Основним призначенням календарного планування є встановлення послідовності виконання будівельно-монтажних робіт, потреби в трудових та матеріальних ресурсах. Розроблюється у вигляді таблиці, у лівій частині наводимо вихідні дані, в правій – лінійний графік робіт у масштабі часу. Головні вихідні дані до проектування: перелік та обсяг БМР; нормативні джерела (ресурсні елементні кошторисні норми, технологічні розрахунки) для визначення

трудомісткості та машиномісткості робіт, дані про наявність машин і склад робочих ланок.

В календарному плані на будівництво адміністративного будинку в м. Києві встановлюємо такий перелік робіт: підготовчі роботи; влаштування підземної частини; влаштування надземної частини; опоряджувальні роботи; електротехнічні та санітарно-технічні роботи.

Під час підготовчого періоду планується виконати: геодезичні роботи – розбивка осей, прив'язка до існуючої геодезичної мережі та влаштування тимчасових будівель і споруд: водопроводу, каналізації, електропостачання, зв'язку, доріг та майданчикових будівель. Також до робіт підготовчого періоду відноситься планування будівельного майданчика бульдозером, розробка котлованів для влаштування з\б паль, влаштування ростверку, влаштування санітарно-технічних введів, засипка пазух траншей та ущільнення ґрунту після нанесення гідроізоляції.

Зведення надземної частини

Основний технологічний процес – кладка цегляних стін та влаштування перекриття. Зовнішні стіни прийняті 510мм із керамічної цегли із зовнішнім утепленням, внутрішні стіни виготовленні із керамічної цегли та покриття із обох сторін слоєм штукатурки

Санітарно-технічні та електромонтажні роботи пов'язуємо з загально-будівельними і опоряджувальними і проводимо у дві стадії: до першої стадії включаємо прокладання труб монтаж радіаторів, протягування дроту, монтаж електрокоробок. Потім встановлюємо санітарно-технічні прилади. А до другої відносимо електромонтажні роботи, які розпочинаються після опорядження, і включають підвішування патронів і світильників, встановлення розеток, вимикачів тощо.

Опоряджувальні роботи

До початку цих робіт необхідно завершити загально-будівельні роботи з монтажу каркаса будівлі, електротехнічні та санітарно-технічні роботи першої стадії, закрити вікна. До опоряджувальних робіт відносимо малярні роботи, встановлення дверей, кладку плитки в сан вузлах та встановлення сантехніки. Влаштування сходових постійних перил. Також сюди можна віднести утеплення фасаду та його покраску.

ОХОРОНА ПРАЦІ

Дії проти обвалення ґрунту

Виконання роботи у котловані дозволяється лише за перевірки стійкості відкосу котловану, попередньо такі відкоси виконуються з відношенням 1:0,5. Для регулювання руху та спуску у котлован виконують в'їзд, шириною не менше 3,5м з відношенням сторін 1:0,5, також можливе використання додаткових трапів. При виявленні обвалу ґрунту всі роботи, що ведуться на такій ділянці необхідно зупинити, людей евакуювати.

Дії та заходи проти падіння конструкцій з висоти

1. Кожний робітник, що знаходиться у зоні монтажу має бути споряджений каскою.
2. Забороняється переміщення робітників під конструкціями, що не закріплені.
3. Забороняється переміщення конструкцій поза межами майданчика

Дії та заходи проти падіння людей з висоти

1. Кожний поверх має бути обладнаний тимчасовими огорожами
2. Перед початком покрівельних робіт необхідно встановити тимчасові огороження або використовувати запобіжні пояси.
3. Забороняється опиратися на тимчасові огороження.
4. Забороняється скидувати будівельне сміття із поверхів.
5. Для підйому на поверхи використовувати засоби передбачені проектом.
6. Забороняється робота при ожеледиці, тумані, грозі, вітру швидкість якого $v \Rightarrow 15 \text{ м/с}$.

Дії та заходи проти впливу шкідливих речовин

1. До роботи допускаються лише ті особи, які мають засоби індивідуального захисту органів дихання.

Обладнання та механізми , що використовуються для підйому

1. Для підйому використовується такелажне та вантажозахватне обладнання згідно проекту

Будівельні автомобілі та механізми

1. Відстань між машинами що виконують певну роботу на будівельному майданчику не повинна бути меншою за 10м.
2. Забороняється підйому кузова при силі вітру більше 15м/с.
3. При виконанні робіт біля відкосів необхідно дотримуватись мінімальної відстані, задля запобіганню обвалення ґрунту.
4. Під час перерви забороняється залишати механізми ввімкненими.
5. Забороняється рух автомобілів по будівельному майданчику зі швидкістю більше 10 км/г

6. Забороняється самовільного руху автомобілів по будівельному майданчику.

Дії та заходи проти ураження електричним струмом

1. Для машин і механізмів, що знаходяться під струмом передбачається заземлення.
2. Електричні апарати, що знаходять під відкритим небом мають бути захищені від атмосферних опадів.
3. Електричні кабелі живлення мають влаштовуватись над робочими місцями – на висоті не менше 2,5м, над проходами – 3,5м, над автомобільними проїздами – 6м.
4. Перед роботою з електричним інструментом необхідно переконатись у цілісності кабелів живлення.

Дії та заходи для влаштування освітлення

1. Зовнішнє освітлення будівельного майданчику – виконується прожекторами потужністю 380 Вт.
2. Внутрішнє освітленні будівельного майданчику – виконується лампами освітлення або ліхтариками на штативах.
3. Нічне світло приймається не менше 0,5лк
4. Аварійне освітлення не менше 0,5лк

Дії та заходи проти виробничого шуму

1. Експлуатація машин дозволяється з рівнем шуму, що не перевищує 80 ДБ
2. Для індивідуального захисту робітників, що працюють із відбійниками, вібраторами, болгаркою... передбачаються засоби індивідуального захисту від шуму.

Дії та заходи для забезпечення стабільного мікроклімату

Згідно ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» Проектом передбачається заборона роботи на висотів при швидкості вітру 15м/с, при ожеледиці, грозі, тумані, забороняється робота у літній період при температурі повітря більше 30⁰С, в зимній період при температурі -25⁰С

Дії та заходи проти вібрації

Для захисту використовують:

- Вібраційне взуття

- Вібраційні рукавиці

Пожежна безпека

Електрозварювальні роботи необхідно проводити в місцях віддалених від горючих матеріалів. Для забезпечення пожежної безпеки на верхні поверхи закачують насосами воду у технічні ємності. Передбачається встановлення пожежних гідрантів та пожежних щитів.

Висновок: Для забезпечення своєї безпеки та цілісності всіх машин і механізмів необхідно знати та виконувати правила техніки безпеки

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

**Консультант
/ Сочко Л.О/**

Вступ

Актуальність теми. В умовах перевантаженого мегаполісу, часто розглядають початок будівництва в складних умовах наявності схилів. В укосах і схилах часто виникають зсувні і обвальні властивості. Їх причиною є власна вага ґрунту, поруч розташовані споруди, а також інтенсивні та динамічні сили. Для безпечного будівництва, необхідно розуміти як саме той чи інший фактор може вплинути на стійкість схилу.

В умовах наукової роботи були досліджені зміни стійкості схилу в природному стані і в процесі будівництва. З використанням програмних комплексів розглянуто різні способи розрахунку. Оцінено вплив зміни зсувних зусиль в конструкціях фундаменту.

Мета і задачі наукового дослідження. Дослідження впливу будівельних робіт на стійкість схилу, оцінка результатів та порівняння їх в різних програмних комплексах, аналіз впливу зсувних зусиль роботу конструкцій фундаменту.

Для досягнення цієї мети поставлені наступні задачі:

1. Дослідження змін стійкості схилу підчас зведення будинку.
2. Дослідження способів розрахунку стійкості схилу.
3. Вплив зміни зусиль в конструкціях при врахуванні зсувних сил

Об'єктом дослідження є земельна ділянка під будівництво багатоповерхової будівлі із двома рівнями підземного паркінгу.

Предмет дослідження – стійкість ґрунтового масиву в залежності від методів розрахунку та етапу будівництва.

Методи дослідження – чисельний метод скінченних елементів у фізично нелінійній постановці для моделювання ґрунтового середовища та метод Шухунянца для розрахунку стійкості схилів.

Наукова новизна одержаних результатів:

- Виявлення як різні етапи будівництва впливають на стійкість схилу.

- Виявлення різниці методів розрахунку стійкості схилів.

Практична цінність роботи:

- Порівняння стійкості схилу на різних етапах будівництва дозволяє зрозуміти, які процеси саме впливають на стійкість, що дасть нам змогу попередити погіршення стану схилу до того як ситуація стане критичною.

- Порівняння результатів задач різними методами дає можливість оцінити збіжність результатів та зробити висновок щодо переваг та недоліків роботи даних методів.

Особистий внесок здобувача полягає в моделюванні розрахункових схем та обробці отриманих результатів із подальшим наведенням висновків щодо об'єкту та предмету дослідження.

7.1 Задача 1

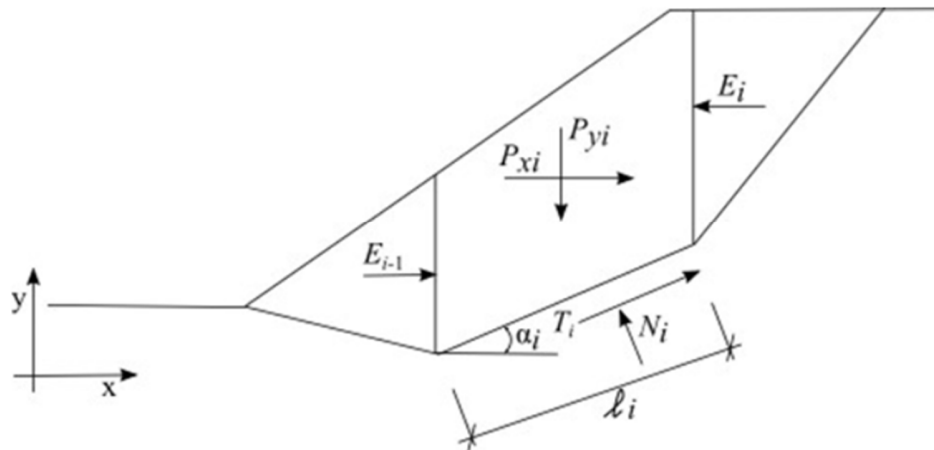
Дослідження змін стійкості схилу підчас зведення будинку

Дана задача буде вирішуватися в програмному комплексі Geo5 двома методами розрахунку (метод Бішопа та метод Шахунянця).

Метод Шахунянця – це аналітичний метод розрахунку, який полягає в виконанні умов рівноваги в окремих блоках, створених у результаті розбивки області над можливою поверхнею ковзання площинами перетину.

Для розрахунку за методом Шахунянця вводяться такі передумови:

- Поверхня, яка ділить блоки завжди вертикальна.
- Нахил міжблочних сил $E_i = 0$.
- Сили діють в горизонтальному напрямку.



Для розрахунку за даним методом нам необхідні наступні дані:

- ❖ P_{yi} – вертикальна рівнодіючих сил на
- ❖ P_{xi} – горизонтальна рівнодіючих сил на блоці
- ❖ E_{i+1} , E_i – сили між блоками
- ❖ N_i – реакції під блоком в перпендикулярному напрямку до поверхні ковзання
- ❖ T_i – сила тертя
- ❖ α_i – кут нахилу відсіку поверхні ковзання
- ❖ φ_i – кут внутрішнього тертя відсіку поверхні ковзання
- ❖ c_i – питоме щеплення відсіку поверхні ковзання
- ❖ l_i – довжина відсіку поверхні ковзання
- ❖ U_i – поровий тиск

Коефіцієнт стійкості визначається за формулою:

$$K_u = \frac{\sum_{i=1}^n [(P_{Ni} - U_i) \tan \varphi_i + c_i l_i + |P_{Qi,ud}|] \frac{\cos \varphi_i}{\cos(\alpha_i - \varphi_i)}}{\sum_{i=1}^n P_{Qi,sd} \frac{\cos \varphi_i}{\cos(\alpha_i - \varphi_i)}}$$

Метод Бішопа – це аналітичний метод розрахунку, який допускає нульові сили ковзання між блоками. Метод полягає в виконанні рівнянь моментів рівноваги і рівняння вертикальної сили рівноваги.

Коефіцієнт стійкості визначається за формулою:

$$FS = \frac{1}{\sum_i W_i \cdot \sin \alpha_i} \cdot \sum_i \frac{c_i \cdot b_i + (W_i - u_i \cdot b_i) \cdot \tan \varphi_i}{\cos \alpha_i + \frac{\tan \varphi_i \cdot \sin \alpha_i}{FS}}$$

- ❖ u_i – поровий тиск в блоці
- ❖ c_i, φ_i – ефективне значення параметрів ґрунта
- ❖ W_i – вага блоку
- ❖ α_i – нахил відсіку поверхні кочення
- ❖ b_i – ширина блоку

Перший етап

Перший етап це природний стан схилу до втручання людини. Задаємо початкові геологічні данні.

Питома вага γ , кН/м³

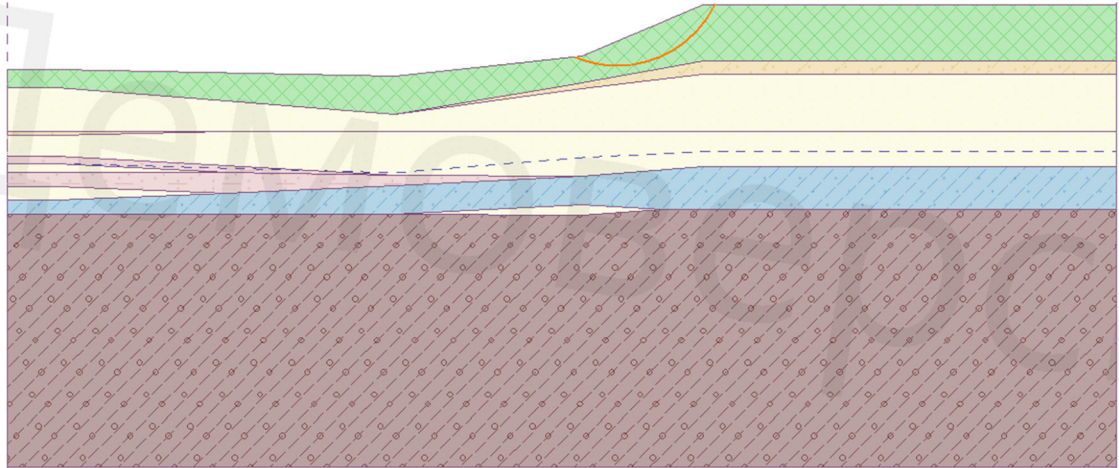
Питоме щеплення c , кПа

Кут внутрішнього тертя: φ , °

Питома вага ґрунта у водонасиченому стані: γ_{sat} , кН/м³

Задаємо ґрунтові води.

Через оптимізацію поверхні ковзання проводимо розрахунки стійкості за обраними методами.



Розрахункова схема до першого етапу

Робимо перевірку стійкості схилу за методом Бішопа та Шахунянця.

-за Бішопом

Проверка устойчивости откоса (Bishop)

Суммирование активных сил : $F_a = 127,11$ кН/м

Суммирование пассивных сил : $F_p = 226,23$ кН/м

Оползневой момент : $M_a = 1667,72$ кНм/м

Удерживающий момент : $M_p = 2968,13$ кНм/м

Коэффициент запаса = $1,78 > 1,20$

Устойчивость откоса ПОДХОДИТ

-за Шахунянцем

Проверка устойчивости откоса (Шахунянец)

Коэффициент запаса = $1,67 > 1,20$

Устойчивость откоса ПОДХОДИТ

Стійкість схилу забезпечена!

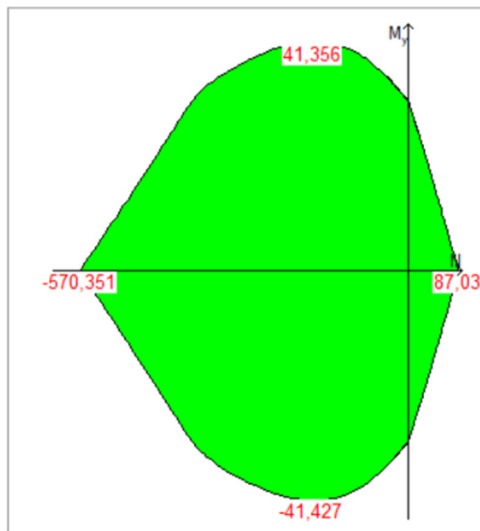
Знаходимо на скільки відсотків різняться отримані результати

$$\frac{1,78 - 1,67}{1,67} \cdot 100\% = 7\%$$

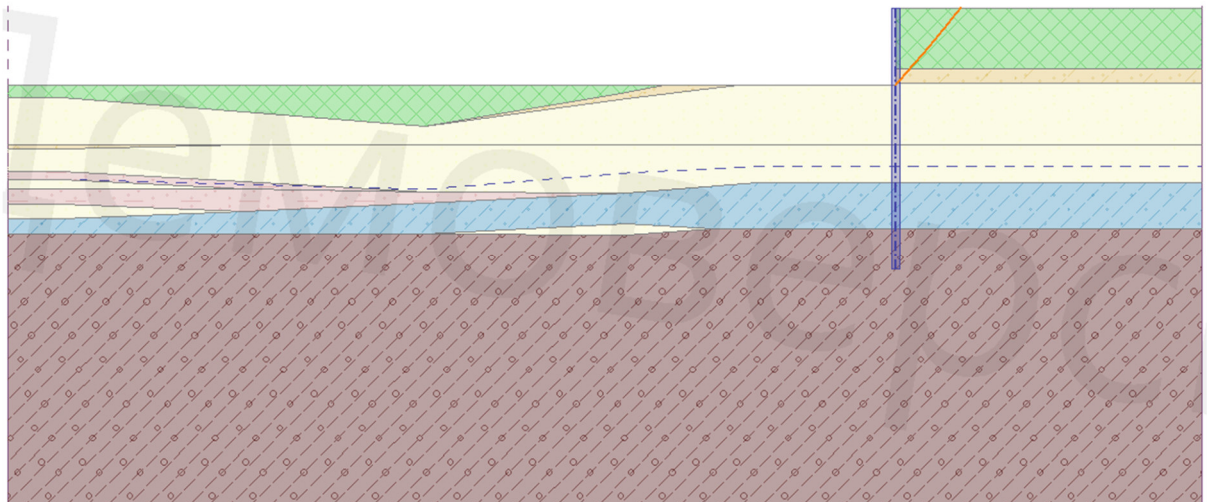
Другий етап

Наступний етап це етап відкопки котловану до 0-вої відмітки проекту. Для підтримки стійкості схилу підчас відкопки вводимо бурейн'єкційну палю діаметром 820 мм кроком 1 м з глибиною закладання 24 м.

Визначаємо максимальну несучу здатність палі в програмі АРБАД ПК СКАД.



Максимальна несуча здатність палі приблизно 410 кН



Разрахункова схема до другого етапу

-за Бішопом

Проверка устойчивости откоса (Bishop)

Суммирование активных сил : $F_a = 247,38$ кН/м

Суммирование пассивных сил : $F_p = 496,18$ кН/м

Оползневой момент : $M_a = 41918,53$ кНм/м

Удерживающий момент : $M_p = 84077,68$ кНм/м

Коэффициент запаса = 2,01 > 1,20

Устойчивость откоса ПОДХОДИТ

-за Шахунянцем

Проверка устойчивости откоса (Шахунянец)

Коэффициент запаса = 2,25 > 1,20

Устойчивость откоса ПОДХОДИТ

Силы приложенные к свае

Стабилизирующая свая № 1 (81,80; 31,40 [м])

Горизонтальная активная сила 153,43 кН/м

Горизонтальная пассивная сила: 0,00 кН/м Откос перед стабилиз.сваей недостаточно устойчив.

Глубина поверхности скольжения: 7,03 м

Длина сваи под землей: 24,00 м

Стійкість схилу забезпечена!

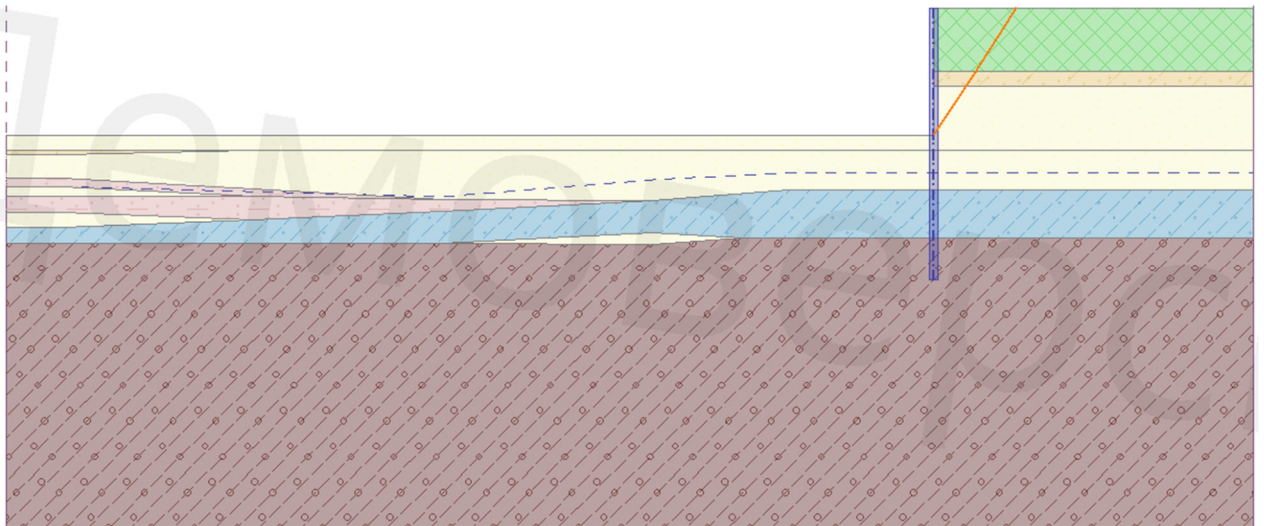
Знаходимо на скільки відсотків різняться отримані результати

$$\frac{2,01 - 2,25}{2,25} \cdot 100\% = 10\%$$

Переходимо до третього етапу розрахунку відкопки котловану до рівня закладання фундаментів.

Третій етап

Задаємо виїмку по глибині залягання фундаментів першої частини будівлі (будівлі промислового значення) це рівень -4,1м відносно 0 проекту.



Розрахункова схема до третього етапу

Перевіряємо стійкість:

-за Бішопом

Проверка устойчивости откоса (Bishop)

Суммирование активных сил : $F_a = 531,02$ кН/м

Суммирование пассивных сил : $F_p = 639,60$ кН/м

Оползневый момент : $M_a = 213783,26$ кНм/м

Удерживающий момент : $M_p = 257498,29$ кНм/м

Коэффициент запаса = $1,20 > 1,20$

Устойчивость откоса **ПОДХОДИТ**

-за Шахунянцем

Проверка устойчивости откоса (Шахунянец)

Коэффициент запаса = $1,25 > 1,20$

Устойчивость откоса **ПОДХОДИТ**

Силы приложенные к свае

Стабилизирующая свая № 1 (81,80; 31,40 [м])

Горизонтальная активная сила $392,77$ кН/м

Горизонтальная пассивная сила: $0,00$ кН/м Откос перед стабилиз.сваей недостаточно устойчив.

Глубина поверхности скольжения: $11,11$ м

Длина сваи под землей: $24,00$ м

Стійкість забезпечена.

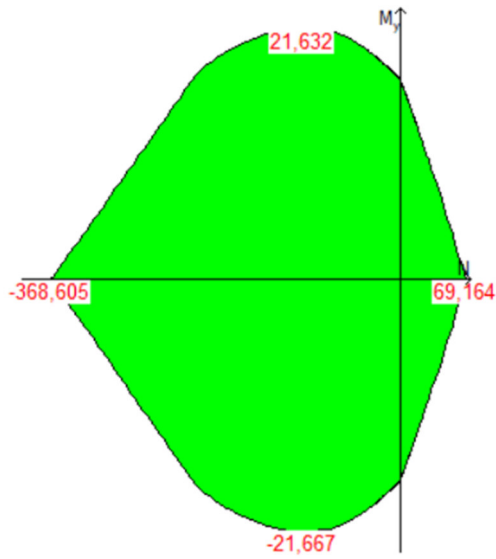
Знаходимо на скільки відсотків різняться отримані результати

$$\frac{1,2 - 1,25}{1,25} \cdot 100\% = 4\%$$

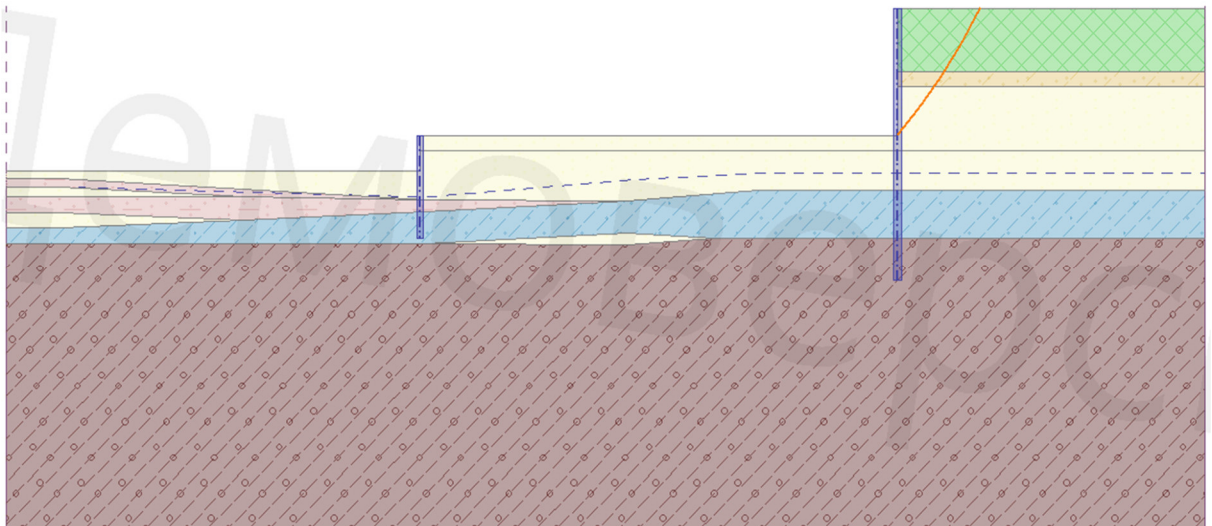
Четвертый этап

Розрахунок проходить отже можемо переходити до створення виємки для 2 частини будівлі на глибині -7,7 рівня підшви фундаментів. Для підтримування стійкості на межі 1 частини будівлі додаємо спабілізуючу палю.

Діаметр палі 620, а довжина 12 м.



Максимальна несуча здатність палі приблизно 215 кН



Розрахункова схема до четвертого етапу

-за Бішопом

Проверка устойчивости откоса (Bishop)

Суммирование активных сил : $F_a = 566,12$ кН/м

Суммирование пассивных сил : $F_p = 719,53$ кН/м

Оползневый момент : $M_a = 32461,43$ кНм/м

Удерживающий момент : $M_p = 41257,64$ кНм/м

Коэффициент запаса = $1,27 > 1,20$

Устойчивость откоса ПОДХОДИТ

-за Шахунянцем

Проверка устойчивости откоса (Шахунянец)

Коэффициент запаса = 1,26 > 1,20

Устойчивость откоса ПОДХОДИТ

Силы приложенные к свае

Стабилизирующая свая № 1 (81,80; 31,40 [м])

Горизонтальная активная сила 383,89 кН/м

Горизонтальная пассивная сила: 0,00 кН/м Откос перед стабилиз.сваей недостаточно устойчив.

Глубина поверхности скольжения: 11,08 м

Длина сваи под землёй: 24,00 м

Стабилизирующая свая № 2 (38,00; 20,20 [м])

Свая не пересекается с поверхностью скольжения, силы определить нельзя.

Знаходимо на скільки відсотків різняться отримані результати

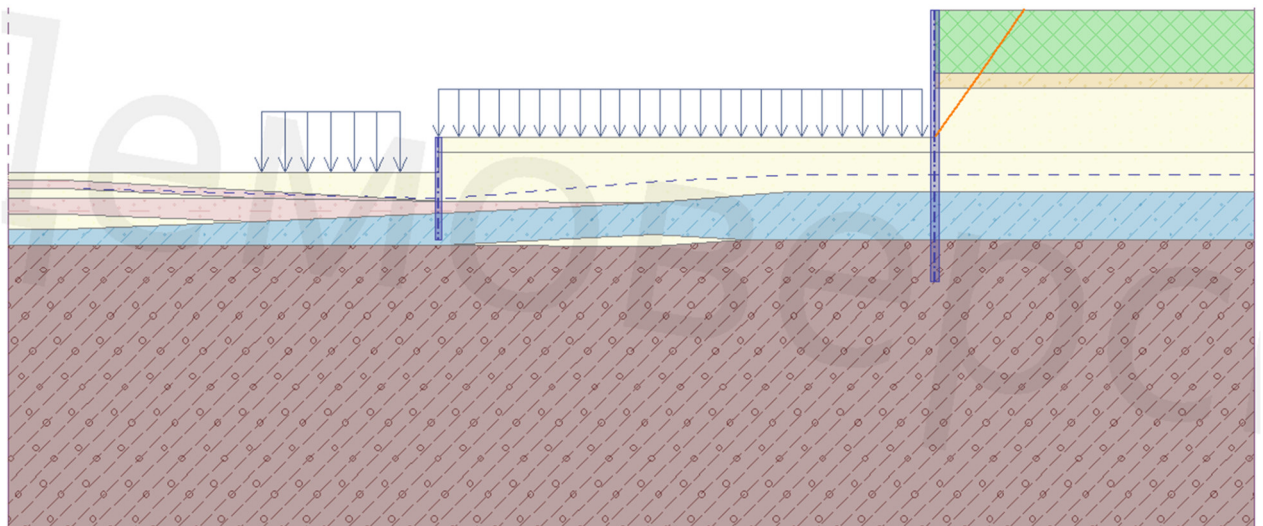
$$\frac{1,27 - 1,26}{1,26} \cdot 100\% = 1\%$$

П'ятий етап

Максимальне навантаження, що приходить на один метр квадратний дорівнює:

$q=12,95\text{кН}$ (з розділу основ і фундаментів)

Для розрахунку для першої частини будівлі множимо q на 8, а для другої – на 10.



Розрахункова схема до п'ятого етапу

Перевірка стійкості схилу:

-за Бішопом

Проверка устойчивости откоса (Bishop)

Суммирование активных сил : $F_a = 558,35$ кН/м

Суммирование пассивных сил : $F_p = 673,30$ кН/м

Оползневый момент : $M_a = 223977,96$ кНм/м

Удерживающий момент : $M_p = 270087,52$ кНм/м

Коэффициент запаса = $1,21 > 1,20$

Устойчивость откоса **ПОДХОДИТ**

-за Шахунянцем

Проверка устойчивости откоса (Шахунянец)

Коэффициент запаса = $1,25 > 1,20$

Устойчивость откоса **ПОДХОДИТ**

Силы приложенные к свае

Стабилизирующая свая № 1 (81,80; 31,40 [м])

Горизонтальная активная сила $392,81$ кН/м

Горизонтальная пассивная сила: $0,00$ кН/м Откос перед стабилиз.сваей недостаточно устойчив.

Глубина поверхности скольжения: $11,11$ м

Длина сваи под землёй: $24,00$ м

Стабилизирующая свая № 2 (38,00; 20,20 [м])

Свая не пересекается с поверхностью скольжения, силы определить нельзя.

Стійкість схилу забезпечена.

Знаходимо на скільки відсотків різняться отримані результати

$$\frac{1,21 - 1,25}{1,25} \cdot 100\% = 3\%$$

Висновок: проаналізувавши отримані дані, що найменшу стійкість схил набирає на третьому етапі відкопки до рівня підшви фундаменту першої частини будівлі (1,2 за Бішопом та 1,25 за Шахунянцем), найбільшу ж стійкість схил набуває на етапі встановлення стабілізуючої палі (2,01 за Бішопом та 2,25 за Шахунянцем). Загалом різниця отриманих даних різними методами складає 1-10%.

7.2 Задача 2

Дослідження способів розрахунку стійкості схилу

В даній задачі стоїть завдання порівняти різні способи розрахунку стійкості схилу, для цього ми порівняємо використані раніше аналітичні методи розрахунку з числовим моделюванням. Для числового моделювання був використаний ПК Plaxis.

Для розрахунків була використані критерій міцності Кулона-Мора та пружно-пластичне деформування ґрунтів зі зміною параметрів жорсткості ґрунтів в залежності від рівня напружень у ґрунті (Hardening soil model (HSM)).

Для розрахунку за даним методом нам необхідні наступні вихідні дані:

c – питома зчеплення, кПа;

φ – кут внутрішнього тертя, град;

ψ – кут дилатансії, град;

E_{50} – модуль деформації отриманий за результатами трьохосних випробувань при половині граничного значення девіатора, МПа;

E_{oed} – модуль деформації отриманий за результатами одометричних випробувань, МПа;

E_{ur} – модуль пружності визначений по гілці розвантаження, МПа;

m - показник ступеня залежності жорсткості від рівня напружень;

ν_{ur} - коефіцієнт Пуассона для розвантаження-повторного завантаження;

P_{ref} - опорний всебічний тиск, при якому визначені референтні значення модулів деформації, кПа;

K_0 – параметр бічного тиску ґрунтів;

R_f - граничний коефіцієнт $R_f = q_f / q_a$.

Для розрахунку схилів буде використаний так званий **shear reduction method (SRM)**. Який на відміну від використаних нами методів граничної рівноваги (метод Шахунянця та Бішопа) рахує коефіцієнт стійкості не співвідношенням утримуючих сил до зсувних, а напруженнями та деформаціями. Щоб отримати імітацію можливих зсувів спеціально знижуються параметри ґрунтів.

Розрахунок цим методом базується на умові міцності Кулона-Мора:

$$K_{ст} = \frac{\tau_{граничне}}{\tau_{активне}} = \frac{\sigma_n \cdot tg\varphi + c}{\tau}$$

τ – знаходимо як:

$$\tau = \frac{\sigma_n \cdot tg\varphi}{K} + \frac{c}{K}$$

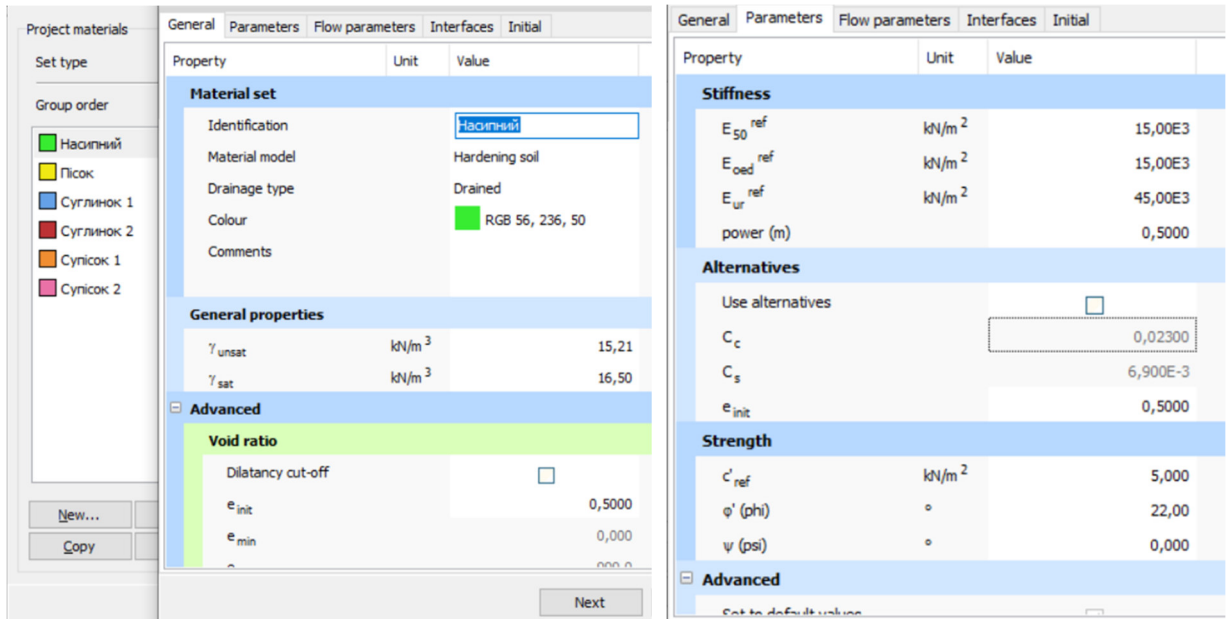
K – ітераційний коефіцієнт зниження параметрів міцності, який змінюється під час розрахунку.

Розв'язок задачі

Будуємо інженерно геологічний розріз. Фіксуємо нашу схему.



Створюємо ґрунти. Дані для створення беремо з таблиці фізико-механічних характеристик ґрунтів (Лист 4).

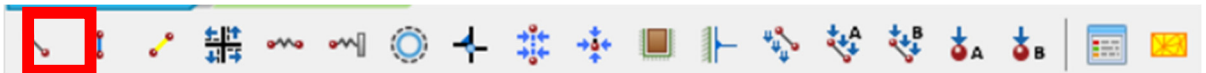


The screenshot shows two panels of the software interface. The left panel displays the 'Project materials' list with 'Наосипний' selected. The right panel shows the 'General' tab of the material properties dialog.

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Наосипний
Material model		Hardening soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 56, 236, 50
Comments		
General properties		
γ_{unsat}	kN/m ³	15,21
γ_{sat}	kN/m ³	16,50
Advanced		
Void ratio		
Dilatancy cut-off		<input type="checkbox"/>
e_{init}		0,5000
e_{min}		0,000

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m ²	15,00E3
E_{oed}^{ref}	kN/m ²	15,00E3
E_{ur}^{ref}	kN/m ²	45,00E3
power (m)		0,5000
Alternatives		
Use alternatives		<input type="checkbox"/>
C_c		0,02300
C_s		6,900E-3
e_{init}		0,5000
Strength		
c'_{ref}	kN/m ²	5,000
ϕ' (phi)	°	22,00
ψ (psi)	°	0,000
Advanced		
Set to default value		<input type="checkbox"/>

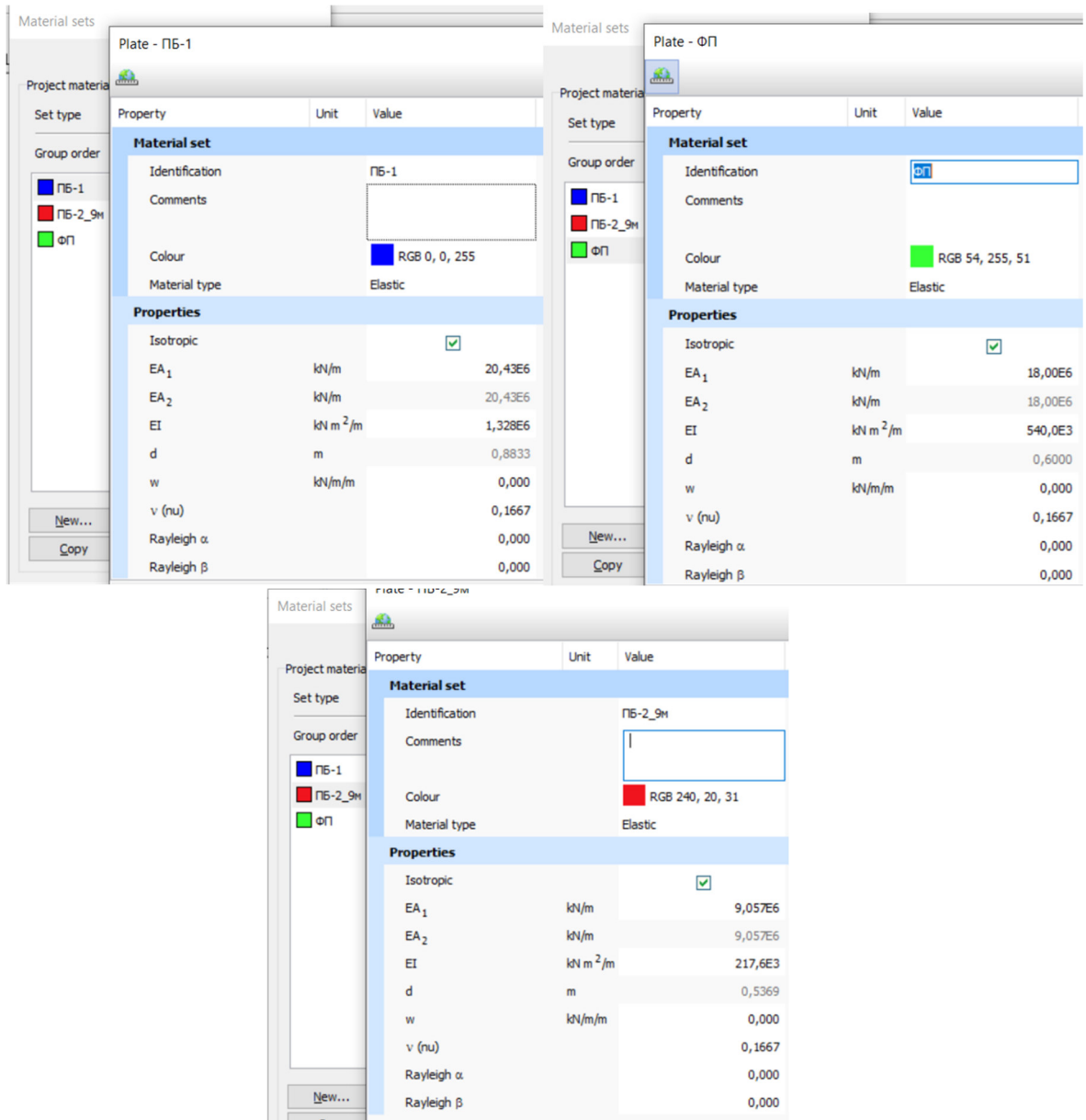
Створюємо палі та фундамент будівлі за допомогою.



Верхня паля має діаметр 1020мм і крок 1200мм, довжина палі 24м.

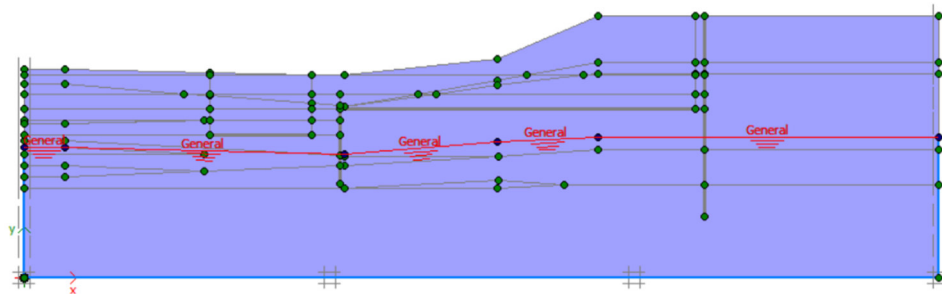
Нижня паля має діаметр 620мм і крок 1м, довжина палі 9м.

Задаємо їх жорсткість.



Створення жорсткості для фундаментів

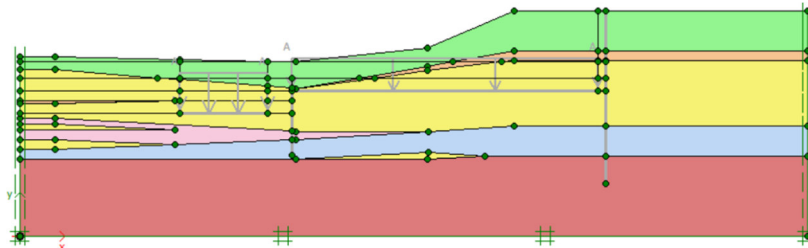
Додаємо навантаження від будівлі. Створюємо сітку. Додаємо рівень ґрунтових вод.



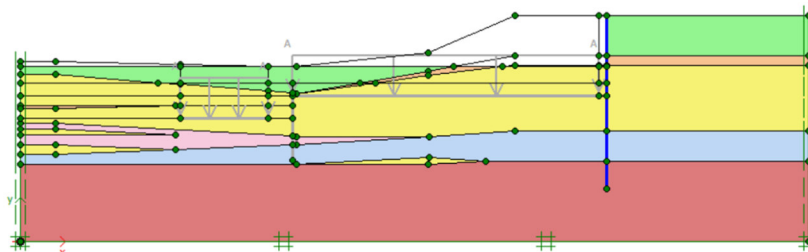
Задання ґрунтових вод

Створюємо етапи розрахунку:

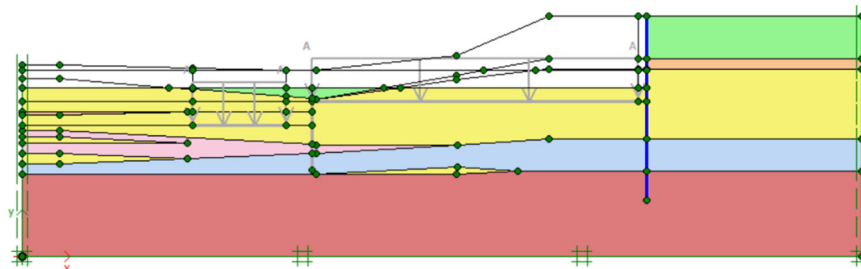
1. Природний стан. Стійкість на цьому етапі



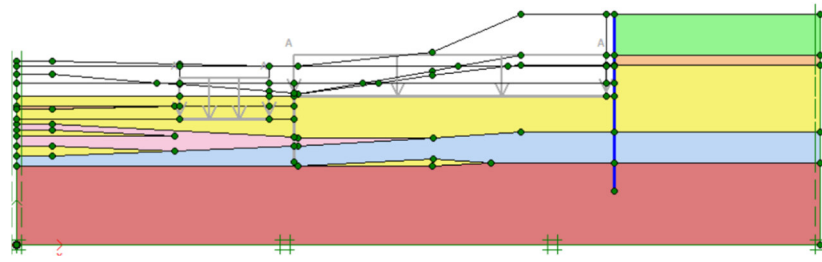
2. Відкопка котловану на рівень 0 будівництва. Стійкість на цьому етапі.



3. Повна відкопка верхньої палі до рівня підшови фундаменту першої секції. Стійкість на цьому етапі. Розкопується котлован у два етапи, але враховувати ми будемо саме повну відкопку.

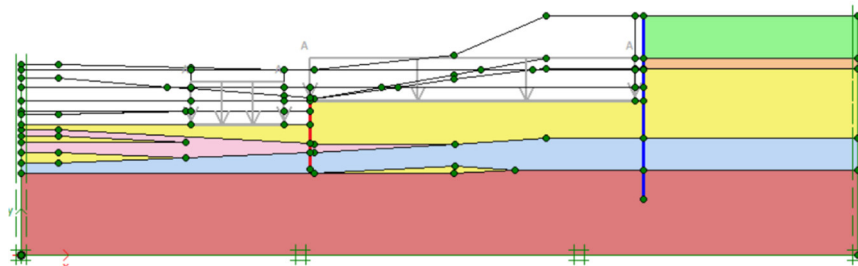


Перша відкопка

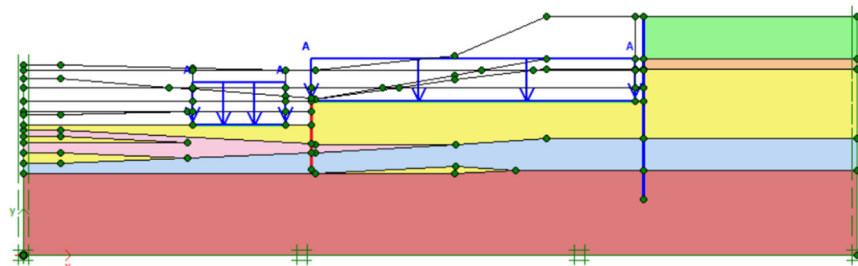


Повна відкопка верхньої палі

4. Відкопка нижньої палі. Стійкість на цьому етапі.

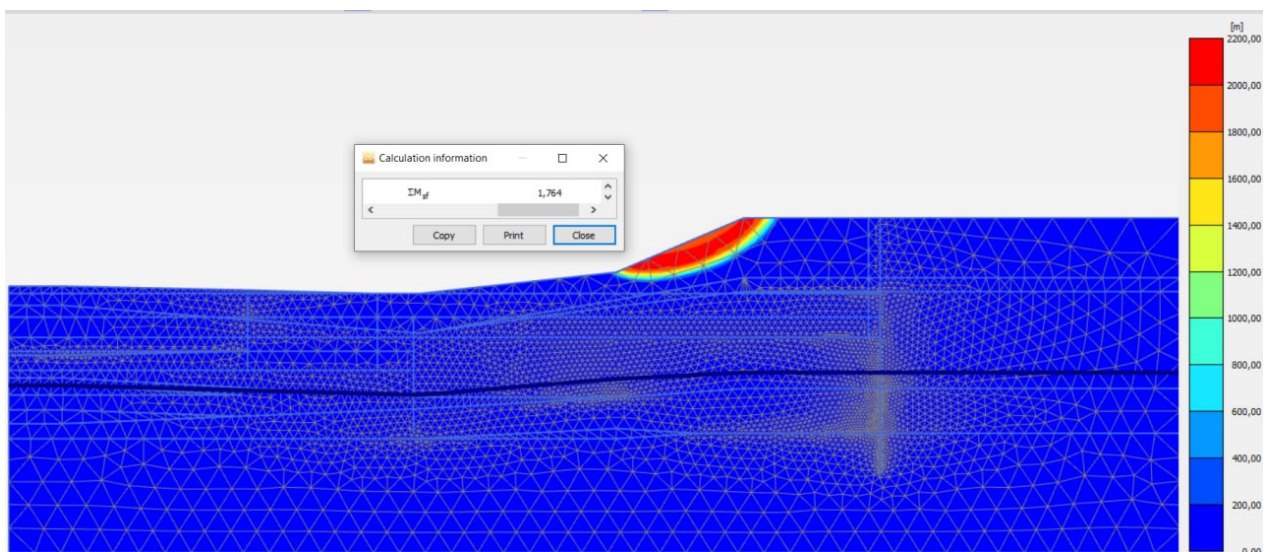


5. Задання навантаження від будинку. Стійкість на цьому етапі.



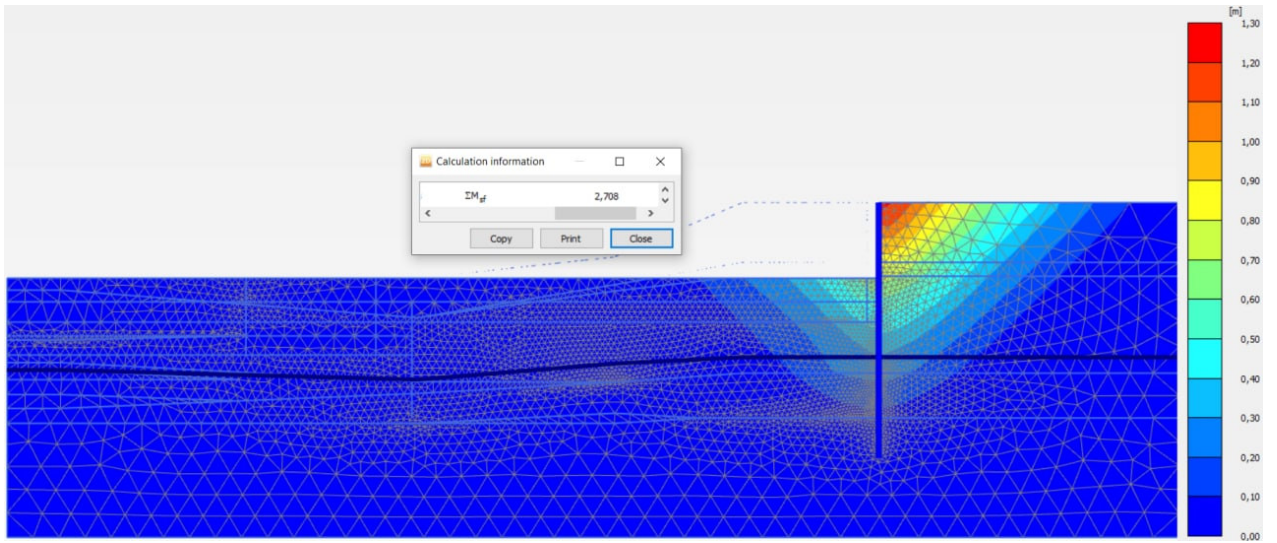
Аналізуємо отримані результати.

1 етап



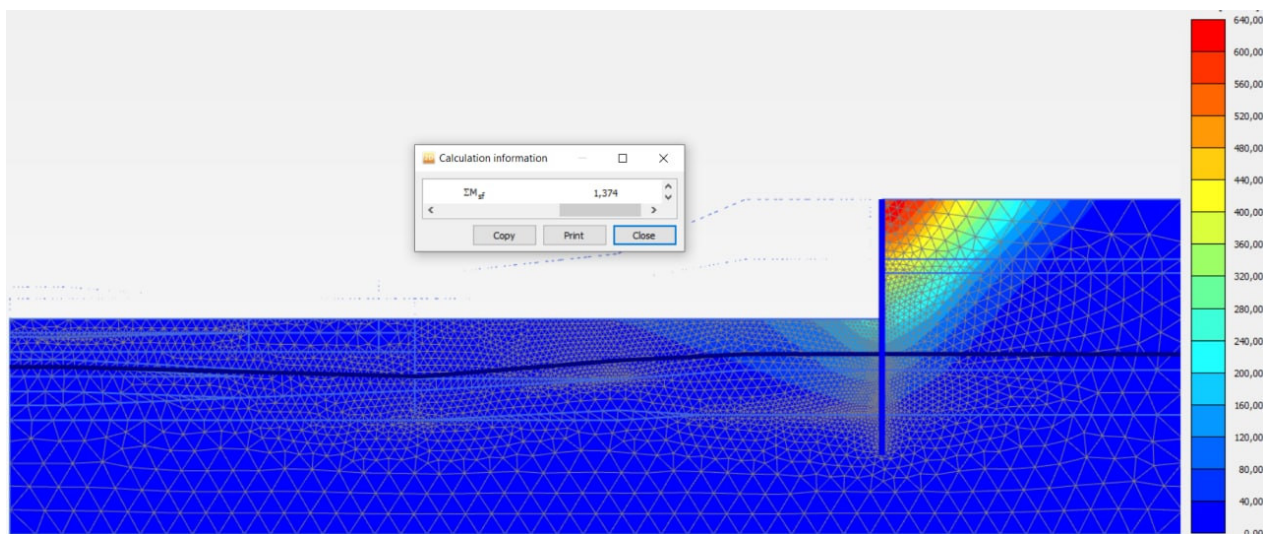
$$\Sigma M_{sf} = 1,76$$

2 этап



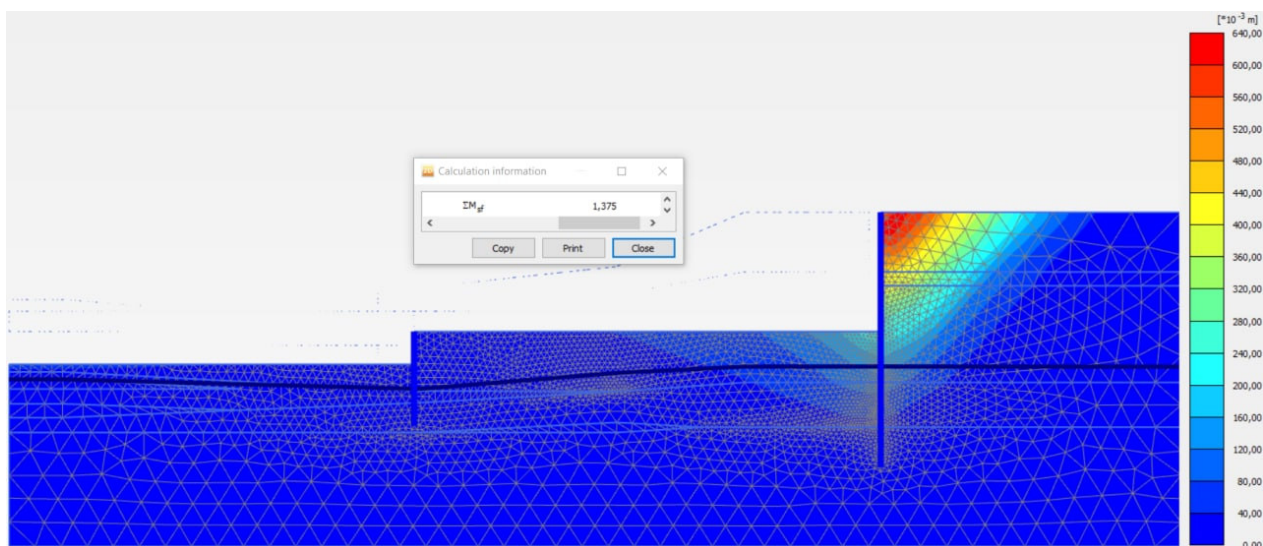
$$\Sigma M_{sf} = 2,701$$

3 этап



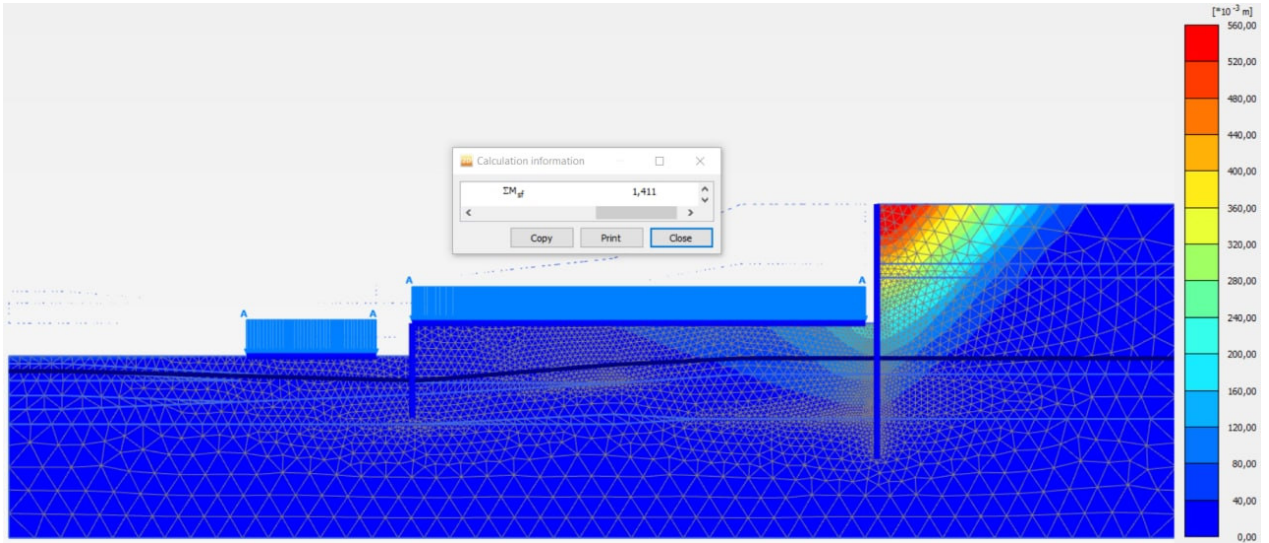
$$\Sigma M_{sf} = 1,37$$

4 этап



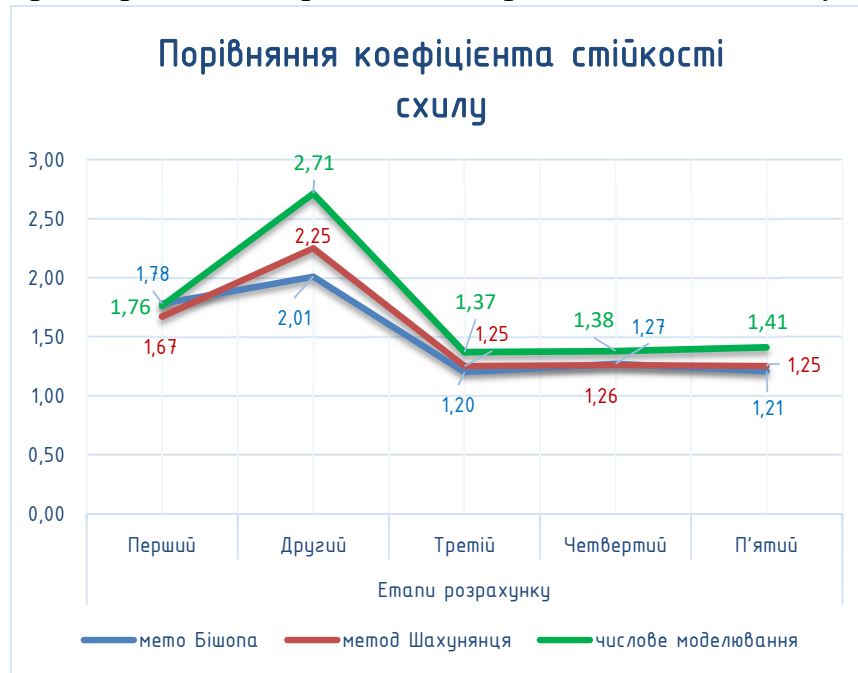
$$\Sigma M_{sf} = 1,38$$

5 етап



$$\Sigma M_{sf} = 1,41$$

Зробимо графік порівняння отриманих коефіцієнтів стійкості в усіх методах:



З графіку ми чітко бачимо, що найбільші значення ми отримуємо при розрахунку числовим моделюванням, а найменші при розрахунку методом Бішопа.

Висновок: проаналізувавши дані результати можна стверджувати, що кожен метод має свої сильні сторони.

Аналітичними методами (Бішопом та Шахунянцем) ми робимо швидкі та більш безпечні результати.

З графіка можна побачити, що метод Бішопа більш безпечний, бо дає нам занижений коеф стійкості.

Числовий же метод (SRM) дає більш інформації, окрім оцінки стійкості ми можемо дізнатися про переміщення протизсувних споруд та зусилля в них.

Отже ці методи підходять для оцінки стійкості, і отримують приблизно схожі значення, кожен з них має свої певні особливості розрахунку але всі вони справляються з поставленою задачею.

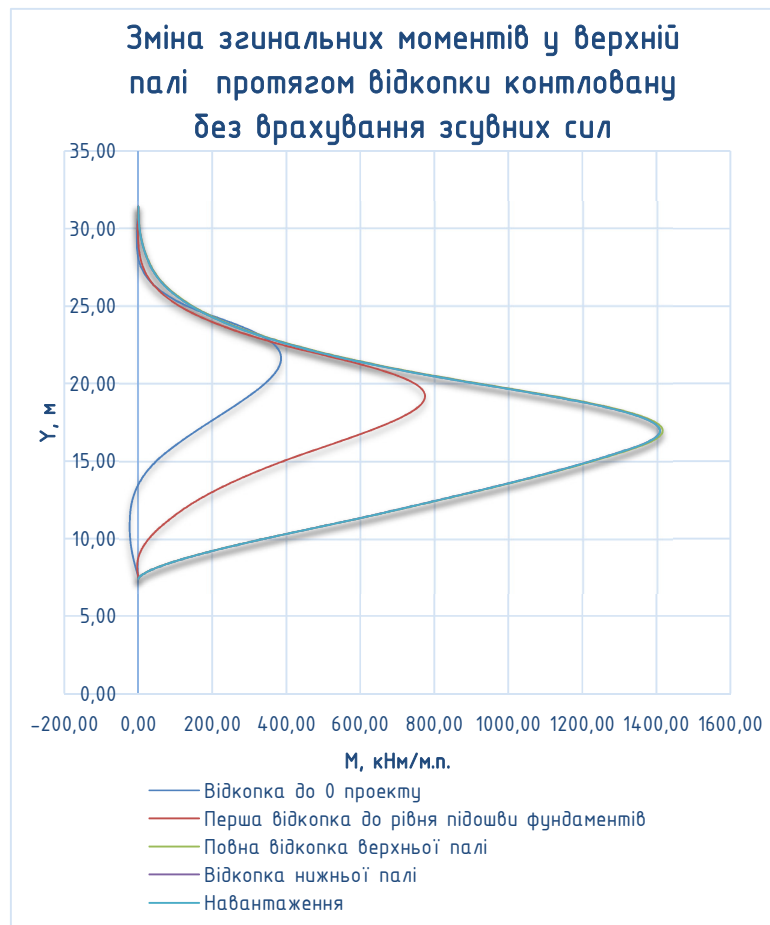
7.3 Задача 3

Вплив зміни зусиль в конструкціях при врахуванні зсувних сил

В даній задачі ми проведемо аналіз як врахування зсувних сил впливає на зміну зусиль в конструкціях на прикладі нижньої (ПБ-1) та нижньої палі (ПБ-2).

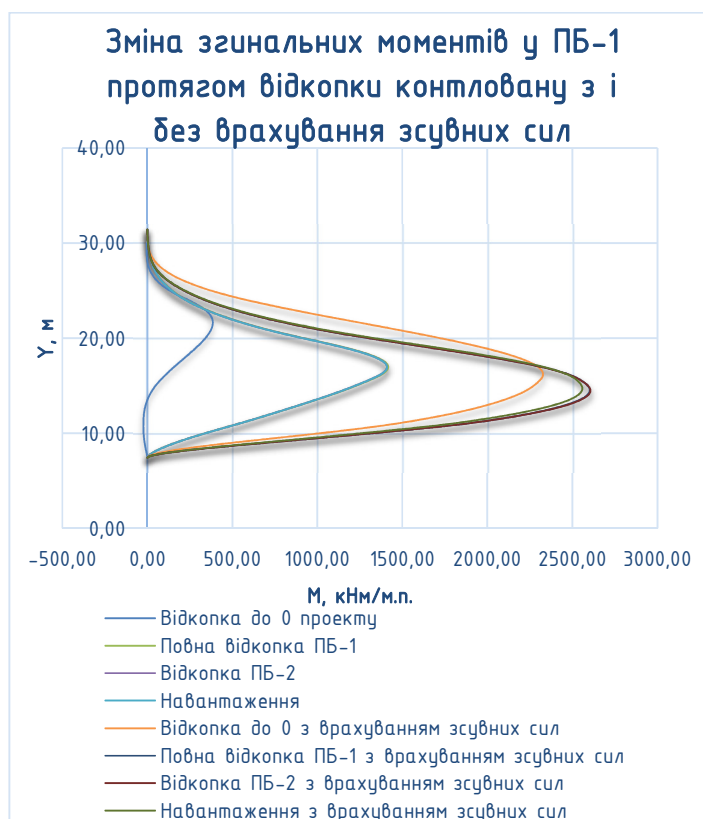
Дослідження зміни зусиль в палі ПБ-1

Для розуміння як зміна етапів загалом впливала на роботу палю, порівняємо згинальні моменти на різних етапах, щоб побачити їх еволюцію



З порівняльного графіку згинальних моментів в ПБ-1 ми бачимо поступове збільшення моментів в палі по мірі її відкопки. Етапи «Відкопка нижньої палі» та «Навантаження» мало впливають на роботу верхньої палі.

Зробимо порівняння згинального моменту на різних етапах з і без врахування зсувних сил.



Епюри згинальних моментів з врахуванням зсувних сил збільшили екстремум і змінили його знаходження. Для більш глибокого порівняння згинальних моментів з і без згинальних моментів проведемо порівняння на певних етапах.

Етап повної відкопки палі

Без врахування зсувних сил

$$M_{\max} = 1417 \text{ кНм/м.п.}$$

$$Q_{\max} = 252,4 \text{ кН/м.п.}$$

$$Q_{\min} = -198,4 \text{ кН/м.п.}$$

З врахування зсувних сил

$$M_{\max} = 2604 \text{ кНм/м.п.}$$

$$Q_{\max} = 386,0 \text{ кН/м.п.}$$

$$Q_{\min} = -629,1 \text{ кН/м.п.}$$

Етап навантаження

Без врахування зсувних сил

$$M_{\max} = 1410 \text{ кНм/м.п.}$$

$$Q_{\max} = 251,4 \text{ кН/м.п.}$$

$$Q_{\min} = -197,4 \text{ кН/м.п.}$$

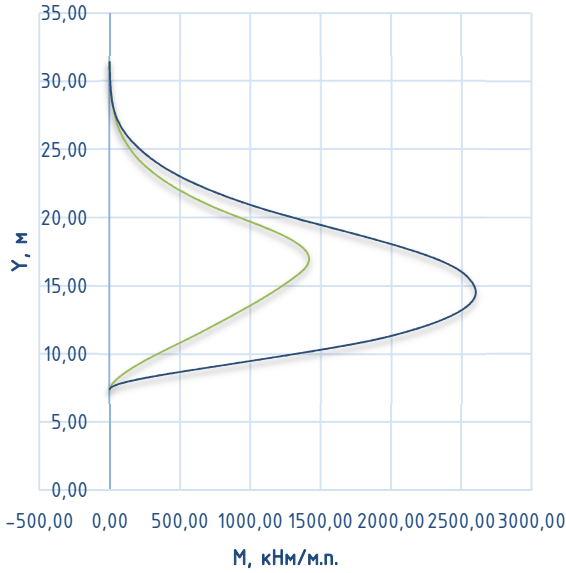
З врахування зсувних сил

$$M_{\max} = 2558 \text{ кНм/м.п.}$$

$$Q_{\max} = 374,7 \text{ кН/м.п.}$$

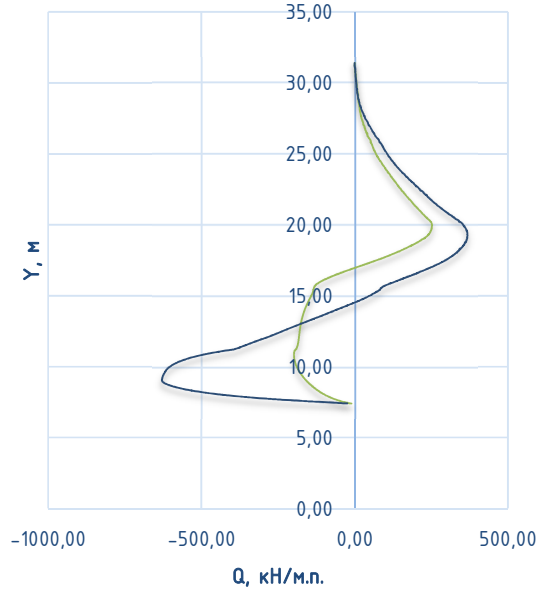
$$Q_{\min} = -600,6 \text{ кН/м.п.}$$

Порівняння згинальних моментів у ПБ-1 на етапі повної відкопки ПБ-1 з і без врахування зсувних сил



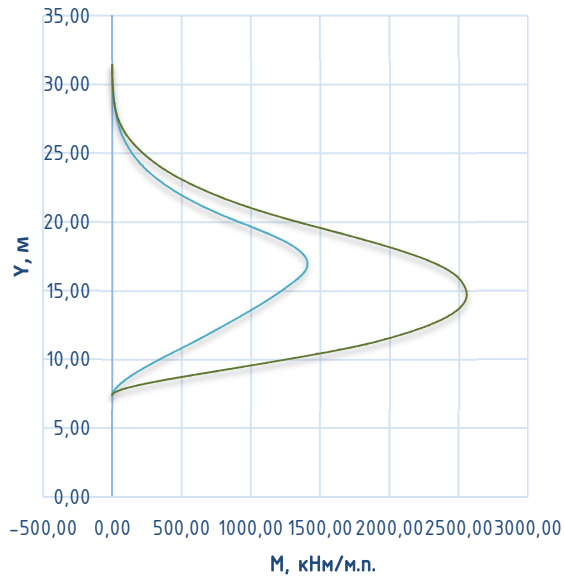
— Повна відкопка ПБ-1
— Повна відкопка ПБ-1 з врахуванням зсувних сил

Порівняння поперечних сил у ПБ-1 на етапі повної відкопки ПБ-1 з і без врахування зсувних сил



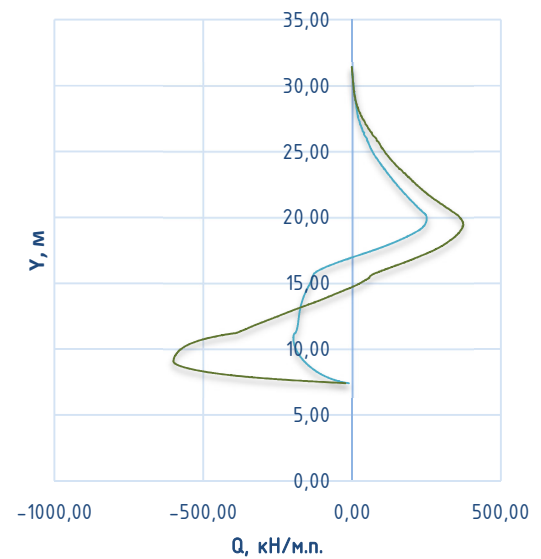
— Повна відкопка ПБ-1
— Повна відкопка ПБ-1 з врах. зсув. сил

Порівняння згинальних моментів у ПБ-1 на етапі навантаження з і без врахування зсувних сил



— Навантаження
— Навантаження з врахуванням зсувних сил

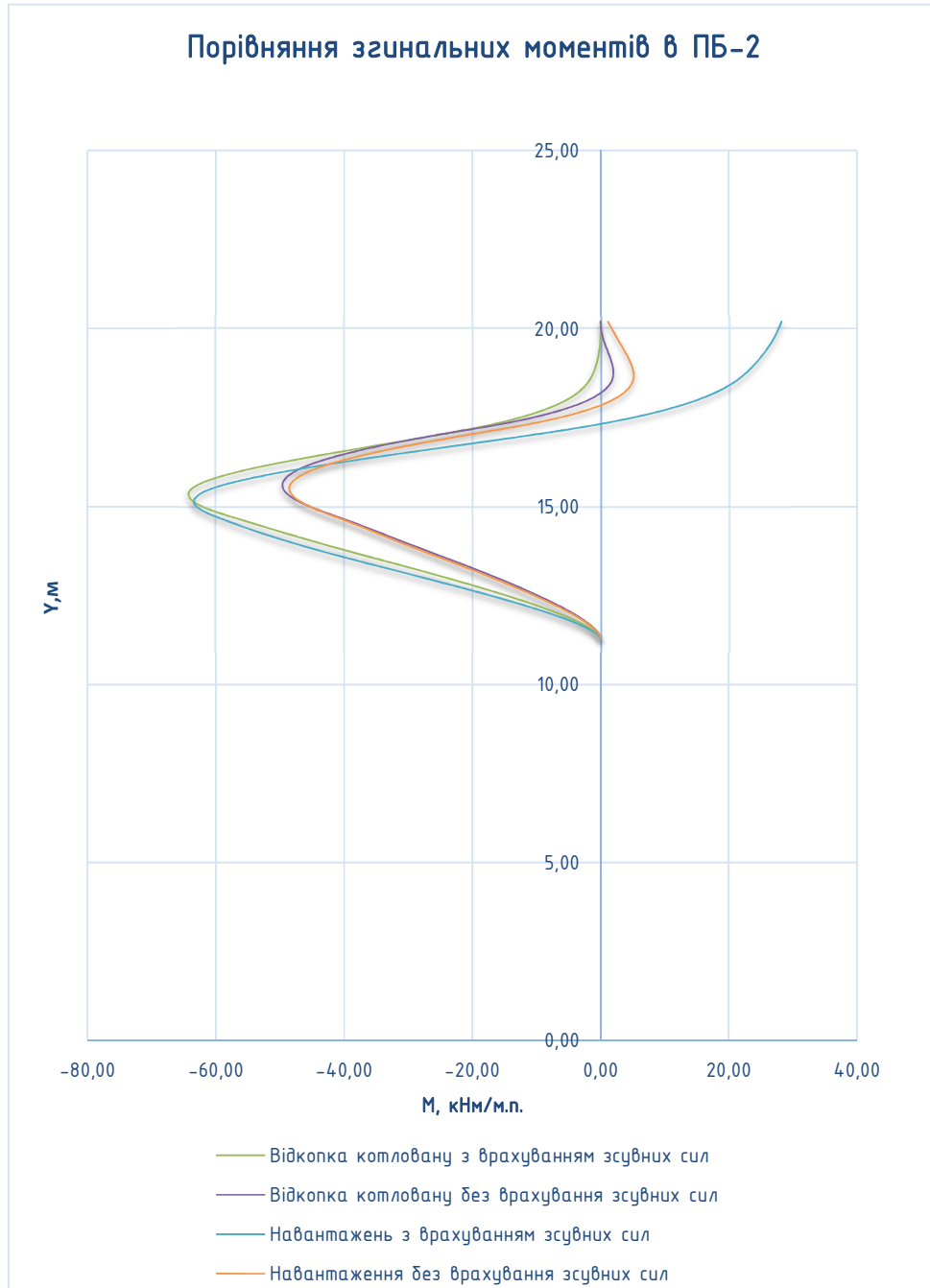
Порівняння поперечних сил у ПБ-1 на етапі навантаження від будівлі з і без врахування зсувних сил



— Навантаження
— Навантаження з врахуванням зсувних сил

Для порівняння змінюється характер епюр при врахуванні навантаження більш коректно буде порівняти нижню палю (ПБ-2)

ПБ-2



Без навантажень

Без врахування зсувних сил

$$M_{\max/\min} = 2,86/-49,59 \text{ кНм/м.п.};$$

$$Q_{\max} = 36,75 \text{ кН/м.п.}$$

$$Q_{\min} = -198,4 \text{ кН/м.п.}$$

З врахування зсувних сил

$$M_{\max/\min} = 2,86/-64,26 \text{ кНм/м.п.};$$

$$Q_{\max} = 36,75 \text{ кН/м.п.}$$

$$Q_{\min} = -20,76 \text{ кН/м.п.}$$

Навантаження

Без врахування зсувних сил

$$M_{\max/\min} = 5,145/-49,59 \text{ кНм/м.п.};$$

$$Q_{\max} = 36,75 \text{ кН/м.п.}$$

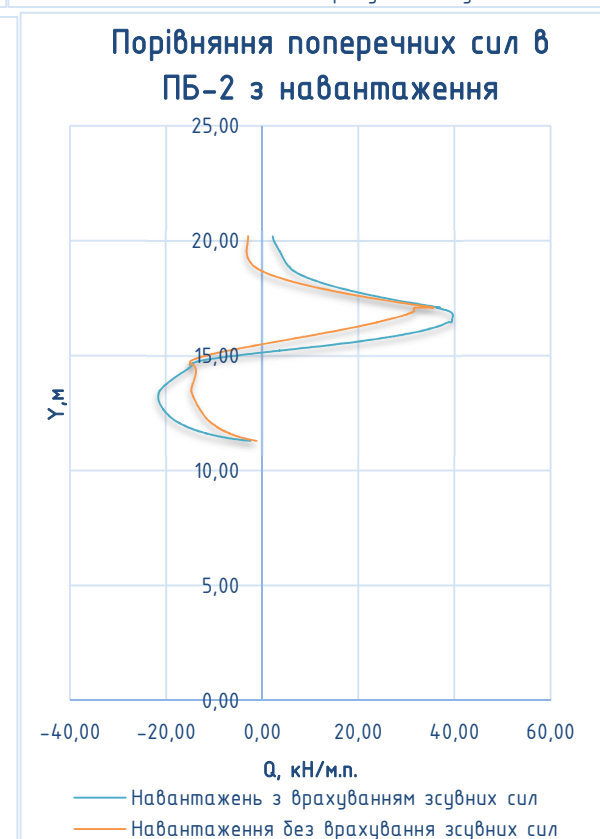
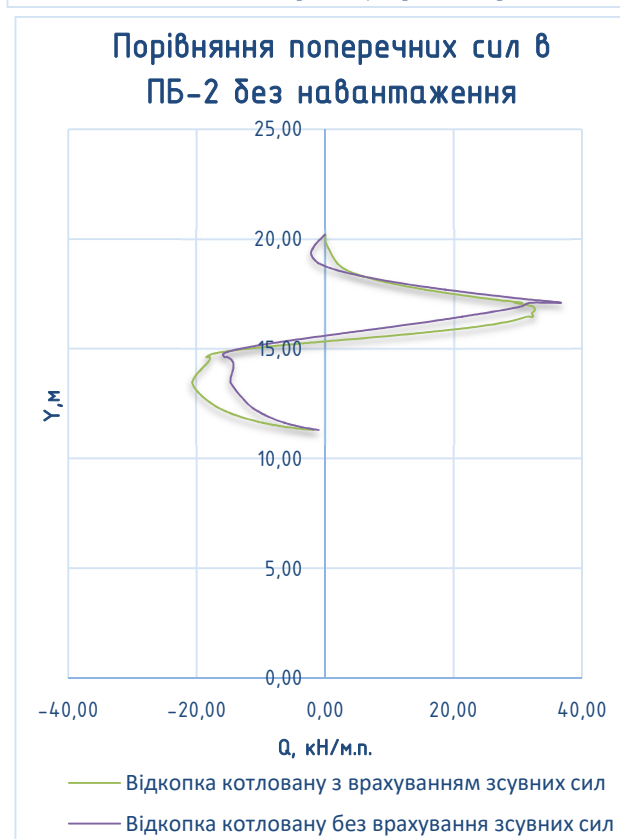
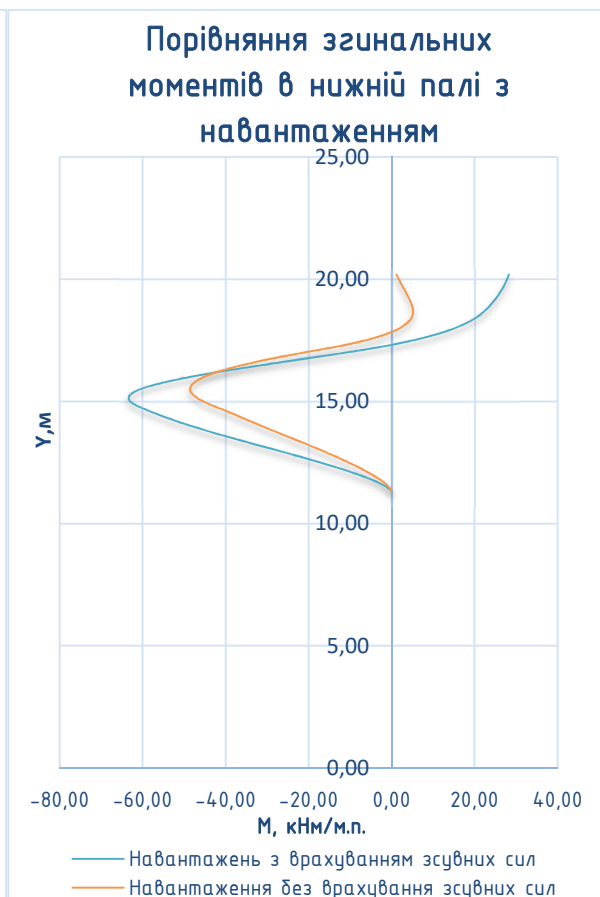
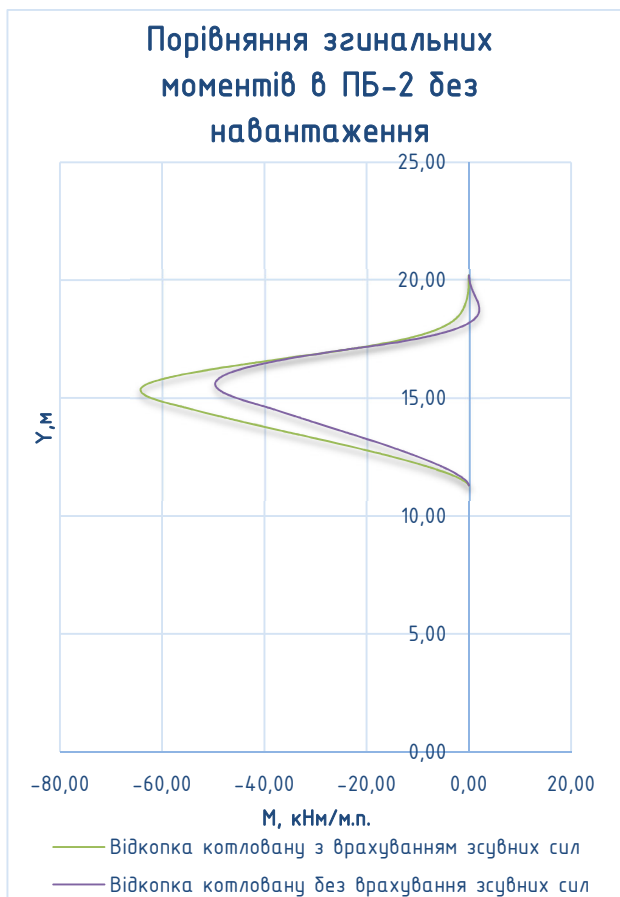
$$Q_{\min} = -15,85 \text{ кН/м.п.}$$

З врахування зсувних сил

$$M_{\max/\min} = 28,25/-63,34 \text{ кНм/м.п.};$$

$$Q_{\max} = 39,64 \text{ кН/м.п.}$$

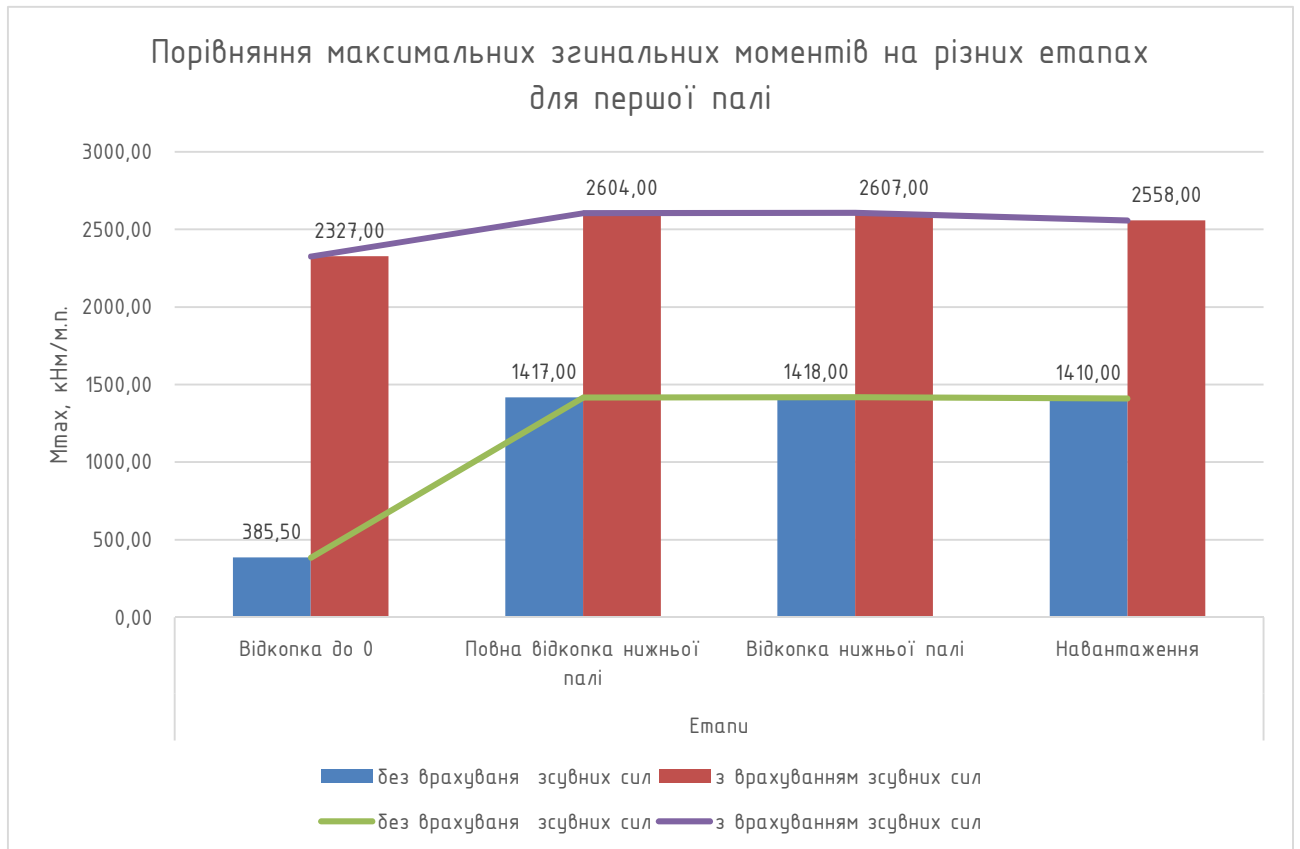
$$Q_{\min} = -21,67 \text{ кН/м.п.}$$



Як ми бачимо на етапі з навантаженням у верхній частині палі з'являється згинальний момент, що з врахуванням зсувних сил тільки збільшується. Також прослідковуємо таку ж ситуацію, як і в палі ПБ-1, що момент

збільшується і екстремум знаходиться в іншому місці, отже можемо припустити, що це є характерна різниця між розрахунками в типі розрахунку Plastic та Safety.

Зробимо аналіз на скільки відсотків різняться величини згинальних моментів з врахуванням зсувних сил та без на різних етапах у ПБ-1.



- 1) $\frac{385,5-2327}{2327} \cdot 100\% \approx 83\%$
- 2) $\frac{1417-2604}{2604} \cdot 100\% \approx 45\%$
- 3) $\frac{1418-2607}{2607} \cdot 100\% \approx 45\%$
- 4) $\frac{1410-2327}{2327} \cdot 100\% \approx 39\%$

Отже згинальний момент в розрахунку палі при урахуванні деформацій в середньому збільшується в 40-80%

Висновок: При врахуванні зсувних сил згинальний момент збільшується на 40-80% і змінює знаходження екстремуму. Повздовжні навантаження також збільшуються, екстремум знаходиться в точці де паля перетинає поверхню ковзання. При врахуванні навантажень в верхній частині палі з'являється момент, який з врахуванням стійкості лише збільшується.

ЕКОНОМІКА В БУДІВНИЦТВІ

**Консультант
/ Шевчук К.І./**

8.1 Техніко-економічні показники проекту

Будівництво 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом

№ з.п.	Показник	Один. виміру	Показники
1	Загальна площа будівлі	м ²	12931
2	Загальна кошторисна вартість об'єкта будівництва у т.ч.	тис. грн.	198687
2.1	будівельних робіт		14528
2.2	устаткування, меблів та інвентарю		7500
2.3	інших витрат		45901
3	Капітальні вкладення 1 м ² загальної площі	грн.	26320
5	Середня чисельність робітників на основному об'єкті, річна	люд.	9
6	Продуктивність праці виконання будівельних робіт на основному об'єкті, річна	тис. грн. на 1 люд.	155
7	Середньо місячна зарплата при виконанні будівельних робіт на основному об'єкті	грн. на 1 люд.	15490
8	Кошторисна рентабельність БР	відс.	6
9	Тривалість будівництва	місяці	
9.1	Нормативна		13
9.2	За проектом		11,7
10	Економічний ефект від скорочення терміну будівництва у будівельній організації		
10.1	На стадії будівництва	тис. грн.	290

8.2. Визначення вартості будівництва Будівництво 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом

Вартість об'єкта будівництва визначена згідно правил, встановлених Наставою з визначення вартості будівництва, затв. Від 01.11.2021 р. №281 Мінрегіону України.

Вартість будівництва становить 205639 тис. грн. у тому числі: будівельних робіт 150672 тис. грн., інших витрат 47468 тис.грн.

№ з.п.	Найменування показників	Один. виміру	Показники
1	Загальна площа будівлі	м ²	1840
2	Загальна об'єм будівлі	м ³	46000
4	Площа надземної частини зовнішніх стін	м ²	7549
6	Площа підземної частини зовнішніх стін	100м ²	8973
7	Площа земельної ділянки будівництва будівлі	м ²	3760
8	Довжина огорожі (периметр ділянки) об'єкту будівництва	м	7221
9	Трансформаторні підстанції	один.	1
10	Лінія електропередач	км	0,8
11	Автошляхи (під'їзди та внутрішні)	об'єкт	1
12	Зовнішні мережі постачання, насосні станції, довжина	км	0,8
13	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди, довжина	км	0,8
14	Зовнішні мережі тепlopостачання, кількість	об'єкт	1

Будівництво 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом у м. Києві
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
загальнобудівельні роботи 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом
(Найменування робіт та витат, найменування будинку, будівлі, споруди)

Кошторисна вартість	89202	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	313	люд.год
Кошторисна заробітна плата	28858	тис.грн.
Середній розряд робіт	4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "10" грудня 2022 р.

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати гурда робітників, люд.год, не зайнятих обслуг. маш.	
					всього	експлуат. машин	всього	заробітної плати	експлуат. машин	тих, що обслуговують машини	
										в тому числі ЗП	в тому числі ЗП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Підземна частина											
1	УПБ 1-3	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	18,4	<u>255441</u> 25544	<u>229897</u> 76632	4700123	470010	<u>4230105</u> 1410029	<u>281</u> 798	<u>5165</u> 14688
2	УПБ 2-3	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	18,4	<u>314787</u> 104929	<u>62957</u> 20986	5792081	1930694	<u>1158409</u> 386142	<u>1153</u> 219	<u>21216</u> 4022
Надземна частина											
3	УПБ 3-2	Влаштування каркасу будівлі (капстїни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкту	129,3	<u>162707</u> 27118	<u>32541</u> 10847	21039578	3506596	<u>4207916</u> 1402639	298 113	<u>38534</u> 14611
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	129,3	<u>70175</u> 5848	<u>10526</u> 3509	9074265	756189	<u>1361140</u> 453713	64 37	<u>8310</u> 4726
5	УПБ 5-1-2	Зовнішні стїни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	89,73	<u>70752</u> 35376	<u>3538</u> 1179	6348577	3174288	<u>317429</u> 105810	<u>389</u> 12	<u>34882</u> 1102
5,2	УПБ 5-2-1	Зовнішні стїни підземної частини будівлі	100м2 загальної площі стїн	16,60	<u>55630</u> 7417	<u>8344</u> 2781	923458	123122	<u>138510</u> 46165	<u>82</u> 29	<u>1353</u> 481
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорїзів	100м2 загальної площі фасаду	89,73	<u>115880</u> 16094	<u>5794</u> 3219	10397912	1444115	<u>519896</u> 288841	<u>177</u> 34	<u>15869</u> 3009
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкту	129,3	<u>11748</u> 5874	<u>587</u> 196	1519134	759567	<u>75957</u> 25319	<u>65</u> 2	<u>8347</u> 264
8	УПБ 8-1	Влаштування покрївлї	100м2 площі останнього поверху	18,4	<u>179706</u> 74878	<u>8985</u> 2995	3306599	1377749	<u>165330</u> 55110	<u>823</u> 31	<u>15140</u> 574
9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі примїщень	129,3	<u>112035</u> 56018	<u>16805</u> 5602	14487246	7243623	<u>2173087</u> 724362	<u>616</u> 58	<u>79600</u> 7545
<i>Разом прїямї витрати , грн.</i>							77588971	20785953	<u>14347777</u> 4898129		<u>228417</u> 51022
<i>в тому числі</i>											
<i>вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.</i>							42455241				
<i>всього заробітна плата</i>							25684082				
<i>Загальновиробничї витрати разом, грн.</i>				<i>Коеф.</i>			11613235				
<i>у тому числі:</i>											
<i>трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год</i>				0,12			33533				
<i>заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.</i>							3174206				
<i>відрахування на соціальні заходи</i>				0,22			6348823				
<i>решта статей у загальновиробничих витратах</i>				7,48			2090206				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							89202207				
кошторисна трудомісткість, люд-год							312972				
кошторисна заробітна плата, грн.							28858288				

Будівництво 8 - поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом у м. Києві
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2
внутрішні санітарно-технічні роботи зі зведення 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість 8267 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 23 ис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 2125 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "10" грудня 2022 р.

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуг. маш.	
					всього	експлуатац. маш.	всього	ЗП	експлуатац. маш.	тих, що обслуговують маш.	
										ЗП	в тому числі ЗП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	129,3	<u>24668</u> 6167	<u>1233</u> 411	3189754	797439	<u>159488</u> 53163	<u>68</u> 4	<u>8763</u> 554
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	129,3	<u>5544</u> 924	<u>277</u> 92	716895	119482	<u>35845</u> 11948	<u>10</u> 1	<u>1313</u> 124
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	129,3	<u>14174</u> 3543	<u>709</u> 236	1832775	458194	<u>91639</u> 30546	<u>39</u> 2	<u>5035</u> 318
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	129,3	<u>7359</u> 1840	<u>368</u> 123	951592	237898	<u>47580</u> 15860	<u>20</u> 1	<u>2614</u> 165
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	129,3	<u>5552</u> 1388	<u>278</u> 93	717929	179482	<u>35948</u> 12026	<u>15</u> 1	<u>1972</u> 125
<i>Разом прямі витрати, грн.</i>							7408946	1792495	<u>370499</u> 123543		<u>19698</u> 1287
в тому числі											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							5245952				
всього заробітна плата							1916038				
<i>Загальновиробничі витрати разом, грн.</i>				Коеф.			858554				
<i>у тому числі:</i>											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год				0,105			2203				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							208573				
відрахування на соціальні заходи				0,22			467414				
решта статей у загальновиробничих витратах				8,7			182566				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							8267499				
кошторисна трудомісткість, люд-год							23188				
кошторисна заробітна плата, грн.							2124611				

Зудівництво 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом у м.Києв
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-3

внутрішні електромонтажні роботи зі зведення 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість 9925 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 49 с люд.год-
Кошторисна заробітна плата 4642 тис.грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений у поточних цінах станом на "10" грудня 2022 р.

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуг. маш.	
					всього	експл. маш.	всього	ЗП	експл. маш.	тих, що обслуг. маш.	
										ЗП	в тому числі ЗП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	129,31	37136	1857	4802056	2521079	240103	207	26820
					19496	1300			168072	13	1715
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	129,31	6930	139	896118	156821	17922	13	1668
					1213	97			12546	1	128
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	129,31	9108	455,4	1177755	618322	58888	51	6578
					4782	319			41221	3	421
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	129,31	9834	492	1271635	667608	63582	55	7102
					5163	344			44507	4	454
<i>Разом прями витрати , грн.</i>							8147564	3963830	380495		42168
в тому числі									266346		2718
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							3803240				
всього заробітна плата							4230176				
<i>Загальновиробничі витрати разом, грн.</i>				Коеф.			1777286				
<i>у тому числі:</i>											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год				0,097			4354				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							412146				
відрахування на соціальні заходи , грн.				0,22			1021311				
решта статей у загальновиробничих витратах, грн.				7,66			343828				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							9924850				
кошторисна трудомісткість, люд-год							49240				
кошторисна заробітна плата, грн.							4642322				

Будівництво 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом в м. Києві
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-4

монтаж устаткування зі зведення 8 - поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	917	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	5	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	461	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "10" грудня 2022 р.

№ ПП	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кіл- сть	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.				Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуг. маш.
					всього	експлуат. маш.	всього	ЗП	експлуат. маш.	тих, що обслуговують	
					ЗП	в тому числі ЗП				в тому числі ЗП	на одиницю
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	129,3	5820	1888	752597	305107	244086	26	3316
					2360	944			122043	10	1258
<i>Разом прями витрати, грн.</i>							752597	305107	244086		3316
									122043		1258
в тому числі											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							203405				
всього заробітна плата							427150				
<i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>				<i>Коеф.</i>			164208				
<i>у тому числі:</i>											
трудомісткість в загальновиробничих витратах,				0,079			361				
заробітна плата в загальновиробничих витратах,							34209				
відрахування на соціальні заходи				0,22			101499				
решта статей у загальновиробничих витратах,				6,23			28499				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							916805				
Кошторисна трудомісткість, люд-год							4936				
Кошторисна заробітна плата, грн.							461359				

будівництво 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом у м.Киє

(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 2-1-5
будівництво 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом**

(найменування об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн. 1820

Кошторисна трудомісткістьвартість 14,2

Кошторисна заробітна плата, тис.гр 1420

Складений у поточних цінах станом на "10" груд

№ пп	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кіл-сть	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100м ² загальної площі об'єкта	129,31	10148	1312173	101	13043
<i>Разом прями витрати</i>						1312173		
<i>в тому числі</i>								
Заробітна плата						1312173		
<i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>				<i>Коеф.</i>		507642		
<i>у тому числі:</i>								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах				0,087		1135		
витратах						107418		
Відрахування на соціальні заходи				0,22		312310		
Решта статей у загальновиробничих витратах				6,74		87913		
Всього по кошторису						1819815		
Кошторисна трудомісткість						14178		
Кошторисна заробітна плата						1419592		

Будівництво 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом у м.Києві
(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 2-1-6
будівництво 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом**

Кошторисна вартість 3308,8 тис.грн.

Складений у поточних цінах станом на "10" грудня 2022 р.

№ пп	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Одиниці виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	129,31	18744	2423787
2	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	129,31	4277	553059
3	УПО 4-1	Меблі	100м2 загальної площі об'єкта	129,31	1600	206896
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	129,31	4734	612154
Разом, грн.						3183742
Транспортні витрати на устаткування (3%)						95512
Заготівельно-складські витрати (0,9%)						29513
Всього кошторисна вартість, грн.						3308767

Будівництво 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом у м. Києві
(найменування об'єкту будівництва)

Об'єктний кошторис № 2 - 1
будівництво 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом

Кошторисна вартість	113440	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	405	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	37506	тис.грн.
Загальний обсяг будівлі	46000	куб.м
Вимірник одиничної вартості	2466	грн/куб.м
Загальна площа об'єкту	12931	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкту	8773	грн / кв.м

Складений у поточних цінах станом на "10" грудня 2022 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн/кв.м
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	89202		89202	313	28858	6898
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	8267		8267	23	2125	639
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	9925		9925	49	4642	768
4	2-1-4	Монтаж устаткування	917		917	5	461	71
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	1820		1820	14	1420	141
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		3309	3309			256
		Всього по кошторису	110131	3309	113440	405	37506	8773

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом в м. Києві

Складений у поточних цінах станом на "10" грудня 2022 р.

№№ п/п	Номери коштори- сів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерноно- транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			Загальна- вартість
			будівельних робіт	устаткува- ння, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1. Підготовка території будівництва				
1		Відведення земельної ділянки	0	0	1026	1026
2		Розбивка осей, перенесення в натуру			8	8
3		Інженерна підготовка території	538	0	0	538
		<i>Разом по главі 1</i>	538	0	1035	1572
		Глава 2. Об'єкти основного призначення				
4	№ 2-1	8 - поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом в м. Києві	110131	3309		113440
		<i>Разом по главі 2</i>	110131	3309	0	113440
		Глава 3. Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
5		Адміністративно-побутові приміщення	548,9	295,5		844,4
6		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	111,8	60,2		172,0
		<i>Разом по главі 3</i>	660,6	355,7		1016,4
		Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства				
7		Трансформаторна підстанція	736	1103		1839
8		Лінії електропостачання	365	547		912
9		<i>Разом по главі 4</i>	1375,4	1375,4		2751
		Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
10		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	493,7	67,3		561
11		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	551,8	75,2		627
12		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі,	420,3	57,3		478
13		Паркінги, автостоянки	1745,9	238,1		1984
		<i>Разом по главі 5</i>	3211,6	438,0		3650
		Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання				
14		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні	109,6	89,6		199,20
15		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	180,8	148,0		328,80
16		Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	772,4	631,9		1404,3
17		Зовнішні мережі газопостачання	247,6	202,6		450,1
		<i>Разом по главі 6</i>	1310,3	1072,1		2382,45

Глава 7. Благоустрій і озеленення території					
18	Озеленення та малі архітектурні форми	406,1			406,1
19	Зовнішнє освітлення	128,6			128,6
20	Пішохідні доріжки, тротуари	550,0			550,0
21	Спортивні та ігрові майданчики	155,0			155,0
	<i>Разом по главі 7</i>	1239,7			1240
	<i>Разом по главах 1-7</i>	118466,5	6549,9	1034,8	126051
Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди					
22	Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	1125			1125
	<i>Разом по главі 8</i>	1125			1125
	<i>Разом по главах 1-8</i>	119591,9	6550	1035	127177
Глава 9. Кошти на Інші роботи та витрати					
23	Зйоме подорожчєння	598,0			598
24	Інші витрати			50	50
	<i>Разом по главі 9</i>	598		50	648
	<i>Разом по главах 1-9</i>	120189,9	6550	1085	127825
Глава 10. Утримання служби замовника					
25	Технічний нагляд			3196	3196
26	Процедури закупівлі			256	256
27	Формування страхового фонду документації			77	77
	<i>Разом по главі 10</i>			3528	3528
Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд					
28	Вартість проектно-вишукувальних робіт			3835	3835
29	Вартість експертизи проектної документації			68	68
30	Кошти на здійснення авторського нагляду			128	128
	<i>Разом по главі 12</i>			3903	3903
Разом по главах 1-12		120190	6550	8516	135255
Кошторисний прибуток		7669			7669
Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій				4058	4058
Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва		3005	164	213	3381
Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами		14423	786		15209
РАЗОМ		145287	7500	12786	165573
Податок на додану вартість				33115	33115
Зворотні суми					169

До будівництва 8 поверхової двосекційної будівлі з підземним паркінгом

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	1840
Загальна площа об'єкта, кв.м	12931
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	46000
Площа дільниці (території) об'єкта, кв.м	3760
Периметр дільниці (території) об'єкта, м.п.	7221

Складений у поточних цінах станом на "10" грудня 2022 р.

Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат		Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва					
1.1	Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	100 м2 ділянки	37,6	27,30	1026,480
1.2	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	37,6	0,22	8,272
1.3	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	37,6	14,30	537,680
<i>Разом</i>					1572,432
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення					
3.1	Адміністративно-побутові приміщення	100м2 загальної площі об'єкта	129,31	6,530	844,394
3.2	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	460	0,000	0,000
3.3	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- " -	129,31	1,330	171,982
<i>Разом</i>					1016,377
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1839,000	1839,000
4.2	Лінії електропостачання	км	0,9	1013,00	911,700
<i>Разом</i>					2750,700
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	627,00	627,000
5.2	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	477,600	477,600
5.3	Паркінги, автостоянки	об'єкт	2	992,00	1984,000
5.4	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	561,00	561,000
<i>Разом</i>					3649,600
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,8	249,00	199,200
6.2	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,8	411,00	328,800
6.3	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	об'єкт	1	1404,33	1404,330
6.4	Зовнішні мережі газопостачання	км	0,8	562,65	450,120
<i>Разом</i>					2382,450
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1	Огорожа території	100 м периметру	72,21	0,00	0,000
7.2	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	37,6	10,80	406,080
7.3	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	37,6	3,42	128,592
7.4	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	550,00	550,000
7.5	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	155,000	155,000
<i>Разом</i>					1239,672

Список літератури

1. Гетун Г.В. «Архітектура будівель і споруд. Основи проектування: Підручник. – К.: Кондор, - 2011 р. – 378 с.
2. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Мінбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2022.
3. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень»
4. ДБН В.1.2.-7:2021 «Пожежна безпека» Мінбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2022.
5. Железобетонные конструкции. Курсовые и дипломное проектирование / Под. ред. А.Я.Барашикова.- К.: Вища шк. Головне изд-во, 1987.-418с
6. Будівельні конструкції: методичні вказівки до виконання курсового проекту / уклад.: М.І. Доброхлоп, Д.О. Хохлін. –К.:КНУБА, 2015. – 60 с.
7. ДБН В. 2.6.-98: 2009 Бетонні та залізобетонні конструкції основні положення.
8. ДБН В. 1.2.- 2: 2006 Навантаження та впливи
9. ДСТУ 3760: 2019 (ISO 6935-2^1991, NEQ) Прокат арматури для залізобетонних конструкцій.
10. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти споруд Основні положення проектувань»
11. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. Навчальний посібник. – К.: КНУБА. 2009.– 150 с
12. Бойко І.П. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / Уклад. І.П.Бойко, А.О.Олійник, А.М.Ращенко та ін. - К.: КНУБА, 2007.- 92с.
13. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова зодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд (СНиП 3.04101-87MOD)
14. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»
15. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві»
16. ДСТУ А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»
17. Конспект лекцій з курсу «Технологія зведення будівель та споруд і технологія реконструкції» (для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 7.06010101, 8.06010101 «Промислове та цивільне будівництво» та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 «Промислове та цивільне будівництво») / М. І. Котляр, Т.В. Рапіна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2015. – 109 с
18. Вільсон О.Г. Охорона праці в галузі. Навчальний посібник. – К.: Основа, 2006. – 204 с
19. Охорона праці користувачів персональних комп'ютерів / Касьянов М.А., Гунченко О.М. та ін. Навчальний посібник –Київ: Вид-во КНУБА, 2016. – 124с.

20. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей. Навчальний посібник. За редакцією В.В. Сафонова - К.: Основа, 2011. - 480с.
21. ДБН А.3.2-2-2009: Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення.
22. НПАОП 0.00-5.23-01: Інструкція з безпечного виконання зварювальних робіт в електромонтажному виробництві.
23. ДБН В.2.5-28:2018: Природне і штучне освітлення.
24. ДСН 3.3.6.037-99: Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та
25. інфразвуку.
26. ДСН 3.3.6.039-99: Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
27. ДСТУ Б А.3.2-13:2011: Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги.
28. ДБН В.1.1-7:2016: Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
29. ДБН В.1.2-7-2008: Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека.
30. ДСТУ EN 62305-3:2012 Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей.
31. Носенко В., Скочко Л., Маламан А. Оцінка стійкості схилу з використанням різних розрахункових методів. 2021. № 43. С. 40–51.
32. Schanz T. Zur Modellierung des mechanischen Verhaltens von Reibungsmaterialien. Mitt. Inst. für Geotechnik 45. Universität Stuttgart. Stuttgart, 1998. 152 p.
33. Kondner R. L. Hyperbolic stress strain response: Cohesive soils. Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, 1963. Vol. 89. Issue 1. pp. 115–144.
34. Duncan J. M., Chang C.-Y. Nonlinear analysis of stress and strain in soils. ASCE Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division. 1970. № 96 (SM5). pp. 1629–1653.
35. Janbu N. Slope stability computation. Embankment-Dam Engineering. 1973. Casagrande volume. pp. 47–86.
36. Vermeer P.A., Brinkgrve R.B.J. Manual of Plaxis. Rotterdam, 2001
37. Plaxis 2D 2015. Reference manual, Delft University of Technology & PLAXIS b.v., The Netherland, 424 p.
38. Schanz T., Vermeer P. A., Bonnier P. G. The Hardening Soil Model: Formulation and verification. Beyond 2000 in Computational Geotechnics. Balkema. Rotterdam. 1999, pp. 281–290.
39. Rowe P.W. The stress-dilatancy relation for static equilibrium of an assembly of particles in contact. Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences. 1962. Vol. 269, No. 1339. pp. 500–527.

40. ДСТУ-Н Б В.2.1-31:2014. Настанова з проектування підпірних стін. К. : Мінрегіонбуд України, 2015.
41. ДБН В.1.1-46:2017. Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 43 с.
42. Инженерное руководство Глава № 19 Укрепление Откоса с помощью стабилизирующих свай
43. Инженерное руководство Глава № 25 Расчет устойчивости откоса
44. Инженерное руководство Глава № 08 Расчет устойчивости откоса
45. Кошторисні норми України (КНУ) Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Вид. офіц. 2021.
46. Гойко А.Ф. Економіка будівництва: навч. посіб. / А.Ф. Гойко, К.В. Ізмайлова, П.М. Куліков; за заг. ред. П.М. Кулікова. – К.: КНУБА, 2014. – 168 с. ISBN 978-966-627-175-7
47. Складання інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи та економічної частини дипломних проектів. / Уклад.: С.П. Стеценко, К.В. Ізмайлова, А.Ф. Гойко, О.С. Гриценко, О.Ю. Беленкова, Т.Ю. Цифра, І.О. Шапошнікова, К.І Шевчук, С.М. Салабай / - К.: КНУБА, 2018. – 24с.
48. «Ціноутворення у будівництві». Мінрегіон України. Щомісячний журнал. К.: ІНПРОЕКТ.