

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА

Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра

студента Рахматуллаєва Азамата Камулджановича
академічної групи 192-17-1 ФБ

(шифр)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія

(офіційна назва)

на тему: Проект будівництва дев'ятиповерхового будинку у м. Дніпро

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Гапєєв С.М.	78	добре	
розділів:				
Розділ 1	Гапєєв С.М.	75	добре	
Розділ 2	Гапєєв С.М.	80	добре	
Розділ 3	Гапєєв С.М.	80	добре	
Розділ 4	Вигодін М.О.			
Рецензент	Бабець Д.В.	80	добре	
Нормоконтролер	Кулівар В.В.	82	добре	

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
будівництва, геотехніки і геомеханіки

_____ Гапеев С.М.
(підпис) (прізвище, ініціали)

«___» _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню бакалавра

студенту Рахматуллаєву Азамату Кумулджановичу академічної групи 192-17-1 ФБ
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія
(офіційна назва)

на тему Проект будівництва дев'ятиповерхового будинку у м. Дніпро,

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 30.04.2021 р. №243-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
РОЗДІЛ 1	Вступ. Архітектурно-будівельні рішення	30.04.21-10.05.21
РОЗДІЛ 2	Обґрунтування вибору та розрахунку будівельних конструкцій	11.05.21-20.05.21
РОЗДІЛ 3	Технологія виготовлення бурових паль (фрагмент технологічної карти)	21.05.21-01.06.21
РОЗДІЛ 4	Економіка будівельного виробництва	02.06.21-22.06.21

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Гапеев С.М.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі: 30.04.2021 р

Дата подання до екзаменаційної комісії: 22.06.2021 р.

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

Рахматуллаєв А.К.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 73 с., 16 рис., 29 табл., 1 додаток, 50 джерел.

9-ПОВЕРХОВИЙ БУДИНОК, ЗАЛІЗОБЕТОННІ МОНОЛІТНІ КОНСТРУКЦІЇ, ЗАЛІЗОБЕТОННИЙ КАРКАС, ФУНДАМЕНТИ КОНСТРУКЦІЇ

Об'єкт розроблення – дев'ятиповерховий будинок для проживання людей в місті Дніпро.

Ціль роботи – розроблення проектних рішень щодо технології та організації будівництва зазначеного об'єкту.

Методи досліджень – класичні методики розрахунків будівельної механіки, механіки ґрунтів, конструювання фундаментів, кошторисних розрахунків.

Результати та їх новизна – розроблені в проекті проектні та технологічні рішення відповідають стандартам та державним будівельним нормам.

Основні конструктивні, технологічні та техніко-експлуатаційні показники – Дипломний проект умовно можна розбити на чотири частини:

- архітектурно - будівельний розділ;
- розрахунково - конструктивний розділ;
- організаційно - технологічний розділ;
- техніко-економічний розділ.

У архітектурній частині проекту (розділ 1) наведено: загальну характеристику об'єкту будівництва, будівельну і кліматичну характеристики району, планувальне рішення ділянки, об'ємно-планувальне та будівельно - конструктивне рішення каркасу будинку.

У другому розділі наведено обґрунтування вибору та розрахунку будівельних конструкцій.

Розділ включає у себе такі підрозділи:

- загальні дані;
- визначення навантажень та впливів на несучі конструкції;
- розрахунок напружено – деформованого стану несучих конструкцій;

- проектування залізобетонних конструкцій каркасу (точніше колон та ригелів).

У ході проектування було розроблено:

- опалубне креслення колон та ригелів;
- креслення каркасів, необхідних для армування конструкцій а також креслення арматурних виробів.

У 3 розділі розглянуто особливості технології виготовлення окремих фундаментів, у тому числі у зимових умовах.

У 4 розділі диплому розглянуто економіку будівництва каркасу будівлі.

ABSTRACT

Explanatory note: 73 p., 16 fig., 29 table., 1 appendix, 50 sources.

9-STOREY BUILDING, REINFORCED CONCRETE MONOLITHIC STRUCTURES, REINFORCED CONCRETE FRAME, STRUCTURAL FOUNDATIONS

The object of development is a nine-storey house for people living in the city of Dnipro.

The purpose of the work is to develop design solutions for the technology and organization of construction of this facility.

Research methods - classical methods of calculations of structural mechanics, soil mechanics, construction of foundations, estimates.

The results and their novelty - the design and technological solutions developed in the project meet the standards and state building codes.

Basic design, technological and technical-operational indicators Diploma project can be divided into four parts:

- architectural - construction section;
- calculation - constructive section;
- organizational - technological section;
- technical and economic section.

The architectural part of the project (part 1) provides: general characteristics of the construction object, construction and climatic characteristics of the area, planning decision of the site, spatial planning and construction - structural solution of the building frame.

The second part provides a rationale for the choice and calculation of building structures.

The section includes the following sections:

- general data;
- determination of loads and influences on load-bearing structures;
- calculation of the stress - strain state of load-bearing structures;

- design of reinforced concrete frame structures (more precisely columns and crossbars).

During the design were developed:

- formwork drawing of columns and crossbars;
- drawings of frameworks required for reinforcement of structures as well as drawings of reinforcement products.

Part 3 discusses the features of the technology of manufacturing individual foundations, including in winter conditions.

Part 4 of the diploma considers the economics of building construction.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
1 АРХІТЕКТУРНО – БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	10
1.1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА. КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ	10
1.2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА ПЛОЩАДКИ БУДІВНИЦТВА	15
1.3 ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	16
1.4 ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТІНОВОГО ОГОРОДЖЕННЯ	19
Висновки по розділу 1.....	23
2 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА РОЗРАХУНКУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	24
2.1 ЗАГАЛЬНІ ДАНІ. ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ НА РАМУ КАРКАСУ. БУДІВЛЯ ГРУНТОВОЇ ТОВЩІ	24
2.2 ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ. СТАТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК КАРКАСУ БУДІВЛІ У ПРОСТОРОВІЙ ПОСТАНОВЦІ	27
Висновки по розділу 2.....	39
3 ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БУРОВИХ ПАЛЬ (ФРАГМЕНТ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ)	40
3.1 ЗАГАЛЬНІ ДАНІ	40
3.2 ПІДГОТОВКА БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА ДО ВИКОНАННЯ РОБІТ	41
3.3 ТЕХНОЛОГІЯ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН ПРОВОДИТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БУРОВИХ ВЕРСТАТІВ	42
3.4 ВИМОГИ ДО МЕТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ ПАЛЬ	45
3.5 ОСОБЛИВОСТІ БЕТОНУВАННЯ СВЕРДЛОВИНИ.....	46
3.6 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ РОБІТ ПРИ БУРІННІ ТА БЕТОНУВАННІ СВЕРДЛОВИН	49
Висновки по розділу 3.....	53
4 ЕКОНОМІКА БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	54
Висновки до розділу 4.....	69

	8
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ	70
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	71
ДОДАТКИ	75

ВСТУП

При розробці даного проекту мною вирішувались такі завдання:

- забезпечення комфортного проживання людей у багатоквартирному будинку;
- забезпечення нормального та безперебійного функціонування технологічних мереж та систем;
- забезпечення нормального та безперебійного функціонування розташованих на першому поверсі будинку торговельних підприємств та офісів;
- забезпечення для дітей можливості займатися на свіжому повітрі спортом та іграми;
- забезпечення можливості безперешкодного під'їзду до будинку аварійних служб (пожежні машини, машини швидкої допомоги, поліцейські та аварійні машини та ін.);
- можливість тимчасового паркування автомобільного та мотоциклетного транспорту.

Будівля має холодне і гаряче водопостачання, каналізацію, електропостачання, телевізійну антену, телефон.

Крім того, у склад будівлі входять напівпідвальний (підвал розташований нижче першого поверху) та технічний (цей поверх знаходиться вище десятого) поверхи.

Проїзди і тротуари забезпечують транспортний та пішохідний зв'язок між розташованими поряд будівлями і спорудами.

Благоустрій, крім створення газонів і квітників, включає в себе також організацію майданчиків для дитячих ігор, занять фізкультурою, відпочинку дорослого населення і господарських цілей.

1 АРХІТЕКТУРНО – БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1 Загальна характеристика об'єкта будівництва. Кліматична характеристика району

Об'єкт будівництва розташований в м Дніпрі Дніпропетровської області за адресою: вулиця Мандриківська, 159 (рис. 1.1).

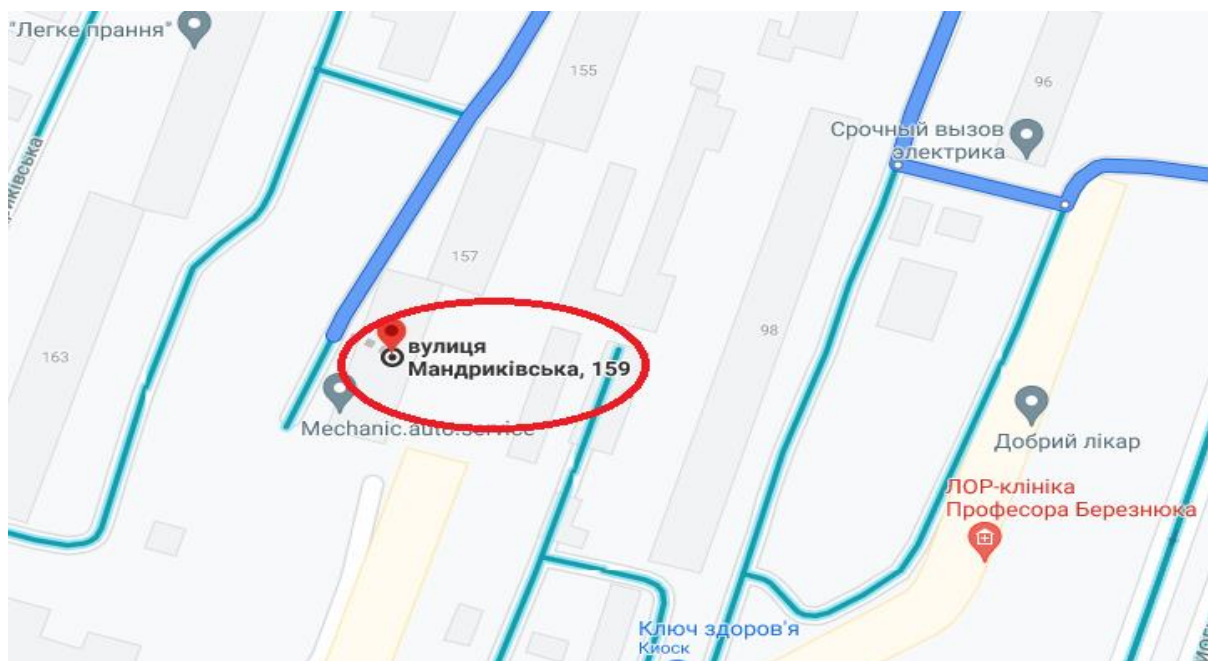


Рисунок 1.1 – Розташування об'єкту що підлягає проектуванню.

Висота будівлі складає (рис. 1.2 та 1.3):

- 32,9 м без урахування надбудови;
- 36,7 м з урахуванням висоти надбудови;

Будинок має розміри у плані: 24,720×20,160 м (рис. 1.4 та 1.5).

Крок колон дорівнює:

1. Вздовж цифрових вісей:

- між осями «1»-«3» – 6,440 м;

- між осями «10»-«12» – 6,440 м;

- між осями «3»-«6» – 3,660 м;



Рисунок 1.2 – Фасад будинку

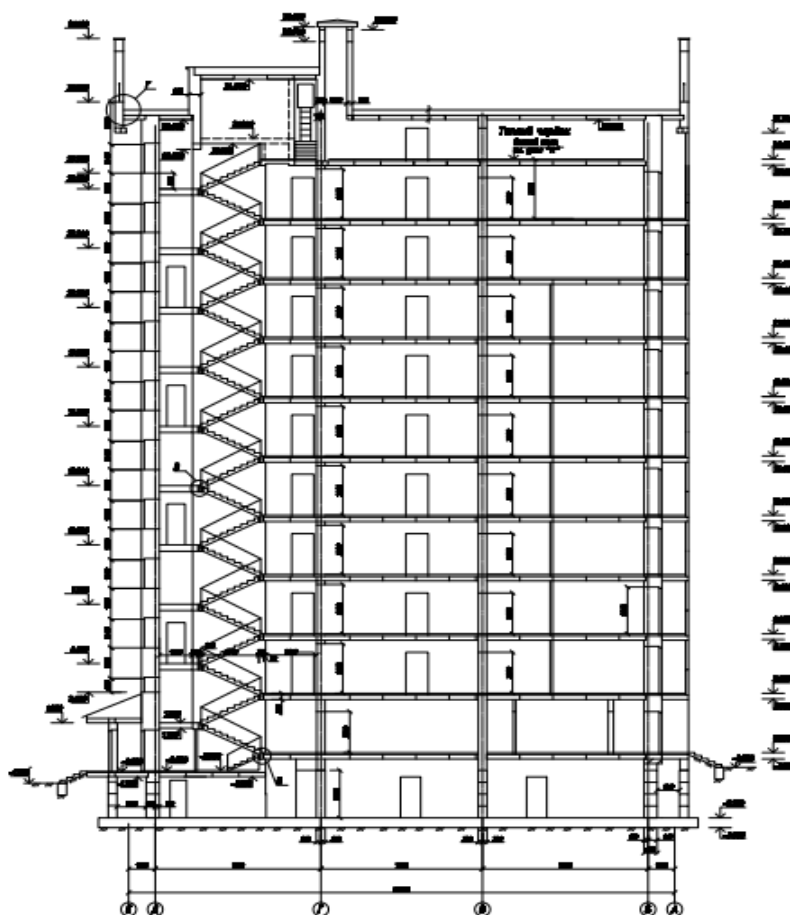


Рисунок 1.3 – Розріз по I-I

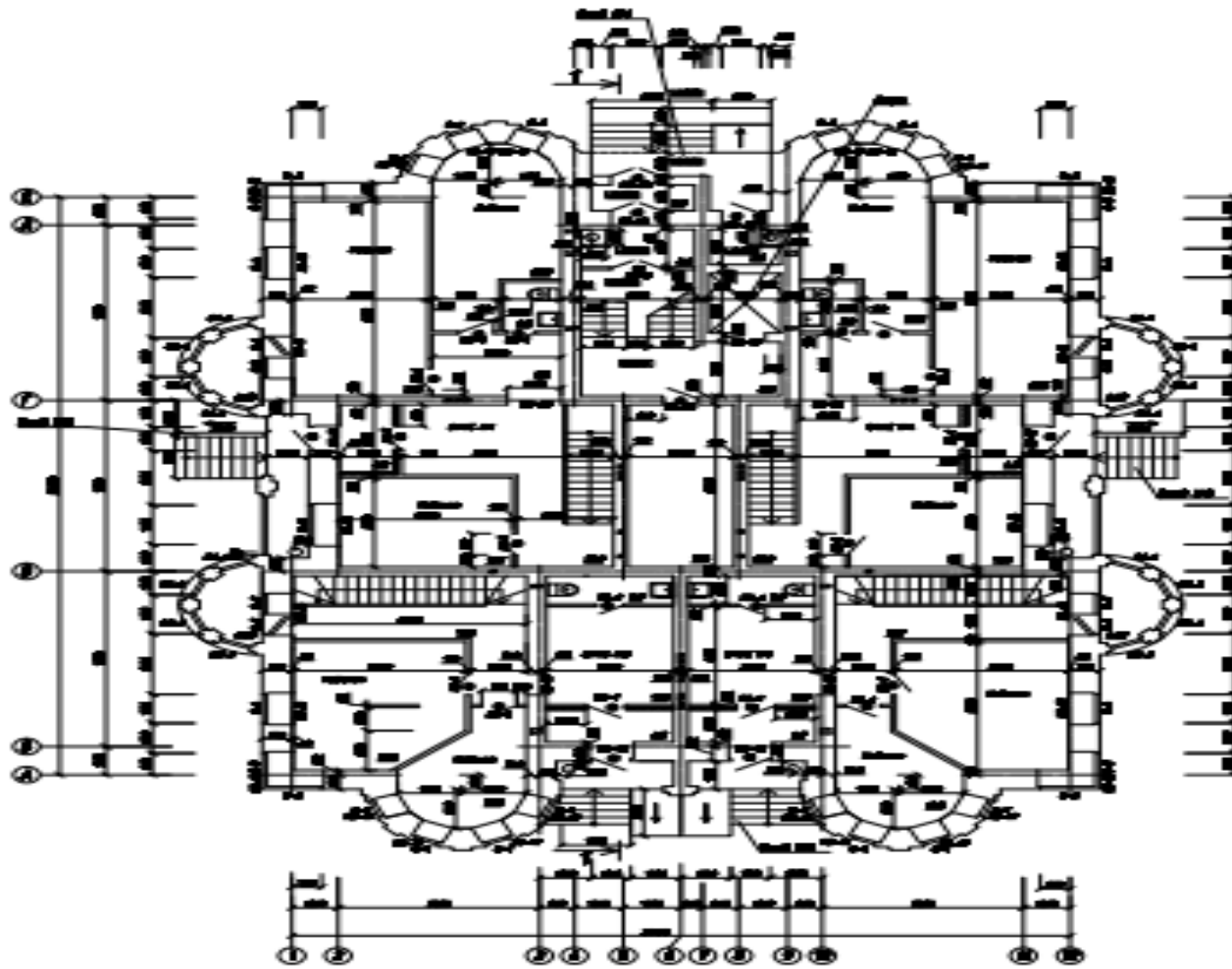


Рисунок 1.4 – План першого поверху

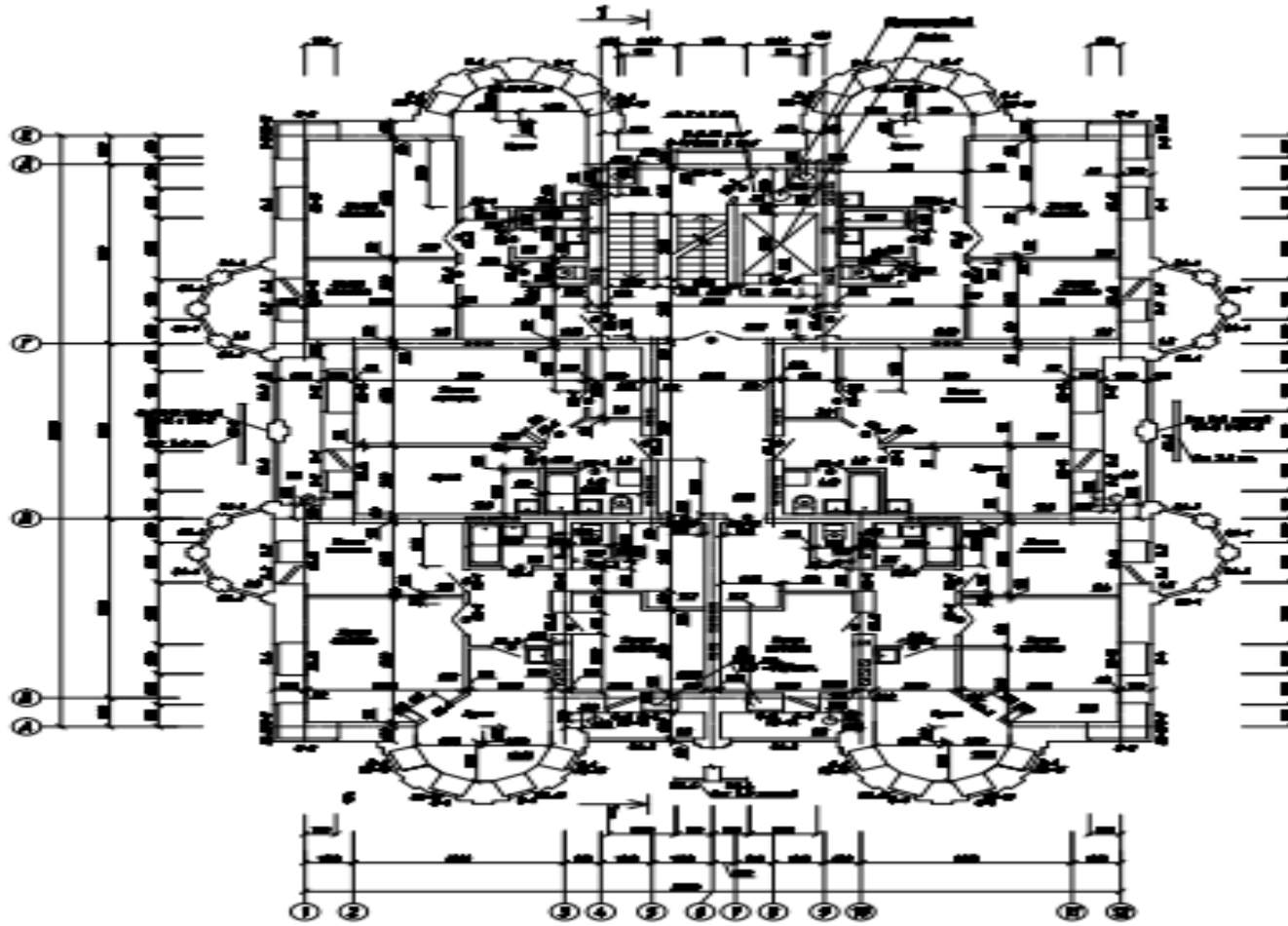


Рисунок 1.5. – План типового поверху

- між осями «б»-«10» – 3,660 м;
- 2. Вздовж літерних вісей:
 - між осями «А»-«В» – 8,700 м;
 - між осями «В»-«Г» – 7,320 м;
 - між осями «Г»-«Е» – 8,700 м;
 - між осями «б»-«10» – 3,660 м.

За нульову відмітку прийнята відмітка підлоги 1-го поверху.

1.2 Загальна характеристика району та площадки будівництва

1. Об'єкт будівництва розташований у кліматичному південно – східному районі.
2. Кількість градусо – діб опалювального періоду дорівнює 3000.
3. Температури зовнішнього середовища об'єкту будівництва наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Температури зовнішнього середовища об'єкту будівництва

Область, місто	Середня місячна температура повітря												Температура повітря, °С				Період із середньою добовою температурою повітря								
	середня добова амплітуда температури												холодного періоду				теплого періоду								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	найхолодніша доба забезпеченістю		найхолодніша п'ятиденка забезпеченістю		найжаркіша доба забезпеченістю		найжаркіша п'ятиденка забезпеченістю		<8 °С	<10 °С	>21 °С		
	0,98	0,92	0,98	0,92	найжаркіша доба забезпеченістю 0,95		найжаркіша п'ятиденка забезпеченістю 0,99		тривалість, діб		середня температура, °С	тривалість, діб	середня температура, °С	тривалість, діб	середня температура, °С										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Дніпропетровська область Дніпропетровськ	-4,7	-3,8	1,1	9,6	16,0	19,6	21,6	20,7	15,4	8,6	2,2	-2,5	8,7	-29	-27	-26	-24	30	26	172	-0,2	188	0,6	57	21,6

4. Кількість опадів у районі розташування об'єкту будівництва наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Кількість опадів у районі розташування об'єкту будівництва

Область, місто	Середня по місяцях кількість опадів, мм наявність снігового покриву, дні												Кількість опадів за рік, мм
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Дніпропетровська область													
Дніпропетровськ	$\frac{43}{20}$	$\frac{43}{18}$	$\frac{43}{8}$	$\frac{41}{-}$	$\frac{46}{-}$	$\frac{66}{-}$	$\frac{54}{-}$	$\frac{47}{-}$	$\frac{38}{-}$	$\frac{35}{-}$	$\frac{47}{3}$	$\frac{47}{15}$	550

4. Сніговий район - IV.

4.1. Характеристичне значення снігового навантаження: $s_0 = 1,4$ кПа

5. Вітровий район - III (тип місцевості «III»)

5.1. Значення вітрового навантаження: $w_0 = 0,5$ кПа

6. Розрахункова сейсмічність 5 балів за картками А і В ЗСР-2004 і 6 балів по карті С ЗСР-2004 (ДБН В.1.1-12 2006).

1.3 Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення

1.3.1 Об'ємно-планувальне рішення

Проектований 9-поверховий житловий будинок баштового типу з мансардою та з вбудованими нежитловими приміщеннями на 48 квартир складається з однієї секції.

Загальна кількість квартир в будинку - 48.

У тому числі;

- 1-кімнатні квартири - 14 шт.;
- 2-кімнатні квартири - 14 шт.;
- 3-кімнатні квартири - 16 шт.;
- 4-кімнатні квартири - 2 шт.;
- 5-кімнатні квартири 2шт.;

Для зручності доступу інвалідів, що користуються креслами-колясками, передбачені пандуси при входах і підйомник електричний пристінний.

Висота поверху дорівнює 3 м. У бутинку є підвал з висотою 3,3 м.

Для технічного обслуговування дахів передбачено технологічні виходи.

Провітрювання квартир і коридорів виконується за рахунок природної вентиляції, а також через блоки витяжної вентиляції що розташовані у санвузлах і кухнях.

На мансардних поверхах розташовано тепле горище.

Сполучення між поверхами відбувається за допомогою сходово - ліфтового холу, що складається зі сходових кліток і ліфтової кабіни.

1.3.2 Архітектурно-конструктивне рішення.

Будинок, що підлягає проектуванню, каркасний, з монолітного залізобетону та самонесучими тришаровими (утеплювач, цегла та штукатурка) стінами.

Просторова жорсткість будинку забезпечена сумісною роботою жорстких горизонтальних дисків (плитні або балочно – плитні перекриття) та плитний фундамент а також монолітними залізобетонними колонами.

1. Монолітний плитний залізобетонний фундамент під усією спорудою товщиною 1,0 м.

2. **Колони** мають таку висоту:

- 3,3 метри у підвальному поверсі, суцільні з перетином 40х40см;
- 3,0 метри на першому нежитловому поверсі, суцільні з перетином 40х40см;
- 3,0 метри на кожному з дев'яти житлових поверхів, суцільні з перетином 40х40см;
- 2,0 метри на технічному поверсі, суцільні з перетином 40х40см.

3. **Балки залізобетонні монолітні** довжиною з перетином 40x40 м (тільки у варіанті будинку із балочно - плитним міжповерховим перекриттям).

4. **Плити міжповерхових покриттів.** Монолітні плити товщиною 180 (у варіанті будинку із балочно - плитним міжповерховим перекриттям) або 220 мм (у варіанті будинку із плитним міжповерховим перекриттям).

5. **Зовнішні стіни** самонесучі, запроектовані з цегли керамічної звичайні зовнішнього утеплювача із газобетону та внутрішньої штукатурки.

Із зовнішнього боку стіни утеплені газобетоном, а з внутрішньої - оштукатурені шаром цементно - піщаної штукатурки товщиною 20 мм.

Зовні шар газобетону обклеєно сіткою зі скловолокна і прошпакльовано.

Внутрішні стіни – цегляні, з сілікатної цегли, цегли керамічної або гіпсокартонні.

Сходи. У проекті прийняті залізобетонні двохмаршові сходи, які складаються з двох маршів, двох сходових балок, перемички і плити сходової площадки.

Сталеві поручні приварюють до закладних деталей на бічній стороні маршів.

Сходовий марш спирається на сходову балку на 80 мм.

Огорожею служить металева решітка висотою 700 мм. Її приварюють до заставних елементів в бічній площині маршу.

Поручень виконують з деревини твердих порід.

Дах, покрівля, водовідведення.

Дах прийнята плоским. Покрівля - рулонна двох-шарова з полімерного матеріалу «Уніфлекс».

Для кріплення матеріалів «Уніфлекс» використана технологія наплавлення.

Дах - з теплим горищем з внутрішнім водостоком.

Покрівля даху має ухил 2% тому передбачений внутрішній водостік для атмосферних опадів.

Вихід на дах здійснюється через сходову площадку.

Водовідвід - внутрішній. Прийнято водостічні воронки в кількості 1 штук.

Вікна, двері. Віконні склопакети - однокамерні, пластикові.

Двері місцями металеві, місцями дерев'яні, місцями з МДФ, а місцями - пластикові.

1.4 Теплотехнічний розрахунок стінового огороження

Порядок розрахунку:

1. Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків та споруд обов'язкове виконання умови:

$$R_{\sum np} \geq Rq_{\min}$$

$$\Delta t_{np} \leq \Delta t_{cr}$$

$$t_{B \min} > t_{\min}$$

де

$R_{\sum np}$ - приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, $m^2 \cdot K/W$;

Rq_{\min} - мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, $m^2 \cdot K/W$;

Δt_{np} - температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, °С.

Δt_{cr} - допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, °С.

$\tau_{в\ min}$ - мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах провідних включень в огорожувальні конструкції, °С.

t_{min} - мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього і зовнішнього повітря, °С.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій громадських будівель для II температурної зони $R_{q\ min}=2.5\ m^2 \times K/Вт$.

2. Приведений опору теплопередачі огорожувальної конструкції слід розраховувати за формулою:

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3} + \frac{1}{\alpha_b}, \text{ де}$$

3. Для даного об'єкту, по карті-схемі температурних зон – м. Дніпро, яке розташовано у Дніпропетровській області, знаходиться в II зоні, вологісний режим – нормальний (умови експлуатації Б) за табл. 1 ДБН В.2.6.-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» [6] визначаємо:

- α_b , та α_3 - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м²·К), які приймаються згідно з ДБН В.2.6.-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» (додаток Е) і дорівнюють:

$$\alpha_b = 8.7$$

$$\alpha_3 = 23$$

δ_i – товщина слою;

λ_{ip} - розрахунковий коеф. теплопровідності матеріалу;

R_i - термічний опір і-го шару конструкції.

4, Перетин зовнішньої захищаючої КОНСТРУКЦІЇ (стіни) складається з огорожуючих шарів із такими властивостями:

1 шар (цементно - піщана штукатурка):

- товщина $\delta = 0,02$ м;

- питома вага $\gamma_1 = 1800$ кг/м²;

- коефіцієнт кондуктивної теплопередачі $\lambda_1 = 1,200$ Вт/м*с.

2 шар (самонесуча стіна на цементно – піщаному розчині зі звичайної глинистої повнотілої цегли):

- товщина $\delta = 0,250$ м;

- питома вага $\gamma_2 = 1700$ кг/м³;

- коефіцієнт кондуктивної теплопередачі $\lambda_2 = 0,700$ Вт/м*с.

3 шар (газобетон, товщину якого слід визначити у ході теплотехнічного розрахунку):

- товщина $\delta = ?$ – треба визначити;

- питома вага $\gamma_3 = 600$ кг/м³;

- коефіцієнт кондуктивної теплопередачі $\lambda_2 = 0,09$ Вт/м*с.

Далі визначаємо товщину теплоізоляційного шару конструкції стіни з газобетону:

$$Rq_{\min} - R_{\Sigma np} = 2,5 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{1,200} - \frac{0,250}{0,700} - \frac{x}{0,090} - \frac{1}{23} = 0,$$

звідки $x = 0,194$ м.

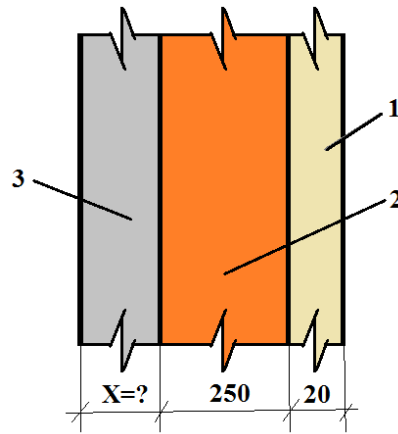


Рисунок 1.6 – Розрахункова схема зовнішньої стіни. Примітки:

1- шар цементно - піщаної штукатурки $\delta = 20$ мм; 2 – самонесуча стіна на цементно – піщаному розчині зі звичайної глинистої повнотілої цегли $\delta = 250$ мм; 3 – шар пінопласту, товщину якого слід визначити у ході теплотехнічного розрахунку

Розрахункова товщина стіни $0,02+0,25+0,194 = 0,464$ м = 464 мм.

З урахуванням того, що стандартна товщина газобетону дорівнює 50, 100, 200 та 400 мм, загальна товщина стіни дорівнює 470 мм.

Висновки по розділу 1

1. Основними елементами будівлі багатоцільового призначення, що сприймають навантаження є:

- монолітний залізобетонний фундамент;
- монолітні залізобетонні колони;
- монолітні залізобетонні ригелі;
- монолітні залізобетонні плити перекриттів.

2. Жорсткість каркаса 9 - поверхової будівлі забезпечується просто-ривою рамою з жорсткими вузлами між монолітними колонами, (ригелями у варіанті будинку у балочно – плитному варіанті), плитами перекриттів, а також жорстким з'єднанням монолітних колон з монолітним плитним фундаментом.

3. Горизонтальними елементами будівлі є залізобетонні ригелі та залізобетонні плити покриття з монолітного бетону.

4. Вертикальними елементами будівлі є залізобетонні колони та діафрагми з монолітного бетону.

5. Компонування каркаса визначається:

- технологічними і архітектурними вимогами;
- умовами експлуатації будівлі;
- кліматичними умовами;
- типами і матеріалами огороджувальних та несучих конструкцій.

Ці вимоги визначаються Замовником у вигляді технологічних креслень.

2 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА РОЗРАХУНКУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

2.1 Загальні дані. Визначення навантажень на раму каркасу. Будівля ґрунтової товщі

У даному розділі матеріали збору навантажень на будівлю, які мають однакове значення для монолітних залізобетонних будинків з різними конструкціями міжповерхових перекриттів.

Навантаження на будівлю включали у себе:

- навантаження від ваги конструкцій;
- навантаження від ваги рулонного покриття даху будівлі;
- навантаження від снігу;
- навантаження від вітру;
- навантаження від ваги обладнання та людей;

Навантаження на каркас будівлі збиралися відповідно до вимог ДБН В.1.2-2: 2006. При цьому:

- власна вага несучих елементів каркасу визначалась автоматично з використанням програми «Мономах»;
- навантаження від ваги покриття згідно із завданням на проектування дорівнює $0,06 \text{ т/кв.м} = 60 \text{ кг/кв.м}$;
- снігове навантаження для - IV снігового району дорівнює $0,137 \text{ т/кв.м} = 1,40 \text{ кПа}$;
- вітрові навантаження – для III вітрового району (тип місцевості «Ш») дорівнює : $w_0 = 0,5 \text{ кПа}$;
- навантаження від ваги обладнання та людей дорівнює 500 кг/кв.м .
- розрахункова сейсмічність за картками А і В ЗСР-2004 і 6 балів по карті С ЗСР-2004 (ДБН В.1.1-12 2006) дорівнює 5 балів.

Снігове навантаження на дах будівлі визначалось згідно п. 8 ДБН В.1.2-2:2006 для III вітрового району. Для цієї цілі нами було використано електронний довідник інженера (ЕСПРІ). Результати розрахунку та вихідні дані наведено відповідно у додатку Д у таблиці Д1 та на рис. 2.1 у розділі 2.

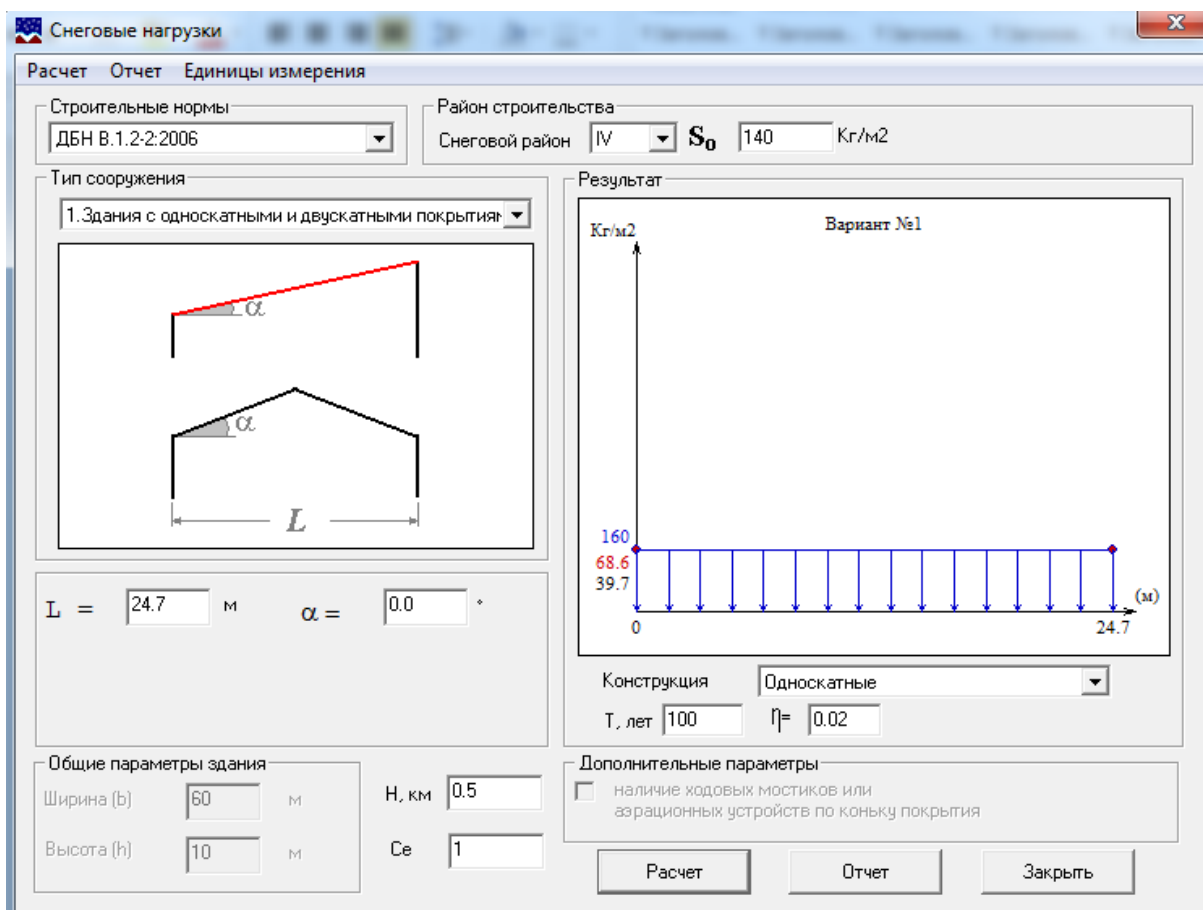


Рисунок 2.1 – Діалогове вікно програми Еспрі. Вихідні дані до визначення снігового навантаження

Вітрове навантаження на дах будівлі визначалось згідно п. 9 ДБН В.1.2-2:2006 для III-го вітрового району, тип місцевості - III. Для цієї цілі нами було використано електронний довідник інженера (ЕСПРІ).

Вихідні дані щодо розрахунку наведено у діалоговому вікні програми Еспрі на рис. 2.2.

Дані щодо вітрового навантаження з боку вісей 1-12 наведено у додатку Д у таблицях Д2 (навітряний бік) та Д3 (підвітряний бік).

Дані щодо вітрового навантаження з боку вісей А-Е наведено у додатку Д у таблицях Д4 (навітряний бік) та Д5 (підвітряний бік).

Прийняті при розрахунку напружено – деформованого стану будинку дані наведено у табл. 2.1.

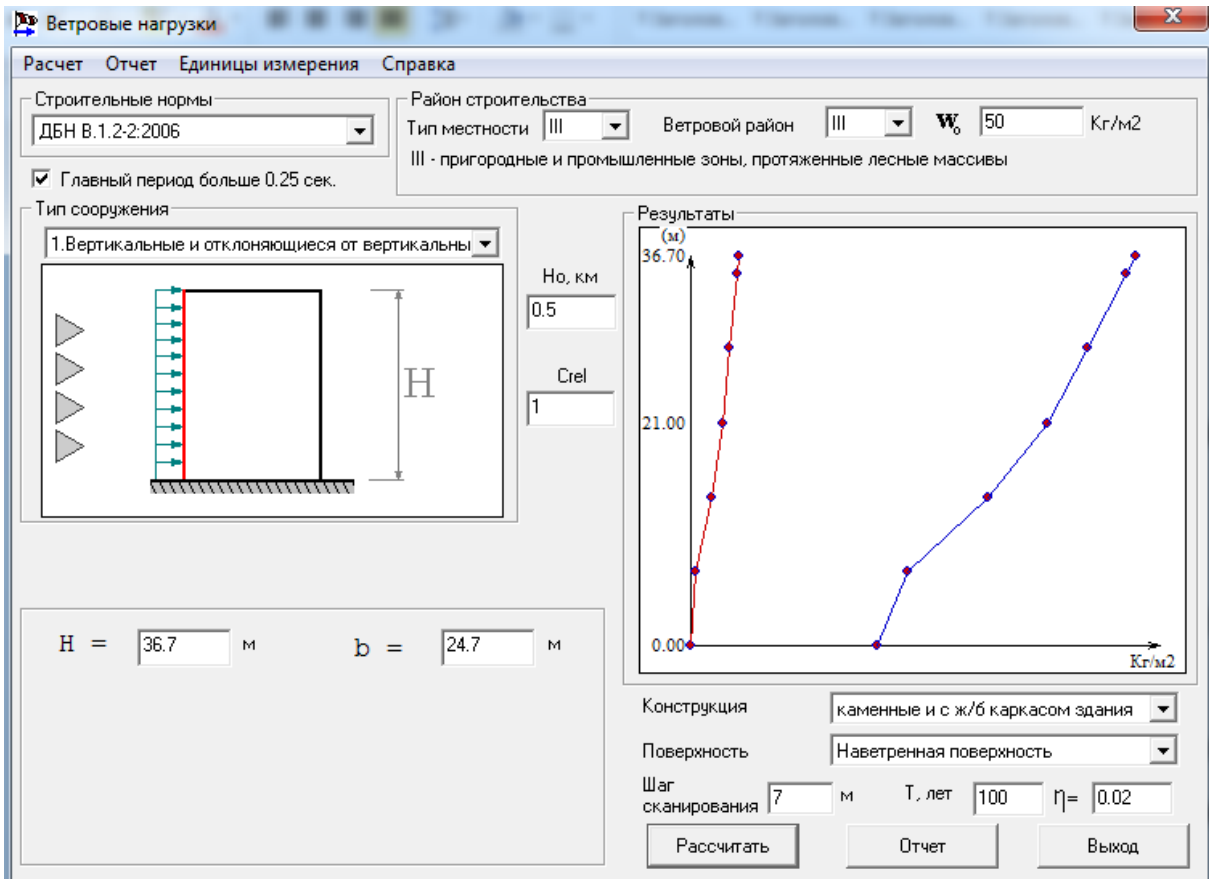


Рисунок 2.2 – Діалогове вікно програми Еспрі. Вихідні дані до визначення вітрового навантаження

Таблиця 2.1 – Завантаження, прийняті при розрахунку будинку.

№.п.	Номер завантаження	Коефіцієнт надійності	Найменування завантаження	Значення навантаження
	1	1,1	Власна вага конструкцій	Не потребує перерахунку
	2	1,4	Вага обладнання та людей	500 кг/кв.м=0,500 т/кв.м
	3	1,2	Снігове навантаження	Наведено у таблиці Д1
	4	0,9	Вітрові навантаження з боку вісей 1-22	Наведено у таблицях Д2 та Д3
	5	0,9	Вітрові навантаження з боку вісей А-Е	Наведено у таблицях Д4 та Д5

Примітка: Коефіцієнти надійності прийнято згідно з вимогами технічного завдання щодо виконання проекту.

2.2 Залізобетонні конструкції. Статичний розрахунок каркасу будівлі у просторовій постановці

Усього було розглянуто два варіанта будівлі: з плитним та балочно - плитним перекриттями.

У всіх випадках було використано роздільний метод розрахунку, тобто спочатку було встановлено напружено – деформований стан будівлі

У першому випадку було прийнято такі параметри несучих конструкцій:

- перетин колон 600х600 мм;
- товщину плитного перекриття 220 мм.

У другому випадку було прийнято такі параметри несучих конструкцій:

- перетин колон 400х400 мм;
- товщину плитного перекриття 180 мм.
- перетин ригелів, що входять у перекриття 400х400 мм.

Розрахунок напружено – деформованого стану, конструювання елементів та розробка креслень робочого проекту будівлі були виконані з використанням програми «Мономах».

Для моделювання елементів будівлі нами було використано двох вузлові та плоскі елементи.

З використанням двох-вузлових елементів моделювалися ригелі та колони, а з використанням плоских елементів – фундаментну плиту та плити перекриттів.

Тривимірну модель будівлі у варіанті з плитними міжповерховими перекриттями (рис. 2.3) було зроблено з використанням програми «Композит».

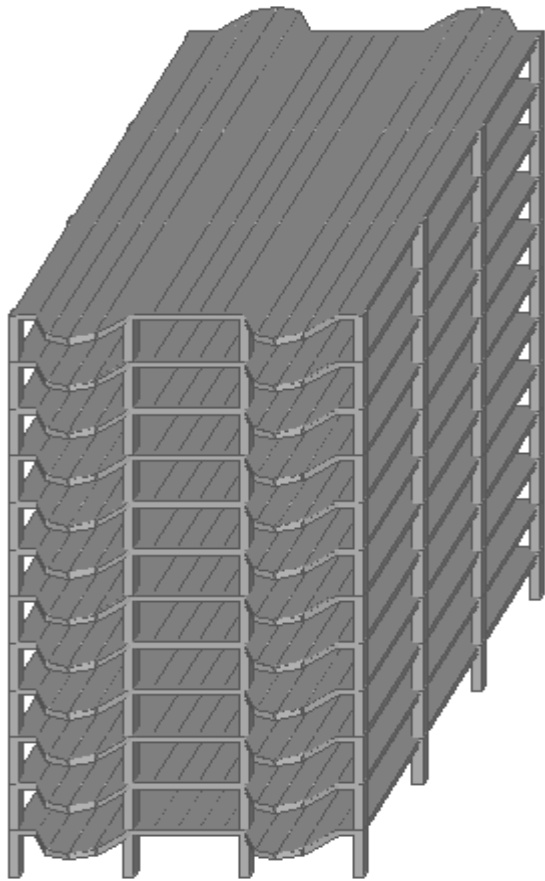
Тривимірну модель будівлі у варіанті з балочно - плитними міжповерховими перекриттями наведено на рис. 2.4.

На цьому етапі було виконано:

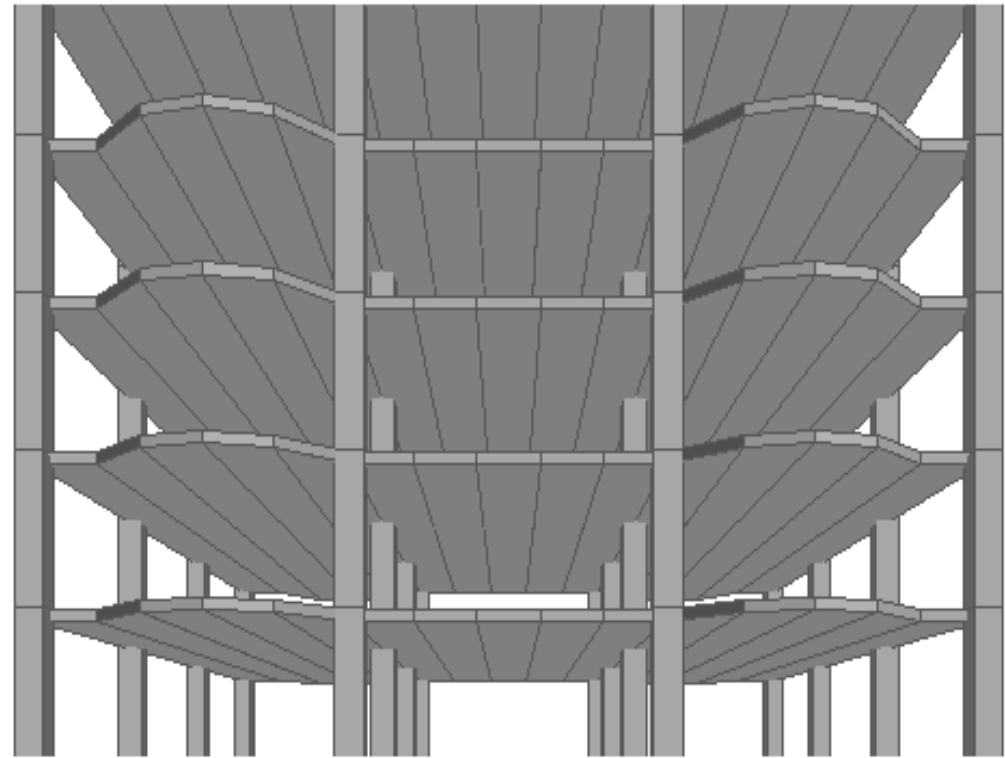
- розбивку сітки колон;
- призначення матеріалу та геометрії колон та їх монтаж у моделі;
- призначення матеріалу та геометрії фундаментної плити та її монтаж у моделі;
- призначення матеріалу та геометрії плит перекриттів та їх монтаж у моделі;
- прикладення навантажень з урахуванням їх сполучень (табл. 2.1).

Після побудови моделі будівлі було виконано такі операції:

- розрахунок всієї будівлі;
- кінцево – елементний розрахунок;
- експорт результатів кінцево – елементного розрахунку у конструкторські програми.

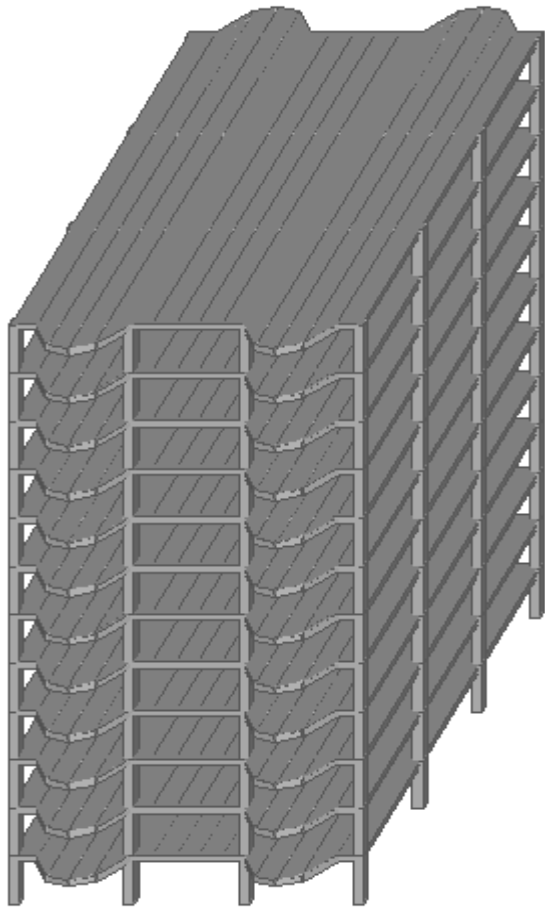


Аксонометрія

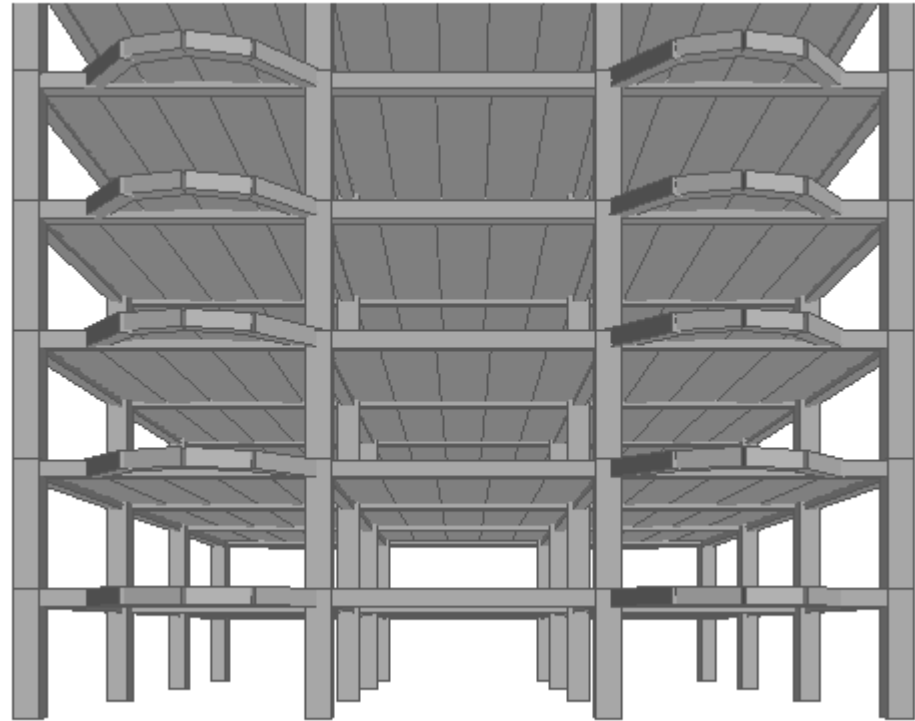


Перспектива

Рисунок 2.3 – Модель будівлі з плитними перекриттями.
Примітка: фундаменти показано умовно



Аксонометрія



Перспектива

Рисунок 2.4 – Модель будівлі з балково - плитними перекриттями
Примітка: фундаменти показано умовно

Далі з використанням пакету програм «Колона» було виконано розрахунок і проектування конструкцій колон з монолітного залізобетону.

Було виконано такі операції:

- призначення типу арматурного каркасу;
- призначення товщини захисного шару бетону;
- розрахунок;
- генерація епюр матеріалу та їх аналіз;
- генерація креслень робочого проекту;
- налаштування параметрів відображень креслень робочого проекту на екрані та для друку.

У зв'язку з великою кількістю конструкцій та обмеженим об'ємом записки магістерської роботи, згідно із завданням керівника проекту мною було запроектовано:

- колони К1-3 та К9-3 що знаходяться на 1 та 9 поверхах відповідно у будівлі у варіанті з плитними перекриттями;
- колони К3-3 та К9-9 що знаходяться на 3 та 9 поверхах відповідно для будівлі у варіанті з балочно - плитними перекриттями;
- балки Б1-3, Б3-3, Б9-3 та Б9-8 що знаходяться на 1, 3, та 9 (дві штуки) поверхах відповідно для будівлі у варіанті з балочно - плитними перекриттями.

Креслення робочого проекту колони К1-3 та К9-3 для варіанту будівлі з плитними перекриттями наведено на рис. 2.5 та Д1 у додатку Д відповідно.

Креслення робочого проекту колони К3-3 та К9-9 для варіанту будівлі з балочно - плитними перекриттями наведено на рис. 2.6 та Д2 у додатку Д відповідно.

Після цього з використанням пакету програм «Балка» було виконано розрахунок і проектування конструкцій колон з монолітного залізобетону.

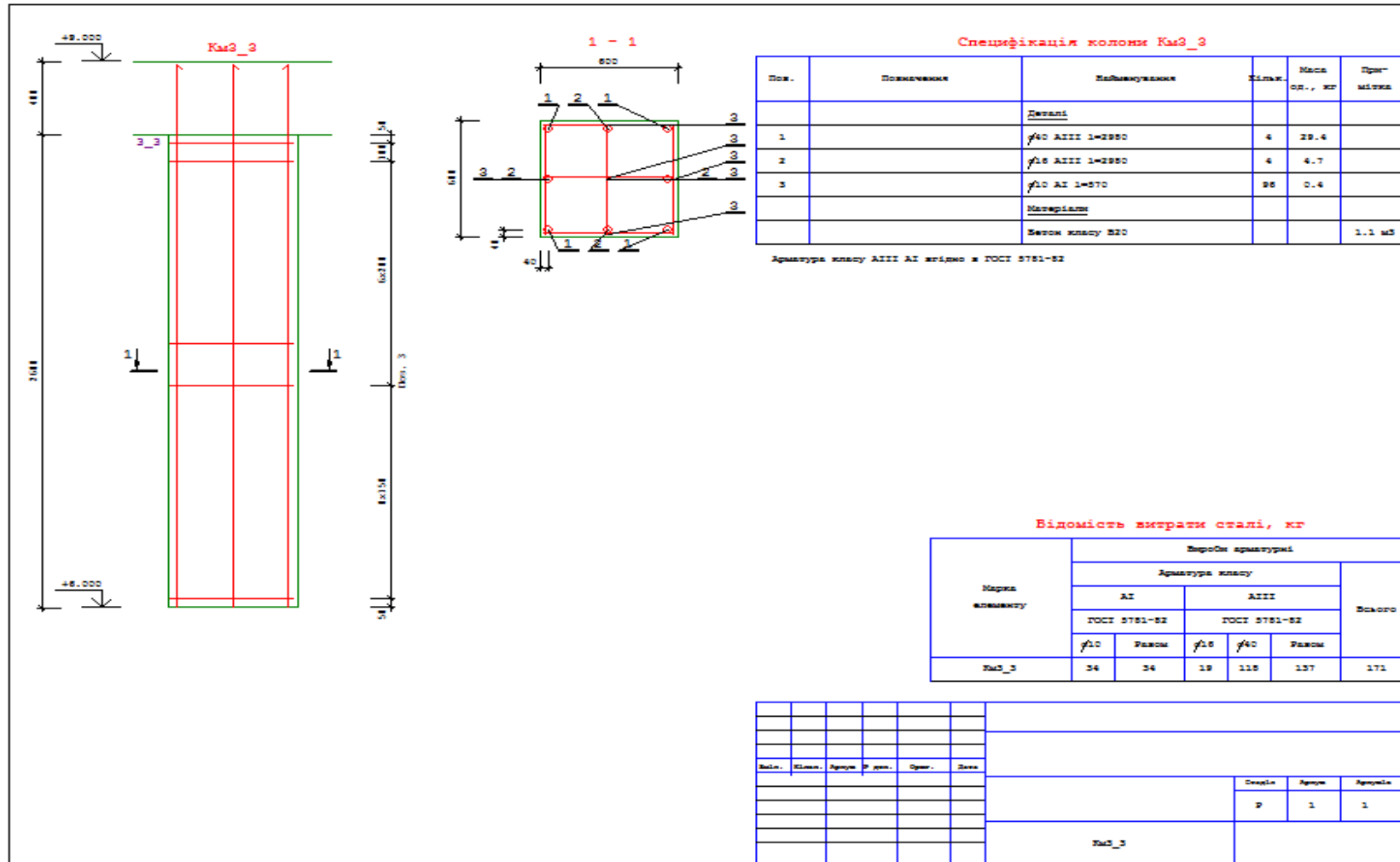


Рисунок 2.6 – Варіант будинку з балочно - плитним перекриттям. Колона КЗ-3. Креслення робочого проекту

Було виконано такі операції:

- призначення типу арматурного каркасу;- призначення товщини захисного шару бетону;
- розрахунок;
- генерація епюр матеріалу;
- генерація креслень робочого проекту;
- налаштування параметрів відображень креслень робочого проекту на екрані та для друку.

На рис. 2.7 та 2.8 наведено теоретичні епюри продовжного та поперечного армування відповідно.

На рис. 2.9 наведено креслення робочого проекту для балки Б1-3. Креслення робочого проекту для балок Б3-3, Б9-3 та Б9-8 наведено у додатку Д відповідно на рис. Д3, Д4 та Д5.

Згідно із завданням керівника проекту ці балки було заармовано такими каркасами:

- балку Б1-3 – зварним каркасом;
- балку Б3-3 – в'язаним каркасом без відгинів;
- балки Б9-3 та Б9-8 – в'язаними каркасами з відгинами.

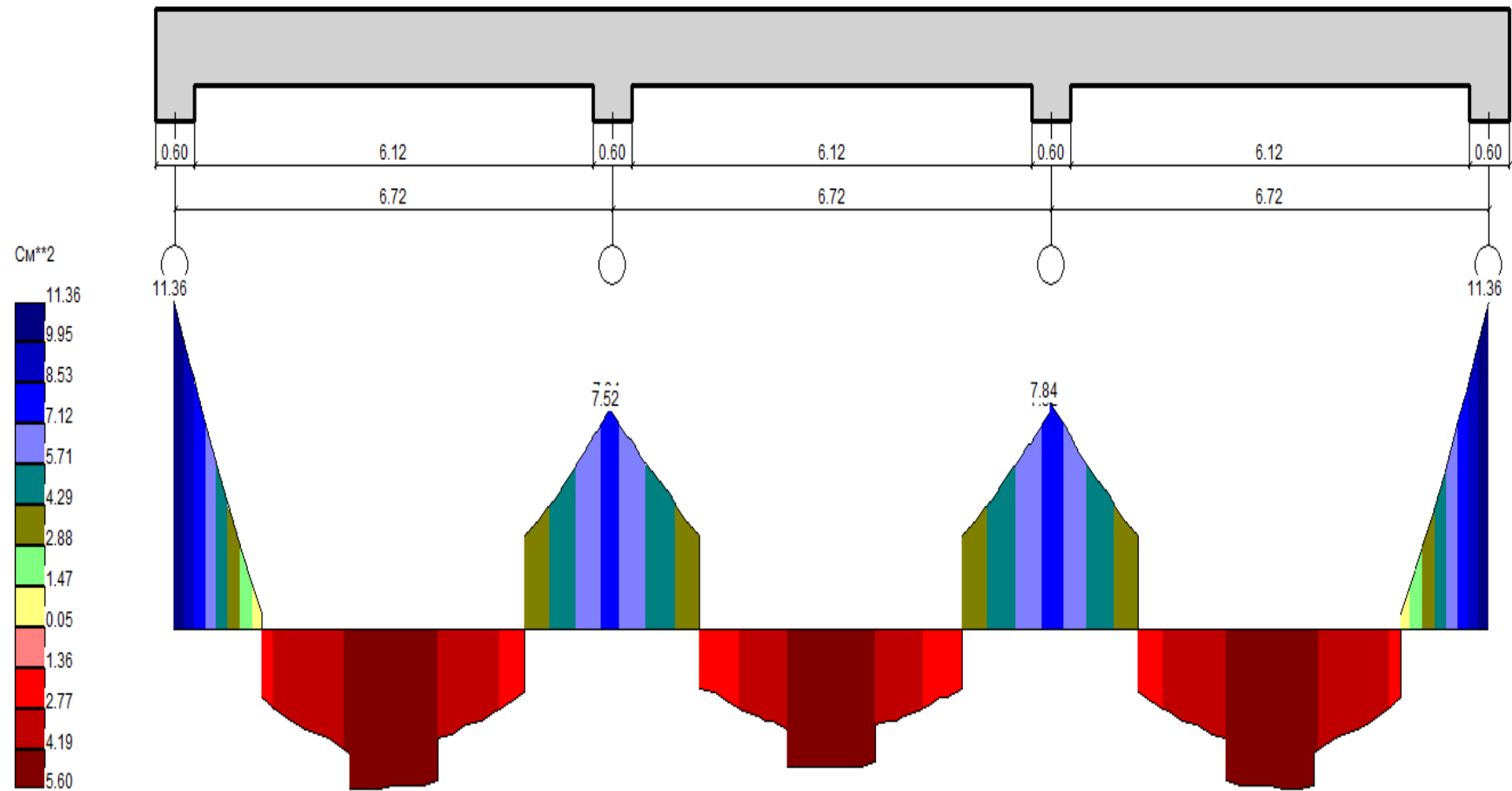


Рисунок 2.7 – Варіант будинку з балочно - плитним перекриттям. Балка Б1-3.

Теоретична еюра продовжного армування.

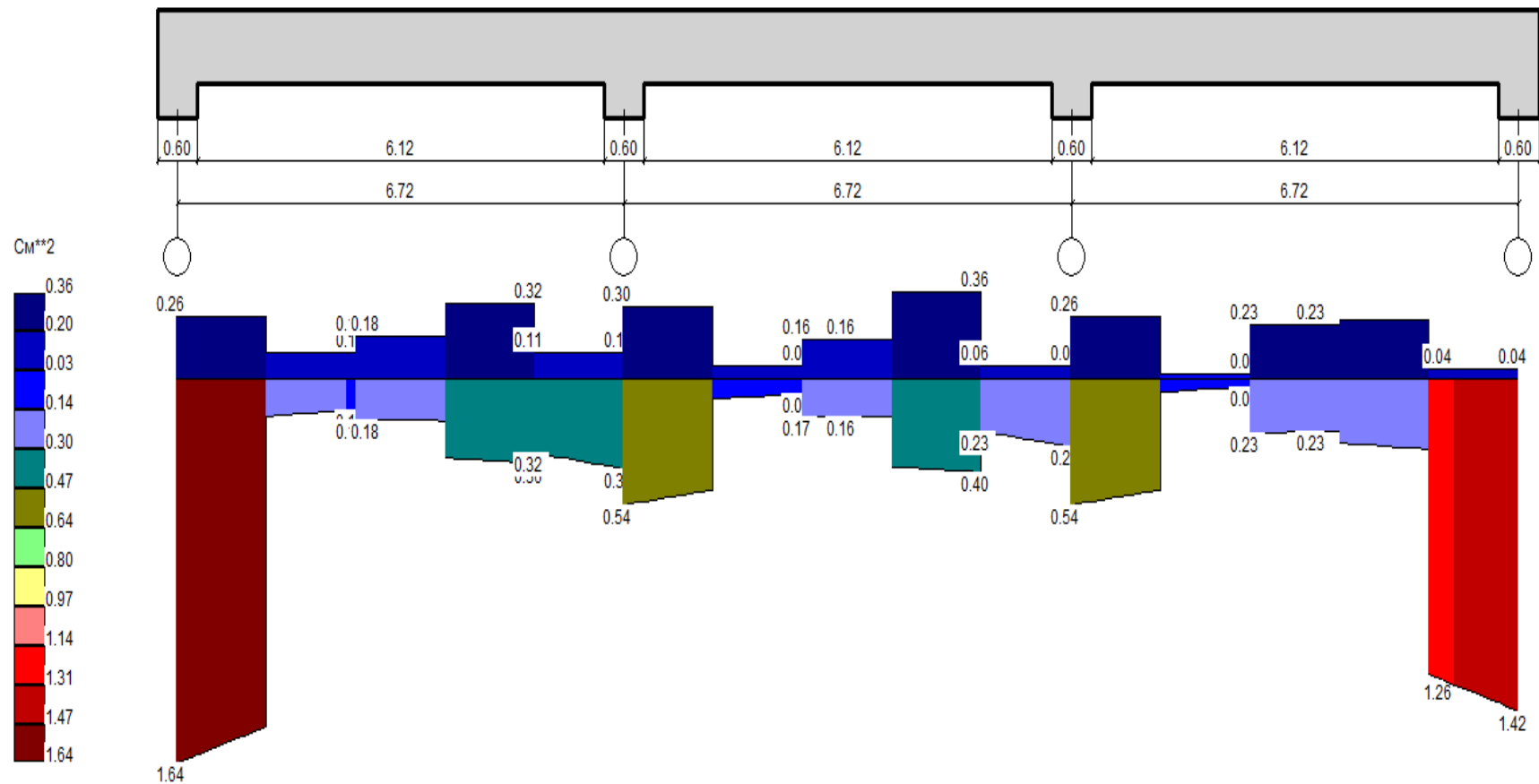


Рисунок 2.8 – Варіант будинку з балочно - плитним перекриттям. Балка Б1-3. Теоретична еюра поперечного армування.

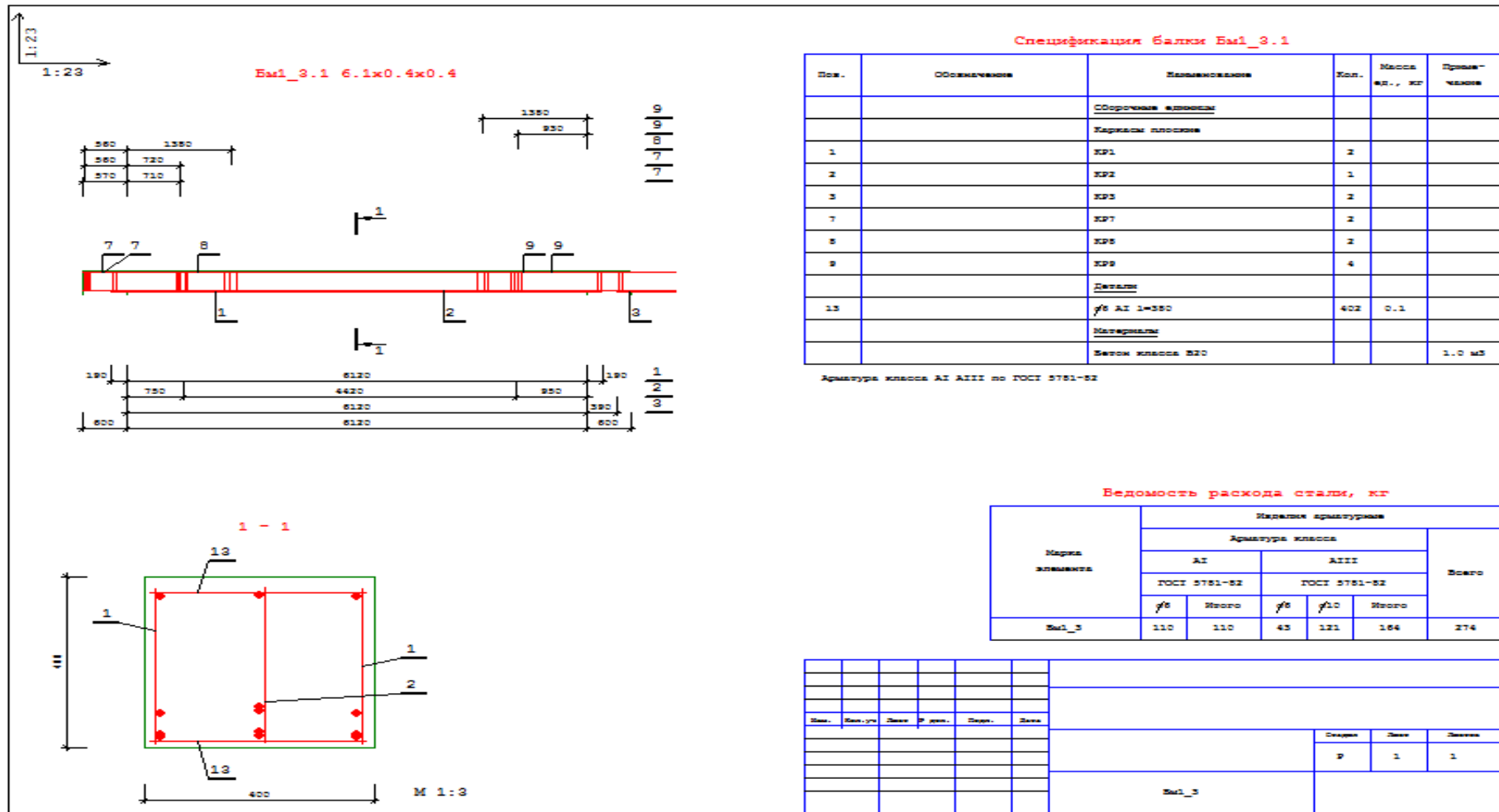


Рисунок 2.9 – Варіант будинку з балочно - плитним перекриттям. Балка Б1-3. Креслення робочого проекту

Висновки по розділу 2

Викладені у другому розділі матеріали досліджень дозволили нам зробити такі висновки:

1. Виконано збір навантажень на несучі конструкції житлового будинку. Розглянуто такі навантаження

- від власної ваги конструкцій;
- від власної ваги матеріалу будівлі;
- від ваги снігового покриву;
- від тиску вітру - від ваги обладнання та ваги людей.

На цій основі побудовано таблицю сполучень навантажень.

2. Розглянуто два варіанти споруди: з плитними та балочно - плитними перекриттями.

3. Згідно із завданням на проектування запроектовано такі елементи несучих конструкцій каркасу:

- колони (4 штуки);
- балки (4 штуки).

4. Для всіх означених конструкцій розроблено креслення робочого проекту.

3 ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БУРОВИХ ПАЛЬ (ФРАГМЕНТ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ)

3.1 Загальні дані

Процес виготовлення бурових палей включає у себе (рис. 3.1):

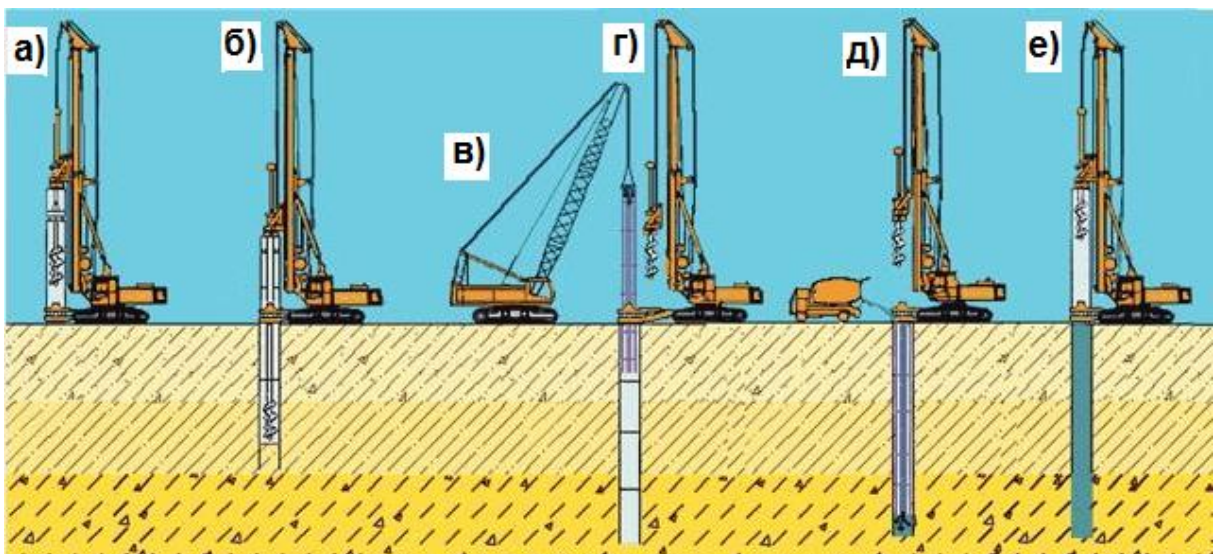


Рисунок 3.1 – Улаштування бурових палей з використанням обсадних труб

1. Установку бурового обладнання на точку буріння (рис. 3.1 –а).
2. Занурення у основу обсадної труби на проектну відмітку з одночасним вийманням з неї ґрунту (рис. 3.1 –б).
3. Занурення у обсадну трубу на проектну відмітку арматурного каркасу (рис. 3.1 –в).
4. Заповнення свердловини бетоном (рис. 3.1 –в, г).
5. Виймання зі свердловини обсадної труби (рис. 3.1 –е).

Далі розглянемо процес улаштування бурових палей з використанням обсадних труб детальніше, а точніше:

- підготовку будівельного майданчика до виконання робіт;

- технологію буріння свердловин за допомогою бурових верстатів;
- вимоги до металевих деталей паль;
- особливості бетонування свердловин;
- контроль якості робіт при бурінні та бетонуванні свердловин.

3.2 Підготовка будівельного майданчика до виконання робіт

1. На початку виконання робіт необхідно підготувати будівельний майданчик для буріння свердловин.

При підготовці будівельного майданчика слід керуватися будівельним генеральним планом і проектом виконання робіт.

2. Всім інженерно-технічним працівникам, задіяним на будівництві бурових паль, вивчити регламент, проектну та нормативну документацію.

3. Начальнику ділянки слід переконатися в наявності необхідних узгоджень, штампа замовника і записів, дозволяє проведення робіт.

4. Виконати огороження будівельного майданчика згідно будівельним генеральним планом.

5. Розмістити на будівельному майданчику побутові та технологічні приміщення згідно з будівельним генеральним планом.

6. Підготувати бланки актів на приховані роботи і журнали виробництва робіт.

7. Звести огорожу навкруг будівельного майданчику щоб огородити його від доступу сторонніх осіб.

8. Звільнити від сторонніх конструкцій і обладнання місце виконання робіт.

9. Геодезичній службі слід прийняти за актом геодезичні осі і репери.

10 Геодезичній службі слід виконати розбивку вісей палей, перевірити відмітку верху існуючих на майданчику ухилів у всіх напрямках. Ухил повинен бути не більше 0,5% .

Після установки бурової машини слід повторно перевірити ухил площадки).

11. Начальнику ділянки слід забезпечити відсипання, планування і покриття майданчика під бурової верстат дорожнім плитами із забезпеченням ухилу в усіх напрямках не більше ніж 0,5 »%.

12. Організувати під'їзні шляхи до майданчика з укладанням дорожніх плит в основі.

13. Організувати місця складування арматурних каркасів і технологічного обладнання.

15. Організувати відведення води від промивання бетонолитної і обсадних труб і устаткування.

16. Спільно з Замовником визначити місця для тимчасових відвалів проводиться ґрунту.

17. Організувати висвітлення будівельного майданчика для можливості ведення робіт цілодобово.

3.3 Технологія буріння свердловин проводиться за допомогою бурових верстатів

1. Після установки качального механізму - столу і обтиску слід повторно перевірити ухил майданчика і в разі відхилень вирівняти стіл.

2. Перестропити качальний механізм по передні вушка.

Наїхати на ось палі, одночасно прив'язуючись до геодезичним закріплення контурів палі.

3. За допомогою інвентарних стропів застропіть нижню ножову секцію обсадної труби і подати в зів качального механізму.

Секцію слід обтиснути затискним кільцем і опускаючи вирівнювати секцію по вертикалі. Наїхати на ось палі остаточно, перевіряючи розміри від закріплених. Після задавлювання і вирівнювання труби, слід розтропити ножову трубу.

4. На початку буріння необхідно ретельно виставити ножову секцію обсадної труби за рівнем, так як цим задається подальший напрямок всієї обсадної труби в зборі.

У міру занурення обсадної труби витягувати буровим інструментом - шнеком - для бурової установки або грейфером ґрунт в тимчасовий відвал.

Ґрунт з відвалу навантажувачем слід вантажити в самоскиди для подальшого вивезення.

5. Буріння свердловин в обсадних трубах повинно здійснюватися:

- у пісках, супісках без випереджаючого вибою. низ обсадної труби повинен бути заглиблений в ґрунт не менше ніж на 0,5 м;

- у суглинках, глинах, вапняку допускається випередження забою низом обсадної труби до 0,5.

6. При бурінні свердловини і розширення в обводнених нестійких ґрунтах буріння необхідно вести з водопрігрузом, при цьому підтримувати рівень води в свердловині не менше ніж на 3 метри вище рівня ґрунтових вод для попередження напливу обводненого ґрунту в свердловину.

Для цього в свердловину періодично додається вода, для чого на будівельному майданчику має бути передбачено водопостачання або доставка води автоцистернами. Величина надлишкового рівня води в обсадній трубі вказується в ППР.

7. Після того як верхній стик обсадної труби досягне рівня на 0,5 м вище верху качального механізму бурової, необхідно встановити наступну секцію обсадної труби, закріпити на пробки - болти, і т.д.

Стики обсадних труб повинні бути змащені відпрацьованим маслом або солідолом для полегшення їх подальшої розстикування.

Для забезпечення легкості подальшого розбирання обсадних труб різьблення в отворах і на пробках слід прочищати металевими щітками, та встромляти їх мастило.

8. Установка і затягування пробок-болтів проводяться одночасно з чотирьох діаметрально протилежних сторін з рухом (установкою) в одну сторону годинникової стрілки. Затягування пробок-болтів проводиться до максимального зусилля «від руки».

Оформлений стик обсадних труб перевіряє майстер.

9. При розробці ґрунту необхідно постійно вести вимірювання занурення обсадної труби, рівня ґрунту в ній, відзначати появу ґрунтових вод, фактичну товщину і характер геологічних шарів, всі дані в журнал бурових робіт.

10. обсадні труби занурюються до проектної відмітки низу палі.

11. Після закінчення буріння слід перевірити відповідність проекту фактичних розмірів свердловини, позначки гирла, забою і розташування свердловини в плані, а також встановити відповідність типу ґрунту основи даними інженерно-геологічних вишукувань.

12. Між зачисткою забою свердловини і початком бетонування свердловини, включаючи всі проміжні роботи по установці арматурного каркасу, бетонолитної труби і остаточної підготовці до бетонування, має пройти не більше 8 годин.

13. У разі, коли передбачається значна затримка з початком робіт з монтажу каркасу і бетонування стовпа, буріння свердловини необхідно призупинити, не доходячи 1-2м до проектної позначки забою.

14. При зануренні обсадних труб слід контролювати робочий тиск в гідросистемі качального механізму – столу. При цьому:

максимально допустимий робочий тиск гідронасоса - 270 атмосфер ;

оптимальне (робочий) тиск при зануренні і гойдання обсадних труб - до 170 атмосфер.

3.4 Вимоги до металевих деталей паль

1. Арматурна сталь (стрижнева або, дротова) і сортовий прокат, арматурні вироби і закладні елементи повинні відповідати проекту і вимогам відповідних стандартів.

Заміни передбаченої проектом арматурної сталі повинні бути узгоджені з проектною організацією.

2. Виготовлення каркасів у яких застосовується арматура періодичного профілю А-III повинні відповідати ГОСТ 5781-82 *, а закладні деталі зі сталі СТ Зсп по ГОСТ 535-88 *.

3. Арматурні каркаси виготовляються в арматурних цеху на полігоні і доставляються на ділянку будівництва на автотранспорті.

При виготовленні каркаси різних типів необхідно позначати фарбою - кожен тип каркасів окремим кольором.

На кожен каркас навішується бирка з маркою каркаса.

4. При транспортуванні і зберіганні на будівельному майданчику арматурних каркасів бурових паль повинна бути виключена можливість їх пошкодження.

Арматурні каркаси повинні зберігатися на підкладках, що виключають можливість забруднення стрижнів каркасів або їх примерзання до землі.

У зимовий час також необхідно вживати заходів щодо захисту арматурних каркасів від налипання снігу і обмерзання арматури (накрити п / е плівкою).

5. Для запобігання підйому каркасу в процесі бетонування свердловини, в нижній частині каркаса необхідно приварити смугу.

Конструкція нижньої частини каркаса вказується в робочих кресленнях.

6. Арматурні каркаси перед опусканням в свердловину уважно оглядають.

По результатам огляду складають акт.

7. У зимовий період, до установки каркаса у проектне положення, проводиться його візуальний огляд.

При наявності на арматурному каркасі снігу і льоду необхідно провести очищення арматури каркаса від налиплого снігу і льоду.

При необхідності, слід виконати його відігрівання за допомогою калориферів.

При цьому в «Журналі виконання робіт» робиться запис про очищення каркаса.

3.5 Особливості бетонування свердловини

1. Перед початком бетонування свердловина з встановленим арматурно-турне каркасом повинна бути оглянута і прийнята згідно з актом приймання.

2. Бетонування бурових паль виконується бетонної сумішшю по ГОСТ 26633-91 та марки, відповідно до робочою документацією, з характеристиками згідно з ГОСТ 7473-94 і рухливістю конусу 18-22см.

3. Бетонування стовпа проводиться методом ТВП на всю висоту.

4. Перед початком робіт бетонолитна труба збирається, перевіряється на герметичність і розмічається по довжині.

5. Бетонолитна труба діаметром 235мм встановлюється в свердловину і вивіщується на інвентарній «вилці», яка спирається на верх обсадної труби після монтажу каркасу.

Зверху бетонолитної труби встановлюється приймальня воронка об'ємом близько 1м³.

Низ бетонолитної труби повинен не доходити до дна забою на 20-30 см.

6. Перше заповнення бетонолитної труби бетонною сумішшю виконується в наступному порядку:

- у горловині бетонолітної труби встановлюється пробка з мішкови-ни з тирсою для витіснення з бетонолитної труби води під тиском ваги бетонної суміші на початку бетонування;

- у вісті приймального бункера встановлюється заглушка з металево-го листа з тросом для її вилучення;

- прийомний бункер заповнюється бетонною сумішшю;

- далі, потягнувши за тросик, слід витягти металеву заглушку з приймального бункера

- для продовження бетонування свердловини, слід подавати бетонну суміш в приймальний бункер з автобетонозмішувачів.

7. У процесі бетонування необхідно постійно контролювати заглиблення в бетонну суміш низу бетонолитної труби (не менше 2,0 м і не більше ніж 4м) і низу обсадних труб (не менше 2м) із записом цих параметрів у журналі бетонування палі.

8. Подача бетонної суміші в приймальню воронку здійснюється безпосередньо з авто бетоно змішувача (або бад»єю об'ємом 1м³ за допомогою допоміжного крана).

9. Перед початком бетонування необхідно визначити черговість демонтажу обсадних і бетонолитних труб. Залежно від прийнятої схеми зібраної бетонолитної труби і обсягу залагоджених бетонної суміші слід знати, що:

Для палі діаметром 1,2 м:

- обсяг 1 п.м бетону стовпа свердловини (діаметр 1,2) м -1,13 м³

- обсяг 1 п.м бетону всередині бетонолітної труби діаметр 235мм - 0,043 м³

Для палі діаметром 1,5 м:

- обсяг 1 п.м бетону стовпа свердловини (діаметр 1,5) м -1,766 м³

- обсяг 1 п.м бетону стовпа всередині обсадної труби (діаметр 1,4 м) - 1,540 м³

- обсяг 1 п.м бетону всередині бетонолітної труби діаметр 235мм - 0,043 м

10. Укладання бетонної суміші слід вести з умов забезпечення заповнення не менше 4-х погонних метрів свердловини на годину.

Після заповнення чергових 4-х метрів свердловини проводиться демонтаж секцій обсадних і бетонолітних труб.

11. Бетонування палі виконується до позначки в 0,8 - 1,0 м вище проектної з розрахунку спливання шламового шару, який зрубується при спорудженні ростверку.

12. У процесі демонтажу і після закінчення бетонування секції обсадних і бетонолітних труб необхідно промивати водою для запобігання утворенню на них цементного каменю.

13. У зимовий період, після закінчення бетонування палі, її верх повинен бути захищений від промерзання, для чого свердловина після закінчення бетонування накривається дощатим щитом, а після затвердіння бетонної суміші засипається ґрунтом.

14. У обводнених піщаних, сідають і інших нестійких ґрунтах бетонування палі повинно проводитися не пізніше ніж через 8 годин після закінчення буріння, в стійких ґрунтах (глинах, суглинках) не пізніше 24 годин.

15. Під час вилучення обсадних труб контролювати робочий тиск в гідросистемі:

- максимально допустимий робочий тиск гідронасоса - 300 атмосфер;
- максимально допустимий тиск при зусилля вилучення -270 атмосфер.

3.6 Контроль якості робіт при бурінні та бетонуванні свердловин

1. На час укладання бетону повинен бути організований надійний і оперативний зв'язок ділянки робіт по заводом постачальником бетонної суміші.

2. У процесі виконання робіт по установці в свердловину арматурного каркаса і її бетонування, виконавець робіт повинен вести журнал робіт підводного бетонування свердловини, огляду і приймання порожнини пробуреної свердловини і розширення, зведена відомість заповнених бетоном паль.

3. У процесі бетонування постійного контролю підлягають:

- рухливість бетонної суміші;
- інтенсивність укладання бетонної суміші;
- рівні бетонної суміші у бетонолітній трубі і в свердловині;
- рівні нижніх кінців бетонолітної і обсадних труб з метою визначення заглиблення їх у бетон;
- обсяг фактично покладеного в палю бетону;
- обсяг бетону у палі по проекту.

У зимових умовах також контролюється температура укладається бетонної суміші і температура зовнішнього повітря.

4. Перед кожним підйому обсадних і бетонолітну труб вимірювати фактичний рівень бетону в свердловині мірної стрічкою (рулеткою).

5. У разі короткочасних затримок в подачі бетонної суміші рекомендується «визволяти» обсадну і бетонолитну труби шляхом їх підйома - опускання на 0,3-0,5м.

6. Для запобігання спільного підйому каркаса і обсадної труби необхідно дотримуватися наступних правил безпеки:

- виконувати на ділянці строгий вхідний контроль геометричних розмірів кожної секції каркасів і при перевищенні розміру діаметра більш ніж на 25мм каркас вибракувати або виправляти;

- захищати секції каркасів від деформацій при транспортуванні, а також навантаження, розвантаження і монтажу;

- при установці каркаса в свердловину дотримуватися його вертикальності, прямолінійності і співвісності секцій.

7. У процесі виконання робіт необхідно вести операційний контроль на всіх технологічних етапах (операціях) згідно (ДБН В.2.3-22:2009. Споруди транспорту. **Мости та труби**. Основні вимоги проектування), і (ДБН В.2.1-10:2018 **Основи і фундаменти** будівель та споруд).

8. Забезпечення вимог «Технологічний регламенту», якості виконання робіт і параметрів конструкції покладається на змінного майстра, виконавця робіт, або чергових лаборантів.

9. Лабораторія проводить вхідний контроль бетонної суміші по супровідним документам на бетонну суміш.

10. На місці укладання бетонної суміші лабораторія контролює наступні параметри:

- можливість легкого укладання бетонної суміші - осідання стандартного конуса 18-22 см на місці укладання;

- температуру бетонної суміші перед укладанням (за конструкцію - не нижче + 5 ° С в зимовий період і не вище + 25 ° С літом).

Контроль міцності бетону, що укладається в свердловину, здійснюється шляхом відбору проб бетонної суміші з кожної надходить на будіве-

льний майданчик партії бетонної суміші (партія - кількість бетонної суміші, укладене в одну палю).

Вісь кожної партії відбирається не менше однієї серії зразків (3 кубика розміром 10x 10x 10 см) з наступним їх випробуванням у віці 28 діб. Витримування зразків проводиться в нормальних умовах твердіння бетону при температурі 20 ° С (+ 2 ° С) і вологості 95% (± 5%).

11. Для контролю якості бетону і щільності бурових стовпів неруйнівним методом, в стовпи, зазначені в робочій документації проектної організації, необхідно закласти по 2 металеві труби діаметром 76мм, які приварюються до елементів жорсткості каркаса.

Контроль якості бетону необхідно провести до споруди ростверку, після чого виступаючі кінці трубок зрізати.

12. Приймальний контроль робіт по виконаних етапам технологічних процесів і по закінчених конструктивних елементів виробляють за участю представників технагляду, замовника, Генпідрядника, проектної організації (на вимогу замовника) і відповідального за виконання робіт зі складанням та підписанням актів встановленої форми.

13. При прийманні закінчених бетонних і залізобетонних конструкцій слід перевіряти:

- якість бетону по міцності, а в окремих випадках (на вимогу проектної організації і замовника) по морозостійкості і водонепроникності;
- якість застосовуваних в конструкції матеріалів, напівфабрикатів і виробів;
- планово-висотного положення конструкції (за виконавчим зніманням).

14. У міру готовності до здачі-приймання пального основи виконроб або майстер повинен скласти і надати на твердження виконавчу документацію:

- журнал буріння свердловин, розбурювання розширень в основі свердловин, оболонок;

- акт огляду і приймання бурової свердловини перед бетонування стовпа з виконавчою схемою, із зазначенням фактичного розташування каркасу у геологічній колонці;

- акт приймання каркасу і документ у виготовленні каркасу (при виготовленні каркасів в арматурних цеху - паспорт, при виготовленні каркасів на будівельному майданчику-журнал виготовлення каркасів);

- журнал підводного бетонування свердловин;

- акт огляду і приймання пальового фундаменту (на бурових палях, оболонках) під влаштування ростверку;

- зведена відомість пробурених свердловин;

- зведена відомість заповнених бетоном свердловин;

- виконавча схема пальового поля в осях і позначки;

- результати випробувань контрольних зразків бетону;

- результати випробувань бетону паль на суцільність;

- паспорт на бетонну суміш;

- акт про проведення штампових випробувань ґрунту в забої свердловини (за необхідністю).

15. Приймання закінчених бетонних і залізобетонних конструкцій слід оформляти в установленому замовником порядку актом огляду прихованих робіт і актом на прийом відповідальних конструкцій.

Висновки по розділу 3

Наведені у третьому розділі дані дозволили зробити такі висновки:

1. Згідно із завданням на проектування розроблено фрагмент технологічної карти з виготовлення пальових фундаментів із бурових паль.
2. Розроблено такі положення технологічної карти:
 - підготовка будівельного майданчика до виконання робіт;
 - технологія буріння свердловин проводиться за допомогою бурових верстатів;
 - вимоги до металевих деталей паль;
 - особливості бетонування свердловини;
 - контроль якості робіт при бурінні та бетонуванні свердловин.

4 ЕКОНОМІКА БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Згідно з завданням нами була розрахована вартість матеріалів, необхідних для виготовлення каркасу будівлі у таких варіантах виконання:

1. Монолітний залізобетонний фундамент, монолітні залізобетонні колони та плитні перекриття.

2. Монолітний залізобетонний фундамент, монолітні залізобетонні колони та балочно - плитні перекриття.

Дані щодо підбору розмірів цих конструкцій наведено у розділі 2 та у додатку Д.

При розрахунку вартості нами було використані ринкові ціни з таких джерел:

1. Бетону 1400 гривень за кубічний метр [47].

2. Арматури 12500 гривень за тону [48].

3. Опалубка 72 гривні за квадратний метр [50].

Спочатку була визначена вартість несучих конструкцій будівлі у варіанті плитних міжповерхових перекриттів (таблиці 4.1 - 4.12).

Сумарні об'єми необхідних для виготовлення каркасу матеріалів наведено у таблиці 4.13.

Далі була визначена вартість несучих конструкцій будівлі у варіанті балочно - плитних міжповерхових перекриттів (таблиці 4.14 - 4.25).

Сумарні об'єми необхідних для виготовлення каркасу матеріалів наведено у таблиці 4.26.

Далі було розраховано різницю вартості матеріалів, необхідних для виготовлення каркасів будинку у варіантах з плитними та балочно - плитними перекриттями. Було встановлено наступне:

1. Різниця Δ між вартістю необхідних для виготовлення каркасу будинку з плитними (Впл) та балочно – плитними (Вбпл) дорівнює:

$$\Delta = Вбпл - Впл = 10520754 - 8069774 = 2450980 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.1 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. Підвальне приміщення. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	326.74	17.28	0.00	116.38	460.40
Бетон, ціна	718837	38016	0	256035	1012888
Арматура, кг	9490	3399	0	4811	17700
Арматура, ціна	153740	55064	0	77942	286746
Опалубка, кв.м	314.12	115.20	0.00	529.00	958.32
Опалубка, ціна	94236	34560	0	158700	287496
Усього, ціна	966813	127640	0	492677	1587130

Таблиця 4.2 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. Цокольний поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	0.00	116.38	133.66
Бетон, ціна	0	38016	0	256035	294051
Арматура, кг	0	3061	0	4811	7872
Арматура, ціна	0	49584	0	77942	127526
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	0.00	529.00	644.20
Опалубка, ціна	0	34560	0	158700	193260
Усього, ціна	0	122160	0	492677	614837

Таблиця 4.3 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. Перший поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	0.00	116.38	133.66
Бетон, ціна	0	38016	0	256035	294051
Арматура, кг	0	2574	0	4811	7385
Арматура, ціна	0	41699	0	77942	119641
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	0.00	529.00	644.20
Опалубка, ціна	0	34560	0	158700	193260
Усього, ціна	0	114275	0	492677	606952

Таблиця 4.4 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. Другий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	0.00	116.38	133.66
Бетон, ціна	0	38016	0	256035	294051
Арматура, кг	0	2145	0	4811	6956
Арматура, ціна	0	34745	0	77942	112687
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	0.00	529.00	644.20
Опалубка, ціна	0	34560	0	158700	193260
Усього, ціна	0	107321	0	492677	599998

Таблиця 4.5 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. Третій поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	0.00	116.38	133.66
Бетон, ціна	0	38016	0	256035	294051
Арматура, кг	0	1714	0	4811	6525
Арматура, ціна	0	27760	0	77942	105702
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	0.00	529.00	644.20
Опалубка, ціна	0	34560	0	158700	193260
Усього, ціна	0	100336	0	492677	593013

Таблиця 4.6 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. Четвертий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	0.00	116.38	133.66
Бетон, ціна	0	38016	0	256035	294051
Арматура, кг	0	1373	0	4811	6185
Арматура, ціна	0	22251	0	77942	100193
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	0.00	529.00	644.20
Опалубка, ціна	0	34560	0	158700	193260
Усього, ціна	0	94827	0	492677	587504

Таблиця 4.7 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. П'ятий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	0.00	116.38	133.66
Бетон, ціна	0	38016	0	256035	294051
Арматура, кг	0	1120	0	4811	5931
Арматура, ціна	0	18148	0	77942	96090
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	0.00	529.00	644.20
Опалубка, ціна	0	34560	0	158700	193260
Усього, ціна	0	90724	0	492677	583401

Таблиця 4.8 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. Шостий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	0.00	116.38	133.66
Бетон, ціна	0	38016	0	256035	294051
Арматура, кг	0	901	0	4811	5712
Арматура, ціна	0	14592	0	77942	92534
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	0.00	529.00	644.20
Опалубка, ціна	0	34560	0	158700	193260
Усього, ціна	0	87168	0	492677	579845

Таблиця 4.9 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. Сьомий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	0.00	116.38	133.66
Бетон, ціна	0	38016	0	256035	294051
Арматура, кг	0	825	0	4811	5636
Арматура, ціна	0	13362	0	77942	91304
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	0.00	529.00	644.20
Опалубка, ціна	0	34560	0	158700	193260
Усього, ціна	0	85938	0	492677	578615

Таблиця 4.10 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. Восьмий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	0.00	116.38	133.66
Бетон, ціна	0	38016	0	256035	294051
Арматура, кг	0	825	0	4811	5636
Арматура, ціна	0	13362	0	77942	91304
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	0.00	529.00	644.20
Опалубка, ціна	0	34560	0	158700	193260
Усього, ціна	0	85938	0	492677	578615

Таблиця 4.11 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. Дев'ятий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	0.00	116.38	133.66
Бетон, ціна	0	38016	0	256035	294051
Арматура, кг	0	825	0	4811	5636
Арматура, ціна	0	13362	0	77942	91304
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	0.00	529.00	644.20
Опалубка, ціна	0	34560	0	158700	193260
Усього, ціна	0	85938	0	492677	578615

Таблиця 4.12 – Варіант будівлі з плитним перекриттям. Верхній технічний поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	0.00	116.38	133.66
Бетон, ціна	0	38016	0	256035	294051
Арматура, кг	0	988	0	4811	5799
Арматура, ціна	0	16000	0	77942	93943
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	0.00	529.00	644.20
Опалубка, ціна	0	34560	0	158700	193260
Усього, ціна	0	88576	0	492677	581253

Таблиця 4.13 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Загальні об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	326.74	207.36	0.00	1396.55	1930.66
Бетон, ціна	718837	456193	0	3072420	4247450
Арматура, кг	9490	19749	0	57735	86974
Арматура, ціна	153740	319929	0	935305	1408975
Опалубка, кв.м	314.12	1382.40	0.00	6347.98	8044.50
Опалубка, ціна	94236	414720	0	1904394	2413350
Усього, ціна	966813	1190841	0	5912120	8069774

Таблиця 4.14 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Підвальне приміщення. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	360.44	17.28	28.72	116.38	522.82
Бетон, ціна	792968	38016	63191	256035	1150210
Арматура, кг	11285	3884	1909	6540	23619
Арматура, ціна	182820	62923	30927	105951	382622
Опалубка, кв.м	334.05	115.20	215.42	529.00	1193.67
Опалубка, ціна	100215	34560	64627	158700	358102
Усього, ціна	1076003	135499	158745	520686	1890934

Таблиця 4.15 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Цокольний поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	28.72	116.38	162.38
Бетон, ціна	0	38016	63191	256035	357242
Арматура, кг	0	3529	2008	6540	12077
Арматура, ціна	0	57175	32524	105951	195651
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	215.42	529.00	859.62
Опалубка, ціна	0	34560	64627	158700	257887
Усього, ціна	0	129751	160342	520686	810780

Таблиця 4.16 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Перший поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	28.72	116.38	162.38
Бетон, ціна	0	38016	63191	256035	357242
Арматура, кг	0	3007	2070	6540	11617
Арматура, ціна	0	48707	33535	105951	188193
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	215.42	529.00	859.62
Опалубка, ціна	0	34560	64627	158700	257887
Усього, ціна	0	121283	161353	520686	803322

Таблиця 4.17 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Другий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	28.72	116.38	162.38
Бетон, ціна	0	38016	63191	256035	357242
Арматура, кг	0	2548	2132	6540	11220
Арматура, ціна	0	41272	34534	105951	181757
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	215.42	529.00	859.62
Опалубка, ціна	0	34560	64627	158700	257887
Усього, ціна	0	113848	162352	520686	796886

Таблиця 4.18 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Третій поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	28.72	116.38	162.38
Бетон, ціна	0	38016	63191	256035	357242
Арматура, кг	0	2076	2186	6540	10803
Арматура, ціна	0	33631	35419	105951	175001
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	215.42	529.00	859.62
Опалубка, ціна	0	34560	64627	158700	257887
Усього, ціна	0	106207	163237	520686	790130

Таблиця 4.19 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Четвертий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	28.72	116.38	162.38
Бетон, ціна	0	38016	63191	256035	357242
Арматура, кг	0	1606	2235	6540	10381
Арматура, ціна	0	26014	36203	105951	168169
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	215.42	529.00	859.62
Опалубка, ціна	0	34560	64627	158700	257887
Усього, ціна	0	98590	164022	520686	783298

Таблиця 4.20 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. П'ятий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	28.72	116.38	162.38
Бетон, ціна	0	38016	63191	256035	357242
Арматура, кг	0	1189	2277	6540	10006
Арматура, ціна	0	19269	36883	105951	162104
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	215.42	529.00	859.62
Опалубка, ціна	0	34560	64627	158700	257887
Усього, ціна	0	91845	164701	520686	777233

Таблиця 4.21 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Шостий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	28.72	116.38	162.38
Бетон, ціна	0	38016	63191	256035	357242
Арматура, кг	0	936	2312	6540	9788
Арматура, ціна	0	15162	37451	105951	158564
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	215.42	529.00	859.62
Опалубка, ціна	0	34560	64627	158700	257887
Усього, ціна	0	87738	165269	520686	773693

Таблиця 4.22 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Сьомий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	28.72	116.38	162.38
Бетон, ціна	0	38016	63191	256035	357242
Арматура, кг	0	825	2342	6540	9707
Арматура, ціна	0	13362	37937	105951	157250
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	215.42	529.00	859.62
Опалубка, ціна	0	34560	64627	158700	257887
Усього, ціна	0	85938	165755	520686	772380

Таблиця 4.23 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Восьмий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	28.72	116.38	162.38
Бетон, ціна	0	38016	63191	256035	357242
Арматура, кг	0	825	2354	6540	9719
Арматура, ціна	0	13362	38132	105951	157445
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	215.42	529.00	859.62
Опалубка, ціна	0	34560	64627	158700	257887
Усього, ціна	0	85938	165950	520686	772574

Таблиця 4.24 – Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Дев'ятий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	28.72	116.38	162.38
Бетон, ціна	0	38016	63191	256035	357242
Арматура, кг	0	825	2426	6540	9791
Арматура, ціна	0	13362	39305	105951	158618
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	215.42	529.00	859.62
Опалубка, ціна	0	34560	64627	158700	257887
Усього, ціна	0	85938	167123	520686	773747

Таблиця 4.25 –Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Верхній технічний поверх. Об’єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	17.28	28.72	116.38	162.38
Бетон, ціна	0	38016	63191	256035	357242
Арматура, кг	0	1140	2237	6540	9917
Арматура, ціна	0	18472	36232	105951	160655
Опалубка, кв.м	0.00	115.20	215.42	529.00	859.62
Опалубка, ціна	0	34560	64627	158700	257887
Усього, ціна	0	91048	164050	520686	775784

Таблиця 4.26 – Варіант будівлі з балочно - балочно - плитним перекриттям. Загальні об’єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	360.44	207.36	344.68	1396.56	2309.03
Бетон, ціна	792968	456193	758292	3072421	5079873
Арматура, кг	11285	22390	26486	78482	138644
Арматура, ціна	182820	362712	429080	1271416	2246028
Опалубка, кв.м	334.05	1382.40	2585.08	6347.98	10649.51
Опалубка, ціна	100215	414720	775524	1904394	3194853
Усього, ціна	1076003	1233625	1962896	6248231	10520754

2. Відносна різниця δ між вартістю необхідних для виготовлення каркасу будинку з плитними (Впл) та балочно – плитними (Вбпл) дорівнює:

$$\delta = \frac{(\text{Вбпл} - \text{Впл})}{\text{Впл}} * 100\% = \frac{(10520754 - 8069774)}{8069774} * 100 = 30.4\%.$$

Висновки до розділу 4

Викладені у даному розділі матеріали досліджень дозволили нам зробити такі висновки.

1. Вартість необхідного для виготовлення несучих конструкцій випадку будинку з балочно - плитними перекриттями на 3687840 гривень більше вартості каркасу з плитними перекриттями.

2. Відносна вартість необхідного для виготовлення несучих конструкцій випадку будинку з балочно - плитними перекриттями на 30.4%. більше вартості каркасу з плитними перекриттями.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

Виконані нами у ході виконання дипломної роботи дослідження дозволили зробити такі висновки:

1. Основними елементами просторового каркасу 9 - поверхової будівлі, що сприймає навантаження є залізобетонний каркас із монолітного залізобетону.

2. Цей каркас утворено колонами і міжповерховими перекриттями.

3. Виконано збір навантажень на несучі конструкції цеху з виготовлення арматурних конструкцій. На цій основі побудовано таблицю сполучень навантажень.

4. Розглянуто два варіанти споруди: з плитними та балочно = плитними перекриттями.

5. Розроблено фрагмент технологічної карти на улаштування бурових паль.

6. У ході виконання економічної частини проекту було встановлено наступне:

7.1. Вартість необхідного для виготовлення несучих конструкцій випадку будинку з балочно - плитними перекриттями на 3687840 гривень більше вартості каркасу з плитними перекриттями.

7.2. Відносна вартість необхідного для виготовлення несучих конструкцій випадку будинку з балочно - плитними перекриттями на 30.4%. більше вартості каркасу з плитними перекриттями.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДБН А.2.2-3-2.4. «Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва.»
2. ДСТУ БА.2.4.-4-99. «Основні вимоги до проектної та робочої документації.»
3. ДСТУ БА.2.4-6-95. «Правила виконання робочої документації генеральних планів підприємств, споруд та житлово-цивільних об'єктів.»
4. ДСТУ БА. 2.4.-7-95. «Правила виконання архітектурно - будівельних робочих креслень.»
5. дсту Б Д.1.1-1:2013. Національний стандарт України. Правила визначення вартості будівництва.
6. ДБН А.31-5-96. «Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва.»
7. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи
8. ДБН В.1.2-5:2000. Частина 2. Будинки і споруди на просідаючих ґрунтах.
9. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Київ. Мінрегіон-буд України, 2009-104 с.
10. Посібник до ДБН А.3.1-5-96. «По розробленню проектів організації будівництва та проектів виконання робіт.»
11. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці.
12. дбн Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.
13. ДБНВ.1.1-5-2000. «Будинки та споруди на підроблювальних територіях і просідаючих ґрунтах.»
14. ДБНВ 1.1-7-2000. «Пожежна безпека об'єктів будівництва.»
15. ДБНВ 1.2.-2:2006. «Навантаження і впливи. Норми проектування.»
16. ДСТУ БВ.12-3:2006. «Прогини і переміщення. Вимоги проектування.»

17.ГОСТ 27751-88. «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.»

18.ДБНВ. 1.2-14-2009. «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.»

19.ГОСТ 21780-83. «Система обоснования точности геометрических параметров в строительстве. Расчет точностей.»

20.ГОСТ 23616-79. «Система обеспечения точности геомеханических параметров в строительстве. Контроль точности.»

21.ДСТУ БВ.2.1-2-96. «Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація.»

22.ДБН В.2.2-9-99. «Будинки і споруди. Громадські будинки і споруди.»

23.ДБН В.2.2-15-2005. «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.»

24.ДСТУ Б В.2.5-30:2006 Инженерное оборудование зданий и сооружений. Внешние сети и сооружения. Трубопроводы стальные подземные систем холодного и горячего водоснабжения. Общие требования к защите от коррозии

25.ДБН В.2.6-98:2009 Конструкции зданий и сооружений. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения

26.ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування

27.ДБН В.3.1-1-2002. «Ремонт і підсилення несучих і огороджувальних будівельних конструкцій та основ промислових будинків та споруд.»

28.Пособие к СНиП 3.01.03-84. «Пособие по производству геодезических работ в строительстве.»

29.ДБН В.2.6-14-95. «Конструкції будівель та споруд.»

30.ДБН В.2.2-28:2010. БУДИНКИ АДМІНІСТРАТИВНОГО ТА ПОБУТОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

31.ДБН А.3.1-5-96(п.1). «Земельні роботи.»

- 32.ДБН Д.1.1-1-2000. «Правила орпеделения стоимости строительства.»
- 33.. ДСТУ-Н Б В.1.1 – 27:2010 Будівельна кліматологія
- 34.ДБН В.1.2-2:2006. НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ Нормы проектирования
- 35.ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.
- 36.ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – Київ: Мінрегіонбуд України. ДП «Укрархбудінформ», 2009. – 37 с.
- 37.Ухов С.Б. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебник . - М.: Изд. АСВ, 2007 - 566 с.
- 38.Шаповал В.Г., Шаповал А.В., Моркляник Б.В., Андреев В.С. Механика грунтов. Учебник. Днепропетровск: Пороги, 2010- 168 с.
- 39.Шашенко О.М., Сдвижкова О.О., Гапеев С.М. Ш 32 Деформованість та міцність масивів гірських порід: Монографія. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 224 с. – Рос. мовою.
- 40.Литвинский Г.Г. Аналитическая теория прочности горных пород и массивов. – Монография/ДонГТУ. –Донецк: Норд-Пресс, 2008. – 207 с.
- 41.Зарецкий Ю.К. Лекции по современной механике грунтов. -Ростов на Дону, 1989 - 608 с.
- 42.Shashenko O., Shapoval V., Solodiankin O., Khalymendyk O. Resources and resource-saving technologies in mineral mining and processing. Multi-authored monograph. – Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2018. – 363 p. (pp. 233-252).
- 43.ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009- 80 с.
- 44.ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. . Київ. Мінрегіонбуд України, 2018- 36 с.

45. O. M Shashenko, SM Hapieiev, VG Shapoval, OV Khalymendyk. Scientific Bulletin of National Mining University. [ANALYSIS OF CALCULATION MODELS WHILE SOLVING GEOMECHANICAL PROBLEMS IN ELASTIC APPROACH.](#)

46. Корн Г. и Корн Т. Справочник по математике. - М.: Наука, 1974. - 840 с.

47. https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwj5OXxkvblAhXFhrIKHVhCC8gYABALGgJscg&sig=AOD64_08zG-lfK9q5AcvWsjbN_LXtrpT3w&q=&ved=2ahUKEwjz2tvxkvblAhUMpIsKHQ67BioQ0Qx6BAgMEAE&adurl=

48. https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwjSsfq8lPblAhVci7IKHeoiAn8YABADGgJscg&sig=AOD64_2AnnEM29jUIfiWbu5X__wTqtey2A&q=&ved=2ahUKEwiYuPC8lPblAhXtlosKHZUcCIQQ0Qx6BAgOEAE&adurl=

49. https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwjoq4uClfblAhWI4BgKHVWNDsMYABAEGgJsZQ&sig=AOD64_2k-sTIXonrby5YfXsQ5KI5QGxkXQ&q=&ved=2ahUKEwjbP6BlfblAhVssYsKHSzHAEGQ0Qx6BAgOEAE&adurl=

50. https://www.google.com/aclk?sa=L&ai=DChcSEwj4g664lvblAhUSkBgKHayMDV4YABAAGgJsZQ&sig=AOD64_2Ck3Alme1mkCXUh7IS-E3TOW03SQ&q=&ved=2ahUKEwjJy6G4lvblAhVIIYsKHc8mDNUQ0Qx6BAgOEAE&adurl=

ДОДАТКИ

Таблиця Д1 – Снігове навантаження на дах будинку

Епюра	Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Квазіпос-тійні навантаження, (Кг/кв.м)
	0	68.6	160	39.7

Таблиця Д2 – Вітрове навантаження з боку вісей 1-12. Навітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)
0.00	7.18	38.99	7.00	8.14	44.19
14.00	10.69	58.05	21.00	12.55	68.12
28.00	13.81	74.94	35.00	15.06	81.77
36.70	15.37	83.42			

Таблиця Д3 – Вітрове навантаження з боку вісей 1-12. Підвітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)
0.00	-5.38	-29.23	7.00	-6.09	-33.13
14.00	-8.01	-43.53	21.00	-9.40	-51.08
28.00	-10.34	-56.20	35.00	-11.29	-61.31
36.70	-11.52	-62.56			

Таблиця Д4 – Вітрове навантаження з боку вісей А-Е. Навітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)
0.00	7.18	38.99	7.00	8.14	44.19
14.00	10.69	58.05	21.00	12.55	68.12
28.00	13.81	74.94	35.00	15.06	81.77
36.70	15.37	83.42			

Таблиця Д5 – Вітрове навантаження з боку вісей А-Е. Підвітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)
0.00	-5.38	-29.23	7.00	-6.09	-33.13
14.00	-8.01	-43.53	21.00	-9.40	-51.08
28.00	-10.34	-56.20	35.00	-11.29	-61.31
36.70	-11.52	-62.56			

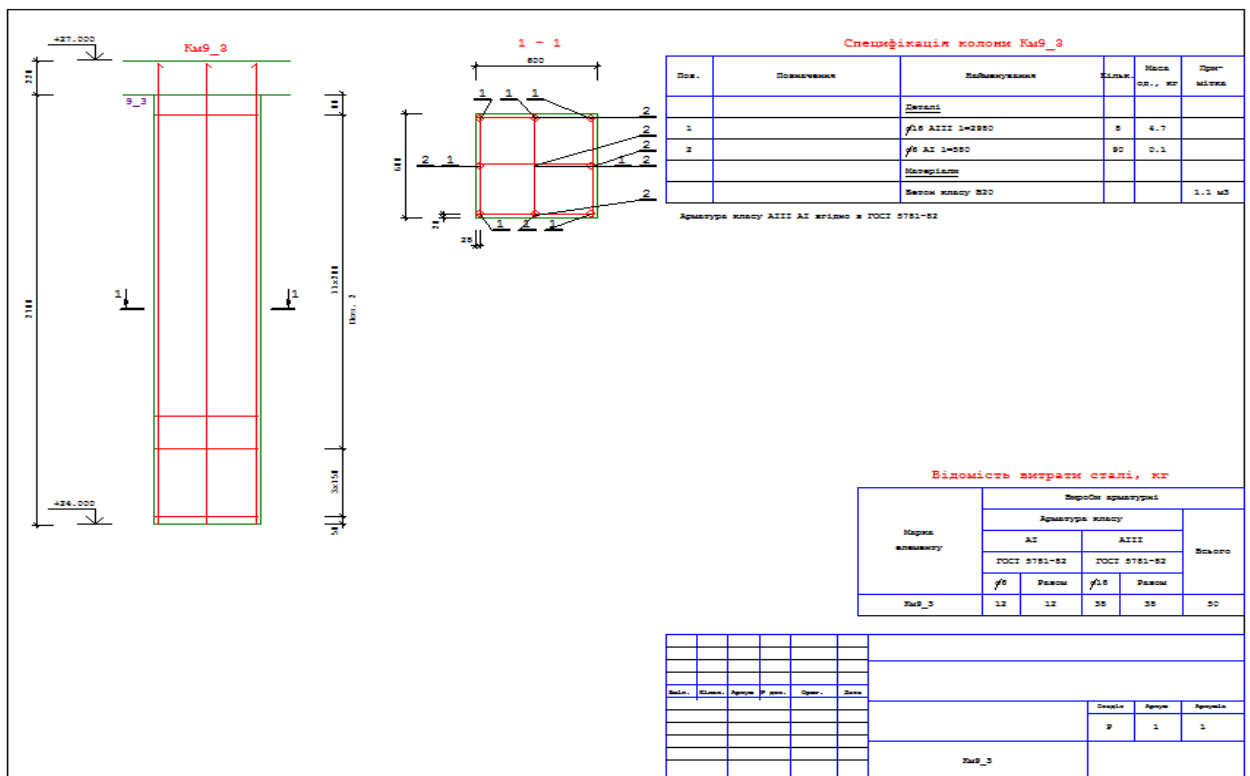


Рисунок Д1 – Варіант будинку з плитними перекриттями. Колона К9-3. Креслення робочого проекту

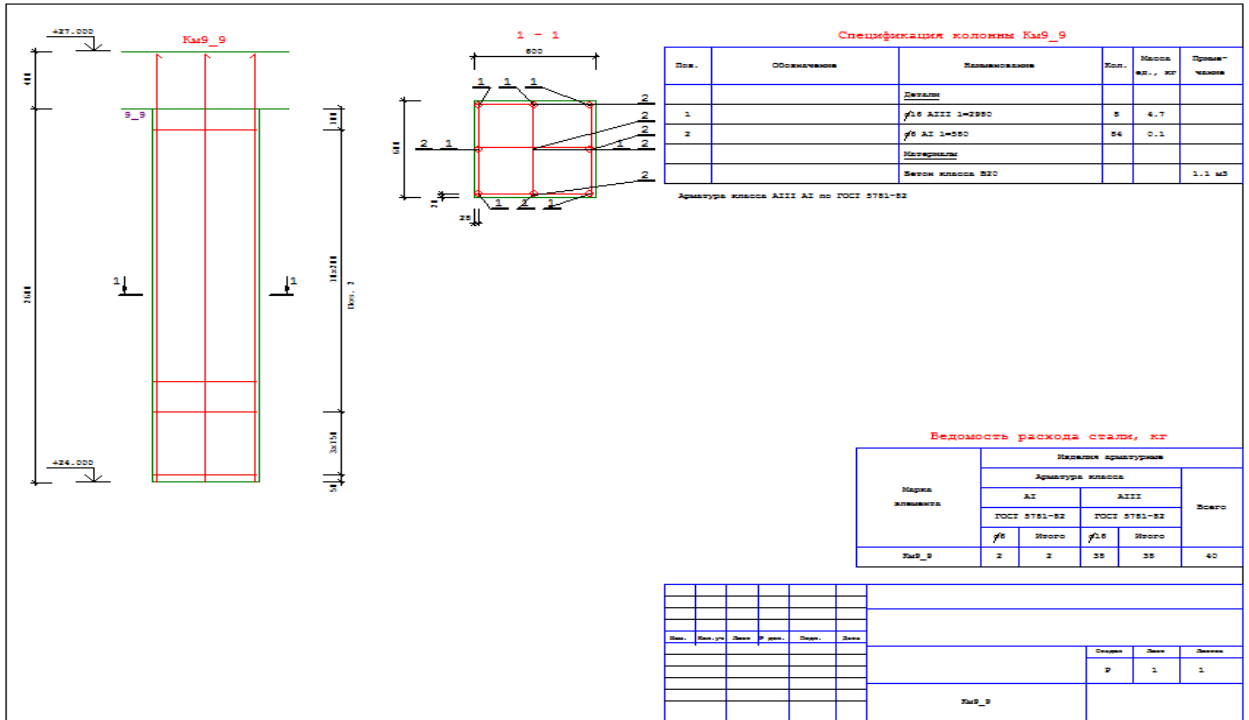


Рисунок Д2 – Варіант будинку з плитними перекриттями. Колонна К9-9. Креслення робочого проекту

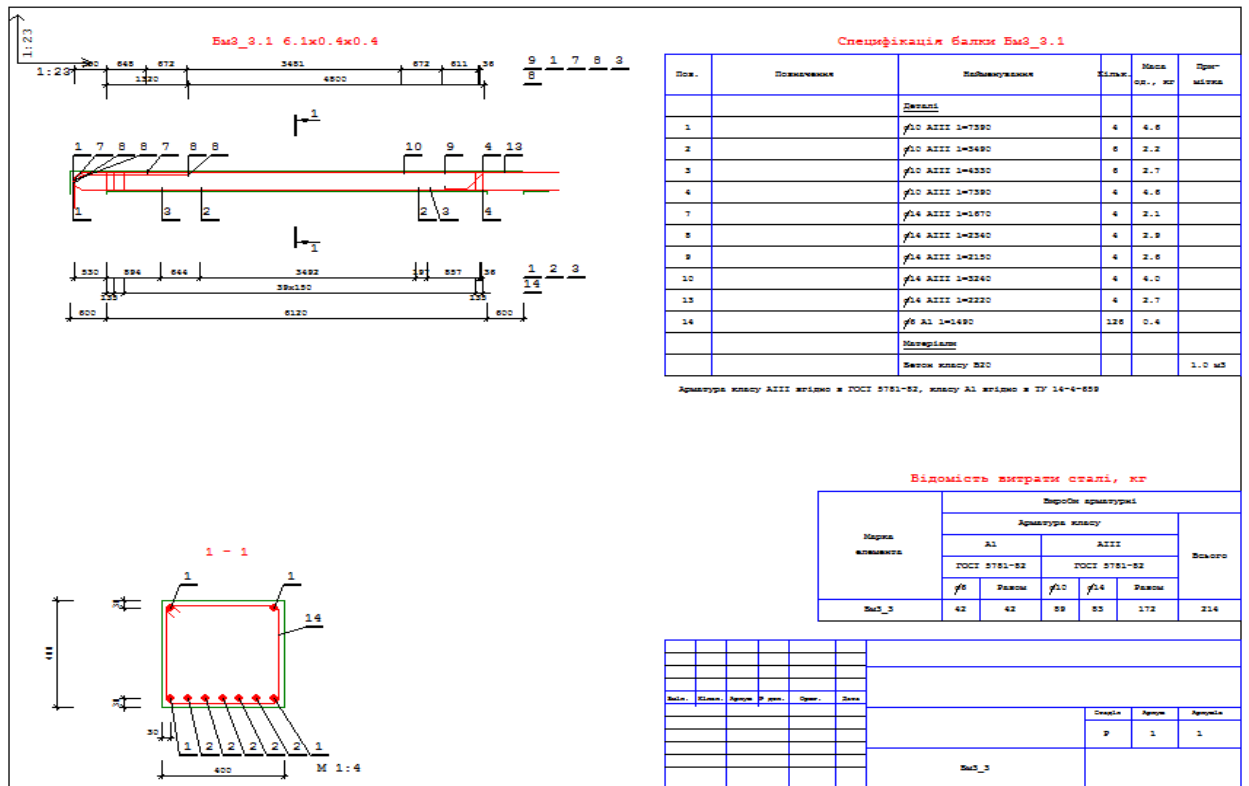


Рисунок Д3 – Варіант будинку з балочно - плитним перекриттям. Балка Б3-3. Креслення робочого проекту

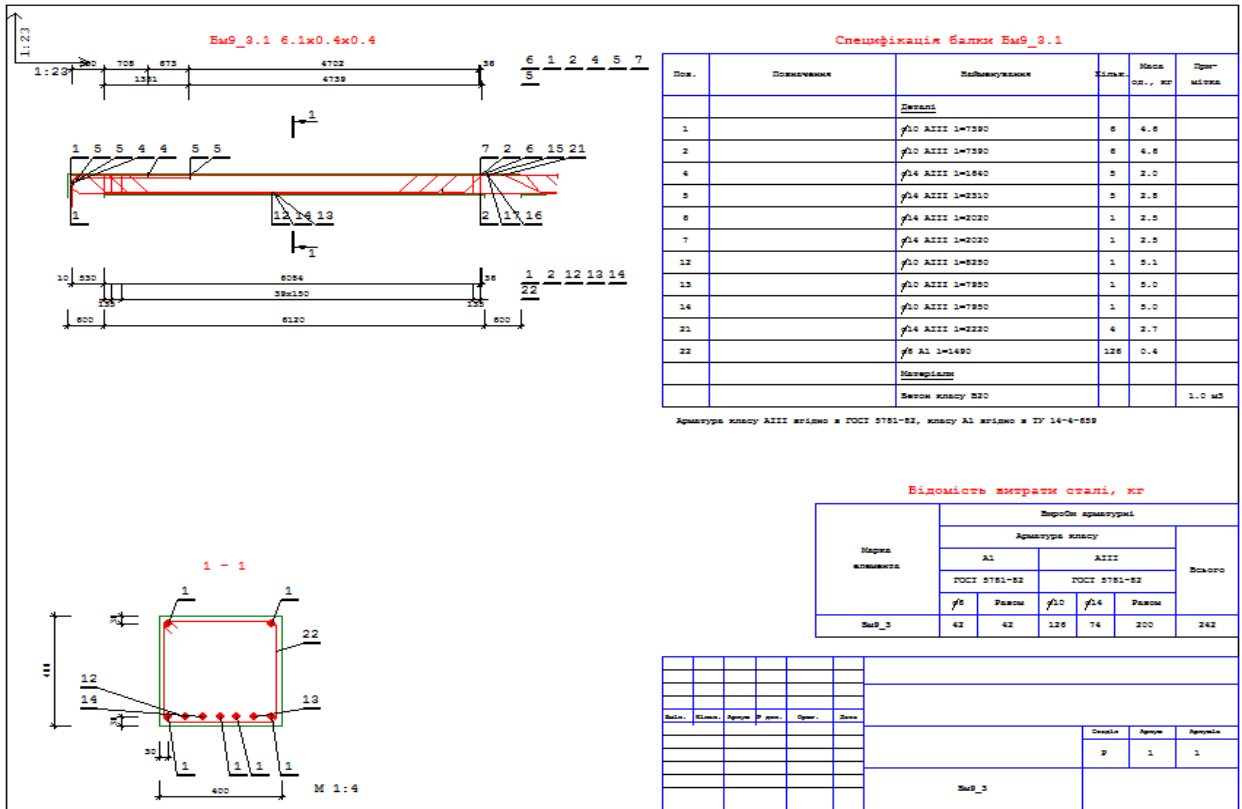


Рисунок Д4 – Варіант будинку з балочно - плитним перекриттям. Балка Б9-3. Креслення робочого проекту

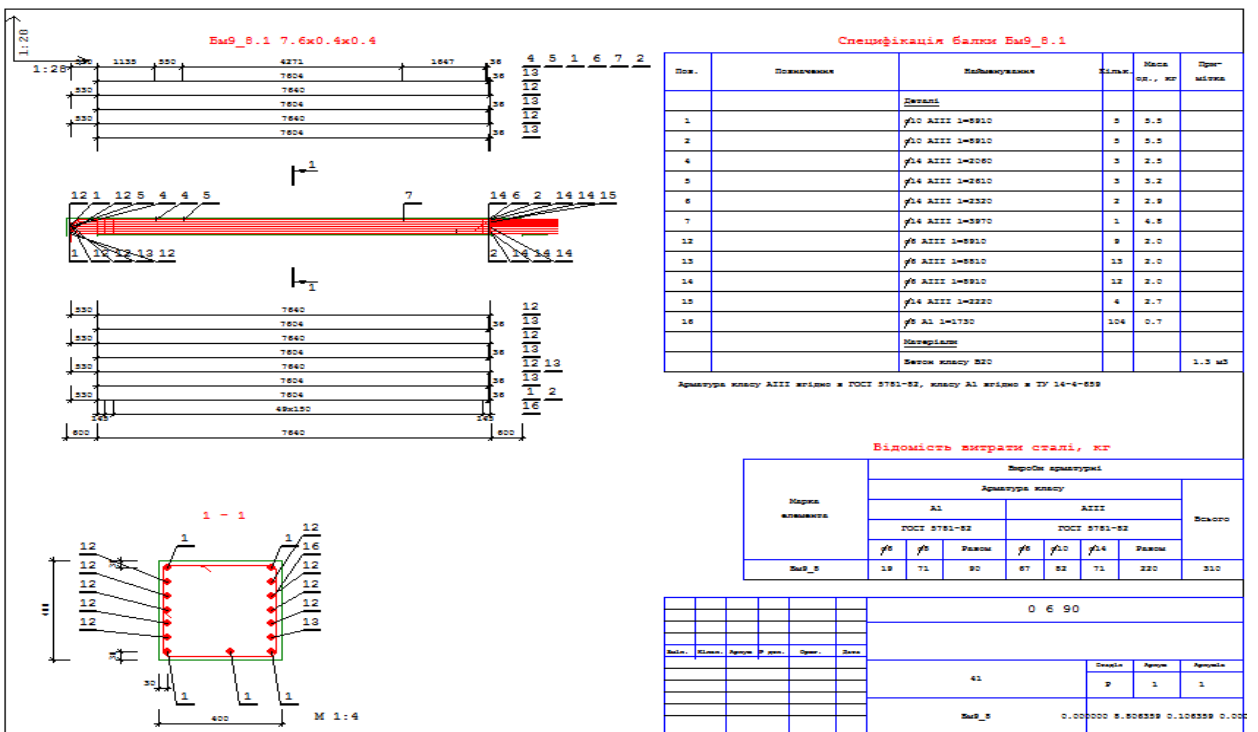


Рисунок Д5. – Варіант будинку з балочно - плитним перекриттям. Балка Б9-8. Креслення робочого проекту