

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і
газу
Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»
Кафедра будівництва

Томащук Валентин Сергійович

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

УДК 624.01
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА Р О Б О Т А

Спорудження багатоповерхового житлового будинку в м. Долина
(назва роботи)

Освітньо-професійна

(назва освітньої програми)

192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

(шифр і назва спеціальності)

В.С. Томащук

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник

Палійчук І.І. к.т.н. доц.

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

Зав.каф.

(посада)

(підпис)

Андрій АНДРУСЯК

(дата)

(ініціали та прізвище)

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

Івано-Франківськ – 2026

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»

Кафедра будівництва

Спеціальність 192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

Освітньо-професійна програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувача кафедри

/ Андрусяк А.В. /
« » 20 р.

**ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ**

Студентові Томашуку Валентину Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Спорудження багатоповерхового житлового будинку в м. Долина

затверджена наказом ректора університету від « » березня 2026 р. №

2. Термін здачі студентом закінченої роботи «15» червня 2026р.

3. Вихідні дані до роботи місце будівництва: м. Долина, запроектовано житловий будинок, загальною площею забудови.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити) не більше 120 сторінок вступ, архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструкторський розділ, технологічно-організаційний розділ, розділ охорона праці та охорони навколишнього середовища, розділ економіка будівництва, висновки, бібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу 8-20 листів А3-А1 ескіз намірів, фасади, розрізи, конструктивні елементи, техн. Карти, календарний графік.

6. Консультанти з роботи (за необхідністю)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Фафлей О.Я.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів бакалаврської роботи	Термін виконання етапів	Примітка
Вступ, огляд місцевості будівництва	березень 2026	виконано
1.Архітектурно-будівельний розділ	березень 2026	виконано
2. Розрахунково-конструкторський розділ	квітень 2026	виконано
3.Технологічно-організаційний розділ	квітень 2026	виконано
4. Охорона праці	травень 2026	виконано
5. Економіка будівництва	травень 2026	виконано
6. Висновки, зміст	червень 2026	виконано
7. Бібліографічний список	червень 2026	виконано

Студент _____
(підпис)

(розшифровка підпису)

Керівник роботи _____
(підпис)

(розшифровка підпису)

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг роботи: Бакалаврська кваліфікаційна робота складається зі вступу, _____ розділів, висновків, списку використаних джерел із _____ найменувань та додатків. Загальний обсяг роботи становить _____ сторінок друкованого тексту. Робота містить _____ рисунків та _____ таблиць.

Об'єкт дослідження: процес архітектурно-будівельного проектування та розрахунку несучих конструкцій багатоповерхового житлового будинку.

Предмет дослідження: просторовий монолітний залізобетонний каркас 10-поверхового житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями в м. Долина.

Мета роботи: розробка комплексного проекту спорудження багатоповерхового житлового будинку, що включає архітектурно-планувальні, конструктивні рішення, розрахунок просторової схеми будівлі та елементів каркасу, а також врахування сучасних вимог з енергоефективності.

Методи дослідження: для архітектурного проектування застосовано нормативний метод відповідно до чинних ДБН; розрахунок просторового каркасу та конструювання колон виконано методом скінченних елементів (МСЕ) з використанням програмного комплексу ПК МОНОМАХ САПР 2013; для теплотехнічних розрахунків застосовано аналітичний метод.

Практичне значення отриманих результатів: розроблений проект може бути використаний як базове рішення для зведення сучасного енергоефективного житла монолітно-каркасного типу в умовах І кліматичної зони України.

Ключові слова: *житловий будинок, вентиляований фасад, монолітний каркас, пк мономах, метод скінченних елементів, теплотехнічний розрахунок, колона.*

ABSTRACT

Structure and scope of the work: The bachelor's qualification thesis consists of an introduction, [Number] chapters, conclusions, a list of references with [Number] items, and appendices. The total volume of the thesis is [Number] pages of printed text. The work contains [Number] figures and [Number] tables.

The object of research: the process of architectural and structural design and calculation of load-bearing structures of a multi-storey residential building.

The subject of research: spatial monolithic reinforced concrete frame of a 10-storey residential building with built-in attached premises in the city of Dolyna.

The purpose of the work: development of a comprehensive project for the construction of a multi-storey residential building, including architectural and spatial planning, structural solutions, calculation of the spatial scheme of the building and frame elements, as well as considering modern energy efficiency requirements.

Research methods: for architectural design, the normative method was applied in accordance with current state building codes (DBN); the calculation of the spatial frame and the design of columns were performed by the finite element method (FEM) using the software package PC MONOMAKH SAPR 2013; an analytical method was applied for thermal engineering calculations.

Practical value of the obtained results: the developed project can be used as a basic solution for the construction of modern energy-efficient housing of the monolithic frame type in the conditions of the I climatic zone of Ukraine.

Keywords: *residential building, ventilated facade, monolithic frame, pc monomakh, finite element method, thermal calculation, column.*

ЗМІСТ

Вступ	
Вихідні дані проекту	
Умови району будівництва.....	
1. Архітектурно-будівельна частина	
1.1. Об'ємно-планувальне рішення.....	
1.2. Архітектурно-конструктивне рішення.....	
1.3. Інженерні мережі.....	
1.4. Будівельна фізика.....	
1.5. Техніко-економічні показники	
2. Розрахунково-конструктивна частина	
2.1. Обґрунтування вибору конструкцій.....	
2.2. Проектування 16-ти поверхового житлового будинку у програмі КОМПОНОВКА.....	
2.3. Розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття на відмітці +10.700.....	
2.4. Розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття на відмітці +3.900.....	
2.5. Розрахунок і конструювання колон...	
2.6. Розрахунок і конструювання фундаментної плити.....	
3. Технологія та організація будівництва	
3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт.....	
3.2. Вибір методів виконання робіт.....	
3.3. Підбір монтажного крана.....	
3.4. Визначення необхідності у транспортних засобах.....	
3.5. Розробка технологічних карт на виконання будівельних процесів.....	
3.5. Технологічна карта на влаштування рулонної покрівлі	
1.	
3.5. Технологічна карта на монтаж навісних вентилятованих фасадів	
2. «Керамограніт».....	
3.6. Складання календарного плану виконання робіт.....	
3.7. Проектування буд генплану об'єкта.....	
4. Економіка будівництва	
4.1. Локальний кошторис на загально-будівельні роботи.....	
5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	
5.1. Обґрунтування актуальності вирішення питань охорони праці та навколишнього середовища у ході проектної розробки.....	
5.2. Аналіз будівельного процесу на предмет виявлення небезпечних і	

	шкідливих виробничих факторів.....
5.3.	Основні нормативні вимоги безпеки під час виконання робіт та експлуатації машин і механізмів.....
5.4.	Розрахунок безпечності роботи механізмів та пристроїв, електробезпеки
5.5.	Аналіз надзвичайних ситуацій, що можуть виникнути
5.6.	Розробка заходів зі створення загальнодержавної, територіальної і об'єктової системи зв'язку та оповіщення при НС
	Додатки.....
	Література

ВСТУП

З настанням ХХІ століття соціально-економічні умови в Україні почали поступово стабілізуватися, що зумовило зростання запитів населення, зокрема і на ринку нерухомості. Сучасні громадяни виявляють бажання проживати в комфортних умовах європейського зразка, у будівлях, зведених за інноваційними технологіями із застосуванням новітніх будівельних матеріалів. Це дало потужний поштовх для розвитку будівельного сектору держави, значно збільшивши обсяги та темпи зведення споруд. Виходячи з цього, темою даного дипломного проекту було обрано розробку багатоквартирного житлового будинку, доповненого вбудовано-прибудованими приміщеннями комерційного та обслуговуючого призначення. Проект спрямований на створення сучасного житлового простору, що повністю задовольняє актуальні потреби мешканців.

Обрана тема відзначається високим ступенем актуальності. Попри те, що в умовах певних економічних коливань будівельна активність може знижуватися, саме ця галузь традиційно відновлюється першою, оскільки її прогрес є фундаментальною основою для загального економічного зростання держави.

Проектований житловий будинок із вбудовано-прибудованими блоками планується звести у місті Долина. Головна мета будівництва – забезпечення жителів міста новітнім житловим фондом із високим рівнем комфорту. Об'єкт розробляється з глибоким урахуванням сучасних споживчих вимог: окрім безпосередньо квартир, концепція передбачає наявність торговельних площ, офісних приміщень та робочих кабінетів для персоналу.

Окрема увага в проекті приділяється благоустрою прибудинкової території. Заплановано розгалужену систему під'їзних шляхів, пішохідних

алей, рекреаційних майданчиків, а також озеленення у вигляді газонів та клумб, що стануть візуальною окрасою ділянки. Рельєф місцевості, виділеної під забудову, має переважно рівнинний характер. В якості основної конструктивної схеми обрано каркасну систему.

Після проведення необхідних маркетингових та інженерних розвідувань можна переходити до етапу зведення. Проектне рішення гарантує відповідність споруди всім експлуатаційним, функціональним, технологічним та конструктивним стандартам. У процесі будівництва передбачається застосування передових матеріалів та технологій, які оптимізують та підвищують якість виконання робіт.

Вихідні дані проекту

Умови району будівництва

Ділянка, відведена під зведення житлової будівлі, знаходиться у місті Долина. Будівельний майданчик характеризується незначним ухилом у межах 3-6°. На даний момент територія не має існуючої забудови та вільна від зелених насаджень. Поруч проходять діючі інженерні комунікації: тепло-, водо- та електропостачання. Доступ до ділянки забезпечується через існуючі асфальтовані дороги та шосе місцевого значення.

Концепція генерального плану розроблена на основі специфіки наявної ділянки, вимог проектного завдання та чинних будівельних норм (ДБН і СНИП). Вертикальне планування території гармонійно пов'язане з існуючим рельєфом та інфраструктурою. Відведення дощових та талих вод здійснюється відкритим способом по замощених поверхнях до дощоприймальних лотків, які, у свою чергу, інтегровані в міську систему зливової каналізації.

- Клас наслідків (відповідальності) будівлі: СС2 (відповідно до табл. 1 ДБН В.1.2-14-2009 "Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ").
- Ступінь вогнестійкості: Ша (відповідно до дод. Д ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва").
- Термін експлуатації споруди: 100 років (відповідно до табл. 2 ДБН В.1.2-14-2009).
- Сніговий район: 4-й. Характеристичне значення ваги снігового покриву становить 1200 Па (згідно з ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи").

- Вітровий район: 4-й. Нормативне значення вітрового тиску дорівнює 500 Па (згідно з ДБН В.1.2-2:2006).
- Середня температура найхолоднішої п'ятиденки: -18°C .
- Середня температура найхолоднішої доби: -26°C .
- Нормативна глибина промерзання ґрунтів: 0,9 м (згідно з п. 7.5.3 ДБН В.2.1-10-2009 "Основи та фундаменти споруд").
- Переважний напрямок вітрів (за табл. 2 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія"): січень – західний, липень – північно-західний.

Розділ 1 Архітектурно-будівельна частина

1.1.Об'ємно-планувальне рішення

Запроектована будівля відіграватиме значну містобудівну роль у формуванні архітектурного ансамблю нового мікрорайону, гармонійно доповнюючи існуюче середовище. Усі об'ємно-планувальні параметри об'єкта розроблені у суворій відповідності до діючих будівельних регламентів. Рівень відповідальності споруди – II, ступінь вогнестійкості – II.

Будинок налічує 10 поверхів. Форма будівлі в плані є складною. Габаритні розміри споруди: в осях 1'-10 складають 24600 мм, в осях А-И – також 24600 мм. Для забезпечення вертикального зв'язку передбачено сходову клітку та два ліфти.

Підвальный поверх відведено під розміщення допоміжних та технічних приміщень як для житлової частини, так і для потреб продовольчого магазину. На першому поверсі локалізовано тренажерний зал, пост охорони, аптечний кіоск та відповідні підсобні площі. Другий поверх містить торговий зал продовольчого магазину з підсобками, офісні блоки, а також дві квартири (одно- та трикімнатну). Починаючи з наступних поверхів, розташовується житловий фонд, який загалом включає: 20 однокімнатних, 30 двокімнатних та 10 трикімнатних квартир.

Усі квартири обладнані виходами на лоджії або балкони. Висота типового житлового поверху дорівнює 3000 мм, при цьому чиста висота приміщень (від рівня підлоги до низу плити перекриття) становить 2700 мм. Детальна експлікація приміщень наведена в Таблиці 1.1 та відображена на архітектурних планах у графічній частині.

Сходова клітка винесена за межі ліфтової шахти. Виходи з ліфтів на поверхах здійснюються у просторі ліфтові холи, які з'єднані з загальними коридорами. Обладнання машинного відділення ліфтів розташоване на

спеціальному технічному поверсі. Вхідні групи будівлі облаштовані тамбурами, а над основними входами передбачені захисні піддашки від опадів.

Експлікація приміщень

Таблиця 1.1.

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²
План на відмітці 0.000		
Офіс №1		
1	Тренажерний зал	101
2	Аптечний кіоск	64,14
3	Хол	67,65
4	Ліфт	23,60
5	Офіс	116,45
6	Кімната конс'єрши	7,9
7	Сходова клітка	15,39
8	Коридор	55,06
9	Офіс	57,06
10	Чоловіча вбиральня	11,96
11	Жіноча вбиральня	11,96
12	Кімната ЛГЖ	3,07
13	Кладова вбирального інвентаря	4,48
14	Побутове приміщення	13,26
15	Офіс	37,48
16	Хол	20,68
	Загальна площа офісу	572,86

	№1	
Офіс №2		
17	Тамбур	2,62
18	Пост охорони	16,47
19	Санвузол	4,47
20	Хол	17,2
21	Офіс ТСЖ	28,48
22	Вестибюль	13,44
	Загальна площа офісу №2	82,68
Житлова частина будинку		
23	Тамбур	3,64
24	Тамбур	2,8
25	Тамбур	2,6
26	Сходова клітка	18,33
27	Коридор	30
28	Кімната вбирального інвентаря	6,37
29	Ліфтовий хол	9,48
30	Вестибюль	7,73
31	Електрощитова	12,64
32	Тамбур	3,67
33	Тамбур	3,43
	Загальна площа житлової частини	100,69
Продовольчий магазин		
34	Тамбур	2,67

35	Коридор	13,06
36	Вбиральня	2,26
37	Кімната вбирального інвентаря	2,11
38	Побутове приміщення	7,05
39	Торговий зал магазину	113,43
40	Тамбур	4,14
41	Вестибюль	22,78
42	Сходова клітка	26,4
43	Електрощитова	8,48
44	Торговий зал магазину	369,54
45	Операторна	11,58
46	Приймальна	8,8
47	Приміщення для відходів	7,38
48	Сходова клітка	23,12
49	Тамбур	3,99
50	Загрузка пром. магазину	36,47
51	Підсобне приміщення	4,8
52	Мийна тари	6,13
53	Місце влашт. холодильників	17,26
54	Мийна інвентарю	7,52
55	Кімната вбирального інвентаря	1,94
56	Загрузка пром. магазину	8,98
57	Вбиральня	1,85

58	Вбиральня	1,33
59	Коридор	17,77
60	Головна каса	5,57
61	Кабінет директора. Бухгалтерія	8,36
62	Адміністратор- товаровед	5,63
63	Сходова клітка	16,72
	Загальна площа пром. магазину	767,12
План на відмітці +3.900		
Офіс №1		
1	Офіс	74,32
2	Кабінет директора	38,28
3	Офіс	105,51
4	Офіс	116,45
5	Кабінет директора	27,8
6	Сходова клітка	15,39
7	Коридор	55,06
8	Офіс	57,06
9	Чоловіча вбиральня	11,96
10	Жіноча вбиральня	11,96
11	Кімната ЛГЖ	3,07
12	Кладова вбирального інвентаря	4,48
13	Побутове приміщення	13,26
14	Офіс	37,48

15	Хол	20,68
	Загальна площа офісу №1	592,76
Житлова частина будинку		
16	Лоджія	6,33
17	Сходова клітка	18,33
18	Коридор	33
19	Хол	6,68
20	Кімната вбирального інвентаря	6,38
21	Ліфтовий хол	9,45
22	Санвузол	5,26
23	Кухня	11,61
24	Житлова кімната	11,35
25	Житлова кімната	18,92
26	Житлова кімната	11,37
27	Туалет	1,74
28	Коридор	16,75
29	Житлова Кімната	15,08
30	Кухня	17,21
31	Схавузол	3,91
32	Коридор	6,53
	Загальна площа житлової частини	191,17
Продовольчий магазин		
33	Коридор	15,13
34	Вбиральня	3,05

35	Кладова	2,88
36	Сходова клітка	6,6
37	Торговий зал магазину	677,84
38	Операторна	9,11
39	Приймальна	7,38
40	Сходова клітка	23,12
41	Загрузка пром. Магазину	49,27
42	Кабінет директора. Бухгалтерія	14,38
43	Адміністратор- товаровед	10,57
44	Головна каса	6,79
45	Коридор	11,67
46	Мийна інвентарю	6,13
47	Кладова вбирального інвентаря	1,94
48	Вбиральня	1,85
49	Вбиральня	1,33
	Загальна площа пром. магазину	849,04
План типового поверху		
1	Житлова Кімната	17,08
2	Житлова Кімната	14,19
3	Туалет	1,42
4	Санвузол	3,55
5	Коридор	9,38

6	Кухня	8,16
7	Житлова Кімната	20,84
8	Кухня	10,15
9	Коридор	6,37
10	Санвузол	3,35
11	Санвузол	3
12	Коридор	5,97
13	Кухня	10,15
14	Житлова Кімната	20,84
15	Санвузол	4,01
16	Туалет	1,42
17	Коридор	9,38
18	Кухня	8,02
19	Житлова Кімната	17,08
20	Житлова Кімната	14,19
21	Житлова Кімната	15,08
22	Коридор	6,84
23	Санвузол	3,91
24	Кухня	11,62
25	Лоджія	2,97
26	Лоджія	2,97
27	Кухня	11,62
28	Санвузол	3,91
29	Коридор	6,84
30	Житлова Кімната	15,08
31	Санвузол	6,71
32	Коридор	14,17

33	Туалет	1,63
34	Житлова Кімната	10,75
35	Житлова Кімната	18,92
36	Житлова Кімната	11,35
37	Кухня	10,84
38	Коридор	33
39	Лоджія	6,33
40	Сходова клітка	18,33
41	Кухня	11,61
42	Житлова Кімната	11,35
43	Житлова Кімната	18,92
44	Житлова Кімната	11,37
45	Туалет	1,74
46	Санвузол	5,26
47	Коридор	16,75
48	Житлова Кімната	15,08
49	Лоджія	2,97
50	Кухня	10,82
51	Коридор	6,53
52	Санвузол	3,91
53	Санвузол	3,91
54	Кухня	10,82
55	Лоджія	2,97
56	Житлова Кімната	15,08
57	Коридор	6,53
58	Коридор	19,8
59	Хол	14,17

60	Ліфтовий хол	9,45
	Загальна площа типового поверху	600,77

1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Проектована споруда базується на монолітній каркасній конструктивній системі. Необхідна просторова жорсткість та стійкість каркасу досягається завдяки спільній та нерозривній роботі монолітних залізобетонних перекриттів, колон та діафрагм жорсткості (стін).

- **Фундамент:** Суцільна монолітна залізобетонна фундаментна плита. Використовується важкий бетон класу С16/20 (об'ємна маса 2400 кг/м³) та армування стрижнями з арматури класу А400С. Стіни підвального поверху виконані з монолітного залізобетону.
- **Колони:** Виконуються з монолітного важкого бетону класу С20/25 (2400 кг/м³), просторово армовані стрижнями класу А400С.
- **Зовнішні стіни (огороджувальні конструкції):** Мають багатошарову структуру. Основний несучий шар – стінові газобетонні блоки завтовшки 400 мм. Система теплоізоляції складається з мінераловатних плит товщиною 100 мм та повітряного прошарку. Зовнішнє оздоблення вирішено за принципом "вентильованого фасаду" з облицюванням керамогранітними плитами.
- **Внутрішні стіни та перегородки:** Міжквартирні стіни зводяться з газоблоків товщиною 200 мм. Несучі стіни сходово-ліфтового вузла (шахти ліфтів, сходові клітки) – монолітні залізобетонні, товщиною 200 мм (бетон С20/25, арматура А400С). Міжкімнатні перегородки виконуються з керамічної цегли товщиною 120 мм.

- **Перекриття та покриття:** Монолітні залізобетонні плити товщиною 200 мм. Матеріал – бетон С20/25, робоче армування – сталь А400С, конструктивне – А240С.

Віконні та балконні блоки відіграють ключову роль у забезпеченні інсоляції та естетичного вигляду фасадів. Площа засклення розрахована відповідно до потреб у природному освітленні кожного приміщення. Віконні конструкції виготовлені з якісного металопластикового профілю з енергозберігаючими склопакетами. Верхній обріз вікон максимально піднято до рівня стелі для оптимізації освітлення вглиб кімнат. Балкони та лоджії облаштовуються за допомогою сучасних систем безрамного скління на напрямних.

Дверні блоки відповідають чинним нормам ДБН. Внутрішні та зовнішні двері підібрані відповідно до функціоналу (одно- та двопільні, різної ширини: 0,8 м, 0,9 м, 1,3 м, 1,5 м, 1,8 м; висота переважно 2,1 м та 2,3 м). З міркувань пожежної безпеки та для забезпечення безперешкодної евакуації зовнішні двері та двері на шляхах евакуації відчиняються назовні (у напрямку руху).

Сходова клітка освітлюється природним шляхом через вікна та обладнана металевими огороженнями перил із пластиковими поручнями. Передбачено вихід на плоску покрівлю. Ліфтові шахти розраховані на монтаж пасажирських ліфтів вантажопідйомністю 400 кг.

Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

- **Внутрішнє:** Стіни та перегородки у житлових кімнатах підлягають високоякісному штукатуренню з подальшим фарбуванням акриловими сумішами. У санвузлах стіни повністю облицьовуються керамічною плиткою. На кухнях плиткою оздоблюється "робоча зона", решта поверхонь тинькується та фарбується. Підлогове покриття у житлових зонах – паркетна дошка; у вологих

приміщеннях (кухні, санвузли) – керамічна плитка на клейовій суміші типу Ceresit CM11.

- **Покрівля:** Пласка, суміщена. Гідроізоляційний килим виконується з рулонних матеріалів (Гідроізол ХКП-3.0 + ЕКП-5.0). Як теплоізоляція застосовуються плити екструдованого пінополістиролу (напр., URSA XPS N-III-L) товщиною 200 мм. Водовідведення атмосферних опадів вирішено через систему внутрішніх водостоків.

Фасади: Зовнішні поверхні оздоблюються за технологією навісних вентильованих фасадів із застосуванням керамограніту та мінераловатного утеплювача.

Зовнішнє та внутрішнє опорядження

Внутрішнє оздоблення – оштукатурені та покриті акриловими фарбами стіни та перегородки в житлових кімнатах; у суміщених санвузлах – керамічна плитка на всю висоту стіни; в кухнях – керамічна плитка тільки робоча частина, остальне – штукатурка з покриттям акриловими фарбами.

Підлоги в квартирах – із паркетної дошки. У санвузлах і кухнях – із керамічної плитки на клею Ceresit CM11.

Покрівля запроектована пласка із гідроізолу (ХКП-3.0 + ЕКП-5.0). Утеплювач – плити з екструдованого пінополістиролу URSA XPS N-III-L товщиною 200 мм.

Для водовідведення із покрівлі запроектована система внутрішніх водостоків.

Зовнішні стіни житлового будинку – скріплена теплоізоляція із опорядженням керамограніту "Вентильованого фасаду".

Специфікація вікон і дверей

Таблиця 1.2.

Позиція	Позначення	Розміри коробок, мм	К-сть	Примітки
		<u>Вікна</u>		
В-1	Вікно індивідуальне,прямокутне з подвійним заскленням	1300 × 2000 (h)	23	Матеріал Металопласт
В-2	Вікно індивідуальне,прямокутне з подвійним заскленням	2000 × 2000	4	Матеріал Металопласт
В-3	Вікно індивідуальне,прямокутне з подвійним заскленням	1500 × 2000	19	Матеріал Металопласт
В-4	Вікно індивідуальне,прямокутне з подвійним заскленням	1000 × 1500	50	Матеріал Металопласт
В-5	Вікно індивідуальне,прямокутне з подвійним заскленням	1500 × 1500	148	Матеріал Металопласт
В-6	Вікно індивідуальне,прямокутне з подвійним заскленням	800 × 1500	110	Матеріал Металопласт
В-7	Вітраж	9800 × 3600	4	Матеріал Металопласт
В-8	Вітраж	5300 × 3600	4	Матеріал Металопласт
В-9	Вітраж	6000 × 3600	4	Матеріал Металопласт
В-10	Вітраж	5200 × 3600	2	Матеріал Металопласт

В-11	Вітраж	4900 × 3600	6	Матеріал Металопласт
В-12	Вітраж	20800 × 3600	2	Матеріал Металопласт
В-13	Вітраж	4400 × 3600	2	Матеріал Металопласт
В-14	Вітраж	4700 × 3600	1	Матеріал Металопласт
В-15	Вітраж	2100 × 3600	3	Матеріал Металопласт
В-16	Вітраж	6000 × 3000	44	Матеріал Металопласт
В-17	Вітраж	4700 × 3000	12	Матеріал Металопласт
В-18	Вітраж	2550 × 3000	44	Матеріал Металопласт
В-19	Вітраж	3800 × 3000	22	Матеріал металопласт
		Двері		
Д-1	Двері індивідуальні, прямокутні одностворчасті	910 × 2100	426	Матеріал металопласт
Д-2	Двері індивідуальні, прямокутні вітражні	1800 × 2300	5	Матеріал металопласт
Д-3	Двері індивідуальні, прямокутні вітражні	1500 × 2300	9	Матеріал металопласт
Д-4	Двері індивідуальні, прямокутні вітражні	1320 × 2300	17	Металеві
Д-5	Двері індивідуальні, прямокутні одностворчасті	1010 × 2100	126	Металеві
Д-6	Двері індивідуальні, прямокутні балконні	800 × 2100	120	Матеріал металопласт

Перемички при перекритті дверних та віконних прорізів у зовнішніх та внутрішніх стінах, використані армовані газобетонні перемички YUTONG.

Таблиця 1.3. Відомість перемичок

Марка	Схема перерізу
1	2
ПР-1	
ПР-2	

Специфікація перемичок

Таблиця 1.4.

Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Маса Одиниці	Примітка
1	Серія 1.038.1-1	2ПБ 13-п	426	54	
2	--/--	2ПБ 19-3п	2	81	

1.3. Інженерні мережі

Водопостачання та водовідведення

Холодна вода: Живлення комплексу передбачається від існуючої міської магістралі високого тиску через ЦТП. Підземний ввід монтується з ПВХ труб діаметром 110 мм на глибині не менше 1,5 м. Внутрішня мережа

є об'єднаною (господарсько-питна та протипожежна) кільцевого типу. Облік води здійснюється за допомогою загальнобудинкового вузла комерційного обліку та поквартирних лічильників. Трубна розводка виконується зі сталевих оцинкованих та поліетиленових труб, ізольованих матеріалом типу “Thermaflex” FRZ у неопалюваних зонах.

Гаряча вода: Для забезпечення мешканців гарячою водою запроектовано використання індивідуальних смісних електроводонагрівачів (бойлерів).

Каналізація: Екологічна безпека (охорона ґрунтових вод і повітря) на території м. Долина забезпечується надійним відведенням стоків. Побутові стічні води скидаються в існуючий колектор Ø600 мм. Зовнішні випуски монтуються з керамічних або полімерних труб (ДБН В.2.5-75:2013). Для підвального поверху організовано окремий випуск із засувкою, обладнаною електроприводом. Внутрішні стояки та розводка (згідно ДБН В.2.5-64:2012) монтуються з чавунних та пластикових труб. Дощові води з покрівлі видаляються через систему внутрішніх водостоків.

Опалення та вентиляція

Система теплопостачання – централізована, з параметрами теплоносія 105°C/70°C. Розводка тупикова, верхня. Як нагрівальні прилади застосовуються сталеві радіатори типу “Purmo”, оснащені терморегуляторами “Herz” для підтримки комфортного мікроклімату. Магістралі монтуються зі сталевих та металопластикових труб Reh-Al-Reh.

Вентиляція приміщень передбачена природна припливно-витяжна. Свіже повітря надходить через припливні клапани (типу В-75) та мікропровітрювання вікон, а відпрацьоване видаляється через вентиляційні канали та шахти на даху (ДБН В.2.5-67:2013). Для безпеки при пожежі передбачені системи димовидалення з холів (ВД1 з клапанами КДМ-2) та підпір повітря в ліфтові шахти (система ПП1).

Електро- та газопостачання

Житловий будинок відноситься до II категорії надійності електропостачання (розрахункова потужність – 125 кВт). Живлення здійснюється двома взаєморезервуючими кабельними лініями 0,4 кВ від ЗТП-315. Ввідно-розподільний пристрій (ВРП-2202) забезпечує розподіл енергії та багатотарифний облік. Внутрішня проводка виконується мідними кабелями у захисних трубах та коробах із застосуванням системи заземлення TN-C-S та пристроїв захисного відключення (ПЗВ). Передбачено робоче, аварійне (евакуаційне) та зовнішнє освітлення території.

Газопостачання (якщо передбачене технологічно для комерційних приміщень) підключається від існуючих газопроводів згідно з вимогами ДБН В.2.5-20-2001.

Протипожежні заходи

Будівля має II ступінь вогнестійкості. Комплекс протипожежних рішень включає: нормативні розриви до сусідніх споруд, зовнішнє пожежогасіння (від гідрантів, витрата 15 л/с протягом 3 годин), круговий об'їзд для спецтехніки (шириною 3,5 м) та внутрішнє пожежогасіння від пожежних кранів з рукавами по 20 метрів. Евакуація відбувається через незадимлювану сходову клітку з переходом через відкриту повітряну зону (балкони).

1.4. Будівельна фізика

Експлуатаційні якості будівлі визначаються не тільки розмірами і об'ємами приміщень, їх оздобленням і ступенем обладнання інженерними і санітарно-технічними засобами, але і конструкцією огорожень, які захищають приміщення від холоду (або сонячної радіації), опадів і інших зовнішніх впливів. Огородження розділяють два різних середовища з

різними характеристиками: температурою, тиском повітря, вологістю, силою шуму, вони забезпечують захист від проникнення повітря, вологи, звука і світла.

Основними із фізичних процесів є: будівельна теплотехніка (теплопередача, вологісний режим, повітропроникнення), будівельна світлотехніка (природне і штучне освітлення приміщення, інсоляція і сонячна радіація), будівельна акустика (звукоізоляція і акустика приміщень).

Конструкції огороження розробляються виходячи з основних теплотехнічних вимог, що пред'являються до них: опору теплопередачі, повітронепроникності, вологісного режиму.

1.4.1. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Експлуатаційна надійність і комфорт будівлі залежать не лише від планування, а й від теплофізичних властивостей огорожувальних конструкцій. Вони ізолюють внутрішні приміщення від зовнішнього середовища, мінімізуючи втрати тепла, захищаючи від вологи, вітру та зовнішнього шуму.

Місто Долина територіально належить до першої температурної зони України. Відповідно до нормативів ДБН В.2.6-31:2006 "Теплова ізоляція будівель", мінімально допустимий термічний опір для зовнішніх стін у цій зоні складає **$R = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$** .

Конструкція зовнішньої стіни: внутрішній шар товщиною 0.4 м із газобетонних блоків $\gamma=400\text{кг}/\text{м}^3$; шар теплоізоляції URSA GEO П30 Фасад, зовнішній шар – із керамогранітних плит 0.016 м $\gamma=1400\text{кг}/\text{м}^3$ вентиляований фасад.

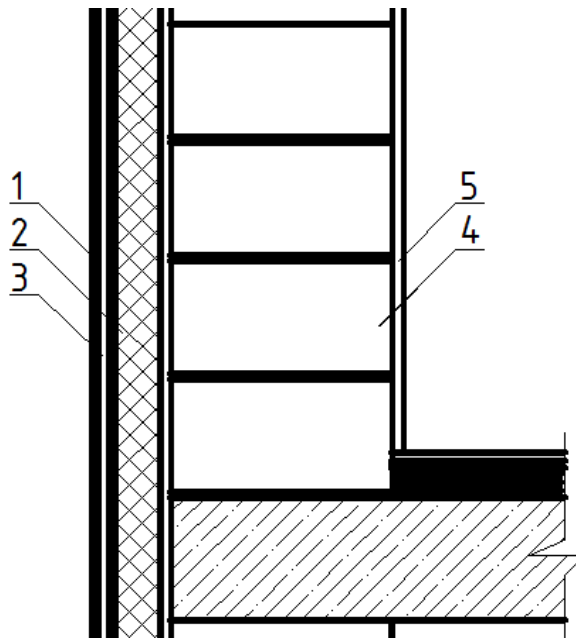


Рис. 1.1. Конструкція зовнішньої стіни

1. Керамогранітні плити 16мм;
2. Повітряний прошарок 80мм;
3. Мінераловатні плити URSA GEO П30 Фасад товщиною 100мм;
4. Газоблок 200х400х600мм;
5. Цементно – вапняна штукатурка.

Теплотехнічні показники зовнішньої стіни

Таблиця 1.5.

№ Шару	Матеріал шару огорожувальної конструкції	Густина $\rho_0, \frac{кг}{м^3}$	Товщина шару, $\delta, мм$	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності $\lambda_p, \frac{Вт}{м \cdot К}$	Розрахунковий коефіцієнт теплозасвоєння $S, \frac{Вт}{м^2 \cdot К}$
1	Утеплювач URSA GEO П30 Фасад	34	х	0,046	0,32
2	Кладка з газоблоків YTONG	1000	400	0,5	8,01

3	Цементно – вапняна штукатурка	1600	16	0,81	9,76
---	----------------------------------	------	----	------	------

Визначаємо термічні опори окремих шарів:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,16}{0,81} = 0,024 \text{ м}^2 \text{ °К/Вт} - \text{цементно – вапняний розчин};$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,4}{0,5} = 0,8 \text{ м}^2 \text{ °К/Вт} - \text{кладка з газоблоків AEROC};$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{x}{0,046} \text{ м}^2 \text{ °К/Вт} - \text{мінеральна вата URSA GEO П30 Фасад}.$$

Загальний термічний опір непрозорої термічно однорідної огороджувальної конструкції:

$$R_q = \frac{1}{\alpha_в} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_з} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_з} =$$

$$= 0,115 + 0,024 + 0,8 + \frac{x}{0,046} + 0,053 = 0,992 + \frac{x}{0,046} (\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт})$$

де $\alpha_в = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ °С}$ – коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні;

$\alpha_з = 23 \text{ Вт/м}^2 \text{ °С}$ - коефіцієнт тепловіддачі для умов зовнішньої поверхні (згідно додатка Е ДБН В.2.6-31-2006).

Має виконуватись умова:

$$R_q \geq R_{q,\min} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

Мінімальну товщину утеплювача знаходимо із залежності:

$$0,992 + \frac{x}{0,046} \geq 3,3$$

Звідки $x = 0,093 \text{ м}$. Приймаємо товщину утеплювача URSA GEO Фасад 100 мм.

Загальний термічний опір стіни з утеплювачем:

$$R_q = \frac{1}{\alpha_6} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_3} = 0,115 + 0,024 + 0,8 + 2,67 + 0,043 = 3,65 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт} > R_{q,\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

$$R_q = 3,65 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт} > R_{q,\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт} - \text{умова виконується}$$

1.4.2. Теплотехнічний розрахунок покриття

Допустиме значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій для горищних покриттів та перекриттів неопалювальних горищ становить $R_{q,\text{min}} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$.

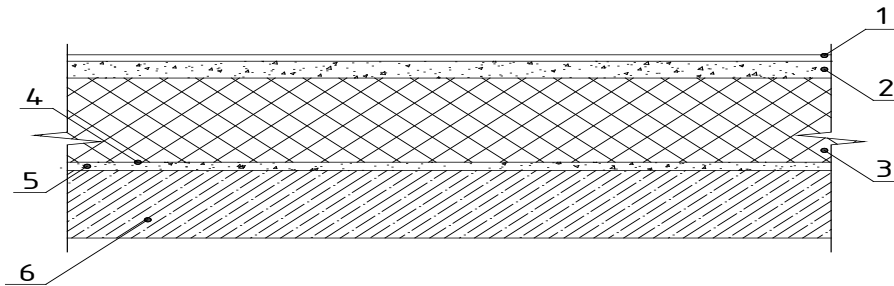


Рис. 1.2. Конструкція суміщеної покрівлі:

1-рулонний килим; 2- стяжка з цементно – піщаного розчину; 3- утеплювач URSA XPS N – III; 4- пароізоляційна плівка; 5- стяжка з цементно – піщаного розчину; 6- монолітна плита покриття;

Теплотехнічні показники суміщеної покрівлі

Таблиця 1.6.

№ Шару	Матеріал шару огорожувальної конструкції	Густина $\rho_0, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Товщина шару, $\delta, \text{мм}$	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності $\lambda_p, \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$	Розрахунковий коефіцієнт теплозасвоєння $S, \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$

1	Гідроізол	1200	2	0,22	5,69
2	Стяжка з цементно – піщаного розчину	1600	40	0,81	9,76
3	Утеплювач – екструдований пінополістирол марки URSA URSA XPS N - III	35	x	0,033	0,36
4	Пароізоляційна плівка	600	2	0,17	3,53
5	Стяжка з цементно – піщаного розчину	1600	20	0,81	9,76
6	Монолітна плита покриття	2400	200	1,86	17,88

Визначаємо термічні опори окремих шарів:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,2}{1,86} = 0,107 \text{ м}^2 \text{ °К/Вт} \text{ – монолітна плита покриття;}$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,02}{0,81} = 0,024 \text{ м}^2 \text{ °К/Вт} \text{ – стяжка з цементно – піщаного розчину;}$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,002}{0,17} = 0,012 \text{ м}^2 \text{ °К/Вт} \text{ – пароізоляційна плівка;}$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{x}{0,033} \text{ м}^2 \text{ °К/Вт} \text{ – Утеплювач – екструдований пінополістирол}$$

марки URSA URSA XPS N - III;

$$R_5 = \frac{\delta_5}{\lambda_5} = \frac{0,04}{0,81} = 0,049 \text{ м}^2 \text{ °К/Вт} \text{ – стяжка з цементно – піщаного розчину;}$$

$$R_6 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,002}{0,22} = 0,009 \text{ м}^2 \text{ °К/Вт} \text{ – рулонний килим;}$$

Загальний термічний опір огорожувальної конструкції:

$$R_q = \frac{1}{\alpha_6} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

$$= 0,115 + 0,107 + 0,024 + 0,012 + \frac{x}{0,033} + 0,049 + 0,009 = 0,316 + \frac{x}{0,033} (m^2 \cdot K / Bm)$$

Має виконуватись умова:

$$R_q \geq R_{q,\min} = 4,95 m^2 \cdot K / Bm$$

Мінімальну товщину утеплювача знаходимо із залежності:

$$0,316 + \frac{x}{0,033} \geq 4,9$$

Звідки $x = 0,152$ м. Приймаємо товщину утеплювача URSA URSA XPS N – III 200мм.

Загальний термічний опір суміщеного покриття з утеплювачем:

$$R_q = 0,115 + 0,107 + 0,024 + 0,012 + 6,06 + 0,049 + 0,009 = 6,376 m^2 \cdot K / Bm > R_{q,\min} = 4,95 m^2 \cdot K / Bm$$

Отже, конструкція покриття задовольняє теплотехнічним вимогам.

1.5. Техніко-економічні показники

Згідно ДБН В.2.2-15-2005 “Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення”, додаток В, техніко-економічні показники по житловому будинку включають:

Техніко-економічні показники

Таблиця 1.7.

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Показники
1	2	3	4
1.	Кількість поверхів		10
2.	Висота поверхів	м	3 ; 3
3.	Кількість квартир	шт	54
4.	Площа забудови	м ²	562,3
5.	Будівельний об'єм	м ³	2054,6
6.	Загальна корисна площа	м ²	1700
7.	Житлова площа	м ²	3750

Розділ 2 Розрахунково-конструктивна частина

2.1. Обґрунтування вибору конструкцій

Проектом передбачено зведення багатоквартирного житлового будинку в м. Долина за каркасно-монолітною конструктивною схемою. Просторова жорсткість та стійкість будівлі забезпечуються сумісною роботою вертикальних і горизонтальних елементів несного каркаса — монолітних залізобетонних колон, діафрагм жорсткості (стін) та міжповерхових перекриттів.

Застосування монолітних залізобетонних конструкцій забезпечує ефективний перерозподіл зусиль, що сприяє рівномірному осадженню фундаментів та мінімізує ризик виникнення усадочних чи деформаційних тріщин. Оскільки весь комплекс експлуатаційних навантажень сприймається та передається безпосередньо на тримальний остов, відпадає потреба у зведенні масивних внутрішніх перегородок. Це, у свою чергу, дозволяє виконувати огороджувальні конструкції (зовнішні стіни) з будь-яких сучасних матеріалів із високими теплотехнічними показниками.

Завдяки отриманню гладких і рівних поверхонь у процесі бетонування, суттєво спрощуються та здешевлюються подальші оздоблювальні роботи як на фасадах, так і всередині приміщень, що позитивно впливає на загальну кошторисну вартість будівництва. Окрім цього, монолітна технологія не обмежена типовими габаритами збірних елементів чи формувального оснащення, що відкриває широкі можливості для реалізації нестандартних архітектурно-планувальних рішень.

Безшовна структура монолітних споруд дозволяє:

- значно підвищити показники тепло- та звукоізоляції огороджувальних контурів;

- зменшити власну вагу будівлі (металомісткість та матеріаломісткість);
- локалізувати утворення тріщин;
- підвищити загальну міцність, експлуатаційну надійність та довговічність об'єкта.

Зважаючи на вищезазначені техніко-економічні переваги монолітного домобудування, у поточному проєкті було прийнято рішення щодо влаштування монолітних залізобетонних стін, колон, а також диска перекриття та покриття.

2.2. Проектування Багатоквартирний житловий будинок у м. Долина в програмі КОМПОНОВКА

2.2.1. Формування моделі будівлі

Обчислення просторового каркаса споруди реалізовано за допомогою програмного комплексу МОНОМАХ-САПР. На основі заданої координатної сітки в модулі КОМПОНОВКА було побудовано об'ємно-планувальну модель об'єкта. Процес позиціонування несних та огорожувальних конструкцій (зокрема колон, стінових панелей, міжповерхових перекриттів, покриття та фундаментної частини) здійснювався в інтерактивному діалоговому режимі шляхом прив'язки до відповідних вузлових точок плану.

При формуванні розрахункової схеми вертикальні зусилля диференціювали за типом прикладання:

- **постійні навантаження** від власної ваги міжкімнатних та самонесних стін вносилися як лінійні, а від конструкції підлоги — як рівномірно розподілені по площі плити;

- **тимчасові (змінні) навантаження**, зумовлені експлуатаційними факторами (вага меблів, устаткування, корисне навантаження від людей), задавалися суцільним розподілом по всій горизонтальній поверхні.

Обчислення власної ваги конструктиву програма виконує в автоматичному режимі. Для коректного моделювання горизонтальних (вітрових) впливів було інтегровано параметри кліматичного району проектування та вектори дії вітрового потоку.

Кінцева розрахункова модель будівлі генерується автоматично. Проведені статичний та динамічний аналізи дозволили встановити параметри напружено-деформованого стану конструкції, зокрема величини переміщень, внутрішніх зусиль та напружень у кожному компоненті системи під дією розрахункових сполучень завантажень.

На основі результатів, отриманих за допомогою методу скінченних елементів (МСЕ), здійснено перевірку несучої здатності та підбір оптимального армування й перерізів конструктивних елементів. Фінальним етапом роботи стало формування звітної документації (пояснювальної записки) та перенесення розрахункових даних до спеціалізованих модулів для подальшого графічного конструювання елементів.

2.2.2. Збір навантажень

Розрахунок будівлі виконувалина такі навантаження:

- ✓ власна вага конструкцій покриття і перекриття;
- ✓ корисне навантаження на перекриття;
- ✓ снігове навантаження;
- ✓ вітрове навантаження.

Навантаження згідно з ДБН В.1.2-2:2006 у ПК МОНОМАХ САПР задавали таким чином:

- до розрахункової схеми прикладали експлуатаційні значення навантажень;
- у діалоговому вікні **Вітер по ДБН** задавали коефіцієнт надійності за експлуатаційним значенням $\gamma_{fe} = 0,21$ (щоб до схеми були прикладені експлуатаційні значення вітрових навантажень);
- у діалоговому вікні **Коефіцієнти**, коефіцієнти надійності задавали як відношення коефіцієнтів за граничним значенням до коефіцієнтів за експлуатаційним значенням ($\gamma_{fm} / \gamma_{fe}$) навантажень.

Таблиця 2.1. Збір навантажень на 1м²горищногопокриття

№ пп	Найменування навантаження	Характеристичне навантажен., кПа	Коефіцієнти		Розрахункове навантаження, кПа
			γ_f	γ_n	
	Постійне навантаження				
1	Рулонний килим, $\delta = 0,015$ м, $\rho_m = 600$ кг/м ³	0,120	1,1	0,95	0,125
2	Стяжка з цементно-піщаного розчину М100, армована сіткою 150×150 діам. 4 Вр-I, $\delta = 0,04$ м, $\rho_m = 1800$ кг/м ³	0,720	1,2	0,95	0,821
3	Утеплювач –плити мінераловатні, $\delta = 0,2$ м, $\rho_m = 100$ кг/м ³	0,247	1,3	0,95	0,305
4	Пароізоляційнаплівка	0,014	1,2	0,95	0,016
5	Залізобетонна плита покриття, $\delta = 0,2$ м, $\rho_m = 2500$ кг/м ³	Навантаження враховується програмою автоматично			
Всього:		1,101			1,267
	Змінне навантаження				
	снігове	1,390	1,14	0,95	1,505
	Повне навантаження	2,491			2,772

Таблиця2.2. Збір навантажень на 1м²суміщеногопокриття

№ пп	Найменування навантаження	Характеристичне навантажен., кПа	Коефіцієнти		Розрахункове навантаження, кПа
			γ_f	γ_n	

Постійне навантаження					
1	Рулонний килим, $\delta = 0,015$ м, $\rho_m = 600$ кг/м ³	0,120	1,1	0,95	0,125
2	Стяжка з цементно-піщаного розчину М100, армована сіткою 150×150 діам. 4 Вр-I, $\delta = 0,04$ м, $\rho_m = 1800$ кг/м ³	0,720	1,2	0,95	0,821
3	Поліетиленоваплівка	0,014	1,2	0,95	0,016
4	Керамзито гравій	1,35	1,2	0,95	1,539
5	Утеплювач –плити мінераловатні, $\delta = 0,2$ м, $\rho_m = 100$ кг/м ³	0,2	1,3	0,95	0,247
6	Пароізоляційнаплівка	0,014	1,2	0,95	0,016
7	Залізобетонна плита покриття, $\delta = 0,2$ м, $\rho_m = 2500$ кг/м ³	Навантаження враховується програмою автоматично			
Всього:		2,418			2,764
Змінне навантаження					
снігове		1,390	1,14	0,95	1,505
Повне навантаження		3,808			4,269

Таблиця 2.3.Збір навантажень на 1 м² перекриття житлових приміщень

№ пп	Найменування навантаження	Характеристичне навантажен., кПа	Коефіцієнти		Розрахункове навантаження, кПа
			γ_{fm}	γ_n	
Постійне навантаження					
1	Керамічна плитка на цементно - піщаному розчині, $\delta = 0,015$ м, $\rho_m = 1900$ кг/м ³	0,285	1,1	0,95	0,298
2	Цементно-піщана стяжка, $\delta = 0,05$ м, $\rho_m = 1800$ кг/м ³	0,9	1,2	0,95	1,026
3	Утеплювач – URSAXPSN-III $\delta = 0,05$ м, $\rho_m = 90$ кг/м ³	0,045	1,3	0,95	0,056
4	Залізобетонна плита перекриття, $\delta = 0,2$ м, $\rho_m = 2500$ кг/м ³	Навантаження враховується програмою автоматично			
Всього:		1,23			1,38
Змінне навантаження, у т.ч.:		1,50			1,710
квазіпостійне		0,35	1,2	0,95	0,399
короткочасне		1,15	1,2	0,95	1,092
Повне навантаження		2,73			3,09

Таблиця 2.4.Збір навантаження від зовнішніх стін

№ пп	Найменування навантаження	Характерис- тичненаван- тажен., кПа	Коефіцієнти		Розрахункове навантаження, кПа
			γ_f	γ_n	
	Постійне навантаження				
1	Вапняно-піщаний розчин, $\delta = 0,02$ м, $\rho_m = 1600$ кг/м ³	0,320	1,2	0,95	0,365
2	Блоки газобетонні, $\delta = 0,4$ м, $\rho_m = 500$ кг/м ³	2	1,2	0,95	2,28
3	Утеплювач – URSAXPSN-III $\delta = 0,1$ м, $\rho_m = 90$ кг/м ³	0,09	1,3	0,95	0,103
4	Декоративні фасадні панелікерамограніт $\delta = 0,016$ м, $\rho_m = 1100$ кг/м ³	0,176	1,2	0,95	0,201
Всього:		2,586			2,949

Навантаження на 1 м.п. плити перекриття від стіни визначаємо залежно від висоти поверху (3 м):

- постійне характеристичне $2,586 \times 3 = 7,758$ кН/м;
- постійне розрахункове $2,949 \times 3 = 8,847$ кН/м.

Снігове навантаження

Сніговий район для м. Долина– IV. Характеристичне значення ваги снігового покриву 1200 Па (згідно ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування). На плиту покриття прикладаємо характеристичне значення снігового навантаження.

Вітрове навантаження

Вітровий район для м. Долина– IV. Характеристичне значення вітрового тиску 500 Па (згідно ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування).

Вітер

	Напрямок	Коефіцієнт
Вітер 1	35°	1
Вітер 2	105°	1

Вітровий район	4
Тиск W_0	0.539374 кН/м ²
Тип місцевості	IV
Коеф. географічної висоти C_{alt}	1

Аеродинамічний коеф.	1.4
Коеф. динамічності C_d	1.2
Коеф. надійності по експлуатаційному значенню Y_{fe}	0.21

2.2.3. Розрахунок будівлі. Результати розрахунку

Після того, як розрахункова модель завантажена всіма необхідними впливами, проводиться її просторовий аналіз за допомогою підсистеми «КОМПОНОВКА», що входить до складу ПК МОНОМАХ САПР. Результати цього аналізу слугують базою для подальших детальних розрахунків та конструювання кожного окремого елемента несучого каркасу будівлі. Під час обчислень програмний комплекс здійснює автоматичну перевірку коректності побудованої моделі, а інформацію про виявлені неточності чи помилки демонструє у спеціальному інформаційному вікні. Для оптимізації процесу проектування використовується функція типізації: у випадку, коли декілька поверхів мають ідентичну геометричну форму та розподіл навантажень, достатньо змодельовати та розрахувати лише один такий поверх. Далі він просто копіюється на відповідні висотні відмітки. При цьому автоматично переноситься не тільки геометрія поверху, але й усі результати проведених розрахунків, що дозволяє значно зекономити час на створення загальної моделі будівлі.

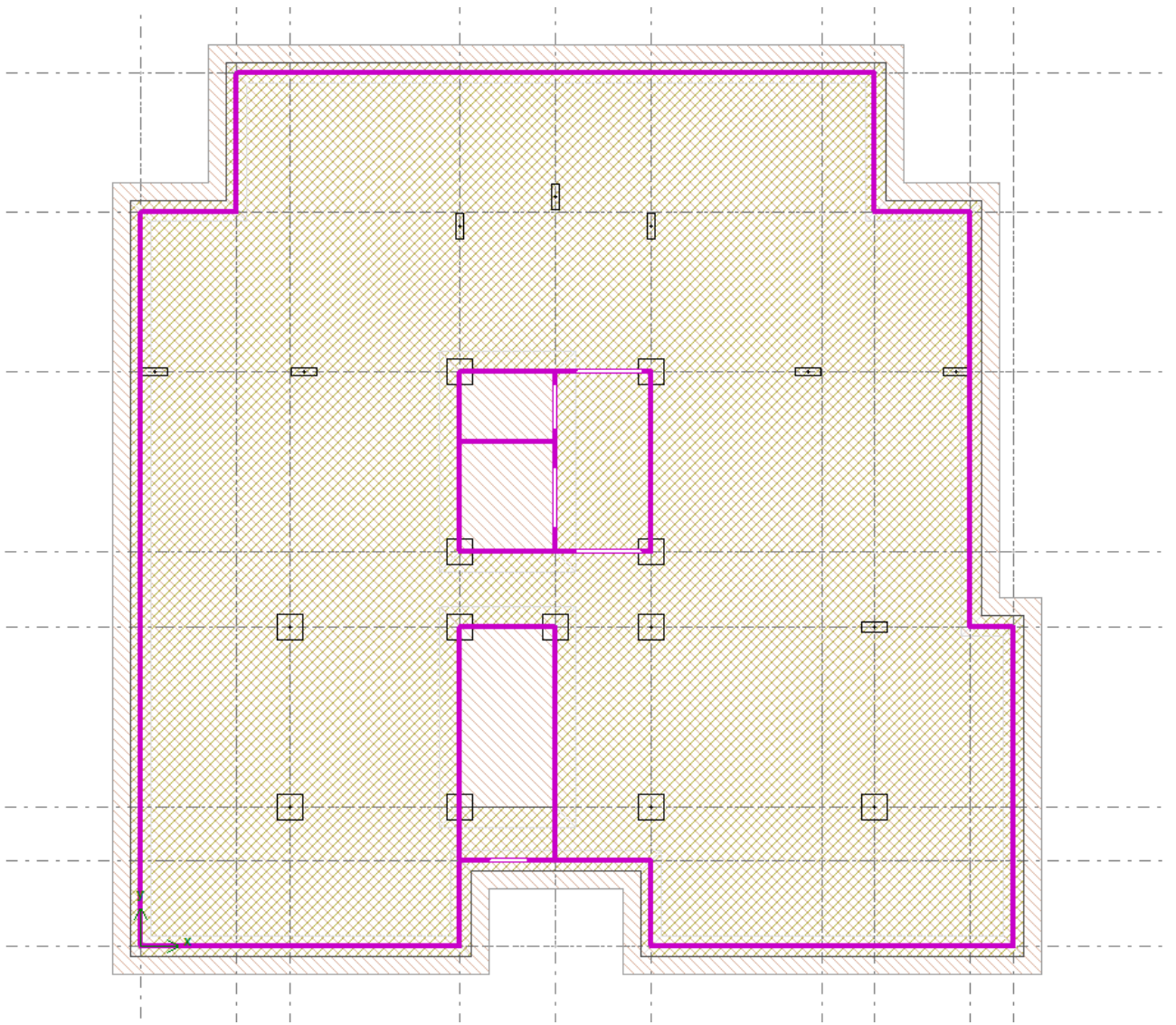


Рис. 2.1. Розрахункова схема на відмітці -2.000

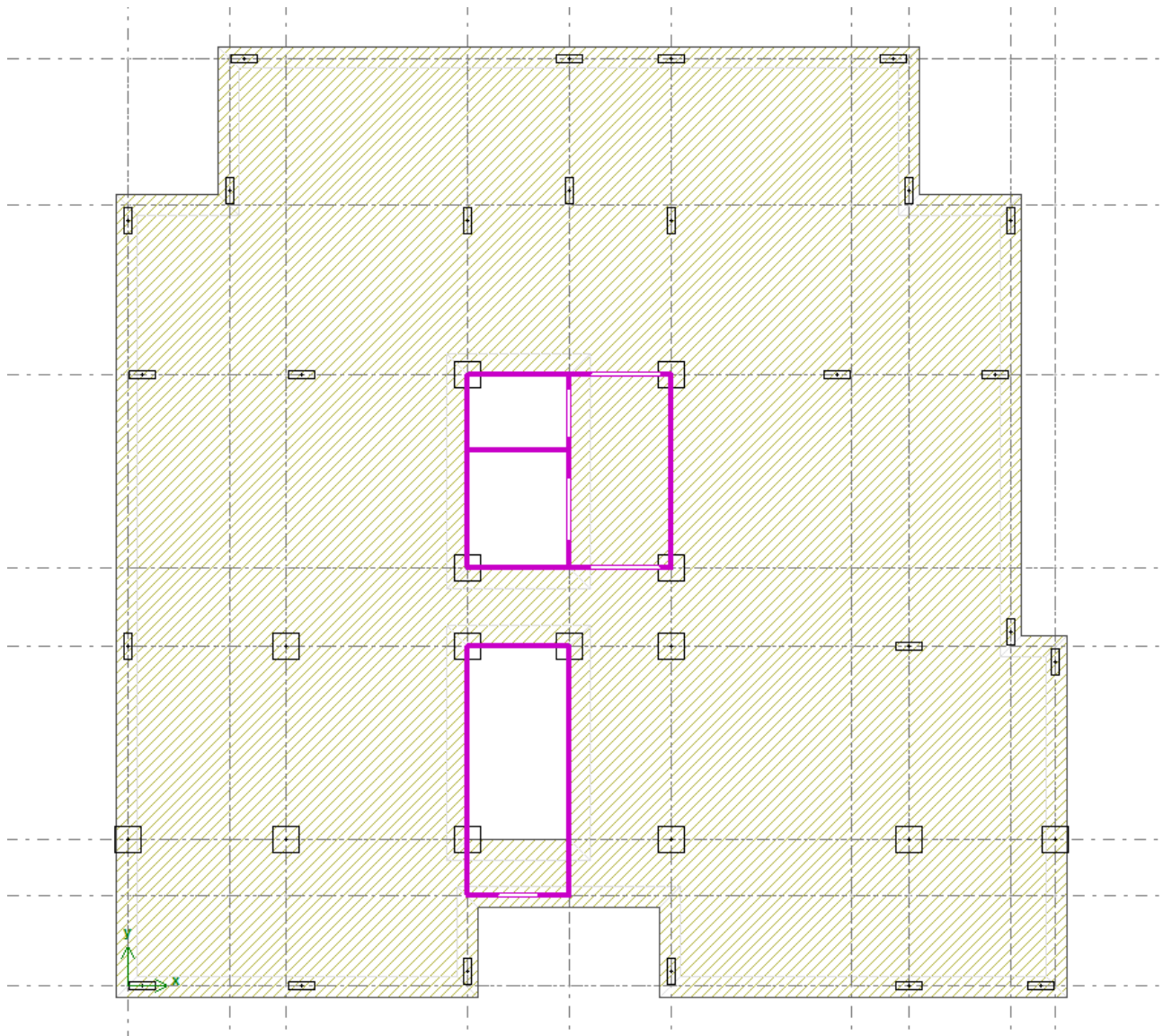


Рис. 2.2. Розрахункова схема типових поверхів

Наступний етап – виконання розрахунку МСЕ. Цей розрахунок є обов’язковим, і остаточні результати приймають саме за ним.

Для усіх поверхів розрахункової схеми крок триангуляції плит і стін прийнято укрупненим (по 3 м), а для нижніх трьох поверхів і останнього, де потрібна більша точність розрахунку, – по 1,5 м.

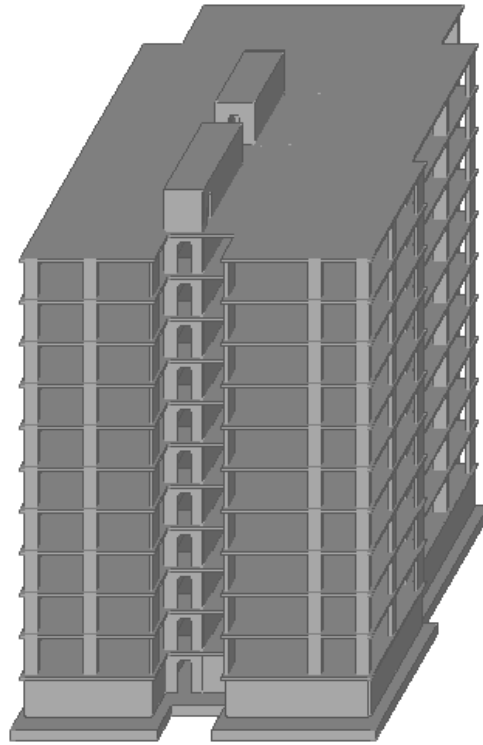


Рис. 2.6. Сформована розрахункова схема будівлі у тривимірному зображенні

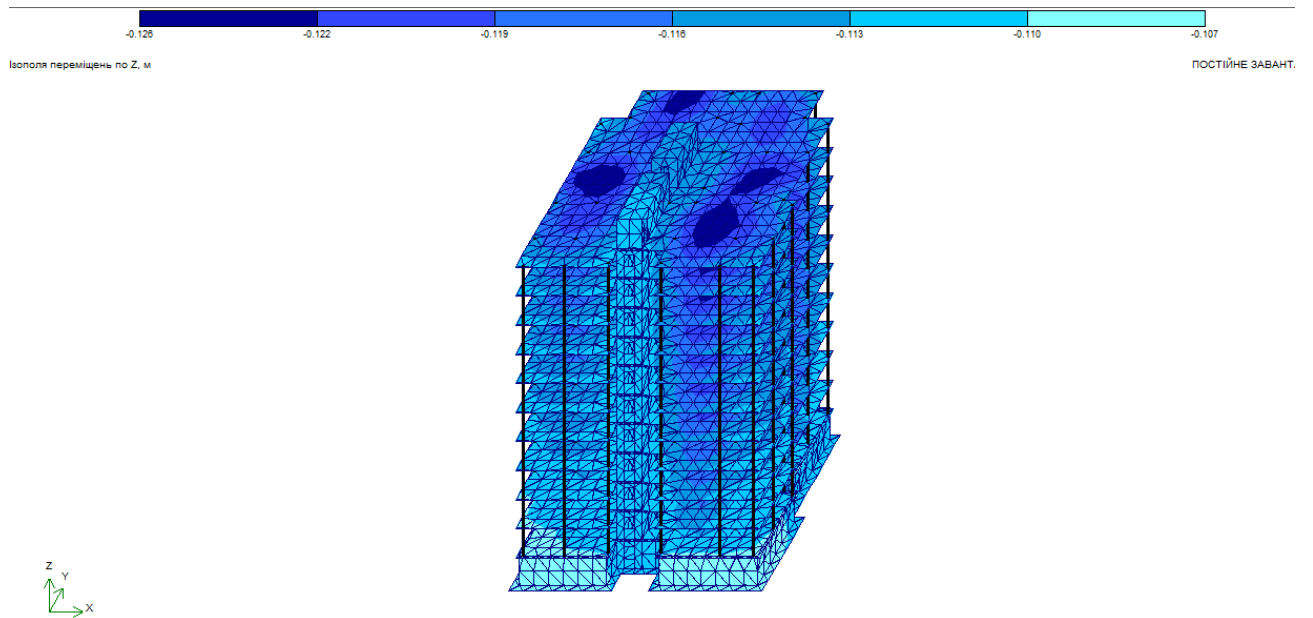


Рис. 2.7. Результати розрахунку МСЕ

Нижче наведено текст пояснювальної записки (фрагмент) за результатами розрахунку МСЕ у програмі КОМПОНОВКА конструктивних елементів підвального та 1-го поверху будівлі.

Характеристики будівлі

Відмітка планування	-0.5 м
Відмітка верху підколони	-2 м
Відмітка підосви фундаменту	-2.8 м
Схема розподілу горизонтальних навантажень при розрахунку всієї будівлі	Рамно-в'язева

Характеристики ґрунту

Об'ємна вага	17.652 кН/м ³
Кут внутрішнього тертя	22 °
Зчеплення	19.614 кПа
Модуль деформації	9806.807 кПа
Коефіцієнт Пуассона	0.4

Додаткові параметри розрахунку жорсткості пружної основи ґрунту

Lyambda	0.5
---------	-----

Матеріали

Назва	Тип	Модуль пружності, кПа	Коеф. Пуассона	Об'ємна вага, кН/м ³	Деталі
1. Фундамент	Залізобетон	2.94204e+007	0.2	24.517	C25, A400C, A400C
2. Стіни	Залізобетон	2.94204e+007	0.2	24.517	C30, A400C, A240C
3. Колони	Залізобетон	2.94204e+007	0.2	24.517	C30, A400C, A240C
4. Перекриття	Залізобетон	2.94204e+007	0.2	24.517	C30, A400C, A400C

Сумарні вертикальні навантаження

Постійне, кН	Довготривале, кН	Короткочасне, кН
Навантаження на відмітці низу стін і колон 1-го поверху		
184577.219	106636.211	32454.514
Власна вага фундаментних плит і додаткові навантаження на них		
18756.693	0	0

Витрати матеріалів.Всього							
Матеріали	Фундаменти	Стіни	Колони	Балки	Плити	Перегородки	Всього
Бетон, м3	510.03	510.11	582.44	0.00	1897.40	0.00	3499.98
Бетон, ціна	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	56104	9794	74131	0	363534	0	503562
Арматура, ціна	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	725.22	5643.01	4845.88	0.00	9486.99	0.00	20701.10
Опалубка, ціна	0	0	0	0	0	0	0
Всього, ціна	0	0	0	0	0	0	0

Експорт результатів розрахунку будівлі методом скінченних елементів до конструювальних програм КОЛОНА, ПЛИТА, СТІНА виконують за допомогою меню **Результати -Експорт ПК МОНОМАХ.**

2.3. Розрахунок і конструювання фундаментної плити

Розрахунок і конструювання плити перекриття виконували у програмі ПЛИТА ПК Мономах САПР . Для цього імпортували файл із цією плитою із програми КОМПОНОВКА. Розрахунок виконували за двома групами граничних станів – на міцність, тріщиностійкість і прогини.

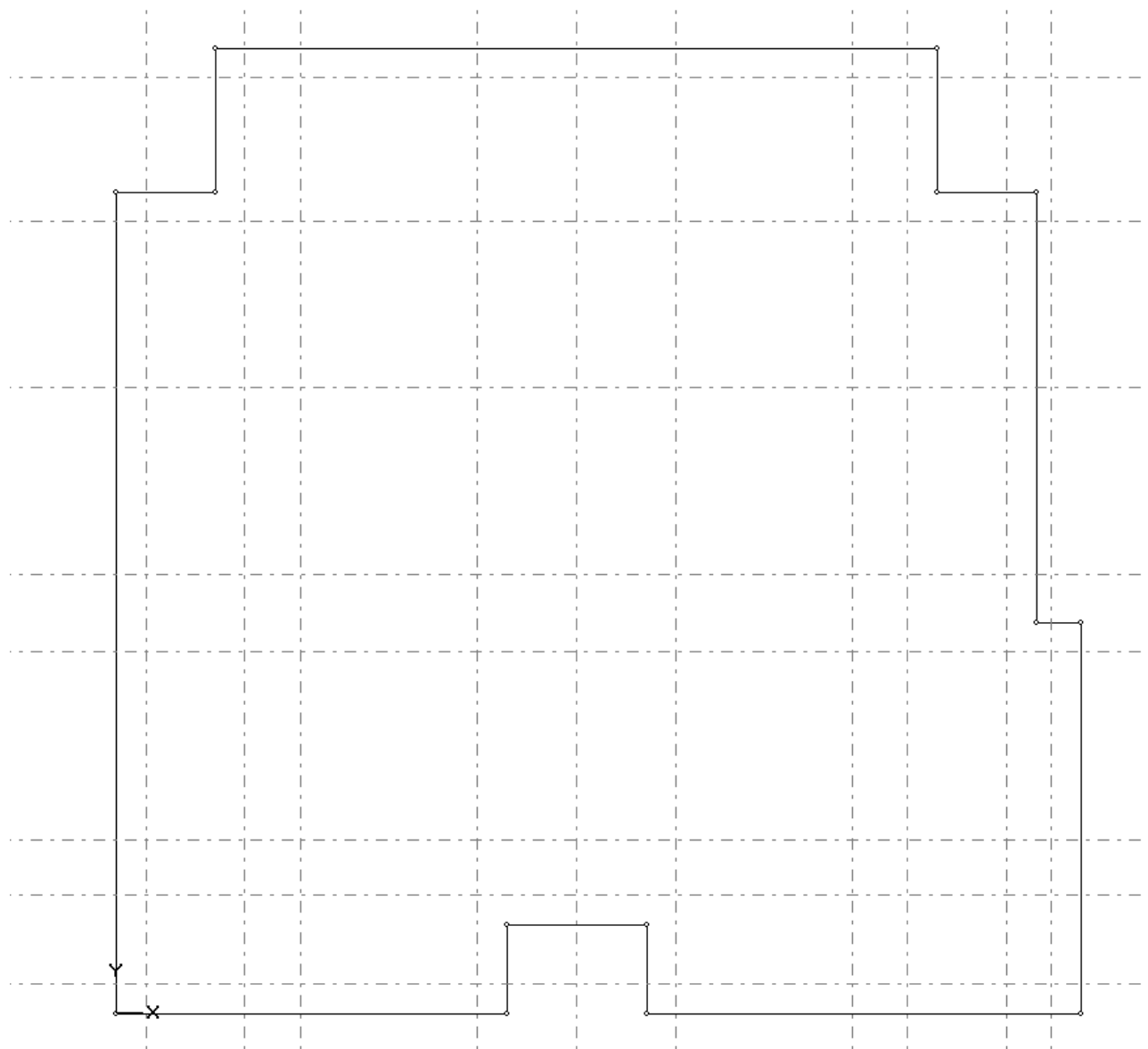
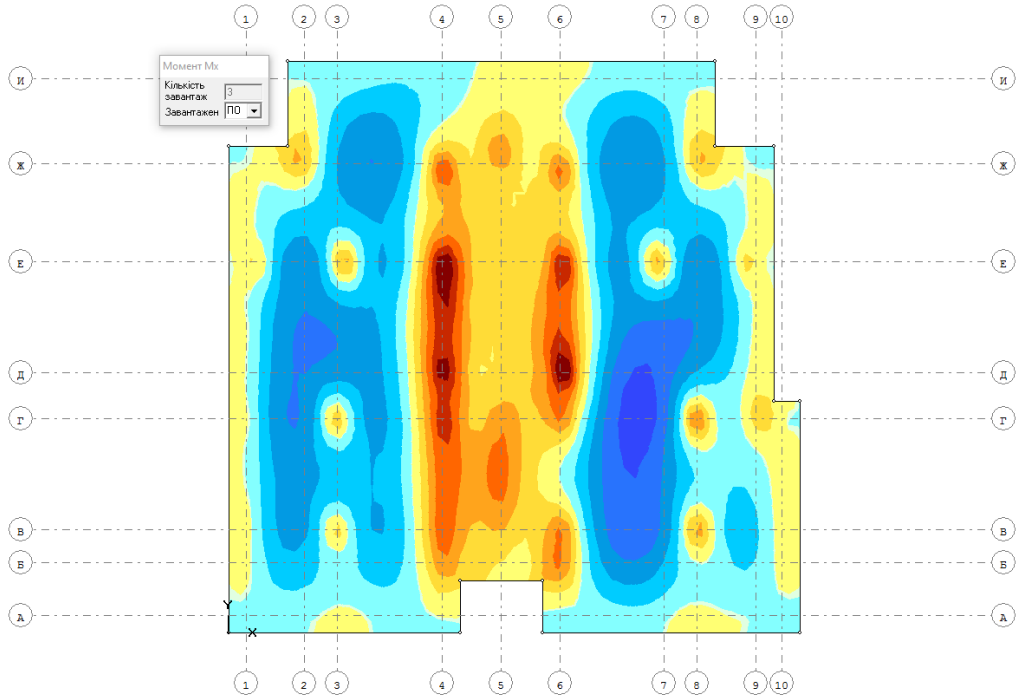


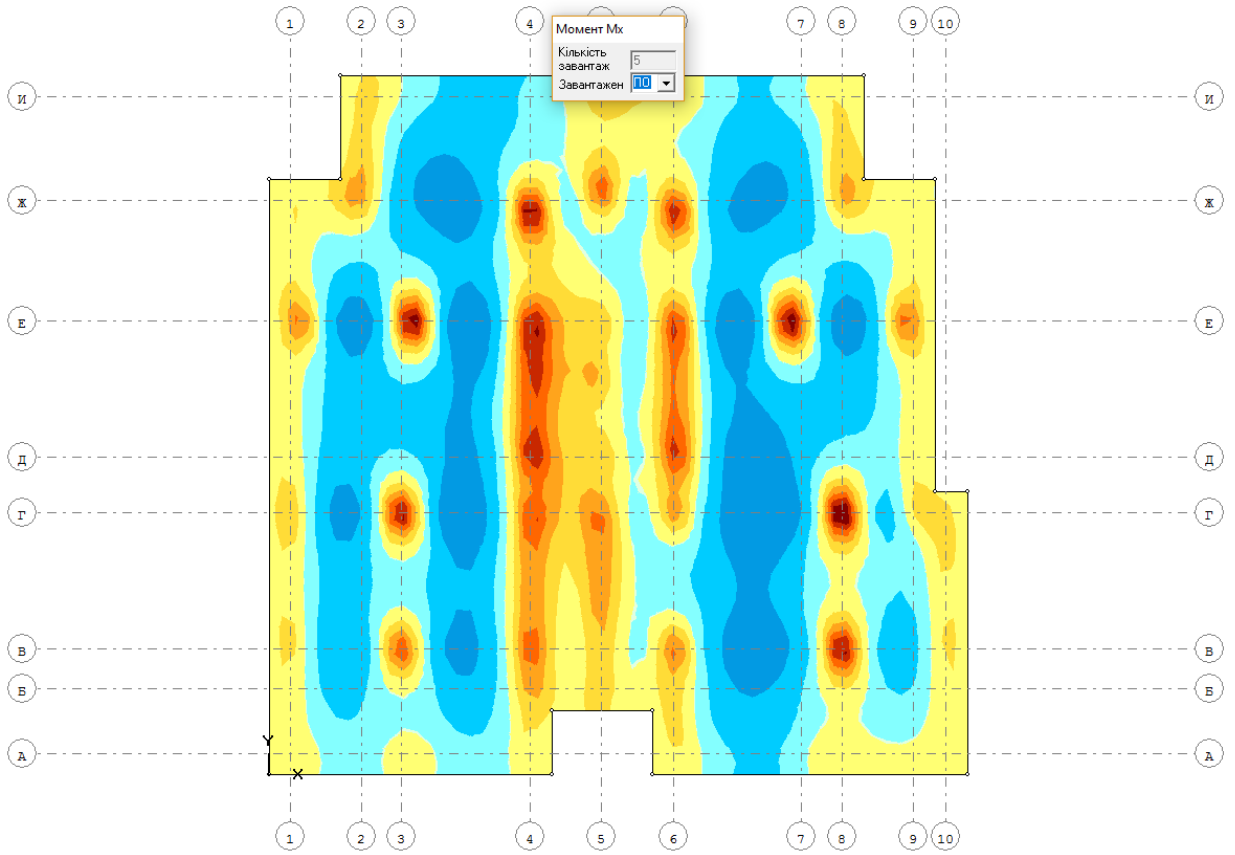
Рис. 2.8. Опалубкове креслення фундаментної плити

Результати статичного розрахунку плити

тс^м -96.5 -84.7 -63.5 -42.3 -21.2 -0.964 0.964 21.2 42.3 63.5 84.7 106 127
S = 50 см h = 80 см Момент Мх, тс^м Завантаження 1. Навантаження постійне.



тс^м -27.9 -19.5 -9.75 -0.279 0.279 9.75 19.5 29.2 39 48.7 58.5
S = 50 см h = 100 см Момент Мх, тс^м Завантаження 1. Навантаження постійне.



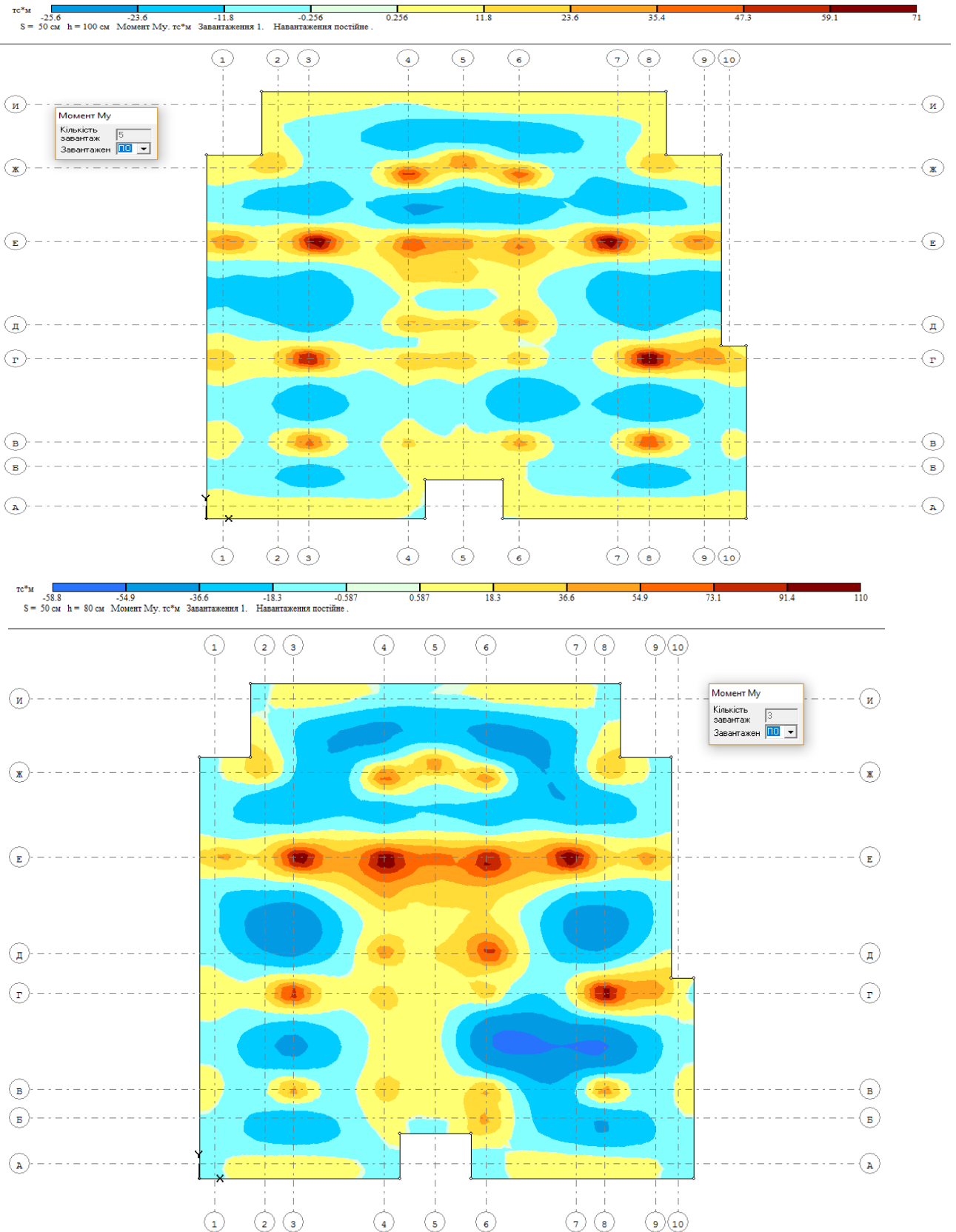


Рис. 2.9. Ізополя внутрішніх зусиль M_x, M_y в елементах плити перекриття від дії постійного навантаження

Результати підбору арматури

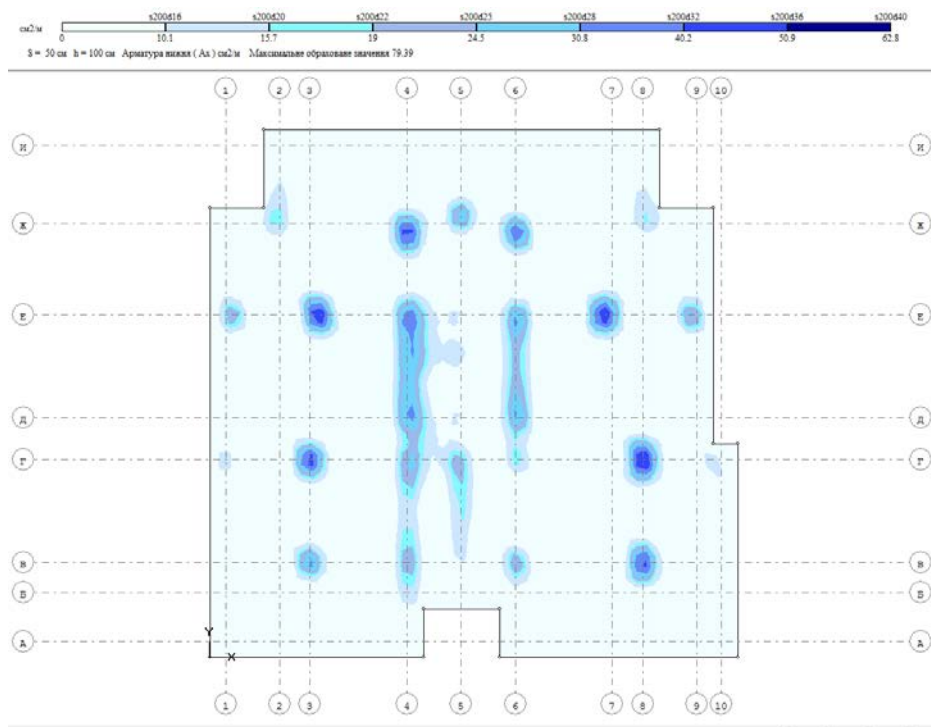


Рис. 2.10. Армуння нижнє по X

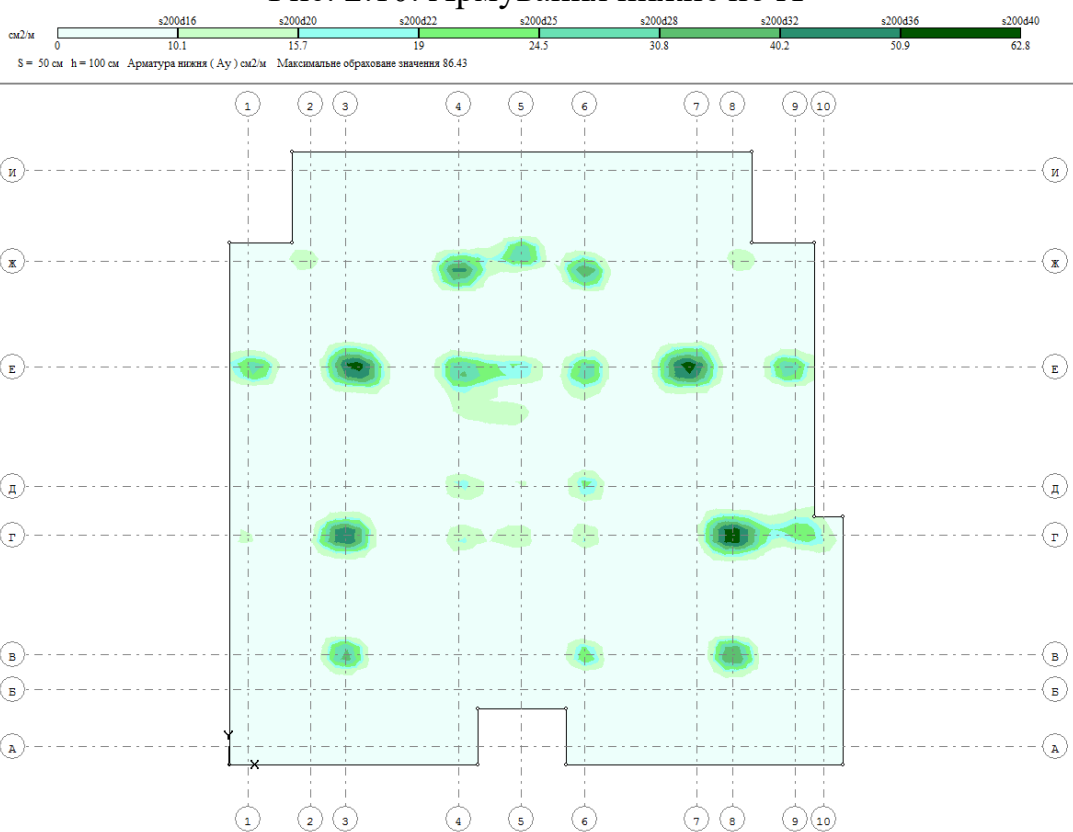


Рис. 2.11. Армуння нижнє по Y

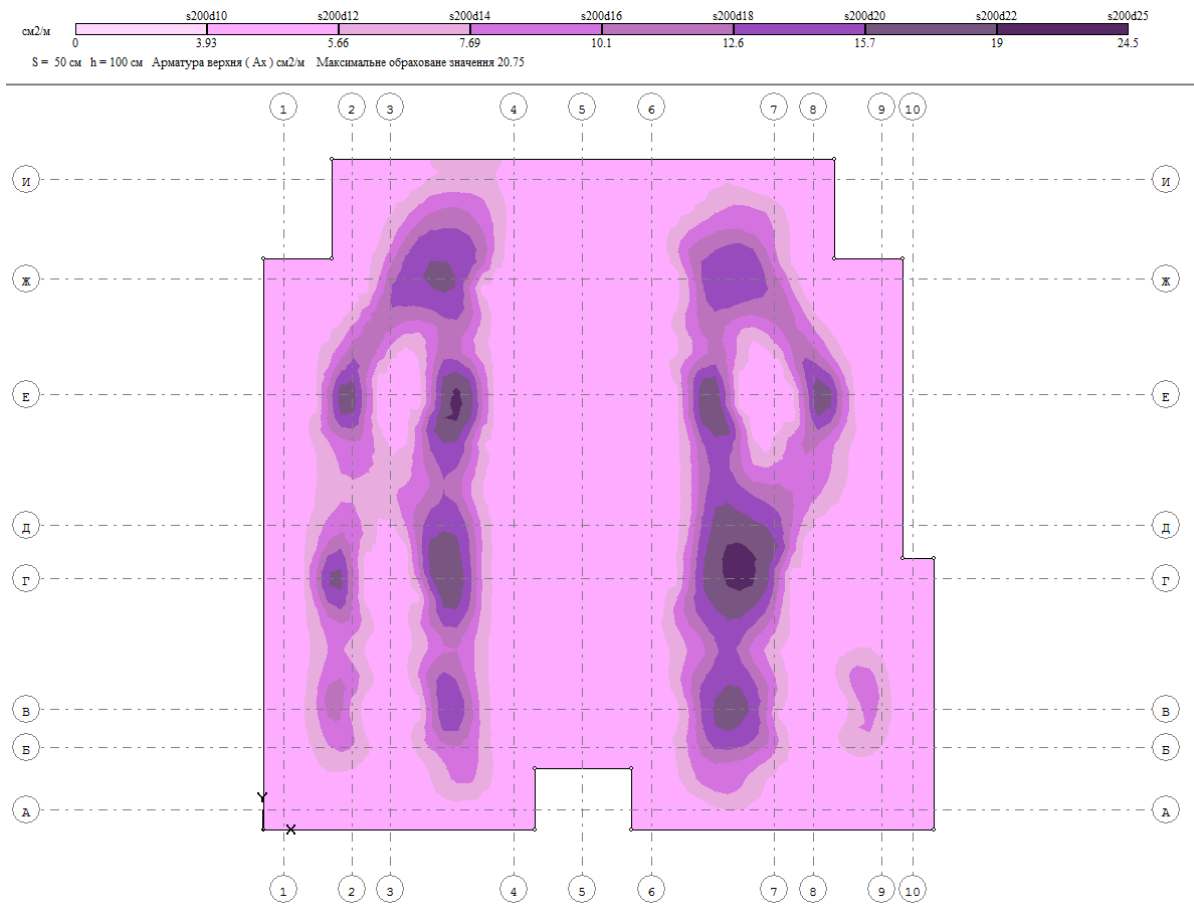


Рис. 2.12. Армування верхнє у напрямку X

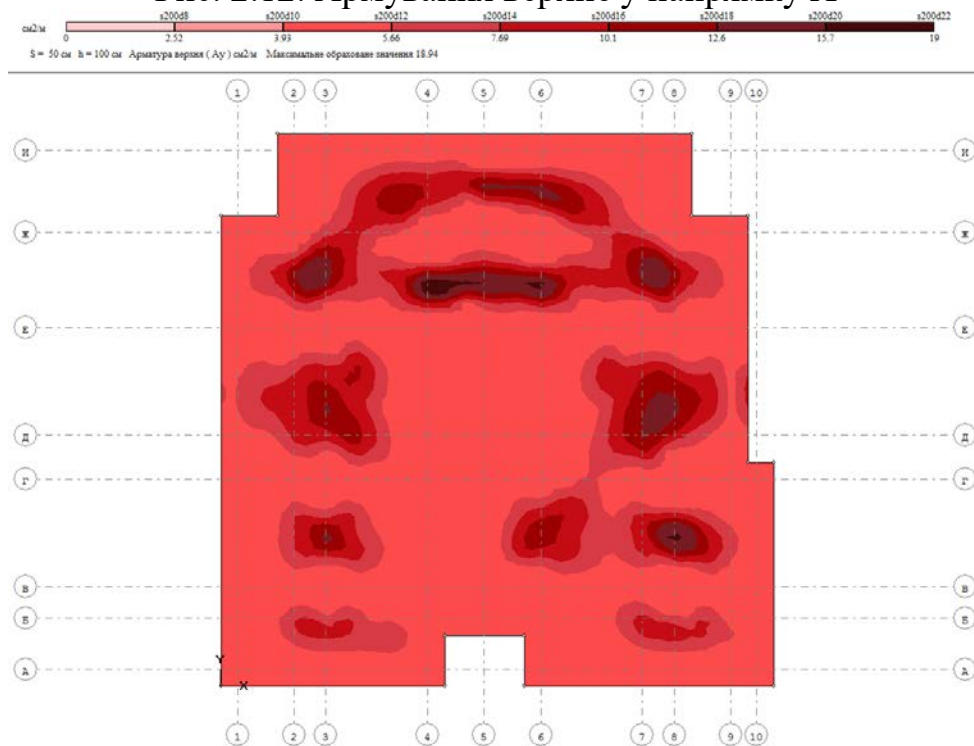


Рис. 2.13. Армування верхнє у напрямку Y

Контур Плити (Товщина плити 100.00 см)								
Точка	X(см)	Y(см)	Точка	X(см)	Y(см)	Точка	X(см)	Y(см)
1	-80.00	2150.00	2	190.00	2150.00	3	190.00	2540.00
4	2150.00	2540.00	5	2150.00	2150.00	6	2420.00	2150.00
7	2420.00	980.00	8	2540.00	980.00	9	2540.00	-80.00
10	1360.00	-80.00	11	1360.00	160.00	12	980.00	160.00
13	980.00	-80.00	14	-80.00	-80.00			

Переміщення (екстремуми)							
Нвузла	X (см)	Y (см)	Переміщення Z (мм)	Нвузла	X (см)	Y (см)	Переміщення Z (мм)
1656	1078.8	1431.5	-4.280612	871	1733.8	625.4	-2.394926

Сполучення зусиль (екстремуми)						
Нтр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
2138	186.14	208.02	2.31	300.77	-86.03	-254.97
1472	72.32	83.11	-43.17	-230.73	-264.07	-246.73
760	140.07	174.11	2.22	537.66	-75.59	-240.37
334	130.20	92.32	-5.99	-0.89	-490.75	-257.66
834	27.81	32.72	5.39	-4.24	-36.70	-316.26

Армування (екстремуми)									
Нтр.	Xc (см)	Yc (см)	Кут	АХ низ (см)	АУ низ (см)	АХ верх (см)	АУ верх (см)	АХ поп. (см)	АУ поп. (см)
2138	2052.9	894.1	0.0	79.39	86.43	5.00	5.00	39.31	5.72
413	642.2	1599.5	0.0	5.00	5.00	20.75	5.00	0.01	0.01
476	944.5	1801.0	0.0	5.00	5.00	5.00	18.94	0.01	0.01
760	390.3	894.1	0.0	63.27	74.18	5.00	5.00	143.31	0.01
334	894.1	2052.9	0.0	56.79	44.39	5.00	5.00	0.01	126.67

Отже, армуємо плиту перекриття окремими стержнями:

- У нижній зоні з арматури $\varnothing 12$ А400С в обох напрямках (крок 200мм) .
- У верхній зоні з арматури $\varnothing 12$ А400С в обох напрямках (крок 200мм).

Конструктивно армуємо плиту над колонами, у місцях, де не визначила програма ПЛИТА

- У нижній зоні з арматури $\varnothing 12$ А400С в обох напрямках (крок 200мм) .
- У верхній зоні з арматури $\varnothing 12$ А400С в обох напрямках (крок 200мм).

Конструювання плити перекриття див. **лист 4** графічної частини дипломного проекту.

2.4. Розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття на відмітці +0,000

Розрахунок і конструювання плити перекриття виконували у програмі ПЛИТА ПК Мономах САПР. Для цього імпортували файл із цією плитою із програми КОМПОНОВКА. Розрахунок виконували за двома групами граничних станів – на міцність, тріщиностійкість і прогини.

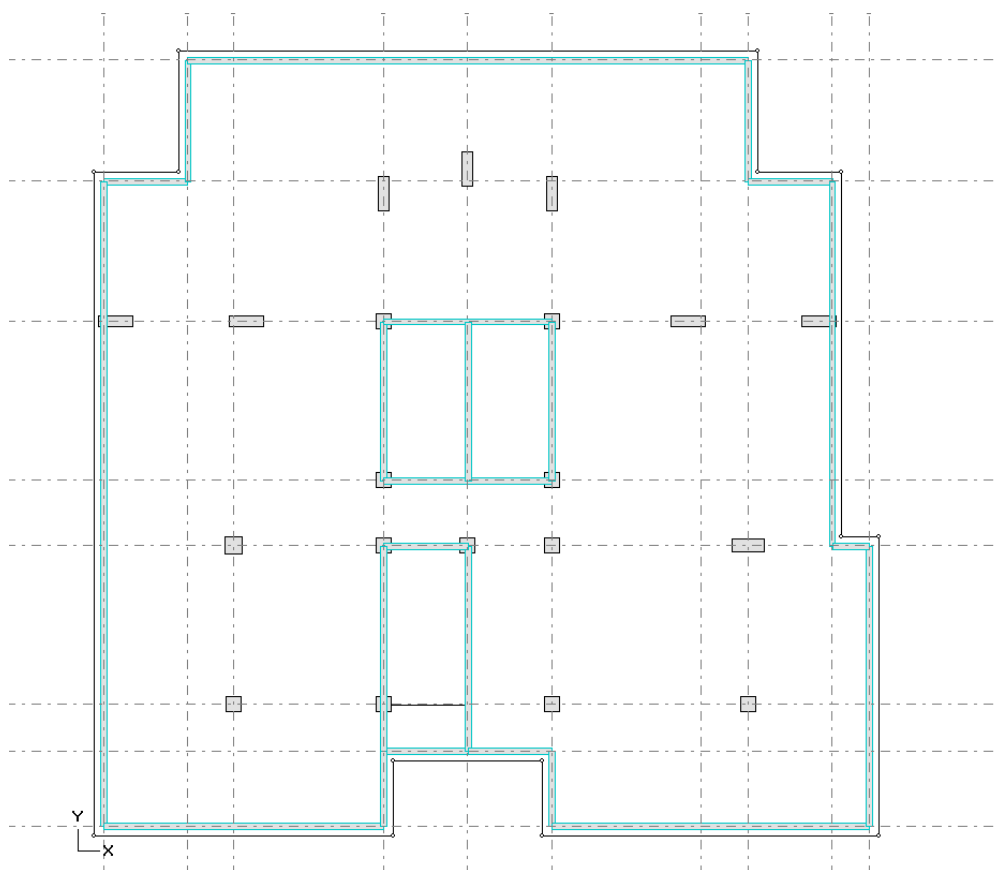


Рис. 2.14. Опалубкове креслення плити перекриття на відмітці 0,000

Результати статичного розрахунку плити

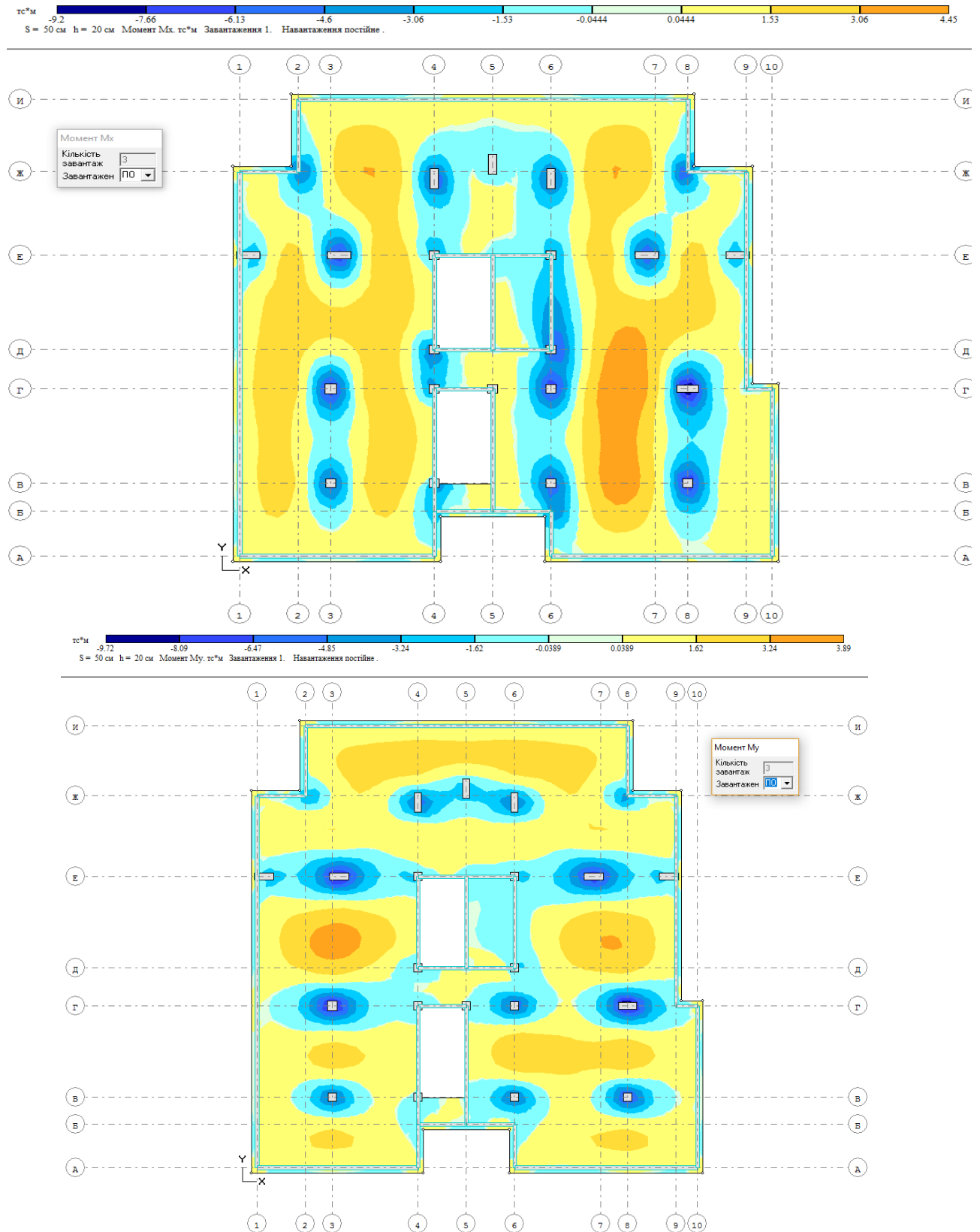


Рис. 2.15. Ізополя внутрішніх зусиль M_x, M_y в елементах плити перекриття від дії постійного навантаження

Результати підбору арматури

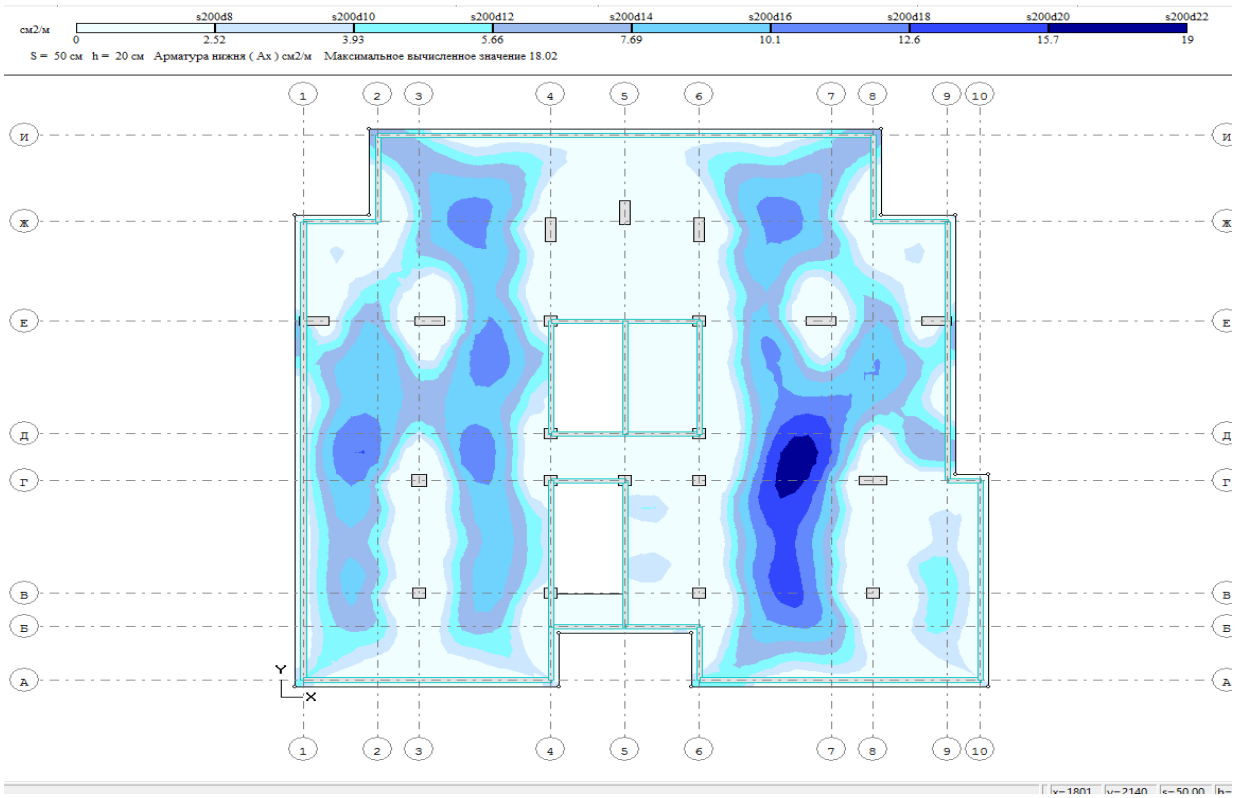


Рис. 2.16. Армуння нижне по X

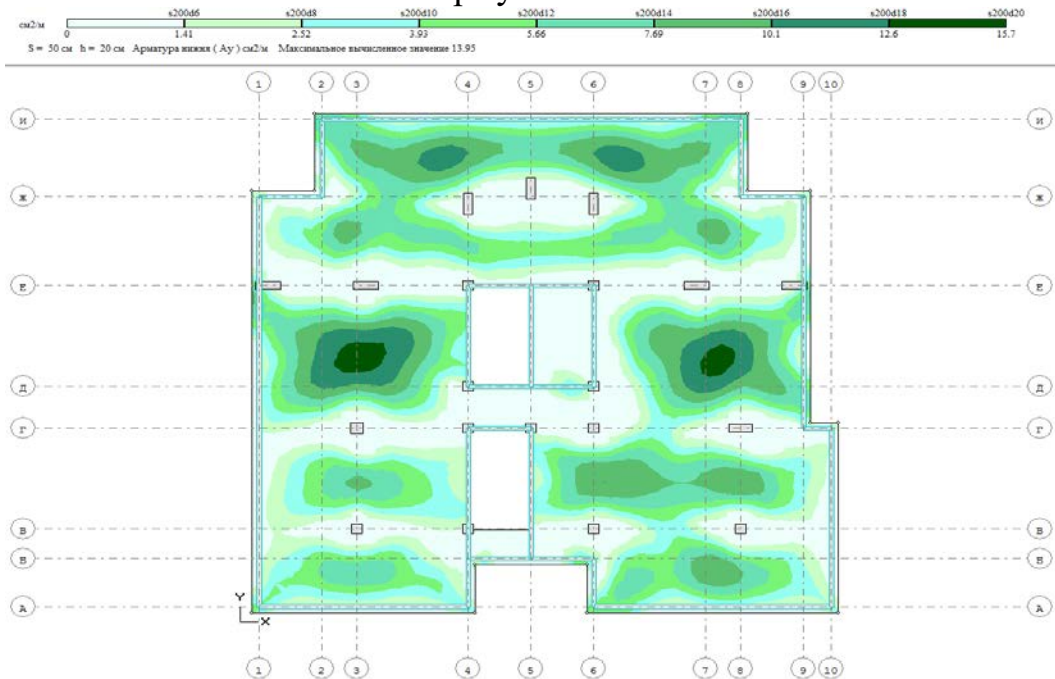


Рис. 2.17. Армуння нижне по Y

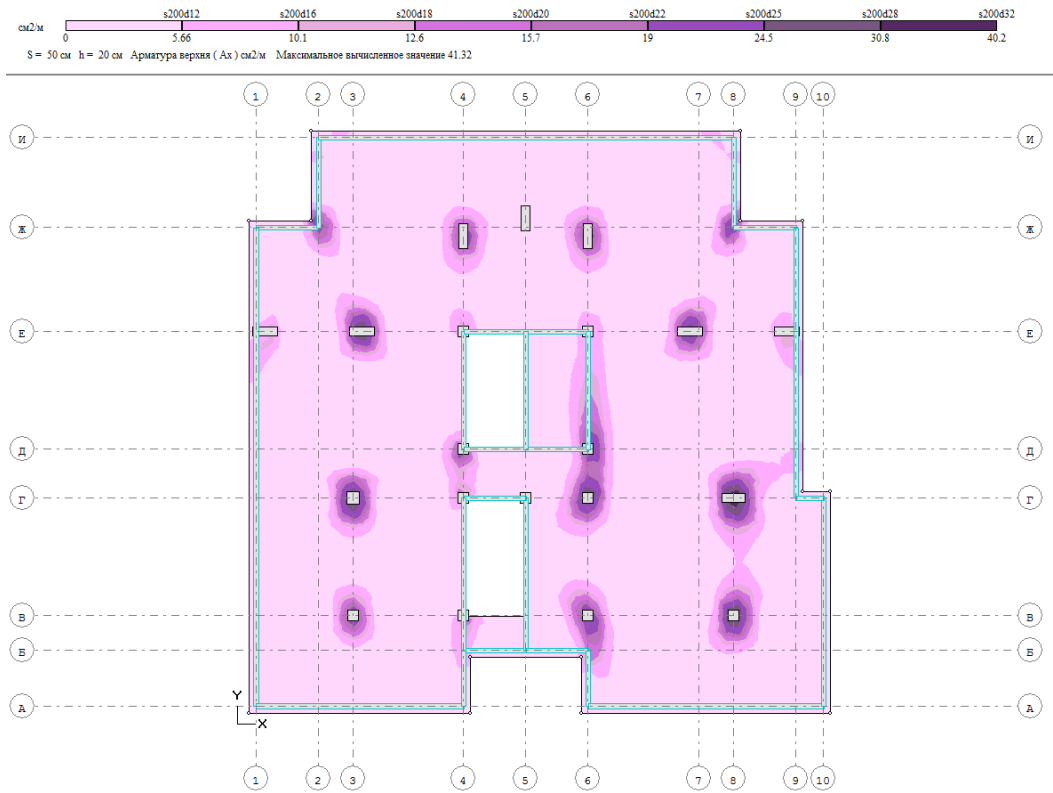


Рис. 2.18. Армования верхне у напрямку X

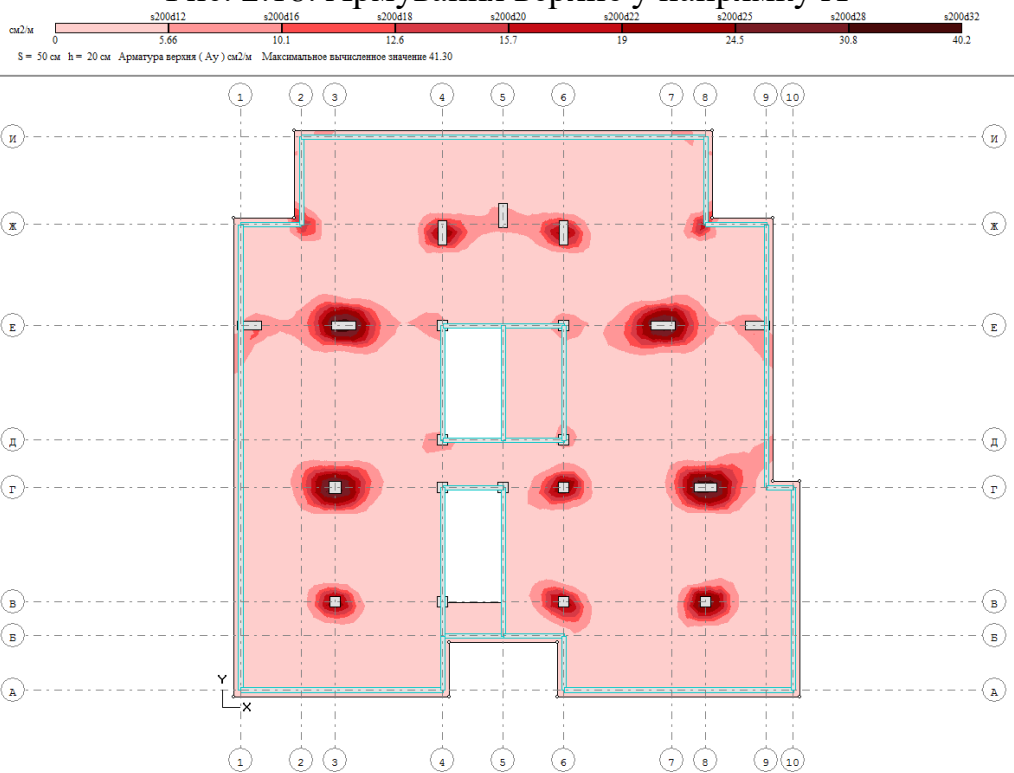


Рис. 2.19. Армования верхне у напрямку Y

Контур Плити (Товщина плити 20.00 см)								
Точка	X(см)	Y(см)	Точка	X(см)	Y(см)	Точка	X(см)	Y(см)
1	-30.00	2100.00	2	240.00	2100.00	3	240.00	2490.00
4	2100.00	2490.00	5	2100.00	2100.00	6	2370.00	2100.00
7	2370.00	930.00	8	2490.00	930.00	9	2490.00	-30.00
10	1410.00	-30.00	11	1410.00	210.00	12	930.00	210.00
13	930.00	-30.00	14	-30.00	-30.00			

ОТВОРИ						
№ отвору	№ точки	X(см)	Y(см)	№ точки	X(см)	Y(см)
1	1	1170.00	1620.00	2	1170.00	1580.00
	3	1170.00	1460.00	4	1170.00	1420.00
	5	1170.00	1345.00	6	1170.00	1185.00
	7	1170.00	1110.00	8	1035.00	1110.00
	9	900.00	1110.00	10	900.00	1265.00
	11	900.00	1420.00	12	900.00	1620.00
	13	1035.00	1620.00			
2	1	1170.00	1620.00	2	1170.00	1580.00
	3	1170.00	1460.00	4	1170.00	1420.00
	5	1170.00	1345.00	6	1170.00	1185.00
	7	1170.00	1110.00	8	1035.00	1110.00
	9	900.00	1110.00	10	900.00	1265.00
	11	900.00	1420.00	12	900.00	1620.00
	13	1035.00	1620.00			

Переміщення (екстремуми)							
№вузла	X (см)	Y (см)	Переміщення Z (мм)	№вузла	X (см)	Y (см)	Переміщення Z (мм)
1416	1834.8	1179.6	-16.548689	491	-30.0	1237.9	0.963946

Сполучення зусиль (екстремуми)						
№тр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
2065	-20.92	-20.75	-0.37	-4.42	124.40	0.00
2058	-18.01	-21.16	0.03	-106.34	-10.95	0.00
1482	-6.47	-2.15	5.56	-1.94	0.84	0.00
965	-8.47	-4.19	-3.38	263.84	49.14	0.00
1	1.04	0.74	0.88	1.39	-4.62	0.00

Армування (екстремуми)									
№тр.	Xc (см)	Yc (см)	Кут	АХ низ (см)	АУ низ (см)	АХ верх (см)	АУ верх (см)	АХ поп. (см)	АУ поп. (см)
1823	1801.2	994.8	0.0	18.02	6.18	1.00	1.00	0.01	0.01
518	440.4	1246.8	0.0	7.11	13.95	1.00	1.00	0.01	0.01
2065	2064.4	918.4	0.0	1.00	1.00	41.32	41.01	0.01	194.88
2058	2047.6	901.6	0.0	1.00	1.00	35.43	41.30	158.33	0.01
965	924.2	1099.6	0.0	1.00	1.00	21.85	14.95	477.04	21.30

Отже, армуємо плиту перекриття окремими стержнями:

- Унижній зоні з арматури $\varnothing 10$ А400С в обох напрямках (крок 200мм) .

- У верхній зоні з арматури $\varnothing 16$ А400С та $\varnothing 12$ А400С (крок 200мм).

Конструктивно армуємо плиту над колонами, у місцях, де не визначила програма ПЛИТА

- У нижній зоні з арматури $\varnothing 10$ А400С в обох напрямках (крок 200мм).
- У верхній зоні з арматури $\varnothing 10$ А400С в обох напрямках (крок 200мм).
-).

Конструювання плити перекриття див. **лист 5** графічної частини дипломного проекту.

2.5. Розрахунок і конструювання колон

Обчислення параметрів та підбір арматури для монолітних залізобетонних колон здійснювалися за допомогою програмного комплексу Мономах САПР 2013 (зокрема, використовувалася підсистема «КОЛОНА»). Вихідні масиви даних для проведення обчислень було автоматично імпортовано з розрахункового модуля «КОМПОНОВКА». Перевірка надійності елементів проводилася відповідно до нормативних вимог першої (за несучою здатністю) та другої (за придатністю до експлуатації) груп граничних станів. У процесі автоматизованого проектування було обчислено оптимальну площу поперечного перерізу арматурних стрижнів для кожної конструкції та розроблено детальні схеми їх армування.

Несучі вертикальні елементи будівлі, такі як стіни, пілони та колони, передбачається зводити з важкої бетонної суміші класу міцності С20/25. Як основне робоче (поздовжнє) армування застосовуються окремі стрижні зі сталі класу А400С, діаметр яких варіюється в межах від 12 до 20 мм залежно від величини діючих навантажень на конкретний елемент. Для виконання конструктивного поперечного армування (встановлення

хомутів) прийнято арматуру класу А240С. Як базові зразки для виконання розрахунків було прийнято: колону квадратного перерізу з розмірами 400x400 мм, круглу колону діаметром 400 мм та несучу стіну з габаритами перерізу 2250x200 мм.

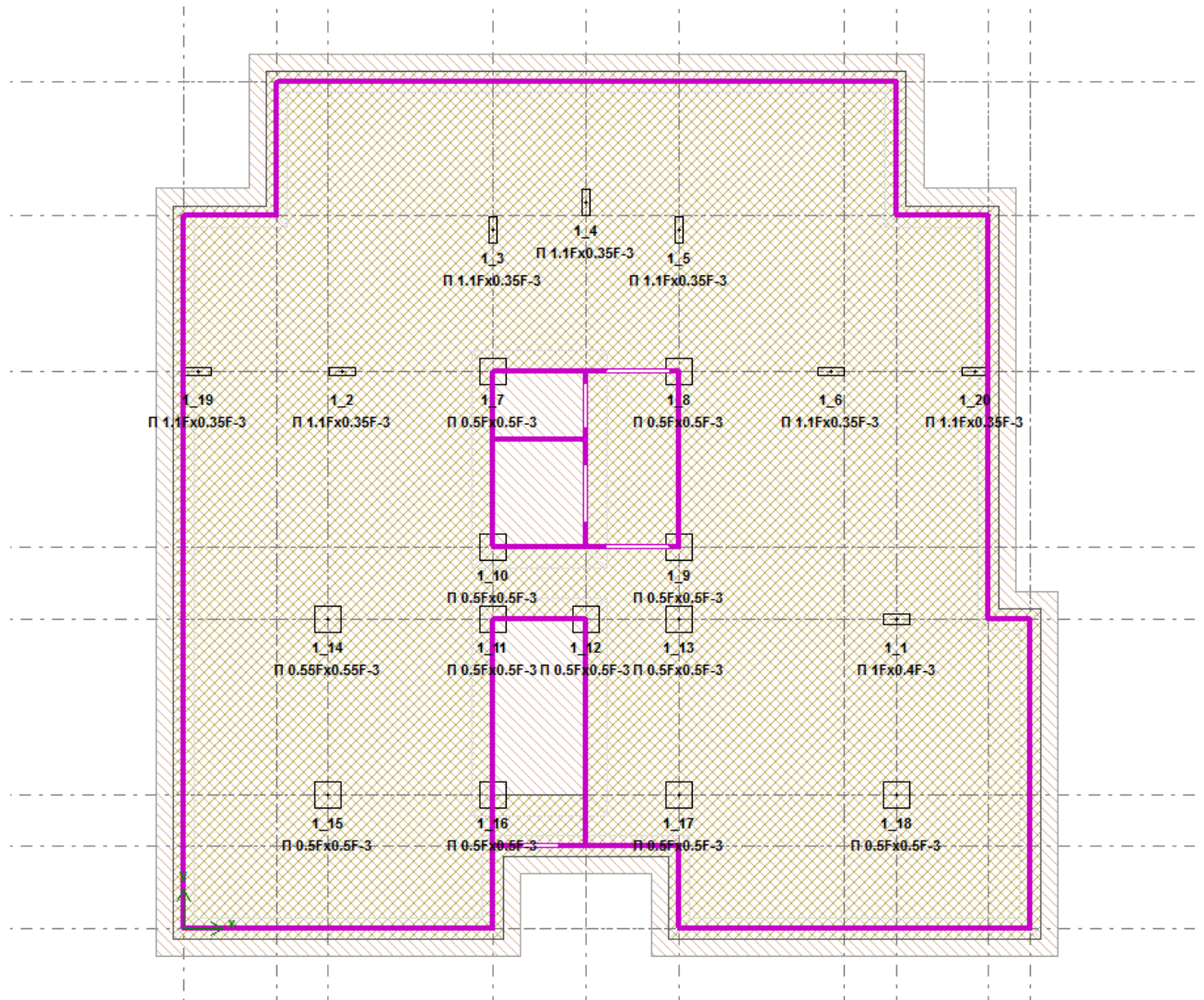


Рис. 2.16. Схема розташування колонта стін за їх номерацією

Результати розрахунку

Результати розрахунку та конструювання колон та стін КМ-4 ,КМ-37,См-47 виконані у програмі КОЛОННА, наведені нижче та на **листі 3** графічної частини ДП
КМ-4

Номери колон:
1_4, 2_18, 3_18

Нормативний документ
ДСТУ Б В.2.6-156:2010

Бетон

Клас C25/30

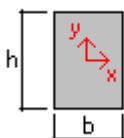
Арматура

Клас поздовжньої A400С
Клас поперечної A240С
Розрахунковий діаметр поздовжньої, мм 40
Захисний шар поздовжньої, мм 20
Прив'язка поздовжньої, мм 40
Використаний сортамент поздовжньої 12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40

Вимоги

Розрахунок по розкриттю тріщин
Виділяти кутові стрижні
В'язаний каркас. Модуль зеншенн кроку поперечної арматури 25 мм

Переріз



Розміри, мм:
b 1100
h 350
Площа, см2 3850

Відмітки

	Км 1 4 (1 4)	Км 1 4 (2 18)	Км 1 4 (3 18)
Висота поверху, мм	3000	3000	3000
Висота перекриття, мм	200	200	200
Відмітки, м:			
низу колони	-2,000	+1,000	+4,000
верху перекриття	+1,000	+4,000	+7,000

Розрахункова довжина

	Км 1 4 (1 4)	Км 1 4 (2 18)	Км 1 4 (3 18)
Коефіцієнти розрахункової довжини:			
m X	0.7	1	1
m Y	0.7	1	1
Розрахункова довжина, мм:			
Lo X	2100	3000	3000
Lo Y	2100	3000	3000
Гнучкість:			
Lo/h X	6.00	8.57	8.57
Lo/h Y	1.91	2.73	2.73

Навантаження

Результати МСЕ розрахунку

Км 1 4 (1 4)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	391	0.243	-7.79	-3.21	0.15	0	1_4.1
	389	-0.206	1.83	-3.21	0.15	0	1_4.2
Довготривале	235	0.16	-3.97	-1.62	0.101	0	1_4.1
	235	-0.143	0.885	-1.62	0.101	0	1_4.2
Короткочасне	71.6	0.0487	-1.21	-0.493	0.0307	0	1_4.1
	71.6	-0.0435	0.269	-0.493	0.0307	0	1_4.2
Вітрове 1	0.953	0.0496	-0.824	-0.19	-0.0066	0	1_4.1
	0.953	0.0694	-0.254	-0.19	-0.0066	0	1_4.2
Вітрове 2	1.93	0.0236	-1.13	-0.21	0.0122	0	1_4.1
	1.93	-0.0129	-0.496	-0.21	0.0122	0	1_4.2

Км 1_4 (2_18)	N, тс	Mx, тс*м	Mu, тс*м	Qx, тс	Qu, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	371	0.694	-0.904	-0.578	0.536	0	2_18.1
	369	-0.914	0.83	-0.578	0.536	0	2_18.2
Довготривале	224	0.483	-0.702	-0.384	0.368	0	2_18.1
	224	-0.623	0.45	-0.384	0.368	0	2_18.2
Короткочасне	68	0.147	-0.214	-0.117	0.112	0	2_18.1
	68	-0.19	0.137	-0.117	0.112	0	2_18.2
Вітрове 1	0.924	0.318	-0.484	-0.174	0.185	0	2_18.1
	0.924	-0.235	0.0368	-0.174	0.185	0	2_18.2
Вітрове 2	1.9	0.0177	-0.818	-0.284	0.0126	0	2_18.1
	1.9	-0.02	0.0331	-0.284	0.0126	0	2_18.2

Км 1_4 (3_18)	N, тс	Mx, тс*м	Mu, тс*м	Qx, тс	Qu, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	353	1.29	-0.651	-0.419	0.865	0	3_18.1
	350	-1.31	0.606	-0.419	0.865	0	3_18.2
Довготривале	213	0.874	-0.36	-0.219	0.587	0	3_18.1
	213	-0.888	0.297	-0.219	0.587	0	3_18.2
Короткочасне	64.8	0.266	-0.11	-0.0667	0.179	0	3_18.1
	64.8	-0.27	0.0904	-0.0667	0.179	0	3_18.2
Вітрове 1	0.893	0.263	-0.344	-0.151	0.167	0	3_18.1
	0.893	-0.237	0.109	-0.151	0.167	0	3_18.2
Вітрове 2	1.85	0.0168	-0.457	-0.183	0.0109	0	3_18.1
	1.85	-0.0159	0.093	-0.183	0.0109	0	3_18.2

Коефіцієнти

Надійності за відповідальністю 1

	Пост.	Довг.	Кор.ч.	Вітр.	Сейсм.
Надійності	1.1	1.2	1.2	1.4	1
Тривалості	1	1	0.35	0	0
Довготривалість	1	1	1	0	0

	Км 1_4 (1_4)	Км 1_4 (2_18)	Км 1_4 (3_18)
Знижуючий для короткоч. навантаження	1	1	1

Враховувати в розрахунку:

автоматично сформовані РСН

РСН, сформировані для випадків а, б

Коефіцієнти розрахункових сполучень навантажень (РСН)

	Пост.	Довг.	Кор.ч.	Вітр.	Сейсм.
1-е, основне	1	1	1	1	0
2-е, основне	1	0.95	0.9	0.9	0
3-е, особливе	0.9	0.8	0.5	0	1

Враховувати при автоматичному формуванні РСН:

знакозмінність вітрового і сейсмічного навантажень

Розрахункові сполучення навантажень. Скорочений список

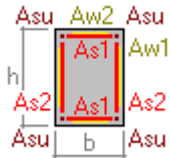
Км 1_4 (1_4)	N, тс	Mx, тс*м	Mu, тс*м	Qx, тс	Qu, тс	T, тс*м	Переріз
Перша група гран. станів. Випадок б (всі навант.)							
Група 1	779	0.532	-15.8	-6.17	0.328	0	1_4.1
	726	0.468	-13.6	-5.56	0.291	0	трив. частина
<i>Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снлс 1.1ПО+1.14ДО+1.08КО+1.26В2</i>							
Перша група гран. станів. Випадок а (д.-трив.)							
Група 2	776	0.503	-14.4	-5.91	0.313	0	1_4.1
	726	0.468	-13.6	-5.56	0.291	0	трив. частина
<i>Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снлс 1.1ПО+1.14ДО+1.08КО</i>							
Друга група гран. станів. Випадок б (всі навант.)							
Група 3	681	0.46	-13.7	-5.38	0.284	0	1_4.1
	638	0.411	-12	-4.9	0.255	0	трив. частина
<i>Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снлс ПО+0.95ДО+0.9КО+0.9В2</i>							
Друга група гран. станів. Випадок а (д.-трив.)							
Група 4	680	0.439	-12.7	-5.19	0.273	0	1_4.1
	638	0.411	-12	-4.9	0.255	0	трив. частина
<i>Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снлс ПО+0.95ДО+0.9КО</i>							

Км 1_4 (2_18)	N, тс	Mx, тс*м	Mu, тс*м	Qx, тс	Qu, тс	T, тс*м	Переріз
Перша група гран. станів. Випадок б (всі навант.)							
Група 1	735	-2.22	1.62	-1.42	1.36	0	2_18.2
	686	-1.79	1.48	-1.12	1.05	0	трив. частина
<i>Snc 1.1ПО+1.14ДО+1.08КО+1.26В1</i>							
	739	1.49	-3.06	-1.56	1.15	0	2_18.1
	689	1.37	-1.87	-1.12	1.05	0	трив. частина
<i>Snc, Nc, Tx 1.1ПО+1.14ДО+1.08КО+1.26В2</i>							
	738	1.87	-2.63	-1.42	1.36	0	2_18.1
	689	1.37	-1.87	-1.12	1.05	0	трив. частина
<i>Ty, Sнлс 1.1ПО+1.14ДО+1.08КО+1.26В1</i>							
Перша група гран. станів. Випадок а (д.-трив.)							
Група 2	734	-1.92	1.57	-1.2	1.13	0	2_18.2
	686	-1.79	1.48	-1.12	1.05	0	трив. частина
<i>Snc, Sнлс 1.1ПО+1.14ДО+1.08КО</i>							
	737	1.47	-2.02	-1.2	1.13	0	2_18.1
	689	1.37	-1.87	-1.12	1.05	0	трив. частина
<i>Snc, Nc, Tx, Ty 1.1ПО+1.14ДО+1.08КО</i>							
Друга група гран. станів. Випадок б (всі навант.)							
Група 3	643	-1.89	1.41	-1.2	1.15	0	2_18.2
	603	-1.57	1.3	-0.979	0.922	0	трив. частина
<i>Snc ПО+0.95ДО+0.9КО+0.9В1</i>							
	647	1.3	-2.5	-1.3	0.998	0	2_18.1
	605	1.2	-1.64	-0.979	0.922	0	трив. частина
<i>Snc, Nc, Tx ПО+0.95ДО+0.9КО+0.9В2</i>							
	646	1.57	-2.2	-1.2	1.15	0	2_18.1
	605	1.2	-1.64	-0.979	0.922	0	трив. частина
<i>Ty, Sнлс ПО+0.95ДО+0.9КО+0.9В1</i>							
Друга група гран. станів. Випадок а (д.-трив.)							
Група 4	642	-1.68	1.38	-1.05	0.987	0	2_18.2
	603	-1.57	1.3	-0.979	0.922	0	трив. частина
<i>Snc, Sнлс ПО+0.95ДО+0.9КО</i>							
	645	1.28	-1.76	-1.05	0.987	0	2_18.1
	605	1.2	-1.64	-0.979	0.922	0	трив. частина
<i>Snc, Nc, Tx, Ty ПО+0.95ДО+0.9КО</i>							
Км 1_4 (3_18)	N, тс	Mx, тс*м	Mu, тс*м	Qx, тс	Qu, тс	T, тс*м	Переріз
Перша група гран. станів. Випадок б (всі навант.)							
Група 1	702	3.03	-1.68	-0.973	2.02	0	3_18.1
	655	2.51	-1.17	-0.736	1.69	0	трив. частина
<i>Snc, Ty, Sнлс 1.1ПО+1.14ДО+1.08КО+1.26В1</i>							
	703	2.72	-1.82	-1.01	1.83	0	3_18.1
	655	2.51	-1.17	-0.736	1.69	0	трив. частина
<i>Snc, Nc, Tx 1.1ПО+1.14ДО+1.08КО+1.26В2</i>							
Перша група гран. станів. Випадок а (д.-трив.)							
Група 2	701	2.7	-1.25	-0.783	1.81	0	3_18.1
	655	2.51	-1.17	-0.736	1.69	0	трив. частина
<i>Snc, Snc, Nc, Tx, Ty, Sнлс 1.1ПО+1.14ДО+1.08КО</i>							
Друга група гран. станів. Випадок б (всі навант.)							
Група 3	614	2.59	-1.4	-0.823	1.73	0	3_18.1
	575	2.2	-1.03	-0.648	1.48	0	трив. частина
<i>Snc, Ty, Sнлс ПО+0.95ДО+0.9КО+0.9В1</i>							
	615	2.37	-1.5	-0.852	1.59	0	3_18.1
	575	2.2	-1.03	-0.648	1.48	0	трив. частина

Км 1_4 (3_18)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
<i>Слс, Nс, Тх ПО+0.95ДО+0.9КО+0.9В2</i>							
Друга група гран. станів. Випадок а (д.-трив.)							
Група 4	613	2.36	-1.09	-0.687	1.58	0	3_18.1
	575	2.2	-1.03	-0.648	1.48	0	трив. частина
<i>Слс, Слс, Nс, Тх, Тy, Слс ПО+0.95ДО+0.9КО</i>							

Номери колон, що визначили РСН:
3_18

Розрахункове армування



	Км 1_4 (1_4)	Км 1_4 (2_18)	Км 1_4 (3_18)
Asu	12.57	12.57	12.57
As1	13.68	8.73	3.39
As2	1.50	0.87	0.25
Поздовжня арматура, см2:			
повна	80.6436	69.4703	57.5552
по міцності	80.6436	69.4703	57.5552
% армування	2.09	1.80	1.49
Поперечна арматура, см2/м	17.1982	17.1982	17.1982
Ширина розкриття тріщин, мм:			
нетривалого	0	0	0
тривалого	0	0	0

Розстановка поздовжньої арматури

Армування симетричне. Випуски в верхню колону

	Км 1_4 (1_4)	Км 1_4 (2_18)	Км 1_4 (3_18)
кутові	4Ø40	4Ø40	4Ø40
вздовж грані	14Ø16	6Ø20	4Ø22
бокові	2Ø16	2Ø20	2Ø22
Всього	4Ø40 + 16Ø16	4Ø40 + 8Ø20	4Ø40 + 6Ø22
Площа арматури, см2	82.4354	75.3982	73.0735
% армування	2.14	1.96	1.90

Анкеровка поздовжньої арматури

Діаметр стрижня, мм	Довжина анкеровки, мм	Довжина нахльосту, мм
40	0	0
22	0	0
20	0	0
16	0	0

Розстановка поперечної арматури

	Км 1_4 (1_4)	Км 1_4 (2_18)	Км 1_4 (3_18)
Зона анкеровки, мм:	6Ø16	6Ø16	5Ø20
крок	150	150	200
прив'язка 1-го	50	50	50
зона розкладки	750	750	800
прив'язка останнього	800	800	850
Основна зона, мм:	9Ø16	9Ø16	6Ø20
крок	200	200	300
прив'язка 1-го	1000	1150	300
зона розкладки	1600	1600	1500
прив'язка останнього	2600	2600	2650
Добірний, мм:	1Ø16	1Ø16	1Ø20
крок	150	150	100
прив'язка	2750	2750	2750
відстань до верху	50	50	50
Площа арматури, см2/м	20.1062	20.1062	20.944

Отже, армуємо колону поздовжньою робочою арматурою - 12Ø22;16; А400С та поперечною арматурою - Ø12; А240С з кроком 200 мм.

Розділ 3 Технологія та організація будівництва

3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт

Підрахунок номенклатури та об'ємів будівельно-монтажних робіт виконаний в табличній формі та зведений в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт

п/п	Види робіт	Ескізи, формули підрахунку	Одиниця виміру	Кільк.
	2	3	4	5
Підготовчі роботи				
	Внутрішньо майданчикові роботи	Береться у відсотковому співвідношенні до загальної працездатності	%	6
Підготовчий період				
	Попереднє планування території	$S = a \times b$	1000м ²	8,155
Земляні роботи				
	Зрізання рослинного шару ґрунту	$S = a \times b$	1000 м ²	1,04874
	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди	$V = L \cdot h \cdot b$	1000м ³	3,775464
	Розробка ґрунту в траншеях і котлованах глибиною понад 3 м вручну	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	0,43

	Перевезення ґрунту до 10 км	m	т	5285,649 6
	Розробка ґрунту котловану ескав.	$V = L \cdot h \cdot b$	1000м ³	3,345464
	Доробка ґрунту котловану вручну	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	0,43
9	Засипка відкосів бульдозерами	$V = L \cdot h \cdot b$	1000м ³	0,566319
0	Ущільнення ґрунту в котловані	S=a x b	м ²	1048,74
1	Влаштування піщаної підсипки	S=a x b	100м ²	1048,74
Підземна частина				
Влаштування монолітної плити фундаменту				
2	Влаштування бетонної підготовки під фундамент	$V = L \cdot h \cdot b$	100 м ³	2,09748
3	Монтаж опалубки фундаменту	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ²	2,019
4	Армування фундаменту	m	т	75.573
5	Укладання бетонної суміші бетононасосом	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	6.5716
6	Влаштування гориз. гідроізоляції	S=a x b	100м ²	10,4874
7	Демонтаж опалубки фундаменту	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ²	2,019
8	Влаштування стрічкового фундаменту	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	3.07
Влаштування монолітних колон				

9	Збирання крупнощитової опалубки	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	0,38077
0	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	m	т	2.214
1	Подавання бетонної суміші	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	3.71
2	Демонтаж опалубки	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	0,38077
Влаштування стін цокольного поверху				
3	Збирання крупнощитової опалубки	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	1,68115
4	Укладання бетонної суміші в конструкції	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	2.032
5	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	m	т	1.8217
6	Розбирання металевіи блочнопереставної опалубки	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	1,68115
7	Влаштування вертика. гідроізоляції стін	S=a x b	100м ²	3.8657
8	Утеплення стін підвалу	S=a x b	100м ²	3,8657
Опорядження внутрішнє				
9	Поліпшене фарбування стін емалевою фарбою	S=a x b	100м ²	3,56832
Влаштування підлог				
0	Улаштування гідроізоляції	S=a x b	100м ²	10,4874

1	Улаштування стяжок цементних	$S=a \times b$	100м ²	10,4874
Надземна частина				
Влаштування монолітних стін та колон				
2	Монтаж опалубки стін	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ²	20,6192
3	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	m	т	0.882 2.214
4	Подавання бетонної суміші	$V = L \cdot h \cdot b$	м ³	0.8483 0.371
5	Демонтаж опалубки стін	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ²	20,6192
Влаштування монолітного перекриття				
6	Монтаж опалубки перекриття	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ²	8,4684
7	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	m	т	7.041
8	Подавання бетонної суміші	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	1.6937
9	Демонтаж опалубки перекриття	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ²	8,4684
0	Влаштування перекриття "ТЕРІВА 2"	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ²	7.8261
Влаштування перегородок				
1	Установлення перегородок	$S=a \times b$	100м ²	63.7788
Влаштування стін				

2	Кладка блока YTONG	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	7.3976
3	Кладка стін із керамічної цегли	$V = L \cdot h \cdot b$	100м ³	5.1986
Влаштування покрівлі				
4	Монтаж металевих каркасів	$S = a \times b$	100м ²	7,0582
5	Влаштування водостічних ворон	-	шт.	19
Заповнення прорізів				
6	Заповнення віконних блоків	-	шт.	271
7	Скління вікон	$S = a \times b$	100м ²	8,93784
8	Встановлення вітражів	$S = a \times b$	100м ²	2,4432
9	Заповнення дверних блоків	-	шт	332
0	Скління	$S = a \times b$	100м ²	2,45
1	Встановлення підвіконних дошок	-	м/п	374,1
Опоряджувальні роботи				
2	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином	$S = a \times b$	100м ²	144.312 1
3	Оздоблювальне шпаклювання стін ручним способом	$S = a \times b$	100м ²	116,065 26

4	Встановлення підвісної стелі “Амстронг”	S=a x b	100м ²	66.7024
5	Поліпшене фарбування стін акриловими фарбами	S=a x b	100м ²	38.2255
6	Поліпшене фарбування сходових кліток акриловими фарбами	S=a x b	100м ²	11,838
7	Оздоблення стін шпалерами	S=a x b	100м ²	18,6555 6
Влаштування підлог				
8	Ущільнення ґрунту	S=a x b	100м ²	6.3925
9	Улаштування цементних стяжок	S=a x b	100м ²	60,469
0	Улаштування гідроізоляції	S=a x b	100м ²	4,9179
1	Улаштування тепло- і звукоізоляції	S=a x b	100м ²	60,469
2	Улаштування пароізоляції	S=a x b	100м ²	60,469
3	Улаштування шару клею	S=a x b	м ²	5080,32
4	Облицювання підлог плиткою	S=a x b	100м ²	53.8428
5	Влаштування підлог з ламінату	S=a x b	100м ²	9.6658
6	Влаштування бетонних підлог	S=a x b	100м ²	3.1938

Опорядження фасаду				
7	Утеплення фасадів мінераловатними плитами	$S=a \times b$	100 м ²	37,67
8	Улаштування облагороджень на фасадах [зовнішні підвіконня, пояски, балкони та ін.],	$S=a \times b$	100 м ²	0.78561
9	Нанесення декоративної фасадної плитки	$S=a \times b$	100 м ²	37.67
Спеціальні роботи				
0	Опалення та вентиляція	Береться у відсотковому співвідношенні до загального об'єму будівлі,	%	5
1	Водопостачання та каналізація		%	7
2	Електропостачання		%	6
3	Слаботочні мережі		%	8
4	Здача об'єкту		%	3
Благоустрій				
5	Благоустрій території	-II-	%	5
Інші непередбачувані роботи				
6	Інші непередбачувані роботи	-II-	%	7

Таблиця 3.2. Калькуляція трудозатрат і заробітної плати

Номер процесу	Обґрунтування	Назва процесу	Одиниці виміру	Обсяг робіт	На одиницю виміру		На весь обсяг		Склад ланок		
					Норма часу, люд.-год.	Норма часу, маш.-год.	Затрати праці, люд.-год.	Затрати праці, маш.-год.	Професія	Розряд	Кількість робітників
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		Внутрішньомайданчикові роботи	%	6					Працівники різ. спец.		
2	E2-1-5(б)	Зрізання рослинного шару ґрунту	1000 м ²	1,04874	-	1,5	-	1,57311	Машиніст бульдозера	6	1
3	E1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди	1000м ³	3,77546 4	90,28	195,8	340,84	739,23	Машиніст	6	2
4	E1-168-2	Розробка ґрунту в котловані глибиною понад 3 м вручну	100м ³	0,43	419,9	138,7 2	180,56	59,65	Землекоп	2 1	3 3
5	C311-10	Перевезення ґрунту до 10 км	т	5285,65	-	0,161	-	850,99	Машиніст	6	1
6	E1-12-14	Розробка ґрунту котловану ескаваторами	1000м ³	3,34546 4	79,85	173,8	267,13	581,44	Машиніст	6	1
7	E1-168-2	Доробка ґрунту котловану вручну	100м ³	0,43	419,9	138,7 2	180,557	59,65	Землекоп-прохідник	4 2	1 1
8	E1-27-2	Засипка відкосів бульдозерами	1000м ³	0,56631 9	55,97	55,97	31,69	31,69	Машиніст	6	1
9	E1-134-1	Ущільнення ґрунту в котловані	1000м ³	209,75	18,36	5,117 5	3851,0	1073,4	Землекоп	3	2
10	E8-3-2	Влаштування піщаної	100м ³	2,09748	5,46	2,32	11,45	4,86	Землекоп	3	2

		підсіпки									
11	Е6-1-1	Влаштування бетонної підготовки під фундамент	100 м ³	2,09748	195,75	25,4989	410,58	53,48	Бетонувальник Бетонувальник	4 2	1 1
12	ЕД6-50-20	Монтаж опалубки фундаменту	100м ³	0,6057	149,3	2,9529	90,43	1,7885	Слюсар будівельний	4 3 2	1 1 1
13	ЕД6-63-5	Армування фундаменту	т	75.573	15,33	1,0514	1158.53	79.45	Арматурник Арматурник	4 2	1 1
14	ЕД6-66-4	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами	100м ³	6.5716	48	21,08	315.43	138.52	Машиніст бетононасосної установки Бетонувальник	4 4 2	1 1 1
15	Е13-37-1	Влаштування гориз. гідроізоляції	100м ²	10,4874	5,46	0,45	57,26	4,71	Ізолювальник Ізолювальник	4 2	1 2
16	ЕД6-50-20	Демонтаж опалубки фундаменту	100м ³	0,6057	149,3	2,9529	90,43	1,7885	Столяр Столяр	4 2	1 1
17	ЕД6-54-9	Збирання металевої щитової опалубки стін	100м ³	0,47923	812,26	433,846	389,26	207,91	Слюсар будівельний	4 3 2	1 1 1
18	ЕД6-63-65	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	т	0.882	15.33	1,0514	13.52	0.92	Арматурник	5 2	1 1
19	ЕД6-66-4	Подавання бетонної суміші	100м ³	0.8483	48	21,08	40.71	17.88	Бетонувальник Бетонувальник	4 2	1 1
20	ЕД6-54-9	Демонтаж опалубки стін	100м ³	0,47923	812,26	433,846	389,26	207,91	Слюсар будівельний	4 2	1 1
21	ЕН15-165-10	Поліпшене фарбування стін емалевими фарбами	100м ²	8,3606	50,18	0,011	419,53	0,091	Маляр	4 3	1 1
22	ЕД6-54-9	Монтаж опалубки під колони	100м ³	0,38077	803,69	562,44	311,6	218,06	Слюсар будівельний	4 2	1 1
23	ЕД6-63-22	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	т	2.214	25,5	1,3948	56.45	3.08	Арматурник	5 2	1 1

24	ЕД6-65-10	Подавання бетонної суміші	100м ³	0.371	48	21.08	17.808	7.82	Бетонувальник	4 2	1 1
25	ЕД6-54-9	Демонтаж опалубки	100м ³	0,38077	803,69	562,4 4	311,6	218,06	Слюсар будівельний	4 3 2	1 1 1
26	ЕД6-54-9	Монтаж крупнощитової опалубки під зовнішні стіни підвалу	100м ³	0,7731	812,26	433,8 4	627,95	335,4	Слюсар будівельний	4 2	1 1
27	ЕД6-64-38	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	т	2.032	15.33	1.051 4	31.15	2.13	Арматурник	5 2	1 1
28	ЕД6-66-4	Подавання бетонної суміші	100м ³	1.8217	48	21.08	87.44	38.40	Бетонувальник	4 2	1 1
29	ЕД6-54-9	Демонтаж опалубки	100м ³	0,7731	812,26	433,8 4	627,95	335,4	Слюсар будівельний	4 3 2	1 1 1
30	Е11-4-1	Улаштування гідроізоляції	100м ²	10,4874	268,6	44,81	2816,91	469,94	Ізолювальники	4 2	1 1
31	Е11-11-1	Улаштування цементних стяжок	100м ²	10,4874	229,6	19,15	2407,9	200,83	Бетонувальник	3 2	3 1
32	Е11-9-1	Утеплення екструдованим пінополістиролом	100м ²	3,8657	166,4	6,56	643,25	25,35	Ізолювальники	3 2	1 1
33	ЕД6-50-37	Монтаж опалубки перекриття	100м ³	0,12702 6	380,3 8	11,94	48,31	1,51	Слюсар будівельний	4 3 2	2 2 2
34	ЕД6-63-34	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	т	7.041	15.33	1.051 4	107.93	7.40	Арматурник	5 2	1 1
35	ЕД6-66-4	Подавання бетонної суміші	100м ³	1.6937	48	21.08	81.29	35.70	Машиніст бетононасосної установки Бетонувальник	4 2	1 1
36	ЕД6-50-37	Демонтаж опалубки	100м ³	0,12702	380,3	11,94	48,31	1,51	Слюсар	4	2

		перекриття		6	8				будівельний	3 2	2 2
37	E16-5-2	Влаштування покрівлі з металопрофілю	100м ²	7,0582	124.6 8	1.477 5	880.0	10,42	Покрівельник	4 3	1 2
38	ЕД6-66-4	Влаштування стрічкового фундаменту	100м ³	3.07	48	21.08	147.36	64.71	Бетонувальник	3 2	3 1
39	E4-1-7	Збірне переkritтя "ТЕРІВА 2 "	100м ²	782.61	0.15	0.11	117,4	86,08	Бетонувальник	3 2	3 1
40	E8-13-1	Кладка стін з блоків YTONG	1м ³	739,76	6,08	1,13	4497,74	836	Каменяр	5 3	1 2
41	E8-15-4	Кладка стін з керамічної цегли	1м ³	519.86	8.69	0.83	4517.58	431.95	Каменяр	5 3	1 2
42	E8-14-3	Влаштування перегородок	100м ²	63.7788	162,7	10,71	10376.81	683.07	Каменяр	4 2	1 1
43	ЕН10-20-3	Встановлення вікон	шт. 100м ²	271 8,9378	113,3 5	5,396 6	1013,09	48,23	Монтажники	5 2	1 1
44	ЕН10-26-1	Встановлення блоків дверних дерев'яних з полотнами під скління	100м ²	7,3840	139,6 7	23,53	1031,32	173,74	Монтажники	4 2	1 1
45	ЕН10-20-4	Встановлення вітражів	100м ²	2,4432	86,67	4,22	211,75	10,31	Монтажники	4 2	1 1
46	ЕН10-25-3	Встановлення підвіконних дошок	100м/п	3,741	31,52	0,968	117,91	3,62	Монтажники	4 2	1 1
47	ЕН15-46-7	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином стін	100м ²	144.312 1	55,3	5,77	7980,45	832,68	Штукатур	4 3 2	2 2 1
48	ЕН15-182-1	Оздоблювальне шпаклювання стін ручним способом	100м ²	116.065 26	76,82	0,044	8916.13	5.10	Маляри	4 3	1 1
49	ЕН15-76-1	Улаштування каркасу підвісних стель "Амстронг"	100м ²	66.7024	139,9 5	0,033 3	9335	2.22	Монтажник	4 3	1 1
50	ЕН15-76-	Укладання плит стельових в каркас стелі "Амстронг"	100м ²	66.7024	16,78	0,055	1119.26	3.7	Монтажник	4	1

	2					5				3	1
51	ЕН15-152-2	Поліпшене фарбування стін акриловими фарбами	100м ²	38.2255	15,85	0,011	605.87	0,42	Маляр	4 3	1 1
52	ЕН15-179-3	Поліпшене фарбування сходових кліток акриловими фарбами	100м ²	11,838	64,35	0,022 2	761,77	0,263	Маляр	4 3	1 1
53	ЕН15-15-3	Облицювання стін глазурованою плиткою	100м ²	11,8288	281,2 7	0,377 4	3327,08	4,46	Облицювальн-плиточник	5 3	1 2
54	РН4-20-2	Влаштування мінераловатних плит	100м ³	3,6281	494,8 1	-	1795,22	-	Ізолювальник Ізолювальник	4 2	1 1
55	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту	100м ²	6.3925	18.36	5.11	117.36	32.66	Землекоп	3	2
56	ЕН11-14-1	Улаштування бетонних підлог	100м ²	3.1938	47.87	3.22	152.88	10.28	Бетонувальник	3 2	3 1
57	ЕН11-11-3	Улаштування цементних стяжок	100м ²	60,469	106,8	2,6	6458,1	157,22	Бетонувальник	3 2	3 1
58	ЕН11-4-5	Улаштування гідроізоляції	100м ²	4.9179	31,7	0,077 7	155.89	0,38	Гідроізолюваль-ники	4 2	1 1
59	ЕН11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції	100м ²	60,469	32,78	0,222	1982,17	13,42	Ізолювальники	5 2	1 1
60	Е12-20-3	Улаштування пароізоляції	100м ²	60,469	20,84	0,15	1260,17	9,07	Ізолювальники	5 2	1 1
61	ЕН11-29-1	Облицювання підлог плиткою	100м ²	53,8428	155,6	0,399 6	8377.93	21.51	Облицювальн-плиточник	4 3	1 1
62	ЕН11-38-2	Влаштування підлог з ламінату	100м ²	9,6658	76,36	0,643 8	738,08	6,22	Паркетник Паркетник	4 3	1 1
63	ЕН11-43-3	Улаштування плінтусів Полівінілхлоридних	100м/п	16,9344	12,34	0,022	208,97	0,376	Паркетник Паркетник	4 3	1 1
64	ЕН15-79-1	Улаштування вентиляованих фасадів	100 м ²	37,67	295,3 4	5,139	11125,45	193,586	Монтажники	4 3	1 1
65	Е12-13-1	Улаштування обладжень	100 м ²	0,78561	40,22	0,095	31,6	0,0746	Монтажники	4	1

		на фасадах [зовнішні підвіконня, пояски, балкони та ін.],								3	1
66		Опалення і вентиляція	%	5	-	-		-	Сантехнік	3 2	1 1
67		Водопостачання та каналізація	%	7	-	-		-	Сантехнік	3 2	1 1
68		Електропостачання	%	5	-	-		-	Електрик	4 3	1 1
69		Слаботочні мережі	%	5	-	-		-	Електрик	4 3	1 1
70		Благоустрій території	%	5	-	-		-	Різноробочі	2	1
71		Інші непередбачувані роботи	%	7	-	-		-	Різноробочі	2	1

3.2. Вибір методів виконання робіт

Ось перефразований варіант тексту для підвищення унікальності в антиплагіатних програмах. Стиль змінено на більш строгий науково-технічний, а граматичні конструкції та лексику переформатовано.

Перефразований текст

В основі розробленого проєкту лежить потоковий метод організації будівництва. Його суть полягає в паралельному поєднанні різних технологічних операцій у часі та їх безперервному виконанні до моменту повного завершення об'єкта. Реалізація цих базових принципів забезпечується через:

структуризацію загального циклу зведення споруди на окремі комплексні процеси (зокрема, спорудження підземної частини, монтаж збірних конструкцій, виконання оздоблювальних робіт тощо);

диференціацію трудових ресурсів — закріплення конкретних комплексів робіт за спеціалізованими бригадами робітників;

регламентацію виробничого режиму та встановлення оптимального темпу робіт;

максимальне суміщення різнопрофільних будівельних процесів безпосередньо на будівельному майданчику.

Чітке дотримання зазначених організаційних умов дозволяє суттєво інтенсифікувати будівництво та оптимізувати загальні терміни введення об'єкта в експлуатацію. Технологічна взаємоув'язка та послідовність виконання паралельних процесів детально відображені в розробленому календарному графіку.

Організаційна форма здійснення будівельно-монтажних робіт (БМР) — підрядна. Безпосереднє виконання завдань покладено на ланки робітників, які об'єднані у комплексну бригаду. Застосування підрядного підходу створює сприятливі умови для інтеграції інноваційних технологій та передового досвіду в капітальному будівництві.

3.2.1. Земляні роботи

Організація земляних робіт на об'єкті підпорядкована чіткій технологічній послідовності, що гарантує дотримання затвердженого календарного графіка. Комплекс геомеханічних та земляних процесів реалізується у кілька етапів:

1. Виймання ґрунту при влаштуванні загального котловану під споруду.
2. Профілювання та планування укосів виїмки.
3. Локальне розроблення ґрунтової маси під фундаментні конструкції.
4. Трасування та утворення траншей для прокладання внутрішніх і зовнішніх інженерних мереж.

Основний обсяг земляних робіт (розробка котловану та комунікаційних траншей) здійснюється механізованим способом за допомогою одноковшового екскаватора Komatsu PC220-8M0, оснащеного зворотною лопатою (місткість ковша становить 0,5 м³). Для запобігання порушенню структури природної основи передбачено доопрацювання недобору ґрунту та зачищення дна виїмок до проектних рівнів ручним інструментом.

Вийнятий ґрунт тимчасово складається у відвал на території майданчика. Зворотне заповнення пазух котловану та траншей виконується бульдозером Komatsu D39EX-22, а у стеснених умовах чи важкодоступних для техніки зонах — вручну з пошаровим ущільненням. Організація вивезення залишків ґрунту, що не використовуються для зворотної засипки, забезпечується самоскидами КАМАЗ-55111.

На всіх етапах виробничого циклу обов'язковим є безперервний геодезичний моніторинг геометрії та відміток споруди, який здійснюється суворо відповідно до вимог актуальних нормативних документів, зокрема ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи в будівництві».

3.2.2. Влаштування монолітного каркасу

Конструктивну основу споруди становить монолітний залізобетонний просторовий каркас, сформований системою фундаментів, вертикальних діафрагм жорсткості та дисків міжповерхових перекриттів. Запроектовано влаштування суцільної фундаментальної плити під усією площею об'єкта,

зведення якої має суворо відповідати регламенту ДБН В.2.1-10:2009 «Основи та фундаменти споруд».

Технологічний процес зведення моноліту передбачає використання щитової дерев'яної опалубки, монтаж та демонтаж якої здійснюється за допомогою вантажопідіймального крана. Подача бетонної суміші під час бетонування тримальних елементів (стіл, колон та перекриттів) оптимізована шляхом застосування автобетононасоса Zoomlion 37X-4Z, а також високопродуктивного стаціонарного бетононасоса Zoomlion 60X-6RZ, який транспортує суміш через магістральний бетоновод безпосередньо у зону укладання.

Допоміжні інвентарні риштування збираються та демонтуються монтажниками вручну безпосередньо на робочих горизонтах. Інструментальний геодезичний супровід та операційний контроль геометричних параметрів на всіх етапах будівництва виконуються відповідно до положень ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи в будівництві».

3.2.3. Покрівельні роботи

Архітектурним рішенням передбачено комбіновану покрівлю будівлі, яка поєднує в собі плоскі та шатрові ділянки. Конструктивні особливості даху безпосередньо визначають конфігурацію і специфіку несної частини покриття. Основні технічні вимоги щодо використання різноманітних типів покрівельних матеріалів, їхній експлуатаційний ресурс, граничні навантаження, а також нормативні кути нахилу регламентуються положеннями табл. 1 ДБН В.2.6-14-97.

Для ефективного відведення атмосферних опадів запроектовано влаштування організованої системи водостоку. Технологічний процес монтажу зовнішніх водостічних труб, лійок та ринв реалізується із застосуванням підвісної будівельної люльки марки ЛЕ 150-300.

3.2.5. Оздоблювальні роботи

Організація оздоблювального циклу на об'єкті базується на потоковому методі, що передбачає чітку та технологічно обґрунтовану послідовність виконання процесів.

Для оптимізації та прискорення штукатурних робіт передбачено їх механізацію шляхом залучення спеціалізованої штукатурної станції СО-114. Натомість малярні роботи реалізуються ручним способом із дотриманням підвищених вимог до акуратності, що дозволяє запобігти пошкодженню вже готових суміжних поверхонь та забезпечити їхній захист під час подальших технологічних операцій.

Облицювання та декоративне оздоблення фасадних поверхонь виконується з використанням підвісної будівельної люльки ЛЕ 150-300.

Комплекс монтажних робіт із прокладання внутрішніх санітарно-технічних мереж, розведення силових та слабкострумівих кабельних ліній електроосвітлення, а також встановлення технологічного устаткування і приладів розпочинається виключно після завершення основних загальнобудівельних та конструктивних процесів.

3.3. Підбір монтажного крана

Зважаючи на значні геометричні розміри та масштабність запроектованої будівлі, а також масивність і великогабаритність конструктивних елементів, що підлягають встановленню, як основне вантажопідйомне обладнання прийнято баштовий кран.

Організаційно-технологічний вибір монтажних баштових кранів базується на оцінці їхніх ключових експлуатаційних характеристик:

- **вантажний момент** або гранична **вантажопідйомність** G ;
- **висота підйому** вантажного гака H ;
- **робочий виліт стріли** ($L_{\text{стр}}$).

Для техніки даного класу величину вантажного моменту обчислюють як добуток маси монтажного елемента (G_m) та відстані від центра ваги цієї конструкції до вертикальної осі обертання кранової установки ($L_{\text{стр}}$).

Розрахункова маса елементів та конструкцій, що монтуються, відображає сумарну вагу, яку необхідно підняти, перемістити та зафіксувати у проєктному положенні. Залежно від обраної технологічної схеми стропування та підйому, розрахункову вагу визначають за формулою:

$$G = G_m + \Sigma g$$

де G_m - маса елемента, т;

Σg - маса монтажних пристосувань та технологічного оснащення, яке встановлюється на монтованому елементі до підйому разом із ним, т.

Висота підйому гака визначається за формулою:

$$H_{\Gamma} = h_0 + h_3 + h_e + h_c$$

де h_0 - перевищення опори монтованого елемента над рівнем стоянки крана (для кранів встановлених на землі), або над рівнем встановлення на будівлі чи споруді, м;

h_3 - запас по висоті, необхідний за умовою монтажу для наведення конструкції над місцем встановлення або переносу її через змонтовані конструкції, $h_3 \geq 0,5$ м;

h_e - висота елемента в монтажному положенні, м;

h_c - висота стропувальних пристроїв у робочому положенні від верху монтованого елемента до низу гака крана, м.

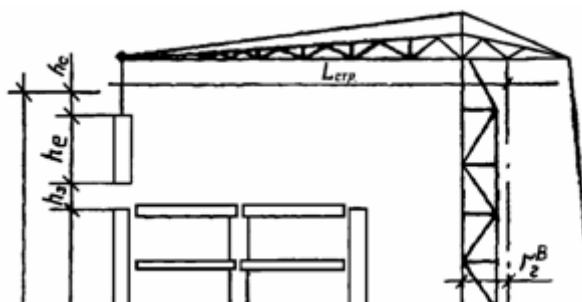
Виліт стріли визначається за формулою:

$$L_{стр} = a/2 + b + c$$

де a - ширина підкранової колії, м;

b - відстань від підкранової колії до найбільш виступаючої частини будівлі (стіни, еркера, пілястри), м;

c - ширина будівлі від її грані з боку крана до осі протилежної поздовжньої стіни або до центра ваги найвіддаленішого від крана збірного елемента, м.



Для кранів із поворотною баштою і нижнім розташуванням противаги виліт стріли визначається за формулою:

$$L_{\text{стр}} = a/2 + b + c + r_{\text{п}}$$

де $r_{\text{п}}$ – радіус габариту поворотної платформи, м.

Відстань від осі обертання крана до найближчої виступаючої частини будівлі повинна бути на 0,75 м більшою за радіус $r_{\text{г}}^{\text{н}}$ габариту нижньої частини крана і на 0,50 м більше за радіус $r_{\text{г}}^{\text{в}}$ габариту верхньої частини.

$$l \geq r_2^{\text{в}} + 0,50 \text{ м}; l \geq r_2^{\text{н}} + 0,75 \text{ м}$$

Більше з двох значень l вибираємо для розрахунків.

При виконанні робіт поблизу виїмок, котлованів або споруд із заглибленими підвальними поверхами, монтажні крани необхідно розміщувати виключно за межами призми обрушення ґрунту — у зоні його стійкого стану. Гранично допустима відстань від несної опори вантажопідйомної техніки до брови укосу розраховується на основі нормативних даних (зокрема, за табл. 3.3 СНиП III-4-80/ ДБН А.3.2-2-2009).

Для конкретних умов цього об'єкта, що характеризується переважанням піщаних ґрунтів та глибиною котловану 5 м, мінімальний безпечний відступ по горизонталі від підосви укосу виїмки до найближчої опорної точки (або виносної опори) крана має становити не менше 6 м.

- Вантажопідйомність: $G = G_{\text{м}} + \Sigma g = 4 \text{ т};$

де, $G_{\text{м}}$ =металевий купол 4 т;

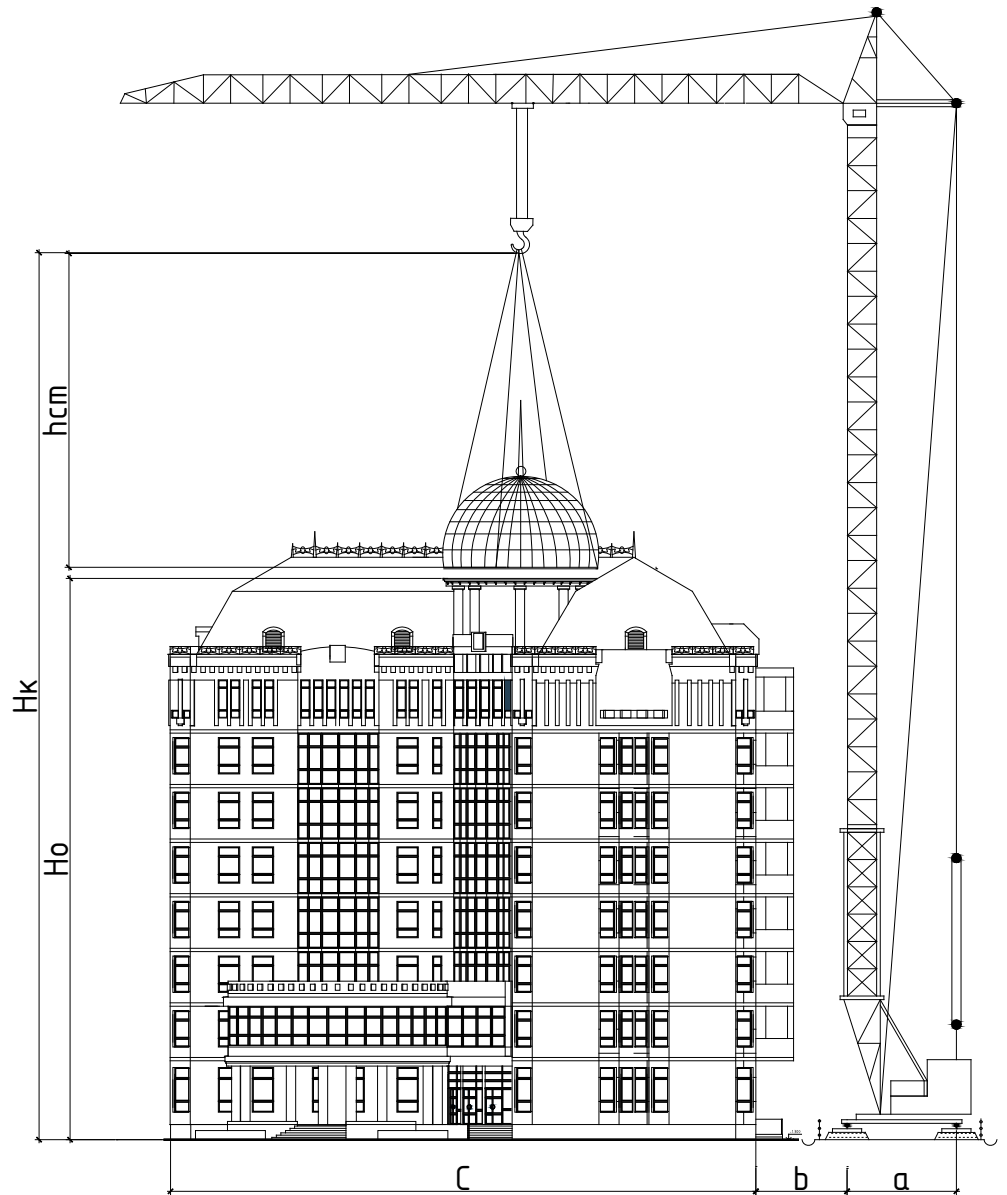
- Висота підйому гака: $H_{\text{Г}} = h_0 + h_3 + h_e + h_c = 29,6 + 0,5 + 4,3 + 2,0 = 36,4 \text{ м};$

- Виліт стріли: $L_{\text{стр}} = a/2 + b + c = 7,5/2 + 6 + 15 = 24,75 \text{ м};$

За технічними параметрами обираємо кран КБСМ-503Б

Технічні характеристики крана КБСМ-503Б

Вантажопідйомність, т	2.5-10
Виліт, м	7,5-50
Висота підйому, м	68.2
Глибина опускання, м	5
Швидкість, м/хв :	
руху крана	19.2
підйому	19;50;85;
посадки	34,8
Встановлена	потужність
електродвигунів, кВт :	75
Маса конструктивна, т	111.9
Маса противаги, т :	12,5



Кран КБСМ-503Б

3.4. Визначення необхідності у транспортних засобах

Для забезпечення своєчасного постачання конструктивних елементів безпосередньо на будівельний майданчик здійснюється обґрунтований підбір відповідного спецтранспорту.

У процесі вибору транспортно-логістичних засобів ключова увага приділяється їхнім техніко-експлуатаційним параметрам, зокрема:

- граничній вантажомісткості та габаритним характеристикам рухомого складу;
- загальному обсягу та специфіці (номенклатурі) будівельних вантажів.

Безперервне транспортування товарного бетону та цементних розчинів на об'єкт організовано із залученням автобетонозмішувачів моделі СБ-69, змонтованих на базі автомобільного шасі МАЗ-504.

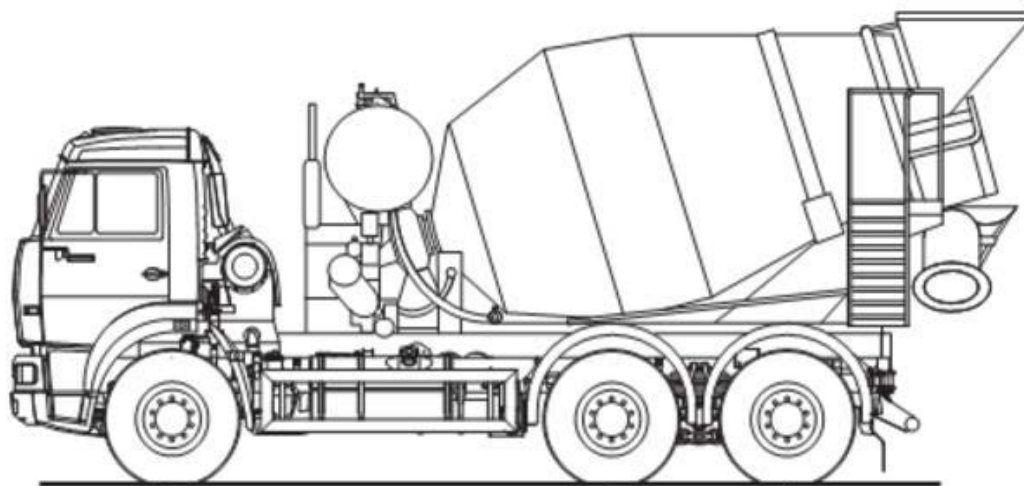


Рис. 3.3. Автобетонозмішувач СБ-69 на базі автомобіля МАЗ-504

Цегла доставляється автомобілями КамАЗ-54115 з причепом марки МАЗ-5207В.

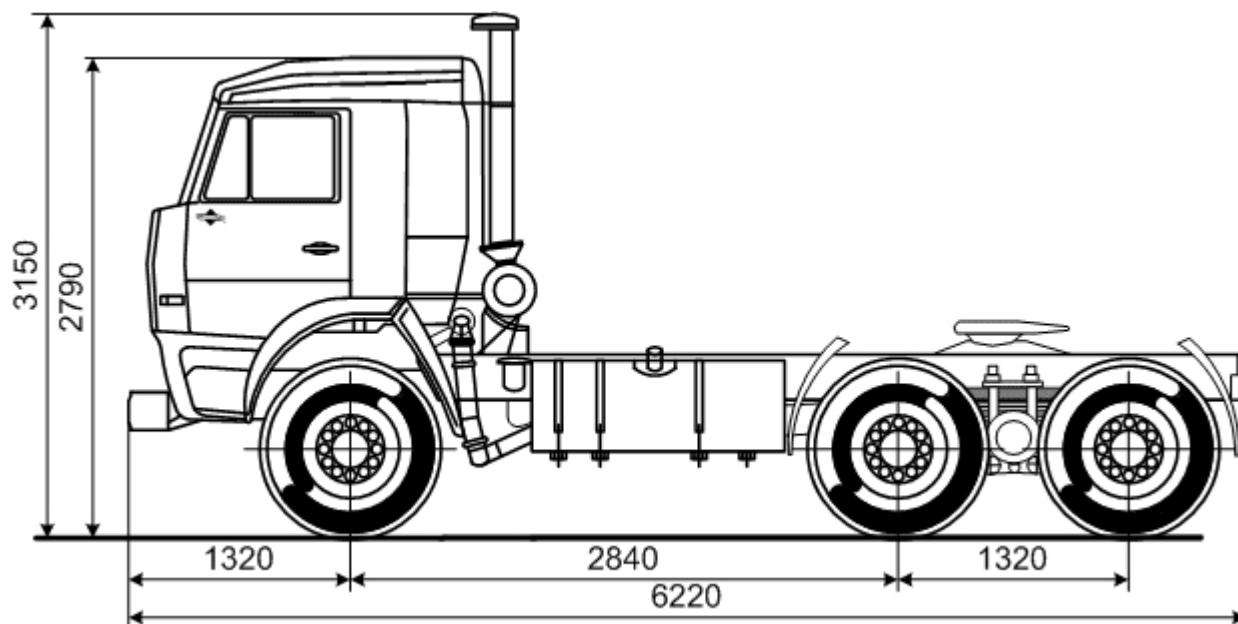


Рис. 3.4. Схема автомобіля КамАЗ-54115

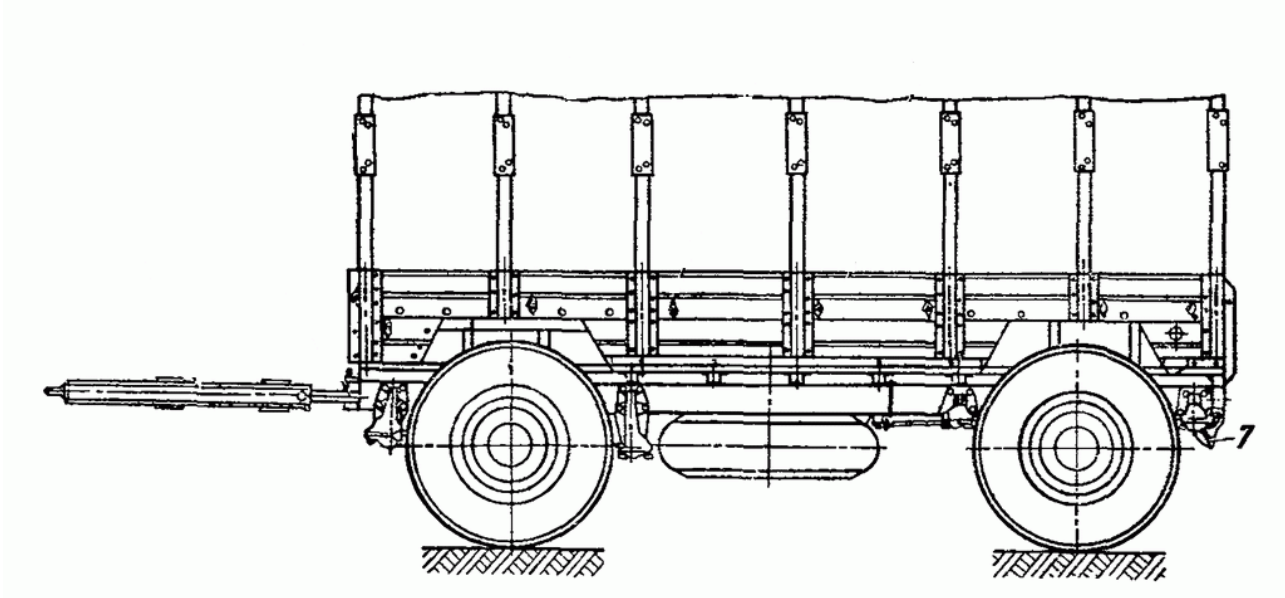


Рис. 3.5. Схема причепа МАЗ-5207В

Оздоблювальні та супутні матеріали доставляють автомобілями ЗиЛ-ММЗ-555, КамАЗ-55111.

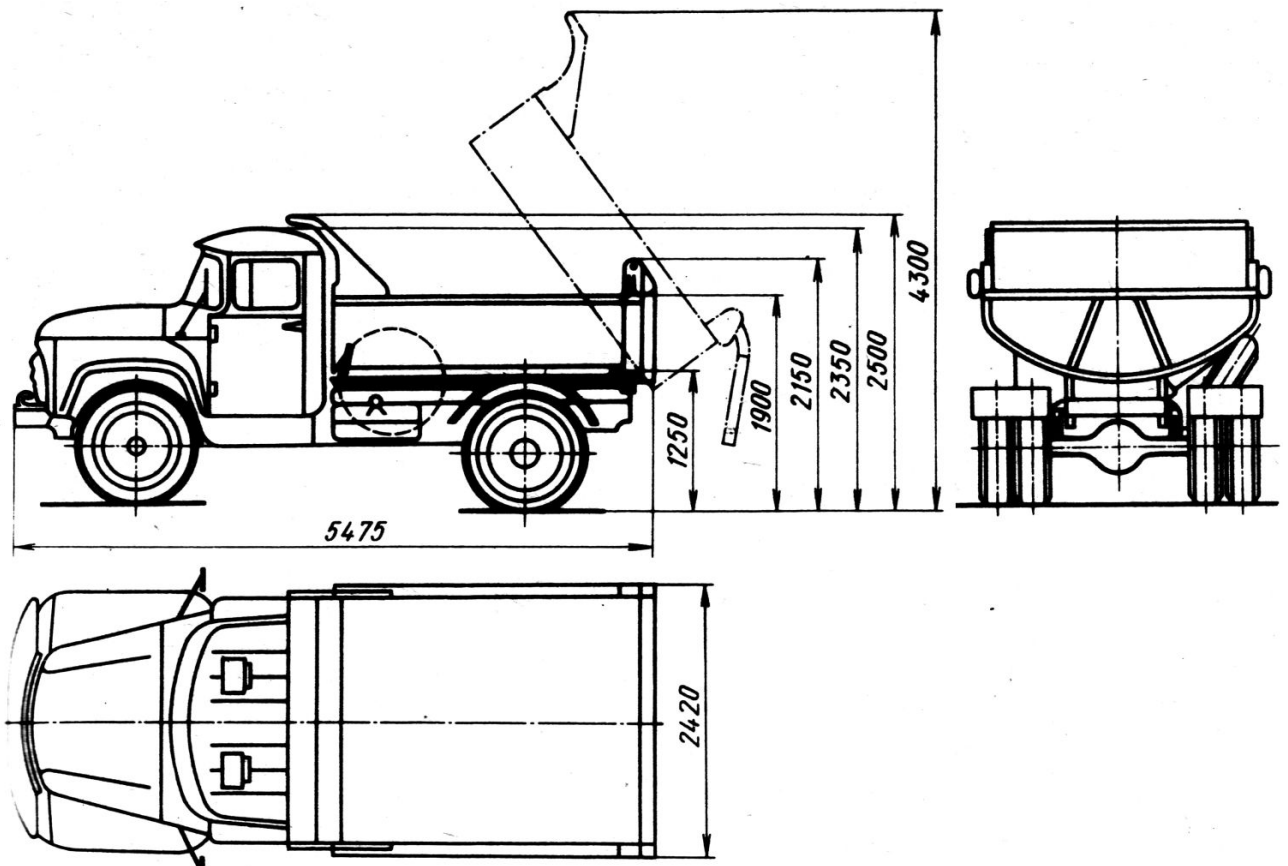


Рис. 3.6. Схема автомобіля ЗиЛ-ММЗ-555

3.5. Розробка технологічних карт на виконання будівельних процесів

3.5.1. Технологічна карта на влаштування монолітної фундаментної плити

Область застосування

Цей технологічний регламент розроблено для організації та виконання робіт із влаштування монолітного залізобетонного плитного фундаменту під час будівництва восьмиповерхового офісного центру із каркасно-монолітною несною системою. Проектом передбачено використання великощитових опалубних комплексів.

Основні вихідні параметри проєкту:

Геометричні розміри будівлі в осях: 37,5 X 37,5 м;

Клас конструкційного залізобетону: С20/25.

Склад технологічного циклу:

Монтаж та юстування елементів великощитової опалубки.

Встановлення арматурних сіток, каркасів та фіксаторів захисного шару.

Укладання, розподіл та віброущільнення бетонної суміші.

Розпалублення конструкції (демонтаж опалубних щитів) після досягнення бетоном необхідної розпалубної міцності.

Організаційно-технічні умови:

Режим виконання робіт: організовано у дві зміни.

Кліматичні умови: ведення робіт заплановано за позитивних температур зовнішнього повітря (понад 0 градусів С).

Метод укладання бетонної суміші: подача та розподіл суміші у тіло плити здійснюється за допомогою мобільної спецтехніки — автобетононасоса марки Zoomlion 37X-4Z.

Організація і технологія будівельного процесу

Технологічна карта на влаштування монолітної залізобетонної фундаментної плити

Загальні положення та послідовність процесів

Ця технологічна карта регламентує виконання робіт із влаштування залізобетонної плити фундаменту. Роботи здійснюються послідовним методом із залученням комплексної бригади у складі 6 осіб з урахуванням суміщення професій:

- **Слюсарі будівельні:**
 - 4-й розряд — 2 особи (у тексті — **С1, С2**);
 - 3-й розряд — 2 особи (у тексті — **С3, С4**);
 - 2-й розряд — 2 особи (у тексті — **С5, С6**);
- **Електрозварники:** 5-й розряд — 2 особи.

Вимога до персоналу: усі робітники повинні володіти практичними навичками монтажу та в'язання залізобетонного армування. Щонайменше двоє членів ланки повинні мати діючі посвідчення стропувальників. За відсутності необхідної кваліфікації персонал проходить обов'язкове превентивне навчання та атестацію.

Поопераційний регламент робіт за сезонами

Арматурні роботи

Підготовчий етап:

- Очищення опорної основи від будівельного сміття, пилу, а в зимовий період — від снігу, полою та криги.
- Постачання арматурного прокату здійснюється автотранспортом. Для уникнення деформацій під час перевезення та розвантаження металовироби вкладають на дерев'яні інвентарні прокладки й фіксують до платформи дротяними розтяжками. Арматурна сітка плити в'яжеться з окремих стержнів безпосередньо за місцем.

Літній період:

1. Доставка у робочу зону арматурних стрижнів, фіксаторів та обмежувальних ПВХ-трубок.

2. Складання та фіксація просторового каркаса плити у спеціальному кондукторі.
3. Встановлення дистанційних пластикових фіксаторів для забезпечення нормативного захисного шару бетону на вертикальних та горизонтальних робочих стрижнях.

Зимовий період:

1. Доставка арматурних елементів, ПВХ-трубок та фіксаторів у зону монтажу.
2. Встановлення та закріплення арматурного каркаса в кондукторі.
3. Монтаж та фіксація нагрівальних кабелів (двужильних дротів типу ПНСВ) до вертикальної арматурної сітки за допомогою м'якого в'язального дроту.
4. Встановлення дистанційних фіксаторів захисного шару бетону.

2.2. Опалубні роботи

Для формування контуру плити використовується інвентарна великощитова опалубка. Зведення щитів здійснюється укрупненими Г-подібними блоками (два щити, заздалегідь з'єднані під кутом 90°).

Літній період:

1. Геодезичне трасування та розмітка основи під монтаж щитів.
2. Транспортування опалубного комплексу вантажопідйомним краном у робочу зону.
3. Встановлення укрупнених щитових блоків з їх тимчасовою фіксацією за допомогою підкосів (рихтувальних розкосів).
4. Інструментальна вивірка просторового положення щитів та їх остаточне закріплення.
5. Нанесення відміток верхнього рівня заливання бетонної суміші.

Зимовий період:

1. Розмітка траєкторії встановлення опалубки на основі.
2. Подача блоків опалубки у зону монтажу краном.
3. Складання та фіксація щитів за допомогою рихтувальних розкосів.

4. Просторове вивірення та фіксація проєктного положення опалубки.
5. Розмітка та фіксація верхньої межі бетонування плити.
6. Обов'язкове укріття внутрішнього простору зібраної опалубки брезентом або цупкою плівкою для запобігання накопиченню снігу та утворенню криги на арматурі до моменту приймання суміші.

2.3. Бетонні роботи

Літній період:

1. Приймання та контроль рухливості бетонної суміші.
2. подача суміші автобетононасосом безпосередньо у зону укладання.
3. Розподіл суміші шарами в межах захватки.
4. Пошарове ущільнення суміші за допомогою заглибних (глибинних) вібраторів.
5. Вирівнювання дзеркала бетону за заздалегідь встановленими маяками-відмітками за допомогою правила та кельм.
6. Профілактичне очищення робочого інструменту, шлангів та оснащення від залишків бетону після завершення зміни.

Зимовий період:

1. Приймання суміші (контроль температури бетону на виході з автобетонозмішувача).
2. подача бетону бетононасосом у зону бетонування.
3. Безперервне пошарове укладання суміші з мінімізацією теплових втрат.
4. Ретельне ущільнення глибинними вібраторами.
5. Операційне очищення інструментів та технологічного обладнання від залишків цементного розчину для запобігання їх замерзанню.

2.4. Догляд за бетоном

Літній період:

- негайне укріття відкритих поверхонь фундаментної плити поліетиленовою плівкою (або вологомісткою мішковиною) для запобігання інтенсивному випаровуванню вологи.

- Систематичне зволоження (полив) бетону водою у спекотну погоду для підтримання оптимального вологісного режиму тверднення.

Зимовий період:

- Термоізоляція відкритих ділянок плити за допомогою спеціальних утеплених матів чи термоковдр.
- Комутація нагрівальних дротів із магістральними кабелями живлення та підключення їх до прогрівального трансформатора типу КТПТО-80. Подача напруги.
- Систематичний температурний моніторинг (заміри температури бетону в спеціальних термо свердловинах за графіком).

2.5. Демонтаж опалубки

1. Вимкнення прогрівального трансформатора, повне знеструмлення мережі та демонтаж кабелів живлення (у зимовий період).
2. Зняття захисних теплоізоляційних матів, їх очищення, згортання та складування на піддони для транспортування на наступну ділянку.
3. Почергове зняття та складування з'єднувальних елементів: замків, гвинтових тяжів, анкерів.
4. Демонтаж кріпильних підкосів та розкосів.
5. Акуратний відрив щитів від тіла бетону за допомогою монтажних ломів та їх підйом краном.
6. Переміщення опалубних елементів на нову захватку.
7. Ретельне механічне очищення палуб щитів від цементного молока та налиплого бетону, нанесення мастила.

3.1. Монтаж опалубної системи

Підготовка щитів:

Робітники С5 і С6 за допомогою теодоліта виконують винесення розпланувальних осей на бетонну підготовку. Використовуючи рулетку та маркувальну фарбу, вони наносять контурні риси країв майбутньої опалубки згідно з робочими кресленнями.

Паралельно робітники С1 та С2 за допомогою безповітряного розпилювача (або вручну валиками/пензлями) наносять протиадгезійний склад на внутрішню робочу поверхню щитів.

Рекомендовані мастила: «Емульсол», «Бетрол» або «Аденол».

Збирання контуру:

- Робітники С1 і С2 здійснюють стропування підготовлених опалубних блоків та керують їх переміщенням за допомогою крана до місця встановлення.
- Робітники С3 і С4 приймають блок на висоті 30 см від рівня основи, встановлюють його у проектне положення відповідно до нанесених рисок.
- Слюсарі С5 і С6 одразу виконують тимчасову стабілізацію блоку за допомогою рихтувальних розкосів, закріплюючи їх анкерами до основи. Наступні Г-подібні блоки з'єднуються між собою клиновими замками та стяжними гвинтами.
- На фінальній стадії робітники С3 та С4 виконують геодезичну перевірку вертикальності щитів нівеліром чи виском, після чого наносять фарбою або маркером чіткі позначки верхнього рівня заливання бетону.

3.2. Процес бетонування

При використанні автобетононасоса Zoomlion 37X-4Z бетонна суміш приймається безпосередньо з лотка автобетонозмішувача у приймальний бункер насоса

Технологічні параметри:

- Укладання ведеться безперервно на всю висоту плити.
- Максимальна товщина одного шару, що укладається, не повинна перевищувати 500мм.
- Наступний шар бетону обов'язково укладається до початку процесу хімічного схоплювання цементу в попередньому шарі.

3.3. Особливості демонтажу опалубки

Рішення про зняття опалубки приймає виконроб лише на підставі письмового висновку сертифікованої лабораторії, яка контролює міцність бетону.

- **У літній період:** розпалублення дозволяється при досягненні міцності бетону не менше 1,5 МПа.
- **У зимовий період:** розпалублення дозволяється при досягненні бетоном критичної міцності — не менше 40% від проектного класу міцності.
- Оцінка міцності здійснюється шляхом лабораторного випробування контрольних кубів бетону, які зберігалися в аналогічних до конструкції умовах, а також методами неруйнівного контролю (ультразвуковий метод або метод ударного імпульсу безпосередньо в тілі плити).
- Після демонтажу дерев'яних щитів усі відкриті монолітні залізобетонні поверхні накривають ПВХ-плівкою до моменту досягнення ними 50% проектною міцності для запобігання дегідратації бетону.

Матеріально-технічні ресурси

Таблиця 3.3. Машини, обладнання, механізований інструмент, інвентар та устаткування для виконання бетонних робіт

Найменування	Тип	Марка	Кількість
Кран баштовий		КБ-408.21	1
Автобетонозмішувач		СБ-69	5
Автобетононасос		Zoomlion 37X-4Z	1
Вібратор	глибинний	ИБ-116А	2
Висок	0-400	7948-80	2
Рівень	УС 2-300	9416-83	2
Рулетка	РС-10	7502-69	4
Молоток	Маса 0,4	2310-77	4

	кг		
Кувалда	Маса 3 кг	11402-83	3
Метр складний металевий		7253-54	2
Нівелір	НВ-1	10528-76	1
Теодоліт	Т-2	10529-86	1
Щітка металева		17-830-80	5
Строп чотирьохвітковий	4СК	25573-82	1
Строп	СКП1-2,0	25573-82	2
Пила дискова			1
Ключі гайкові		2839-80Е	комплект
Лом монтажний	ЛМ-24	1405-83	2
Кусачки		7282-75	1
Ножиці для різання арматури			1
Гак для в'язки арматури	ЗВА-1А	ТУ-67-399-82	4
Шнур причалка			2
Штангенциркуль	ШЦ-1-125	166-89	2
Прилад для визначення рухливості бетонної суміші		10181.1-81	1
Форми для виготовлення зразків бетону	ЗФК	22685-89	4
Відро		20558-82Е	2
Лопата совкова	ЛС-2	3620-76	2

3.4. Календарний план

Календарний план виносимо на аркуші 9 дипломного проекту. Тривалість робіт на графіку виконання робіт визначається лінією вектором, над яким вказується кількість робочих, що виконують даний будівельний процес.

До вихідних матеріалів, які використовуються при проектуванні календарних планів у процесі розробки проектів виробництва робіт, відносяться:

- проект організації будівництва;
- робочі креслення об'єкту дані інженерних та техніко-економічних вишукувань;
- дані про машини та механізми, якими планується виконання робіт, виду транспорту;
- нормативна або директивна тривалість будівництва, тощо.

Проектування календарного плану відбувається, як правило в наступній послідовності:

1. Аналізуються вихідні дані для проектування;
2. Складають номенклатуру робіт, необхідних для зведення об'єкту;
3. Підраховують обсяги робіт;
4. Вибирають методи проведення робіт та ведучі машини;
5. Визначають необхідну кількість праце-, та машино-витрат для виконання будівельно-монтажних робіт;
6. Призначають склад бригад та ланок, розраховують тривалість виконання кожного виду робіт та пов'язують їх виконання в часі. Деякі види робіт, які виконує одна бригада або ланка укрупнюють та підраховують їх загальну працесмність.

Нормативний термін виконання робіт по зведенню будівлі згідно з ДСТУ Б А.3.1-22:2013 складає –16 місяців. Середня кількість робітників при зведенні об'єкту складає – 73 чоловік, максимальна кількість робочих дорівнює – 176 чоловік.

Календарний план виконання робіт на запроектованому об'єкті наведено на аркуші 9 графічної частини дипломного проекту.

ТЕП календарного плану

1. Тривалість будівництва

$$T=309 \text{ днів} \leq T_{\text{норм}}= 352 \text{ днів}$$

2. Показник суміщення будівельних процесів в часі.

$$K_{\text{сум}} = \frac{\sum^n t}{T} = \frac{352}{309} = 1.12$$

де: $\sum t=352$ днів – сумарна тривалість виконання всіх будівельних процесів при послідовному веденні робіт;

$T=285$ днів – тривалість робіт за календарним планом.

3. Показник нерівномірності руху робочої сили:

$$K_{\text{нер}} = N_{\text{max}}/N_{\text{ср}} = 174/68 = 2.76$$

$N_{\text{max}} = 174$ чол. – максимальна кількість робітників в зміну;

$N_{\text{ср}} = 68$ чол. – середня кількість робітників.

3.5. Проектування будгенплану об'єкта

Розробка будівельного генерального плану (будгенплану) орієнтована на фазу максимальної інтенсифікації будівельного виробництва і детально відображає інфраструктуру майданчика під час спорудження надземного контуру будівлі.

Основними вихідними матеріалами для проектування будгенплану слугують:

- затверджений календарний план (графік) реалізації проекту;
- прийняті технологічні схеми та методи виконання будівельно-монтажних робіт.

Базові принципи проектування будгенплану:

- **Логістична оптимізація:** забезпечення зручного транспортування будівельних матеріалів, виробів та конструкцій територією майданчика за мінімальної собівартості перевезень.
- **Економічна доцільність:** мінімізація витрат на влаштування та утримання тимчасових інфраструктурних об'єктів і побутових споруд.
- **Безпека праці:** суворе дотримання вимог охорони праці, промислової санітарії, техніки безпеки та нормативів пожежної безпеки.
- **Ергономіка робочого простору:** раціональне обслуговування персоналу з мінімізацією витрат часу на переміщення між зонами майданчика.
- **Ресурсна ефективність:** скорочення загальної протяжності тимчасових інженерних мереж і комунікацій.

Категорія складності та підготовчий етап

Оскільки запроєктована багатопверхова будівля характеризується індивідуальним плануванням із несистематичною повторюваністю поверхів (що унеможлиблює організацію класичних циклічних процесів), об'єкт класифікується як споруда **підвищеної складності**.

Технологічний процес спорудження коробки будівлі розділено на два ключові етапи:

1. Виконання робіт підземного циклу (нульовий цикл).
2. Зведення надземної частини будівлі.

До початку монтажу надземних конструкцій має бути повністю завершено весь комплекс підготовчих робіт, а також повністю прийнято підземну частину будівлі (влаштовано фундаменти та підвал).

Склад внутрішньомайданчикових підготовчих робіт:

- Створення та закріплення геодезичної розбивочної основи майбутнього об'єкта.
- Очищення та загальне планування території будівництва.
- Створення умов для водовідведення (проекування стоків для поверхневих та зливових вод).
- Прокладання та підготовка внутрішніх доріг (постійних або тимчасових).

- Влаштування інженерних комунікацій (водо-, тепло- та енергопостачання).
- Організація загальномайданчикових складів, майданчиків для укрупнювального складання конструкцій та зони для очищення й обслуговування опалубки.
- Монтаж та підключення тимчасових інвентарних адміністративно-побутових будівель.
- Обладнання постів протипожежного захисту, монтаж систем зв'язку та охоронної сигналізації.

Примітка: Факт повного завершення підготовчого етапу обов'язково фіксується відповідним записом у загальному журналі робіт.

Технологія зведення надземної частини

Для бетонування стін підвалу, цоколю, житлових поверхів, зон відпочинку та надбудов на покрівлі передбачено застосування технології великощитової опалубки.

Організація будівельного майданчика

Механізація та логістика:

- **Баштовий кран:** його просторове розташування розраховане з урахуванням вильоту стріли та безпечної роботи вздовж усього контуру будівлі при маніпуляціях із великощитовою опалубкою.
- **Транспортна схема:** як під'їзні шляхи максимально задіюються наявні в районі будівництва дорожні покриття з твердим настилом.
- **Огородження території:** з метою запобігання проникненню сторонніх осіб будмайданчик по периметру обладнується суцільним парканом із залізобетонних панелей на весь період будівництва.
- **Зони безпеки:** небезпечні зони навколо вантажопідіймальних механізмів позначаються спеціальними попереджувальними знаками за місцем, залежно від фактичного положення стріли крана, відповідно до вимог охорони праці.

Тимчасова інфраструктура та забезпечення:

- **Побутове містечко:** тимчасові будівлі адміністративно-побутового призначення приймаються інвентарного типу (пересувні або збірно-розбірні конструкції), що відповідають вимогам ДСТУ. Розміщення побутового містечка у виділеній зоні визначається безпосередньо генеральним підрядником.
- **Складське господарство:** розрахункова площа складів та приоб'єктних майданчиків дозволяє зберігати об'єм матеріалів, необхідний для безперервного ведення робіт на одному ярусі (поверсі) за умов двозмінного режиму роботи.
- **Освітлення майданчика:** робоче та охоронне освітлення території здійснюється за допомогою прожекторних установок, змонтованих на залізобетонних або дерев'яних щоглах (опорах) заввишки 13 м .
- **Інженерне забезпечення:** підключення тимчасових мереж водопостачання, електроенергії та тепла передбачено від діючих міських комунальних мереж на основі технічних умов.
- **Зв'язок:** об'єкт обладнується прямим міським телефонним зв'язком, локальною внутрішньомайданчиковою мережею портативних радіостанцій та диспетчерським зв'язком.

Розділ 5 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

5.1. Обґрунтування актуальності вирішення питань охорони праці та навколишнього середовища у ході проектної розробки

Вирішення питання охорони праці в ході проектної роботи має на меті зменшити виробничі травми та професійні захворювання, які виникають в результаті дії небезпечних та шкідливих факторів, таких як вплив шкідливих речовин, неналежні умови праці, погана освітленість робочого місця, шум та вібрація, оптимізувати метеорологічні умови на робочому місці працівників.

Вирішення питань охорони навколишнього середовища направлені на раціональне використання природних ресурсів (землі, води тощо), на захист природного середовища від забруднень та руйнування. Одною з основних задач для вирішення питань захисту навколишнього середовища є вдосконалення технологічних процесів і транспортних засобів з метою скорочення викидів шкідливих речовин, використання газопиловловлювачів, водоочисних споруд, пристроїв для контролю за станом навколишнього природного середовища.

5.2. Аналіз будівельного процесу на предмет виявлення небезпечних і шкідливих виробничих факторів

При земляних роботах основними причинами травматизму є обвали ґрунту. По правилам техніки безпеки копання котлованів та траншей малої глибини в ґрунтах з природною вологістю та при відсутності природних вод приводиться без кріплення за рахунок утворення безпечних відкосів. В більшості випадків обвали ґрунту виникають із-за порушення крутизни відкосів. Зовнішнє додаткове навантаження при розробці виїмок (відвал землі, встановлення на краю відкосів будівельних машин та ін.) може викликати обвали ґрунту, якщо їх розташування не буде враховуватись. Знаходження посторонніх людей в зоні роботи екскаватора може бути небезпечним для їх життя та здоров'я.

При роботі будівельних машин та механізмів небезпечними та шкідливими виробничими факторами є:

- дія механічної сили;

- ураження електрострумом;
- несприятливі фактори виробничого середовища (мікроклімат, шум, вібрація, запиленість та загазованість повітря).

При монтажних роботах небезпечними виробничими факторами є: несправність такелажного обладнання, що може викликати падіння конструкцій, що монтуються; несправність ЗІЗ, що призводить до падіння людей з висоти; несправність та втрата стійкості засобів підмоцнування.

При покрівельних роботах небезпечним виробничим фактором є падіння робочих з висоти, погані метеорологічні умови. Для зменшення їх впливу робочі повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, а при поганих кліматичних умовах роботи на покрівлі не проводяться.

При оздоблювальних роботах небезпечними та шкідливими виробничими факторами є запиленість (при циклюванні паркету), дія токсичних речовин будівельних матеріалів (клеї, мастики, фарби тощо).

При роботі ручних машин (електродрелі, електрорубанки, гайкокрутки, електроножиці, пневмотрамбовки, шліфувальні машини) основними небезпечними та шкідливими виробничими факторами є:

- можливість нанесення оператору механічних травм;
- електронебезпека, що може призвести до ураження оператора струмом при пробиванні ізоляції струмопровідних частин машини;
- шумонебезпека, вібрація.

Машини, що працюють абразивними кругами (шліфувальні машини), складають небезпеку із-за великих швидкостей обертання робочого інструменту.

5.3. Основні нормативні вимоги безпеки під час виконання робіт та експлуатації машин і механізмів

При організації будівельної площадки, розміщення робочих ділянок, робочих місць, проїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів для людей слід встановлювати небезпечні зони, у межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі фактори.

Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки і написами встановленої форми; границі небезпечних зон поблизу рухомих частин і робочих органів машин визначають відстанню у межах 5м.

Будівельні площадки, робочі ділянки, робочі місця, проїзди і підходи до них в темну пору доби повинні бути освітлені у відповідності до “Інструкцій по проектуванню електричного освітлення строительних площадок”. Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії освітлюваних пристроїв на працівників. Проведення робіт в неосвітлених місцях не допускається.

Проїзди, проходи та робочі місця необхідно регулярно очищати, не загроможувати.

Ширина проходів до робочих місць та на робочих місцях повинна бути не менше 0,6м, а висота проходів в просвіті –не менше 1,8м.

Робочі місця в залежності від умов роботи та прийнятої технології виробництва робіт повинні бути забезпечені відповідно до їх призначення засобами технологічного оснащення та засобами колективного захисту.

Подача матеріалів, будівельних конструкцій на робочі місця повинні забезпечуватись в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт.

Складувати матеріали на робочих місцях слід так, щоб вони не створювали небезпеки при виконанні робіт і не звужували проходи.

Будівельне сміття з будівлі та риштувань слід спускати по закритим жолобах, у закритих ящиках чи контейнерах, нижній кінець жолоба повинен знаходитися не вище 1м над землею. Скидати сміття без жолобів або інших пристосувань дозволяється з висоти не більше 3м. Місця, на які сміття слід зі всіх сторін обгородити або встановлювати нагляд для попередження про небезпеку.

На робочих місцях, де застосовуються клеї, мастики, фарба, що виділяють шкідливі речовини, не допускається використання вогню, робочі місця повинні провітрюватись.

Земляні роботи

Для запобігання обвалів ґрунту при розробці його екскаватором приймаємо ухил відкосів 1:1.

Перед допуском робочих в котлован глибиною 4 м та більше повинна бути перевірена стійкість відкосів.

Навантаження ґрунту на автосамоскиди повинна проводитися з сторони заднього або бокового борту.

Ґрунти на вивіз з котлованів слід розміщати на відстані не менше 0.5м від бровки виїмки.

Бетонні роботи

Під час приготування, подавання, укладання і догляду за бетоном, заготовлення, монтажу арматури, а також монтажу та демонтажу опалубки повинні бути вжиті заходи із запобігання впливу на працюючих таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті до 1,3 м і більше;
- машини, що рухаються, та предмети, що ними переміщуються;
- обвалення елементів будівельних конструкцій і опалубки;
- шум і вібрація, недостатня освітленість робочого місця

Кам'яні роботи

Рівень кладки після кожного переміщення засобів підмоцнення повинен бути не менше ніж на 0,7м вище рівня робочого настилу.

Монтажні роботи

На ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб.

Способи строповки елементів конструкцій повинні забезпечувати їх подачу до місця встановлення в положення близьке до проектного.

Елементи конструкцій, що монтуються, під час переміщення повинні підтримуватись від розкочування та обертання гнучкими відтяжками.

Не допускається перебування людей на елементах конструкцій під час їх підйому чи переміщення.

Розчалки для тимчасового закріплення змонтованих конструкцій повинні бути прикріплені до надійних опор (якорів). Розстроповку елементів конструкцій, що встановлені в проектне положення слід вести після надійного тимчасового чи постійного їх закріплення.

Не допускається виконання робіт на висоті при швидкості вітру понад 15 м/с, при грозі чи тумані.

Не допускається знаходження людей під елементами, що монтуються, до встановлення їх у проектне положення.

До виконання монтажних робіт потрібно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою, що керує монтажем, і машиністом.

Покрівельні роботи

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

Для переходу робочих, що виконують роботи на покрівлі, встановити трапи шириною не менше 0,5м. Трапи на час роботи повинні бути закріплені.

Розміщувати на покрівлі матеріали допускається тільки в місцях, що передбачені проектом.

Під час перерв технологічний інструмент та будівельні матеріали повинні бути забрані з покрівлі.

Оздоблювальні роботи

Засоби підмоцнення, які застосовуються для малярних робіт, у місцях, під якими ведуться інші роботи чи є проходи, повинні мати настил без зазорів.

Для просушування приміщень будівлі при неможливості використання систем опалення, застосовують повітронагрівачі.

Малярні склади готують централізовано у приміщеннях, розташованих на будівельному майданчику і обладнаних вентиляцією, водою.

Тару з вибухонебезпечних матеріалів (лаки, фарби) під час перерв у роботі необхідно закривати кришками і відкривати інструментом, що не викликає іскроутворення.

Забороняється застосування розчинників, на які немає сертифікатів, де вказано характер шкідливих речовин.

Місця, над яким виконуються склярські роботи, необхідно огороджувати, і до початку робіт перевірити міцність і справність віконних рам.

Піднімання і перенесення скла до місця його встановлення виконують за допомогою відповідних безпечних пристроїв, або в спеціальній тарі.

Ізоляційні роботи

При виконанні ізоляційних робіт: гідроізоляційних, теплоізоляційних, антикорозійних, із застосуванням вогнебезпечних матеріалів, необхідно забезпечити захист робітників від дії небезпечних речовин, термічних і хімічних опіків. При виконанні антикорозійних робіт виконують роботи згідно ГОСТ12.3.016-74.

Електрозварювальні роботи

При виконанні електрозварювальних робіт необхідно виконувати вимоги згідно СНиП III-4-80, а також “Санітарних правил при зварюванні, наплавлюванні і різці металів”.

Місця проведення робіт даного типу на даному, а також нижче розташованому ярусах, повинні бути звільненими від матеріалів, що загоряються, в радіусі не менше 5м, а від вибухонебезпечних матеріалів – 10м.

Виконувати зварювання, різання, нагрів відкритим полум'ям апаратів, трубопроводів, що утримують під тиском будь-які рідини чи гази, заповнені горючими речовинами, не допускається без узгодження із експлуатаційною організацією міроприємств із забезпечення безпеки.

При прокладанні чи переміщенні зварювальних кабелів необхідно приймати заходи, направлені проти пошкодження їх ізоляції і контакту з водою, маслами, металевими канатами, гарячими трубопроводами.

Металеві частини електрозварювального обладнання, які не знаходяться під напругою, а також вироби і конструкції, що зварюються під час ведення робіт, повинні бути заземленими.

Робочі місця зварювальників у приміщенні при зварюванні відкритою дугою відділяються від інших робочих місць і проходів екранами висотою до 1,8м.

Газові балони дозволяється перевозити, отримувати особам, які пройшли навчання по роботі з ними. Газові балони слід зберігати в спеціально відведених сухих приміщеннях, на відстані не менше 1м від приладів опалювання. Переміщення балонів проводиться у спеціальних візках, що забезпечують стійке положення балонів.

Запроектвані заходи протипожежної профілактики

До початку будівництва площадку забезпечують дорогами та проїздами з твердим покриттям, які зв'язані з міською магістраллю, а також протипожежним водопостачанням і телефонним зв'язком для виклику пожежників у випадку пожежі. Дороги, проїзди та місця розташування джерел протипожежного водопостачання (гідрантів) освітлюють для кращого користування ними в темну пору доби.

Допоміжні будівлі та споруди тимчасового призначення розташовують в суворій послідовності з будгєнпланом, на якому зазначені протипожежні розриви між основною та тимчасовими будівлями та спорудами.

Для швидкої евакуації робочих в випадку виникнення пожежі в будівлі, що будується засоби підмоцнування (ліса та ін.) обладнують драбинами або стрем'янками. Число драбин чи стрем'янок повинно бути не менше двох.

На території будівельної площадки встановлюють вказівники джерел протипожежного водопостачання і первинних засобів пожежогасіння, а також вивішують протипожежні плакати і попереджуючі знаки.

У процесі розвантаження та складування будівельних матеріалів та конструкцій потрібно слідкувати за тим, щоб дороги, проїзди і під'їзди до будівель, джерел водопостачання і до первинних засобів пожежогасіння не загромаджувалися і щоб можна було безперешкодно їх використати у випадку виникнення пожежі.

Розпалювати багаття (наприклад, для спалювання відходів) і курити на території будмайданчика не допускається. Для куріння відведено спеціально обладнані місця.

До початку основних будівельних робіт ділянку будівництва рекомендується забезпечити постійним водопроводом та встановити гідранти. Місця встановлення гідрантів позначають спеціальними вказівниками.

Будівлі що будуються, підсобні будівлі та споруди забезпечуються первинними засобами пожежогасіння по нормах, які приведені в „Правилах пожежної безпеки при проведенні будівельно-монтажних робіт”. Крім того, на окремих ділянках будівництва оснащують пожежні пункти (щити), які мають наступне протипожежне обладнання: сокири, ломи, лопати, багри металеві, відра пофарбовані в червоний колір і вогнегасники.

Протипожежне обладнання утримується в справному стані, а підходи та під'їзди до нього залишаються вільними.

5.4. Розрахунок безпечності роботи механізмів та пристроїв, електробезпеки

Визначення небезпечних зон: монтажною, робочою зони крана, небезпечною і монтажною зони роботи крана, небезпечною зони дороги

Визначення небезпечних зон

На будмайданчику виділяється декілька небезпечних зон.

Монтажна зона - це простір, у межах якого можливе падіння предметів із споруди, що зводиться. Вона розташовується на відстані 7м від зовнішнього контура будівлі по його периметру. У цій зоні допускається розміщення тільки вантажопідійомних механізмів, складування матеріалів тут заборонене.

Робоча зона крану - визначається максимальним вильотом гака крану і становить 55м. У межах цієї зони розміщують відкриті склади.

Небезпечна зона - повторює конфігурацію робочої зони на відстані 7м.

Монтажна зона роботи крану - це простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні краном:

$$R_{on}=R_{max}+0,5L_{max}+L_{без}$$

$R_{\max} = 55\text{м}$ – максимальний виліт гака крану;

$I_{\max} = 12\text{м}$ – довжина найдовшого елемента;

$I_{\text{без}} = 5\text{м}$ – додаткова відстань для безпеки:

$$R_{\text{он}} = 55 + 6 + 5 = 66\text{м};$$

Небезпечною зоною дороги вважається та її частина, яка потрапляє у межі небезпечної зони роботи крану. У межах цієї зони можливе розміщення внутрішньомайданчикових доріг.

На будгенплані *небезпечна зона роботи крану* виділяється штрихпунктирною лінією із прапорцями, а на місцевості встановлюють сталеві обгороджування.

Вибраний кран поворотом стріли може узяти необхідні матеріали з відкритого складу і доставити вантаж на об'єкт. Кран використовують при навантажувально-розвантажувальних роботах, монтажі і рухається з усіх боків будівлі.

5.5. Аналіз надзвичайних ситуацій, що можуть виникнути

Сучасна науково-технічна революція призвела до появи складних і потужних комплексів, порушення технології на яких можуть мати тяжкі екологічні й соціально-економічні наслідки. Такі сучасні промислові об'єкти, як великі гідротехнічні споруди, атомні електростанції, хімічні виробництва, становлять велику потенційну небезпеку й можуть у разі аварій завдати істотного економічного збитку народному господарству.

Надзвичайні ситуації природного характеру призводять часто до значних руйнувань і потребують виконання рятувальних і ліквідаційних робіт.

Стихійні явища природи — могутні руйнівні сили, що не підвладні людині. Внаслідок них відбувається швидке порушення звичного, нормального життя і господарської діяльності у певному регіоні, завдаються значні соціальні й економічні збитки. За характером такі катастрофи поділяють на геофізичні, метеорологічні тощо.

Стихійні лиха поділяють на дві категорії.

До першої категорії відносять землетруси, урагани, повені, пожежі, епідемії тощо, які охоплюють територію, що перевищує адміністративні межі області, і ті, котрі завдали господарству великих матеріальних збитків. Для ліквідації наслідків стихійного лиха необхідно використовувати загони Цивільної оборони, підрозділи Збройних сил, невоєнізовані формування Цивільної оборони, спеціалізовані відомчі формування.

До другої категорії відносять стихійне лихо, дія якого охоплює територію в адміністративних межах області і завдає народному господарству матеріальних збитків. Для ліквідації наслідків достатньо формувань Цивільної оборони і спеціалізованих відомчих формувань.

Незважаючи на істотні відмінності стихійних лих, можна назвати принаймні три загальні закономірності:

1) для кожного виду стихійного лиха можна визначити специфічну територіальну прив'язаність;

2) певна їх повторюваність (зокрема, чим більша інтенсивність, тим рідше повторюється з тією ж силою);

3) з більшою або меншою надійністю можна встановити залежність руйнівної дії стихії від розмаху, тривалості та інтенсивності геологічних і гідрометеорологічних процесів.

Тому при всій раптовості того чи іншого стихійного лиха його ймовірність може бути передбачена, отже, є змога спроектувати й побудувати захисні споруди, здійснити заходи щодо запобігання втратам земельних ресурсів та об'єктів господарювання.

Стихійні явища часто виникають у взаємодії одне з одним, тобто в парагенетичному зв'язку. Циклічність проявів у таких випадках здебільшого порушується: трапляються вони дедалі частіше, їхня руйнівна сила зростає.

Антропогенний вплив на стихійні явища можна зменшити, якщо при проектуванні нові підприємства, будинки, споруди й комунікації розміщувати оптимально, господарську діяльність здійснювати на чітких наукових засадах, використовувати різні захисні заходи.

5.6. Розробка заходів зі створення загальнодержавної, територіальної і об'єктової системи зв'язку та оповіщення при НС

Зв'язок організується згідно з рішенням начальника цивільної оборони, вказівками начальника штабу і розпорядженням вищестоящего органу управління.

Оповіщення організується у всіх ланках управління цивільної оборони з метою своєчасного приведення системи ЦО в різні ступені готовності і доведення до органів управління і всього населення розпоряджень і сигналів цивільної оборони.

Відповідальність за організацію зв'язку і системи оповіщення несуть начальники територіальних управлінь (відділів) з надзвичайних ситуацій і цивільного захисту населення, штабів ЦО та з НС, а за її підготовку і безперервну роботу - відповідні керівники об'єктів зв'язку.

В системах оповіщення цивільної оборони використовуються електросирени типів "С-40", "С-28" та інші, а також спеціальна апаратура АДУ-ЦВ, П-160, П-157, Р-413, "Горіх" та інша.

Електросирена "С-40" забезпечує озвучення території в радіусі 300-700 м. Радіус озвучення залежить від рівня вуличних шумів, характеру і висоти забудови, висоти встановлення електросирени над поверхнею землі. Вони встановлюються на найбільш високих будинках на рівні не менше як 2,5 м від верхньої точки даху в стороні від димових і вентиляційних труб, а також джерел сильних і постійних шумів.

Електросирена "С-28" встановлюються в шумних цехах промислових підприємств.

Апаратура дистанційного управління і циркулярного виклику (АДУ-ЦВ) призначена для створення місцевих автоматизованих систем централізованого оповіщення населення в містах, населених пунктах і на об'єктах господарської діяльності.

Апаратура забезпечує централізоване включення електросирен, примусове дистанційне переключення програм радіотрансляційних вузлів для передачі

сигналів оповіщення і інформації для населення, циркулярне оповіщення посадових осіб на квартирні і службові телефони. Працює по діючим, зайнятим або вільним лініям міської (районної) або об'єктової телефонної мережі.

Апаратура П-160 в комплекті з іншою апаратурою призначена для створення автоматизованих систем централізованого оповіщення цивільної оборони обласної ланки. Вона забезпечує передачу і прийом п'яти сигналів оповіщення, речової інформації і одного перевірконого сигналу, а також управління місцевими системами оповіщення (міст, районів). При передачі речової інформації два із п'яти сигналів використовуються одночасно для переключення мовного тракту. Час проходження сигналу з отриманням підтвердження про його прийом в одній ланці не перевищує 3 с. Працює по діючим телефонним провідним і радіорелейних каналах зв'язку, а також по виділених фізичних лініях. Передача сигналів і мовної інформації здійснюється шляхом відбору каналу зв'язку у споживача на час передачі без попередження абонента про відбір.

Апаратура П-157 разом з іншою апаратурою оповіщення (П-160, Р-413) призначена для загальнодержавної і обласних автоматизованих систем централізованого оповіщення цивільної оборони.

Апаратура забезпечує дистанційне управління іншою апаратурою оповіщення (П-160, а в окремих ланках і 5Ф88), а також автоматичний контроль за проходженням сигналів оповіщення. Апаратура розрахована на передачу і прийом по одному дуплексному телеграфному каналу або фізичній цепі до 25 адресних, 10 виконавчих і 65 контрольних команд. В апаратурі передбачений безперервний автоматичний контроль поправності телеграфного каналу.

Апаратура Р-413 призначена для створення загальнодержавної системи централізованого оповіщення цивільної оборони. Забезпечує передачу з пунктів управління ЦО через радіомовні станції держави сигналів оповіщення, а також приймання і відображення сигналів, які передаються. Крім того, в місцях прийому апаратура забезпечує запуск місцевих систем оповіщення. Апаратура розрахована на прийом і відображення до 20 сигналів оповіщення, які

передаються як циркулярно, так і за вибиранням (визначеним групам або окремим адресатам). Передача виконується спеціальним кодом без переривання програми мовлення. Час на доведення одного сигналу складає від 15 до 30 секунд.

Комплекс засобів багато каналного голосового оповіщення по телефонним каналам зв'язку "ГОРІХ-О" призначається для передачі голосових повідомлень по телефонним лініям в автоматичному режимі. Комплекс дозволяє збільшувати кількість каналів оповіщення з 4 до 16 шляхом встановлення каскаду засобів оповіщення, при цьому можлива одночасна передача до 4 різних повідомлень.

Використання засобів комплексу "ГОРІХ-О" дозволяє зменшити час оповіщення в 2-5 разів і вивільнити персонал для рішення оперативних завдань.

Можливі зони оповіщення локальних об'єктових систем оповіщення СГС-22 і серії ГР-Д-100 складає до 800 м.

Форма № 1

Багатоквартирний житловий будинок в м. Долина

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

на Житловий будинок

Багатоквартирний житловий будинок

Кошторисна вартість:	84 819,701 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість:	207,136 тис. люд.-год.
Кошторисна заробітна плата:	13 175,837 тис. грн.
Середній розряд робіт:	3,6 розряд
Вимірник одиничної вартості:	32 916,10 м3
Показник одиничної вартості:	2 498,98 грн.

Складений в поточних цінах станом на 2026 рік (індекс перерахунку 4.8 до цін червня 2016 р.)

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	в т.ч. зарплата	Всього	зарплата	експлуатації машин	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розділ 1. Земляні роботи											
1	E1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами «драглайн» або «зворотна лопата» з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	6.27	27 989,18	1 579,34	175 493	9 902	165 590	19.55	122,58
2	E1-164-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група ґрунтів 2	100м3	0.55	20 671,73	20 671,73	11 371	11 371	–	261.8	143,99
3	E1-166-1	Засипка вручну траншей, пазах котлованів і ям, група ґрунтів 1	100м3	9.53	11 698,99	11 698,99	111 490	111 490	–	150.45	1 433,79
Разом прямі витрати по розділу 1							298 354				
Разом будівельні роботи, грн.							298 354				
в тому числі всього заробітна плата, грн.							171 317				
Загальновиробничі витрати, грн.							135 859				
трудомісткість у ЗВВ, люд.-год.							205,02				
заробітна плата у ЗВВ, грн.							31 814				
Всього будівельні роботи, грн.							434 213				
Всього по розділу 1							434 213				
Розділ 2. Фундаменти											
4	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	1.819	335 738,21	15 813,46	610 709	28 766	16 579	195.75	356,07
5	E6-8-1	Улаштування опалубки [знизу] і підтримуючих її конструкцій для високих ростверків	100м2	1.32	22 388,98	11 214,53	29 554	14 803	1 224	127.6	168,43

6	ЕД6-63-6	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 26	т	144.95	46 359,98	1 152,14	6 719 880	167 002	37 718	12.66	1 835,07
7	ЕД6-66-4	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3, понад 30	100м3	12.14	378 229,87	4 310,78	4 591 709	52 334	101 491	48	582,72
8	ЕН11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітумінол, перший шар	100м2	24.17	22 342,37	5 116,56	540 014	123 667	389	51.1	1 235,09
9	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	9.53	2 972,54	1 628,59	28 330	15 518	12 811	18.36	174,97
Разом прями витрати по розділу 2								12 520 195			
Разом будівельні роботи, грн.								12 520 195			
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.								11 947 891			
всього заробітна плата, грн.								449 477			
Загальновиробничі витрати, грн.								370 267			
трудоємність у ЗВВ, люд.-год.								578,69			
заробітна плата у ЗВВ, грн.								89 798			
Всього будівельні роботи, грн.								12 890 462			
Всього по розділу 2								12 890 462			
Розділ 3. Монолітні стіни											
10	Е6-8-1	Улаштування опалубки [знизу] і підтримуючих її конструкцій для високих ростверків	100м2	91.11	22 388,98	11 214,53	2 039 861	1 021 757	84 538	127.6	11 625,64
11	ЕД6-63-11	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді каркасів, діаметр арматури, мм понад 18 до 26	т	17.78	46 980,67	1 763,23	835 315	31 349	4 627	18.45	328,04
12	ЕД6-66-5	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Фундаменти стрічкові шириною, мм, до 600	100м3	10.42	381 082,27	5 187,46	3 970 877	54 053	107 606	57	593,94
Разом прями витрати по розділу 3								6 846 053			
Разом будівельні роботи, грн.								6 846 053			
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.								5 542 123			
всього заробітна плата, грн.								1 158 859			
Загальновиробничі витрати, грн.								980 112			
трудоємність у ЗВВ, люд.-год.								1 569,76			
заробітна плата у ЗВВ, грн.								243 600			
Всього будівельні роботи, грн.								7 826 165			
Всього по розділу 3								7 826 165			
Розділ 4. Колони											
13	ЕД6-50-21	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м до 1,2	100м3	3.415	260 608,42	151 792,46	889 978	518 371	32 774	1570.18	5 362,16

14	ЕД6-63-24	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 26	т	26.74	1 561 109,57	1 582,61	41 744 069	42 317	8 376	16.56	442,81
15	ЕД6-66-8	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перерізу, мм, понад 300 до 500	100м3	3.41	430 548,96	19 585,44	1 468 171	66 787	154 277	210	716,10
Разом прямі витрати по розділу 4										44 102 218	
Разом будівельні роботи, грн.										44 102 218	
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.										43 279 315	
всього заробітна плата, грн.										679 882	
Загальновиробничі витрати, грн.										550 776	
трудоємність у ЗВВ, люд.-год.										846,80	
заробітна плата у ЗВВ, грн.										131 410	
Всього будівельні роботи, грн.										44 652 994	
Всього по розділу 4										44 652 994	
Розділ 5. Перекриття											
16	ЕД6-50-40	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів [безбалкових] з площею між осями колон понад 5 м2 до 10 м2, товщина, мм понад 120 до 200	100м3	29.19	106 789,97	29 508,72	3 117 197	861 360	100 642	316.4	9 235,72
17	ЕД6-63-33	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	123.56	48 188,11	2 833,44	5 954 122	350 098	45 557	29,31	3 621,54
18	ЕД6-66-16	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Перекриття безбалочні при площі між осями колон, м2, до 10	100м3	29.19	404 812,61	12 124,32	11 816 482	353 909	789 494	130	3 794,70
Разом прямі витрати по розділу 5										20 887 800	
Разом будівельні роботи, грн.										20 887 800	
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.										18 386 741	
всього заробітна плата, грн.										1 813 771	
Загальновиробничі витрати, грн.										1 483 210	
трудоємність у ЗВВ, люд.-год.										2 301,47	
заробітна плата у ЗВВ, грн.										357 154	
Всього будівельні роботи, грн.										22 371 010	
Всього по розділу 5										22 371 010	
Розділ 6. Сходи											
19	ЕД6-51-2	Збирання і розбирання опалубки з окремих дощок для улаштування сходів, масивів і підколонників, об'єм, м3 понад 5 до 10	100м3	1.28	30 778,18	20 899,30	39 398	26 750	1 296	226.89	290,42
20	ЕД6-63-73	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в сходові марші, площадки, балкони і поручні, діаметр стрижнів, мм понад 8 до 12	т	4.4	51 455,66	6 134,54	226 406	26 990	1 622	60.37	265,63

21	ЕД6-66-14	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Плити і ребристі сходи з одинарною арматурою і ребристе перекриття [включаючи балки і прогони] при площі між балками, м2, понад 10 до 20	100м3	1.28	409 762,32	13 616,54	524 496	17 429	39 024	146	186,88
Разом прямі витрати по розділу 6							790 301				
Разом будівельні роботи, грн.							790 301				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							677 189				
всього заробітна плата, грн.							82 094				
Загальновиробничі витрати, грн.							66 523				
трудоємність у ЗВВ, люд.-год.							102,30				
заробітна плата у ЗВВ, грн.							15 874				
Всього будівельні роботи, грн.							856 824				
Всього по розділу 6							856 824				
Розділ 7. Стіни											
22	Е8-22-3	Мурування внутрішніх стін легкобетонними блоками при висоті поверху до 4 м	м3	1395	4 086,77	422,54	5 701 042	589 450	439 795	4.85	6 765,75
23	Е8-22-3	Мурування зовнішніх стін легкобетонними каменями при висоті поверху до 4 м	м3	1019	4 086,77	422,54	4 164 418	430 574	321 254	4.85	4 942,15
24	Е8-7-3	Мурування перегородок армованих з цегли (керамічної)(силікатної)(порожнистої) товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	14.63	94 105,78	21 842,06	1 376 770	319 550	51 672	225.94	3 305,50
25	Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	4.28	106 007,52	1 953,02	453 710	8 357	22 896	21.46	91,85
26	Е7-44-10	Улаштування монолітних перемичок масою до 0,3 т	100шт	6.31	106 007,52	1 953,02	668 909	12 322	33 758	21.46	135,41
Разом прямі витрати по розділу 7							12 364 848				
Разом будівельні роботи, грн.							12 364 848				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							10 135 219				
всього заробітна плата, грн.							1 635 624				
Загальновиробничі витрати, грн.							1 388 256				
трудоємність у ЗВВ, люд.-год.							2 230,61				
заробітна плата у ЗВВ, грн.							346 138				
Всього будівельні роботи, грн.							13 753 104				
Всього по розділу 7							13 753 104				
Розділ 8. Покрівля											
27	Е12-2-1	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	100м2	10.77	45 320,54	2 944,51	488 102	31 714	7 867	30.1	324,18
Разом прямі витрати по розділу 8							488 102				
Разом будівельні роботи, грн.							488 102				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							448 522				
всього заробітна плата, грн.							34 037				

Загальновиробничі витрати, грн.											27 432
трудоємність у ЗВВ, люд.-год.											41,96
заробітна плата у ЗВВ, грн.											6 509
Всього будівельні роботи, грн.											515 534
Всього по розділу 8											515 534
Розділ 9. Оздоблювальні роботи											
28	ЕН10-20-1	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 1 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	6.94	533 446,03	19 442,21	3 702 115	134 928	8 074	191.33	1 327,83
29	ЕН10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	20.02	509 140,18	8 944,37	10 192 987	179 064	12 130	86.67	1 735,13
30	ЕН10-25-3	Установлення пластикових підвіконних дошок	100м	4.489	17 896,66	2 868,58	80 338	12 878	624	31.52	141,49
31	ЕН10-25-4	Установлення віконних зливів	100м	8.606	16 001,81	2 484,53	137 712	21 384	898	27.3	234,94
32	ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	14.28	318 390,19	13 347,98	4 546 613	190 608	109 613	139.67	1 994,49
33	ЕН15-46-5	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	298.8	15 229,06	8 647,06	4 550 443	2 583 739	155 141	86.36	25 804,37
34	ЕН15-25-1	Облицювання поверхонь стін керамічними плитками на розчині із сухої клеючої суміші, число плиток в 1 м2 до 7 шт	100м2	82.97	60 511,20	22 676,35	5 020 613	1 881 456	3 019	234.57	19 462,27
35	ЕН15-182-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою «Ceresit»	100м2	210.99	27 328,85	7 256,74	5 766 115	1 531 099	902	76.82	16 208,25
36	ЕН15-182-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою «Ceresit»	100м2	72.05	29 558,21	9 486,10	2 129 669	683 472	307	100.42	7 235,26
37	ЕН15-152-4	Високоякісне фарбування клейовими розчинами стін, стель всередині приміщень по підготовленій поверхні	100м2	314.4	6 616,03	2 072,98	2 080 080	651 744	331	20.4	6 413,76
38	ЕН15-79-1	Улаштування систем термофасадів, що вентилюються, з облицюванням фасадною керамічною плиткою з люльок	100м2	38.19	159 044,06	30 479,09	6 073 891	1 163 995	22 584	295.34	11 279,03
39	ЕН15-1-1	Облицювання стін гранітними плитами полірованими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м2 до 2	100м2	2.72	97 915,63	46 533,89	266 333	126 571	1 603	475.69	1 293,88
Разом прямі витрати по розділу 9											44 546 909
Разом будівельні роботи, грн.											44 546 909
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.											35 070 744
всього заробітна плата, грн.											9 353 722
Загальновиробничі витрати, грн.											6 651 816
трудоємність у ЗВВ, люд.-год.											8 610,34
заробітна плата у ЗВВ, грн.											1 336 190
Всього будівельні роботи, грн.											51 198 725
Всього по розділу 9											51 198 725
Розділ 10. Підлоги											

40	ЕН11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітумінол, перший шар	100м2	16.85	22 342,37	5 116,56	376 469	86 213	269	51.1	861,04
41	ЕН11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м2	103.43	82 419,65	3 019,44	8 524 666	312 302	2 213	32.78	3 390,44
42	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 50 мм	100м2	103.43	10 589,33	4 989,60	1 095 254	516 072	10 291	56.25	5 817,94
43	ЕН11-29-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт	100м2	62.36	61 051,01	15 042,14	3 807 139	938 030	2 400	155.6	9 703,22
44	ЕН11-36-2	Улаштування покриттів з паркету мозаїчного по готовій основі на мастиці клеючій каучукової	100м2	41.07	126 816,14	11 129,33	5 208 341	457 080	1 320	112.39	4 615,86
45	ЕН11-42-1	Улаштування плінтусів дерев'яних з кріпленням цвяхами	100м	38.19	4 766,64	981,07	182 040	37 469	82	11.06	422,38
46	ЕН11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100м2	0.53	6 014,78	703,92	3 187	374	178	8.08	4,28
47	ЕД6-50-5	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею понад 1 м2 до 2 м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 понад 5	100м3	2.5	37 745,86	15 391,01	94 363	38 477	2 386	167.09	417,73
48	ЕД6-66-2	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3, понад 10 до 25	100м3	0.3	379 730,40	4 823,42	113 918	1 445	2 803	53	15,90
49	ЕН11-29-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт	100м2	2.32	52 086,43	15 042,14	120 840	34 896	91	155.6	360,99
Разом прямі витрати по розділу 10								5 606 218			
Разом будівельні роботи, грн.								5 606 218			
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.								7 481 827			
всього заробітна плата, грн.								1 478 146			
Загальновиробничі витрати, грн.								1 034 467			
трудомісткість у ЗВВ, люд.-год.								3 095,83			
заробітна плата у ЗВВ, грн.								480 422			
Всього будівельні роботи, грн.								7 600 685			
Всього по розділу 10								7 600 685			
Разом прямі витрати по кошторису								71 170 997			
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.								75 369 571			
всього заробітна плата, грн.								17 816 928			
Загальновиробничі витрати, грн.								13 648 704			
трудомісткість у загальновиробничих витратах, люд.-год.								19 582,78			
заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.								3 038 909			
ВСЬОГО ПО КОШТОРИСУ, грн.								84 819 701			
Кошторисна трудомісткість, люд.-год.								195 136			
Кошторисна заробітна плата, грн.								6 455 837			

Примітка: Ціни перераховані із застосуванням індексу 4.8 до кошторисних цін червня 2016 р. відповідно до накопиченого приросту індексів будівельно-монтажних робіт в Україні за 2016–2026 рр. (офіційні індекси Мінрегіону / Мінінфраструктури України).

Склав _____ Кравчишин Р.П.

Перевірив _____ Кислюк Д.Я.