

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

(повне найменування факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

(повне найменування кафедри)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»**

**БІЗНЕС-ЦЕНТР у м. Нововолинськ**

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи БЦІс-32

**СМАГЛЮК Андрій Михайлович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

**ПАХОЛЮК Орест Андрійович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу

допущено до захисту

«3» \_\_\_\_\_ 06\_\_\_\_\_ 2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

**АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну  
Кафедра будівництва та цивільної інженерії  
Ступінь вищої освіти бакалавр  
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво  
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
Індивідуальна освітня траєкторія здобувача промислове та цивільне будівництво  
Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 31 " грудня 2024 року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Смаглоку Андрію Михайловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра

БІЗНЕС-ЦЕНТР у м. Нововолинськ

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра Пахолок О.А., к.т.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від " 31 " грудня 2024 року № 489/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2025

р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра район будівництва, інженерно-геологічні умови будівельного майданчика, схеми планів, фасадів та розрізів будівлі.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

об'ємно-планувальне рішення; архітектурно-конструктивне рішення; інженерне обладнання (принципове вирішення водопостачання і водовідведення, теплозапостачання); будівельна фізика (теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни або покриття /розрахунок освітлення); техніко-економічні показники проєкту. Обґрунтування вибору конструкцій. Проєктування таких несучих конструкцій будівлі: монолітної плити перекриття і колон

Визначення номенклатури та об'ємів робіт; вибір методів виконання робіт; вибір кранів; розробка технологічної карти на виконання певного виду будівельних робіт, складання календарного плану або сіткового графіка будівництва; проєктування будівельного генерального плану об'єкта. Складання локального кошторису на загальнобудівельні роботи. Заходи з охорони праці, охорони навколишнього середовища при зведенні об'єкту.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Архітектурно-будівельна частина виконується на стадії робочого проекту (2 аркуші), включає: плани, фасади, розрізи, схеми елементів покриття, перекриття, покрівлі та фундаментів будівлі. Розрахунково-конструктивна частина виконується на стадії робочого проекту, викреслюють основні несучі конструкції запроєктованої будівлі, розраховані у розділі 2 (2 аркуші).

Розділ "Технологія та організація будівництва" (2 аркуші) виконується на стадії робочого проекту, включає проект виконання робіт, будівельний генеральний план, календарний або сітковий графік зведення об'єкту або технологічну карту на виконання певних робіт.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

Розділ	Ім'я, прізвище, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-будівельна частина	Задорожнікова І.В. доцент кафедри БЦ	31.12.2024	05.05.2025
2. Розрахунково-конструктивна частина	Ротко С.В. доцент кафедри БЦ	31.12.2024	10.05.2025
3. Технологія та організація будівництва	Пахолук О.А. доцент кафедри БЦ	31.12.2024	10.05.2025
4. Економічна частина	Пахолук О.А. доцент кафедри БЦ	31.12.2024	24.05.2025
5. Охорона праці	Пахолук О.А. доцент кафедри БЦ	31.12.2024	24.05.2025

7. Дата видачі завдання " 31 " грудня 2024 року.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перша контрольна перевірка. Архітектурно-будівельна частина	05.05.2025	
2	Друга контрольна перевірка. Розрахунково-конструктивна частина. Технологія та організація будівництва	10.05.2025	
3	Третя контрольна перевірка. Економічна частина. Охорона праці. Завершення випускної кваліфікаційної роботи	24.05.2025	
4	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	03.06.2025	
5	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	07.06.2025	
6	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	07.06.2025	
7	Захист випускної кваліфікаційної роботи	Графік роботи екзаменаційної комісії № 37: 23, 24 і 25 червня 2025 р.	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

Смаглюк А.М.  
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту \_\_\_\_\_  
(підпис)

Пахолук О.А.  
(ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

СМАГЛЮК А.М. Бізнес-центр у м. Нововолинськ. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій, списку використаних джерел, додатків.

Запроектована будівля бізнес-центру у м. Нововолинськ дозволить покращити ситуацію з працевлаштуванням і розвитком малого і середнього підприємництва одного з міст України. Тому тематика є актуальною.

В архітектурній частині розробляється зовнішній вигляд, внутрішнє планування, техніко-економічні показники. Графічна частина представлена двома аркушами (висоти, розрізи, плани, вузли).

У конструктивній частині виконано розрахунок монолітної плити перекриття і колон. Графічна частина представлена двома аркушами.

У розділі «Технологія та організація будівельного виробництва» визначені обсяги робіт по зведенню будівлі, описані методи та способи виконання основних будівельних робіт. Також наведено графік виконання робіт та будгетплан. Графічна частина представлена двома аркушами.

Економічна частина складається з локального кошторису на основні будівельні роботи. Кошторисна вартість склала 29 мільйонів 118 тисяч гривень. Основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори будівництва наведені в частині охорони праці.

**Ключові слова:** бізнес-центр, конструкції, технологія виконання робіт.

## SUMMARY

SMAHLIUK A.M. Business Center in Novovolynsk. Manuscript.

Bachelor's qualification work OP 192 "Construction and Civil Engineering" specialty "Construction and Civil Engineering". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025

Bachelor's qualification work consists of an introduction, 5 sections, conclusions and proposals, a list of sources used, appendices.

The designed building of the business center in Novovolynsk will improve the situation with employment and development of small and medium-sized businesses in one of the cities of Ukraine. Therefore, the topic is relevant.

In the architectural part, the exterior, interior planning, technical and economic indicators are developed. The graphic part is presented in two sheets (elevations, sections, plans, nodes).

In the constructive part, the calculation of the monolithic floor slab and columns is performed. The graphic part is presented in two sheets.

The section "Technology and organization of construction production" defines the scope of work on the construction of the building, describes the methods and methods of performing the main construction works. The schedule of work and the budget plan are also given. The graphic part is presented in two sheets.

The economic part consists of a local estimate for the main construction works. The estimated cost was 29 million 118 thousand hryvnias. The main dangerous and harmful production factors of construction are given in the section on labor protection.

**Keywords:** business center, structures, technology of work performance.

## Зміст

ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	6
1.1. Об'ємно-планувальне рішення .....	6
1.2. Архітектурно-конструктивне рішення.....	7
1.3. Інженерні мережі.....	8
1.4. Будівельна фізика.....	10
1.5. Техніко-економічні показники проекту.....	10
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	11
2.1. Обґрунтування вибору конструкцій.....	11
2.2. Проектування у програмі КОМПОНОВКА .....	11
2.2.1. Втілення віртуальної моделі будівлі .....	11
2.2.2. Збір навантажень .....	12
2.2.3. Розрахунок будівлі. Результати розрахунку .....	14
2.3. Розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття .....	20
2.4. Розрахунок і конструювання колон .....	25
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	35
3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт .....	35
3.2. Вибір методів виконання робіт.....	43
3.3. Вибір монтажних кранів.....	43
3.4. Складання календарного плану .....	43
3.5. Проектування будженплану об'єкта .....	44
Таблиця 3.4. Експлікація тимчасових споруд .....	44
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА .....	46
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	46
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ .....	46
ЛІТЕРАТУРА .....	52
ДОДАТКИ.....	54

## ВСТУП

На основі виданого завдання виконано кваліфікаційну роботу на тему:  
«Бізнес-центр у м. Нововолинськ».

Будівля має складну форму в плані. Габаритні розміри по осях 40,6 м×18,0 м. Типові поверхи мають висоту 3,6 м, технічний та підвальний поверхи мають висоту по 3,0 м.

Конструктивною схемою будівлі є монолітний залізобетонний каркас. Зовнішні та внутрішні стіни виконані з газосилікатних блоків, а також легких конструкцій з металевим каркасом, обшитих гіпсокартоном. Ми обирали ці рішення, виходячи з технологічних завдань, вимог генплану та, звісно, враховуючи наявність будівельних матеріалів у нашому регіоні (Волинська область).

Основним завданням даної роботи є реалізація навиків роботи з проектно-технічною документацією, вміння дати відповідь на такі питання :

- початок і період будівництва, зміни характеру експлуатації або технологічних процесів;

- об'ємно-планувальних і конструктивних рішень: знайомство з робочими кресленнями споруди (архітектурно-будівельними, конструкторськими, внутрішніх інженерних мереж, зовнішніх комунікацій, інженерного обладнання), з розрахунковими навантаженнями і діями, із заходами щодо захисту конструкцій;

- інженерно-геологічних умов будівництва і експлуатації;

- технологія виконання будівельних робіт і т.п.

Будівлі і споруди, які проектуються і споруджуються, повинні відповідати таким вимогам:

- мати високу надійність, тобто виконувати задані їм функції в певних умовах експлуатації протягом заданого часу;

- бути зручними і безпечними в експлуатації, що досягається раціональним плануванням приміщень, розташуванням входів, засобів пожежогасіння і т.п.;

- дозволяти достатньо просто і ефективно робити технічне обслуговування і ремонт, тобто мати зручні підходи до конструкцій, введень інженерних систем для обстеження і обслуговування з гранично низькими витратами на допоміжні операції, дозволяти застосовувати сучасні засоби механізації, різні пристрої для обслуговування важкодоступних конструкцій тощо;

- бути економічними в процесі експлуатації, що досягається застосуванням матеріалів і конструкцій зі збільшеним терміном служби, а також мінімальними затратами на опалення, вентиляцію, освітлення, водовідведення і водопостачання.

# РОЗДІЛ 1

## АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 1.1. Об'ємно-планувальне рішення

#### Характеристика функціонального процесу

Наш проєкт передбачає будівництво шестиповерхового бізнес- центру, який відповідатиме всім сучасним конструктивним, технологічним, експлуатаційним та функціональним вимогам. Ми застосували передові будівельні матеріали та інноваційні технології, щоб забезпечити високу якість та довговічність об'єкта.

Будівля має складну форму в плані. Габаритні розміри по осях 40,6 м×18,0 м. Типові поверхи мають висоту 3,6 м, технічний та підвальний поверхи мають висоту по 3,0 м.

Розташування об'єкта на ділянці враховує його громадське призначення та оптимально інтегроване в міське середовище.

Конструктивною схемою будівлі є монолітний залізобетонний каркас. Зовнішні та внутрішні стіни виконані з газосилікатних блоків, а також легких конструкцій з металевим каркасом, обшитих гіпсокартоном. Ми обирали ці рішення, виходячи з технологічних завдань, вимог генплану та, звісно, враховуючи наявність будівельних матеріалів у нашому регіоні (Волинська область).

Основний вхід до центру запроектований з боку головного фасаду, що підкреслює його статус. Додатковий вхід для обслуговуючого персоналу та співробітників кафе передбачений з північного фасаду, що забезпечує функціональність та зручність експлуатації.

Рельєф ділянки організовано таким чином, щоб забезпечити ефективно відведення поверхневих вод. Для цього передбачені оптимальні ухили 30–50%, що направляють воду до лотків, а потім – до міської каналізації. Проїжджа частина буде обмежена бетонними бордюрами, що також сприятиме відведенню води.

Перед початком будівельних робіт буде знято рослинний шар ґрунту та переміщено на ділянки, вільні від забудови, для подальшого використання при влаштуванні газонів. Надлишковий ґрунт буде вивезено для рекультивації малопродуктивних земель.

Навколо будівлі передбачається мощення шириною 1,0 м з ухилом 1:10. Для збору сміття будуть встановлені переносні урни та контейнери. Проїжджа частина доріг матиме ширину 3,5 м та буде покрита асфальтобетоном.

Додатково передбачено висадку саджанців дерев та кущів для озеленення, влаштування доріжок та майданчиків, встановлення ліхтарів, лавок, урн та баків для сміття.

## 1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Конструктивна схема будівлі, як уже згадувалося, це монолітний залізобетонний каркас, що забезпечує високу міцність та жорсткість.

Фундамент запроектований як суцільна залізобетонна монолітна плита товщиною 600 мм з бетону класу С12/15. Перед влаштуванням фундаментної плити виконується підготовка з бетону класу С8/10. Горизонтальна гідроізоляція передбачена у два шари гідроізолу на бітумній мастиці. Аналогічно, для вертикальної гідроізоляції фундаменту та стін підвалу також використовується гідроізол на бітумній мастиці. Стіни підземного поверху будуть монолітними.

Зовнішні та внутрішні несучі стіни надземної частини будівлі запроектовані з газосилікатних блоків АЕРОС товщиною 380 мм. Додатково, передбачена конструкція вентиляованого фасаду, що включає утеплювач (200 мм), повітряний прошарок (80 мм) та зовнішнє облицювання (20 мм).

Колони каркасу – монолітні залізобетонні, квадратного перерізу 300×300 мм, з бетону класу С16/20. Армування здійснюється поздовжньою робочою арматурою класу А400С та поперечною арматурою А240С згідно з [41].

Перекрыттям є плити монолітні із залізобетону товщиною 200 мм. Армування плити перекрыття виконується робочою поздовжньою та поперечною арматурою класу А400С [41], а бетон для перекрыття використовується класу С20/25 [42]. Сходи також монолітні.

Перегородки запроектовані з повнотілої цегли марки М75 та з конструкцій металевих каркасів. Вони обшиті гіпсокартоном із внутрішньою звукоізоляцією згідно з вимогами.

Покрівля – це багатошарова конструкція над плитою перекрыття, що включає:

- Шар керамзитобетону товщиною 150 мм, який формує ухил 6%,.
- Цементно-піщану стяжку 50 мм.
- Пароізоляцію.
- Утеплювач – плити пінополістирольні екструдовані 200 мм.
- ПВХ мембрану PROTAN G - 1.6 мм.
- Геотекстиль.
- Баластний шар.

Дах проектується згідно з вимогами [19].

Підлоги у будівлі передбачені паркетні та з покриттям керамічними плитками. У санвузлах та ванних кімнатах підлоги будуть з керамічної плитки плюс два шари гідроізоляції. Рівень підлоги в цих приміщеннях буде на 2 см нижчим від рівня підлоги суміжних приміщень. Гідроізоляція заводиться на 30 см на стіну та захищається плінтусами з цементного розчину.

### 1.3. Інженерні мережі

#### Протипожежні заходи

Протипожежні заходи розроблено згідно з [27]. Для забезпечення належного рівня пожежної безпеки передбачено:

- автоматичну пожежну сигналізацію.
- автоматичне відключення вент. системи при пожежі.
- систему сповіщення та управління евакуацією, подачу звукових сигналів.
- встановлення світлових панелей «Вихід».
- подачу води для пожежогасіння від пожежних кранів.
- подачу води від гідрантів для гасіння пожежі зовні.
- блискавкозахист.

Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення, а також використані матеріали, забезпечують запобігання поширенню вогню. Під час експлуатації будівля буде забезпечена вогнегасниками та іншими первинними засобами пожежогасіння.

#### Водопостачання

Передбачено централізоване водопостачання від міських мереж. Якість води відповідає вимогам [43]. Водопровідна мережа прокладена вздовж майданчика з пластикових труб  $\varnothing 100$  мм на глибині 2,3–2,8 м (до верху). На ній розташовані пожежні гідранти. На вводі водопроводу передбачається встановлення лічильника холодної води.

Передбачено систему господарсько-питного водопроводу. Гаряче водопостачання від електричних бойлерів. Підведення всередині виконується трубами з поліпропілену в підлозі.

#### Водовідведення

Відведення стічних вод буде у побутову систему. Внутрішня мережа з пластикових труб. Стояки  $\varnothing 50$  мм (для мийок, умивальників, душових піддонів) та  $\varnothing 100$  мм (для унітазів). Водовідвідні випуски мають такий самий діаметр, як і стояки, ухил  $i=0.02$ .

На першому та третьому поверхах на стояках встановлено ревізії 1.0 м від підлоги. На відвідних лініях та випусках передбачено прочистки. У фундаментах залишено отвори на 40 мм більші за діаметр випуску. Зазор заповнюється піною та герметиками.

Гідравлічний розрахунок внутрішнього водоводу - за максимальною секундною витратою стічних вод. Розрахункова витрата:

$$q_c = 0.32 + 1.6 = 1.92 \text{ л/с.}$$

Пропускна здатність стояка 100 мм з відводами під  $90^\circ$  - 3.21 л/с. Переріз достатній.

Витрата мийкою 0.3 л/с.

Ймовірність дії приладів (53 шт.) для 300 чол.

$$P = \frac{q_{h,r,u} \cdot U}{3600 \cdot q_0 \cdot N} = \frac{13,5 \cdot 300}{3600 \cdot 0,3 \cdot 53} = 0,07.$$

Максимальна витрата на господарсько-питні потреби

$$q_{p.gosp} = 5,03 + 0,32 = 5,32 \text{ л/с.}$$

Діаметр вводу та лічильник – Ø50 мм.

### Опалення

Джерело тепlopостачання є міська теплова мережа. Теплоносій є вода з температурою 95/70°C. Об'єкт підключається до системи через індивідуальний тепловий пункт, обладнаний приладами обліку теплоспоживання та автоматизованими вузлами приготування теплоносіїв для систем опалення. Трубопроводи систем опалення в опалюваних приміщеннях прокладаються відкритим способом.

Облік витрат теплової енергії лічильником типу "ГОРИНЬ-С". Трубопроводи покриваються тепловою ізоляцією, вони мають ухил 0.002 в бік ТП. Ввід тепла виконаний у торці будівлі.

Розрахунок витрат тепла на опалення

$$Q_0 = q_0 \times V_6 \times (t_6 - t_3) \times \alpha = 0,38 \times 17440,3 \times (18 - (-25)) \times 1,06 = 302106,7 \text{ Вт.}$$

### Вентиляція

Вентиляція приміщень забезпечується організованим припливом повітря. Допускається децентралізований приплив зовнішнього повітря локальними рекуператорами. Системи опалення та вентиляції проєктуються згідно з [8].

### Зовнішнє електропостачання, електроосвітлення та електрообладнання

Електропостачання об'єкта розроблено відповідно до виданих технічних умов.

Категорія надійності електропостачання – II.

Встановлена потужність 195 кВт.

Розрахункова потужність 153 кВт.

Розрахунковий струм 245 А.

Коефіцієнт потужності 0.95.

Передбачено електропостачання по двох кабельних лініях 0.4 кВ від різних секцій шин ЗТП-315. У ЗТП-315 встановлено лінійну та секційну панелі ЩО-70. На ВРП передбачено облік електроенергії.

Електроосвітлення території виконано світильниками з ЛЕД лампами на металевих опорах. Мережа освітлення – кабельна. Управління електроосвітленням здійснюється з приміщення чергового.

Проектом також передбачено:

Електропостачання струмоприймачів передбачено від мережі 380/220 В за системою заземлення TN-C-S.

Розподільча мережа виконується приховано у сталевих трубах, групова – приховано у сталевих трубах, кабелем відкрито та в електротехнічному коробі. У розеточній мережі встановлено ПЗВ.

Загальне освітлення приміщень передбачено світильниками з ЛЕД лампами.

Мінімальні норми освітлення прийняті за [5]. Передбачені такі види освітлення:

Робоче – всюди.

Аварійне – в кімнаті чергового, електрощитовій, вузлі вводу.

Евакуаційне – в коридорах, сходових клітках.

Встановлення електроустановок ведеться згідно з ПУЕ.

#### 1.4. Будівельна фізика

№	Матеріал	Товщина, м	Опір теплопередачі, м <sup>2</sup> К/Вт
1	Розчин штукатурний ( $\rho=1700$ , $\lambda=0,87$ )	0,02	5,956
2	Кладка з керамічної цегли ( $\rho=1800$ , $\lambda=0,81$ )	0,38	
3	Плити Rockwool FRONTROCK SUPER ( $\rho=150/80$ , $\lambda=0,0377$ )	0,20	

#### 1.5. Техніко-економічні показники проекту

Площа забудови 775 м<sup>2</sup>

Будівельний об'єм 18730,11 м<sup>3</sup>

Загальна корисна площа 5151,7 м

Робоча площа 4321,3 м

Площа асфальтобетонного покриття 150,3 м<sup>2</sup>

Площа плиткового покриття 103,3 м<sup>2</sup>

Площа озеленення 120,4 м<sup>2</sup>

$K_{заб} = S_{заб} / S_{д} = 67,8\%$

$K_{оз} = S_{оз} / S_{д} = 10,3\%$

## **РОЗДІЛ 2**

### **РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА**

#### **2.1. Обґрунтування вибору конструкцій**

Використання монолітних залізобетонних конструкцій дає якісні показники за надійністю та можливостями до випробування. Цей метод будівництва дає можливість створювати виразні конструктивні форми і використовувати нові конструкції з характерною малою матеріаломісткістю.

Монолітний залізобетонний фундамент - такий тип фундаменту, котрий широко застосовується в будівництві фундаментів цегляних та блокованих будівель та споруд з залізобетонними перекриттями підвищеної ваги. Також при наявності нерівномірних ґрунтів найефективнішим є використання монолітних фундаментів. Такий тип фундаментів є одним з найбільш надійних і часто використовується при зведенні багатоповерхових будинків.

Монолітний фундамент дає можливість знижувати тиск на ґрунт до  $0,1 \text{ кг/см}^2$  через свою характерну площу і просторове планування, і також сприймати знакозмінні навантаження, які виникають при переміщеннях ґрунтів.

Серед переваг використання монолітного перекриття можна виділити:

- економія на дорогих вантажних і розвантажувальних роботах, на прикладі збірних залізобетонних перекриттів;
- якість бетонної поверхні є вищою (відсутні шви стикування)
- можливість втілення складних архітектурно-конструктивних завдань.

#### **2.2. Проектування у програмі КОМПОНОВКА**

##### **2.2.1. Втілення віртуальної моделі будівлі**

Просторовий каркас був виконаний в програмі МОНОМАХ 4.5.

По заданій сітці планування була сформована модель будівлі. Для цього була використана програма КОМПОНОВКА. Конструктивні елементи, як фундаменти, стіни, перекриття, колони, діафрагми жорсткості та покриття, були розташовані згідно вузлів сітки плану, методом введення координат в форматі діалогу.

Вертикальні навантаження на конструкцію були задані у вигляді:

- лінійного навантаження, прикладеного до плит перекриття, яке враховує вагу самонесучих стін;
- рівномірно розподіленого навантаження по всій площині плити від власної ваги підлоги (постійне навантаження);
- рівномірно розподіленого змінного навантаження по площині плити, яке включає вагу меблів, технологічного обладнання та присутності людей.

Власна вага конструктивних елементів враховується в розрахунках автоматично відповідно до заданих характеристик матеріалів і геометричних параметрів. Для врахування горизонтальних навантажень, зокрема вітрових,

необхідно ввести дані щодо адміністративного району будівництва та вказати напрямок прикладання навантаження.

Розрахункова схема будівлі генерується автоматизовано на основі вхідних параметрів. У процесі розрахунку виконується аналіз статичних і динамічних навантажень, за результатами якого визначаються переміщення, внутрішні зусилля та напруження в усіх конструктивних елементах будівлі відповідно до заданих комбінацій навантажень.

За результатами розрахунку будівлі методом скінченних елементів (МСЕ) здійснюється підбір оптимальних перерізів конструктивних елементів з подальшою перевіркою їх несучої здатності. Формується пояснювальна записка, а також забезпечується можливість експорту розрахункових даних до спеціалізованих програм для подальшого конструктивного проектування елементів.

### 2.2.2. Збір навантажень

У розрахунку будівлі були враховані наступні типи навантажень:

- власна вага конструкцій покриття та перекриття;
- корисне (експлуатаційне) навантаження на перекриття;
- снігове навантаження відповідно до нормативної величини для району будівництва;
- вітрове навантаження з урахуванням розташування об'єкта та нормативного вітрового тиску.

Навантаження у ПК МОНОМАХ задавали наступним способом згідно з [44]:

- До розрахункової схеми були прикладені навантаження у їх експлуатаційних значеннях;
- У параметрах вітрового навантаження (діалогове вікно **Вітер по ДБН**) задавали коефіцієнт надійності для експлуатаційного рівня навантаження  $\gamma_{fe} = 0,21$  (забезпечує коректне врахування вітрового впливу у розрахунковій схемі);
- У діалоговому вікні **Коефіцієнти**, значення коефіцієнтів надійності задавали у вигляді відношення коефіцієнтів для розрахунку за граничним станом до коефіцієнтів для розрахунку за експлуатаційним значенням навантажень ( $\gamma_{fm} / \gamma_{fe}$ ).

При такому підході в програмному комплексі МОНОМАХ для розрахунку арматури на міцність застосовуються граничні навантаження, тоді як для перевірки конструкцій на тріщиностійкість використовуються експлуатаційні навантаження.

Таблиця 2.1. Збір навантажень

Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнти		Розрахункове граничне навантаження, кН/м <sup>2</sup>
		$\gamma_{fm}$	$\gamma_n$	
<b>Постійне</b>				
Гідропінополіуретан $\delta = 0,025\text{м}, \rho = 6\text{кН/м}^3$	0,150	1,2	0,95	0,180
Цементна стяжка, $\delta = 0,05\text{м}, \rho = 11\text{кН/м}^3$	0,550	1,3	0,95	0,715
Пароізоляція, $\delta = 0,005\text{м}, \rho = 1\text{кН/м}^3$	0,005	1,2	0,95	0,006
Екструдований пінополістирал, $\delta = 0,2\text{м}, \rho = 3,5\text{кН/м}^3$	0,700	1,3	0,95	0,910
Стяжка, $\delta = 0,002\text{м}, \rho = 1,8\text{кН/м}^3$	0,0036	1,2	0,95	0,0043
Плита покриття монолітна $\delta = 0,2\text{м}, \rho = 25\text{кН/м}^3$	автоматичне врахування програмою			
Всього:	1,41			1,811
<b>Змінне</b>				
Снігове	1,21	1,14	0,95	1,371
<b>Повне</b>	2,61			3,181

**Снігове навантаження**

Сніговий район для м. Нововолинськ – І. Характеристичне значення ваги снігового покриву 1200 Па (згідно з [44]). На плиту покриття прикладаємо характеристичне значення снігового навантаження.

Таблиця 2.2. Збір навантажень на 1м<sup>2</sup> перекриття

Вид навантаження	Характеристичне навантаження кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності за навантаж.	Розрахункове граничне навантаження кН/м <sup>2</sup>
<b>Постійне</b>			
Керамічна плитка $\delta = 0,015\text{м}, \rho = 26,0\text{кН/м}^3$	0,390	1,1	0,429
Цем.-піщана стяжка М150, $\delta = 0,01\text{м}, \rho = 18\text{кН/м}^3$	0,180	1,2	0,216
Звукоізоляція: плити пінополістерольні XPS $\delta = 0,04\text{м}, \rho = 0,35\text{кН/м}^3$	0,014	1,3	0,018
Монолітна плита перекриття $\delta = 0,2\text{ м}, \rho = 25\text{ кН/м}^3$	автоматичне врахування програмою		
Всього:	0,584		0,663
<b>Змінне</b>			
Корисне	1,20		1,44
у т.ч. квазіпостійне	0,35	1,2	0,42
короткочасне	1,15		1,38
Всього:	2,7		3,24

Отримані навантаження вводяться в програмне забезпечення МОНОМАХ для аналізу плит покриття та перекриття. Власна вага колон, стін і перегородок автоматично враховується системою після їх розміщення на схемі з відповідним визначенням параметрів, таких як розміри перерізів та характеристики матеріалів.

### Вітрове навантаження

Місто Нововолинськ віднесено до вітрового району I. Характеристичне значення вітрового тиску для цього району становить 500 Па відповідно до вимог [44].

#### 2.2.3. Розрахунок будівлі. Результати розрахунку

Після завантаження схеми із відповідними навантаженнями виконується розрахунок у програмному комплексі «КОМПОНОВКА ПК МОНОМАХ 4.5». Отримані результати використовуються для подальшого розрахунку та проектування окремих конструктивних елементів будівлі.

Під час розрахунку програмне забезпечення проводить автоматичну діагностику моделі та повідомляє про виявлені помилки через діалогове вікно. У випадку, якщо кілька поверхів мають ідентичну конфігурацію та навантаження, для оптимізації процесу створюється розрахунок лише одного поверху, після чого його схема та результати автоматично копіюються на інші поверхи. Такий підхід значно скорочує час розрахунку всієї будівлі.

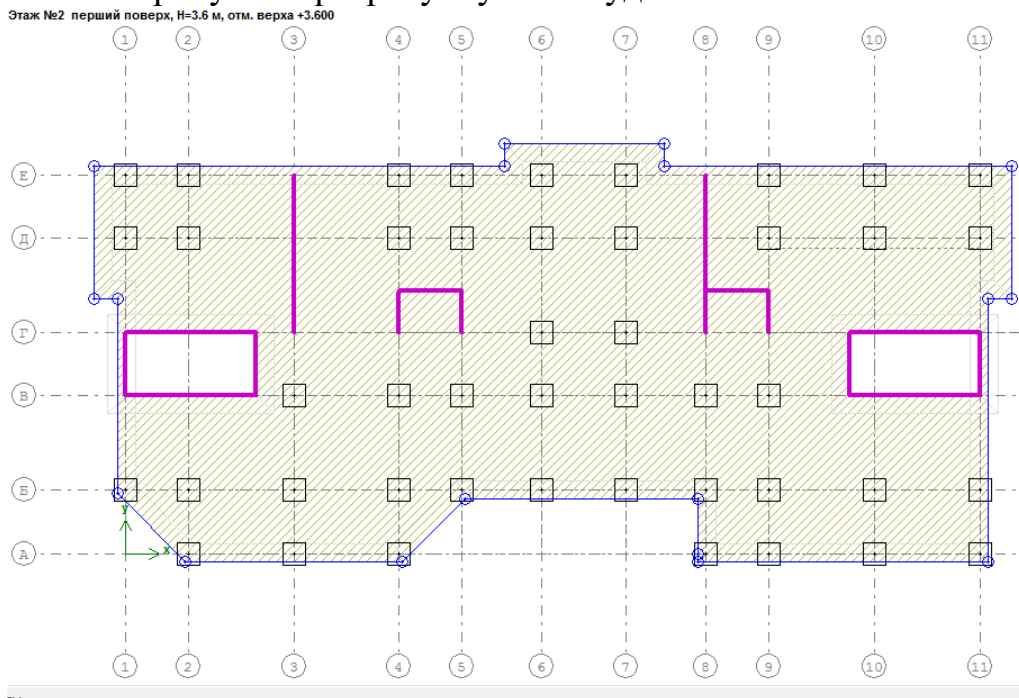


Рис. 2.1. Типовий поверх. Розрахункова схема

Наступним етапом є виконання розрахунку методом скінченних елементів (МСЕ), який є обов'язковим і слугує основою для прийняття остаточних результатів. Для більшості поверхів розрахункової схеми застосовується укрупнений крок триангуляції плит і стін – 3 м. Водночас для нижніх трьох поверхів та останнього поверху, де необхідна підвищена точність розрахунку, крок триангуляції зменшено до 1,5 м.

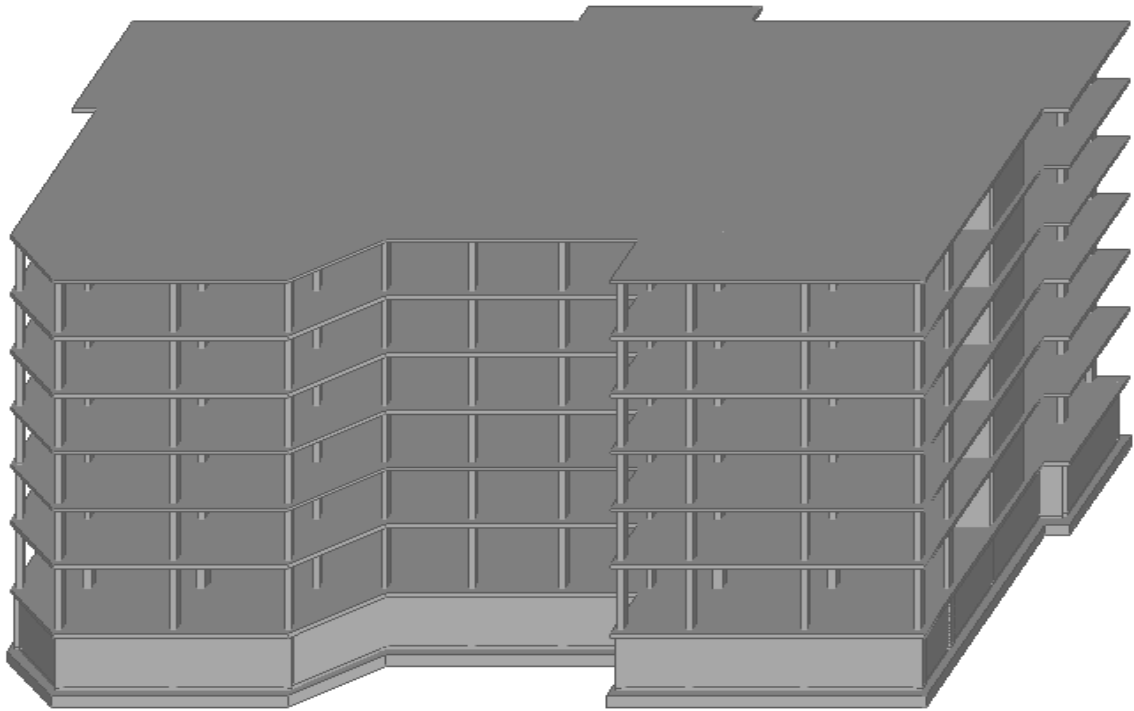


Рис. 2.2. Розрахункова схема у тривимірному зображенні

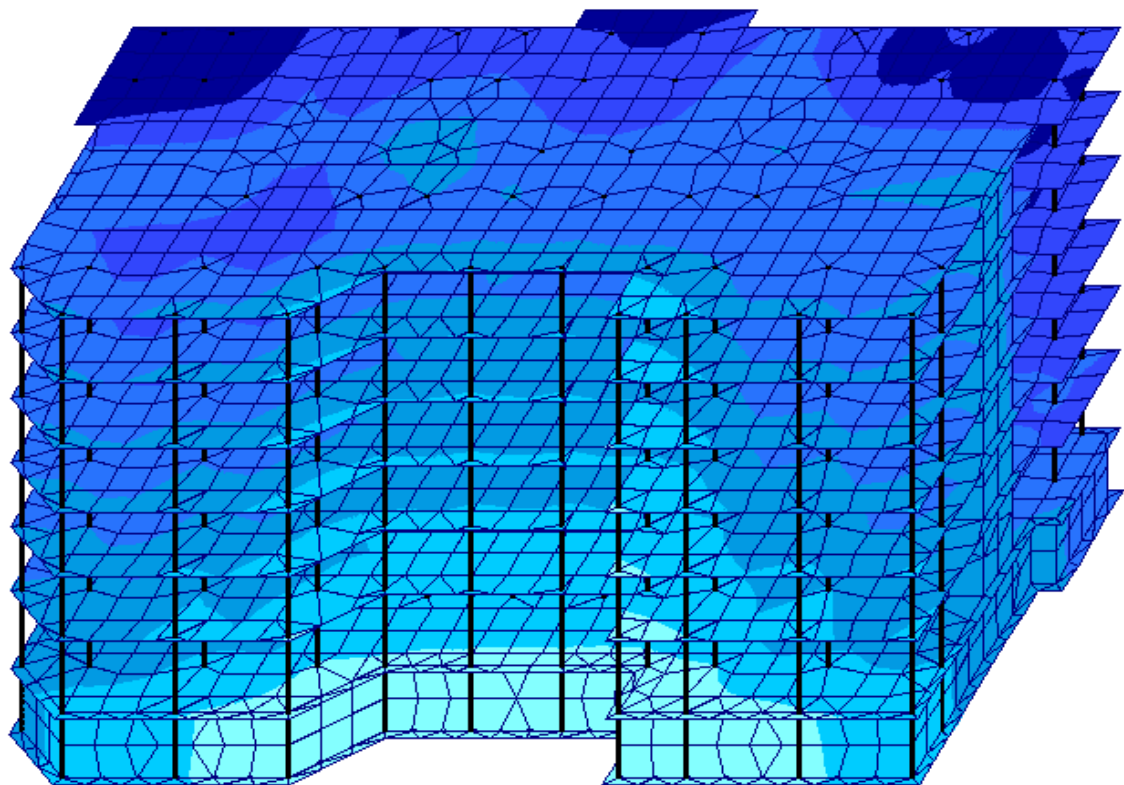
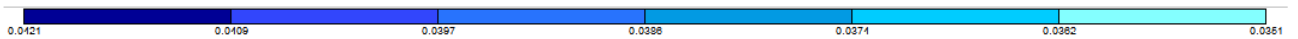


Рис. 2.3. Результати розрахунку МСЕ

## Результати розрахунку конструктивних елементів 1-го поверху будівлі.

Верх підколонника -3 м, підшва фундаменту -3.8 м.

Рамносвязевий розподіл навантажень

Питома вага ґрунту 17.652 кН/м<sup>3</sup>, зчеплення 0.02 МПа

### Матеріали

Назва	Тип	Модуль пружн., МПа	Коеф. Пуассона	Питома вага, кН/м <sup>3</sup>	Деталі
1. фундаментна плита	Залізобетон	23000	0.2	24.517	C15, A400C, A400C
2. колона	Залізобетон	27000	0.2	24.517	C20, A400C, A240C
3. плити перекриття	Залізобетон	29420.4	0.2	24.517	C25, A400C, A400C
4. стіна монолітна	Залізобетон	27000	0.2	24.517	C20, A400C, A240C

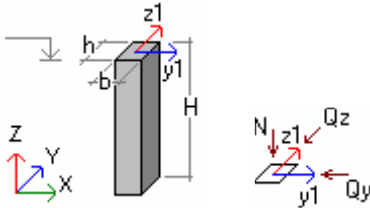
### Вертикальні навантаження

Постійне, кН	Тривале, кН	Короточасне, кН
Навантаження на відм. низу стін і колон 1-го пов.		
46378.141	1513.063	5880.762
Вага фундаментних плит і дод. навантаження на них		
15115.804	269.738	886.282

### Вітрове навантаження

Пов.	Вітер 1, Період коливань = 0.31 с		Вітер 2, Період коливань = 0.31 с	
	Навантаження, кН		Навантаження, кН	
7	8.983		10.369	
6	17.547		20.255	
5	17.128		19.771	
4	16.466		19.008	
3	14.231		16.427	
2	22.166		25.587	

### Колони

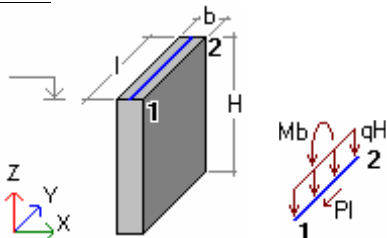


№	Вид	Постійне	Тривале	Кр. часне.	Сейсміка 1	Сейсміка 2	Вітер 1	Вітер 2
Пов №1 Колона №1 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%								
1_1	N	283.236	10.893	43.26	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №2 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%								
1_2	N	315.828	12.691	50.401	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №3 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%								
1_3	N	451.896	19.389	75.987	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №4 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%								
1_4	N	489.779	21.628	83.948	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №5 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%								
1_5	N	309.293	12.418	49.316	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колонна №6 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%								
1_6	N	306.3	12.278	48.761	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №7 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%								
1_7	N	423.159	18.497	71.653	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №8 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%								
1_8	N	421.666	18.413	71.338	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №9 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%								
1_9	N	496.98	21.598	84.673	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №10 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%								
1_10	N	472.859	20.438	80.111	0	0	0	0

	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №11 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_11	N	545.007	24.551	94.974	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №12 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_12	N	573.715	25.95	100.428	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №13 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_13	N	306.701	12.294	48.824	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №14 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_14	N	402.25	16.776	66.626	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №15 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_15	N	354.949	14.247	56.582	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
	Qz	0	0	0	0	0	0	0	-0.01
Пов №1 Колона №16 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_16	N	545.009	23.843	93.483	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
	Qz	0	0	0	0	0	0	0	-0.01
Пов аж №1 Колона №17 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_17	N	608.788	27.473	106.674	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
Пов №1 Колона №18 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_18	N	417.051	18.171	70.436	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.014	-0.016
	Qz	0	0	0	0	0	0	0	0
Пов №1 Колона №19 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_19	N	280.136	10.917	43.36	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №20 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_20	N	324.289	13	51.619	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №21 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_21	N	425.226	17.884	71.013	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №22 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_22	N	333.438	13.455	53.457	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №23 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_23	N	441.497	18.829	74.778	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №24 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_24	N	424.1	17.926	71.192	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №25 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_25	N	422.47	17.853	70.902	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колонна №26 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_26	N	436.007	18.667	74.134	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №27 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_27	N	212.029	7.706	30.606	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №28 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_28	N	354.81	14.554	57.799	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №29 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_29	N	414.044	17.338	68.857	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №30 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_30	N	272.306	10.427	41.409	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
	Qz	0	0	0	0	0	0	0	-0.01
Пов №1 Колона №31 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_31	N	383.662	15.899	63.141	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
	Qz	0	0	0	0	0	0	0	-0.01
Пов №1 Колона №32 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_32	N	494.732	22.194	85.697	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.015	-0.017
Пов №1 Колона №33 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, □=0.50%									
1_33	N	600.406	27.42	105.916	0	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0	-0.015	-0.017

Пов №1 Колона №34 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_34	N	563.674	25.551	98.791	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.015	-0.017
Пов №1 Колона №35 Прямоутиник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_35	N	622.341	28.407	109.918	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.015	-0.017
Пов №1 Колона №36 Прямоутиник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_36	N	585.104	26.69	103.047	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.015	-0.017
Пов №1 Колона №37 Прямоутиник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_37	N	621.71	28.374	109.802	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.015	-0.017
Пов №1 Колона №38 Прямоутиник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_38	N	553.784	25.07	96.918	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.015	-0.017
Пов №1 Колона №39 Прямоутиник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_39	N	535.372	24.202	93.475	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.0150	-0.017
Пов №1 Колона №40 Прямоутиник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_40	N	530.704	23.48	91.412	0	0	0	0
	Qz	00	00	00	00	00	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №41 Прямоутиник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_41	N	667	30.406	117.982	0	0	0	0
	Qz	00	00	00	00	00	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №42 Прямоутиник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_42	N	603.501	27.469	106.767	0	0	0	0
	Qz	00	00	00	00	00	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №43 Прямоутиник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_43	N	587.457	26.508	102.835	0	0	0	0
	Qz	00	00	00	00	00	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №44 Прямоутиник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_44	N	626.365	28.34	110.055	0	0	0	0
	Qz	0	0	0	0	0	-0.016	-0.018
Пов №1 Колона №45 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_45	Qy	0	0	0	0	00	-0.0140	-0.0160
Пов №1 Колона №53 Прямоутиник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. колона, $\square=0.50\%$								
1_53	N	591.375	26.999	104.242	0	0	0	0
	Qy	00	00	0	00	00	-0.0150	-0.0170

### Стіни



№	Вид	Постійне	Тривале	Кр. часне.	Сейсміка 1	Сейсміка 2	Вітер 1	Вітер 2
Пов №1 Стіна №1 b=0.3м, l=16м, H=3м, 4. стіна монолітна, $\square=0.10\%$								
1_1	qH	13.332	0.779	2.561	0	0	0	0
	Pl	0	0	0	0	0	-29.308	-33.708
	Mb	-30.622	-1.79	-5.882	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №2 b=0.3м, l=2.4м, H=3м, 4. стіна монолітна, $\square=0.10\%$								
1_2	qH	16.686	0.975	3.205	0	0	0	0
	Pl	0	0	0	0	0	-0.099	-0.114
	Mb	-3.274	-0.191	-0.629	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №3 b=0.3м, l=2.4м, H=3м, 4. стіна монолітна, $\square=0.10\%$								
1_3	qH	11.943	0.698	2.294	0	0	0	0
	Pl	0	0	0	0	0	-0.099	-0.114
	Mb	7.195	0.421	1.382	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №4 b=0.3м, l=13м, H=3м, 4. стіна монолітна, $\square=0.10\%$								
1_4	qH	14.551	0.851	2.795	0	0	0	0
	Pl	0	0	0	0	0	-15.721	-18.081
	Mb	-64.832	-3.79	-12.452	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №5 b=0.3м, l=1.1м, H=3м, 4. стіна монолітна, $\square=0.15\%$								
1_5	qH	10.379	0.607	1.994	0	0	0	0
	Pl	0	0	0	0	0	0	-0.012
	Mb	1.816	0.106	0.349	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №6 b=0.3м, l=1.1м, H=3м, 4. стіна монолітна, $\square=0.10\%$								
1_6	qH	9.757	0.57	1.874	0	0	0	0

	P1	0	0	0	0	0	0	0	-0.013
	Mb	1.578	0.092	0.303	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №7 b=0.3м, l=6.8м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_7	qH	9.72	0.568	1.867	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	2.228	2.566	0
	Mb	0.34	0.02	0.065	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №8 b=0.3м, l=1.1м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_8	qH	8.021	0.469	1.541	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0	0	-0.011
	Mb	0.575	0.034	0.111	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №9 b=0.3м, l=5.5м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_9	qH	9.135	0.534	1.755	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	1.16	2.046	0
	Mb	-0.458	-0.027	-0.088	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №10 b=0.3м, l=1.1м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_10	qH	12.807	0.749	2.46	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0.01	0.011	0
	Mb	-2.446	-0.143	-0.47	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №11 b=0.3м, l=7.5м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_11	qH	13.404	0.784	2.575	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	2.873	5.118	0
	Mb	-1.749	-0.102	-0.336	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №12 b=0.3м, l=13м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_12	qH	14.5	0.848	2.785	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	18.188	20.551	0
	Mb	1.958	0.114	0.376	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №13 b=0.3м, l=3м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_13	qH	14.839	0.867	2.85	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-0.132	-0.275	0
	Mb	-17.887	-1.046	-3.436	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №14 b=0.3м, l=11.6м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_14	qH	20.809	1.216	3.997	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	12.63	14.309	0
	Mb	18.361	1.073	3.527	0	0	0	0	0
Етаж №1 Стіна №15 b=0.3м, l=4.24м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_15	qH	15.731	0.92	3.022	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0.86	1.162	0
	Mb	19.853	1.161	3.813	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №16 b=0.3м, l=10м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_16	qH	16.246	0.95	3.12	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	8.279	9.355	0
	Mb	8.789	0.514	1.688	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №17 b=0.3м, l=4.24м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_17	qH	11.774	0.688	2.262	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0.709	0.603	0
	Mb	0.022	0.001	0.004	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №18 b=0.3м, l=4.5м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_18	qH	11.736	0.686	2.254	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-0.071	-0.555	0
	Mb	8.701	0.509	1.671	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №19 b=0.3м, l=1.1м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_19	qH	7.777	0.455	1.494	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0	0.011	0
	Mb	0.525	0.031	0.101	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №20 b=0.3м, l=5.5м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_20	qH	8.677	0.507	1.667	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0.102	0.986	0
	Mb	-0.171	-0.01	-0.033	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №21 b=0.3м, l=1.1м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_21	qH	11.822	0.691	2.271	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-0.01	-0.011	0
	Mb	-2.133	-0.125	-0.41	0	0	0	0	0
Пов №1 Стіна №22 b=0.3м, l=6.2м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_22	qH	283.515	6.816	27.796	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	1.817	2.073	0
	Mb	-156.144	-8.936	-32.934	0	0	222.091	252.707	0
Пов №1 Стіна №23 b=0.3м, l=6.2м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_23	qH	284.975	6.903	28.111	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	1.862	2.118	0
	Mb	-255.859	-13.892	-51.657	0	0	224.48	257.089	0
Пов №1 Стіна №24 b=0.3м, l=3м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									
1_24	qH	307.096	8.19	32.606	0	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-0.159	-0.303	0
	Mb	21.347	1.092	4.084	0	0	-3.276	-7.059	0
Пов №1 Стіна №25 b=0.3м, l=6.2м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%									

l_25	qH	258.73	5.603	23.082	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-1.817	-2.073
	Mb	-4.407	-1.248	-3.808	0	0	-222.091	-252.706
Пов №1 Стіна №26 b=0.3м, l=6.2м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%								
l_26	qH	273.291	6.33	25.885	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-1.862	-2.118
	Mb	-211.233	-11.572	-43.046	0	0	-224.485	-257.095
Пов №1 Стіна №27 b=0.3м, l=3м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%								
l_27	qH	253.238	5.522	22.298	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-0.046	-0.189
	Mb	42.989	2.201	8.218	0	0	-1.488	-3.776
Пов №1 Стіна №28 b=0.2м, l=5м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%								
l_28	qH	117.822	1.493	6.276	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-0.065	-0.508
	Mb	517.442	3.309	17.639	0	0	-1.094	-3.055
Пов №1 Стіна №29 b=0.2м, l=5м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%								
l_29	qH	119.691	1.587	6.634	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-0.567	-1.011
	Mb	520.446	3.403	18.189	0	0	-3.669	-7.781
Пов №1 Стіна №30 b=0.3м, l=7.5м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%								
l_30	qH	346.514	10.269	39.809	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	2.058	4.303
	Mb	-345.178	-20.428	-74.492	0	0	44.467	97.952
Пов №1 Стіна №31 b=0.3м, l=7.5м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%								
l_31	qH	390.992	12.425	48.218	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0.83	3.072
	Mb	-149.221	-11.251	-38.308	0	0	25.024	62.276
Пов №1 Стіна №32 b=0.3м, l=2м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%								
l_32	qH	426.552	14.377	55.507	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-0.043	-0.085
	Mb	98.384	5.163	18.888	0	0	-0.882	-1.961
Пов №1 Стіна №33 b=0.3м, l=3м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%								
l_33	qH	270.237	6.619	25.556	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0.202	0.232
	Mb	76.679	3.933	14.651	0	0	24.985	28.303
Пов №1 Стіна №34 b=0.3м, l=2м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%								
l_34	qH	450.058	15.555	60.03	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-0.022	-0.064
	Mb	120.853	6.341	23.19	0	0	-0.556	-1.354
Пов №1 Стіна №35 b=0.3м, l=3м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%								
l_35	qH	310.034	8.592	33.173	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	-0.202	-0.231
	Mb	-3.352	-0.181	-0.647	0	0	-24.983	-28.301
Пов №1 Стіна №36 b=0.3м, l=2м, H=3м, 4. стіна монолітна, □=0.10%								
l_36	qH	445.316	15.313	59.115	0	0	0	0
	P1	0	0	0	0	0	0.025	0.068
	Mb	-112.162	-5.874	-21.506	0	0	0.611	1.457

Загальна витрата матеріалів							
Матеріали	Фундаменти	Стіни	Колони	Балки	Плити	Перегородки	Разом
Бетон, м3	616.54	518.68	102.45	0.00	1016.15	0.00	2253.82
Арматура, кг	67820	4822	5638	0	42246	0	120526
Опалубка, м2	874.77	3477.87	1254.00	0.00	5080.75	0.00	10687.38

Експорт результатів розрахунку будівлі методом скінченних елементів до конструкторських програм КОЛОННА, ПЛИТА, СТЕНА здійснюється через відповідне меню програмного забезпечення.

### 2.3. Розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття

Розрахунок та конструювання плити перекриття проводилися у програмі ПЛИТА ПК МОНОМАХ 4.5 шляхом імпорту файлу з площею плити, створеного в програмі КОМПОНОВКА. Аналіз виконували за двома групами граничних станів: перевірка міцності, тріщиностійкості та прогинів.

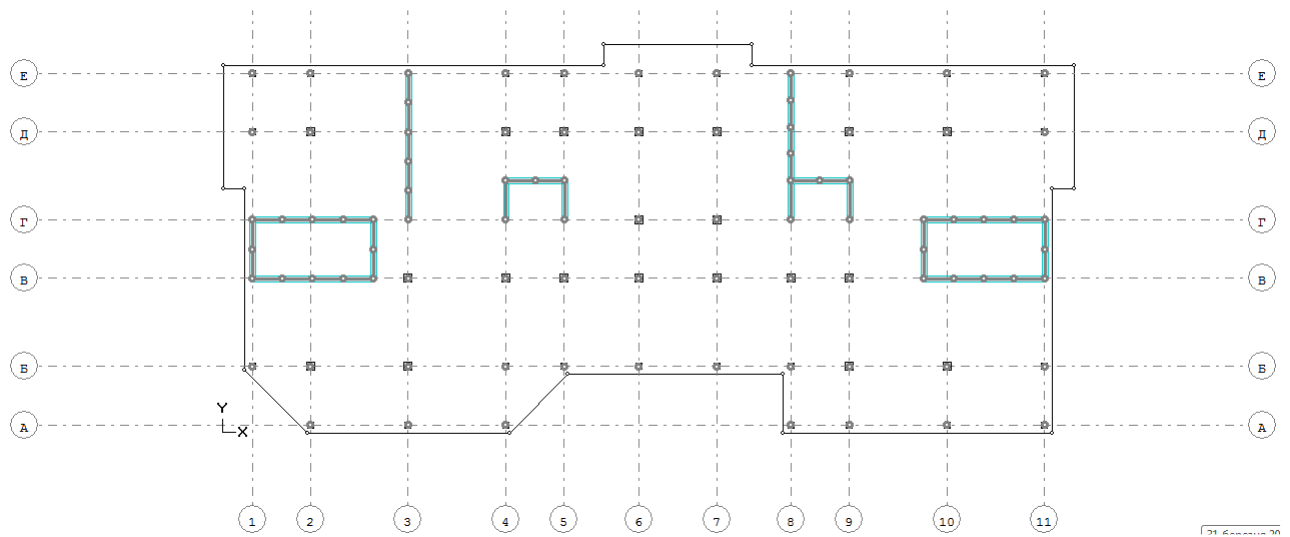


Рис. 2.5. Опалубкове креслення плити перекриття в осях 1-11 четвертого поверху

### Результати статичного розрахунку плит

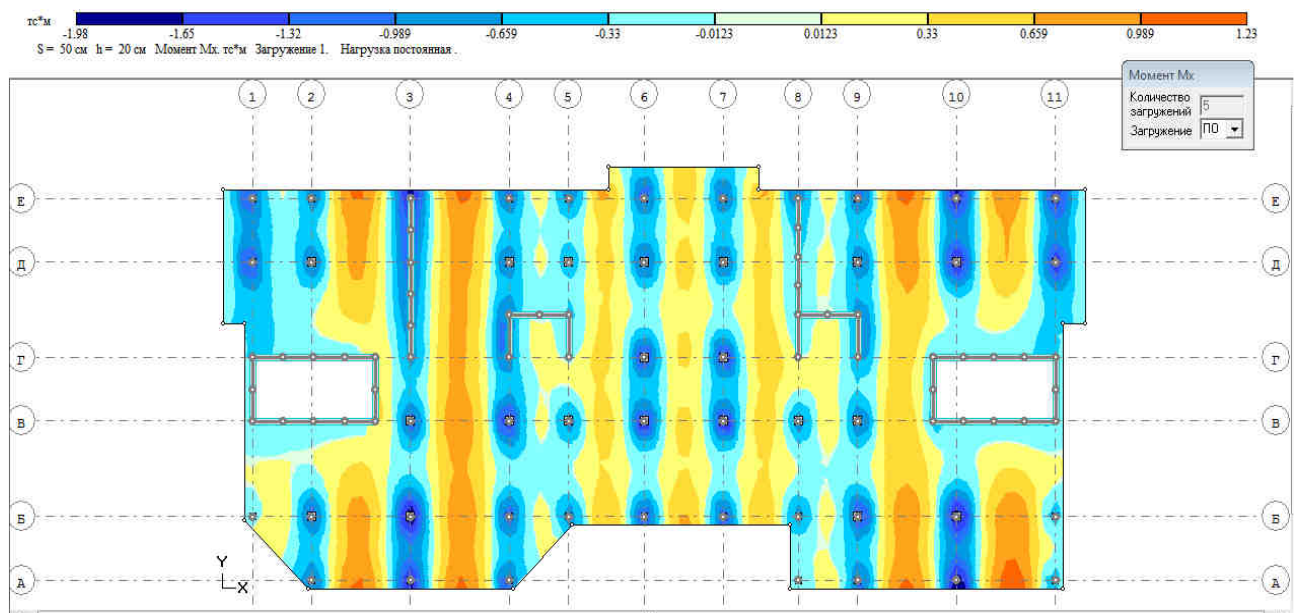


Рис. 2.6. Ізополі внутрішніх зусиль  $M_x$  в елементах плити перекриття в осях 1-11 від дії постійного навантаження

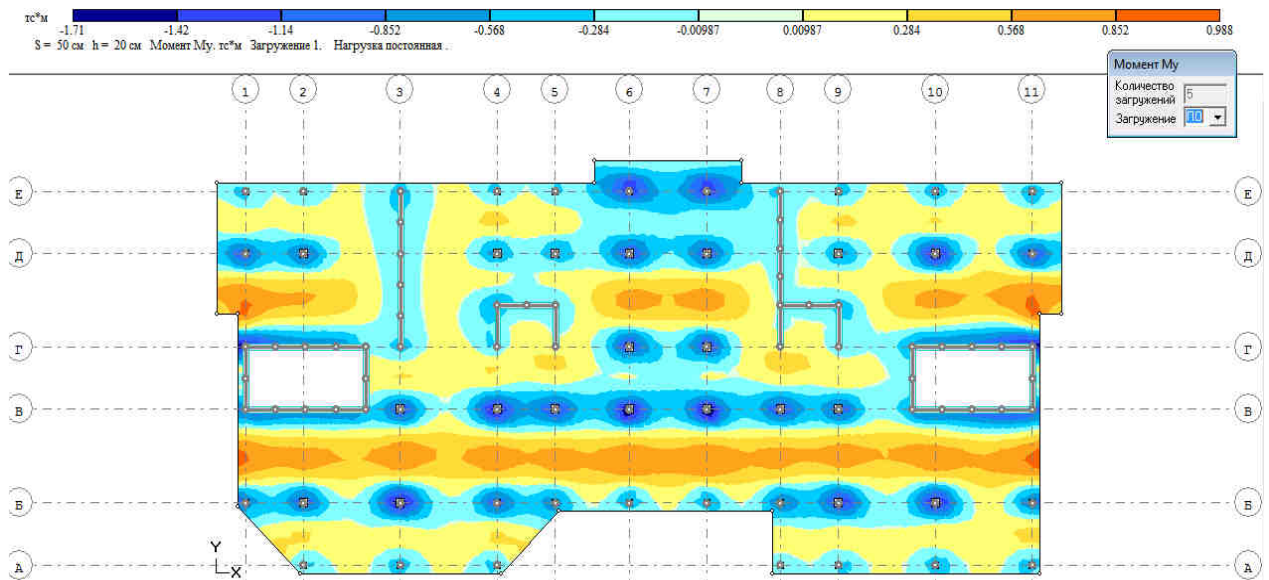


Рис. 2.8. Изополя внутренних усилий  $M_u$  в элементах плиты перекрытия в осях 1-11 від дії постійного навантаження

### Результати підбору арматури

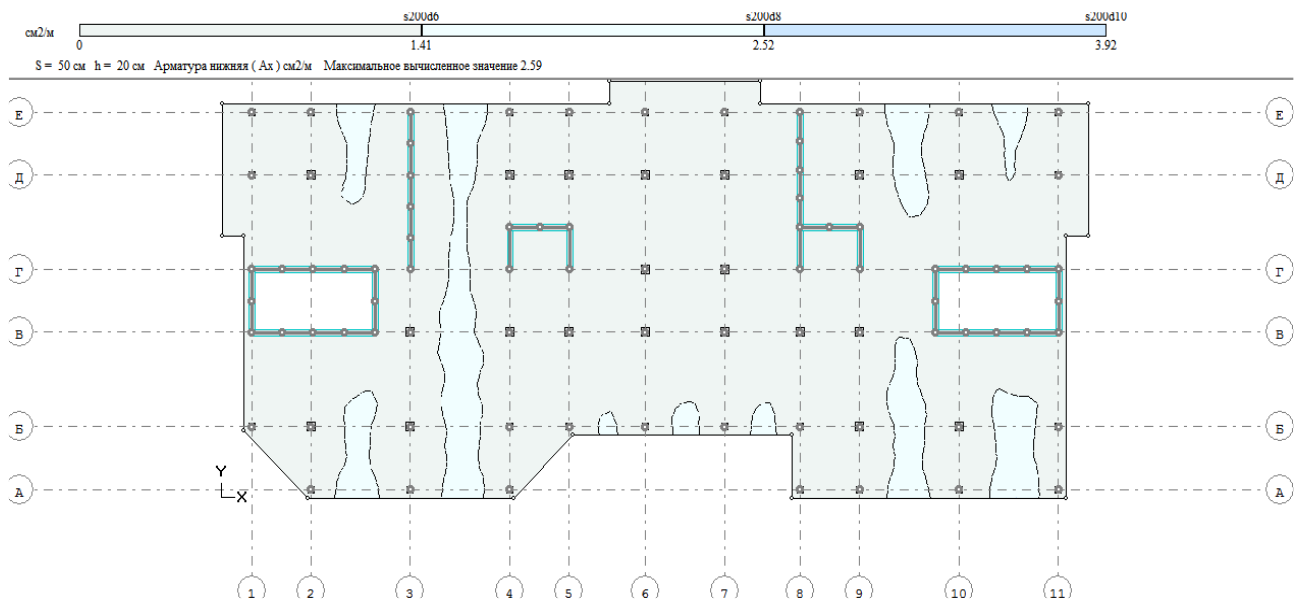


Рис. 2.10. Армвання нижнє по X

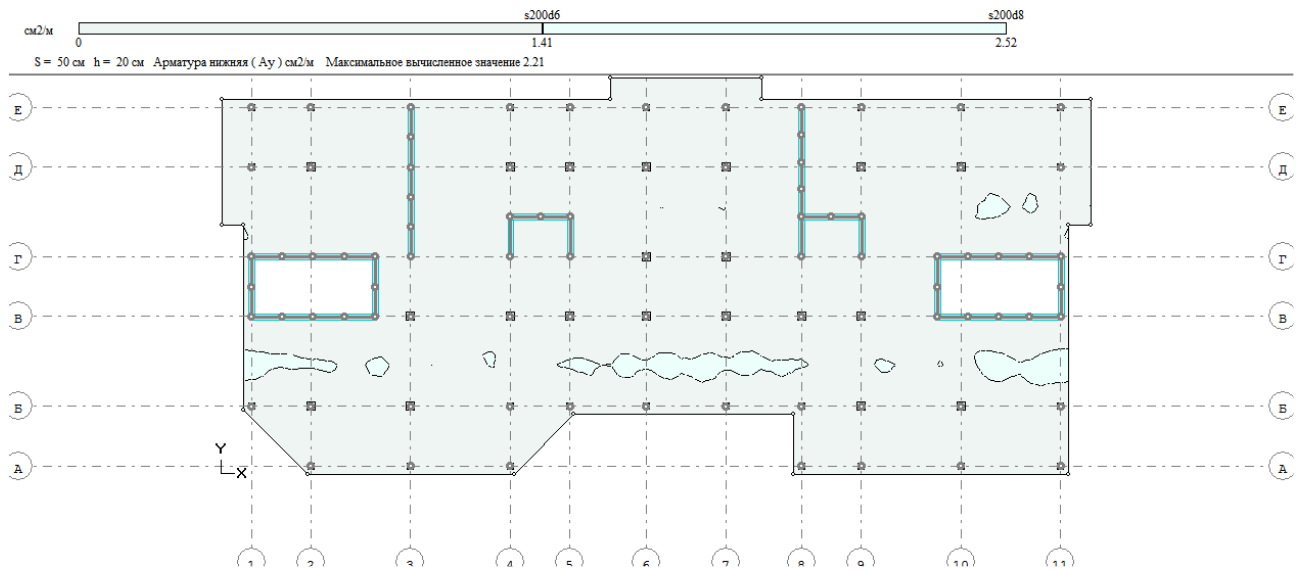


Рис. 2.11. Армування нижнє по У

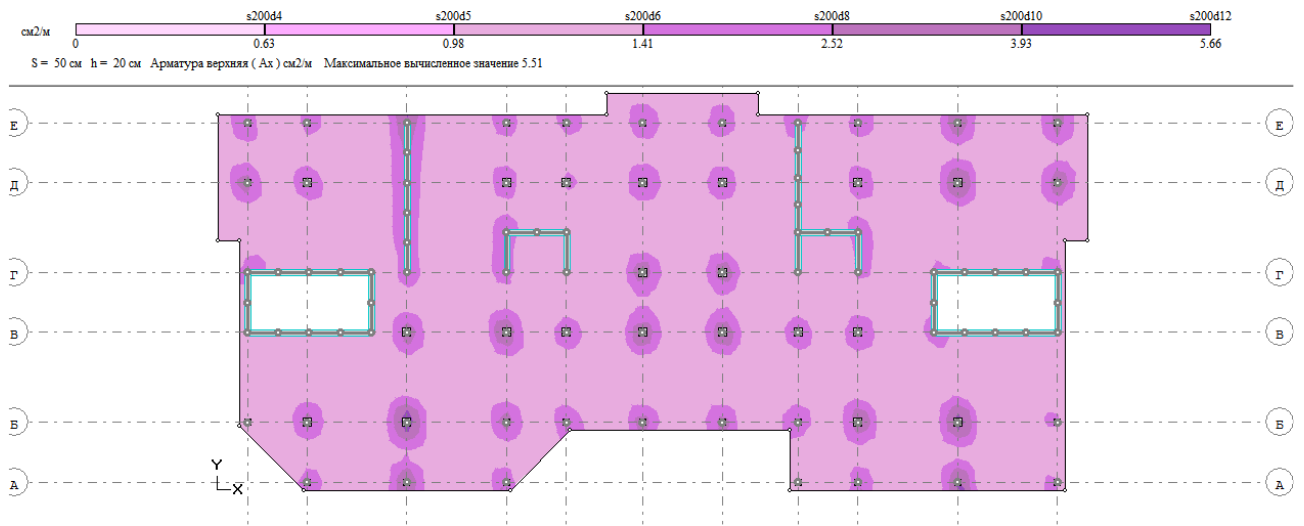


Рис. 2.12. Армування верхнє у напрямку Х

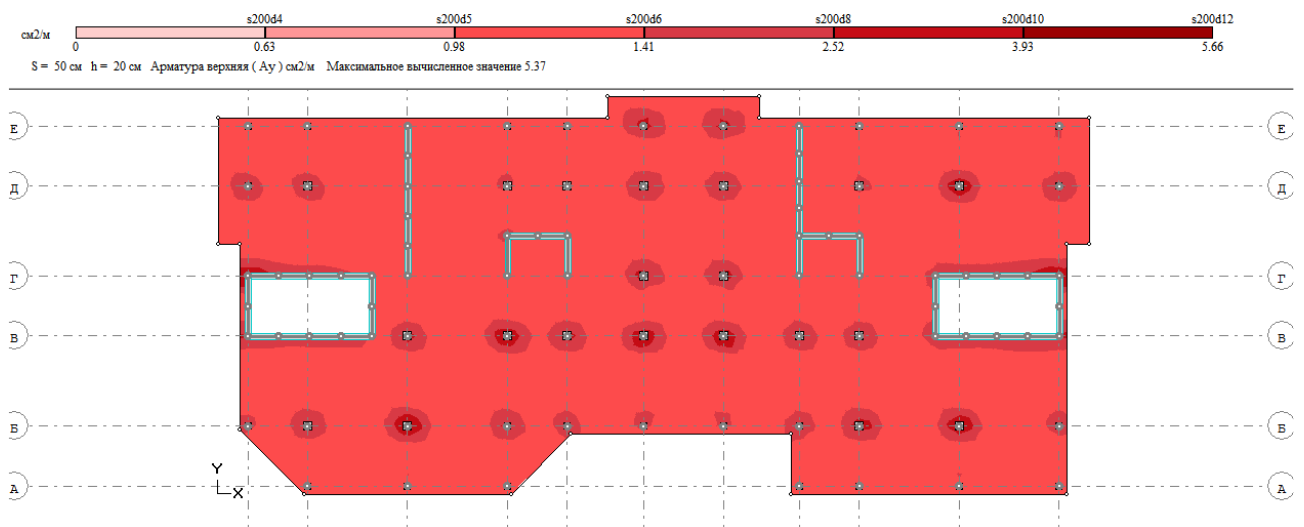


Рис. 2.13. Армування верхнє у напрямку У

Контур Плитм ( Товщина плитм 20.00 см )

Точка	X(см)	Y(см)	Точка	X(см)	Y(см)	Точка	X(см)	Y(см)
1	-150.00	1840.00	2	-150.00	1210.00	3	-40.00	1210.00
4	-40.00	283.43	5	283.43	-40.00	6	1316.57	-40.00
7	1616.57	260.00	8	2720.00	260.00	9	2720.00	-40.00
10	4100.00	-40.00	11	4100.00	1210.00	12	4210.00	1210.00
13	4210.00	1840.00	14	2560.00	1840.00	15	2560.00	1950.00
16	1800.00	1950.00	17	1800.00	1840.00			

Характеристики матеріалів	
Клас бетону	C25
Розрахунковий опір бетону на стиск	14.5
Модуль пружності бетону	23000
Клас поздовжньої арматури (вздовж X)	A400C
Розрахунковий опір поздовжньої арматури на розтягування	364
Модуль пружності арматури	210000
Клас поздовжньої арматури (вздовж Y)	A400C
Розрахунковий опір поздовжньої арматури на розтягування	364
Модуль пружності арматури	210000
Клас поперечної арматури	A400C
Розрахунковий опір поперечної арматури на розтягування	285
Модуль пружності арматури	210000
Об'ємна вага	2.5
Жорсткість пружної основи ґрунту на стиск:	0
Жорсткість пружної основи ґрунту на зсув:	0
Відстань до центрів ваги арматури:	
від нижньої грані	3
від верхньої грані	3
Розрахунок за II граничним станом проводився	
Ширина розкриття тріщин:	
короткочасних	0.4
тривалих	0.3

Коефіцієнти поєднань					
	Постійне	Тривале	Кр. часне.	Сейсміка	Вітер
Надійності	1.10	1.20	1.20	1.00	1.40
Тривалості	1.00	1.00	0.35	0.00	0.00
I осн. поєднання	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
II осн. поєднання	1.00	0.95	0.90	0.00	0.90
III особ.	0.90	0.80	0.50	1.00	0.00

Переміщення (екстремуми)							
№вузла	X (см)	Y (см)	Переміщення Z (мм)	№вузла	X (см)	Y (см)	Переміщення Z (мм)
202	-150.0	1315.0	-54.221783	98	2720.0	-40.0	-46.974415

Поєдн. зусиль (екстремуми)						
№гр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
2910	-2.72	-0.35	0.02	-1.13	0.74	-2.81
1889	-2.66	-2.88	0.02	21.73	-2.41	2.22
211	-0.27	-2.00	0.82	-2.23	-9.71	0.00
1864	-2.43	-2.26	0.07	-1.75	-15.10	0.89
385	0.32	-0.14	-0.00	-0.44	-1.09	-21.69

Армування (екстремуми)									
№гр.	Xc (см)	Yc (см)	Угол	AX низ (см)	AY низ (см)	AX верх (см)	AY верх (см)	AX поп. (см)	AY поп. (см)
2958	3820.5	-6.8	0.0	2.59	1.00	1.00	1.00	0.01	0.01
150	-13.1	1189.3	0.0	1.00	2.21	1.00	1.00	0.01	0.01
1017	784.8	338.7	0.0	1.00	1.00	5.51	4.55	0.01	0.01
1889	2397.2	737.4	0.0	1.00	1.00	5.22	5.37	8.25	0.01
1864	2380.5	720.8	0.0	1.00	1.00	4.74	4.15	0.01	5.73

Плити перекриття армовано окремими стержнями з арматури класу A400C: нижнє армування виконано у двох напрямках стержнями діаметром 8 і 10 мм, верхнє – стержнями діаметром 12 та 14 мм також у двох напрямках.

Крім того, у зонах, визначених програмою ПЛИТА, здійснено додаткове армування стержнями діаметром 10, 14 та 16 мм класу A400C.

Деталі конструювання плит перекриття наведено на листах графічної частини проекту.

## 2.4. Розрахунок і конструювання колон

Розрахунок та конструювання колон з монолітного залізобетону виконувалися у програмі КОЛОНА ПК МОНОМАХ на основі даних, імпортованих із програми КОМПОНОВКА. Аналіз проводився за першою та другою групами граничних станів із визначенням необхідної площі перерізу арматури для кожного конструктивного елемента та подальшим їх конструюванням.

Колони спроектовані з важкого бетону класу С16/20 і заармовані поздовжньою робочою арматурою класу А400С із діаметром, що варіюється від 16 до 22 мм залежно від навантажень. Поперечна арматура (хомути) виконана зі сталі класу А240С. Для розрахунку було відібрано кілька колон із різними геометричними параметрами перерізів та характеристиками армування.

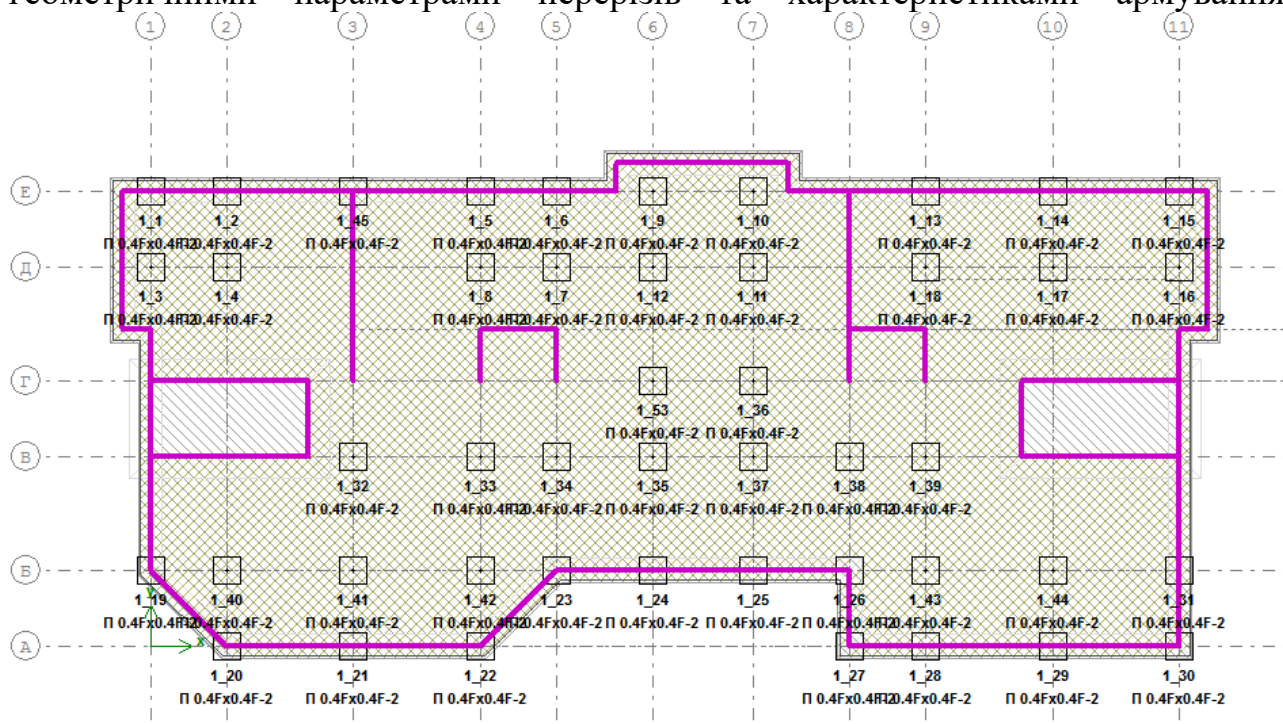


Рис. 2.14. Схема розташування колон з їх нумерацією

### Результати розрахунку

Результати розрахунку та конструювання колон Км-28, Км-32, виконані у програмі КОЛОННА, наведені нижче та на листі 4 графічної частини ДП.

### Результати розрахунку та конструювання колон

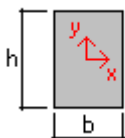
#### Км-28

Номери колон:  
1\_28, 2\_28, 3\_28  
**Бетон**  
Клас

С16/20

**Арматура**

Клас поздовжньої	A400C
Клас поперечної	A240C
Розрахунковий діаметр поздовжньої, мм	40
Захисний шар поздовжній, мм	20
Прив'язка поздовжньої, мм	40
Використовуваний сортамент поздовжній	12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40



400\*400 мм

**Відмітки**

	Км 1_28 (1_28)	Км 1_28 (2_28)	Км 1_28 (3_28)
Висота пов, мм	3000	3600	3000
Висота перекр, мм	200	200	200
Відм., м:			
низу колони	-3,000	0,000	+3,600
верху перекриття	0,000	+3,600	+6,600

**Розрахункова довжина**

	Км 1_28 (1_28)	Км 1_28 (2_28)	Км 1_28 (3_28)
Коефіцієнти розрах довж:			
m X	0.7	1	1
m Y	0.7	1	1
Розрах довж, мм:			
Lo X	2100	3600	3000
Lo Y	2100	3600	3000
Гнучкість:			
Lo/h X	5.25	9.00	7.50
Lo/h Y	5.25	9.00	7.50

**Навантаження**

Результати МКЕ розр

Км 1_28 (1_28)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	6.14	-1.07	0.0558	0.0714	-0.396	-0.0492	1_28.1
	5.54	-0.478	-0.0513	0.0714	-0.396	-0.0492	1_28.2
	9.01	-0.526	-0.0513	-0.168	-0.348	0.0793	1_28.3
	8.41	-0.00324	0.2	-0.168	-0.348	0.0793	1_28.4
Тривале	0.198	-0.0241	-0.00466	-0.0034	-0.00514	-0.00331	1_28.1
	0.198	-0.0164	0.00044	-0.0034	-0.00514	-0.00331	1_28.2
	0.348	-0.0193	0.00044	-0.00089	-0.00898	0.00211	1_28.3
	0.348	-0.00578	0.00179	-0.00089	-0.00898	0.00211	1_28.4
Кр. часне	0.781	-0.0979	-0.0177	-0.0131	-0.0243	-0.012	1_28.1
	0.781	-0.0615	0.00197	-0.0131	-0.0243	-0.012	1_28.2
	1.38	-0.0715	0.00197	-0.00335	-0.0361	0.00811	1_28.3
	1.38	-0.0174	0.007	-0.00335	-0.0361	0.00811	1_28.4
Вітрове 1	0.0107	-0.0168	-0.0112	-0.0109	-0.00823	-0.0015	1_28.1
	0.0107	-0.00448	0.00509	-0.0109	-0.00823	-0.0015	1_28.2
	0.00672	-0.00562	0.00509	0.00964	-0.00814	0.00051	1_28.3
	0.00672	0.00659	-0.00938	0.00964	-0.00814	0.00051	1_28.4
Вітрове 2	0.00715	-0.0209	-0.0125	-0.0121	-0.0102	-0.00182	1_28.1
	0.00715	-0.0056	0.00569	-0.0121	-0.0102	-0.00182	1_28.2
	0.00294	-0.00686	0.00569	0.0111	-0.0099	0.00061	1_28.3
	0.00294	0.00799	-0.011	0.0111	-0.0099	0.00061	1_28.4
Км 1_28 (2_28)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	32.3	0.197	0.567	0.36	0.109	0	2_28.1
	31.5	-0.194	-0.728	0.36	0.109	0	2_28.2
Тривале	1.37	0.0149	0.00095	0.00293	0.00951	0	2_28.1
	1.37	-0.0193	-0.0096	0.00293	0.00951	0	2_28.2
Кр. часне	5.44	0.0519	0.00573	0.0114	0.0327	0	2_28.1
	5.44	-0.0657	-0.0355	0.0114	0.0327	0	2_28.2
Вітрове 1	0.0201	0.0007	-0.0305	-0.0162	-0.00026	0	2_28.1
	0.0201	0.00166	0.0279	-0.0162	-0.00026	0	2_28.2
Вітрове 2	0.0178	-0.00021	-0.0358	-0.019	-0.00089	0	2_28.1
	0.0178	0.00301	0.0327	-0.019	-0.00089	0	2_28.2

Км 1_28 (3_28)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	25.9	0.384	0.842	0.554	0.29	0	3_28.1
	25.3	-0.485	-0.822	0.554	0.29	0	3_28.2
Тривале	1.11	0.0308	0.0267	0.018	0.0211	0	3_28.1
	1.11	-0.0326	-0.0274	0.018	0.0211	0	3_28.2
Кр. часне	4.61	0.106	0.0947	0.0643	0.0737	0	3_28.1
	4.61	-0.115	-0.0984	0.0643	0.0737	0	3_28.2
Вітрове 1	0.0132	-0.00644	-0.0211	-0.0143	-0.00409	0	3_28.1
	0.0132	0.00583	0.0217	-0.0143	-0.00409	0	3_28.2
Вітрове 2	0.0111	-0.00892	-0.0248	-0.0167	-0.00568	0	3_28.1
	0.0111	0.00814	0.0254	-0.0167	-0.00568	0	3_28.2

#### Коефіцієнти

Надійності щодо відповідальності 1

	Пост.	Трив.	Кр.час.	Вітр.	Сейсм.
Надійності	1.1	1.2	1.2	1.4	1
Тривалості	1	1	0.35	0	0
Тривалості	1	1	1	0	0

	Км 1_28 (1_28)	Км 1_28 (2_28)	Км 1_28 (3_28)
Знижуючий для кр. час. нав	1	1	1

#### Коефіцієнти розрахункових поєднань навантажень (РСН)

	Пост.	Трив.	Кр.час.	Вітр.	Сейсм.
1-е, осн	1	1	1	1	0
2-е, осн	1	0.95	0.9	0.9	0
3-е, особл	0.9	0.8	0.5	0	1

#### Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список

Км 1_28 (1_28)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
1 група гран. станів. Випадок б (всі навантаження)							
Група 1	7.83	-1.34	0.0213	0.0453	-0.48	-0.0732	1_28.1
	7.28	-1.24	0.0494	0.0697	-0.45	-0.0625	трив. Част.
<i>Снр, Снс, Ту, Снлр, Снлс   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В2</i>							
	11.1	-0.039	0.244	-0.203	-0.42	0.0976	1_28.4
	10.2	-0.0167	0.225	-0.187	-0.407	0.0927	трив. Част.
<i>Слс   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
	11.8	-0.685	-0.0474	-0.177	-0.443	0.099	1_28.3
	10.8	-0.627	-0.0552	-0.187	-0.407	0.0927	трив. Част.
<i>Нс   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В1</i>							
	11.8	-0.669	-0.061	-0.203	-0.42	0.0976	1_28.3
	10.8	-0.627	-0.0552	-0.187	-0.407	0.0927	трив. Част.
<i>Тх   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
1 група гран. станів. Випадок а (трив.)							
Група 2	7.82	-1.31	0.037	0.0605	-0.467	-0.0709	1_28.1
	7.28	-1.24	0.0494	0.0697	-0.45	-0.0625	трив. Част.
<i>Снр, Снс, Ту, Снлр, Снлс   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
	11.1	-0.0289	0.23	-0.189	-0.432	0.0984	1_28.4
	10.2	-0.0167	0.225	-0.187	-0.407	0.0927	трив. Част.
<i>Слс   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
	11.8	-0.678	-0.0538	-0.189	-0.432	0.0984	1_28.3
	10.8	-0.627	-0.0552	-0.187	-0.407	0.0927	трив. Част.
<i>Нс, Тх   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							

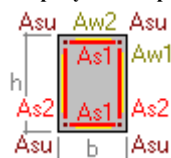
Км 1_28 (2_28)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
1 група гран. станів. Випадок б (всі навантаження)							
Група 1	43	0.291	0.593	0.391	0.165	0	2_28.1
	39.1	0.254	0.627	0.403	0.143	0	трив. Част.
<i>Снс, Нс   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В1</i>							
	42	-0.31	-0.891	0.435	0.167	0	2_28.2
	38.2	-0.26	-0.825	0.403	0.143	0	трив. Част.
<i>Слс, Снлс   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
	42.9	0.291	0.676	0.435	0.167	0	2_28.1
	39.1	0.254	0.627	0.403	0.143	0	трив. Част.
<i>Тх, Ту   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
1 група гран. станів. Випадок а (трив.)							
Група 2	43	0.29	0.631	0.411	0.166	0	2_28.1
	39.1	0.254	0.627	0.403	0.143	0	трив. Част.
<i>Снс, Нс, Тх, Ту   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
	42.1	-0.306	-0.85	0.411	0.166	0	2_28.2
	38.2	-0.26	-0.825	0.403	0.143	0	трив. Част.
<i>Слс, Снлс   1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							

Км 1_28 (3_28)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
1 група гран. станів. Випадок б (всі навантаження)							

Група 1	34	-0.705	-1.07	0.721	0.43	0	3_28.2
	30.8	-0.614	-0.972	0.655	0.371	0	трив. Част.
<i>Снс, Снлс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
	34.8	0.584	1.09	0.721	0.43	0	3_28.1
	31.5	0.498	0.992	0.655	0.371	0	трив. Част.
<i>Слс, Тх, Ту / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
	34.8	0.565	1.03	0.682	0.417	0	3_28.1
	31.5	0.498	0.992	0.655	0.371	0	трив. Част.
<i>Нс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В1</i>							
1 група гран. станив. Випадок а (трив.)							
Група 2	34	-0.695	-1.04	0.7	0.422	0	3_28.2
	30.8	-0.614	-0.972	0.655	0.371	0	трив. Част.
<i>Снс, Снлс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
	34.8	0.573	1.06	0.7	0.422	0	3_28.1
	31.5	0.498	0.992	0.655	0.371	0	трив. Част.
<i>Слс, Нс, Тх, Ту / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							

Номери колон, 1\_28

#### Розрахункове армування



	Км 1_28 (1_28)	Км 1_28 (2_28)	Км 1_28 (3_28)
Asu	2.01	2.01	2.01
As1	0.03		
As2	0.03		
Поздовжня арматура, см2:			
повна	8.15698	8.044	8.044
За міцн	8.15698	8.044	8.044
% армування	0.51	0.50	0.50
Поперечна арматура, см2/м	5.58732	5.16398	5.16398

#### Розташування поздовжньої арматури

##### Армування симетричне. Випуски у верхню колонку.

	Км 1_28 (1_28)	Км 1_28 (2_28)	Км 1_28 (3_28)
кутові	4□16	4□16	4□16
вздовж грані	2□16		
бічні	2□16		
Усього	8□16	4□16	4□16
Площа арматури, см2	16.085	8.04248	8.04248
% армування	1.01	0.50	0.50

#### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр стержня, мм	Длина анкеровки, мм	Длина нахлестки, мм
16	0	0

#### Розташування поперечної арматури

	Км 1_28 (1_28)	Км 1_28 (2_28)	Км 1_28 (3_28)
Зона анкерування, мм:			
крок	150	150	150
прив'язка 1-го	50	50	50
зона розкладки	300	300	300
прив'язка останнього	350	350	350
Основна зона, мм:			
крок	12□10	15□10	12□10
прив'язка 1-го	200	200	200
прив'язка 1-го	550	550	200
зона розкладки	2200	2800	2200
прив'язка останнього	2750	3350	2750
відст. до верху	50	50	50
Площа арматури, см2/м	7.85398	7.85398	7.85398

## Км-32

Номери колон 1\_32, 2\_32, 3\_32

#### Бетон

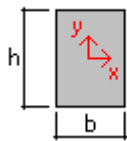
Клас С16/20

#### Арматура

Клас поздовжньої А400С

Клас поперечної А240С

Розрахунковий діаметр поздовжньої, мм	40
Захисний шар поздовжній, мм	20
Прив'язка поздовжньої, мм	40
Використовуваний сортамент поздовжній	12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40



400\*400

#### Відмітки

	Км 1_32 (1_32)	Км 1_32 (2_32)	Км 1_32 (3_32)
Висота пов, мм	3000	3600	3000
Висота перекр, мм	200	200	200
Відм., м:			
низу колони	низа колонни	-3,000	0,000
верху перекриття	верха перекриття	0,000	+3,600

#### Розрахункова довжина

	Км 1_32 (1_32)	Км 1_32 (2_32)	Км 1_32 (3_32)
Коефіцієнти розрах довж:			
m X	0.7	1	1
m Y	0.7	1	1
Розрах довж, мм:			
Lo X	2100	3600	3000
Lo Y	2100	3600	3000
Гнучкість:			
Lo/h X	5.25	9.00	7.50
Lo/h Y	5.25	9.00	7.50

#### Навантаження

Результати МКЕ розр

Км 1_32 (1_32)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	60.7	2.05	-4.01	-1.95	0.952	0	1_32.1
	59.5	-0.808	1.84	-1.95	0.952	0	1_32.2
Тривале	2.21	0.0163	0.00522	0.0197	-0.00095	0	1_32.1
	2.21	0.0192	-0.0538	0.0197	-0.00095	0	1_32.2
Кр. часне	8.32	0.0877	-0.0355	0.0379	0.0138	0	1_32.1
	8.32	0.0463	-0.149	0.0379	0.0138	0	1_32.2
Вітрове 1	0.153	0.00741	-0.0474	-0.0253	0.00485	0	1_32.1
	0.153	-0.00713	0.0283	-0.0253	0.00485	0	1_32.2
Вітрове 2	0.153	0.00226	-0.0518	-0.0275	0.00222	0	1_32.1
	0.153	-0.00441	0.0306	-0.0275	0.00222	0	1_32.2
Км 1_32 (2_32)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	46.3	-0.245	-0.00365	-0.011	-0.136	0	2_32.1
	44.8	0.244	0.036	-0.011	-0.136	0	2_32.2
Тривале	1.66	-0.0501	0.102	0.061	-0.0294	0	2_32.1
	1.66	0.0559	-0.117	0.061	-0.0294	0	2_32.2
Кр. часне	6.46	-0.164	0.334	0.2	-0.0967	0	2_32.1
	6.46	0.184	-0.385	0.2	-0.0967	0	2_32.2
Вітрове 1	0.125	0.00384	-0.0599	-0.0344	0.00249	0	2_32.1
	0.125	-0.00512	0.0638	-0.0344	0.00249	0	2_32.2
Вітрове 2	0.126	0.00056	-0.067	-0.0384	0.0006	0	2_32.1
	0.126	-0.00161	0.0713	-0.0384	0.0006	0	2_32.2
Км 1_32 (3_32)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	34.2	-0.193	0.151	0.153	-0.166	0	3_32.1
	33.5	0.305	-0.308	0.153	-0.166	0	3_32.2
Тривале	1.2	-0.0294	0.0607	0.044	-0.0217	0	3_32.1
	1.2	0.0358	-0.0715	0.044	-0.0217	0	3_32.2
Кр. часне	4.91	-0.0998	0.205	0.15	-0.0746	0	3_32.1
	4.91	0.124	-0.245	0.15	-0.0746	0	3_32.2
Вітрове 1	0.0863	0.00242	-0.0278	-0.0195	0.00165	0	3_32.1
	0.0863	-0.00254	0.0307	-0.0195	0.00165	0	3_32.2
Вітрове 2	0.0864	0.00062	-0.0311	-0.0218	0.00041	0	3_32.1
	0.0864	-0.00061	0.0344	-0.0218	0.00041	0	3_32.2

#### Коефіцієнти

Надійності щодо відповідальності I

	Пост.	Трив.	Кр.час.	Вітр.	Сейсм.
Надійності	1.1	1.2	1.2	1.4	1

Тривалості	1	1	0.35	0	0
Тривалості	1	1	1	0	0

	Км 1_32 (1_32)	Км 1_32 (2_32)	Км 1_32 (3_32)
Знижуючий для кр. час. нав	1	1	1

#### Коефіцієнти розрахункових поєднань навантажень (РСН)

	Пост.	Трив.	Кр.час.	Вітр.	Сейсм.
1-е, осн	1	1	1	1	0
2-е, осн	1	0.95	0.9	0.9	0
3-е, особл	0.9	0.8	0.5	0	1

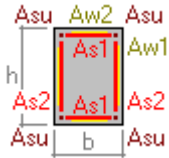
#### Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список

Км 1_32 (1_32)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
<b>1 група гран. станив. Випадок б (всі навантаження)</b>							
Група 1	67	2.25	-4.48	-2.18	1.05	0	1_32.1
	66.7	2.25	-4.41	-2.15	1.05	0	длит. часть
<i>Слр, Тх / 1.1ПО+1.4В2</i>							
	78.4	2.37	-4.5	-2.11	1.07	0	1_32.1
	72.4	2.3	-4.42	-2.11	1.05	0	длит. часть
<i>Снс, Снлс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В1</i>							
	78.4	2.37	-4.51	-2.12	1.06	0	1_32.1
	72.4	2.3	-4.42	-2.11	1.05	0	длит. часть
<i>Слс, Нс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В2</i>							
	75.9	2.36	-4.51	-2.14	1.07	0	1_32.1
	69.9	2.28	-4.42	-2.13	1.05	0	длит. часть
<i>Ту / 1.1ПО+1.08КР+1.26В1</i>							
	67	2.26	-4.48	-2.18	1.05	0	1_32.1
	66.7	2.25	-4.41	-2.15	1.05	0	длит. часть
<i>Снлр / 1.1ПО+1.4В1</i>							
<b>1 група гран. станив. Випадок а (трив.)</b>							
Група 2	78.3	2.36	-4.44	-2.08	1.06	0	1_32.1
	72.4	2.3	-4.42	-2.11	1.05	0	длит. часть
<i>Снс, Слс, Нс, Снлс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
	66.7	2.25	-4.41	-2.15	1.05	0	1_32.1
	66.7	2.25	-4.41	-2.15	1.05	0	длит. часть
<i>Тх, Снлр / 1.1ПО</i>							
	76.7	2.36	-4.45	-2.1	1.06	0	1_32.1
	70.2	2.29	-4.42	-2.13	1.05	0	длит. часть
<i>Ту / 1.1ПО+1.2КР</i>							
<b>Км 1_32 (2_32)</b>							
<b>1 група гран. станив. Випадок б (всі навантаження)</b>							
Група 1	59.9	-0.504	0.389	0.225	-0.287	0	2_32.1
	55.2	-0.389	0.239	0.133	-0.22	0	длит. часть
<i>Снс, Нс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В2</i>							
	59.6	-0.505	0.558	0.321	-0.288	0	2_32.1
	55.2	-0.389	0.239	0.133	-0.22	0	длит. часть
<i>Слс, Тх, Снлс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
	59.6	-0.509	0.549	0.316	-0.291	0	2_32.1
	55.2	-0.389	0.239	0.133	-0.22	0	длит. часть
<i>Ту / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В1</i>							
<b>1 група гран. станив. Випадок а (трив.)</b>							
Група 2	59.8	-0.504	0.474	0.273	-0.288	0	2_32.1
	55.2	-0.389	0.239	0.133	-0.22	0	длит. часть
<i>Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снлс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
<b>Км 1_32 (3_32)</b>							
<b>1 група гран. станив. Випадок б (всі навантаження)</b>							
Група 1	43.7	0.51	-0.642	0.353	-0.287	0	3_32.2
	40.1	0.423	-0.513	0.275	-0.235	0	длит. часть
<i>Снс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В2</i>							
	43.5	0.511	-0.728	0.408	-0.288	0	3_32.2
	40.1	0.423	-0.513	0.275	-0.235	0	длит. часть
<i>Слс, Снлс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
	44.4	-0.353	0.418	0.353	-0.287	0	3_32.1
	40.9	-0.283	0.313	0.275	-0.235	0	длит. часть
<i>Нс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В2</i>							
	44.2	-0.354	0.496	0.408	-0.288	0	3_32.1
	40.9	-0.283	0.313	0.275	-0.235	0	длит. часть
<i>Тх / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
	44.2	-0.356	0.492	0.405	-0.29	0	3_32.1
	40.9	-0.283	0.313	0.275	-0.235	0	длит. часть
<i>Ту / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В1</i>							
<b>1 група гран. станив. Випадок а (трив.)</b>							
Група 2	43.6	0.51	-0.685	0.381	-0.288	0	3_32.2

	40.1	0.423	-0.513	0.275	-0.235	0	длит. часть
<i>Сис. Слс. Снлс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
	44.3	-0.353	0.457	0.381	-0.288	0	3_32.1
	40.9	-0.283	0.313	0.275	-0.235	0	длит. часть
<i>Нс. Тх. Ту / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							

Номера колонн, определивших РСН:  
1\_32

#### Розрахункове армування



	Км 1_32 (1_32)	Км 1_32 (2_32)	Км 1_32 (3_32)
Asu	2.01	2.01	2.01
Поздовжня арматура, см2:			
повна	8.044	8.044	8.044
За міцн	8.044	8.044	8.044
% армування	0.50	0.50	0.50
Поперечна арматура, см2/м	5.16398	5.16398	5.16398

#### Розташування поздовжньої арматури

##### Армування симетричне. Випуски у верхню колону.

	Км 1_32 (1_32)	Км 1_32 (2_32)	Км 1_32 (3_32)
кутові	4□16	4□16	4□16
Всього	4□16	4□16	4□16
Площа арматури, см2	8.04248	8.04248	8.04248
% армування	0.50	0.50	0.50

#### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр стержня, мм	Довжина анкеровки, мм	Довжина нахлестки, мм
16	0	0

#### Розташування поперечної арматури

	Км 1_32 (1_32)	Км 1_32 (2_32)	Км 1_32 (3_32)
Зона анкерування, мм:	3□10	3□10	3□10
крок	150	150	150
прив'язка 1-го	50	50	50
зона розкладки	300	300	300
прив'язка останнього	350	350	350
Основна зона, мм:	12□10	15□10	12□10
крок	200	200	200
прив'язка 1-го	550	550	200
зона розкладки	2200	2800	2200
прив'язка останнього	2750	3350	2750
відст. до верху	50	50	50
Площа арматури, см2/м	7.85398	7.85398	7.85398

## Км-53

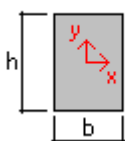
Номера колонн: 1\_53, 2\_35, 3\_35

#### Бетон

Клас С16/20

#### Арматура

Клас поздовжньої А400С  
Клас поперечної А240С  
Розрахунковий діаметр поздовжньої, мм 40  
Захисний шар поздовжній, мм 20  
Прив'язка поздовжньої, мм 40  
Використовуваний сортамент поздовжній 12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40



400\*400

**Відмітки**

	Км 1_53 (1_53)	Км 1_53 (2_35)	Км 1_53 (3_35)
Висота пов, мм	3000	3600	3000
Висота перекр, мм	200	200	200
Відм., м:			
низу колони	низу колонни	-3,000	0,000
верху перекриття	верху перекриття	0,000	+3,600

**Розрахункова довжина**

	Км 1_53 (1_53)	Км 1_53 (2_35)	Км 1_53 (3_35)
Коефіцієнти розрах довж:			
m X	0.7	1	1
m Y	0.7	1	1
Розрах довж, мм:			
Lo X	2100	3600	3000
Lo Y	2100	3600	3000
Гнучкість:			
Lo/h X	5.25	9.00	7.50
Lo/h Y	5.25	9.00	7.50

**Навантаження**

Результати МКЕ розр

Км 1_53 (1_53)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	69.2	0.69	-1.4	-0.703	0.547	0	1_53.1
	68	-0.95	0.711	-0.703	0.547	0	1_53.2
Тривале	2.81	-0.0119	-0.023	-0.00961	0.0007	0	1_53.1
	2.81	-0.014	0.00587	-0.00961	0.0007	0	1_53.2
Кр. часне	10.8	-0.0411	-0.0994	-0.044	0.00253	0	1_53.1
	10.8	-0.0487	0.0327	-0.044	0.00253	0	1_53.2
Вітрове 1	0.0543	0.00115	-0.0671	-0.0339	0.00115	0	1_53.1
	0.0543	-0.00231	0.0347	-0.0339	0.00115	0	1_53.2
Вітрове 2	0.0662	-0.00662	-0.0767	-0.0388	-0.00301	0	1_53.1
	0.0662	0.00241	0.0395	-0.0388	-0.00301	0	1_53.2
<b>Км 1_53 (2_35)</b>							
Км 1_53 (2_35)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	57.9	1.04	-0.104	-0.0699	0.596	0	2_35.1
	56.4	-1.11	0.148	-0.0699	0.596	0	2_35.2
Тривале	2.29	0.0353	0.0125	0.00788	0.0194	0	2_35.1
	2.29	-0.0346	-0.0159	0.00788	0.0194	0	2_35.2
Кр. часне	9.08	0.121	0.0385	0.0247	0.0659	0	2_35.1
	9.08	-0.117	-0.0503	0.0247	0.0659	0	2_35.2
Вітрове 1	0.057	-0.00252	-0.0722	-0.0409	-0.00105	0	2_35.1
	0.057	0.00124	0.0751	-0.0409	-0.00105	0	2_35.2
Вітрове 2	0.0675	-0.00691	-0.0823	-0.0466	-0.00358	0	2_35.1
	0.0675	0.006	0.0855	-0.0466	-0.00358	0	2_35.2
<b>Км 1_53 (3_35)</b>							
Км 1_53 (3_35)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	46.8	0.503	0	0.022	0.347	0	3_35.1
	46.2	-0.539	-0.0658	0.022	0.347	0	3_35.2
Тривале	1.81	0.0143	0.0115	0.00901	0.00998	0	3_35.1
	1.81	-0.0156	-0.0155	0.00901	0.00998	0	3_35.2
Кр. часне	7.48	0.0474	0.0399	0.0319	0.0328	0	3_35.1
	7.48	-0.0509	-0.0557	0.0319	0.0328	0	3_35.2
Вітрове 1	0.0476	9e-005	-0.0307	-0.0218	6e-005	0	3_35.1
	0.0476	-8e-005	0.0346	-0.0218	6e-005	0	3_35.2
Вітрове 2	0.0555	-0.00223	-0.035	-0.0248	-0.00153	0	3_35.1
	0.0555	0.00236	0.0394	-0.0248	-0.00153	0	3_35.2

Надійності щодо відповідальності 1

	Пост.	Трив.	Кр.час.	Вітр.	Сейсм.
Надійності	1.1	1.2	1.2	1.4	1
Тривалості	1	1	0.35	0	0
Тривалості	1	1	1	0	0

	Км 1_53 (1_53)	Км 1_53 (2_35)	Км 1_53 (3_35)
Знижуючий для кр. час. нав	1	1	1

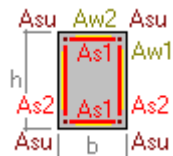
**Коефіцієнти розрахункових поєднань навантажень (РСН)**

	Пост.	Трив.	Кр.час.	Вітр.	Сейсм.
1-е, осн	1	1	1	1	0
2-е, осн	1	0.95	0.9	0.9	0
3-е, особл	0.9	0.8	0.5	0	1

**Розрахункові послідання навантажень. Скорочений список**

Км 1_53 (1_53)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
<b>І група гран. станів. Випадок б (всі навантаження)</b>							
Група 1	89.7	-1.12	0.868	-0.875	0.606	0	1_53.2
	82.1	-1.08	0.802	-0.801	0.603	0	длит. часть
<i>Слс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В1</i>							
	91.1	0.693	-1.77	-0.881	0.601	0	1_53.1
	83.4	0.73	-1.6	-0.801	0.603	0	длит. часть
<i>Слс, Нс, Тх, Слс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В2</i>							
	90.9	0.71	-1.57	-0.783	0.609	0	1_53.1
	83.4	0.73	-1.6	-0.801	0.603	0	длит. часть
<i>Ту / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
<b>І група гран. станів. Випадок а (трив.)</b>							
Група 2	89.7	-1.11	0.825	-0.832	0.605	0	1_53.2
	82.1	-1.08	0.802	-0.801	0.603	0	длит. часть
<i>Слс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
	91	0.701	-1.67	-0.832	0.605	0	1_53.1
	83.4	0.73	-1.6	-0.801	0.603	0	длит. часть
<i>Слс, Нс, Тх, Ту, Слс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
<b>Км 1_53 (2_35)</b>							
<b>І група гран. станів. Випадок б (всі навантаження)</b>							
Група 1	76	1.32	0.0453	0.0174	0.754	0	2_35.1
	69.7	1.23	-0.0855	-0.0586	0.703	0	длит. часть
<i>Слс, Ту / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
	76.2	1.3	-0.162	-0.1	0.745	0	2_35.1
	69.7	1.23	-0.0855	-0.0586	0.703	0	длит. часть
<i>Слс, Нс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В2</i>							
	63.8	1.13	-0.23	-0.142	0.651	0	2_35.1
	63.7	1.14	-0.114	-0.0769	0.656	0	длит. часть
<i>Тх / 1.1ПО+1.4В2</i>							
	74.6	-1.38	0.198	-0.1	0.745	0	2_35.2
	68.1	-1.3	0.126	-0.0586	0.703	0	длит. часть
<i>Слс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В2</i>							
<b>І група гран. станів. Випадок а (трив.)</b>							
Група 2	76.1	1.31	-0.0584	-0.0413	0.749	0	2_35.1
	69.7	1.23	-0.0855	-0.0586	0.703	0	длит. часть
<i>Слс, Слс, Нс, Ту / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
	63.7	1.14	-0.114	-0.0769	0.656	0	2_35.1
	63.7	1.14	-0.114	-0.0769	0.656	0	длит. часть
<i>Тх / 1.1ПО</i>							
	74.5	-1.39	0.0902	-0.0413	0.749	0	2_35.2
	68.1	-1.3	0.126	-0.0586	0.703	0	длит. часть
<i>Слс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
<b>Км 1_53 (3_35)</b>							
<b>І група гран. станів. Випадок б (всі навантаження)</b>							
Група 1	61.7	0.621	0.0175	0.0414	0.429	0	3_35.1
	56.4	0.587	0.0282	0.0465	0.406	0	длит. часть
<i>Слс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В1</i>							
	60.9	-0.668	-0.2	0.1	0.431	0	3_35.2
	55.7	-0.63	-0.111	0.0465	0.406	0	длит. часть
<i>Слс, Слс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
	61.7	0.618	0.0121	0.0376	0.427	0	3_35.1
	56.4	0.587	0.0282	0.0465	0.406	0	длит. часть
<i>Нс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР+1.26В2</i>							
	61.6	0.624	0.1	0.1	0.431	0	3_35.1
	56.4	0.587	0.0282	0.0465	0.406	0	длит. часть
<i>Тх, Ту / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР-1.26В2</i>							
<b>І група гран. станів. Випадок а (трив.)</b>							
Група 2	61.7	0.621	0.0562	0.0688	0.429	0	3_35.1
	56.4	0.587	0.0282	0.0465	0.406	0	длит. часть
<i>Слс, Нс, Тх, Ту / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							
	60.9	-0.665	-0.15	0.0688	0.429	0	3_35.2
	55.7	-0.63	-0.111	0.0465	0.406	0	длит. часть
<i>Слс, Слс / 1.1ПО+1.14ДЛ+1.08КР</i>							

Номери колон: 1\_53

**Розрахункове армування**

	Км 1_53 (1_53)	Км 1_53 (2_35)	Км 1_53 (3_35)
Asu	2.01	2.01	2.01
Поздовжня арматура, см2:			
повна	8.044	8.044	8.044
За міцн	8.044	8.044	8.044
% армування	0.50	0.50	0.50
Поперечна арматура, см2/м	5.16398	5.16398	5.16398

**Розташування поздовжньої арматури****Армування симетричне. Випуски у верхню колоду.**

	Км 1_53 (1_53)	Км 1_53 (2_35)	Км 1_53 (3_35)
кутові	4□16	4□16	4□16
Всього	4□16	4□16	4□16
Площа арматури, см2	8.04248	8.04248	8.04248
% армування	0.50	0.50	0.50

**Анкерування поздовжньої арматури**

Діаметр стержня, мм	Длина анкеровки, мм	Длина нахлестки, мм
16	0	0

**Розташування поперечної арматури**

	Км 1_53 (1_53)	Км 1_53 (2_35)	Км 1_53 (3_35)
Зона анкерування, мм:	3□10	3□10	3□10
крок	150	150	150
прив'язка 1-го	50	50	50
зона розкладки	300	300	300
прив'язка останнього	350	350	350
Основна зона, мм:	12□10	15□10	12□10
крок	200	200	200
прив'язка 1-го	550	550	200
зона розкладки	2200	2800	2200
прив'язка останнього	2750	3350	2750
відст. до верху	50	50	50
Площа арматури, см2/м	7.85398	7.85398	7.85398

Колона Км-28 має переріз 400×400 мм по висоті і армована стержнями класу А400С. З першого по шостий поверх включно встановлено 4 стержні діаметром 20 мм. Довжина стержнів на поверхах з 1 по 5 складає 3880 мм, на шостому поверсі – 3280 мм. Поперечне армування виконано арматурою класу А240С діаметром 6 мм довжиною 1510 мм.

Колона Км-32 також має переріз 400×400 мм по висоті та армована 4 стержнями класу А400С діаметром 22 мм з першого по шостий поверх. Довжина стержнів на поверхах з 1 по 5 дорівнює 3940 мм, на шостому – 3280 мм. Поперечне армування здійснено арматурою А240С діаметром 6 мм довжиною 1500 мм.

Колона Км-53 з перерізом 400×400 мм по висоті армована 4 стержнями класу А400С діаметром 16 мм. Довжина стержнів на поверхах з 1 по 5 становить 3770 мм, на шостому поверсі – 3280 мм. Поперечне армування виконано арматурою А240С діаметром 6 мм довжиною 1530 мм.

**РОЗДІЛ 3**  
**ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА**  
**3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт**

Таблиця 3.1. Відомість об'ємів робіт

№	Вид робіт	Од.	К-сть
1	Внутрішньо майданчикові роботи	%	6
2	Попереднє планування території	1000м2	1,41
3	Зрізання рослинного шару ґрунту	1000 м2	1,41
4	Розробка ґрунту котловану екскаватором з відвантаженням в автосамоскиди	100м3	31,09
5	Доробка ґрунту котловану вручну	м3	194,3
6	Ущільнення ґрунту в котловані	м2	971,8
7	Влаштування піщаної подушки	100м2	9,87
8	Влаштування бетонної підготовки під фундамент	100 м3	0,78
9	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	м2	780
10	Монтаж опалубки фундаменту	100м2	1,04
11	Подавання бетонної суміші	100м3	4,65
12	Демонтаж опалубки фундаменту	м2	1040
13	Монтаж опалубки колон	м2	169
14	Встановлення та в'язання а-ри окремими стержнями	т	9,5
15	Подавання бетонної суміші	100м3	0,15
16	Демонтаж опалубки колон	м2	169
17	Монтаж опалубки стін	м2	860,6
18	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	т	2,19
19	Подавання бетонної суміші	100м3	1,35
20	Демонтаж опалубки колон	м2	860,6
21	Влаштування вертикальної гідроізоляції	м2	430,3
22	Монтаж опалубки перекриття	м2	775
23	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	т	14,8
24	Подавання бетонної суміші	м3	146,6
25	Демонтаж опалубки перекриття	м2	775
26	Монтаж опалубки колон	м2	1584
27	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	т	2,11
28	Подавання бетонної суміші	100м3	12,88
29	Демонтаж опалубки колон	м2	1584
30	Зовнішні стіни (газосилікатні блоки) b=300мм	м3	192,59
31	Внутрішні стіни (газосилікатні блоки) b=150мм	м3	213
32	Влаштування теплоізоляції мінеральною ватою	100м2	18,96
33	Влаштування звукоізоляції мінеральною ватою	100м2	9,42
34	Монтаж опалубки перекриття	100м2	775
35	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	т	11,6

36	Подавання бетонної суміші	м3	1085
37	Демонтаж опалубки перекриття	100м2	775
38	Влаштування нахилоформування шару	100м3	0,8
39	Влаштування пароізоляційної плівки	100м2	0,78
40	Влаштування теплоізоляції покрівлі	100м2	0,78
41	Нанесення рулонного килиму	100м2	0,78
42	Влаштування декоративного покриття	100м2	0,78
43	Влаштування сходових маршів	шт	12
44	Встановлення вітражів	100м2	806,7
45	Встановлення металопластикових вікон	100м2	0,95
46	Встановлення дверей	100м2	1,11
47	Фарбування стін	м2	624,5
48	Влаштування цементної стяжки	м2	4398,5
49	Облицювання підлог плиткою	м2	500,8
50	Влаштування ламінованих підлог	м2	1616,3
51	Влаштування облицювального покриття фасаду	м2	18,96
52	Прикріплення цокольних профілів по периметру будівлі	м2	130,4
53	Опалення та вентиляція	%	15
54	Водопостачання та каналізація	%	14
55	Електропостачання	%	10
56	Газопостачання	%	4
57	Слаботочні мережі	%	4
58	Здача об'єкту	%	10
59	Благоустрій території	%	5
60	Інші непередбачувані роботи	%	7

Таблиця 3.2. Калькуляція трудозатрат

Номер процесу	Обґрунтування	Назва процесу	Одиниці виміру	Обсяг робіт	На одиницю виміру		На весь обсяг		Склад ланок		
					Норма часу, люд.-год.	Норма часу, маш.-год.	Затрати праці, люд.-год.	Затрати праці, маш.-год.	Професія	Розряд	Кількість робітників
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		Внутрішньомайданчикові роботи	%	6			422,6		Працівники різ. спец.		
<b>ПІДЗЕМНА ЧАСТИНА</b>											
<b>Земляні роботи</b>											
2	E1-145-2	Планування площі будівельного майданчика механізованим способом	1000м <sub>2</sub>	1,41	2,1	1,04	2,96	1,47	Машиніст бульдозера	6	1
3	E1-25-2	Зрізання рослинного шару бульдозером	1000м <sub>3</sub>	0,41	13,69	11,01	5,61	4,51	Машиніст бульдозера	6	1
4	E1-17-2	Розроблення ґрунту котловану з навантаж. на автомобілі-самоскиди	1000м <sub>3</sub>	3,11	11,73	73,97	36,78	230,1	Машиніст Помічник	6 5	1 1
5	E1-164-2	Доробка ґрунту котловану вручну	100м <sup>3</sup>	1,94	261,8	-	507,8	-	Землекоп-прохідник	4 2	1 1
6	E1-28-2	Засипка котлованів бульдозерами	1000м <sub>3</sub>	0,52	8,03	6,46	4,3	3,36	Машиніст	6	1

7	Е1-130-9	Ущільнення ґрунту в котловані	1000м <sub>3</sub>	0,41	2,13	1,72	0,87	0,71	тракторист	5	1
Влаштування фундаментів											
8	Е6-1-1	Влаштування бетонної підготовки під фундамент	100 м <sup>3</sup>	0,775	195,7 5	21,95	151,7	17,01	Бетонувальник Бетонувальник	4 2	1 1
9	ЕД6-50-1	Збирання і розбирання опалубки фундаменту	100м <sup>3</sup>	4,65	276,5 3	3,02	1285,7	14,04	Столяр	4 3	1 1
10	ЕД6-64-3	Армування фундаменту	т	51,4	53,36	0,3	2742,7	15,42	Арматурник	5 2	1 1
11	ЕД6-66-4	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами	100м <sup>3</sup>	4,65	48	17	223,2	79,05	Бетонувальник Бетонувальник	4 2	1 1
Влаштування стін підвалу											
12	ЕД6-54-17	Збирання і розбирання металевої щитової опалубки діафрагм	100м <sup>3</sup>	8,33	317,7 7	112,1 9	2648	934,5	Столяр	4 3 2	1 1 1
13	ЕД6-64-38	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	т	2,19	52,85	0,37	115,7	0,81	Арматурник	5 2	1 1
14	ЕД6-66-22	Подавання бетонної суміші	100м <sup>3</sup>	2,3	137	55	315,1	126,5	Бетонувальник Бетонувальник	4 2	1 1
15	Е8-4-4	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна	100м <sup>2</sup>	2,28	140,3	1,36	319,8	3,1	Гідроізолювальники	4 2	1 1
Влаштування колон											
18	ЕД6-55-4	Збирання і розбирання металевої блочнопереставної опалубки колон	100м <sup>3</sup>	1,68	803,6 9	367,6 1	1350,1	617,06	Столяр	4 3 2	1 1 1

19	ЕД6-64-16	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	т	1,85	41,28	0,3	76,4	0,56	Арматурник	5 2	1 1
20	ЕД6-66-7	Укладання бетонної суміші в конструкції	100м <sup>3</sup>	0,15	311	136	46,65	20,4	Бетонувальник Бетонувальник	4 2	1 1
Влаштування монолітного перекриття											
21	ЕД6-50-40	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки перекриття	100м <sup>3</sup>	7,75	316,4	7,81	2452,1	60,5	Столяр	4 2	1 1
22	ЕД6-64-33	Влаштування арматури	т	14,8	57,13	0,3	845,5	4,44	Арматурник	5 2	1 1
23	ЕД6-66-16	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами	100м <sup>3</sup>	1,47	130	55	191,1	80,85	Бетонувальник Бетонувальник	4 2	1 1
Опорядження внутрішнє											
24	Е15-183-2	Шпаклювання стель ручним способом	100м <sup>2</sup>	7,2	103,5	0,1	745,2	0,71	Штукатур	5 3	1 1
25	Е15-180-6	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами	100м <sup>2</sup>	7,2	42,9	0,35	308,88	2,52	Маляр	5 4	1 1
26	Е15-61-3	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м <sup>2</sup>	3,9	122,1	7,75	476,2	30,23	Штукатур	5 3	1 1
27	Е15-180-5	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними	100м <sup>2</sup>	3,9	38,11	0,28	148,6	1,09	Маляр	4 3	1 1

		водоємультсїйними сумїшами									
28	Е11-11-1	Улаштування цементної стяжки	100м <sup>2</sup>	7,2	56,25	4,69	405	33,77	Бетонувальник	3 2	3 1
<b>НАДЗЕМНА ЧАСТИНА</b>											
<b>Влаштування монолітних колон</b>											
29	ЕД6-55-4	Збирання і розбирання металевої блочнопереставної опалубки колон	100м <sup>3</sup>	2,64	803,6 9	367,6 1	2121,5	970,5	Столяр	4 3 2	1 1 1
30	ЕД6-64-16	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	т	2,1	41,28	0,3	86,68	0,63	Арматурник	5 2	1 1
31	ЕД6-66-7	Укладання бетонної сумїші в конструкції	100м <sup>3</sup>	1,84	225	96	414	176,6	Бетонувальник Бетонувальник	4 2	1 1
<b>Влаштування стїн</b>											
32	Е10-71-1	Мурування стїн	100м <sup>2</sup>	4,5	323,9	6,72	3045,6	1577	Столяр	3 2	1 1
33	ЕД15-266-3	Теплоізоляція стїн мїнераловатними плитами	100м <sup>2</sup>	18,96	711,8 3	23,8	13492,7	451,2	Монтажник констр.	4 2	1 1
<b>Влаштування монолітного перекриття</b>											
34	ЕД6-50-40	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки перекриття	100м <sup>3</sup>	7,75	316,4	7,81	2452,1	60,5	Столяр	4 2	1 1
35	ЕД6-64-33	Влаштування арматури	т	14,8	57,13	0,3	845,5	4,44	Арматурник	5 2	1 1

36	ЕД6-65-18	Укладання бетонної суміші бетононасосами	100м <sup>3</sup>	10,85	143	58	1551,5	629,3	Бетонувальник Бетонувальник	4 2	1 1
Влаштування покриття											
37	Е12-20-3	Влаштування пароізоляційної плівки	100м <sup>2</sup>	7,78	10,97	0,08	85,34	0,62	Ізолювальник	4 3	1 1
38	Е12-19-1	Влаштування нахилоформуючого шару	м <sup>3</sup>	80	5,74	0,9	459,2	-	Ізолювальник	4 2	1 1
39	Е12-18-3	Влаштування теплоізоляції	100м <sup>2</sup>	7,75	63,67	0,63	495,4	4,90	Ізолювальник	4 2	1 1
40	Е12-1-1	Улаштування покрівельного килиму	100м <sup>2</sup>	7,78	23,07	0,58	179,5	4,51	Ізолювальник	4 3	1 1
41	Е12-19-1	Влаштування баласту	м <sup>3</sup>	38,75	5,74	-	22,42	-	Маляр	4 3	1 1
Заповнення прорізів											
42	ЕД10-101-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками з металопластику	100м <sup>2</sup>	0,95	113,3 5	4,46	107,68	4,23	Монтажник	4 3	1 1
43	Е9-45-2	Монтаж вітражів	т	40,5	612	0,85	24786	34,4	Монтажник	4 3	1 1
44	Е10-27-1	Заповнення дверних прорізів	100м <sup>2</sup>	1,11	698,3 6	10,65	775,11	11,8	Монтажник	4 3	1 1
Влаштування підлог											
46	Е12-20-3	Улаштування пароізоляції	100м <sup>2</sup>	26,6	10,97	0,13	291,8	3,45	Ізолювальник	4 2	1 1
47	Е11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції	100м <sup>2</sup>	26,6	40,76	4,08	1084,2	108,5	Ізолювальник	3 2	1 1

48	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції	100м <sup>2</sup>	26,6	65,73	5,32	1748,4	141,5	Ізолувальник	3 2	1 1
49	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних	100м <sup>2</sup>	26,6	56,25	4,69	1496,3	124,7	Бетонувальник	3 2	3 1
50	E11-34-1	Вкладання паркету	100 м <sup>2</sup>	15,3	59,67	4,97	912,9	76,04	Паркетчик	4 3	1 1
51	E11-28-2	Вкладання плитки	100 м <sup>2</sup>	11,3	183,3	2,8	2071,3	31,6	Лицювальник-плиточник	4 3	1 1
52		Опалення і вентиляція	%	15	-	-	1056	-			
53		Водопостачання, каналізація	%	14	-	-	986	-			
54		Електропостачання	%	10	-	-	704,3	-			
55		Газопостачання	%	4	-	-	218,7	-			
56		Слаботочні мережі	%	4	-	-	218,7	-			
57		Здача об'єкту	%	1	-	-	70,4	-			
58		Благоустрій території	%	5	-	-	352	-			
59		Інші непередбачувані роботи	%	7	-	-	492,8	-			

### 3.2. Вибір методів виконання робіт

На початковому етапі будівництва основний обсяг земляних робіт реалізується за допомогою гусеничного екскаватора Caterpillar 320D, який здійснює виїмку ґрунту при влаштуванні котлованів та траншей. Для досягнення проектної точності фінальне зачищення дна та стінок до заданих відміток виконується вручну. Вийнятий ґрунт тимчасово складається в кагатах на будівельному майданчику для подальшого використання.

Зворотна засипка пазах фундаментів та траншей механізована із залученням бульдозера ДЗ-42. У зонах, де робота великогабаритної техніки неможлива через обмежений простір, засипка та ущільнення ґрунту проводяться робітниками вручну.

Для формування геометрії майбутніх залізобетонних конструкцій застосовується комбінована щитова опалубка, елементи якої (як дерев'яні, так і металеві) встановлюються та демонтуються монтажними бригадами без залучення кранового обладнання.

Процес подачі бетонної суміші оптимізовано залежно від типу конструкції. Горизонтальні елементи бетонуються з використанням мобільного автобетононасоса Kyungwon 4R37X на шасі Mercedes-Benz Actros 3341. Для зведення вертикальних монолітів (колон, стін) бетон транспортується до місця укладання системою бетоноводів від стаціонарного насоса CAR P4.4.

Усі допоміжні конструкції, зокрема інвентарні риштування для робіт на висоті, збираються та розбираються силами монтажників безпосередньо на об'єкті.

### 3.3. Вибір монтажних кранів

- Вантажопідйомність:  $G = G_m + \Sigma g = 1,07 + 0,35 = 1,42$  т;

- Висота підйому гака:  $H_\Gamma = h_o + h_z + h_e + h_c = 22 + 0,5 + 4 + 2,0 = 28,5$  м;

- Виліт стріли:  $L_{стр} = a/2 + b + c = 6/2 + 3,7 + 20,1 = 26,8$  м;

За технічними параметрами обираємо:

- кран КБ-503А, виліт стріли – 7,5-35 м, вантажопідйомність – 10 т, висота підйому гака – 53 м.

### 3.4. Складання календарного плану

Тривалість будівництва регламентується [20].

**Тривалість будівництва**

$$T \leq T_{норм},$$

$$450 \text{ днів} < 480 \text{ днів.}$$

**Середньоспискова кількість робітників**

$$N_{ср} = \Sigma Q / T,$$

$$N_{ср} = 8192,28 / 450 = 18,2 = 18 \text{ чол.}$$

**Показник нерівномірності руху робочої сили:**

$$K_{нер} = 88 / 18 = 4,9.$$

### 3.5. Проектування будгенплану об'єкта

Кількість працюючих:

$$N_{заз} = (N_{роб} + N_{ИТР} + N_{служб.} + N_{МОП})k = (88+8+5+2) \cdot 1,05 = 108$$

Таблиця 3.3. Розрахунок площі тимчасових будинків

Номенклатура споруд	Од. вим.	Нормативний показник	Розрахунк. кількість працюючих	Площа, м <sup>2</sup>
Контора	м <sup>2</sup>	4,00	14	56,0
Гардеробні	м <sup>2</sup>	0,6	88	64,8
Умивальники	м <sup>2</sup>	0,06	88	6,48
Для прийому їжі	м <sup>2</sup>	0,25	88	27
Для обігріву	м <sup>2</sup>	0,5	88	54
Мед. пункт	м <sup>2</sup>	0,05	88	5,4
Душова	м <sup>2</sup>	0,82	88	88,5
Сушка	м <sup>2</sup>	0,20	88	21,6
Туалети	м <sup>2</sup>	0,14	88	15,1

На всі тимчасові споруди складаємо експлікацію по формі табл. 3.4.

Таблиця 3.4. Експлікація тимчасових споруд

Найменування інвентарних будинків	Розрахункова площа, м <sup>2</sup>	Розміри в плані, м	Кількість будинків	Прийнята Площа, м <sup>2</sup>	Конструктив. х-ка
Контора	56,0	7x10	1	70,0	Збірно-розбірн.
Гардеробні	64,8	8x9	1	72,0	Контейнерн.
Умивальники	6,48	3x4	1	12,0	Контейнерн.
Для прийому їжі	27	5x6	1	30,0	Контейнерн.
Для обігріву	54	7x9	1	63,0	Контейнерний.
Мед. пункт	5,4	3x4	1	12,0	Контейнерн.
Душова	88,5	9x11	1	99,0	Контейнерн.
Сушка	21,6	4x6	1	24,0	Контейнерн.
Туалети	15,1	3x6	1	18,0	Збірно-щитовий

Таблиця 3.5. Відомість розрахунку складських приміщень

Конструкції, вироби, матеріали	Од. виміру	Загальна потреба	Тривалість вкладання, днів	Макс. добова витрата,	Кількість днів запасу, п	Коефіцієнт нерівномірності	Коефіцієнт нерівномірності витрат $K$	Запас на складі $Q_{\text{зап}}$	Норма зберігання $1\text{ м}^2$ площі $q$	Корисна площа складу $F, \text{ м}$	Коефіцієнт використання площі складу $\beta$	Повна площа складу $S, \text{ м}^2$	Розміри складу, м	Характеристики складу
Пісок	$\text{м}^3$	1566	160	9,78	2	1,11	1,3	3,42	3,0	1,14	0,6	1,9	2x1,5	відкритий
Цемент	кг	1856	160	11,6	2,0	1,11	1,3	4,1	2,0	2,05	0,6	3,4	2x2	закритий
Опалубка	кг	2789	135	20,6	4,0	1,11	1,3	2,88	10,0	0,31	0,6	12,2	3x4,2	навіс
Арматура	$\text{м}^2$	63140	150	394	5,0	1,11	1,3	73,6	1,5	49,0	0,5	98,0	12x8	навіс
Дерев'яні мат.	$\text{м}^2$	2340	39	60	5,0	1,11	1,3	8,4	2,0	4,20	0,3	14,0	4x4	відкритий
Мінеральна вата	$\text{м}^2$	2100	42	41	2,5	1,11	1,3	11,5	2,0	5,75	0,5	11,5	3x4	відкритий
Віконні блоки	$\text{м}^2$	565	5	113	15,0	1,11	1,3	5,3	208,0	0,03	0,4	0,012	1,5x4,5	закритий
Дверні блоки	$\text{м}^2$	285	12	23,7	15,0	1,11	1,3	1,1	208,0	0,001	0,4	0,003	2x4,5	закритий
Шпаклівка	кг	986	17	58	9,0	1,11	1,3	4,5	0,8	5,60	0,6	9,3	3x3,5	закритий

Загальна площа: Відкритих-31  $\text{м}^2$ ; Навісів-110  $\text{м}^2$ ; Закритих-30,3  $\text{м}^2$

## Розрахунок водопостачання будівельного майданчика

Господарські витрати:

$$Q_{\text{госп}} = \frac{N \cdot D \cdot K_1}{n \cdot 1000} = \frac{88 \cdot 60 \cdot 2,7}{8 \cdot 1000} = 1,782 \text{ м}^3,$$

Виробничі витрати:

$$Q_{\text{вироб.}} = \frac{\rho_{\text{пр}} \cdot D \cdot K_2}{n \cdot 1000} = \frac{300 \cdot 1760 \cdot 1,6}{8 \cdot 1000} = 29,4 \text{ м}^3$$

Витрати на охолодження ДВЗ:

$$Q_{\text{ДВ}} = \frac{1,2 \cdot W_i \cdot N}{1000} = \frac{1,2 \cdot 85 \cdot 130}{1000} = 13,26 \text{ м}^3$$

Сумарні витрати води на виробничі і господарські потреби:

$$\sum Q = Q_{\text{госп}} + Q_{\text{вир}} + Q_{\text{ДВ}} = 1,782 + 29,4 + 13,26 = 44,4 \text{ м}^3$$

Розрахункові секундні витрати:

$$q_{\text{розр}} = \frac{\sum Q \cdot 1000}{3600} + q_{\text{пож}} = \frac{44,4 \cdot 1000}{3600} + 10 = 22,3 \text{ л/с}$$

Діаметр водопровідної лінії:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{\text{розр}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 22,3 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 147,6 \text{ мм}$$

Візьмемо діаметр труби  $\varnothing 150$  мм.

## Розрахунок електропостачання будівельного майданчика

Потреба в загальній електричній потужності

$$P_{\text{заг}} = 1,1 \left( \frac{0,4(0,07 + 65,3 + 65,3 + 2,8)}{0,75} + 1,0 \cdot 369,65 + 0,9 \cdot 83,22 + 1,0 \cdot 15,71 \right) = 584,6 \text{ кВт}$$

За розрахунком беремо трифазний трансформатор ТМ-630/10-6/04 ХЛ з потужністю 630 кВА.

## РОЗДІЛ 4.

### ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Ми склали локальний кошторис на зведення будинку.

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Заходи з охорони праці подано у дод. В.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Запроектована будівля бізнес-центру у м. Нововолинськ дозволить покращити ситуацію з працевлаштуванням і розвитком малого і середнього підприємництва одного з міст України. Тому тематика є актуальною.

Бізнес-центр у м. Нововолинськ  
2025-01

**Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01  
на Бізнес-центр  
Бізнес-центр у м. Нововолинськ**

Основа:	Кошторисна вартість	29118,288 тис. грн.
креслення (специфікації) №	Кошторисна трудомісткість	85,13185 тис.люд.год.
	Кошторисна заробітна плата	6864,201 тис. грн.
	Середній розряд робіт	3,8 розряд
	Вимірник одиничної вартості	18730,11 м3
	Показник одиничної вартості	1554,62 грн.

Складений за поточними цінами станом на "2 червня" 2025 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
						в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	всього	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ1-30-2	Див. додаток Б	1000м2	1,41	308,68	308,68	435	-	435	-	-
					-	51,58			73	0,5148	0,73
2	КБ1-30-2	Див. додаток Б	1000м2	0,41	308,68	308,68	127	-	127	-	-
					-	51,58			21	0,5148	0,21
3	КБ1-16-3	Див. додаток Б	1000м3	3,11	19643,73	18721,08	61092	2781	58223	12,6500	39,34
					894,23	5682,28			17672	63,2023	196,56
4	КБ1-169-3	Див. додаток Б	100м3	1,94	23616,28	4271,38	45816	37529	8287	314,5000	610,13
					19344,90	2775,46			5384	34,0646	66,09
5	КБ1-27-6	Див. додаток Б	1000м3	0,52	9030,79	9030,79	4696	-	4696	-	-
					-	1509,09			785	15,0612	7,83
6	КБ1-134-2	Див. додаток Б	100м3	4,1	3265,50	1773,16	13389	6119	7270	21,9300	89,91
					1492,34	459,17			1883	6,1180	25,08
7	КБ6-1-1	Див. додаток Б	100м3	0,775	283950,44	2358,16	220062	7593	1828	150,7000	116,79
					9797,01	918,51			712	10,6641	8,26
8	КБ6-1-16	Див. додаток Б	100м3	4,65	321735,44	8576,10	1496070	81983	39879	249,4100	1159,76
					17630,79	2796,11			13002	32,7235	152,16

9	КБ6-54-1	Див. додаток Б	100 м3	4,65	<u>42971,56</u> 37548,36	<u>3346,08</u> 1303,30	199818	174600	<u>15559</u> 6060	<u>488,7200</u> 15,1317	<u>2272,55</u> 70,36
10	С1555-391	Див. додаток Б	м2	34,36	<u>375,32</u> -	-	12896	-	-	-	-
11	С147-5-25	Див. додаток Б	100кг	81	<u>3310,57</u> -	-	268156	-	-	-	-
12	КБ6-8-1	Див. додаток Б	100м2	1	<u>15536,50</u> 6899,34	<u>803,92</u> 179,10	15537	6899	<u>804</u> 179	<u>97,6000</u> 1,9031	<u>97,6</u> 1,9
13	С1424-11600-4	Див. додаток Б	м3	230	<u>3158,75</u> -	-	726513	-	-	-	-
14	КБ6-58-8	Див. додаток Б	100 м3	2,3	<u>39527,94</u> 16367,35	<u>22972,61</u> 8947,86	90914	37645	<u>52837</u> 20580	<u>225,8500</u> 103,8870	<u>519,46</u> 238,94
15	КБ6-55-3	Див. додаток Б	т	2,19	<u>2800,50</u> 2413,57	<u>226,68</u> 60,40	6133	5286	<u>496</u> 132	<u>31,7700</u> 0,7288	<u>69,58</u> 1,6
16	КБ6-52-2	Див. додаток Б	100 м3	2,3	<u>239098,11</u> 116803,11	<u>115503,29</u> 43758,20	549926	268647	<u>265658</u> 100644	<u>1520,2800</u> 510,8955	<u>3496,64</u> 1175,06
17	КБ6-17-5	Див. додаток Б	100м3	2,3	<u>407510,73</u> 60960,60	<u>19683,44</u> 6555,80	937275	140209	<u>45272</u> 15078	<u>852,0000</u> 76,5584	<u>1959,6</u> 176,08
18	С147-4-18	Див. додаток Б	100кг	21,9	<u>3301,67</u> -	-	72307	-	-	-	-
19	КБ8-3-5	Див. додаток Б	100м2	2,28	<u>18014,21</u> 3782,55	-	41072	8624	-	<u>49,7900</u>	<u>113,52</u>
20	С111-864	Див. додаток Б	м2	230	<u>66,96</u> -	-	15401	-	-	-	-
21	С111-72	Див. додаток Б	т	0,08	<u>19914,87</u> -	-	1593	-	-	-	-
22	КБ6-15-1	Див. додаток Б	100м3	1,68	<u>538734,49</u> 106272,72	<u>126289,70</u> 47084,38	905074	178538	<u>212167</u> 79102	<u>1432,4400</u> 547,2600	<u>2406,5</u> 919,4
23	КБ6-53-3	Див. додаток Б	100 м3	1,68	<u>122729,59</u> 57322,86	<u>62975,87</u> 23865,97	206186	96302	<u>105799</u> 40095	<u>746,1000</u> 278,6270	<u>1253,45</u> 468,09
24	С147-4-18	Див. додаток Б	100кг	200	<u>3301,67</u> -	-	660334	-	-	-	-
25	КБ6-58-2	Див. додаток Б	100 м3	1,5	<u>40933,14</u> 13368,89	<u>27337,06</u> 10647,82	61400	20053	<u>41006</u> 15972	<u>189,1200</u> 123,6240	<u>283,68</u> 185,44
26	КБ6-57-3	Див. додаток Б	т	1,85	<u>853,57</u> 343,89	<u>402,61</u> 156,82	1579	636	<u>745</u> 290	<u>4,4100</u> 1,8207	<u>8,16</u> 3,37
27	С123-500	Див. додаток Б	м2	320	<u>980,58</u> -	-	313786	-	-	-	-
28	С1542-36	Див. додаток Б	т	0,06	<u>19000,42</u> -	-	1140	-	-	-	-
29	КБ6-22-1	Див. додаток Б	100м3	1,47	<u>462868,77</u> 69029,29	<u>15747,16</u> 5762,89	680417	101473	<u>23148</u> 8471	<u>964,7700</u> 67,3508	<u>1418,21</u> 99,01

30	КБ6-54-1	Див. додаток Б	100 м3	7,75	<u>42971,56</u> 37548,36	<u>3346,08</u> 1303,30	333030	291000	<u>25932</u> 10101	<u>488,7200</u> 15,1317	<u>3787,58</u> 117,27
31	С1555-391	Див. додаток Б	м2	266	<u>375,32</u>	-	99835	-	-	-	-
32	КБ6-55-2	Див. додаток Б	т	14,8	<u>2077,91</u> 1769,34	<u>192,52</u> 58,13	30753	26186	<u>2849</u> 860	<u>23,2900</u> 0,6915	<u>344,69</u> 10,23
33	КБ6-60-1	Див. додаток Б	100 м3	1,47	<u>9394,10</u> 2038,74	<u>7309,86</u> 990,15	13809	2997	<u>10745</u> 1456	<u>27,4800</u> 11,4958	<u>40,4</u> 16,9
34	С147-4-18	Див. додаток Б	100кг	76,6	<u>3301,67</u>	-	252908	-	-	-	-
35	С1555-387	Див. додаток Б	шт	1400	<u>1,49</u>	-	2086	-	-	-	-
36	КБ15-182-2	Див. додаток Б	100м2	7,2	<u>8067,77</u> 7277,44	<u>4,20</u> 3,52	58088	52398	<u>30</u> 25	<u>100,4200</u> 0,0444	<u>723,02</u> 0,32
37	КБ15-179-8	Див. додаток Б	100м2	7,2	<u>24237,90</u> 10775,47	<u>3,15</u> 2,64	174513	77583	<u>23</u> 19	<u>134,1400</u> 0,0333	<u>965,81</u> 0,24
38	КБ15-36-2	Див. додаток Б	100м2	3,9	<u>12264,69</u> 8249,04	<u>134,43</u> 101,80	47832	32171	<u>524</u> 397	<u>101,2400</u> 1,5228	<u>394,84</u> 5,94
39	КБ15-179-3	Див. додаток Б	100м2	3,9	<u>16339,27</u> 4663,44	<u>2,10</u> 1,76	63723	18187	<u>8</u> 7	<u>64,3500</u> 0,0222	<u>250,97</u> 0,09
40	КБ11-2-9	Див. додаток Б	м3	36	<u>3277,57</u> 379,72	<u>5,36</u> 1,07	117993	13670	<u>193</u> 39	<u>5,5800</u> 0,0139	<u>200,88</u> 0,5
41	КБ6-52-5	Див. додаток Б	100 м3	2,64	<u>96136,04</u> 44309,40	<u>49812,30</u> 18871,39	253799	116977	<u>131504</u> 49820	<u>576,7200</u> 220,3312	<u>1522,54</u> 581,67
42	С1555-391	Див. додаток Б	м2	266	<u>375,32</u>	-	99835	-	-	-	-
43	КБ6-57-2	Див. додаток Б	т	2,1	<u>1217,92</u> 528,92	<u>581,93</u> 226,66	2558	1111	<u>1222</u> 476	<u>6,6800</u> 2,6316	<u>14,03</u> 5,53
44	С147-4-18	Див. додаток Б	100кг	0,021	<u>3301,67</u>	-	69	-	-	-	-
45	КБ6-60-1	Див. додаток Б	100 м3	1,84	<u>9394,10</u> 2038,74	<u>7309,86</u> 990,15	17285	3751	<u>13450</u> 1822	<u>27,4800</u> 11,4958	<u>50,56</u> 21,15
46	С1424- 11599-18	Див. додаток Б	м3	102	<u>3311,63</u>	-	337786	-	-	-	-
47	КБ8-20-1	Див. додаток Б	1 м3	450	<u>710,52</u> 410,60	<u>79,55</u> 32,80	319734	184770	<u>35798</u> 14760	<u>5,8800</u> 0,3808	<u>2646</u> 171,36
48	С1427-11808	Див. додаток Б	м3	450	<u>3644,95</u>	-	1640228	-	-	-	-
49	КР19-24-1	Див. додаток Б	м3	379,2	<u>5413,25</u> 2635,27	-	2052704	999294	-	<u>34,3000</u>	<u>13006,56</u>
50	С1427-11803	Див. додаток Б	м3	367,824	<u>1916,46</u>	-	704920	-	-	-	-

51	КБ6-54-1	Див. додаток Б	100 м3	7,75	<u>42971,56</u>	<u>3346,08</u>	333030	291000	<u>25932</u>	<u>488,7200</u>	<u>3787,58</u>
					37548,36	1303,30			10101	15,1317	117,27
52	С1555-391	Див. додаток Б	м2	266	<u>375,32</u>	-	99835	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
53	КБ6-55-1	Див. додаток Б	т	14,8	<u>2602,15</u>	<u>228,62</u>	38512	33247	<u>3384</u>	<u>29,5700</u>	<u>437,64</u>
					2246,43	60,57			896	0,7313	10,82
54	С147-4-18	Див. додаток Б	100кг	148	<u>3301,67</u>	-	488647	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
55	КБ6-60-1	Див. додаток Б	100 м3	10,85	<u>9394,10</u>	<u>7309,86</u>	101926	22120	<u>79312</u>	<u>27,4800</u>	<u>298,16</u>
					2038,74	990,15			10743	11,4958	124,73
56	С1424- 11599-17	Див. додаток Б	м3	1101	<u>2896,56</u>	-	3189113	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
57	КБ12-20-1	Див. додаток Б	100м2	7,78	<u>12665,51</u>	<u>153,56</u>	98538	14299	<u>1195</u>	<u>24,4900</u>	<u>190,53</u>
					1837,97	43,68			340	0,4915	3,82
58	КБ6-22-2	Див. додаток Б	100м3	0,8	<u>517597,08</u>	<u>15847,83</u>	414078	97583	<u>12678</u>	<u>1704,8000</u>	<u>1363,84</u>
					121978,44	5799,04			4639	67,7750	54,22
59	КБ12-18-3	Див. додаток Б	100м2	7,75	<u>11319,14</u>	<u>541,72</u>	87723	37487	<u>4198</u>	<u>63,6700</u>	<u>493,44</u>
					4837,01	163,91			1270	1,8756	14,54
60	С114-6-У	Див. додаток Б	м3	155	<u>2614,78</u>	-	405291	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
61	КБ12-2-4	Див. додаток Б	100м2	7,78	<u>57132,17</u>	<u>1870,79</u>	444488	60480	<u>14555</u>	<u>112,8100</u>	<u>877,66</u>
					7773,74	559,06			4349	6,3962	49,76
62	С111-857	Див. додаток Б	м2	3580	<u>33,60</u>	-	120288	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
63	КБ10-20-3	Див. додаток Б	100м2	0,95	<u>9733,33</u>	<u>712,22</u>	9247	8526	<u>677</u>	<u>113,3500</u>	<u>107,68</u>
					8975,05	439,71			418	5,3966	5,13
64	С123-45-1	Див. додаток Б	м2	95	<u>1742,32</u>	-	165520	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
65	КБ9-45-1	Див. додаток Б	т	40,5	<u>41494,53</u>	<u>9135,92</u>	1680528	1194860	<u>370005</u>	<u>384,0000</u>	<u>15552</u>
					29502,72	2106,56			85316	22,2498	901,12
66	КБ10-28-1	Див. додаток Б	100м2	1,11	<u>13855,73</u>	<u>6419,85</u>	15380	8173	<u>7126</u>	<u>98,1100</u>	<u>108,9</u>
					7363,16	1466,49			1628	14,8500	16,48
67	1901-2075	Див. додаток Б	шт	8	<u>87499,20</u>	-	699994	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
68	КБ12-20-4	Див. додаток Б	100м2	26,6	<u>4573,10</u>	<u>57,40</u>	121644	27286	<u>1527</u>	<u>14,6900</u>	<u>390,75</u>
					1025,80	16,33			434	0,1829	4,87
69	КБ11-9-1	Див. додаток Б	100м2	26,6	<u>2338,20</u>	<u>20,98</u>	62196	61638	<u>558</u>	<u>32,7800</u>	<u>871,95</u>
					2317,22	17,58			468	0,2220	5,91
70	С114-34-У	Див. додаток Б	м3	93	<u>2990,99</u>	-	278162	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
71	КБ11-4-5	Див. додаток Б	100м2	26,6	<u>7724,22</u>	<u>7,34</u>	205464	64785	<u>195</u>	<u>31,7000</u>	<u>843,22</u>
					2435,51	6,15			164	0,0777	2,07

72	КБ11-2-9	Див. додаток Б	м3	215	<u>3277,57</u> 379,72	<u>5,36</u> 1,07	704678	81640	<u>1152</u> 230	<u>5,5800</u> 0,0139	<u>1199,7</u> 2,99
73	КБ11-36-4	Див. додаток Б	100м2	15,3	<u>113494,36</u> 10501,75	<u>31,47</u> 26,37	1736464	160677	<u>481</u> 403	<u>139,9300</u> 0,3330	<u>2140,93</u> 5,09
74	КБ11-29-1	Див. додаток Б	100м2	11,3	<u>12596,67</u> 11543,96	<u>37,77</u> 31,64	142342	130447	<u>427</u> 358	<u>155,6000</u> 0,3996	<u>1758,28</u> 4,52
Разом прями витрати по кошторису							25875720	5289260	<u>1629916</u> 527674		<u>70285,02</u> 6050,71
Разом устаткування, грн.							699994				
Транспортні та заготівельно-складські витрати, грн.							27489				
<b>Всього устаткування, грн.</b>							<b>727483</b>				
Разом будівельні роботи, грн.							25175726				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.							18256550				
всього заробітна плата, грн.							5816934				
Загальновиробничі витрати, грн.							3215079				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							8796,12				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							1047267				
<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>							<b>28390805</b>				
-----											
<b>Всього по кошторису</b>							<b>29118288</b>				
<b>Кошторисна трудоємність, люд.год.</b>							<b>85131,85</b>				
<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>							<b>6864201</b>				

Склав \_\_\_\_\_ Смаглюк А.М.  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Перевірив \_\_\_\_\_ Пахольук О.А.  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі зміною № 1
2. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.
3. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.
4. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування
5. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.
6. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. Зі зміною № 1.
7. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Основні положення проектування.
8. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
9. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (ІЕС 62305:2006, NEQ)
10. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі зміною № 1.
11. ДБН Д.2.2-7-99. Збірник 7. Бетонні і залізобетонні конструкції збірні.
12. Залізобетонні конструкції: Підручник /А. Я. Барашиков, Л.М. Буднікова, Л.В. Кузнецов та ін.; За ред. А.Я. Барашикова.- К.: Вища шк., 1995. - 591с.:іл.
13. Сунак О.П., Сунак П.О., Ужегова О.А. Проектування залізобетонних конструкцій багатоповерхової каркасної будівлі. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування для студентів, що навчаються за напрямком "Будівництво". –Луцьк:ЛДТУ, 2003.–146 с.
14. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва.
15. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва" ч.1 Технологічна та виконавча документація
16. ДБН Г.1-4-95 Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві
17. ДСТУ Б А.3.2-11:2009 Роботи покрівельні та гідроізоляційні. Вимоги безпеки.
18. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд (СНиП 3.04.01-87, MOD)
19. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд.
20. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів».
21. Черненко В. К. Технологія будівельного виробництва / В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко та ін. – Київ : Вища школа, 2002. – 430 с.
22. Організація будівництва / С.А.Ушацький, Ю.П.Шейко, Г.М.Тригер та ін.; За редакцією С.А.Ушацького. Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.

23. Пахолюк О. А. Стрілові самохідні крани. Довідник. Луцьк: РВВ, ЛДТУ, 2002. – 58с.
24. ДСТУ Б А.3.2-15:2011. Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD)
25. Економіка та менеджмент. Під. ред. Кузьміна О. Навчально- методичний посібник. - Львів - 1996.
26. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення.
27. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
28. ДБН В.1.2-1-95. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів.
29. ДБН В.1.2-4-2006. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони).
30. ДБН В.1.2-6-2008. Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість.
31. ДБН В.1.2-7-2008. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека.
32. ДБН В.1.2-8-2008. СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд - Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища.
33. ДБН В.1.2-9-2008. Основні вимоги до будівель. Безпека експлуатації.
34. Закон України «Про охорону праці».
35. Закон України «Про Цивільну оборону України», ВРУ, № 2974-X11, 1993р., № 555-X1У, 1999р., Київ.
36. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять
37. ДСТУ 9258:2023 Настанова з організації виконання будівельних робіт
38. ДСТУ 9276:2024 Настанова з контролю якості улаштування конструкцій фасадної теплоізоляції
39. ДСТУ 9277:2024 Настанова з контролю якості улаштування ізоляційних покриттів та покрівель
40. ДСТУ 9279:2024 Настанова з контролю якості виконання опоряджувальних робіт
41. ДСТУ 3760:2019
42. ДСТУ 9208:2022
43. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною
44. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування

# ДОДАТКИ

