

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет будівництва
Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавр

студента Мельника Олексія Анатолійовича

академічної групи 192-17зск-2 ФБ

спеціальності: 192 Будівництво та цивільна інженерія

за освітньо-професійною програмою Проект будівництва торгівельно-розважального центру у місті Мелітополь

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи				
розділів:				
1 розділ	Шаповал В.Г.	85	добре	
2 розділ	Шаповал В.Г.	85	добре	
3 розділ	Шаповал В.Г.	85	добре	
4 розділ	Вигодін М.О.			

Рецензент	Головко С.І.	95	відмінно	
------------------	--------------	----	----------	--

Нормоконтролер	Максимова Е.О.			
-----------------------	----------------	--	--	--

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри будівництва,
геотехніки і геомеханіки
_____ д.т.н. Гапєєв С.М.

« _____ » _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр

студенту Мельнику О.А. академічної групи 192-17зск-2 ФБ
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
освітньо-професійною програмою Промислове і цивільне будівництво
на тему: Проект будівництва арматурного цеху у місті Новомосковськ
Проект будівництва торгівельно-розважального центру у місті
Мелітополь

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»
від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Архітектурно-будівельні розділ	04.05.2020- 14.05.2020
Розділ 2	Розрахунково - конструктивний розділ	15.05.2020- 24.05.2020
Розділ 3	Організаційно - технологічний розділ	25.05.2020- 04.06.2020
Розділ 4	Техніко-економічний розділ	05.06.2020- 11.06.2020

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Шаповал В.Г.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 04.05.2020 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії

12.06.2020 р.

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

Мельник О.А.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: с.54, рис.14, табл.5, додатка 1, джерела 45.

Ключові слова: торговельно-розважальний центр, залізобетонні конструкції, металеві конструкції, фундаменті конструкції.

Дипломний проект “Проект будівлі торговельно-розважального центру у м. Мелітополі” 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; розрахунок та проектування залізобетонних конструкцій каркасу (колон, перекриттів та ригелів);
- розрахунок та проектування металевих конструкцій каркасу (точніше колон та ригелів).

У ході проектування було розроблено: опалубочні креслення залізобетонних балок та колон, а також креслення арматурних виробів та закладних деталей, необхідних для армування конструкцій а також креслення арматурних виробів.

У третьому розділі розглянуто особливості організації процесу технології виготовлення залізобетонних перекриттів.

У четвертому розділі диплому розглянуто економіку будівництва будівлі.

ABSTRACT

Explanatory note: pp., figures, tables, appendix, sources.

The diploma project “The project of building a shopping and entertainment center in Melitopol” can be divided into four parts:

- architectural and construction section;
- design and construction section;
- organizational and technological section;
- technical and economic section.

The architectural part of the project (section 1) shows: general characteristics of the construction object, construction and climatic characteristics of the area, the planning decision of the site, three-dimensional planning and construction and structural decision of the frame of the house.

The second section provides a rationale for selecting and calculating building structures. The section includes the following sections:

- general data; calculation and design of reinforced concrete frame structures (columns, ceilings and bolts);
- calculation and design of metal structures of the frame (more precisely columns and crossbars).

In the course of designing, the following were developed: formwork drawings of reinforced concrete beams and columns, as well as drawings of reinforcement products and mortgages required for the reinforcement of structures, as well as drawings of reinforcement products.

In the third section the peculiarities of the organization of the process of manufacturing technology of reinforced concrete flooring are considered.

The fourth section of the diploma examines the economics of building construction.

Keywords: shopping and entertainment center, reinforced concrete structures, metal structures, foundation structures.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО – БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	10
1.1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА МІСТОБУДІВНІ РІШЕННЯ. КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ	10
1.2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА ПЛОЩАДКИ БУДІВНИЦТВА	11
1.3 ОБ'ЄМНО - ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	11
1.4 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	16
1.5 ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТІНОВОГО ОГОРОДЖЕННЯ	16
1.6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ	19
1.7 ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ. ВИСНОВКИ ПО ПЕРШОМУ РОЗДІЛУ	20
РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА РОЗРАХУНКУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	21
2.1 ЗАГАЛЬНІ ДАНІ. ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ НА РАМУ КАРКАСУ	21
2.2 ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ. СТАТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК КАРКАСУ БУДІВЛИ У ПРОСТОРОВІЙ ПОСТАНОВЦІ	22
2.3 МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ	31
2.4 ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 2	35
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ И ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЦЕСУ УЛАШТУВАННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ МОНОЛІТНИХ ПЕРЕКРИТТІВ (ФРАГМЕНТ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ВИКОНАННЯ ОПАЛУБНИХ, АРМАТУРНИХ ТА БЕТОННИХ РОБІТ)	36
3.1 ОПАЛУБНІ РОБОТИ	36

3.2 АРМАТУРНІ РОБОТИ	39
3.3 БЕТОННІ РОБОТИ	42
3.4 ДЕМОНТАЖ ОПАЛУБКИ. РОЗРІЗНЯЮТЬ ДЕМОНТАЖ ОПАЛУБКИ У ЛІТНІХ ТА ЗИМОВИХ УМОВАХ	42
3.5 ПРОФЕСІЙНИЙ СКЛАД БРИГАДИ	43
3.6 ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 3	44
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	44
4.1 ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 4	50
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ	50
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	52
ДОДАТКИ	55
РЕЦЕНЗІЯ	
ВІДГУК КЕРІВНИКА	

ВСТУП

Тема дипломної роботи має назву «Проект будівлі торговельно-розважального центру у м. Мелітополі».

За визначенням Міжнародної ради торгових центрів, торговим центром слід вважати групу архітектурно об'єднаних роздрібних підприємств, керованих єдиною компанією, забезпечених паркуванням і розташованих на спеціально спланованому ділянці.

За звичай, сучасний торговий центр це - багатоповерховий будинок, в якому крім магазинів знаходяться також кафе, бари, казино, кінотеатри та ін.

Як правило, такі комплекси обладнано ескалаторами, ліфтами, паркінгами для особистого транспорту покупців та ін.

Об'єкт розташований на проспекті 50-річчя Перемоги, 18 у м. Мелітополі Запорізької області.

При розробці дипломного проекту основні зусилля було сконцентровано на виконанні таких його розділів:

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

Згідно із завданням на проектування будівлю слід виконати із залізобетонних конструкцій у монолітному варіанті.

При проектуванні архітектурної частини проекту було слід забезпечити:

- зручність паркування для відвідувачів центру;
- наявність торгівельних площ для продажу продуктів харчування;
- наявність торгівельних площ для продажу споживчих товарів;

- наявність торговельних площ для продажу товарів повсякденного попиту;
- наявність торговельних площ для продажу основних товарів;
- наявність торговельних площ для продажу товарів імпульсивної покупки;
- наявність торговельних площ для продажу екстрених товарів;
- наявність торговельних площ для продажу товарів попереднього вибору;
- наявність торговельних площ для продажу товарів особливого попиту;
- наявність торговельних площ для продажу товарів пасивного попиту;
- наявність торговельних площ для продажу товарів короткочасного користування;
- наявність торговельних площ для продажу товарів тривалого користування;
- наявність торговельних площ для продажу товарів виробничо-технічного призначення.

Особливістю даного проекту є також наявність таких окремих осередків розваг:

- бібліотеки;
- залу для гри у більярд;
- приміщень для фітнесу, йоги та бойових мистецтв;
- залу для гри у боулінг;
- залу для проведення дискотек;
- кінотеатрів;
- ресторанів і кафе.

Мною для реалізації цього завдання мною запропоновано площі на кожному з поверхів роздробити на ділянки з площею 5-20 кв. м. та здати ці

ділянки у оренду різним торгівельним організаціям та окремим підприємцям.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО – БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА. МІСТОБУДІВНІ РІШЕННЯ. КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ

Об'єкт будівництва розташований в м Мелітополі Запорізької області за адресою: проспект 50-річчя Перемоги, 18 (рис. 1.1).

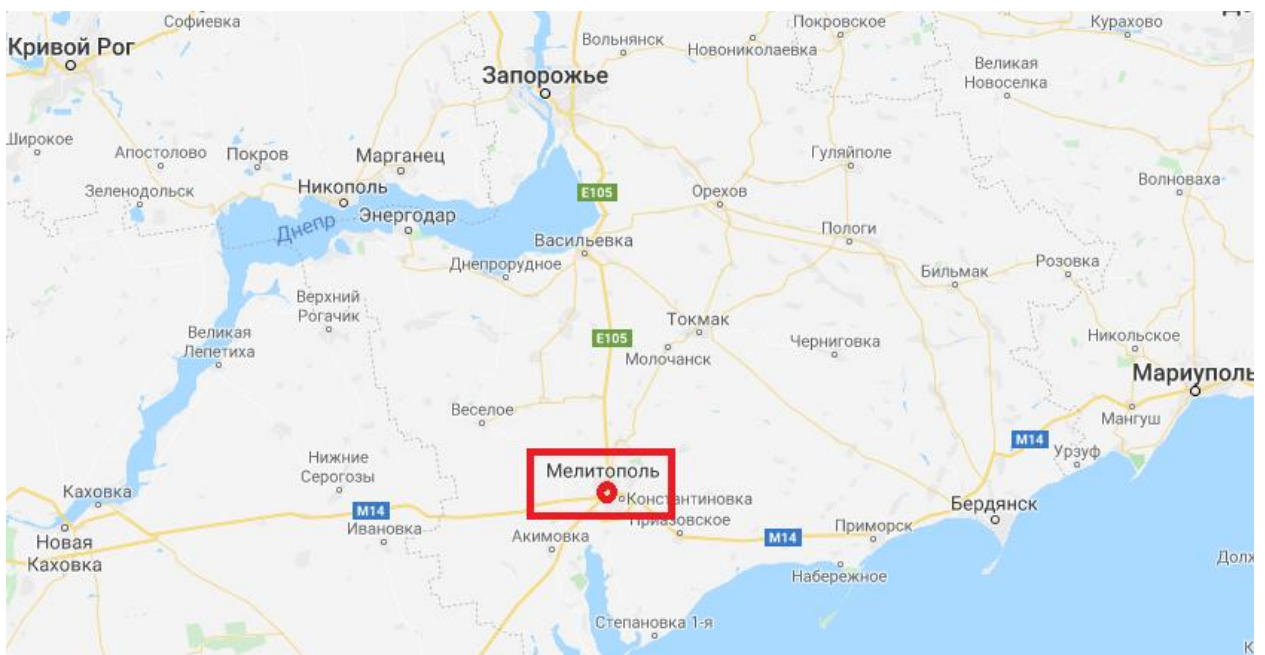


Рис. 1.1 - Розташування об'єкту що підлягає проектуванню

Висота будівлі складає 29,42 м.

Вона має розміри у плані: 57,6×36 м.

Крок колон дорівнює:

- вздовж осей «2»-«12» 3,0 м або 6,0 м;

- вздовж осей «А»-«Є» – 3,0-7,2 м.

Висота поверху складає 4,2 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 – днів опалювального періоду дорівнює 3000.
3. Сніговий район - III.
 - 3.1. Характеристичне значення снігового навантаження: $s_0 = 1,4$ кПа
4. Вітровий район - IV (тип місцевості «IV»)
 - 4.1. Значення вітрового навантаження: $w_0 = 0,5$ кПа
5. Кліматичний район - II
6. Абсолютний мінімум температур коливається в межах - 32 ..., -42 градуси.
7. Абсолютний максимум температур коливається в межах + 39 ..., + 41 градуси (по ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010. Будівельна Кліматологія)
8. 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 РІШЕННЯ

Фасад виконана в стриманій манері, що відповідає навколишній забудові. У оформленні використовуються такі прийоми як створення ефектного екстер'єру будівлі за рахунок часткового скління фасаду. Таке рішення пояснюється не тільки естетичними якостями, але і високою функціональністю і міцністю фасаду зі скла.

При будівництві використано технологію навісного вентиляованого фасаду. Навісні вентиляовані фасади є високоефективними двоступеневими будівельно-фізичними системами для ізоляції від вітру і дощу. При цьому завдяки наявній теплоізоляції зменшуються тепловитрати. Облицю-

вальний матеріал навісних вентиляваних фасадів є дієвим захистом від негоди та механічних дій.

Навісні вентилявані фасади включають обов'язкові елементи: теплоізоляцію, несучі конструкції, кріпильні елементи, повітряний прошарок, облицювальний шар.

Як облицювальний шар в даному випадку використовуються алюмінієві композитні панелі АМТТ (алюмокомпозит, АКП) – це багат шаровий матеріал (сандвіч), який складається з двох зовнішніх шарів алюмінію (товщиною від 0,3 мм) і негорючого мінерального наповнювача з тришаровим фасадним полівініліденфторідним покриттям (PVdF) товщиною 30 мікрон.

Торговельно-розважальний центр має 7 надземних поверхів (рис. 1.2), а також підземний паркінг (рис. 1.3).

В плані має прямокутну форму з розмірами в осях «1»-«13» – 57,6 м, «А»-«Є» – 36 м, висотою – 29,420 м. Розміри типового поверху в осях «2»-«12» – 48м, розміри поверху на відмітці +21.000 в осях «3»-«11» – 36 м. Висота поверху від підлоги нижнього до підлоги верхнього поверху – 4,2 м. Висота поверху паркінгу становить – 3 м.

Парадний вхід в будівлю знаходиться зі сторони головного фасаду, він оснащений тамбуром. Входи та сходи для обслуговуючого персоналу знаходяться окремо від входів та сходів для покупців – зі сторони заднього фасаду, де знаходиться ще один вихід. Підземну автостоянку з виходами на зовні зв'язує через контрольні-пропускні пункти 2 одноколієві рампи та 3 двомаршевих сходів.

Підземна автостоянка розрахована на 141 місце. Рух автомобілів – односторонній. Крім того, тут знаходяться приміщення для охорони, вентиляційні камери.

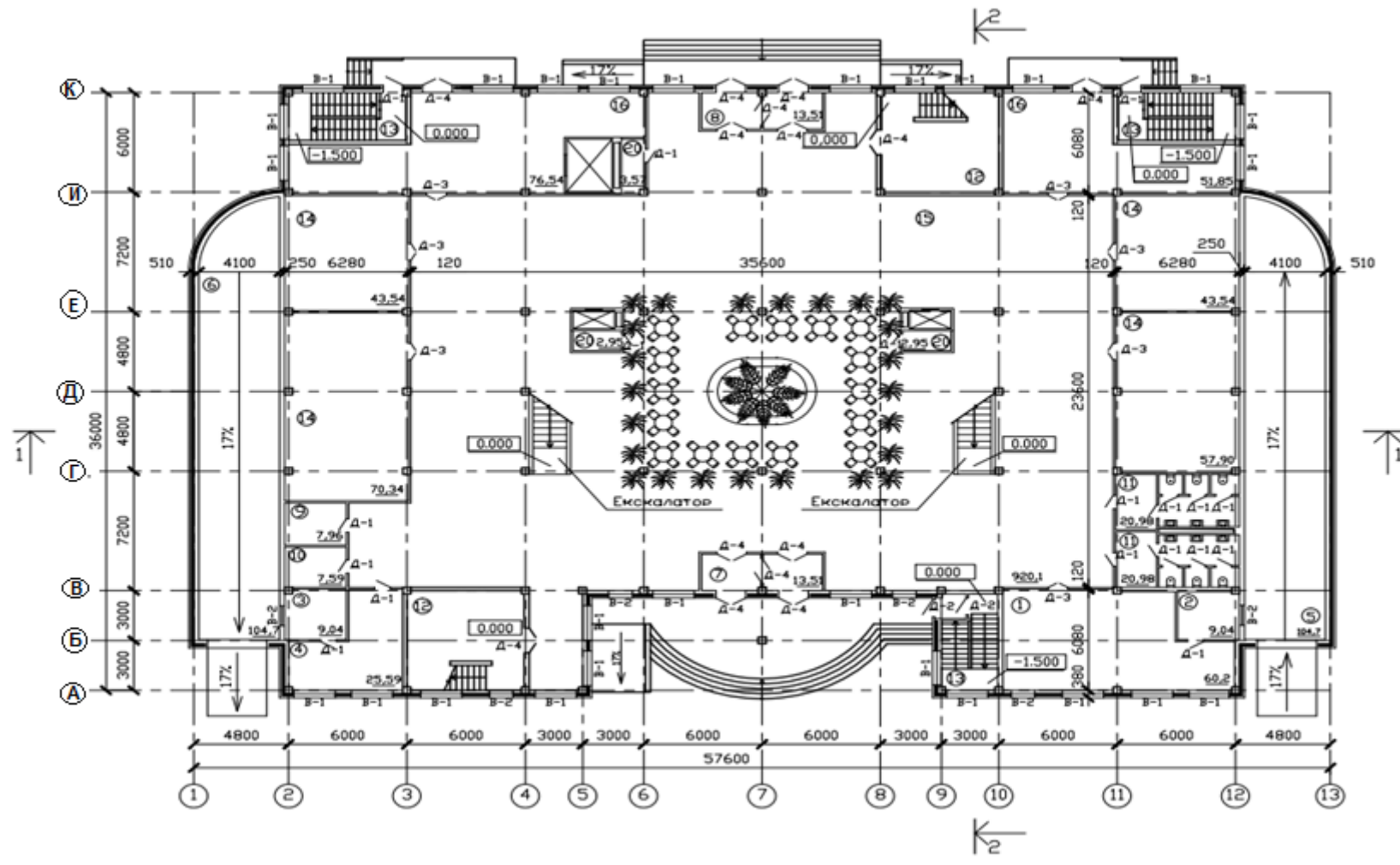


Рис. 1.2 - План першого поверху на відмітці 0,000

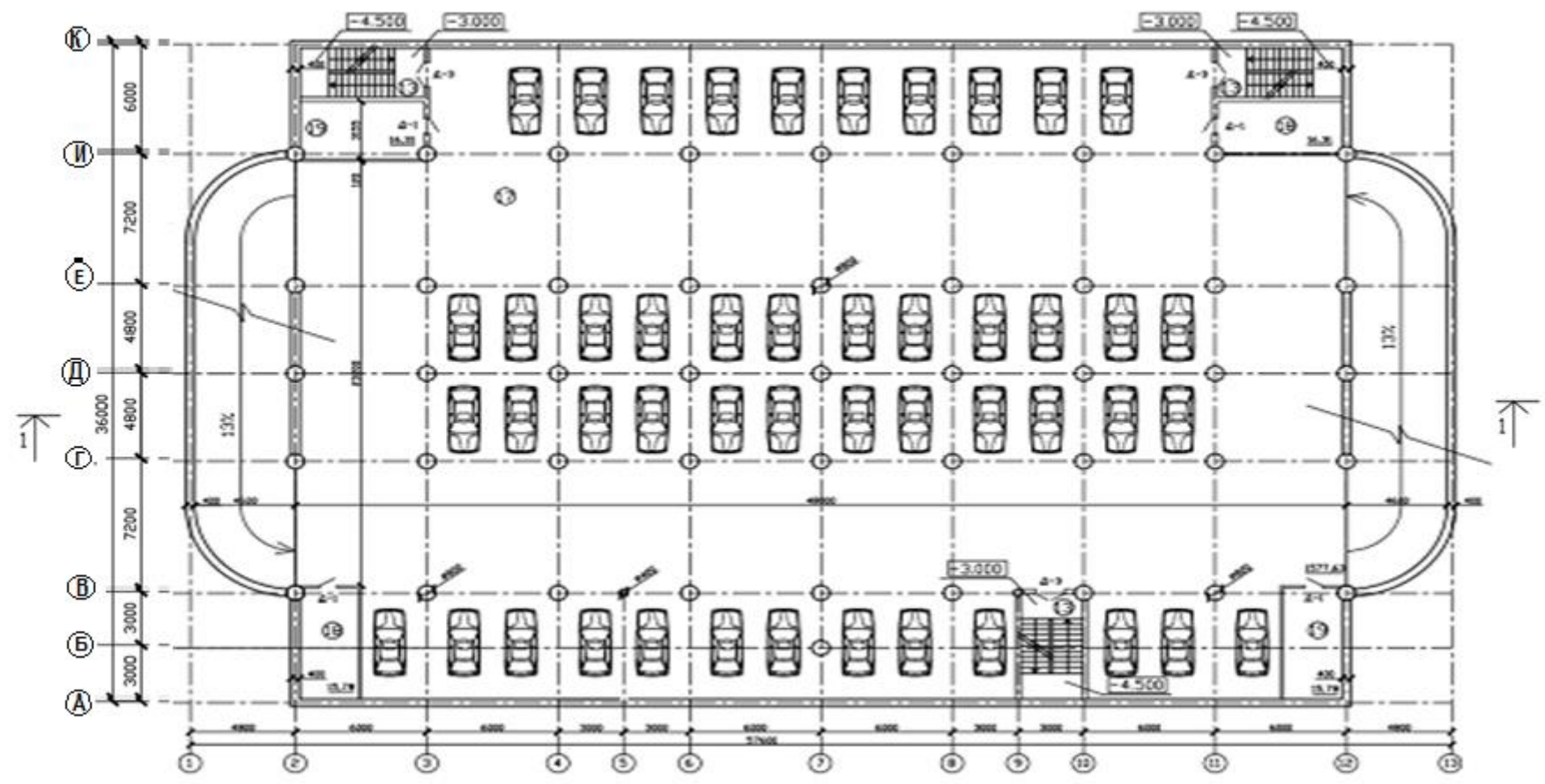


Рис. 1.3 - План паркінгу на відмітці -3,000

На площі першого поверху розташовані торгові приміщення, кафе, туалети, складські приміщення, електрощитова, контрольні-пропускні пункти, приміщення для відпочинку охорони, підсобне приміщення, кімната адміністрації центру.

Головний комунікаційний вузол – атриум, який концентрує внутрішні горизонтальні та вертикальні елементи сполучення, забезпечує доступ до всіх функціональних зон. Така організація приміщень навколо єдиного простору полегшує орієнтування в будівлі, доступ до різних її частин. Перекриття атриуму – світлопрозоре. Ефект природного освітлення інтер'єру центру досягається за рахунок легкості несучих металоконструкцій та оптичних властивостей світлопрозорого матеріалу.

Горизонтальний зв'язок між торговими приміщеннями забезпечується завдяки залу (атріуму), вертикальний – завдяки сходам (трьох маршевим), ліфтам та ескалаторам з паралельним розміщенням маршів. Зв'язок між поверхами автостоянки забезпечується, крім пандусів, сходовими клітками (двомаршеві сходи).

Всі двері на сходовій клітці й у тамбурі відчиняються в бік виходу з будівлі, таким чином забезпечуються протипожежні норми.

Будинок обладнаний 2-ма пасажирськими та вантажопідйомним ліфтами. Кількість та вантажопідйомність пасажирських ліфтів визначена з урахуванням розрахунку пасажиропотоків.

На першому поверсі запроектоване машинне приміщення ліфта.

Вибрані габарити приміщень контролюються за умовами забезпечення сприятливої фізики середовища (природного освітлення, необхідної кратності повітряного обміну, акустики). Конструкція центру допускає широкомасштабні перепланування як у ході будівництва, так і після його завершення.

1.4 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

Торговельно-розважальний центр розроблений з врахуванням розміщення його в міській забудові.

- клас будівлі II;
- ступінь довговічності II;
- ступінь вогнестійкості II.

Конструктивну структуру будинку складають окремі взаємозалежні частини: фундаменти, зовнішні і внутрішні стіни, перегородки, перекриття, покрівля, сходи, вікна і двері, що виконують визначені функції.

Конструктивна схема будівлі – монолітний залізобетонний каркас (несучі монолітні залізобетонні колони і плити) з зовнішніми самонесучими стінами з пінобетону.

Просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою каркаса будівлі й жорсткого диска перекриття.

1.5 ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТІНОВОГО ОГОРОДЖЕННЯ

Порядок розрахунку:

1. Визначаємо нормативні значення опору теплопередачі ($R_{q \min}$) для даного об'єкту, по карті-схемі температурних зон – м. Мелітополь знаходиться в II зоні, вологісний режим – нормальний (умови експлуатації Б). Отже, за табл. 1 ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» [6] визначаємо:

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

2. Конструктивна схема зовнішньої стіни наведена на рис. 1.4.

Стіна складається з таких матеріалів:

- 1-шар:- цементно-піщана штукатурка;
- 2-шар:- пінобетон;

- 3-шар: - утеплювач (плити піно-полістирольні);
- 4-шар:- пароізоляція PAROC WAB 5t;
- 5-шар:- вентиляований повітряний прошарок;
- 6-шар:- композитна панель.

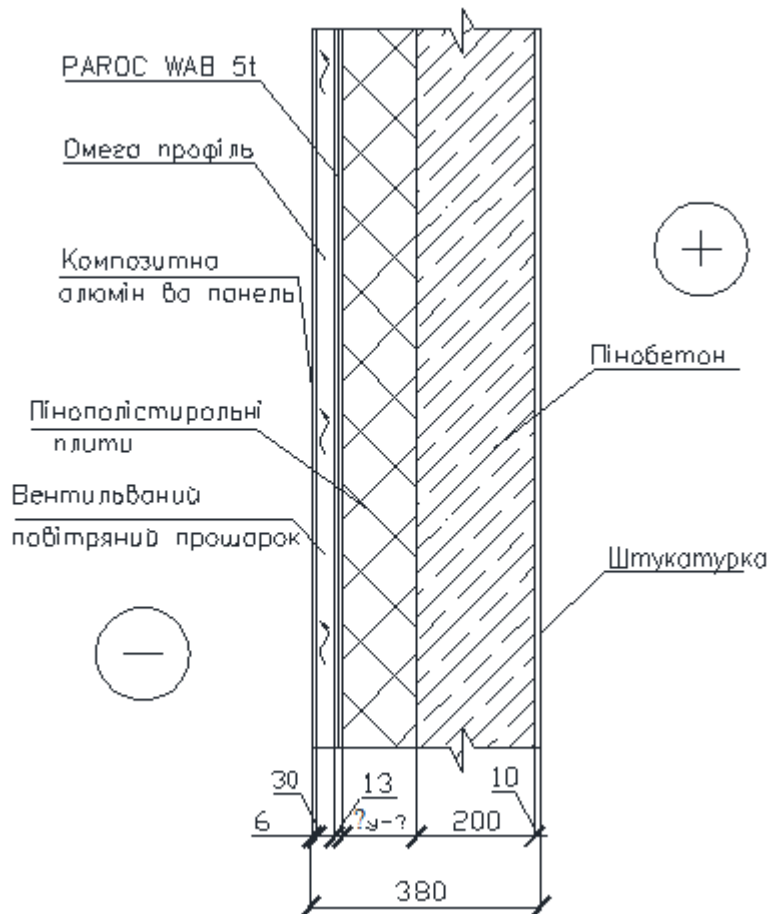


Рис. 1.4 - Конструктивна схема зовнішньої стіни

Наведені вище складові стіни мають такі теплотехнічні характеристики:

1-шар:- цементно-піщана штукатурка:

$$\delta_1=0,01\text{м}; \rho_1=1600 \text{ кг/м}^3; \lambda_1=0,81 \text{ Вт/м К}$$

2-шар:- пінобетон

$$\delta_2=0,2 \text{ м}; \rho_2=1200 \text{ кг/м}^3; \lambda_2=0,58 \text{ Вт/м К}$$

3-шар: - утеплювач (плити піно-полістирольні):

$\delta_{y.-?}$ (цей параметр треба визначити);

$$\rho_{y.}=30 \text{ кг/м}^3; \lambda_{y.}=0,047 \text{ Вт/м}$$

4-шар:- PAROC WAB 5t:

$$\delta_4=0,013 \text{ м}; \rho_4=200 \text{ кг/м}^3; \lambda_4=0,039 \text{ Вт/м К}$$

5-шар:- вентильований повітряний прошарок:

$$\delta_5=0,03 \text{ м}; R_5=0,14 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

6-шар:- композитна панель:

$$\delta_6=0,006 \text{ м}; \rho_6=2,85 \text{ кг/м}^2; \lambda_6=0,29 \text{ Вт/м К}$$

3. Коефіцієнти тепловіддачі внутрішніх і зовнішніх поверхонь захищаючих конструкцій дорівнюють:

$$\alpha_B=8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$$

$$\alpha_H=23 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$$

4. Далі визначаємо товщину утеплювача:

Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i_p}} + \frac{1}{\alpha_3},$$

де: - α_B, α_3 – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м² · К), які приймаються згідно з додатком Е ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» [6] ;

- R_i – термічний опір i -го шару конструкції, м² · К/Вт;

- λ_{ip} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно з додатком Л), Вт/(м · К);

$$\delta_{y.}=(3,3-1/8,7-0,01/0,81-0,2/0,58-0,013/0,039+0,14+0,006/0,29-1/23) \cdot 0,047=0,119 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача 120 мм.

5. Визначаємо опір теплопередачі стіни:

$$R_{\Sigma}=1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_{y.}/\lambda_{y.} + \delta_4/\lambda_4 + R_5 + \delta_6/\lambda_6 + 1/\alpha_H$$

$$R_{\Sigma}=1/8,7+0,01/0,81+0,2/0,58+0,12/0,047+0,013/0,039+0,14+0,006/0,29+1/23=3,32 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

що відповідає завданню: $R_{\Sigma} \geq R_{q \text{ min}}$, тобто $3,32 \geq 3,3 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$.

1.6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ

Техніко – економічні показники проекту наведено у таблиці 1.1.

При цьому зведені показники було розраховано з використанням таких коефіцієнтів:

K1 – відношення розрахункової площі будинку до загальної. Цей коефіцієнт дорівнює:

$$K1 = 12401,75 / 13352,57 = 0,93$$

Таблиця 1.1 - Техніко – економічні показники проекту

№ п/п	Назва	Од. вим.	Показники	Примітка
1	Площа ділянки	га	0,25	
2	Площа забудови	м ²	2073,6	
3	Поверховість будинку	пов.	6	
4	Умовна висота будинку	м	29,42	
5	Загальна площа будинку	м ²	13352,57	
6	Корисна площа	м ²	12428,77	
7	Розрахункова площа	м ²	12401,75	
8	Будівельний об'єм будинку:	м ³		
	вище відмітки 0.000	м ³	48780,1	
	нижче відмітки 0.000	м ³	15855,84	
9	K1		0,93	
10	K2	м	5,2	

K2 – відношення будівельного об'єму до розрахункової площі. Цей коефіцієнт дорівнює:

$$K2 = 64635,9 / 12401,75 = 5,2$$

1.7 ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ. ВИСНОВКИ ПО ПЕРШОМУ РОЗДІЛУ

1. Основними елементами будівлі багатоцільового призначення, що сприймають навантаження є палевий фундамент із залізобетонних бурових паль, залізобетонний ростверк, залізобетонний рамно – зв’язковий каркас та залізобетонне ядро із стін-діафрагм.

2. Горизонтальними елементами будівлі є перекриття (монолітні перекресні балки з плитою частиною товщиною 160мм).

3. 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.

РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА РОЗРАХУНКУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

2.1 ЗАГАЛЬНІ ДАНІ. ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ НА РАМУ КАРКАСУ

У даному розділі матеріали збору навантажень на будівлю, які мають однакове значення для залізобетонних, металевих та комбінованих конструкцій.

Навантаження на будівлю включали у себе:

- навантаження від ваги конструкцій;
- довготривале навантаження на конструкції;
- короткочасне навантаження на конструкції;
- навантаження від снігу;
- навантаження від вітру.

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 «Ліра»;
- довготривале навантаження на плити перекриттів дорівнювало 2,50 кПа;
- короткочасне навантаження на плити перекриттів дорівнювало 0,50 кПа;
- снігове навантаження дорівнює $0,137 \text{ т/кв.м} = 1,37 \text{ кПа}$;
- вітрові навантаження наведено у таблицях Д1 (вісі А-К, з навітряного боку), Д2 (вісі К-А, з підвітряного боку), таблицях Д3 (вісі 1-13, з навітряного боку), Д4 (вісі 13-1, з підвітряного боку).

Снігове навантаження на дах будівлі визначалось згідно п. 8 ДБН В.1.2-2:2006 для III вітрового району (рис. Д 1 у додатку Д).

Для цієї цілі нами було використано електронний довідник інженера (ЕСПРІ).

Вітрове навантаження на дах будівлі визначалось згідно п. 9 ДБН В.1.2-2:2006 для 3-го вітрового району, тип місцевості - IV.

Для цієї цілі нами було використано електронний довідник інженера (ЕСПРІ).

2.2 ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ. СТАТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК КАРКАСУ БУДІВЛІ У ПРОСТОРОВІЙ ПОСТАНОВЦІ

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

Для моделювання елементів будівлі нами було використано двох вузлові (КЕ №10) та чотирьох вузлові (КЕ №41) кінцеві елементи.

При цьому двох вузлові кінцеві елементи використовувалися для моделювання колон та балок, а трьох – та чотирьох вузлові кінцеві елементи було використано для моделювання фундаментної плити, міжповерхових перекриттів та стін.

З використанням програмного комплексу «Лір- Арм» був виконаний розрахунок і проектування конструкцій елементів будівлі з монолітного залізобетону.

В процесі роботи комплексу проводився розрахунок будівлі і його окремих частин з формуванням робочих креслень і схем армування конструктивних елементів.

Розрахунок виконувався в такій послідовності:

1. Формується модель будівлі з заданими навантаженнями на конструктивні елементи за допомогою інструментарію наданого програмою.

2. Виконується розрахунок на задані впливи.

3. Визначаються необхідні перетини залізобетонних лінійних та плитних елементів.

4. Виконується формування розрахункової схеми і кінцево-елементний розрахунок напружено - деформованого стану каркасу будівлі ТРЦ.

5. До схеми прикладаються навантаження, перелік яких наведено у таблиці 2.1

Таблиця 2.1 - Таблиця завантажень

Найменування завантажень	Навантаження, що зв'язані з навантаженнями на будівлю
Завантаження №1	До даного завантаження відносять власну вагу елементів каркасу будівлі та власну вагу покриття.
Завантаження №2	Навантаження від ваги людей та обладнання
Завантаження №3	Вітрове навантаження (вітер з боку вісей А-Г)
Завантаження №4	Вітрове навантаження (вітер з боку вісей 1-13)
Завантаження №5	Снігове завантаження

6. Після цього з використанням програми «Лір – Візор» виконується розрахунок напружено – деформованого стану каркасу будівлі для кожного із завантажень.

7. Далі виконується розрахунок на розрахункове сполучення навантажень.

8. Після цього результати розрахунку та розрахункова схема експортується в програмний модуль Лір - АРМ, в якому виконується підбор та розрахунок елементів конструкцій.

9. Далі із урахуванням розрахунків слід виконати побудову епюр матеріалу будівлі.

10. Після цього генеруються креслення робочого проекту балок залізобетонних перекриттів.

Також слід визначити, що моделювання всіх елементів каркасу виконується методом кінцевих елементів з впровадженням двох вузлових КЕ № 10 та чотирикутних елементів №41.

Загальний вигляд розрахункової схеми будівлі наведено на рис. 2.1.

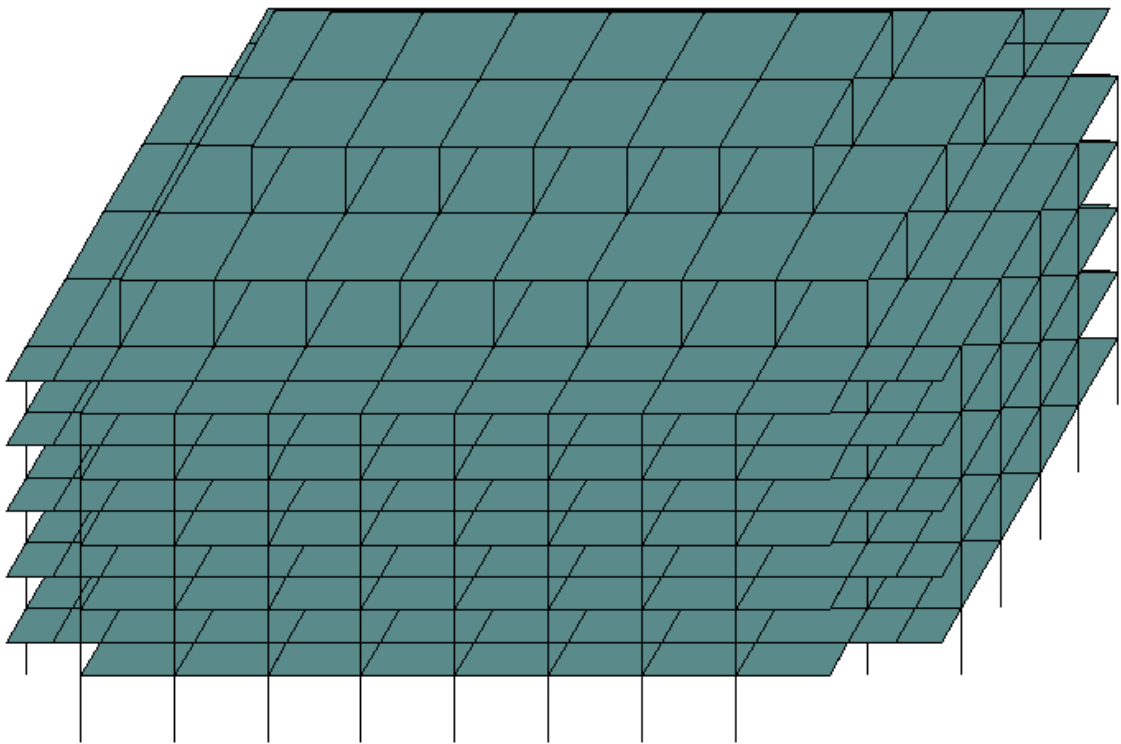


Рис. 2.1 - Кінцево – елементна розрахункова схема торгівельно – розважального центру

На рисунках Д2, Д3, Д4, Д5 та Д6 у додатку Д наведено схеми прикладення навантажень до каркасу будівлі.

У ході проектування балок та колон нами були використані в'язані каркаси, виготовлені ручним способом.

З огляду на те, що конструкція будинку має багато колон та балок, мною згідно із завданням керівника проекту було запроєктовано ті конструкції, маркування яких наведено на рис. 2.2 та 2.3.

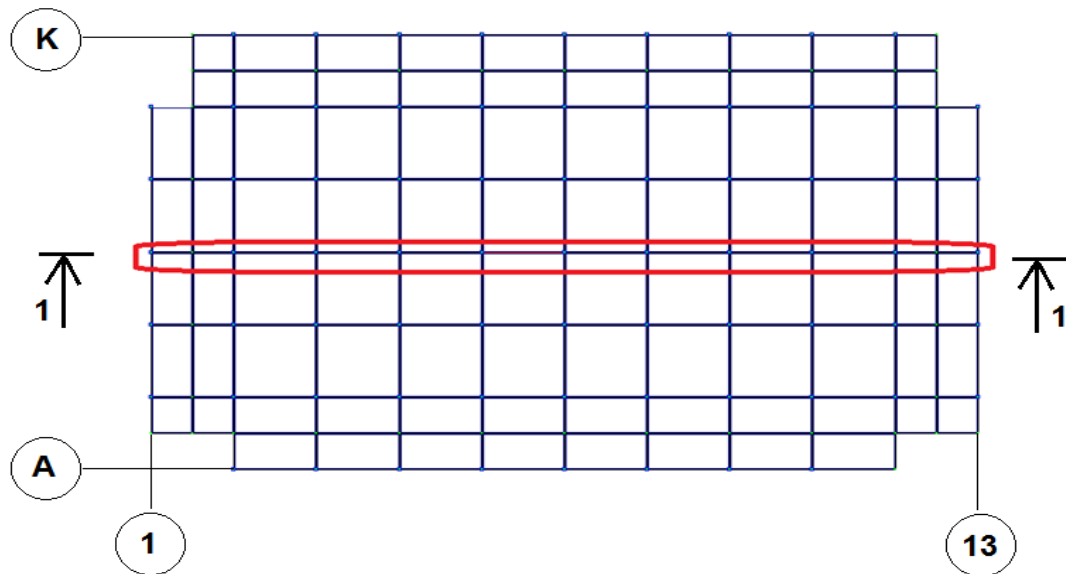


Рис. 2.2 - Маркування розташування розрахованих та запроєктованих конструкцій (план)

Примітки.

1. Розташування розрахованих та запроєктованих конструкцій помічено червоним кольором
2. Даний рисунок слід читати разом з рис. 2.3

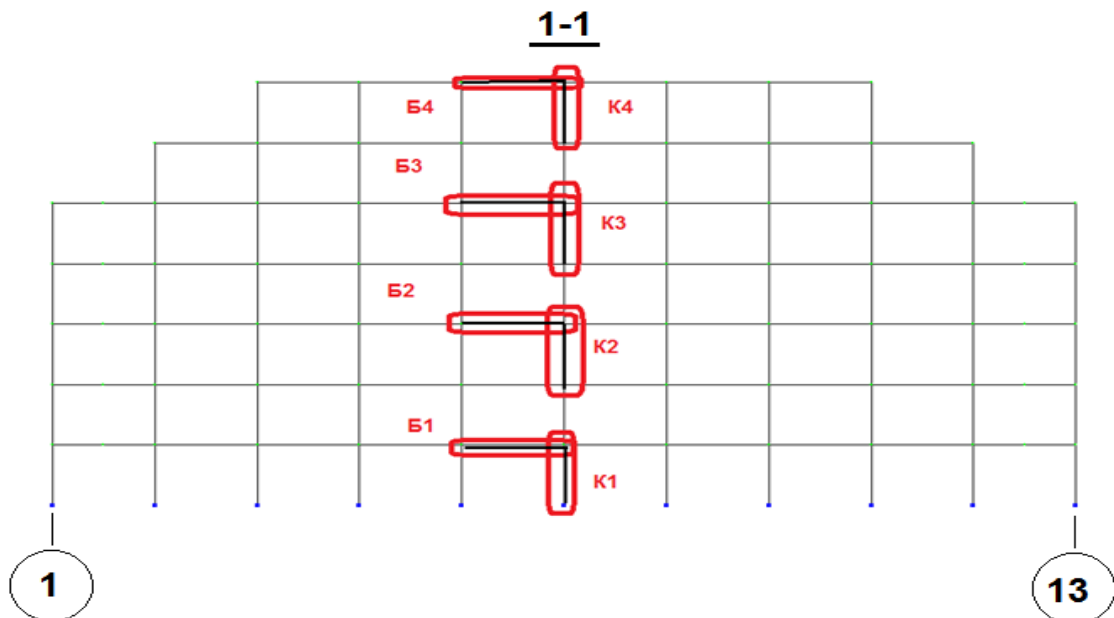


Рис. 2.3 - Маркування розташування розрахованих та запроєктованих конструкцій

Примітки.

1. Розташування розрахованих та запроектованих конструкцій помічено червоним кольором

2. Даний рисунок слід читати разом з рис. 2.2.

Усього було запроектовано 4 залізобетонні балки та 4 залізобетонні колони.

На рис. 2.4, та рис. Д7, Д8 та Д9 у додатку Д наведено отримані нами епюри матеріалу у ході розрахунку напружено – деформованого стану, конструювання та проектування балок Б1, Б2, Б3 та Б4.

Ці балки розташовані на першому, третьому, п'ятому поверхах та перекритті відповідно.

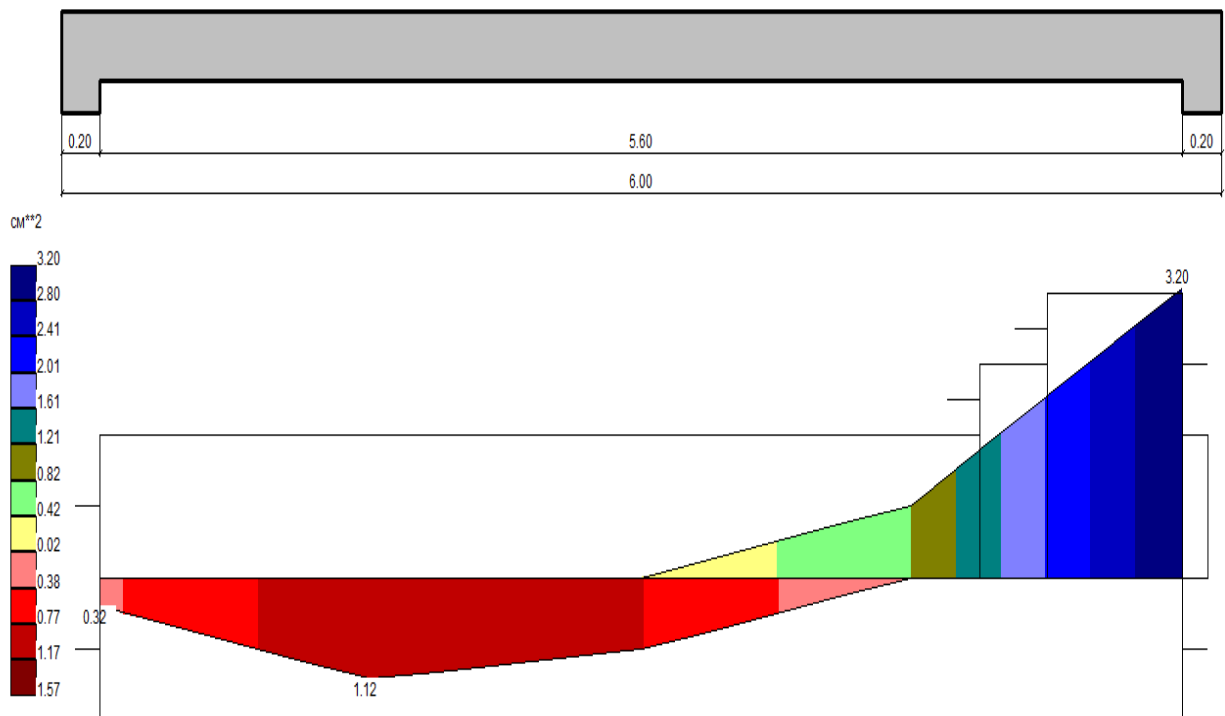


Рис. 2.4 - Балка Б1. Епюра матеріалів

На рис. Д2.5, та рис. Д10, Д11 та Д12 у додатку Д наведено отримані мною у ході конструювання та проектування креслення робочого проекту балок Б1, Б2, Б3 та Б4, які розташовані на першому, третьому, п'ятому поверхах та перекритті відповідно.

Для виконання розрахунків, генерації епюр матеріалу та креслень робочого проекту колон, що входять у состав каркасу будівлі, нами було

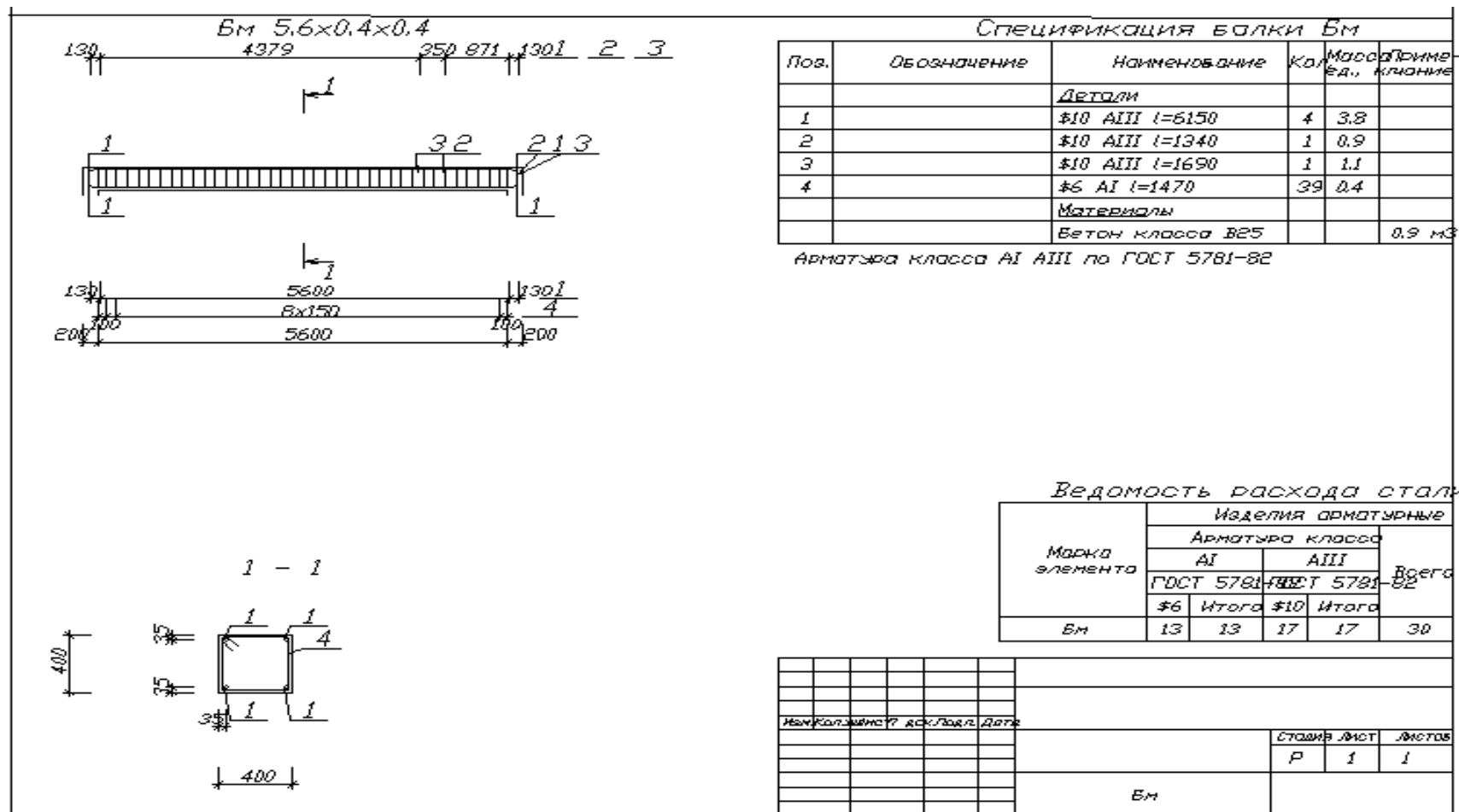


Рис. 2.5 - Балка Б1. Кресления рабочего проекта

використано пакет програм «Лір - Візор» та конструюючу програму пакету «Лір-Арм».

У ході проектування колон нами були використані в'язані каркаси, виготовлені ручним способом.

На рис. 2.6, а також на рис. Д13, Д14 та Д15 у додатку Д наведено отримані нами епюри матеріалу розрахованих та запроектованих мною прямокутних колон К1, К2, К3 та К4, які розташовані на першому, третьому, п'ятому та сьомому поверхах відповідно.

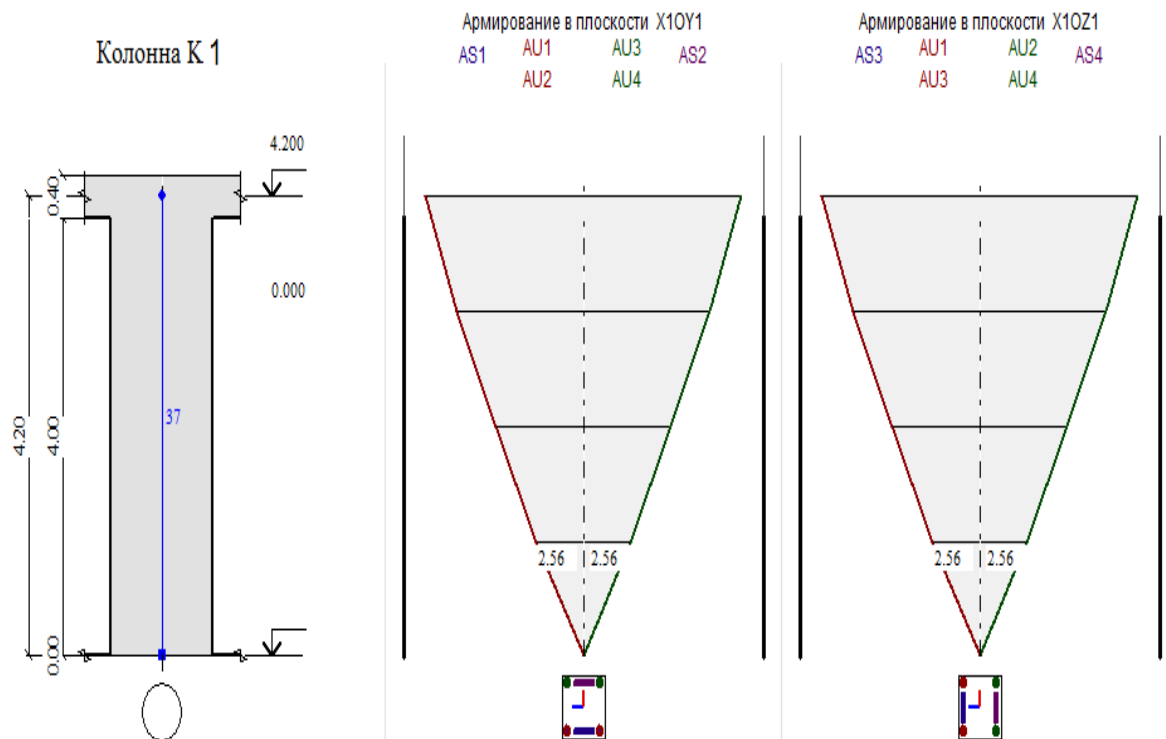


Рис. 2.6 - Колонна К1. Епюра матеріалів

На рис. 2.7, Д16, Д17 та Д18 у додатку Д наведено отримані нами креслення робочого проекту прямокутних колон К1, К2, К3 та К4, які розташовані на першому, третьому, п'ятому та сьомому поверхах відповідно.

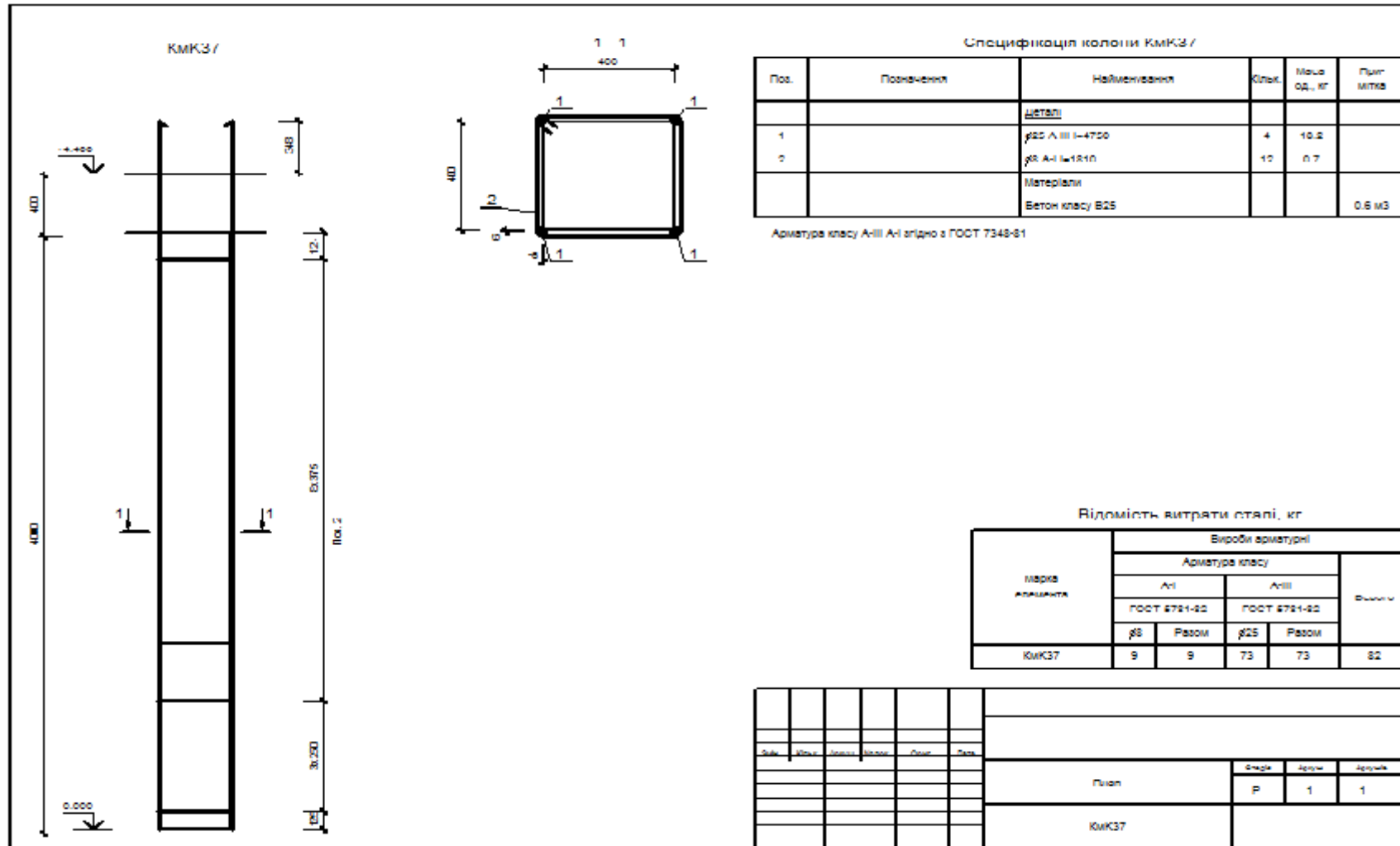


Рис. 2.7 - Колон К1. Креслення робочого проекту

2.3 МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ

У даному розділі також наведено результати розрахунку та проектування металевих каркасів об'єкту, розташованого на проспекті 50-річчя Перемоги, 18 у м. Мелітополі Запорізької області

Розглядався варіант будівлі з металевим каркасом (тобто з металевими колонами та балками перекриттів) та залізобетонними плитними перекриттями.

У якості колон та балок було використано двотаври заводського виготовлення.

Розрахунок, конструювання та проектування каркасу та його елементів виконувався за допомогою програмного комплексу Ліра 9.6.

При цьому для визначення напружено – деформованого стану будівлі було застосовано програму «Ліра - Візор», а для розрахунку та проектування вузлів металевих конструкцій будівлі було застосовано програму «Ліра - СТК»,

Моделювання всіх елементів каркасу будівлі виконано за допомогою двох вузлових кінцевих елементів.

Крім того, згідно зі завданням на проектування у ході виконання даного розділу роботи мною було розраховано та запроектовано такі вузли металевої конструкції:

- базу колони К1;
- вузол примикання балки Б1 до колони К1;
- вузол стиковки двох частин колони К1;
- вузол стиковки двох частин балки Б1.

Маркування означених елементів конструкцій наведено на рисунку 2.3.

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

Навантаження на будівлю включали у себе:

- навантаження від ваги конструкцій;
- довготривале навантаження на конструкції;
- короткочасне навантаження на конструкції;
- навантаження від снігу;
- навантаження від вітру.

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 «Ліра»;
- довготривале навантаження на плити перекриттів дорівнювало 2,50 кПа;
- короткочасне навантаження на плити перекриттів дорівнювало 0,50 кПа;
- снігове навантаження дорівнює $0,137 \text{ т/кв.м} = 1,37 \text{ кПа}$;
- вітрові навантаження наведено у таблицях Д1 (вісі А-К, з навітряного боку), Д2 (вісі К-А, з підвітряного боку), таблицях Д3 (вісі 1-13, з навітряного боку), Д4 (вісі 13-1, з підвітряного боку).

Снігове навантаження на дах будівлі визначалось згідно п. 8 ДБН В.1.2-2:2006 для III вітрового району (рис. Д 1 у додатку Д).

Для цієї цілі нами було використано електронний довідник інженера (ЕСПРІ).

Вітрове навантаження на дах будівлі визначалось згідно п. 9 ДБН В.1.2-2:2006 для 3-го вітрового району, тип місцевості - IV.

Для цієї цілі нами було використано електронний довідник інженера (ЕСПРІ).

Розрахунок виконувався в такій послідовності:

1. Формувалась модель будівлі з заданими навантаженнями на конструктивні елементи за допомогою інструментарію наданого програмою.

1.1 При цьому усі металеві елементи конструкції моделювались із використанням двотавра балочного типу №10

1.2 До схеми прикладаються навантаження, перелік яких наведено у таблиці 2.1

2. Виконувався розрахунок каркасу на задані впливи. Для цього було використано програму «Лір - Візор».

3. Після цього результати розрахунку та розрахункова схема експортується в програмний модуль «Лір – СТК», в якому виконувався підбор та розрахунок металевих елементів конструкцій. Таким чином визначались необхідні перетини металевих лінійних та плитних елементів.

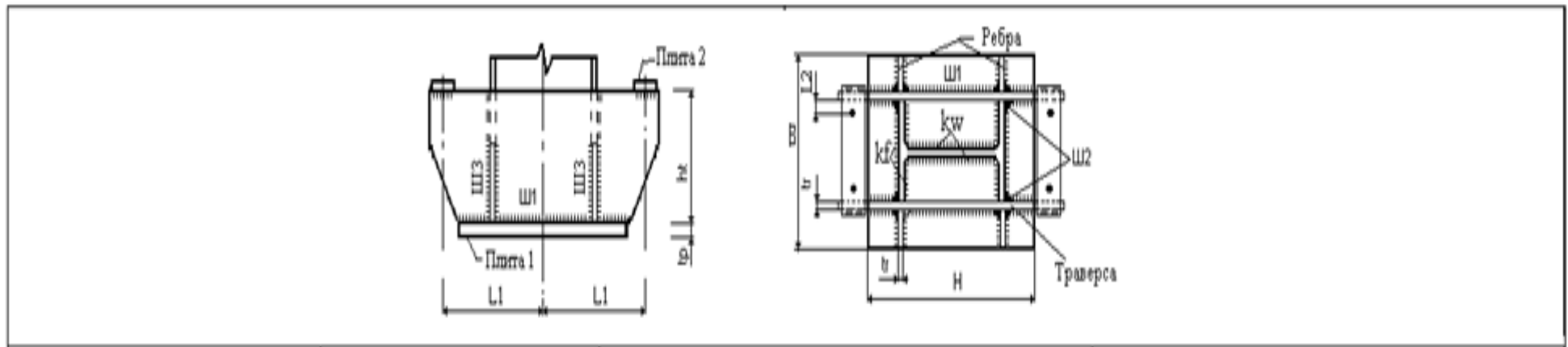
4. Далі із урахуванням отриманих таким чином даних (тобто встановлених у ході попереднього розрахунку перетинів металевих елементів конструкції) повторювався розрахунок її напружено – деформованого стану та конструкції та її елементів (пункти 1.2-3).

5. Після цього з використанням програми «Лір – СТК», мною було виконано:

- перевірку несучої властивості металевих конструкцій каркасу;
- розрахунок та проектування бази колони К1;
- розрахунок та проектування вузла примикання балки Б1 до колони К1;
- розрахунок та проектування вузла стиковки двох частин, з яких виготовлено колону К1;
- розрахунок та проектування вузла стиковки двох частин, з яких виготовлено балку Б1.

Результати попереднього підбору та перевірки міцності підбраного мною перетину колони К1 наведено у таблицях Д5 та Д6 додатку Д відповідно.

При цьому результати попереднього підбору та перевірки міцності



Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Колонна	Профиль	I55Б2;ГОСТ 26020 - 83	--
	Сталь	09Г2;ГОСТ 19281-73*	--
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Траверса	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	47.00	см
	Толщина	0.80	см
Шов Ш3	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Ребро	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	2.20	см
	Толщина	0.80	см
Плита 1	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	28.00	см
	Длина	61.00	см
	Толщина	2.60	см
Плита 2	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	12.00	см
	Длина	26.00	см
	Толщина	2.00	см
Анкерный болт	Марка стали	ВСт3кп2	--
	Диаметр	2.00	см
Бетон	Класс бетона	В20	--

Рис. 2.8 - База колони К1. Кресления рабочего проекту

підбраного мною перетину балки Б1 наведено у таблицях Д7 та Д8 додатку Д відповідно.

Також наведено:

- результати розрахунку та проектування бази колони К1 – на рис. 2.8;
- результати розрахунку та проектування вузла примикання балки Б1 до колони К1 - на рис. Д19 у додатку Д;
- результати розрахунку та проектування вузла стиковки двох частин, з яких виготовлено колону К1 - на рис. Д20 у додатку Д;
- результати розрахунку та проектування вузла стиковки двох частин, з яких виготовлено балку Б1 - на рис. Д21 у додатку Д.

2.4 ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 2

Викладені у даному розділі матеріали досліджень дозволили зробити такі висновки:

1. Виконано розрахунок напружено – деформованого стану залізобетонного каркасу будинку ТРЦ, розташованого у м. Мелітополі Запорізької області України.

3. Виконано розрахунок напружено – деформованого стану каркасу будинку ТРЦ, розташованого у м. Мелітополі Запорізької області України виконаного частково з залізобетону, а частково – зі металу.

3. Розраховано та запроектовано залізобетонні колони каркасу будинку ТРЦ, розташованого у м. Мелітополі Запорізької області України.

4. Розраховано та запроектовано залізобетонні балки каркасу будинку ТРЦ, розташованого у м. Мелітополі Запорізької області України.

5. Розраховано та запроектовано такі вузли металевих каркасів будинку ТРЦ, розташованого у м. Мелітополі Запорізької області України:

- бази колони;
- примикання балки Б1 до колони К1;
- стиковки двох елементів, з яких виготовлено колону К1;
- вузол стиковки двох частин, з яких виготовлено балку Б1.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ И ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЦЕСУ УЛАШТУВАННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ МОНОЛІТНИХ ПЕРЕКРИТТІВ (ФРАГМЕНТ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ВИКОНАННЯ ОПАЛУБНИХ, АРМАТУРНИХ ТА БЕТОННИХ РОБІТ)

У даному розділі наведено фрагмент розробленої мною технологічної карти, у якому наведено організацію опалубних, арматурних та бетонних робіт при улаштуванні залізобетонних перекриттів.

Даною технологічною картою передбачається наступний порядок виконання робіт:

3.1 ОПАЛУБНІ РОБОТИ

Вони включають у себе:

- транспортування опалубки в зону монтажу;
- розмітка підстави під крок основних стійок;
- установка основних стійок з триноги і унівільками;
- установка зв'язків по стійках;
- монтаж поздовжніх балок;
- монтаж поперечних балок;
- обробка торців фанери антиагдезійним мастилом;
- установка і закріплення палуби фанери;
- монтаж проміжних стійок в проліт між основними;
- установка опалубки бічних поверхонь плити перекриття;
- обробка палуби антиагдезійною мастилом.

Таблиця 3.1 - Схема розстановки основних і другорядних стійок, а також головних та другорядних балок

Товщина плити, мм	Відстань між друго- рядними балками С, мм		Відстань між основ- ними балками А, мм		Допустима відстань між стійками - В при відстані між голо- вними балками - А, мм				
	при тов- щині фа- нери, t = 18 мм	при тов- щині фа- нери, t = 21 мм	при тов- щині фа- нери t = 18 мм	при тов- щині фа- нери t = 21 мм	при відс- тань між головними балками А = 1500 мм	при відс- тань між головними балками А = 1750 мм	при відс- тань між головними балками А = 2000 мм	при відс- тань між головними балками А = 2250 мм	при відс- тань між головними балками А = 2500 мм
160	625	625	2440	2350	1960	1820	1700	1600	1520
180	500	625	2440	2270	1860	1720	1610	1520	1440
200	500	625	2360	2270	1770	1640	1530	1440	1370
220	500	625	2290	2200	1690	1560	1460	1380	1290
240	500	500	2270	2140	1620	1500	1400	1320	1180

Продовження таблиці 3.1 - Схема розстановки основних і другорядних стійок, а також головних та другорядних балок

Товщина плити, мм	Відстань між друго- рядними балками С, мм		Відстань між основ- ними балками А, мм		Допустима відстань між стійками - В при відстані між голо- вними балками - А, мм				
	при тов- щині фа- нери, t = 18 мм	при тов- щині фа- нери, t = 21 мм	при тов- щині фа- нери t = 18 мм	при тов- щині фа- нери t = 21 мм	при відс- тань між головними балками А = 1500 мм	при відс- тань між головними балками А = 1750 мм	при відс- тань між головними балками А = 2000 мм	при відс- тань між головними балками А = 2250 мм	при відс- тань між головними балками А = 2500 мм
280	500	500	2200	2050	1510	1400	1310	1120	990
300	500	500	1980	2020	1460	1360	1280	980	910
260	500	500	2230	2090	1560	1440	1350	1220	1100

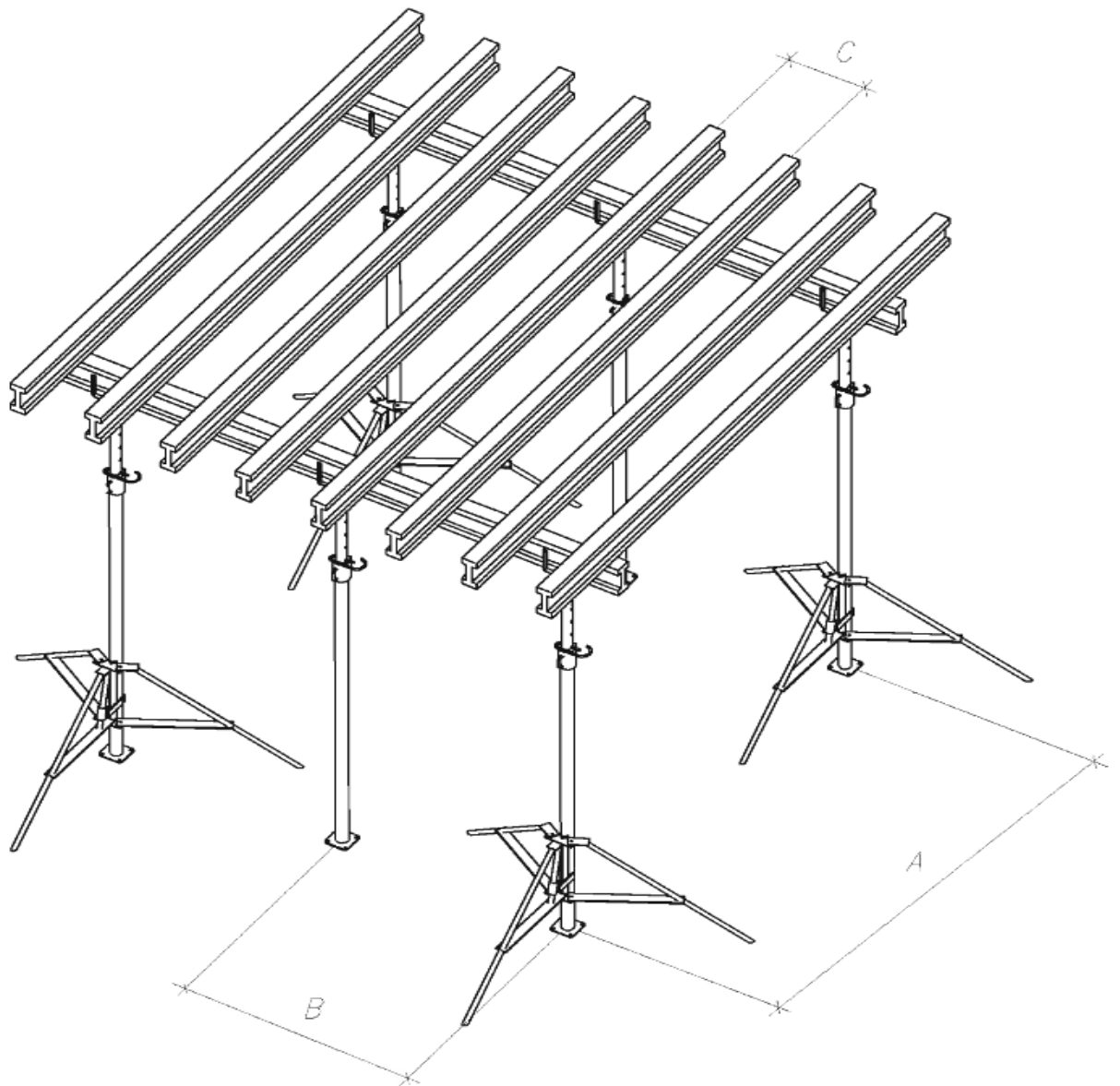


Рис. 3.1 - Схема розстановки основних і другорядних стійок, головних балок, другорядних балок

Крок основних і другорядних стійок, головних балок, другорядних балок слід визначати згідно з даними таблиці 3.1. і рисунку 3.1.

3.2 АРМАТУРНІ РОБОТИ

За технологією розрізняють арматурні роботи у зимових та літніх умовах.

У літніх умовах порядок виконання арматурних робіт включає у себе:

- транспортування в зону укладання арматурних виробів, фіксаторів, закладних деталей, утворювачі прорізів, термовкладників, ПВХ - трубок;
- улаштування розбивки основи з напрямних арматурних стержнів нижньої сітки;
- улаштування нижньої сітки з окремих арматурних стержнів з використанням в'язки стиків дротом;
- установка дистанційних прокладок - фіксаторів захисного шару;
- установка стрижнів посилення нижньої сітки, у отвори в плиті і місцях виникнення найбільших зусиль;
- установка відсічення для улаштування робочого шва.
- улаштування основи з напрямних арматурних стержнів верхньої сітки;
- улаштування верхньої сітки з окремих арматурних стержнів з в'язкою стиків дротом;
- улаштування закладних деталей, утворювачів прорізів, термовкладників, каналів під електропроводку;
- установка стрижнів посилення верхньої сітки, у отворів в плиті і місцях виникнення найбільших зусиль;
- улаштування технологічного шва закріпленням сітки - рабиці між верхніми і нижніми стрижнями арматури;
- установка дощок-обмежувачів для формування верхнього і нижнього захисного шару у верхній і нижній поверхні технологічного шва.

У зимових умовах порядок виконання арматурних робіт включає у себе:

- транспортування в зону проведення робіт арматурних виробів, фіксаторів, закладних деталей, утворювачів прорізів, термовкладок, ПВХ - трубок;

- улаштування основи з направляючих арматурних стрижнів нижньої сітки;
- улаштування нижньої сітки з окремих арматурних стержнів з в'язкою стиків дротом;
- установка дистанційних прокладок - фіксаторів захисного шару;
- установка стрижнів підсилення нижньої сітки біля отворів у плиті і місцях виникнення значних зусиль у конструкції;
- установка конструкцій відсічення для утворення робочого шва;
- укладка проводів для нагріву бетону із їх закріпленням до нижньої сітки з допомогою в'язального дроту;
- установка підтримуючих і каркасів із закріпленням їх до нижньої сітки за допомогою в'язального дроту.

Порядок виконання арматурних робіт у зимових умовах включає у себе:

- очищення поверхні опалубки від снігу і льоду;
- улаштування розбивочної основи з направляючих арматурних стержнів верхньої сітки;
- улаштування верхньої сітки з окремих арматурних стержнів з в'язкою стиків дротом;
- установка заставних деталей, прорізоутворювачів, термовкладок та каналів під електропроводку;
- установка стрижнів посилення верхньої сітки, у отворів в плиті і місцях виникнення найбільших зусиль;
- пристрій технологічного шва закріпленням сітки - рабиці між верхніми і нижніми стрижнями арматури;
- установка дощок - обмежувачів для формування верхнього і нижнього захисного шару у верхній і нижній поверхні технологічного шва.
- укриття заармованого перекриття (щоб уникнути попадання снігу у конструкцію).

3.3 БЕТОННІ РОБОТИ

Вони включають у себе:

- Прийом бетонної суміші в бункер;
- Подача бетонної суміші в зону бетонування;
- Укладання бетонної суміші з ущільненням глибинним вібратором;
- Вирівнювання бетонної суміші за відмітками маяках;
- Загладжування бетонної суміші;
- Очищення приймального бункера, інструменту, оснащення від бетону.

Догляд за бетоном має розбіжності у зимових умовах та влітку.

У літніх умовах необхідно виконати укриття відкритих поверхонь плити п / е плівкою.

У літніх умовах необхідно виконати:

- підключення гріють проводів до живильних кабелях, подача напруги з трансформатора.
- заміри температури в бетоні.

3.4 ДЕМОНТАЖ ОПАЛУБКИ. РОЗРІЗНЯЮТЬ ДЕМОНТАЖ ОПАЛУБКИ У ЛІТНІХ ТА ЗИМОВИХ УМОВАХ

У літніх умовах слід виконати:

- демонтаж і складування проміжних стійок;
- опускання настилу на основних стійках;
- перекидання поперечних балок «набік»;
- демонтаж і складування щитів фанери;
- демонтаж і складування поперечних балок;
- демонтаж і складування поздовжніх балок;
- демонтаж і складування основних стійок і триніг;
- транспортування елементів опалубки;
- очищення елементів опалубки від бетону.

У зимових умовах роботи по демонтажу опалубки включають у себе:

- Відключення трансформатора, демонтаж живильних кабелів;
- Зняття утеплюючих покриттів з бетону, їх очищення, згортання і складування на піддони для подальшого транспортування на нову захватку;

- Демонтаж і складування проміжних стійок;
- Опускання настилу на основних стійках;
- Перекидання поперечних балок «набік»;
- Демонтаж і складування щитів фанери;
- Демонтаж і складування поперечних балок;
- Демонтаж і складування поздовжніх балок;
- Демонтаж і складування основних стійок і триніг;
- Транспортування елементів опалубки;
- Очищення елементів опалубки від бетону;
- Установка стійок переопірання.

3.5 ПРОФЕСІЙНИЙ СКЛАД БРИГАДИ

Роботи ведуться послідовним методом комплексної бригадою з 6 чоловік з урахуванням суміщення наступних професій:

- тесля - бетонник - 4 розряду - 2 особи;
- тесля - бетонник 3 розряду - 2 особи;
- тесля - бетонник 2 розряду 2 особи.

При цьому всі робітники повинні мати навички укладання арматурних виробів і в'язки стиків арматури.

Крім того, не менше ніж дві особи зі складу ланки повинні бути атестованими стропальниками.

При відсутності зазначених вище спеціальностей і кваліфікації у робітників, до початку виконання робіт необхідно провести їх навчання і атестацію.

3.6 ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 3

1. Згідно із завданням на виконання роботи розроблено фрагмент технологічної карти, присвячений улаштуванню залізобетонного монолітного перекриття.

2. Встановлено, що у даному випадку роботи слід виконувати послідовним методом комплексної бригадою у складі 6 чоловік з урахуванням суміщення наступних професій:

- тесля - бетонник - 4 розряду - 2 особи;
- тесля - бетонник 3 розряду - 2 особи;
- тесля - бетонник 2 розряду 2 особи.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

При написанні даного розділу нами переслідувалися такі цілі:

- визначити вартість бетону, необхідного для зведення каркасу кожного з 7 поверхів;
- визначити вартість арматури, необхідної для зведення каркасу кожного з 7 поверхів;
- визначити вартість опалубки, необхідної для виконання бетонних робіт при зведенні каркасу кожного з 7 поверхів;
- визначити об'єми бетону, необхідного для зведення каркасу будинку в цілому;
- визначити вагу арматури, необхідної для зведення каркасу будинку в цілому;
- визначити площу опалубки, необхідної для виконання бетонних робіт при зведенні каркасу будинку в цілому;
- визначити витрати опалубки на один кубічний метр бетону;
- визначити витрати арматури на один кубічний метр бетону;

Для зручності аналізу було виділено такі групи конструкцій:

- колони;
- балки;
- плити перекриття.

Результати визначення об'єму та вартості бетону, необхідного для зведення каркасу кожного з 7 поверхів, ваги та вартості арматури, необхідної для зведення каркасу кожного з 7 поверхів, а також площі опалубки, необхідної для виконання бетонних робіт при зведенні каркасу кожного з 7 поверхів (включаючи цокольний) наведені у таблиці 4.1.

Для виконання розрахунків нами було використано такі дані:

- вартість бетону – 1900 гривень за один куб. м.;
- вартість арматури – 12500 гривень за одну тону;
- вартість опалубки (аренда + установка) – 300 гривні за один квадратний метр.

Для зручності аналізу наведені у таблиці 4.1 представлені у графічній формі (рис. 4.1).

Аналіз наведених у таблиці даних дозволив нам зробити такі висновки:

- має чітка тенденція зниження вартості необхідних для зведення кожного з поверхів будівлі матеріалів при зростанні висоти за лінійним законом;

Таблиця 4.1 - Об'єми та їх вартість основних будівельних матеріалів, необхідних для будівництва цокольного, першого та другого поверхів

ПОВЕРХ № 1							
Матеріали	Фундаменти	Стіни	Колони	Балки	Плити	Перегородки	Усього
Бетон, куб.м.	0.00	0.00	33.60	110.24	356.40	0.00	3069.67
Бетон, ціна	0	0	63840	209447	677160	0	5832374
Арматура, кг	0	0	4718	5556	14817	0	261479
Арматура, ціна	0	0	58973	69448	185217	0	3268489
Опалубка, кв.м.	0.00	0.00	336.00	826.77	1782.00	0.00	5309.43
Опалубка, ціна	0	0	100800	248030	534600	0	1592830
Усього, ціна	0	0	223613	526925	1396977	0	2147515

ПОВЕРХ № 2							
Матеріали	Фундаменти	Стіни	Колони	Балки	Плити	Перегородки	Усього
Бетон, куб.м.	0.00	0.00	33.60	110.24	356.40	0.00	500.24
Бетон, ціна	0	0	63840	209447	677160	0	950447
Арматура, кг	0	0	3319	5581	14817	0	23718
Арматура, ціна	0	0	41490	69765	185217	0	296471
Опалубка, кв.м.	0.00	0.00	336.00	826.77	1782.00	0.00	2944.77
Опалубка, ціна	0	0	100800	248030	534600	0	883430
Усього, ціна	0	0	206130	527241	1396977	0	2130348

ПОВЕРХ № 3							
Матеріали	Фундаменти	Стіни	Колони	Балки	Плити	Перегородки	Усього
Бетон, куб.м.	0.00	0.00	33.60	110.24	356.40	0.00	500.24
Бетон, ціна	0	0	63840	209447	677160	0	950447
Арматура, кг	0	0	2325	5626	14817	0	22768
Арматура, ціна	0	0	29059	70328	185217	0	284603
Опалубка, кв.м.	0.00	0.00	336.00	826.77	1782.00	0.00	2944.77
Опалубка, ціна	0	0	100800	248030	534600	0	883430
Усього, ціна	0	0	193699	527804	1396977	0	2118480

Продовження таблиці 4.1

ПОВЕРХ № 4							
Матеріали	Фунда- менти	Стіни	Коло- ни	Балки	Плити	Пере- город ки	Усього
Бетон, куб.м.	0.00	0.00	33.60	110.24	356.40	0.00	500.24
Бетон, ціна	0	0	63840	209447	677160	0	950447
Арматура, кг	0	0	1753	5695	14817	0	22266
Арматура, ціна	0	0	21913	71193	185217	0	278323
Опалубка, кв.м.	0.00	0.00	336.00	826.77	1782.00	0.00	2944.77
Опалубка, ціна	0	0	100800	248030	534600	0	883430
Усього, ціна	0	0	186553	528670	1396977	0	2112199

ПОВЕРХ № 5							
Матеріали	Фунда- менти	Стіни	Коло- ни	Балки	Плити	Пере- город ки	Усього
Бетон, куб.м.	0.00	0.00	33.60	110.24	356.40	0.00	500.24
Бетон, ціна	0	0	63840	209447	677160	0	950447
Арматура, кг	0	0	2382	5613	14817	0	22813
Арматура, ціна	0	0	29778	70164	185217	0	285159
Опалубка, кв.м.	0.00	0.00	336.00	826.77	1782.00	0.00	2944.77
Опалубка, ціна	0	0	100800	248030	534600	0	883430
Усього, ціна	0	0	194418	527640	1396977	0	2119035

ПОВЕРХ № 6							
Матеріали	Фунда- менти	Стіни	Коло- ни	Балки	Плити	Пере- город ки	Усього
Бетон, куб.м.	0.00	0.00	19.20	63.36	194.40	0.00	276.96
Бетон, ціна	0	0	36480	120384	369360	0	526224
Арматура, кг	0	0	1488	3145	8082	0	12716
Арматура, ціна	0	0	18605	39316	101027	0	158949
Опалубка, кв.м.	0.00	0.00	192.00	475.20	972.00	0.00	1639.20
Опалубка, ціна	0	0	57600	142560	291600	0	491760
Усього, ціна	0	0	112685	302260	761987	0	1176933

Продовження таблиці 4.1

ПОВЕРХ № 7							
Матеріали	Фундаменти	Стіни	Колони	Балки	Плити	Перегородки	Усього
Бетон, куб.м.	0.00	0.00	7.68	21.12	50.40	0.00	79.20
Бетон, ціна	0	0	14592	40128	95760	0	150480
Арматура, кг	0	0	555	1044	2095	0	3694
Арматура, ціна	0	0	6937	13050	26192	0	46179
Опалубка, кв.м.	0.00	0.00	76.80	158.40	252.00	0.00	487.20
Опалубка, ціна	0	0	23040	47520	75600	0	146160
Усього, ціна	0	0	44569	100698	197552	0	342819

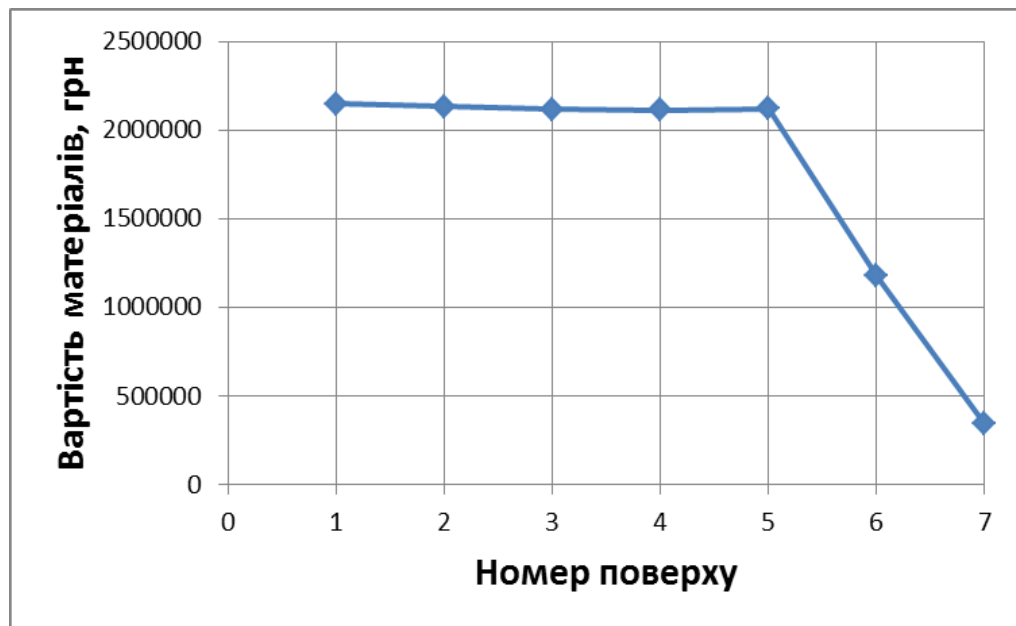


Рис. 4.1 - Залежність вартості необхідних для зведення будівлі матеріалів від номеру поверху, починаючи з цокольного

Таблиця 4.2 - Підсумкові об'єми та їх вартість основних будівельних матеріалів, необхідних для будівництва каркасу будинку

Підсумкова вартість				
Матеріали	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб. м.	195	636	2027	2858.00
Бетон, ціна, грн.	370272	1207750	3850920	5428942.00
Арматура, кг.	16540	32261	84264	133066.00
Арматура, ціна, грн.	206755	403263	1053303	1663321.00
Опалубка, кв.м.	1949	4767	10134	16850.00
Опалубка, ціна, грн.	584642	1430227	3040200	5055069.00
Усього, грн.	116169	3041240	7944424	12147333.00

Таблиця 4.3 - Співвідношення між необхідними для спорудження всього будинку матеріалами

Співвідношення		
Елементи	Опалубка/Бетон, Куб.м./Кв.м.	Арматура/Бетон, Куб.м./кв.м.
Колони	10,00	84,88
Балки	7,50	50,75
Плити	5,00	41,58
Усього	3,54	68,08

Крім цього у таблиці 4.2 наведено підсумкові об'єми та їх вартість основних будівельних матеріалів, необхідних для будівництва всього будинку, а у таблиці 4.3 - співвідношення між необхідними для спорудження всього будинку матеріалами.

4.1 ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 4

Виконані нами дослідження дозволили зробити такі висновки:

- для зведення будинку необхідно витратити 2858 куб. м. бетону;
- вартість цього бетону дорівнює приблизно 5,429 млн. грн.;
- для зведення будинку необхідно витратити 133,1 тонн арматури;
- вартість цієї арматури дорівнює приблизно 1,663 млн. грн.;
- для зведення будинку необхідно витратити 16,85 тис. кв. м. опалубки;
- вартість аренди цієї опалубки (включаючи установку) дорівнює приблизно 5,055 млн. грн.;

Вартість необхідних для зведення каркасу будинку опалубки та матеріалів дорівнює 12,147 млн. грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

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

1. Основним елементом будівлі торгівельно – розважального центру, що сприймають навантаження, є залізобетонний рамно – зв'язковий каркас.

2. Таке компонування каркаса обумовлено:

- технологічними і архітектурними вимогами;
- умовами експлуатації будівлі;
- кліматичними умовами;

- типами і матеріалами огорожувальних та несучих конструкцій.

3. При виконанні диплому нами було розраховано та запроектовано несучі конструкції каркасу 7 – поверхової будівлі з таких матеріалів: залізобетонну, металу та комбіновані.

4. Розраховано та запроектовано такі елементи несучих конструкцій 7 – поверхової будівлі: колони, баз колон та балок покриття.

5. У ході виконання економічних досліджень нами було зроблено такі висновки:

- вартість необхідних для зведення каркасу будинку опалубки та матеріалів дорівнює 12,147 млн. грн;

- при зведенні колон на один кубічний метр бетону необхідно затратити приблизно 85 кг арматури;

- при зведенні балок на один кубічний метр бетону необхідно затратити приблизно 51 кг арматури;

- при зведенні колон на один кубічний метр бетону необхідно затратити приблизно 42 кг арматури.

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. ДБН А.31-5-96. «Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва.»
6. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи
7. ДБН В.1.2-5:2000. Частина 2. Будинки і споруди на просідаючих ґрунтах.
8. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009-104 с.
9. Посібник до ДБН А.3.1-5-96. «По розробленню проектів організації будівництва та проектів виконання робіт.»
10. СНиП III-4-80.* «Техника безопасности в строительстве.»
11. СНиП II-89-80. «Генеральные планы промышленных предприятий.»
12. ДБНВ.1.1-5-2000. «Будинки та споруди на підроблювальних територіях і просідаючих ґрунтах.»
13. ДБНВ 1.1-7-2000. «Пожежна безпека об'єктів будівництва.»
14. ДБНВ 1.2.-2:2006. «Навантаження і впливи. Норми проектування.»
15. ДСТУ БВ.12-3:2006. «Прогини і переміщення. Вимоги проектування.»
16. ГОСТ 27751-88. «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.»

17. ДБНВ. 1.2-14-2009. «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.»
18. ГОСТ 21780-83. «Система обоснования точности геометрических параметров в строительстве. Расчет точностей.»
19. ГОСТ 23616-79. « Система обеспечения точности геомеханических параметров в строительстве. Контроль точности.»
20. ДСТУ БВ.2.1-2-96. «Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація.»
21. ДБН В.2.2-9-99. «Будинки і споруди. Громадські будинки і споруди.»
22. ДБН В.2.2-15-2005. «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.»
23. СНиП 2.03.01-84.* «Бетонные и железобетонные конструкции.»
24. СНиП III-18-75. «Металлические конструкции.»
25. ДБН В.3.1-1-2002. «Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ промислових будинків та споруд.»
26. Пособие к СНиП 3.01.03-84. « Пособие по производству геодезических работ в строительстве.»
27. ДБНВ.2.6-14-95. «Конструкції будівель та споруд.»
28. СНиП 2.09.02-85.* «Производственные здания.»
29. СНиП 2.11.01-85.* «Складские здания.»
30. СНиП 3.03.01-87. «Несущие и ограждающие конструкции.»
31. ДБН А.3.1-5-96(п.1). «Земельні роботи.»
32. СНиП 2.03.11-85. « Защита строительных конструкций от коррозии.»
33. Стандарт НГУ « О порядке оформления и содержания курсовых и дипломных проектов.»
34. ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.»
35. ДБН Д.1.1-1-2000. «Правила орпеделения стоимости строительства.»
36. СНиП II-23-81. Стальные конструкции.– М.: Стройиздат, 1990.
37. СНИП 2.01.07-85. п.4.8. – М.: Стройиздат, 1985, 145 с.

38. ГОСТ 5781-82 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций», Издательство стандартов, 1994.
39. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. – М.;Стройиздат, 1983.
40. СНиП И-6-74. Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат, 1976.
41. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат, 1985.
42. СНиП П-17-77. Свайные фундаменты. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат, 1978.
43. СНиП 3.02.01-83. Основания и фундаменты. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат, 1983.
44. Руководство по проектированию оснований зданий и сооружений. НИИОСП им. Н. М. Герсевича. – М.: Стройиздат, 1977.
45. 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.

ДОДАТКИ

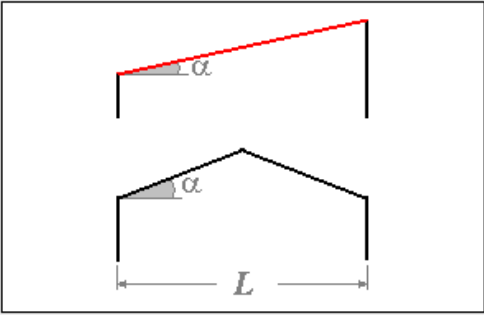
Снеговые нагрузки

Расчет Отчет Единицы измерения

Строительные нормы: ДБН В.1.2-2:2006

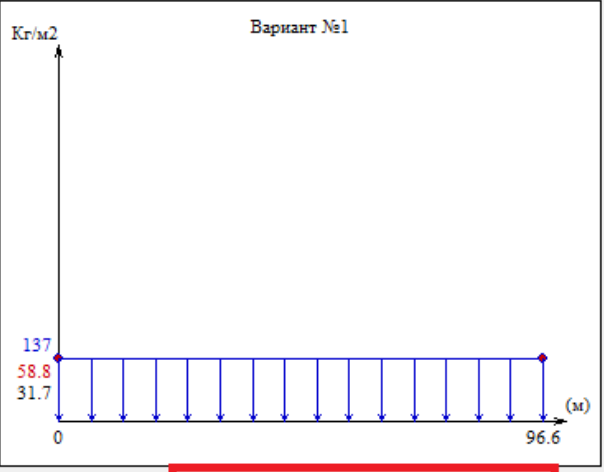
Район строительства: Снеговой район III S_0 120 Кг/м²

Тип сооружения: 1. Здания с односкатными и двускатными покрытиями



Результат

Вариант №1



Конструкция: Односкатные

Т, лет 100 η = 0.02

Общие параметры здания: Ширина (b) 60 м, Высота (h) 10 м

Н, км 0.5

Се 1

Дополнительные параметры: наличие ходовых мостиков или аэрационных устройств по коньку покрытия

Расчет Отчет Закрыть

Рис. Д1- Снігове навантаження

Таблиця Д1- Вітрове навантаження з боку вісей А-К. Навітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційна навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)
0.00	7.18	38.99	3.00	7.18	38.99
6.00	7.66	41.59	9.00	9.10	49.38
12.00	10.13	55.02	15.00	10.97	59.57
18.00	11.81	64.11	21.00	12.55	68.12
24.00	13.09	71.04	27.00	13.63	73.97
29.42	14.06	76.33			

Таблиця Д2 - Вітрове навантаження з боку вісей А-К. Підвітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційна навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)
0.00	-5.09	-27.69	3.00	-5.09	-27.69
6.00	-5.43	-29.54	9.00	-6.45	-35.08
12.00	-7.19	-39.08	15.00	-7.79	-42.31
18.00	-8.38	-45.54	21.00	-8.91	-48.39
24.00	-9.29	-50.47	27.00	-9.67	-52.55
29.42	-9.98	-54.22			

Таблиця Д3 - Вітрове навантаження з боку вісей 1-13. Навітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційна навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)
0.00	6.80	36.94	3.00	6.80	36.94
6.00	7.26	39.40	9.00	8.62	46.79
12.00	9.60	52.12	15.00	10.40	56.43
18.00	11.19	60.74	21.00	11.89	64.54
24.00	12.40	67.31	27.00	12.91	70.08
29.42	13.32	72.31			

Таблиця Д4 - Вітрове навантаження з боку вісей 1-13. Підвітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (КГ/КВ.М)	Максимальне навантаження, (КГ/КВ.М)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційна навантаження, (КГ/КВ.М)	Максимальне навантаження, (КГ/КВ.М)
0.00	-5.38	-29.23	3.00	-5.38	-29.23
6.00	-5.74	-31.18	9.00	-6.81	-37.03
12.00	-7.59	-41.25	15.00	-8.22	-44.66
18.00	-8.85	-48.08	21.00	-9.40	-51.08
24.00	-9.81	-53.27	27.00	-10.21	-55.47
29.40	-10.53	-57.22			

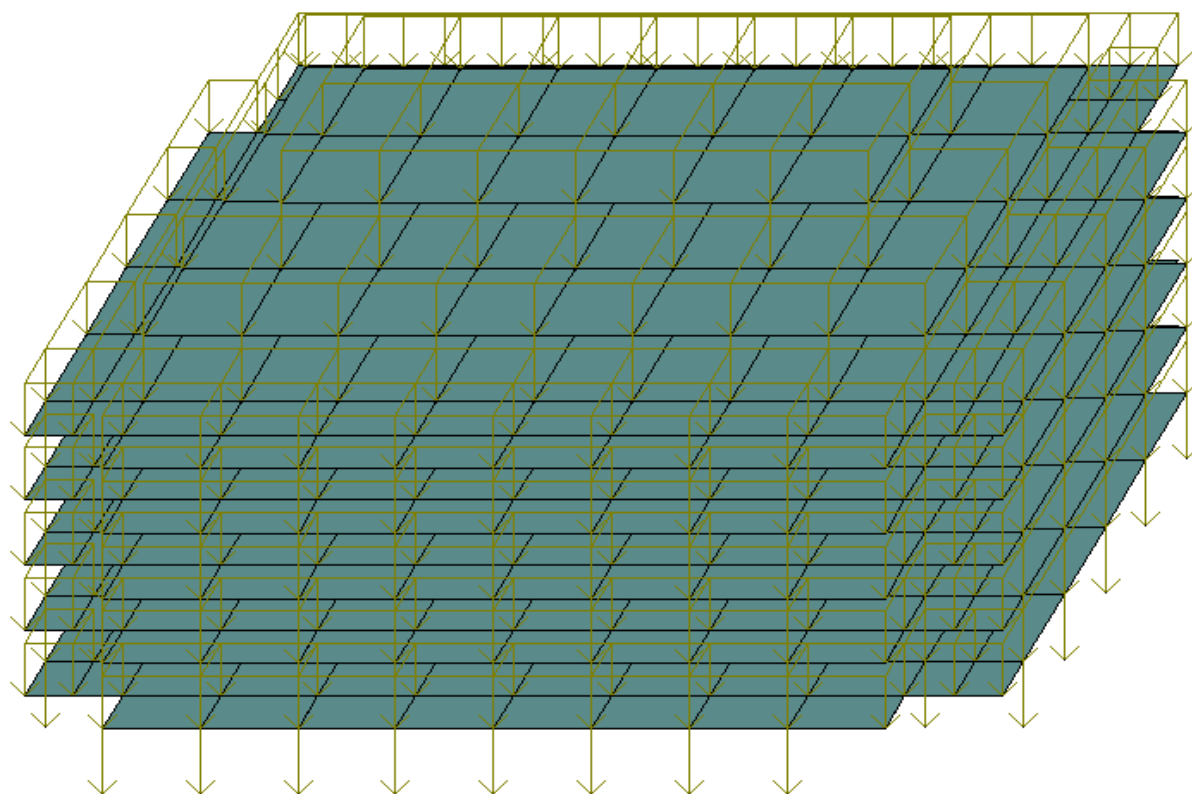


Рис. Д2 - Завантаження №1. Навантаження від власної ваги конструкцій

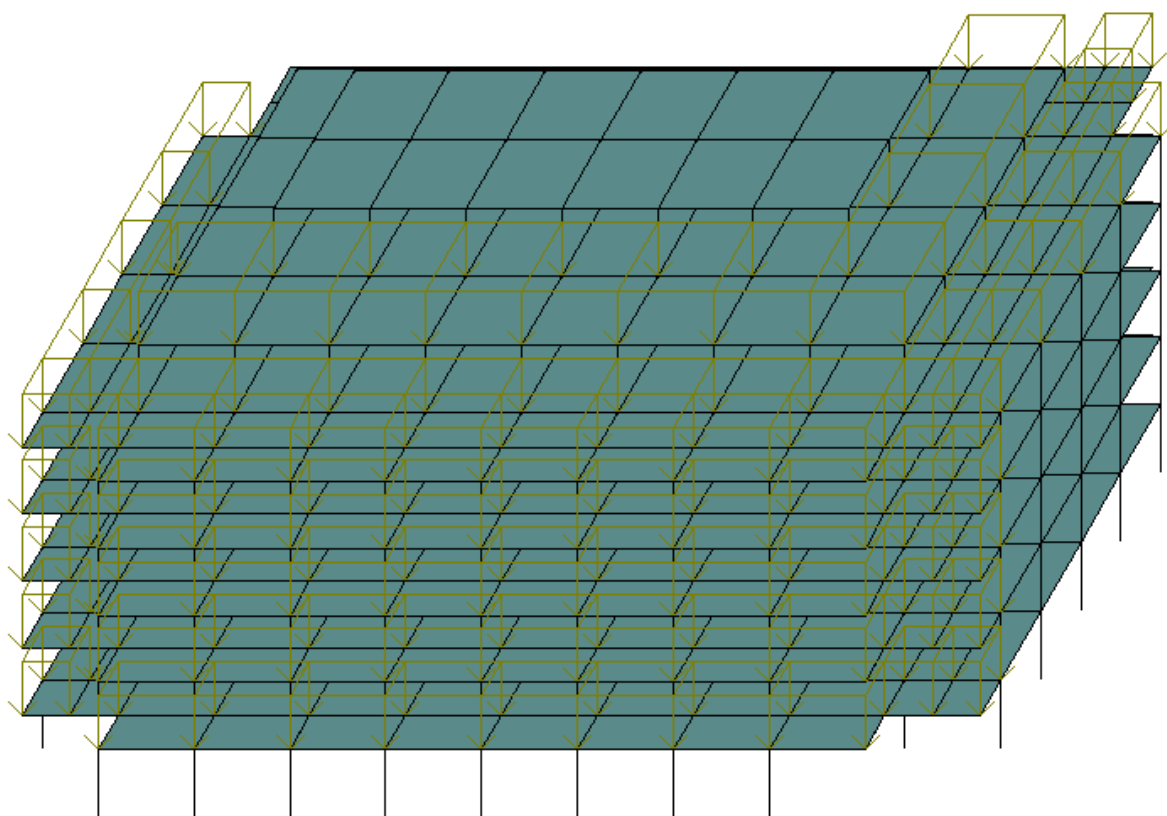


Рис. Д3 - Завантаження №2. Навантаження від ваги людей та обладнання

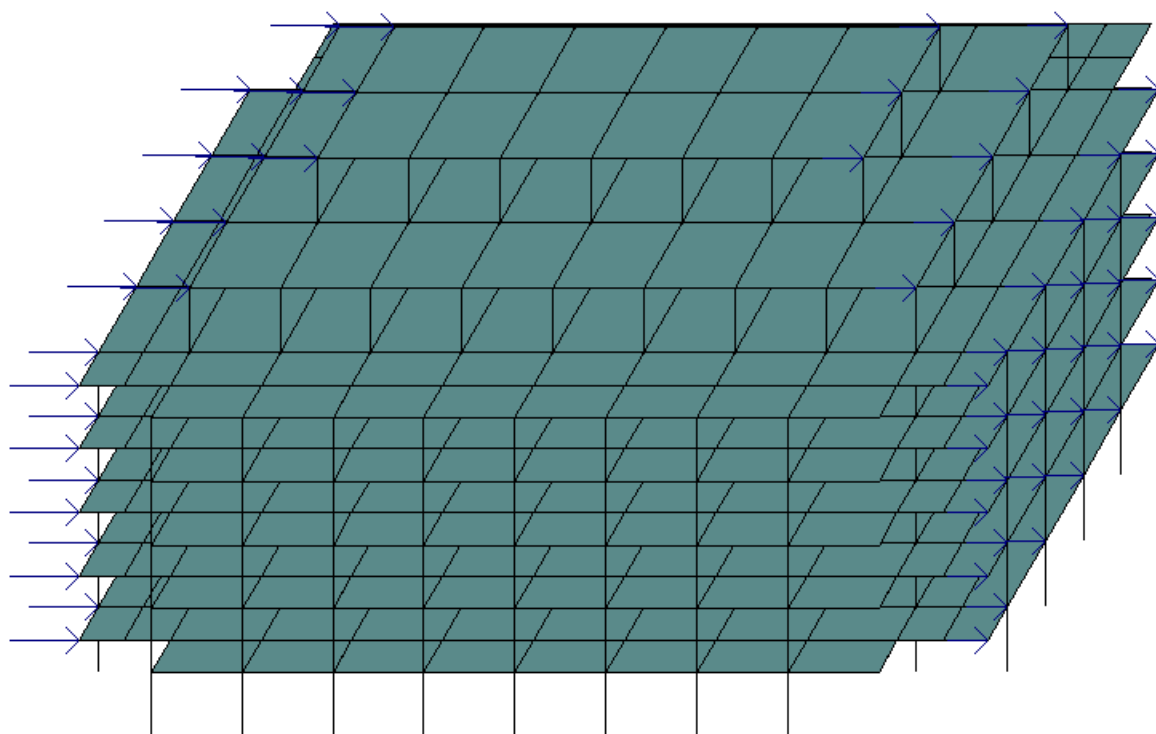


Рис. Д4 - Завантаження №3. Вітрове навантаження (вітер з боку вісей А-Г)

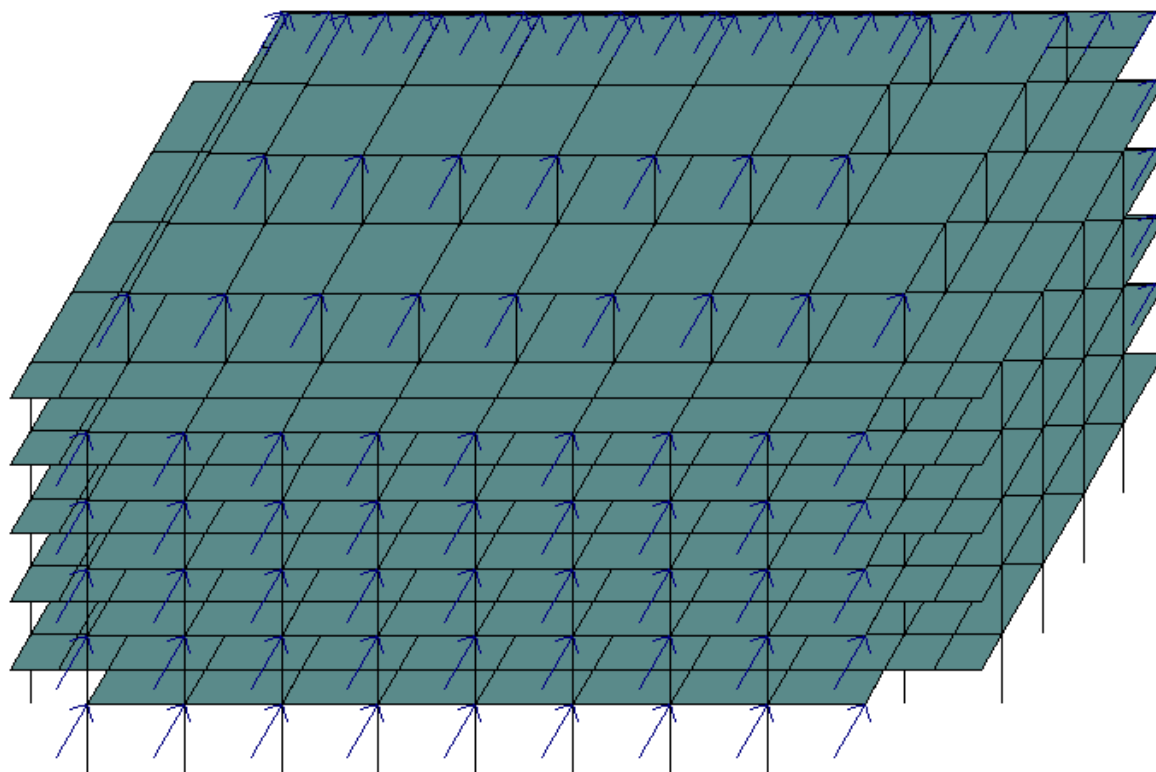


Рис. Д5 - Завантаження №4. Вітрове навантаження (вітер з боку вісей 1-13)

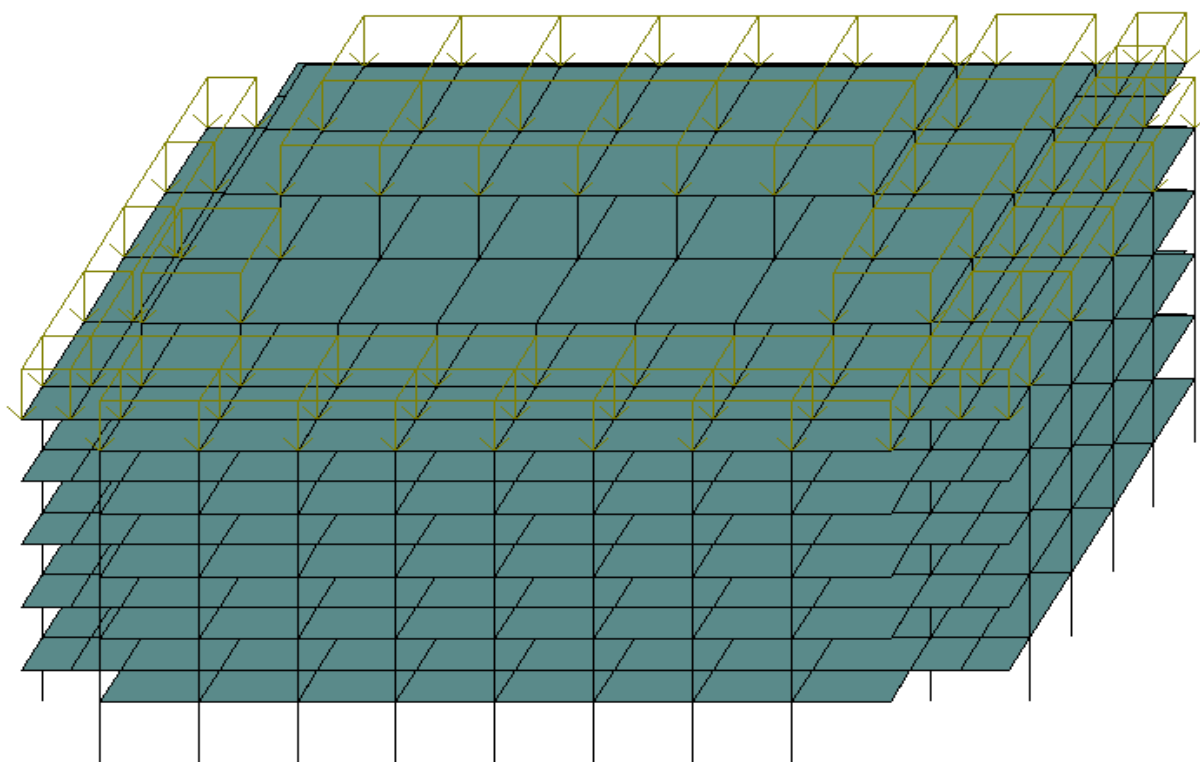


Рис. Д6 - Завантаження №5. Снігове завантаження

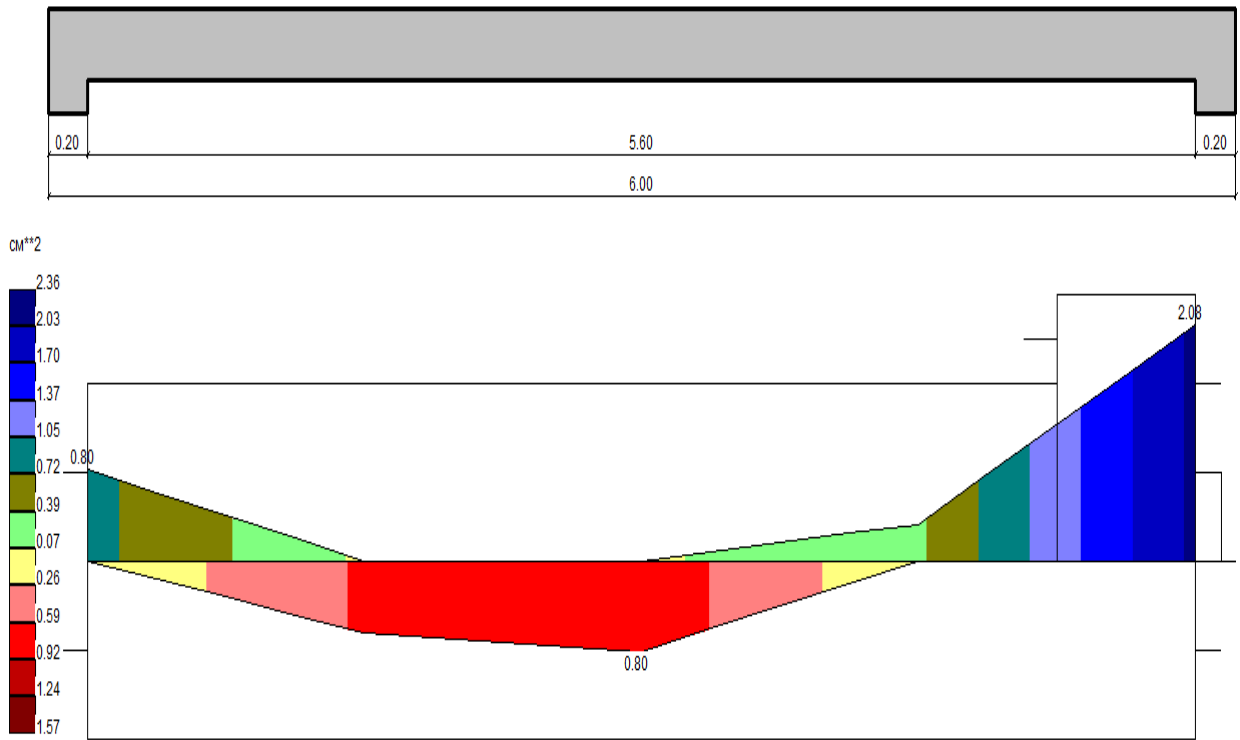


Рис. Д7 - Балка Б2. Епюра матеріалів

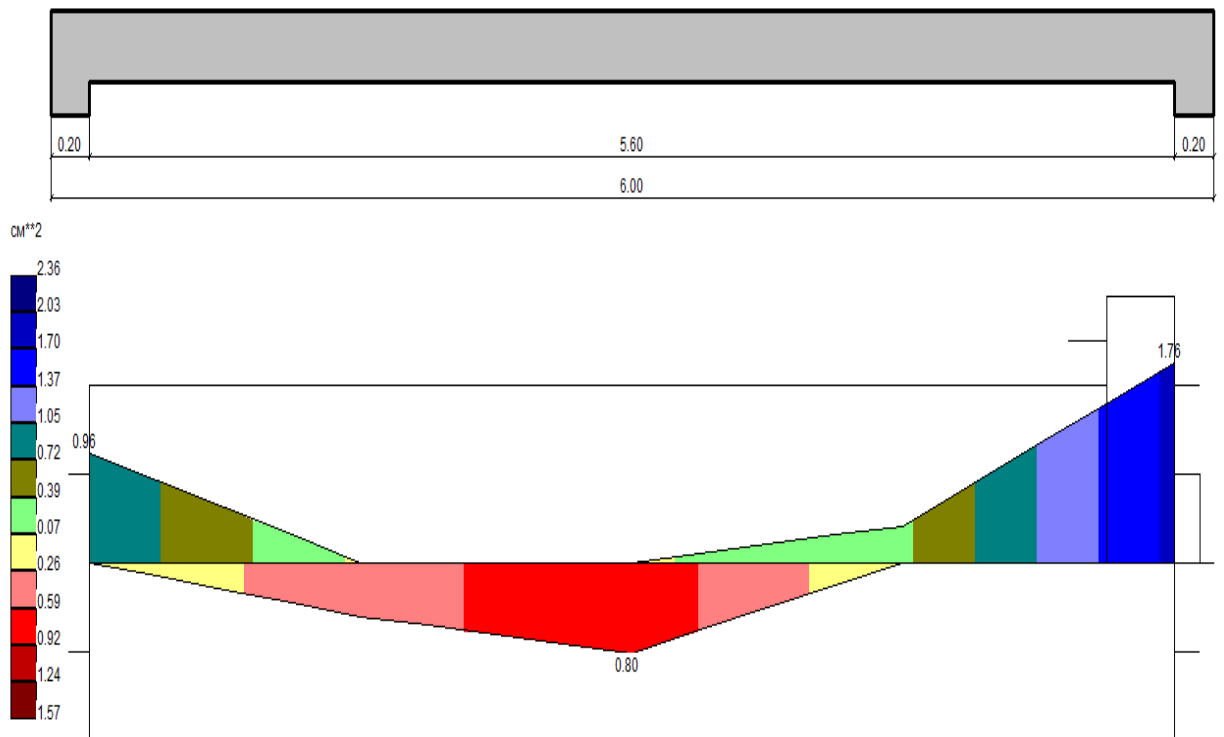


Рис. Д8 - Балка Б3. Епюра матеріалів

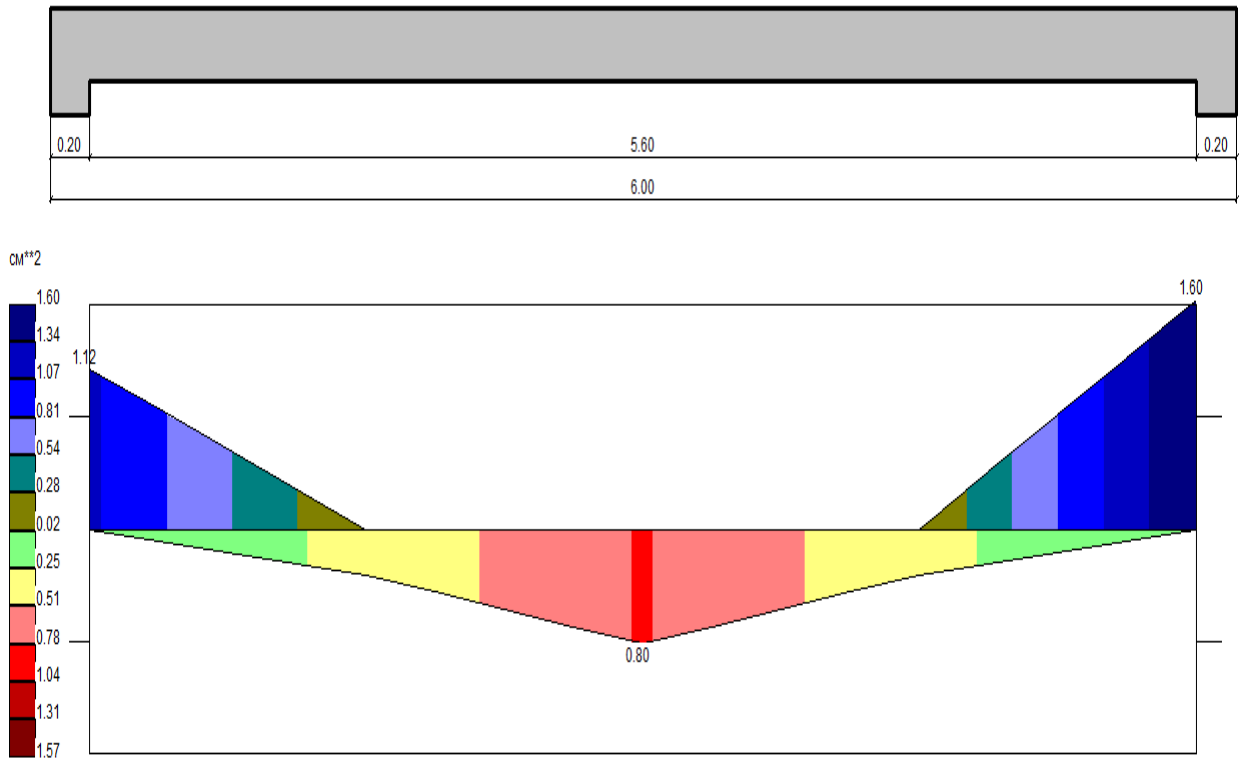


Рис. Д9 - Балка Б4. Епюра матеріалів

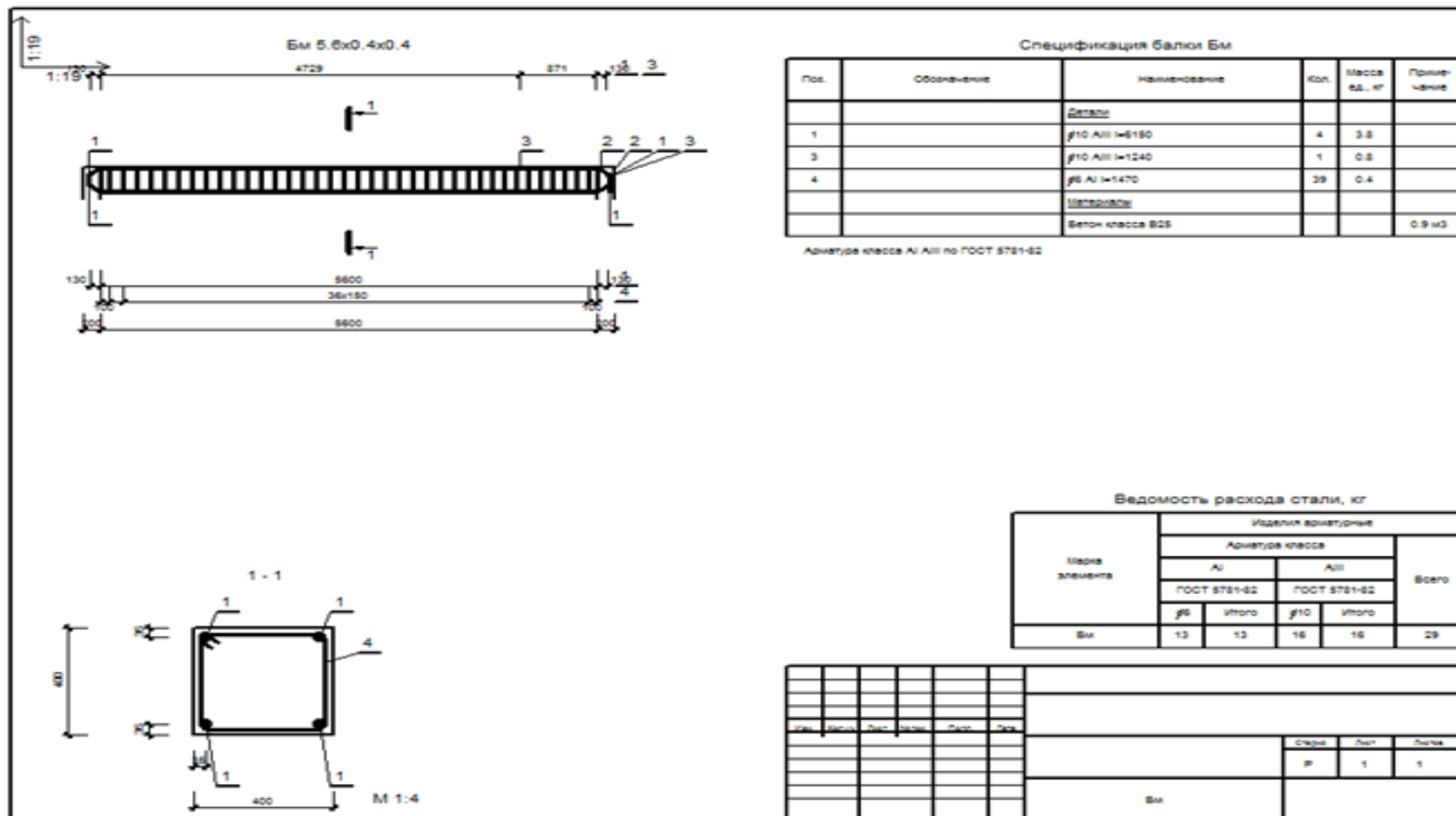


Рис. Д10 - Балка Б2. Кресления рабочего проекта

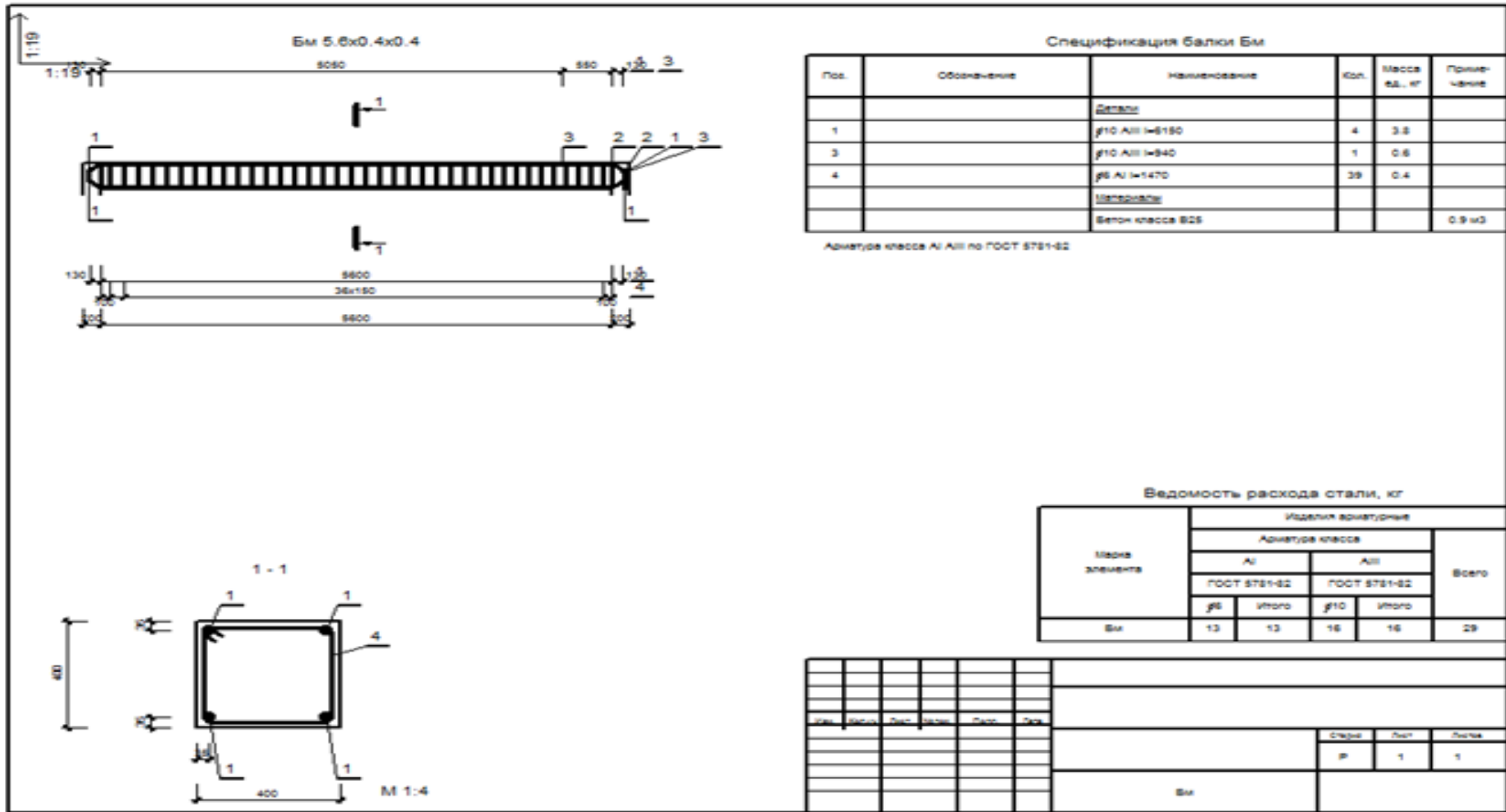


Рис. Д11 - Балка Б3. Кресления рабочего проекта

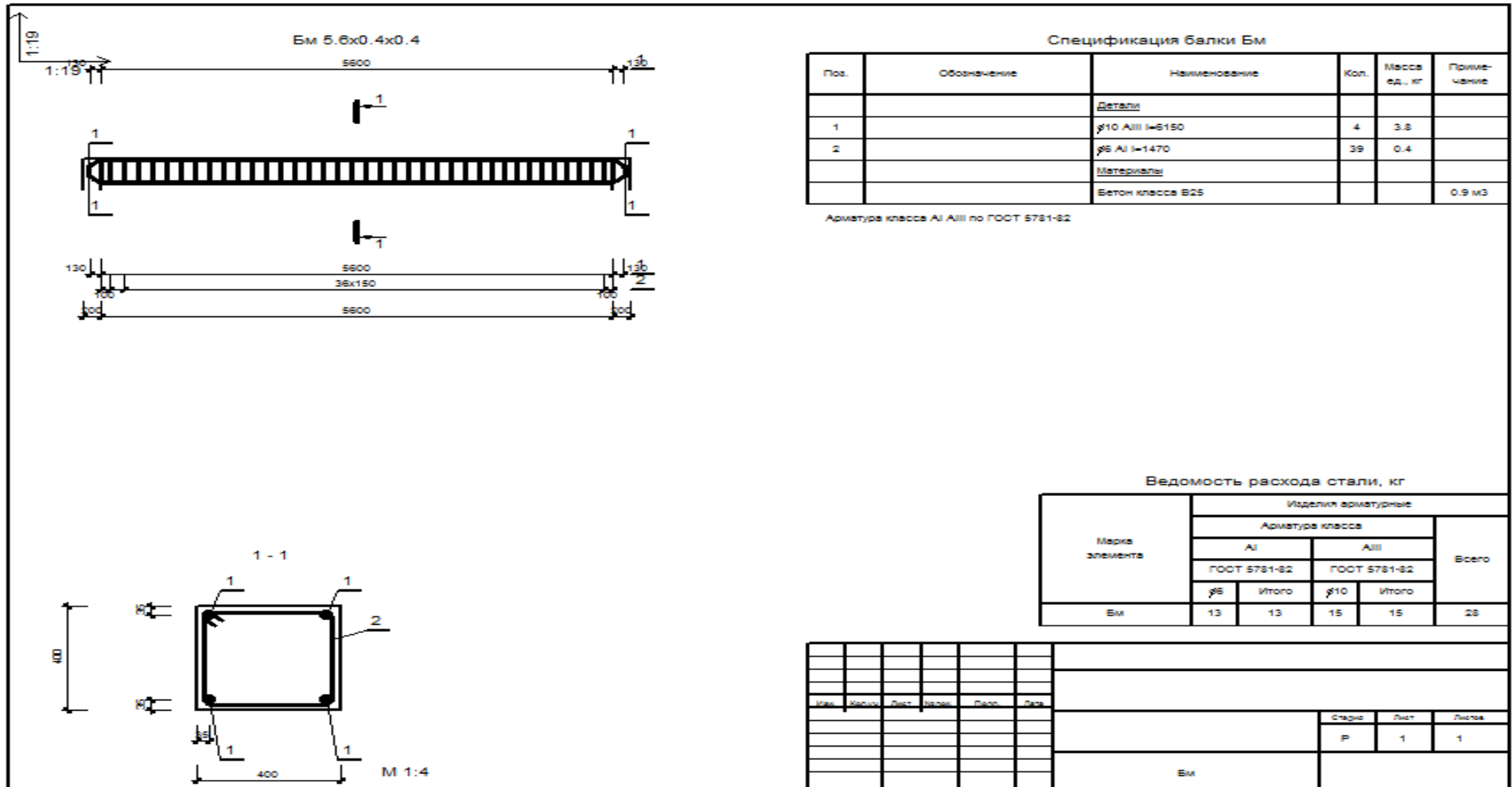


Рис. Д12 - Балка Б4. Кресления рабочего проекта

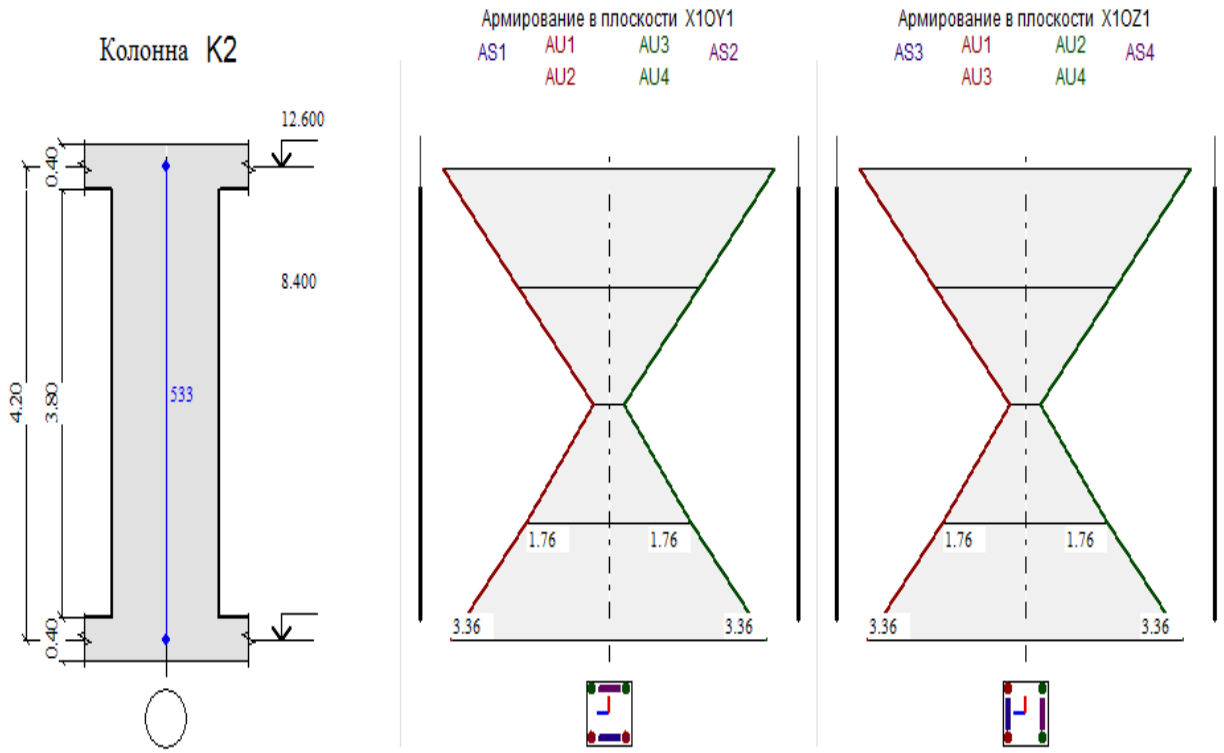


Рис. Д13 - Колонна К2. Епюра матеріалів

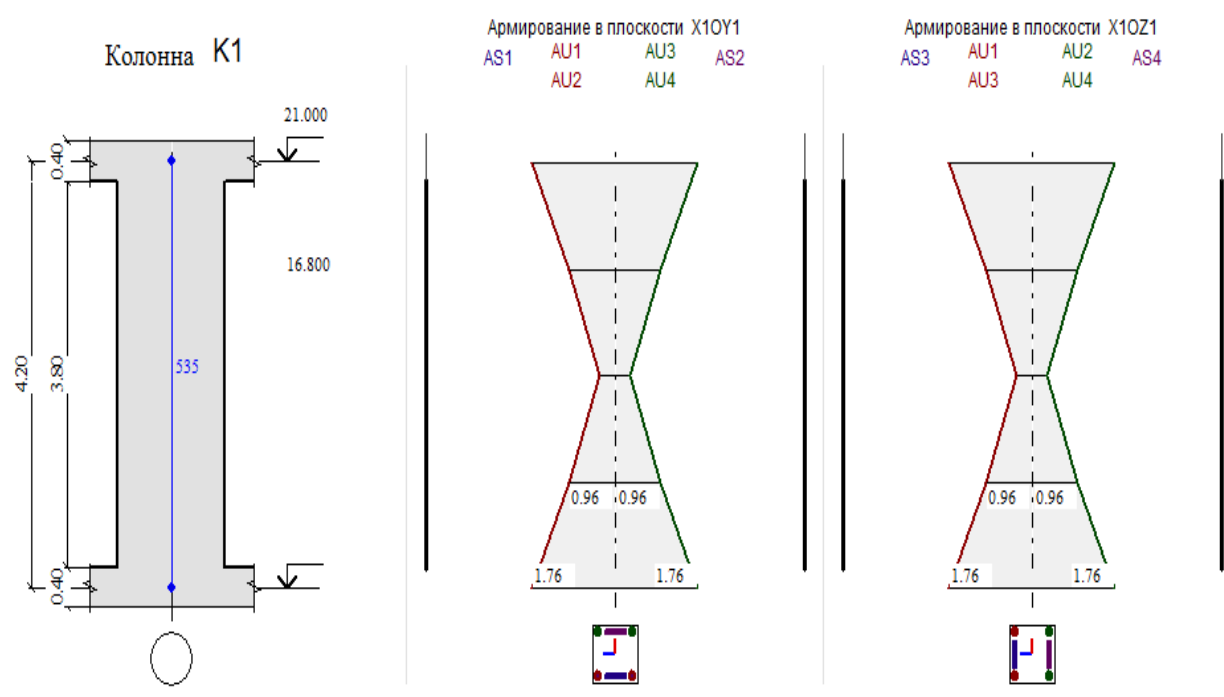


Рис. Д14 - Колонна К3. Епюра матеріалів

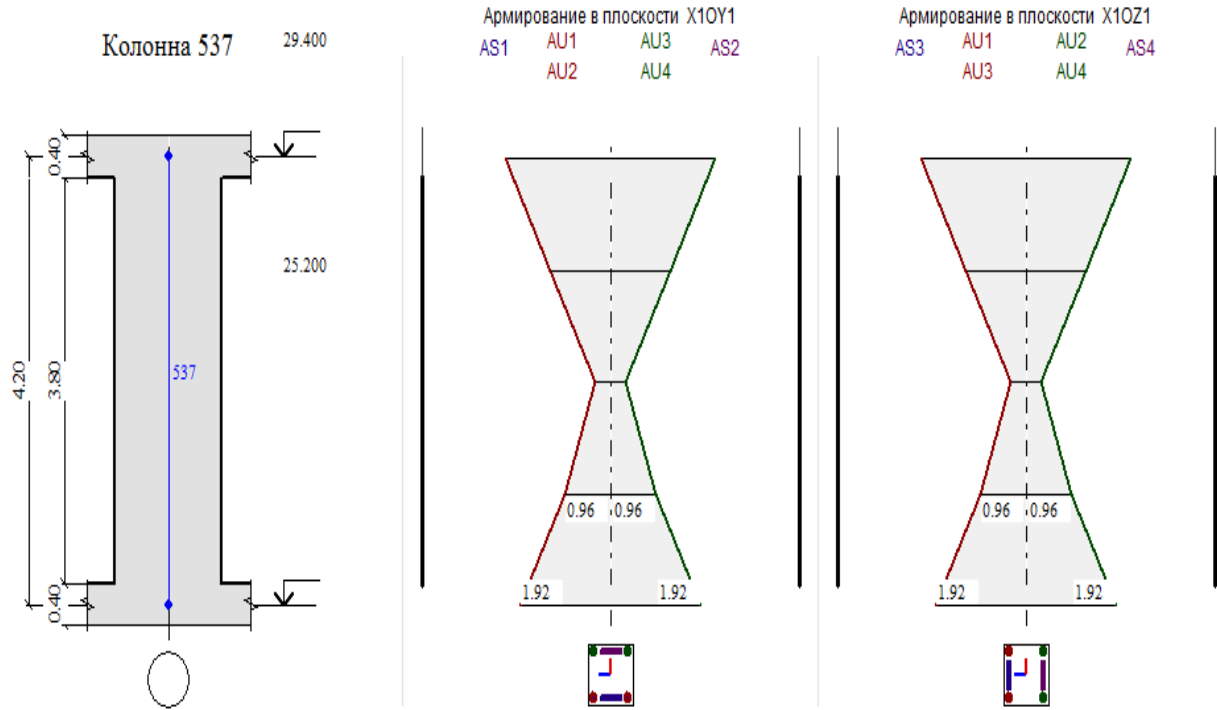


Рис. Д15 - Колонна К4. Епюра матеріалів

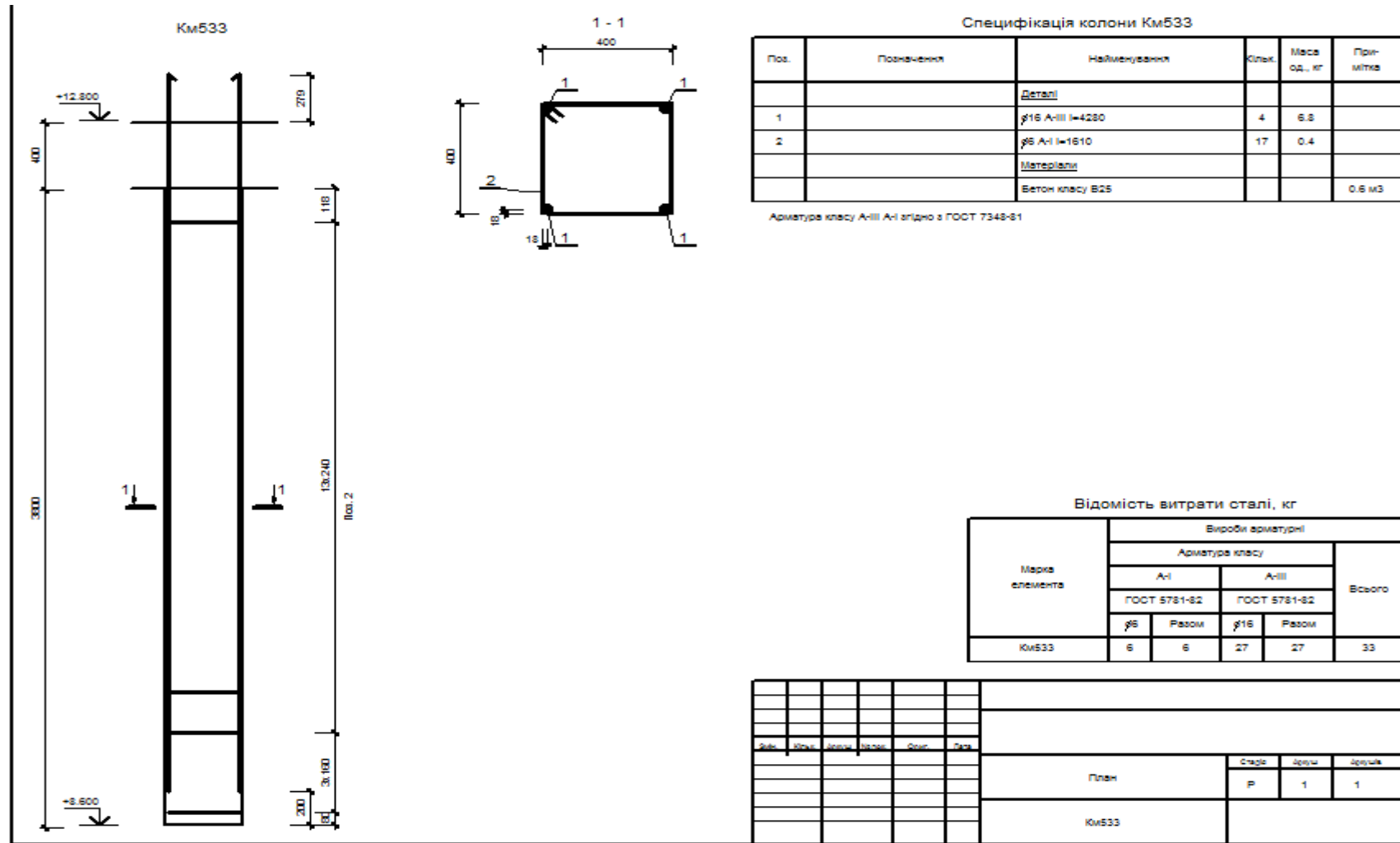


Рис. Д16 - Колона К2. Креслення робочого проекту

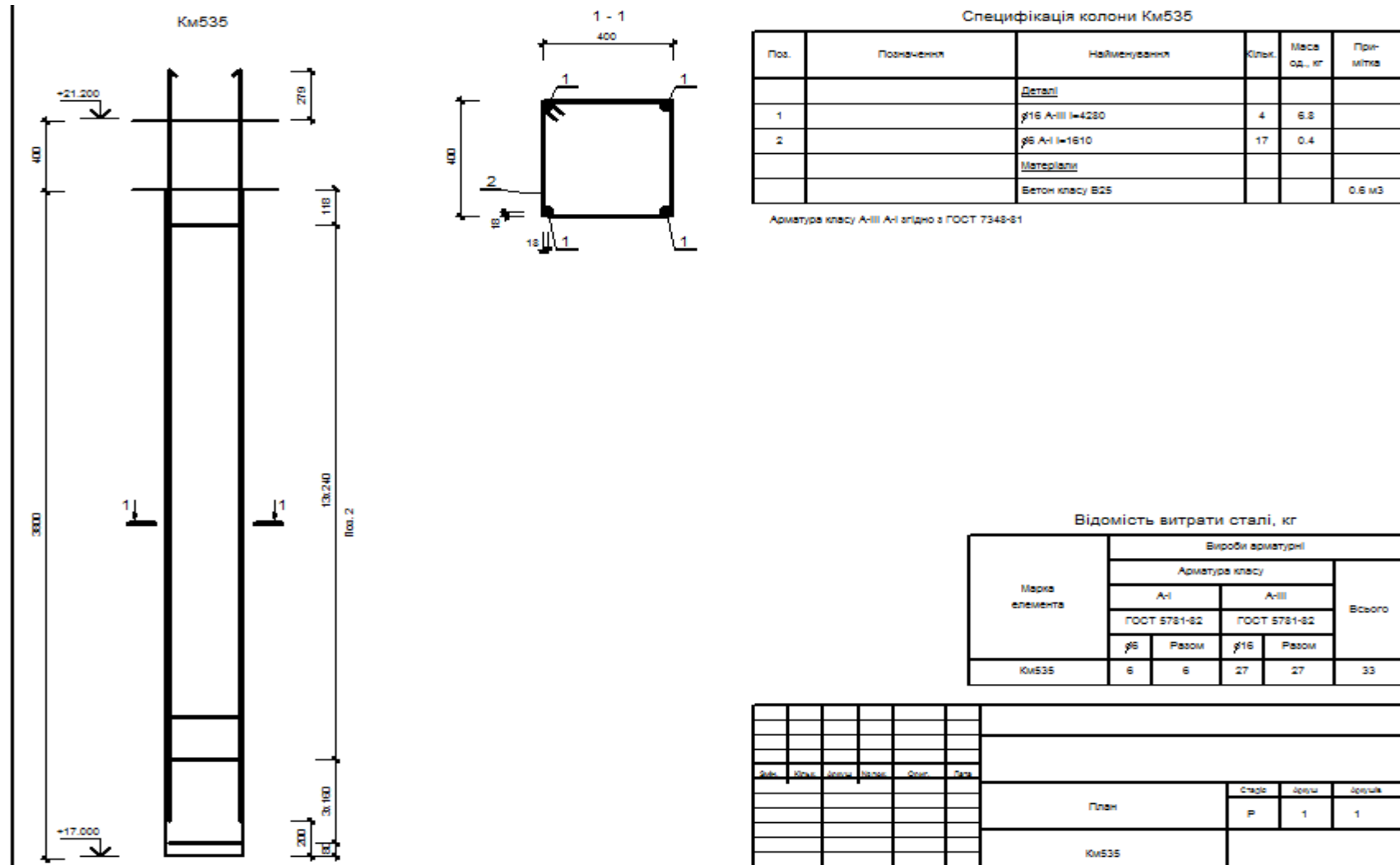
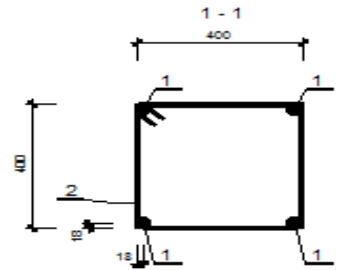
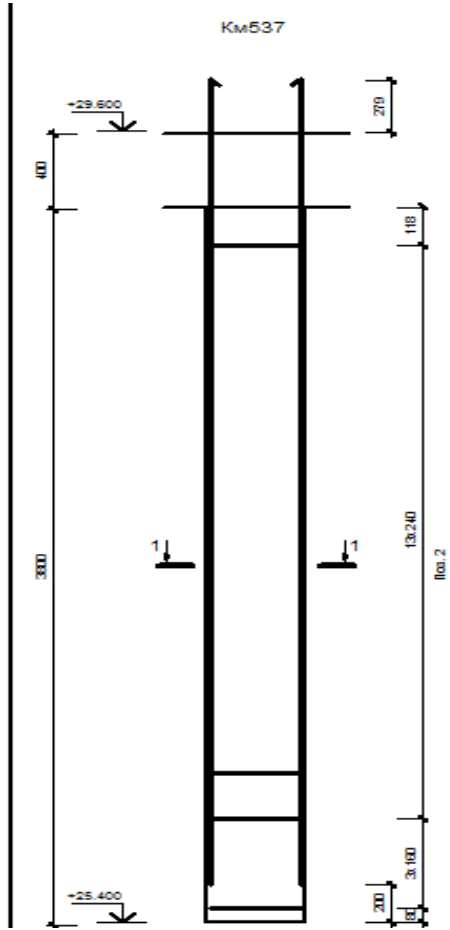


Рис. Д17 - Колона К3. Креслення робочого проекту



Специфікація колони Км537

Пос.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітка
<u>Деталі</u>					
1		ϕ16 А-III І=4280	4	6.8	
2		ϕ6 А-I І=1610	17	0.4	
<u>Матеріали</u>					
		Бетон класу B25			0.6 м3

Арматура класу А-III А-І згідно з ГОСТ 7348-81

Відомість витрати сталі, кг

Марка елемента	Вироби арматурні				Всього
	Арматура класу				
	А-I		А-III		
	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	
Км537	6	6	27	27	33

Роль	Дата	Місце	Стор.	Держ.	Держ.
План		Стор.	Р	1	1
Км537					

Рис. Д18 - Колона К4. Креслення робочого проекту

Таблица Д5 - Результаты попереднього підбору перетину колони К1
(фрагмент)

Колонны															
Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Проценты исчерпания несущей способности колонны по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УЗ1	УУЗ	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
Сечение: 3. Двутавр 10Б1															
Профиль: 10Б1; ГОСТ 26020 - 83															
Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*															
Сортамент: Двутавр с параллельными гранями полок типа Б(балочный)															
		КК1	Подобрано: 4. Двутавр 70Б1												
			Профиль: 70Б1; ГОСТ 26020 - 83												
			Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*												
1992	1	КК1	0.00	45	54	54	0	0	0	100	44	54	0	100	4.20
1992	2	КК1	0.00	45	45	45	45	0	0	0	44	45	0	44	4.20
1992	3	КК1	0.00	48	45	48	48	0	0	0	44	48	0	44	4.20
1992	4	КК1	0.00	56	45	50	50	0	0	0	44	56	0	44	4.20
1992	5	КК1	0.00	65	45	52	52	0	0	0	44	65	0	44	4.20
1993	1	КК1	0.00	65	45	52	52	0	0	0	44	65	0	44	4.20
1993	2	КК1	0.00	73	47	55	55	0	0	0	44	73	0	44	4.20
1993	3	КК1	0.00	82	47	59	59	0	0	0	44	82	0	44	4.20
1993	4	КК1	0.00	90	48	62	62	0	0	0	44	90	0	44	4.20
1993	5	КК1	0.00	99	48	67	67	0	0	0	45	99	0	45	4.20

Таблица Д6 - Результаты перевірки міцності підбраного перетину колони К1 (фрагмент)

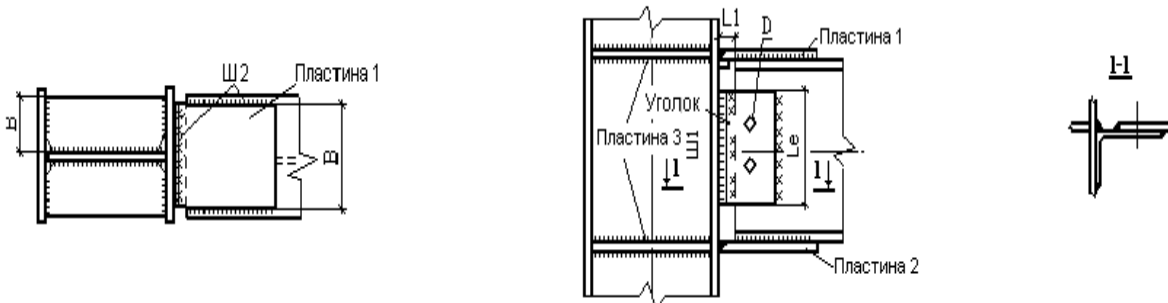
Колонны															
Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Проценты исчерпания несущей способности колонны по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УЗ1	УУЗ	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*												
1992	1	КК1	0.00	45	54	54	0	0	0	100	44	54	0	100	4.20
1992	2	КК1	0.00	45	45	45	45	0	0	0	44	45	0	44	4.20
1992	3	КК1	0.00	48	45	48	48	0	0	0	44	48	0	44	4.20
1992	4	КК1	0.00	56	45	50	50	0	0	0	44	56	0	44	4.20
1992	5	КК1	0.00	65	45	52	52	0	0	0	44	65	0	44	4.20
1993	1	КК1	0.00	65	45	52	52	0	0	0	44	65	0	44	4.20
1993	2	КК1	0.00	73	47	55	55	0	0	0	44	73	0	44	4.20
1993	3	КК1	0.00	82	47	59	59	0	0	0	44	82	0	44	4.20
1993	4	КК1	0.00	90	48	62	62	0	0	0	44	90	0	44	4.20
1993	5	КК1	0.00	99	48	67	67	0	0	0	45	99	0	45	4.20

Таблица Д7 - Результаты попереднього підбору перетину балки Б1
(фрагмент)

Балки															
Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Проценты исчерпания несущей способности колонны по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УZ1	УУZ	ГУ1	ГZ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
Сечение: 4. Двутавр 10Б1															
Профиль: 10Б1; ГОСТ 26020 - 83															
Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*															
Сортамент: Двутавр с параллельными гранями полок типа Б(балочный)															
		КК1	Подобрано: 4. Двутавр 70Б1												
			Профиль: 20Б1; ГОСТ 26020 - 83												
			Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*												
1992	1	КК1	0.00	45	54	54	0	0	0	100	44	54	0	100	4.20
1992	2	КК1	0.00	45	45	45	45	0	0	0	44	45	0	44	4.20
1992	3	КК1	0.00	48	45	48	48	0	0	0	44	48	0	44	4.20
1992	4	КК1	0.00	56	45	50	50	0	0	0	44	56	0	44	4.20
1992	5	КК1	0.00	65	45	52	52	0	0	0	44	65	0	44	4.20
1993	1	КК1	0.00	65	45	52	52	0	0	0	44	65	0	44	4.20
1993	2	КК1	0.00	73	47	55	55	0	0	0	44	73	0	44	4.20
1993	3	КК1	0.00	82	47	59	59	0	0	0	44	82	0	44	4.20
1993	4	КК1	0.00	90	48	62	62	0	0	0	44	90	0	44	4.20
1993	5	КК1	0.00	99	48	67	67	0	0	0	45	99	0	45	4.20

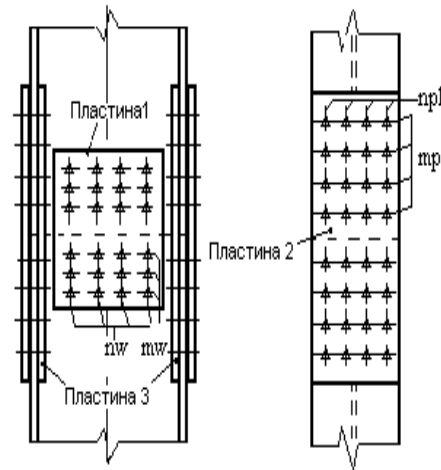
Таблица Д8 - Результаты перевірки міцності підбраного перетину балки Б1 (фрагмент)

Балки															
Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Проценты исчерпания несущей способности колонны по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УZ1	УУZ	ГУ1	ГZ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*												
1992	1	КК1	0.00	45	54	54	0	0	0	100	44	54	0	100	4.20
1992	2	КК1	0.00	45	45	45	45	0	0	0	44	45	0	44	4.20
1992	3	КК1	0.00	48	45	48	48	0	0	0	44	48	0	44	4.20
1992	4	КК1	0.00	56	45	50	50	0	0	0	44	56	0	44	4.20
1992	5	КК1	0.00	65	45	52	52	0	0	0	44	65	0	44	4.20
1993	1	КК1	0.00	65	45	52	52	0	0	0	44	65	0	44	4.20
1993	2	КК1	0.00	73	47	55	55	0	0	0	44	73	0	44	4.20
1993	3	КК1	0.00	82	47	59	59	0	0	0	44	82	0	44	4.20
1993	4	КК1	0.00	90	48	62	62	0	0	0	44	90	0	44	4.20
1993	5	КК1	0.00	99	48	67	67	0	0	0	45	99	0	45	4.20



Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Балка	Профиль	I20Б1;ГОСТ 26020 - 83	--
	Сталь	09Г2;ГОСТ 19281-73*	--
Колонна	Профиль	I70Б1;ГОСТ 26020 - 83	--
	Сталь	09Г2;ГОСТ 19281-73*	--
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Болты	Класс прочности	10.9	--
	Диаметр	2.00	см
Пластина 1	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	6.00	см
	Длина	7.50	см
	Толщина	1.00	см
Пластина 2	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	14.00	см
	Длина	7.50	см
	Толщина	1.00	см
Уголок	Профиль	L100 x 63 x 6;ГОСТ 8510 - 72	--
	Сталь	09Г2 гр.1;ТУ 14-1-3023-80	--
	Длина	15.00	см
Пластина 3	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	12.50	см
	Длина	66.00	см
	Толщина	1.00	см

Рис. Д19 - Узел примыкания балки Б1 до колони К1. Кресления рабочего проекта



Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Колонна1	Профиль	I70Б1;ГОСТ 26020 - 83	--
	Сталь	09Г2;ГОСТ 19281-73*	--
Колонна2	Профиль	I55Б2;ГОСТ 26020 - 83	--
	Сталь	09Г2;ГОСТ 19281-73*	--
Болты	Марка стали	40Х "селект"	--
	Диаметр	2.00	CM
Пластина 1	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	10.00	CM
	Длина	46.00	CM
	Толщина	0.80	CM
Пластина 2	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	22.20	CM
	Длина	26.00	CM
	Толщина	1.00	CM
Пластина 3	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	8.10	CM
	Длина	26.00	CM
	Толщина	1.00	CM

Рис. Д20 - Узел стыковки частей, из которых изготовлено колонну К1. Кресления рабочего проекта