

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
(повна найменування кафедри)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»
БАГАТОКВАРТИРНИЙ ЖИТЛОВИЙ БУДИНОК
ІЗ ВБУДОВАНИМИ ПРИМІЩЕННЯМИ
ОФІСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ у м. ВІННИЦЯ**

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-21
**КУЗЬМЕНКО Костянтин
Андрійович**

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
РОТКО Світлана Володимирівна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2023 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:
АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2023 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 (промислове та цивільне будівництво)
Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри будівництва та цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 28 " грудня 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

КУЗЬМЕНКУ Костянтину Андрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра «Багатоквартирний житловий будинок із вбудованими приміщеннями офісного призначення у м. Вінниця».

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра Світлана РОТКО, к.т.н., доцент
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від " 28 " грудня 2022 року № 979/-01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2023 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, теплогазопостачання); будівельна фізика (теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни або покриття /розрахунок освітлення); техніко-економічні показники проекту. Обґрунтування вибору конструкцій. Проектування таких несучих конструкцій будівлі: монолітної плити перекриття, збірних стрічкових фундаментів

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; проектування 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 запроектованої 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 | Володимир САМЧУК, к.т.н., доцент | | |
| 2. Розрахунково-конструктивна частина | Світлана РОТКО, к.т.н., доцент | | |
| 3. Технологія та організація будівництва | Олександр ЧАПЮК, к.т.н., доцент | | |
| 4. Економічна частина | Світлана РОТКО, к.т.н., доцент | | |
| 5. Охорона праці | Світлана РОТКО, к.т.н., доцент | | |

7. Дата видачі завдання " 28 " грудня 2022 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|---|----------|
| 1 | Перша контрольна перевірка. Архітектурно-будівельна частина | 03.05.2023 | |
| 2 | Друга контрольна перевірка. Розрахунково-конструктивна частина. Технологія та організація будівництва | 13.05.2023 | |
| 3 | Третя контрольна перевірка. Економічна частина. Охорона праці. Завершення випускної кваліфікаційної роботи | 27.05.2023 | |
| 4 | Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату | 01.06.2023 | |
| 5 | Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію | 07.06.2023 | |
| 6 | Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії | 07.06.2023 | |
| 7 | Захист випускної кваліфікаційної роботи | Графік роботи екзаменаційної комісії № 33: 10 і 15 червня 2023 р. | |

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Костянтин КУЗЬМЕНКО _____
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____
(підпис)

Світлана РОТКО _____
(ім'я та прізвище)

Гарант освітньої програми _____
(підпис)

Олександр АНДРІЙЧУК _____
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

КУЗЬМЕНКО К.А. Назва теми: «Багатоквартирний житловий будинок із вбудованими приміщеннями офісного призначення у м. Вінниця». Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Будівництво та цивільна інженерія», спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2023.

Кваліфікаційна робота складається з п'яти розділів, літератури, додатків.

В архітектурно-будівельній частині розроблено: об'ємно-просторове, архітектурно-конструктивне рішення будівлі, інженерні мережі, будівельна фізика. Графічна частина складається із двох аркушів (плани поверхів, розрізи, фасади, вузли, деталі).

У розрахунково – конструктивній частині виконано моделювання розрахункової схеми будівлі в програмі КОМПОНОВКА ПК МОНОМАХ, конструювання плити перекриття, збірних стрічкових фундаментів.

У розділі «Технологія та організація будівництва» підраховано об'єми робіт, складено калькуляцію витрат праці, підібрано монтажний кран, складено календарний графік будівництва, запроектовано будівельний генеральний план.

В економічній частині проекту складено локальний кошторис на загально-будівельні роботи.

У розділі «Охорона праці» розроблено основні нормативні вимоги безпеки при виконанні окремих видів робіт.

Ключові слова: розрахункова схема, програмний комплекс, автоматизоване конструювання, плита, фундаменти, календарний план, будівельний генеральний, кошторис, охорона праці.

ABSTRACT

KUZMENKO K.A. Title of the topic: "A multi-apartment residential building with built-in office premises in the city of Vinnytsia". Manuscript.

Bachelor's qualifying work of OP "Construction and Civil Engineering", specialty 192 Construction and Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2023.

The qualification work consists of five sections, literature, and appendices.

In the architectural and construction part, the following are developed: volumetric and spatial, architectural and structural solutions of the building, engineering networks, and building physics. The graphic part consists of two sheets (floor plans, sections, facades, nodes, details).

In the calculation and design part, the simulation of the calculation scheme of the building was performed in the PC MONOMACH LAYOUT program, as the construction of the floor slab, and prefab strip foundations.

In the "Technology and organization of construction" section, the scope of work was calculated, labor costs were calculated, the installation crane was selected, the construction calendar was drawn up, and the construction master plan was designed.

In the economic part of the project, a local estimate for general construction works was drawn up.

In the "Occupational safety" section, the main normative safety requirements for the performance of certain types of work have been developed.

Keywords: calculation scheme, software complex, automated construction, slab, foundations, calendar plan, construction master plan, estimate, labor protection.

ЗМІСТ

| | | |
|-----------|--|----|
| | Вступ | 4 |
| 1. | Архітектурно-будівельний розділ | 5 |
| 1.1. | Рішення об'ємно-планувальне..... | 5 |
| 1.2. | Архітектурно-конструктивне рішення..... | 5 |
| 1.3. | Інженерні мережі..... | 10 |
| 1.4. | Будівельна фізика..... | 11 |
| 1.5. | Техніко-економічні показники | 13 |
| 2. | Розрахунок конструкцій | 14 |
| 2.1. | Моделювання розрахункової схеми будівлі..... | 14 |
| 2.2. | Конструювання плити перекриття 2-го поверху | 22 |
| 2.3. | Розрахунок збірних стрічкових фундаментів..... | 26 |
| 3. | Технологічна частина | 30 |
| 3.1. | Складання номенклатури, визначення об'ємів будівельних робіт.... | 30 |
| 3.2. | Вибір монтажного крана..... | 35 |
| 3.3. | Календарний план..... | 35 |
| 3.4. | Будженплан..... | 35 |
| 4. | Будівельна економіка | 37 |
| | Локальний кошторис на будівельні роботи..... | 38 |
| 5. | Охорона праці | 45 |
| | Висновки | 45 |
| | Література | 46 |
| | Додатки | 49 |

Вступ

Робота на тему: «Багатоквартирний житловий будинок із вбудованими приміщеннями офісного призначення у м. Вінниця» розроблена на основі завдання кафедри БЦІ та типового проекту.

Проектований об'єкт – це 2-х секційний житловий будинок, на нижньому поверсі якого запроектовано офісні приміщення. Планувальна схема, прийнята у проекті, сприяє архітектурній виразності забудови, чудово вписуючись у даний мікрорайон.

Будівельний майданчик розташований на спокійному рельєфі, на вільній від забудови ділянці. Инж.-геологічними вишукуваннями було встановлено, що ґрунтові води залягають на глибині 10-12 м, а основою фундаментам проектованої будівлі буде слугувати супіщаний ґрунт.

Розділ 1

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Рішення об'ємно-планувальне

Проектована будівля має 9 поверхів і складається із 2-х секцій. Містить підвал і технічний поверх. Секції однакові, прямокутного обрису, у плані мають осьові розміри 21,0x15,4 м. Надземні поверхи усі мають висоту по 3,0 м. Висота підвалу – 3,4 м, а технічного поверху – 2,2 м.

За проектом у підвальному поверсі (в двох секціях) передбачені технічні та офісні приміщення.

Офісні приміщення за проектом – на першому поверсі. Згідно з експлікацією, тут запроектовано також санвузли для працівників, допоміжні приміщення.

Житлові квартири розташовуються на 2-му – 9-му поверхах, однаково у двох секціях. Передбачено по дві 1-но- та по дві 2-х кімнатні квартири на кожному з них.

Технічний поверх має горище, підсобне приміщення, машинне відділення ліфта. Кожна секція має по одному ліфту та сходовій клітці.

За проектом передбачено до офісних приміщень окремі входи з двору.

1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Констр-на схема будівлі – з несучими поздовжніми стінами.

Під зовнішні та внутрішні стіни будинку запроектовано стрічкові збірні фундаменти, на з/б подушках бетонні блоки.

Зовнішні стіни виконані з полегшеної (колодцевої) кладки товщиною 640 мм із утепленням плитами мінераловатними. Внутрішні стіни товщиною 380 (640, 510) мм – суцільна кладка.

Перегородки – цегляні товщ. у півцегли (120 мм).

Перекриття і покриття – монолітні залізобетонні.

Сходи – монолітні з/б по металевих косоурах.

Покрівля – плоска рулонна. Водовідведення – внутрішнє.

Стіни підвалу захищені зовні вертикальною гідроізоляцією – мембраною бітумно-полімерною Ceresit CR-42. Гідроізоляція горизонтальна виконана з рулонного матеріалу (у два шари).

Згідно з призначеннями приміщень запроектоване внутрішнє оздоблення. Воно визначається умовами експлуатації та санітарно-гігієнічними вимогами для кожного типу приміщень. Це, відповідно, поліпшене тинькування із подальшим фарбуванням спеціальними складами чи оздобленням плиткою.

Цоколь будівлі оздоблюється декоративною плиткою типу «керамограніт». Є вимощення шириною 1,0 м, із асфальтобетонним покриттям.

Усі світлопрозорі конструкції – вікна, вітражі, двері – з алюмінієвого профілю з полімерним покриттям. Заповнення – склопакетами (специфікації наведено у табл. 1.1).

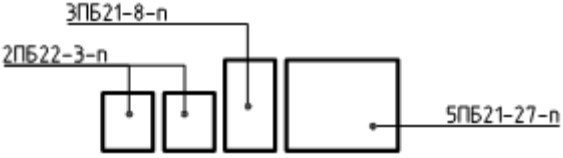
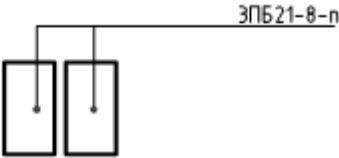
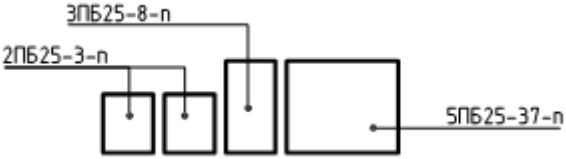
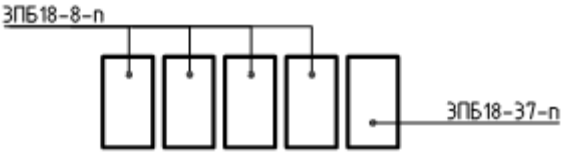
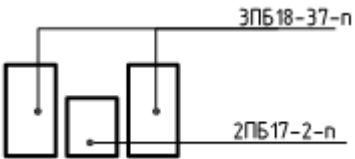
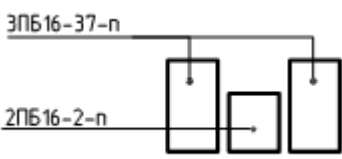
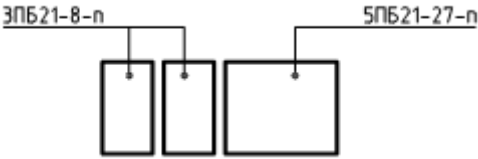
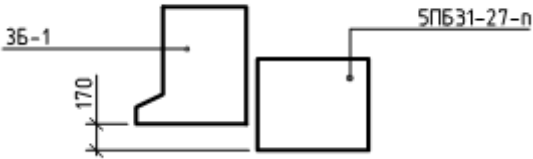
Підлоги запроектовані залежно від призначення приміщень, умов експлуатації і санітарно-гігієнічних вимог (див. додаток А).

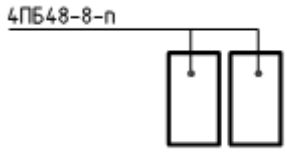
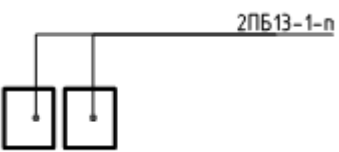
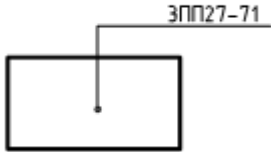
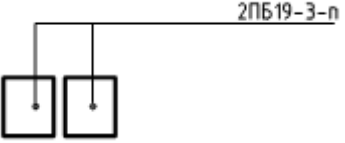
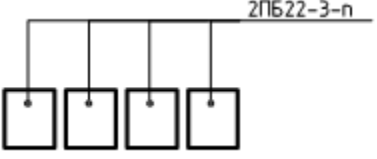
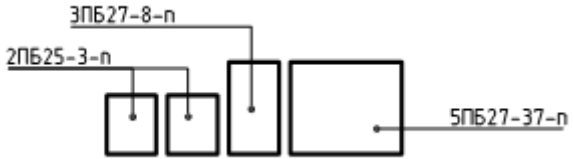
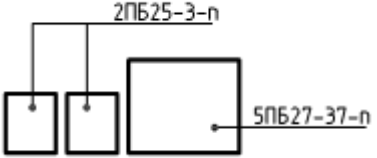
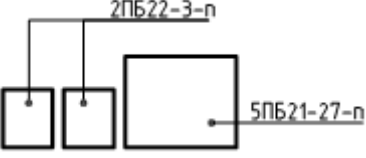
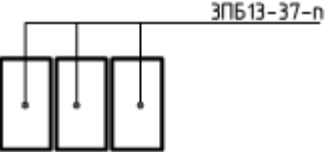
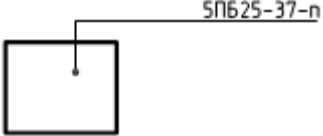
Перемички над прорізами – збірні брусківі та плитні (відомість наведено у табл. 1.2, специфікацію – додатку Б).

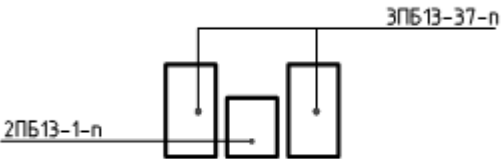

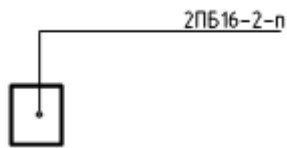
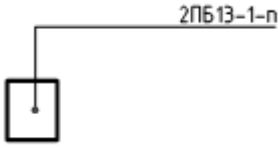
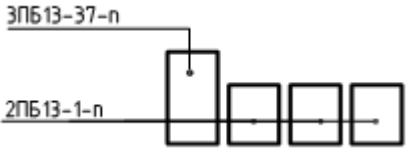
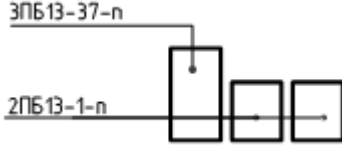
Таблиця 1.1. Специфікація елементів віконних і дверних заповнень

| Поз. | Познач. | Марка, розміри | К-сть | | | | |
|------|------------------------------|----------------------|-------|-----|-------|---------------|--------|
| | | | підв. | 1п. | 2-9п. | техн. пов. | Всього |
| В-1 | Індивідуального виготовлення | Вікно 1470x1460(h) | 12 | 9 | 72 | - | 93 |
| В-2 | Індивідуального виготовлення | Вікно 860x1460(h) | - | 5 | 40 | - | 45 |
| В-3 | Індивідуального виготовлення | Вікно 860x1260(h) | - | 1 | 8 | - | 9 |
| В-4 | Індивідуального виготовлення | Вікно 860x870(h) | - | - | - | 8 | 8 |
| В-5 | Індивідуального виготовлення | Вікно 870x1460(h) | 2 | - | - | - | 2 |
| Д-1 | ГОСТ 6629-88 | Двері ДГ 21-9 | 2 | 4 | 128 | 4 | 138 |
| Д-2 | -//- | Двері ДН 21-9 | 2 | - | - | - | 2 |
| Д-3 | -//- | Двері ДН 21-13 | 2 | - | - | - | 2 |
| Д-4 | -//- | Двері ДН 24-13 | 2 | 6 | - | - | 8 |
| Д-5 | -//- | Двері ДГ 21-8 | 6 | 8 | 96 | - | 110 |
| Д-6 | -//- | Двері ДН 24-15 | - | 4 | - | - | 4 |
| Д-7 | Індив. виготовлення | Двері розм. 720x2370 | - | 6 | 48 | - | 54 |
| Д-8 | ГОСТ 6629-88 | Двері ДГ 24-10 | - | - | 64 | - | 64 |
| Д-9 | -//- | Двері ДО 21-13 | - | - | 32 | - | 32 |

Таблиця 1.2. Відомість перемичок

| Марка й схема перерізу перемички | Марка й схема перерізу перемички |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">Пр-1 (60 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-2 (2 шт.)</p>  |
| <p style="text-align: center;">Пр-3 (4 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-4 (2 шт.)</p>  |
| <p style="text-align: center;">Пр-5 (4 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-6 (52 шт.)</p>  |
| <p style="text-align: center;">Пр-7 (18 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-8 (18 шт.)</p>  |

| | |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">Пр-9 (36 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-10 (36 шт.)</p>  |
| <p style="text-align: center;">Пр-11 (72 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-12 (18 шт.)</p>  |
| <p style="text-align: center;">Пр-13 (18 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-14 (24 шт.)</p>  |
| <p style="text-align: center;">Пр-15 (40 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-16 (70 шт.)</p>  |
| <p style="text-align: center;">Пр-17 (32 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-18 (6 шт.)</p>  |

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Пр-19 (18 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-20 (2 шт.)</p>  |
| <p style="text-align: center;">Пр-21 (36 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-22 (288 шт.)</p>  |
| <p style="text-align: center;">Пр-23 (8 шт.)</p>  | <p style="text-align: center;">Пр-24 (4 шт.)</p>  |

1.3. Інженерні мережі

Опалення житлової частини

Запроектовані місцеві поквартирні двотрубні системи опалення, із циркуляцією води за допомогою насосу. Використовуються малометражні двофункційні газові котли Viessmann, типу Vitopend 100-WH1D "турбо", N=24 кВт, які встановлюють у кухнях квартир.

Опалення офісів

Запроектоване опалення електронагрівальними приладами вир-ва фірми "ТЕРМІЯ" серії ЕВНА. Для підключення електроприладів встановлюються розетки. Температуру в приміщеннях регулюють термостатами.

Вентиляція житлової та офісної частин частини здійснюється як загальнообмінна, припливно-витяжна, із природним спонуканням. Повітря

видаляється через вентканали в капітальних стінах будинку, приплив - через вікна.

Водопостачання – від існуючої мережі водопроводу \varnothing 150 мм.

Каналізація господарсько-побутова запроектована із окремими випусками від житлової та офісної частин будівлі у зовнішні мережі.

1.4. Будівельна фізика

ТТР зовнішньої стіни

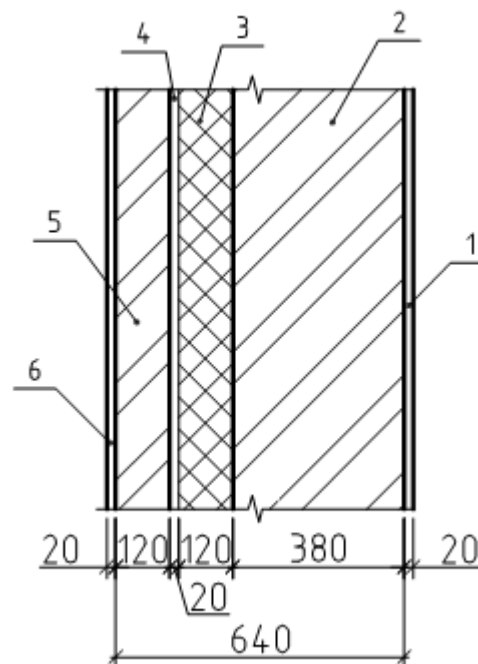


Рис. 1.1. Конструкція стіни:

1 – внутрішня штукатурка; 2 – внутрішній шар керамічної цегли; 3 – утеплювач ROCKWOOL-SUPERROCK; 4 – повітряний прошарок; 5 – зовн. шар керамічної цегли; 6 – зовнішня штукатурка.

Характеристики шарів:

1. Внутрішня штукатурка:

$$\delta=0,02 \text{ м, } \lambda=0,93 \text{ Вт/(мК)}.$$

2. Внутрішній шар керамічної цегли:

$$\delta=0,38 \text{ м, } \lambda=0,64 \text{ Вт/(мК)}.$$

3. Утеплювач ROCKWOOL-SUPERROCK:

$$\delta=0,120 \text{ м, } \lambda=0,035 \text{ Вт/(мК)}.$$

4. Повітряний прошарок:
 $\delta=0,02$ м, $\lambda=0,17$ Вт/(мК).
5. Зовнішній шар керамічної цегли:
 $\delta=0,120$ м, $\lambda=0,64$ Вт/(мК).
6. Зовнішня штукатурка:
 $\delta=0,02$ м, $\lambda=0,93$ Вт/(мК).

Визначаємо заг. термічний опір огорожувальної конструкції з утеплювачем:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,64} + \frac{0,120}{0,035} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,120}{0,64} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} =$$

$$= 4,5 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{К}}{\text{Вт}}.$$

Так як фактичний опір стіни більший за мінімально допустимий за [5] $4,0 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{К}}{\text{Вт}}$, то конструкція стіни відповідає нормативним вимогам.

ТТР покриття

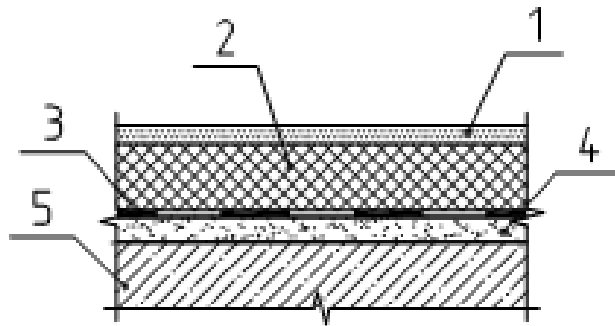


Рис. 1.2. Конструкція покриття:

1 – стяжка; 2 – екструд. пінополістирол; 3 – плівка пароізоляційна; 4 – стяжка;
5 – з/б плита покриття

Характеристики шарів:

1. Стяжка:
 $\delta=0,04$ м, $\lambda=0,95$ Вт/(м К).
2. Екструд. пінополістирол:
 $\delta=x$, $\lambda=0,033$ Вт/(м К).
3. Плівка пароізоляційна:

$$\delta=0,005 \text{ м}, \lambda=0,18 \text{ Вт/(м К)}.$$

4. Стяжка:

$$\delta=0,03 \text{ м}, \lambda=0,95 \text{ Вт/(м К)}.$$

5. Плита з/б:

$$\delta=0,22 \text{ м}, \lambda=1,69 \text{ Вт/(м К)}.$$

Визначаємо заг. термічний опір огорожувальної конструкції:

$$\begin{aligned} R &= 0,115 + 0,063 + \frac{x}{0,033} + 0,028 + 0,13 + 0,043 = \\ &= 0,3795 + \frac{x}{0,033} \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{К}}{\text{Вт}}, \end{aligned}$$

Знаходимо мін. необхідну товщину утеплювача: $x = 0,185 \text{ м}$. Приймаємо 200 мм. Тоді загальний термічний опір суміщеного покриття із утеплювачем становитиме $6,44 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$, тобто реальний опір покриття буде більшим за нормативний, який за [5] становить $6,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$.

1.5. ТЕП

| | |
|-----------------------------------|------------------------|
| Площа забудови | 780,20 м ² |
| К-сть поверхів | 9 |
| Заг. площа квартир | 4337,26 м ² |
| Житл. площа квартир | 1935,32 м ² |
| Корис. площа офісних приміщень | 540,90 м ² |
| Розрах-ва площа офісних приміщень | 500,40 м ² |
| Буд. об'єм: | 25520,6 м ³ |
| -вище відм. 0,000 | 22980,4 м ³ |
| -нижче відм. 0,000 | 2540,2 м ³ |

Розділ 2 РОЗРАХУНОК КОНСТРУКЦІЙ

2.1. Моделювання розрахункової схеми будівлі

На основі архітектурних планів формуємо модель житлового будинку у програмі КОМПОНОВКА ПК МОНОМАХ. Використання програми дозволяє отримати швидкі та коректні результати статичного розрахунку для усіх конструктивних елементів. Розрахунок вели на кілька завантажень – постійне, довготривале та короткочасне (див. табл. 2.1-2.2).

Таблиця 2.1. Збір навантажень від покриття

| Навантаження (вид) | Характеристичне, кН/м ² | Коеф. надійності γ_{fn} | Розрахункове, кН/м ² |
|--|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Постійне | | | |
| – Бронююча посипка з гравію, $\delta = 10\text{мм}$ | 0,05 | 1,3 | 0,065 |
| – Євроруберойд на бітумній мастиці, $\delta = 5\text{мм}$ | 0,03 | 1,2 | 0,036 |
| – Стяжка, $\delta=40\text{мм}$ | 0,72 | 1,1 | 0,792 |
| – Утеплювач – екструдований пінополістирол, $\delta = 250\text{ мм}$ | 0,042 | 1,2 | 0,050 |
| – Стяжка, $\delta=30\text{мм}$ | 0,54 | 1,1 | 0,594 |
| – Гравій керамзитовий, $\delta=200\text{мм}$ | 1,0 | 1,2 | 1,2 |
| – Монолітна з/б плита покриття, $\delta=220\text{мм}$ | - | | - |
| Всього: | 2,382 | | 2,787 |
| Змінне | | | |
| – Снігове | 1,360 | 1,14 | 1,55 |

Таблиця 2.2. Збір навантажень на перекриття

| Навантаження (вид) | Характеристичне, кН/м ² | Коеф. надійності γ_m | Розрахункове, кН/м ² |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Постійне | | | |
| – Плитка керамічна, $\delta=15\text{мм}$ | 0,285 | 1,1 | 0,314 |
| – Гідроізоляція, $\delta=5\text{мм}$ | 0,045 | 1,2 | 0,054 |
| – Стяжка з цементно-піщаного розчину М150, $\delta=50\text{мм}$ | 0,90 | 1,1 | 0,99 |
| – Утеплювач – екструдований пінополістирол, $\delta = 100\text{мм}$ | 0,035 | 1,2 | 0,042 |
| – Стяжка з цементно-піщаного розчину М150, $\delta=20\text{мм}$ | 0,36 | 1,1 | 0,396 |
| – Монолітна з/б плита перекриття, $\delta=220\text{мм}$ | - | | - |
| Всього: | 1,625 | | 1,796 |
| Змінне | | | |
| у тому числі: | 2,0 | 1,2 | 2,40 |
| — квазіпост. | 0,85 | 1,2 | 1,02 |
| — короткоч. | 1,15 | 1,2 | 1,38 |
| Повне | 2,625 | | 4,196 |

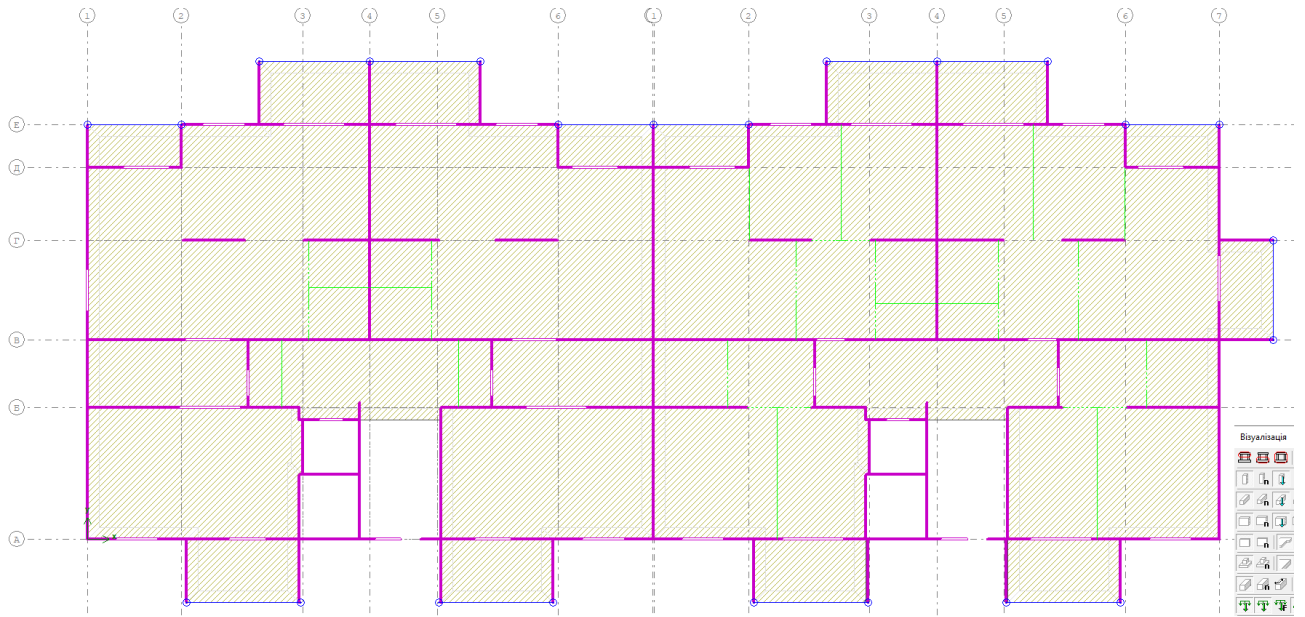


Рис. 2.1. Розрахункова схема типового поверху

Схеми навантажень, що діють на будівлю

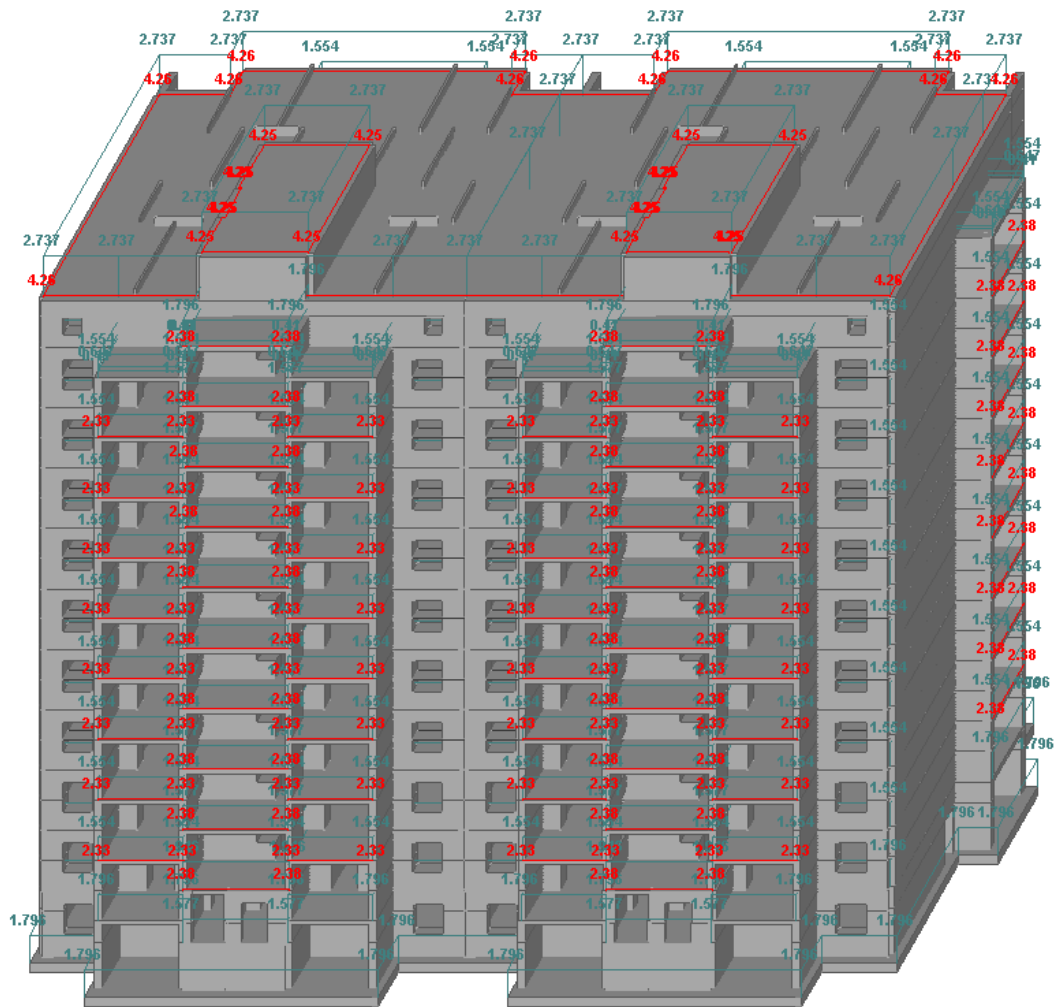


Рис. 2.1. Завантаження 1 – постійне

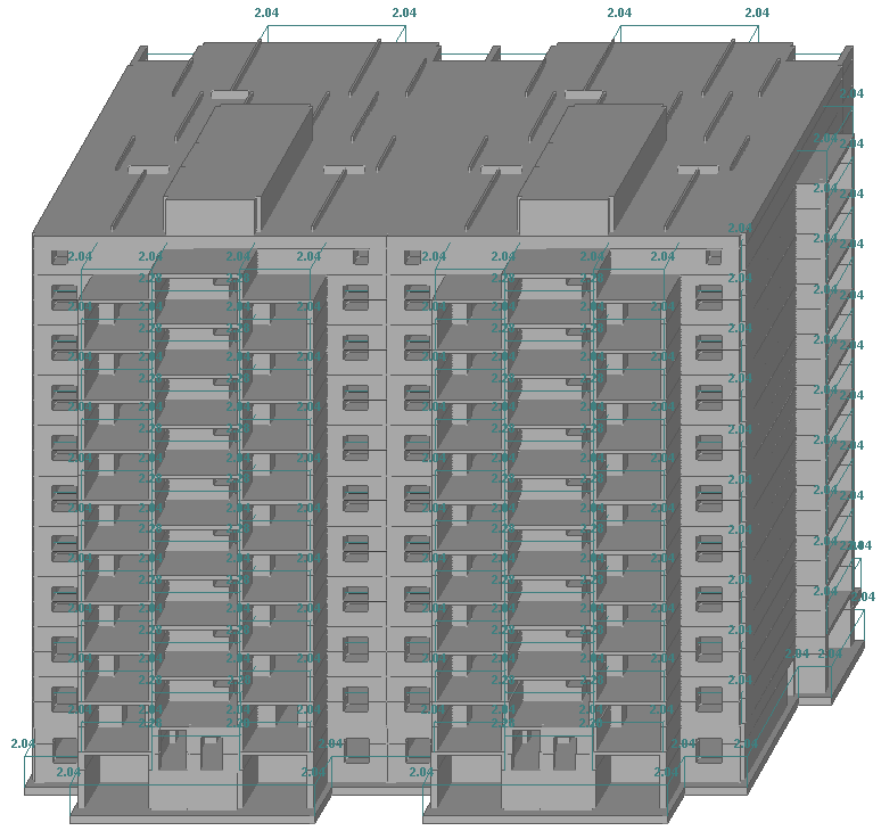


Рис. 2.2. Завантаження 2 – довготривале

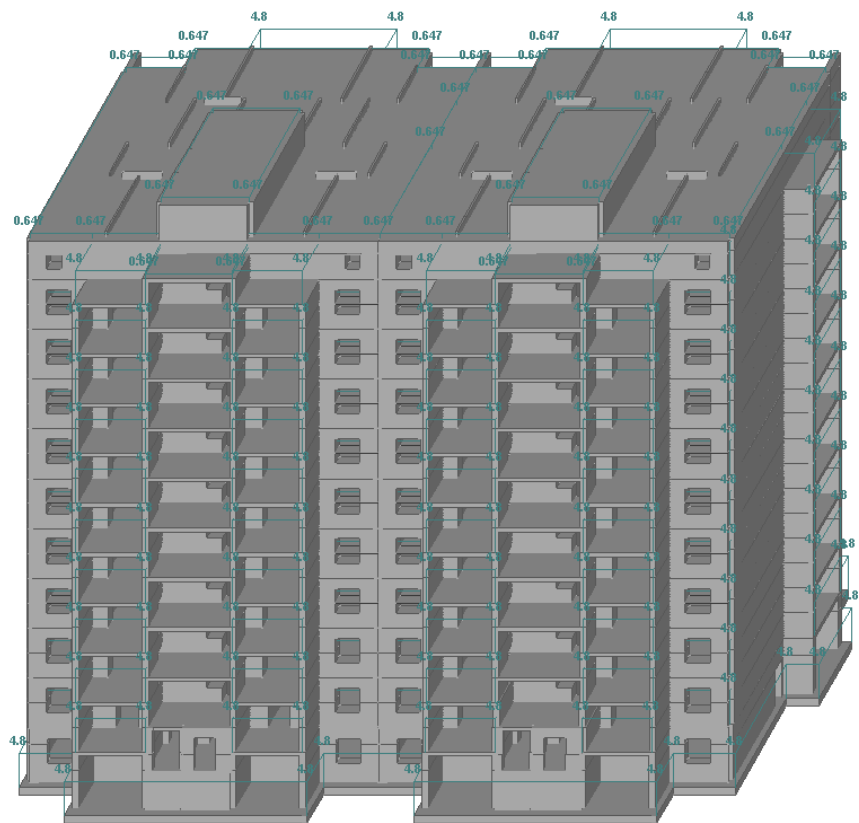


Рис. 2.3. Завантаження 3 – короткочасне

Статичний розрахунок будівлі. Результати

Спершу виконуємо попередній розрахунок, який дозволить перевірити правильність побудови розрахункової моделі. Якщо програма виявить якість некоректності, то сповістить про це відповідними повідомленнями. При цьому користувач повинен внести корективи та виконати розрахунок знову.

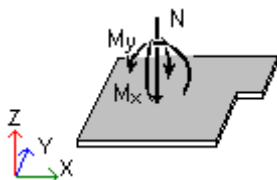
Лише після цього можна виконувати розрахунок МСЕ, задавши крок розбивки (тріангуляції) скінчених елементів.

Фрагмент ПЗ за результатами розрахунку МСЕ із сумарними навантаженнями на стіни першого поверху див. нижче.

Сумарні вертикальні навантаження

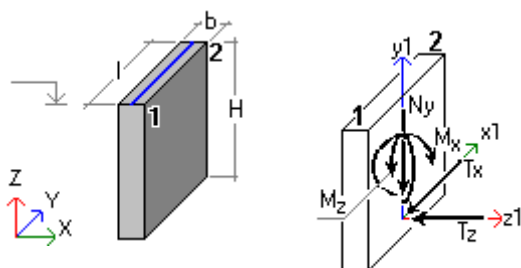
| Постійне, кН | Д. тривале, кН | Короткочасне, кН |
|---|----------------|------------------|
| Навантаж. на відм. низу стін і колон 1-го пов. | | |
| 138880.359 | 14694.84 | 33493.984 |
| Вл. вага фундам. плит і додаткові навантаження на них | | |
| 11643.938 | 1690.108 | 3976.724 |

Фундаментні плити



| N | Завантаження | Форма/комбінація | N, кН | Mx, кНм | My, кНм | Px, кН | Pу, кН |
|--|--------------|------------------|------------|------------|-----------|---------|----------|
| Пов. N1 ФП N1 b=0.5м, S=828.48м2, 1. 3/б | | | | | | | |
| I_1 | Постійне | | 150524.344 | -11169.148 | 11318.039 | -0 | -0 |
| | Довготривале | | 16384.945 | 3684.019 | 431.673 | -0 | -0 |
| | Короткочасне | | 37470.703 | 21006.939 | 823.809 | -0 | 0 |
| | Вітер 1 | | -0 | 5626.193 | -5.543 | -0.273 | -276.224 |
| | Вітер 2 | | 0 | 3671.669 | 3689.827 | 180.923 | -179.726 |

Стіни



| N | Завантаження | Форма/ комбінація | Ny, кН | T, кН | Mz, кНм | Tz, кН | Mx, кНм |
|--|--------------|----------------------|----------|---------|----------|---------|---------|
| Пов. N1 Стіна N1 b=0.4м, l=6м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_1 | Постійне | | 3100.105 | 129.65 | 134.41 | 16.278 | -24.852 |
| | Довготривале | | 295.829 | 15.702 | 3.044 | 2.174 | -3.375 |
| | Короткочасне | | 669.757 | 36.134 | -17.412 | 4.971 | -7.736 |
| | Вітер 1 | | -19.372 | -13.592 | -44.722 | -0.046 | 0.062 |
| | Вітер 2 | | 5.727 | -8.292 | -27.021 | 0.102 | -0.253 |
| Пов. N1 Стіна N2 b=0.4м, l=21.04м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_2 | Постійне | | 7807.769 | 331.872 | -346.385 | -12.349 | 22.749 |
| | Довготривале | | 753.419 | 40.681 | -169.032 | -0.886 | 2.308 |
| | Короткочасне | | 1549.672 | 91.949 | -415.505 | -2.264 | 5.226 |
| | Вітер 1 | | -63.457 | 0.386 | -45.412 | 1.286 | -2.39 |
| | Вітер 2 | | -29.869 | 21.844 | 48.554 | 0.81 | -1.523 |
| Пов. N1 Стіна N3 b=0.4м, l=3.5м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_3 | Постійне | | 1253.395 | 64.973 | 137.412 | -0.677 | -1.243 |
| | Довготривале | | 129.618 | 10.696 | 15.427 | -0.124 | -0.159 |
| | Короткочасне | | 316.626 | 24.76 | 38.376 | -0.289 | -0.436 |
| | Вітер 1 | | 7.938 | -1.741 | 4.493 | 0.146 | -0.348 |
| | Вітер 2 | | 8.974 | 0.908 | 7.975 | 0.069 | -0.193 |
| Пов. N1 Стіна N4 b=0.4м, l=1.6м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_4 | Постійне | | 853.734 | 29.134 | -3.83 | 0.855 | -2.08 |
| | Довготривале | | 91.408 | 2.7 | -1.176 | 0.015 | -0.217 |
| | Короткочасне | | 223.128 | 6.407 | -3.698 | 0.036 | -0.516 |
| | Вітер 1 | | 5.422 | -1.066 | -3.493 | -0.025 | 0.022 |
| | Вітер 2 | | 5.384 | 0.305 | -1.728 | 0.042 | -0.088 |
| Пов. N1 Стіна N5 b=0.4м, l=14м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_5 | Постійне | | 5086.198 | 87.997 | -114.825 | 4.107 | -11.439 |
| | Довготривале | | 563.703 | 12.923 | -39.068 | 0.156 | -1.366 |
| | Короткочасне | | 1376.328 | 30.317 | -86.934 | 0.492 | -3.587 |
| | Вітер 1 | | 37.345 | 0.308 | 4.215 | 0.577 | -1.335 |
| | Вітер 2 | | 28.425 | 10.753 | 21.709 | 0.387 | -0.886 |
| Пов. N1 Стіна N6 b=0.4м, l=1.6м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_6 | Постійне | | 914.86 | 1.091 | 18.225 | 0.644 | -1.028 |
| | Довготривале | | 102.45 | 1.66 | 3.754 | -0.028 | -0.058 |
| | Короткочасне | | 248.472 | 3.874 | 9.694 | -0.057 | -0.147 |
| | Вітер 1 | | 4.685 | 1.069 | 3.503 | -0.028 | 0.029 |
| | Вітер 2 | | 3.307 | 1.753 | 2.881 | -0.098 | 0.143 |
| Пов. N1 Стіна N7 b=0.5м, l=8м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_7 | Постійне | | 4941.993 | -65.954 | 529.698 | 3.021 | -6.263 |
| | Довготривале | | 537.426 | -6.191 | 41.007 | 0.507 | -0.899 |
| | Короткочасне | | 1282.938 | -17.104 | 44.253 | 1.196 | -2.12 |
| | Вітер 1 | | 10.56 | -20.631 | -83.934 | 0.012 | -0.024 |
| | Вітер 2 | | 9.508 | -13.456 | -54.955 | 0.446 | -0.787 |
| Пов. N1 Стіна N8 b=0.4м, l=7.1м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_8 | Постійне | | 2882.106 | 251.12 | 957.387 | -1.384 | 1.288 |
| | Довготривале | | 304.213 | 33.606 | 94.384 | -0.489 | 0.621 |
| | Короткочасне | | 714.526 | 78.085 | 223.319 | -1.077 | 1.251 |
| | Вітер 1 | | 4.821 | -1.003 | -0.483 | 0.539 | -0.984 |
| | Вітер 2 | | 13.337 | 6.162 | 16.787 | 0.343 | -0.631 |
| Пов. N1 Стіна N9 b=0.4м, l=13.8м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_9 | Постійне | | 5280.564 | 139.894 | 350.196 | -0.274 | -1.419 |
| | Довготривале | | 677.917 | 18.124 | 30.352 | -0.527 | 0.5 |
| | Короткочасне | | 1610.629 | 42.727 | 73.916 | -1.176 | 0.852 |
| | Вітер 1 | | 7.459 | 0.257 | 2.75 | 0.636 | -1.504 |
| | Вітер 2 | | 7.648 | 11.587 | 66.672 | 0.407 | -0.974 |
| Пов. N1 Стіна N10 b=0.4м, l=3.92м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_10 | Постійне | | 2071.424 | 169.172 | -59.783 | -5.285 | 7.221 |
| | Довготривале | | 221.79 | 18.713 | -4.534 | -0.661 | 0.886 |
| | Короткочасне | | 516.773 | 43.33 | -9.798 | -1.518 | 1.984 |
| | Вітер 1 | | -7.371 | -1.915 | 3.405 | 0.26 | -0.481 |

| | | | | | | | |
|--|--------------|--|----------|----------|-----------|--------|--------|
| | Вітер 2 | | -2.195 | 2.706 | 8.469 | 0.161 | -0.304 |
| Пов. N1 Стіна N11 b=0.4м, l=7.14м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_11 | Постійне | | 2811.794 | -23.624 | 65.153 | -2.538 | 3.817 |
| | Довготривале | | 319.264 | -1.534 | -0.002 | -0.649 | 0.98 |
| | Короткочасне | | 748.862 | -2.852 | -1.782 | -1.496 | 2.154 |
| | Вітер 1 | | 3.095 | 0.583 | 2.699 | 0.472 | -0.905 |
| | Вітер 2 | | 2.669 | 8.413 | 7.465 | 0.327 | -0.611 |
| Пов. N1 Стіна N12 b=0.4м, l=15.4м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_12 | Постійне | | 7062.164 | -30.034 | -1101.408 | 2.889 | -2.725 |
| | Довготривале | | 795.575 | -1.1 | -203.03 | 0.341 | -0.326 |
| | Короткочасне | | 1869.014 | -7.46 | -709.825 | 0.838 | -0.821 |
| | Вітер 1 | | 7.38 | -37.235 | -243.461 | 0.034 | -0.044 |
| | Вітер 2 | | 5.126 | -24.351 | -159.587 | 0.331 | -0.716 |
| Пов. N1 Стіна N13 b=0.4м, l=2.86м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_13 | Постійне | | 1282.367 | 79.497 | 199.946 | 3.166 | -3.83 |
| | Довготривале | | 132.806 | 14.278 | 22.65 | 0.98 | -1.132 |
| | Короткочасне | | 307.43 | 33.334 | 52.387 | 2.321 | -2.73 |
| | Вітер 1 | | -1.613 | -0.201 | -0.247 | 0.184 | -0.372 |
| | Вітер 2 | | 3.123 | 1.595 | 4.537 | 0.111 | -0.232 |
| Пов. N1 Стіна N14 b=0.4м, l=1.6м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_14 | Постійне | | 850.366 | -94.617 | -126.159 | 4.44 | -5.697 |
| | Довготривале | | 86.501 | -10.369 | -13.778 | 0.638 | -0.848 |
| | Короткочасне | | 213.851 | -25.466 | -34.404 | 1.525 | -2.025 |
| | Вітер 1 | | 13.253 | -2.445 | -4.946 | -0 | -0.006 |
| | Вітер 2 | | 12.973 | -2.078 | -3.721 | 0.033 | -0.08 |
| Пов. N1 Стіна N15 b=0.5м, l=4.9м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_15 | Постійне | | 2181.179 | 13.051 | 108.48 | 4.452 | -7.156 |
| | Довготривале | | 219.731 | 2.966 | 5.257 | -0.209 | -0.346 |
| | Короткочасне | | 446.162 | 12.474 | -5.735 | 2.866 | -3.514 |
| | Вітер 1 | | -3.069 | -10.328 | -27.928 | -0.04 | 0.037 |
| | Вітер 2 | | 0.401 | -6.795 | -19.782 | 0.193 | -0.421 |
| Пов. N1 Стіна N16 b=0.5м, l=2.41м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_16 | Постійне | | 1069.719 | 54.443 | 52.38 | 0.851 | -3.024 |
| | Довготривале | | 96.954 | 5.248 | 5.131 | 0.267 | -0.43 |
| | Короткочасне | | 194.216 | 14.116 | 9.487 | 0.496 | -0.891 |
| | Вітер 1 | | -6.999 | -4.892 | -7.632 | -0.03 | 0.029 |
| | Вітер 2 | | -2.144 | -2.73 | -4.889 | 0.069 | -0.186 |
| Пов. N1 Стіна N17 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_17 | Постійне | | 1183.733 | -107.901 | -147.129 | 0.276 | -0.691 |
| | Довготривале | | 133.117 | -12.414 | -17.481 | 0.042 | -0.098 |
| | Короткочасне | | 329.246 | -30.632 | -44.687 | 0.098 | -0.23 |
| | Вітер 1 | | 19.977 | -3.848 | -8.835 | 0.001 | -0.004 |
| | Вітер 2 | | 13.722 | -2.576 | -5.853 | 0.022 | -0.082 |
| Пов. N1 Стіна N18 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_18 | Постійне | | 1105.035 | -59.798 | -72.535 | 2.237 | -3.425 |
| | Довготривале | | 120.398 | -8.856 | -10.205 | 0.781 | -0.978 |
| | Короткочасне | | 296.972 | -21.632 | -26.805 | 1.824 | -2.291 |
| | Вітер 1 | | 13.735 | -2.096 | -7.498 | -0.019 | 0.015 |
| | Вітер 2 | | 9.228 | -1.367 | -4.867 | 0.022 | -0.085 |
| Пов. N1 Стіна N19 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_19 | Постійне | | 1126.267 | -63.18 | -75.479 | -1.441 | 1.759 |
| | Довготривале | | 126.092 | -9.423 | -10.865 | -0.661 | 0.738 |
| | Короткочасне | | 309.85 | -22.89 | -28.233 | -1.543 | 1.728 |
| | Вітер 1 | | 13.628 | -2.066 | -7.567 | 0.021 | -0.022 |
| | Вітер 2 | | 10.373 | -1.425 | -5.04 | 0.054 | -0.115 |
| Пов. N1 Стіна N20 b=0.4м, l=4.9м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_20 | Постійне | | 1413.235 | -0.795 | 239.383 | 3.738 | -3.342 |
| | Довготривале | | 127.662 | 0.436 | 22.51 | 1.08 | -0.922 |
| | Короткочасне | | 238.125 | 8.208 | 30.659 | 0.472 | -0.57 |
| | Вітер 1 | | -3.103 | -7.839 | -20.385 | -0.059 | 0.003 |
| | Вітер 2 | | -5.805 | -5.004 | -12.204 | 0.045 | -0.203 |

| Пов. N1 Стіна N21 b=0.4м, l=2.27м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
|---|--------------|--|----------|----------|---------|--------|--------|
| 1_21 | Постійне | | 770.033 | 8.831 | 34.872 | 1.612 | -0.721 |
| | Довготривале | | 69.907 | 1.032 | 3.613 | 0.681 | -0.476 |
| | Короткочасне | | 139.195 | 0.343 | 9.499 | 0.048 | 0.088 |
| | Вітер 1 | | -2.408 | 0.141 | -0.124 | 0.146 | -0.246 |
| | Вітер 2 | | -1.717 | 1.232 | 2.594 | 0.097 | -0.16 |
| Пов. N1 Стіна N22 b=0.25м, l=2.27м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_22 | Постійне | | 382.172 | -1.419 | 27.31 | -0.026 | -0.195 |
| | Довготривале | | 34.657 | 0.271 | 3.042 | -0.051 | 0.022 |
| | Короткочасне | | 74.308 | 0.011 | 7.46 | -0.285 | 0.184 |
| | Вітер 1 | | 2.484 | -0.017 | 0.123 | 0.019 | -0.048 |
| | Вітер 2 | | 1.539 | 0.837 | 1.576 | 0.009 | -0.029 |
| Пов. N1 Стіна N23 b=0.51м, l=0.47м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_23 | Постійне | | 167.984 | -23.101 | -22.36 | 0.063 | -0.549 |
| | Довготривале | | 15.508 | -1.851 | -1.823 | 0.037 | -0.08 |
| | Короткочасне | | 34.599 | -3.876 | -3.935 | 0.074 | -0.178 |
| | Вітер 1 | | 1.131 | -0.79 | -1.129 | 0.003 | -0.003 |
| | Вітер 2 | | 1.03 | -0.652 | -0.856 | 0.016 | -0.037 |
| Пов. N1 Стіна N24 b=0.4м, l=1.13м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_24 | Постійне | | 635.639 | 15.678 | -2.605 | -1.303 | 1.95 |
| | Довготривале | | 71.59 | 2.067 | -0.082 | -0.209 | 0.3 |
| | Короткочасне | | 173.366 | 4.801 | -0.364 | -0.504 | 0.74 |
| | Вітер 1 | | 4.097 | -0.529 | -0.491 | -0.091 | 0.157 |
| | Вітер 2 | | 3.152 | -1.402 | -1.814 | -0.06 | 0.105 |
| Пов. N1 Стіна N25 b=0.77м, l=2.03м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_25 | Постійне | | 1280.695 | -69.804 | -29.203 | 1.763 | -9.191 |
| | Довготривале | | 116.348 | -6.191 | -2.431 | -0.03 | -0.762 |
| | Короткочасне | | 249.255 | -10.799 | -6.091 | -0.744 | -1.281 |
| | Вітер 1 | | 1.359 | -5.056 | -9.324 | 0.029 | -0.023 |
| | Вітер 2 | | 3.547 | -3.74 | -6.232 | 0.226 | -0.542 |
| Пов. N1 Стіна N26 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_26 | Постійне | | 966.656 | -56.209 | -27.044 | -3.593 | 6.143 |
| | Довготривале | | 91.855 | -8.173 | -4.239 | -0.984 | 1.342 |
| | Короткочасне | | 198.517 | -18.386 | -7.803 | -2.26 | 3.065 |
| | Вітер 1 | | -13.771 | 1.967 | 7.072 | -0.026 | 0.032 |
| | Вітер 2 | | -7.532 | 1.126 | 4.552 | -0.06 | 0.132 |
| Пов. N1 Стіна N27 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_27 | Постійне | | 1027.763 | -65.182 | -37.476 | 1.752 | -2.73 |
| | Довготривале | | 103.815 | -8.976 | -5.643 | 0.733 | -0.903 |
| | Короткочасне | | 227.55 | -20.613 | -11.723 | 1.696 | -2.083 |
| | Вітер 1 | | -12.834 | 1.691 | 6.828 | 0.012 | -0.015 |
| | Вітер 2 | | -6.849 | 1.106 | 4.5 | -0.053 | 0.12 |
| Пов. N1 Стіна N28 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові | | | | | | | |
| 1_28 | Постійне | | 802.865 | -108.268 | -105.55 | -4.182 | 3.454 |
| | Довготривале | | 76.562 | -10.878 | -10.501 | -0.445 | 0.391 |
| | Короткочасне | | 143.485 | -24.165 | -21.286 | -1.039 | 0.937 |
| | Вітер 1 | | -12.383 | 3.845 | 7.081 | 0.042 | -0.03 |
| | Вітер 2 | | -8.945 | 2.222 | 4.94 | 0.014 | 0.057 |

| Витрати матеріалів по будівлі | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|---------|------|-------|---------|-------------|---------|
| Матер-ли | ФП | Ст. | Кол. | Балки | Пл. | Перегородки | Всього |
| Бетон, м3 | 414.24 | - | - | - | 1742.53 | - | 2156.77 |
| Арм-ра, кг | 49709 | - | - | - | 72026 | - | 121735 |
| Опалубка, м2 | 899.39 | - | - | - | 7897.93 | - | 8797.33 |
| 2. Цегла керам., м3 | 0.00 | 4035.07 | - | - | - | 268.63 | 4303.70 |
| 4. Блоки стінові, м3 | 0.00 | 465.56 | - | - | - | - | 465.56 |
| Всього, ціна | 51023 | - | - | - | 81667 | - | 132689 |

Результати цього розрахунку потрібно експортувати до конструювальних програм ПК МОНОМАХ для подальшої роботи з проектування заданих конструктивних елементів – у нашому випадку це плита перекриття і фундаменти.

2.2. Конструювання плити перекриття 2-го поверху

Для розрахунку та конструювання плити перекриття використали програму ПЛИТА ПК МОНОМАХ, виконавши імпорт відповідного файлу з програми КОМПОНОВКА.

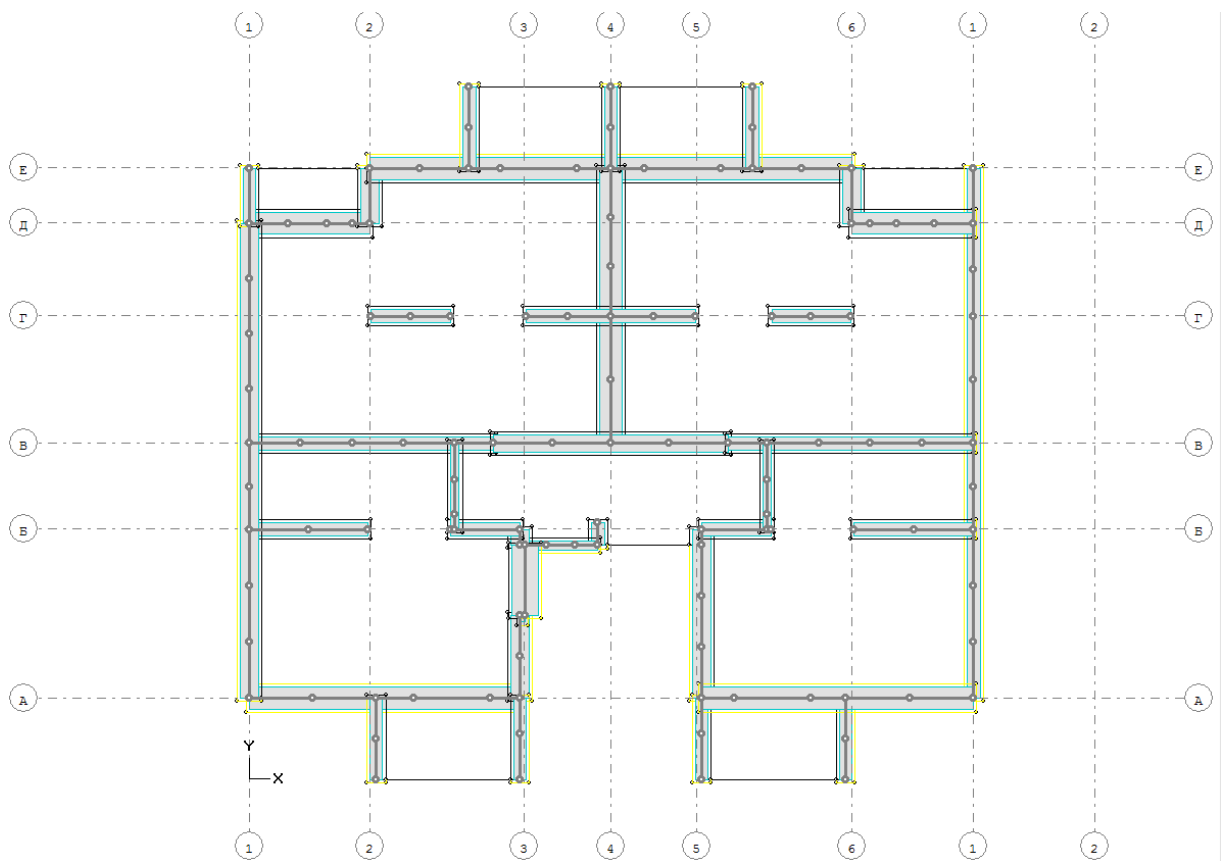


Рис. 2.4. Опалубкове креслення плити

Результати підбору арматури

На рис. 2.5...2.8 подані результати підбраного програмою ПЛИТА розрахункового армування – ізополі верхньої та нижньої арматури у двох напрямках, у напрямку X і Y.

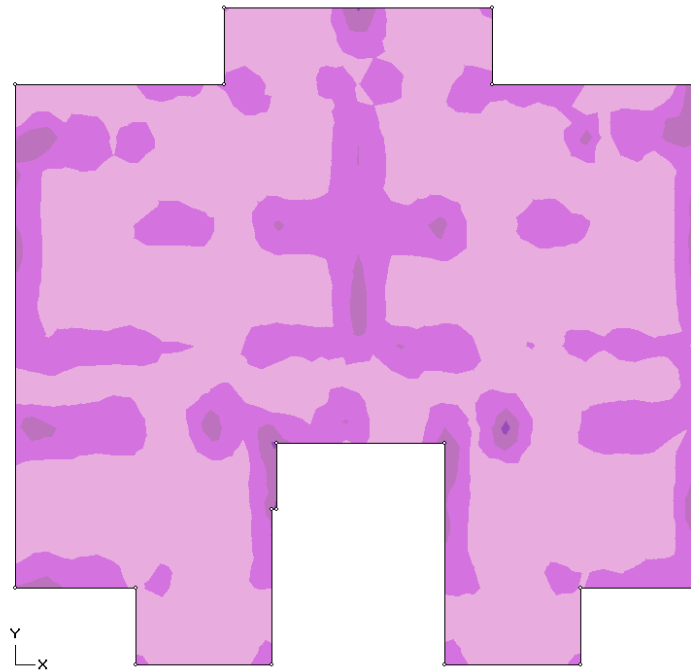
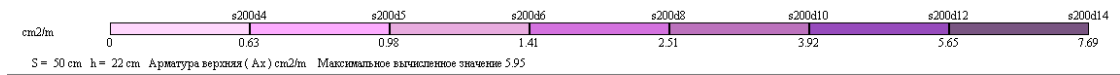


Рис. 2.5. Верхне армування (Ax)

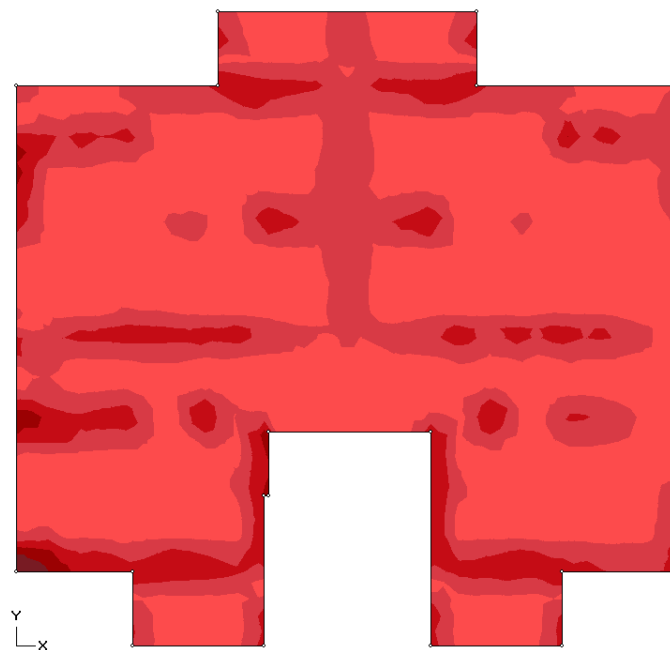
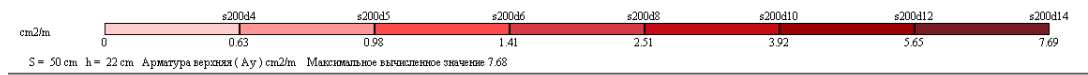


Рис. 2.6. Верхне армування (Ay)

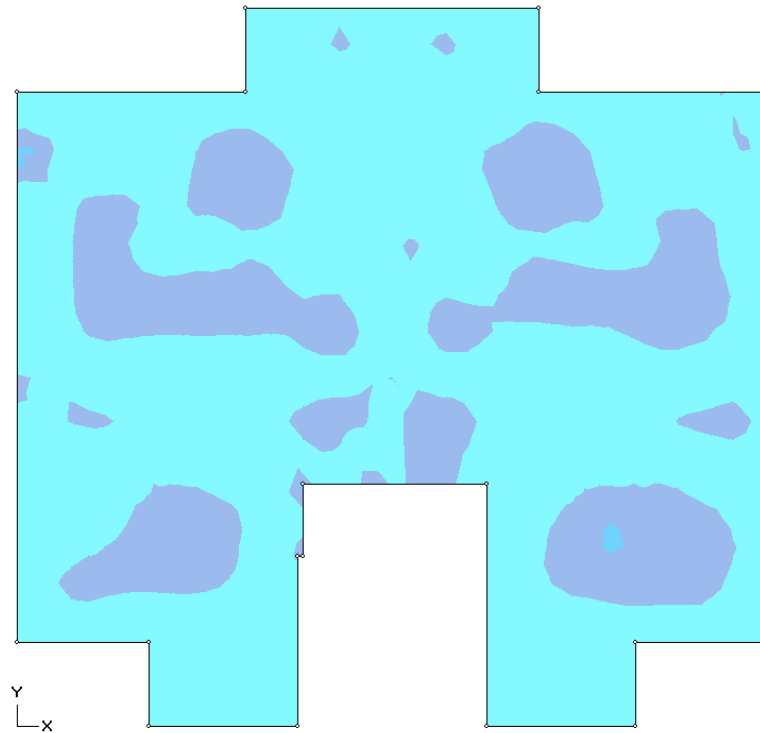
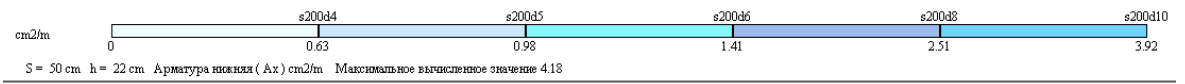


Рис. 2.7. Нижне армування (Ax)

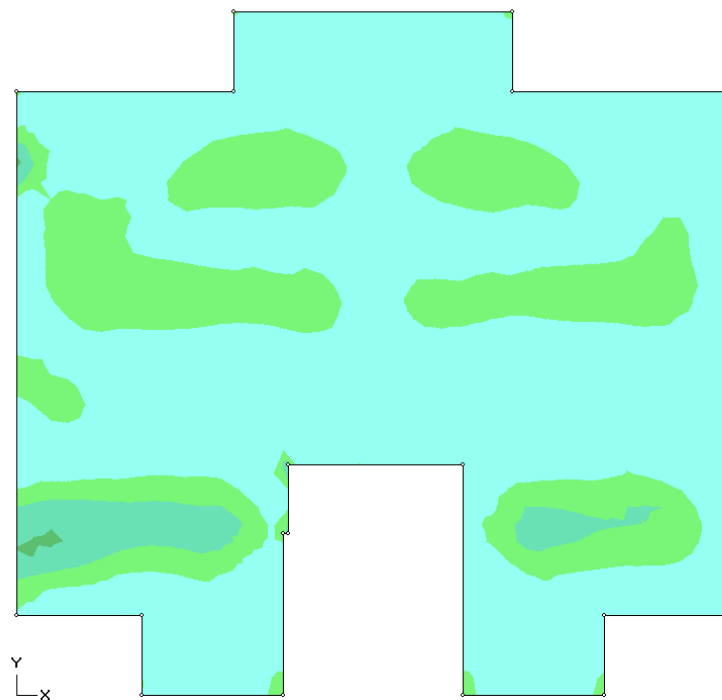
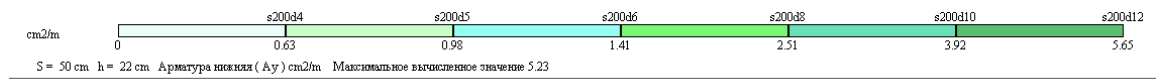


Рис. 2.8. Нижне армування (Ay)

| Навантаження | | | | | | |
|--------------|---------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | X ₁ | Y ₁ | X ₂ | Y ₂ |
| Пост. | Р-розп. | 0.18 | | | | |
| Довг. | Р-розп. | 0.21 | | | | |
| Коротк. | Р-розп. | 0.49 | | | | |
| Пост. | Лін. | 0.43 | 808.00 | 740.00 | 808.00 | 1110.00 |
| Пост. | Лін. | 0.47 | 1261.00 | 872.50 | 1261.00 | 1110.00 |
| Пост. | Лін. | 0.61 | 1050.00 | 935.00 | 808.00 | 935.00 |
| Пост. | Лін. | 1.27 | 1050.00 | 872.50 | 1261.00 | 872.50 |
| Пост. | Лін. | 1.27 | 1261.00 | 872.50 | 1261.00 | 740.00 |
| Пост. | Лін. | 0.59 | 1436.00 | 0.00 | 1436.00 | 343.00 |
| Пост. | Лін. | 0.59 | 1648.00 | 0.00 | 1648.00 | 343.00 |
| Пост. | Лін. | 0.39 | 1436.00 | 343.00 | 1648.00 | 343.00 |
| Пост. | Лін. | 0.43 | 2912.00 | 740.00 | 2912.00 | 1110.00 |
| Пост. | Лін. | 0.47 | 3365.00 | 872.50 | 3365.00 | 1110.00 |
| Пост. | Лін. | 0.61 | 3154.00 | 935.00 | 2912.00 | 935.00 |
| Пост. | Лін. | 1.27 | 3154.00 | 872.50 | 3365.00 | 872.50 |
| Пост. | Лін. | 1.27 | 3365.00 | 872.50 | 3365.00 | 740.00 |

| Переміщення (екстремуми) | | | | | | | |
|--------------------------|--------|--------|-----------------|-------|--------|--------|-----------------|
| Вузол | X (см) | Y (см) | Переміщ. Z (мм) | Вузол | X (см) | Y (см) | Переміщ. Z (мм) |
| 559 | 1753.3 | 216.7 | -1.506165 | 771 | 1753.3 | 568.8 | 0.100490 |

| Сполучення зусиль (екстремуми) | | | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|------|
| | M _x | M _y | M _{xy} | Q _x | Q _y | R |
| 884 | -2.18 | -0.90 | 0.95 | 13.73 | -4.24 | 0.00 |
| 1432 | -0.32 | -3.38 | 0.38 | -2.11 | -23.40 | 0.00 |
| 1479 | 0.15 | 0.14 | 1.25 | -0.24 | 0.07 | 0.00 |
| 1441 | -0.57 | -1.46 | 0.61 | 32.26 | -58.64 | 0.00 |
| 1 | 0.12 | 0.02 | -0.25 | 0.42 | 0.02 | 0.00 |

| Армування (екстремуми) | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------------|---------------------|-----|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | X _c (см) | Y _c (см) | Кут | AХ низ (см) | AУ низ (см) | AХ верх (см) | AУ верх (см) | AХ поп. (см) | AУ поп. (см) |
| 1116 | 1920.3 | 1038.3 | 0.0 | 2.13 | 1.17 | 1.10 | 1.10 | 0.01 | 0.01 |
| 1338 | 1719.9 | 233.5 | 0.0 | 1.27 | 3.25 | 1.10 | 1.10 | 0.01 | 0.01 |
| 884 | 795.0 | 257.9 | 0.0 | 1.10 | 1.10 | 4.40 | 2.83 | 0.01 | 0.01 |
| 1432 | 1705.0 | -11.6 | 0.0 | 1.10 | 1.10 | 1.14 | 5.39 | 0.01 | 12.83 |
| 1441 | 1722.4 | -27.3 | 0.0 | 1.10 | 1.10 | 1.79 | 2.86 | 17.69 | 79.29 |

Висновок. Для армування монолітної плити перекриття використали гарячекатану арматуру класу А400С. Усе основне армування (нижнє і верхнє) – окремими стержнями діаметром 8 мм. В обох напр. (X,Y) крок останніх – 200 мм. Додаткове армування – стержнями діаметром 12 мм з кроком теж 200 мм. Навколо отворів передбачили обов'язкове додаткове армування плити – по три стержні діам.12 мм.

2.3. Розрахунок збірних стрічкових фундаментів

Завданням було розрахувати збірний стрічковий фундамент під зовнішні та внутрішні цегляні стіни товщиною 640, 510 та 380 мм 2-х секційного 9-ти пов. житлового будинку.

Глибина закладання фундаменту -4,800, навантаження – із розрахунку будівлі в програмі КОМПОНОВКА.

За основу для фундаменту було взято супісок пласт. із такими розрах. характеристиками:

- коеф. пористості $e=0,63$;
- кут вн. тертя $\varphi_n=18^\circ$;
- показник текучості $I_L=0.57$;
- питома зчеплення $c_{II}=595,24$ кПа;
- питома вага ґрунту $\gamma_{II}=20,03$ кН/м³.

Визначення ширини підшви фундаменту

Фундамент розраховуємо за методом послідовних наближень як центрально-навантажений. При розрахунку використовуємо нормативні навантаження.

1. Визначення ширини підшви фундаменту під зовнішню стіну 510 мм

Навантаження на 1 пог. м стрічкового фундаменту $q_{II}=421,3$ кН/м.

Визначати розрах. опору ґрунту будемо за виразом:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_I \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}],$$

де $\gamma_{c1} = 1,4$ і $\gamma_{c2} = 1,4$ – коефіцієнти умов роботи;

$k=1$ – т.я. міцнісні характеристики ґрунту (φ і c) визначені безпосередніми випробуваннями;

$k_z=1$ – при $b<10$ м;

γ_{II} – усереднене розрах. значення питомої ваги ґрунтів, що залягають під підшвою фундаменту;

γ'_{II} – вище підшви:

$$\gamma'_{II} = \frac{1,75 \cdot 20 + 2,3 \cdot 20 + 0,75 \cdot 20,03}{1,75 + 2,3 + 0,75} = 20 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

d_b – глибина підвалу, приймаємо $d_b=2$ м.

$M_\gamma=0,43$; $M_q=2,73$; $M_c=5,31$ – коефіцієнти;

d_1 – гліб. заклад. фундаментів (якщо будівля – без підвалу) від відм. планування або привед. гліб. заклад. зовн. і внутр. фундаментів від підлоги підвалу, яку визначаємо за формулою:

$$d_1 = h_s + \frac{h_{cf} \cdot \gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} = 1,13 + \frac{0,27 \cdot 19,2}{20} = 1,39 \text{ м};$$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту для фундаменту шириною $b=1$ м:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} \left[0,43 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 20,03 + 2,73 \cdot 1,39 \cdot 20 + \right. \\ \left. + (2,73 - 1) \cdot 2 \cdot 20 + 5,31 \cdot 18 \right] = 489 \text{ кПа.}$$

Ширина стрічкового фундаменту:

$$b = \frac{q_{II}}{R - \gamma_{mII} d} = \frac{421,30}{489 - 17 \cdot 4,8} = 1,03 \text{ м},$$

де $\gamma_{mII} = 17 \text{ кН/м}^3$ – якщо наявний підвал, то приймаємо таке сер. розрахункове значення матеріалу фундаментів та питомої ваги ґрунту.

Попередньо приймаємо, що ширина фундаментної плити рівна 1,4 м. Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при $b=1,4$ м:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} \left[0,43 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 20,03 + 2,73 \cdot 1,39 \cdot 20 + \right. \\ \left. + (2,73 - 1) \cdot 2 \cdot 20 + 5,31 \cdot 18 \right] = 495,4 \text{ кПа};$$

Перевіряємо виконання умови:

середній тиск під подошвою фундаменту повинен бути меншим за розрахунковий опір ґрунту $p_{II} \leq R$:

$$p_{II} = \frac{q_{II} + N_{fII} + N_{sII}}{l},$$

де $q_{II} = 421,3$ кН/м – навантаження на один метр погонний стрічкового фундаменту;

N_{fII} – вага фундаменту;

N_{sII} - вага ґрунту на обрізах фундаменту

$$N_{fII} = (0,4 \cdot 0,6 \cdot 5 + 0,5 \cdot 0,6 \cdot 1) \cdot 2400 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 2500 + \\ + 0,3 \cdot 1,4 \cdot 2500 = 52,75 \text{ кН/м};$$

$$N_{sII} = 4,5 \cdot 0,5 \cdot 20 = 45 \text{ кН/м};$$

$$p_{II} = \frac{421,3 + 52,75 + 45}{1,4} = 370,75 \text{ кПа.}$$

Так як $p_{II} = 370,75$ кПа < $R = 495,4$ кПа, то розміри фундаментної плити підібрані правильно.

2. Визначення ширини підшви фундаменту під зовнішню стіну 640 мм

Навантаження на 1 пог. м стрічкового фундаменту $q_{II} = 595,24$ кН/м.

Розрахунковий опір ґрунту: $R = 489$ кПа.

Ширина стрічкового фундаменту:

$$b = \frac{595,24}{489 - 17 \cdot 4,8} = 1,46 \text{ м},$$

Попередньо приймаємо, що ширина фундаментної плити рівна 1,6 м.

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при $b = 1,6$ м:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} \left[0,43 \cdot 1 \cdot 1,6 \cdot 20,03 + 2,73 \cdot 1,39 \cdot 20 + \right. \\ \left. + (2,73 - 1) \cdot 2 \cdot 20 + 5,31 \cdot 18 \right] = 498,7 \text{ кПа};$$

Перевіряємо виконання умови: $p_{II} \leq R$:

$$N_{fII} = (0,4 \cdot 0,6 \cdot 5 + 0,5 \cdot 0,6 \cdot 1) \cdot 2400 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 2500 + \\ + 0,3 \cdot 1,6 \cdot 2500 = 54,25 \text{ кН/м};$$

$$N_{sII} = 4,5 \cdot 0,5 \cdot 20 = 45 \text{ кН/м};$$

$$p_{II} = \frac{595,24 + 54,25 + 45}{1,6} = 434,1 \text{ кПа.}$$

Т.я. $p_{II} = 434,1$ кПа $< R = 498,7$ кПа, то розміри фундаментної плити підібрані правильно.

3. Визначення ширини підшви фундаменту під внутр. стіну 640 мм

Навантаження на 1 пог. м стрічкового фундаменту $q_{II} = 663,53$ кН/м.

Розрахунковий опір ґрунту: $R = 489$ кПа.

Ширина стрічкового фундаменту:

$$b = \frac{663,53}{489 - 17 \cdot 4,8} = 1,63 \text{ м,}$$

Попередньо приймаємо, що ширина фундаментної плити рівна 2,0 м.

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при $b=2,0$ м:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} \left[0,43 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 20,03 + 2,73 \cdot 1,39 \cdot 20 + \right. \\ \left. + (2,73 - 1) \cdot 2 \cdot 20 + 5,31 \cdot 18 \right] = 505,5 \text{ кПа;}$$

Перевіряємо виконання умови: $p_{II} \leq R$:

$$N_{fII} = 0,5 \cdot 0,6 \cdot 2400 \cdot 6 + 0,5 \cdot 0,3 \cdot 2500 + 0,5 \cdot 2,0 \cdot 2500 \\ = 71,95 \text{ кН/м;}$$

$$N_{sII} = 4,3 \cdot 0,5 \cdot 20 = 43 \text{ кН/м;}$$

$$p_{II} = \frac{663,53 + 71,95 + 43}{2,0} = 389,2 \text{ кПа.}$$

Т.я. $p_{II} = 389,2$ кПа $< R = 505,5$ кПа, то розміри фундаментної плити підібрані правильно.

4. Визначення ширини підшви фундаменту під внутр. стіну 380 мм

Навантаження на 1 пог. м стрічкового фундаменту $q_{II} = 690$ кН/м.

Розрахунковий опір ґрунту: $R = 489$ кПа.

Ширина стрічкового фундаменту:

$$b = \frac{690}{489 - 17 \cdot 4,8} = 1,69 \text{ м,}$$

Попередньо приймаємо, що ширина фундаментної плити рівна 2,0 м.

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при $b=2,0$ м:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} \left[0,43 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 20,03 + 2,73 \cdot 1,39 \cdot 20 + \right. \\ \left. + (2,73 - 1) \cdot 2 \cdot 20 + 5,31 \cdot 18 \right] = 505,5 \text{ кПа};$$

Перевіряємо виконання умови: $p_{II} \leq R$:

$$N_{fII} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 2400 \cdot 6 + 0,5 \cdot 0,3 \cdot 2500 + 0,5 \cdot 2,0 \cdot 2500$$

$$= 63,31 \text{ кН/м};$$

$$N_{sII} = 4,3 \cdot 0,5 \cdot 20 = 43 \text{ кН/м};$$

$$p_{II} = \frac{690 + 63,31 + 43}{2,0} = 398,2 \text{ кПа.}$$

Т.я. $p_{II} = 398,2 \text{ кПа} < R = 505,5 \text{ кПа}$, то розміри фундаментної плити підібрані правильно.

Розділ 3

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Складання номенклатури, визначення об'ємів будівельних робіт

Щоб правильно спланувати роботи на будмайданчику, повідомити замовника про точну вартість загально-будівельних робіт, дуже важливо продумати технологічну послідовність усіх передбачених робіт і правильно обрахувати їх об'єми.

Калькуляція трудомісткості та затрат машинного часу наведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Калькуляція затрат часу

| Шифр норми | Найменування робіт | Од. вим. | К-сть | Трудомісткість і витрати маш. часу | | | |
|------------|---|----------|-------|------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| | | | | Норма (од), маш.-год. | Норма (од), люд.-год. | Разом, маш.-зм. | Разом, люд.-дні |
| | <u>А. Роботи нульового циклу</u> | | | | | | |
| E1-30-2 | Планування площ бульдозерами | 1000м2 | 2,4 | 0,5148 | - | 1,24 | - |
| E1-24-6 | Розроблення ґрунту бульдозерами | 1000м3 | 3,92 | 15,2856 | - | 59,92 | - |
| E1-168-2 | Розробка ґрунту вручну | 100м3 | 2,75 | 138,72 | 419,9 | 381,48 | 1154,73 |
| E1-134-1 | Ущ-ня ґрунту основи пневмотрамб. | 100м3 | 9,88 | 5,1175 | 18,36 | 50,56 | 181,4 |
| E11-2-1 | Улаштування ущ. шару | м3 | 98 | 0,348 | 4,72 | 34,1 | 462,56 |
| E1-166-2 | Засипка вручну пазах | 100м3 | 1,74 | - | 165,24 | - | 287,52 |
| E1-27-5 | Засипка бульдозерами | 1000м3 | 1,52 | 13,6884 | - | 20,81 | - |
| E1-134-1 | Ущ-ня ґрунту пневмотрамб. | 100м3 | 15,2 | 5,1175 | 18,36 | 77,79 | 279,07 |
| E7-1-1 | Укладання плит фундаментних (до 0,5 т) | 100шт | 0,29 | 61,6842 | 94,54 | 17,89 | 27,42 |
| E7-1-3 | Укладання плит фундаментних (до 3,5 т) | 100шт | 0,76 | 137,8801 | 175,45 | 104,79 | 133,34 |
| E7-42-1 | Установлення ст. блок (до 0,5 т) | 100шт | 6,92 | 55,3704 | 56 | 383,16 | 387,52 |
| E7-42-2 | Установлення ст. блок (до 1 т) | 100шт | 4,06 | 78,2852 | 77,14 | 317,84 | 313,19 |
| E7-42-3 | Установлення ст. блок. (до 1,5 т) | 100шт | 5,58 | 126,2388 | 118,47 | 704,41 | 661,06 |
| E8-4-3 | Горизонтальна ізоляція | 100м2 | 2,6 | 4,3092 | 31,76 | 11,2 | 82,58 |

| | | | | | | | |
|----------|------------------------------------|-------|---------|----------|---------|----------|----------|
| E8-4-5 | Бокова ізоляція | 100м2 | 8,2 | 3,1787 | 73,94 | 26,07 | 606,31 |
| E6-19-1 | Улаштування монол. поясу | 100м3 | 50,3 | 114,0831 | 1196,25 | 5738,38 | 60171,38 |
| | <u>Б. Надземна частина</u> | | | | | | |
| E8-6-1 | Мурування зовн. цегляних стін | м3 | 2950,45 | 1,3039 | 7,17 | 3847,09 | 21154,73 |
| E8-6-7 | Мурування внутр. цегляних стін | м3 | 2820,4 | 1,3181 | 6,92 | 3717,57 | 19517,17 |
| E7-44-10 | Укладання перемичок масою до 0,3 т | 100шт | 16,6 | 20,4483 | 21,46 | 339,44 | 356,24 |
| E7-11-1 | Укладання перемичок масою до 0,7 т | 100шт | 2,6 | 72,5867 | 117,89 | 188,73 | 306,51 |
| E8-7-3 | Мурування перегородок | 100м2 | 23,48 | 13,4813 | 225,94 | 316,54 | 5305,07 |
| E6-22-3 | Улаштування перекрит-в безбалкових | 100м3 | 168 | 71,4486 | 833,75 | 12003,36 | 140070 |
| E11-8-3 | Улаштування керамзитової ізоляції | м3 | 125,08 | 0,9804 | 5,44 | 122,63 | 680,44 |
| E12-22-1 | Улаштування стяжок | 100м2 | 7,2 | 6,4686 | 38,39 | 46,57 | 276,41 |
| E12-18-1 | Утеплення ППС плитами | 100м2 | 0,72 | 1,9888 | 29,39 | 1,43 | 21,16 |
| E12-20-1 | Улаштування пароізоляції | 100м2 | 0,72 | 0,4915 | 24,49 | 0,35 | 17,63 |
| E12-22-1 | Улаштування стяжок | 100м2 | 0,72 | 6,4686 | 38,39 | 4,66 | 27,64 |
| E12-1-2 | Улаштування рулонного килима | 100м2 | 7,2 | 3,0602 | 37,13 | 22,03 | 267,34 |
| E7-47-1 | Установлення сх. площадок | 100шт | 0,36 | 96,1662 | 227,65 | 34,62 | 81,95 |
| E7-47-4 | Установлення сх. марш | 100шт | 0,36 | 125,3406 | 319 | 45,12 | 114,84 |
| E9-44-2 | Монтаж віконних блоків | т | 14,2 | 23,361 | 118,24 | 331,73 | 1679,01 |

| | | | | | | | |
|------------|----------------------------------|-------|-------|---------|--------|--------|---------|
| E10-26-1 | Установлення дверей (до 3 м2) | 100м2 | 8,05 | 35,7033 | 142,04 | 287,41 | 1143,42 |
| E10-26-4 | Установлення дверей (понад 3 м2) | 100м2 | 0,42 | 12,1695 | 155,95 | 5,11 | 65,5 |
| ЕН11-2-4 | Улаштування щебеневого шару | м3 | 5,4 | 1,3014 | 4,78 | 7,03 | 25,81 |
| E6-1-1 | Улаштування бетонної основи | 100м3 | 0,54 | 25,4989 | 195,75 | 13,77 | 105,71 |
| E11-11-1 | Улаштування стяжок цем. | 100м2 | 38,02 | 5,9507 | 56,25 | 226,25 | 2138,63 |
| ЕН11-15-1 | Улаштування покриттів бетонних | 100м2 | 6,4 | 1,554 | 57,04 | 9,95 | 365,06 |
| ЕН11-5-1 | Улаштування гідроізоляції | 100м2 | 6,5 | 0,2664 | 218,04 | 1,73 | 1417,26 |
| ЕН11-9-1 | Улаштування тепло-,звукоізоляції | 100м2 | 15,2 | 0,222 | 32,78 | 3,37 | 498,26 |
| E11-11-1 | Улаштування стяжок цементних | 100м2 | 15,2 | 5,9507 | 56,25 | 90,45 | 855 |
| E11-17-2 | Улаштування покриття мозаїчного | 100м2 | 1,9 | 20,1326 | 248,06 | 38,25 | 471,31 |
| ЕН11-28-2 | Улаштування плиткового покриття | 100м2 | 17,24 | 1,2489 | 160,39 | 21,53 | 2765,12 |
| ЕН11-36-1 | Улаштування покриття ламінатом | 100м2 | 30,92 | 0,3885 | 60,53 | 12,01 | 1871,59 |
| E11-15-1 | Улаштування бетонного покриття | 100м2 | 2,56 | 6,6141 | 57,04 | 16,93 | 146,02 |
| ЕН15-46-6 | Тинькування покращене стін | 100м2 | 365 | 2,6322 | 112,42 | 960,75 | 41033,3 |
| ЕН15-182-2 | Шпаклювання стель | 100м2 | 64,68 | 0,0444 | 100,42 | 2,87 | 6495,17 |
| ЕН15-182-1 | Шпаклювання стін | 100м2 | 365 | 0,0444 | 76,82 | 16,21 | 28039,3 |
| ЕН15-179-8 | Високояк. фарбування стель | 100м2 | 64,68 | 0,0333 | 134,14 | 2,15 | 8676,18 |

| | | | | | | | |
|------------|--|--------|-------|---------|--------|-------|----------|
| ЕН15-179-7 | Високояк. фарбування стін | 100м2 | 365 | 0,0222 | 103,12 | 8,1 | 37638,8 |
| ЕН15-23-3 | Облицювання стін плитками | 100м2 | 2,46 | 0,3997 | 338,95 | 0,98 | 833,82 |
| ЕН15-78-3 | Утеплення фасадів плитами | 100 м2 | 39,85 | - | 711,83 | - | 28366,43 |
| ЕН11-2-4 | Улаштування ущ. щебеневого шару | м3 | 34,8 | 1,3014 | 4,78 | 45,29 | 166,34 |
| ЕН11-19-3 | Улаштування асфальтобетонних покриттів | 100м2 | 1,16 | 3,0818 | 32,86 | 3,57 | 38,12 |
| Е27-57-1 | Улаштування бет. плитних тротуарів | 100м2 | 1,16 | 16,4571 | 71,91 | 19,09 | 83,42 |

3.2. Вибір монтажного крана

Очевидно, що для монтажу конструкцій багатоповерхової будівлі потрібно було підбирати баштовий кран. Кран підбирали за необхідними технічними параметрами – вантажопідйомністю, вильотом стріли та необхідною висотою підйому:

- вантажопідйомність: $3,0 + (0,5+0,1) = 3,6 \text{ т}$;
- виліт стріли: $4,4+20,12+4,5=29,0 \text{ м}$;
- висота підйому гака: $31,88+2,8+0,5+4,5=39,68 \text{ м}$.

За каталогом нам підходить пересувний баштовий кран КБ-403. Це кран повнопривідний, має поворотну башту і кареткову стрілу, його основні характеристики:

- вантажопідйомність – 4,5 т (макс. – 8 т);
- виліт стріли – 30 м;
- вис. підйому гака – 41 м (макс. – 54,7 м).

3.3. Календарний план

Для визначення тривалості робіт зі зведення проектованої житлово-офісної будівлі розроблено календарний план будівництва. Важливо, що послідовність виконання робіт має бути технічно узгодженою, а тривалість будівництва за графіком не має перевищувати нормативної. У результаті фактична тривалість будівництва склала 270 роб. днів за нормативної 286 роб. днів. Середня к-сть робітників на будмайданчику – 48 чол., у найчисельнішу зміну – 60 чол.

3.4. Будгеплан

Тимчасові будівлі та споруди

Перелік і площу необхідних тимчасових будівель і споруд на будмайданчику визначають залежно від категорії будівництва та об'ємів виконуваних робіт. Так, для цивільного будівництва у відсотковому відношенні

робітники становитимуть 85%, ІТР – 8%, службовці – 5%, МОП та охорона – 2%. Тому розрахунок площ ведуть за к-стю робітників у найчисельнішу зміну, які будуть користуватись відповідними приміщеннями.

За календарним планом встановлено макс. к-сть робітників – 60.

Чисельність працюючих (сумарно а категоріями):

$$N_{\text{заг}} = (60 + 6 + 4 + 2) \cdot 1,05 \approx 76.$$

Таблиця 3.2. Розрахунок тимчасових споруд

| Номенклатура споруд | Одиниця виміру | Норматив, м ² / чол. | К-сть робітників | Площа |
|----------------------------|----------------|---------------------------------|------------------|-------|
| Виконробська | м ² | 4 | 12 | 48 |
| Гардеробні | м ² | 0,6 | 60 | 36 |
| Умивальня | м ² | 0,06 | 76 | 4,56 |
| Душова з переддушовою | м ² | 0,82 | 60 | 49,20 |
| Сушильня | м ² | 0,2 | 60 | 12,0 |
| Приміщення для прийому їжі | м ² | 0,25 | 76 | 19,0 |
| Медичний пункт | м ² | 0,05 | 76 | 3,80 |
| Туалет | м ² | 0,14 | 76 | 10,60 |

Таблиця 3.3. Експлікація споруд

| Номенклатура споруд | Розрах. пл., м ² | Розміри в плані, м | К-сть, од. | Прийн. пл., м ² | Хар-ка споруди |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------|------------|----------------------------|------------------------|
| Виконробська | 48 | 6×8 | 1 | 48 | Контейнер |
| Умивальня | 4,56 | 8,5×2 | 1 | 17 | Контейнер |
| Сушильня | 12,0 | | | | |
| Душова з переддушовою | 49,20 | 12,5×4 | 1 | 50 | Контейнер |
| Приміщення для прийому їжі | 19,0 | 4,75×4 | 1 | 19 | Контейнер |
| Медичний пункт | 3,80 | 10×4 | 1 | 40 | Контейнер |
| Гардеробні | 36 | 10×4 | 1 | | |
| Туалет | 10,60 | 2×2,65 | 2 | 10,60 | Стацион. Збірно-щитова |

Розрахунок водопостачання і електропостачання будівельного майданчика наведено у додатках В, Г.

Визначення площ складів

Наразі, у зв'язку з обмеженою територією будівельного майданчика, виникає необхідність у проектуванні лише найнеобхідніших складських приміщень. У першу чергу – для тих матеріалів, які будуть використовуватись найдовше, у тому числі – для матеріалів і виробів для зведення фундаментів, каркасу, стін та покриття будівлі. Площа цих складів залежить від низки факторів: кількості необхідних матеріалів і виробів, норми складування на 1м² складу, тривалості їх вкладання, необхідної к-сті днів запасу (додаток Д).

Розділ 4

БУДІВЕЛЬНА ЕКОНОМІКА

У даному розділі складений кошторис на загально-будівельні роботи зі зведення багатоквартирного житлового будинку з вбудованими приміщеннями офісного призначення у м. Вінниця. Витрати на будівництво склали 146 млн. 97 тис. грн. Орієнтовна вартість 1м² площі становить 30 тис. грн.

Ж/б з офісними приміщеннями
Кузьменко_2023

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 1
на ЗБР
Ж-б із офісними приміщеннями**

Основа:
креслення (специфікації) № 1-6

| | |
|----------------------------|-------------------------|
| Кошторисна вартість | 146096,042 тис. грн. |
| Кошторисна трудомісткість | 497,4567 тис. люд.-год. |
| Кошторисна заробітна плата | 61995,577 тис. грн. |
| Сер. розряд | 3,6 розряд |
| Вимірник од. вартості | 4878,00 м2 |
| Показник од. вартості | 29949,99 грн. |

Складений в поточних цінах станом на "17 травня" 2023 р.

| № п/п | Шифр норми | Найменування робіт і витрат | Од. вим. | Кількість | Вартість од., грн. | | Заг. вартість, грн. | | | Витрати праці, люд.-год. | |
|---|------------|----------------------------------|----------|-----------|--------------------|-----------------|---------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------|
| | | | | | Всього | Експл. машин | Всього | заробітної плати | експлуатації машин | не зайнятих обслуговуванням машин | |
| | | | | | | | | | | тих, що обслуговують машини | |
| | | | | | у т.ч. з/пл | у т.ч. з/пл. | | | у т.ч. з/пл | на од. | всього |
| <u>А. Роботи нульового циклу</u> | | | | | | | | | | | |
| <u>Р. 1. Землян_роботи</u> | | | | | | | | | | | |
| 1 | E1-30-2 | Планування площ бульдозерами | 1000м2 | 2,4 | <u>156,39</u> | <u>156,39</u> | 375 | - | <u>375</u> | - | - |
| | | | | | - | 82,02 | | | 197 | 0,5148 | 1,24 |
| 2 | E1-24-6 | Розроблення ґрунту бульдозерами | 1000м3 | 3,92 | <u>4643,58</u> | <u>4643,58</u> | 18203 | - | <u>18203</u> | - | - |
| | | | | | - | 2435,27 | | | 9546 | 15,2856 | 59,92 |
| 3 | E1-168-2 | Розробка ґрунту вручну | 100м3 | 2,75 | <u>61648,70</u> | <u>16207,12</u> | 169534 | 124964 | <u>44570</u> | <u>419,9</u> | <u>1154,73</u> |
| | | | | | 45441,58 | 15785,52 | | | 43410 | 138,72 | 381,48 |
| 4 | E1-134-1 | Ущ-ня ґрунту основи пневмотрамб. | 100м3 | 9,88 | <u>2930,99</u> | <u>944,07</u> | 28958 | 19631 | <u>9327</u> | <u>18,36</u> | <u>181,4</u> |
| | | | | | 1986,92 | 610,76 | | | 6034 | 5,1175 | 50,56 |
| 5 | E11-2-1 | Улаштування ущ. шару | м3 | 98 | <u>744,41</u> | <u>68,88</u> | 72952 | 50691 | <u>6750</u> | <u>4,72</u> | <u>462,56</u> |
| | | | | | 517,26 | 41,53 | | | 4070 | 0,348 | 34,1 |
| 6 | E1-166-2 | Засипка вручну пазух | 100м3 | 1,74 | <u>15681,28</u> | - | 27285 | 27285 | - | <u>165,24</u> | <u>287,52</u> |
| | | | | | 15681,28 | - | | | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------------|--|--------|------|-----------------|-----------------|---------------|-------|--------------|---------------|---------------|
| 7 | E1-27-5 | Засипка бульдозерами | 1000м3 | 1,52 | <u>4158,37</u> | <u>4158,37</u> | 6321 | - | <u>6321</u> | - | - |
| | | | | | - | 2180,81 | | | 3315 | 13,6884 | 20,81 |
| 8 | E1-134-1 | Ущ-ня ґрунту пневмотрамб. | 100м3 | 15,2 | <u>2930,99</u> | <u>944,07</u> | 44551 | 30201 | <u>14350</u> | <u>18,36</u> | <u>279,07</u> |
| | | | | | 1986,92 | 610,76 | | | 9284 | 5,1175 | 77,79 |
| | | Всього по розд. 1 | | | | | 587984 | | | | |
| | | Р. 2. Фундаменти | | | | | | | | | |
| 9 | E7-1-1 | Укладання плит фундаментних (до 0,5 т) | 100шт | 0,29 | <u>23799,24</u> | <u>13300,57</u> | 6902 | 3045 | <u>3857</u> | <u>94,54</u> | <u>27,42</u> |
| | | | | | 10498,67 | 9140,23 | | | 2651 | 61,6842 | 17,89 |
| 10 | K581321-2034 | Плити ФЛ10.8-3 | шт | 28 | <u>1139,98</u> | - | 31919 | - | - | - | - |
| 11 | K581321-2062 | Плити ФЛ14.12-3 | шт | 42 | <u>2588,95</u> | - | 108736 | - | - | - | - |
| 12 | K581321-2012 | Плити ФЛ6.24-4 | шт | 12 | <u>2691,81</u> | - | 32302 | - | - | - | - |
| 13 | K581321-2066 | Плити ФЛ14.8-3 | шт | 24 | <u>1707,83</u> | - | 40988 | - | - | - | - |
| 14 | K581321-2078 | Плити ФЛ16.12-3 | шт | 60 | <u>3206,09</u> | - | 192365 | - | - | - | - |
| 15 | K581321-2082 | Плити ФЛ16.8-3 | шт | 8 | <u>2098,43</u> | - | 16787 | - | - | - | - |
| 16 | K581321-2098 | Плити ФЛ20.8-3 | шт | 5 | <u>3419,51</u> | - | 17098 | - | - | - | - |
| 17 | K581321-2030 | Плити ФЛ10.12-3 | шт | 34 | <u>1659,83</u> | - | 56434 | - | - | - | - |
| 18 | E7-1-3 | Укладання плит фундаментних (до 3,5 т) | 100шт | 0,76 | <u>48460,59</u> | <u>28239,98</u> | 36830 | 15368 | <u>21462</u> | <u>175,45</u> | <u>133,34</u> |
| | | | | | 20220,61 | 19329,29 | | | 14690 | 137,8801 | 104,79 |
| 19 | K581321-2094 | Плити ФЛ20.12-3 | шт | 68 | <u>2143,88</u> | - | 145784 | - | - | - | - |
| 20 | K581321-2110 | Плити ФЛ24.12-3 | шт | 8 | <u>2240,46</u> | - | 17924 | - | - | - | - |
| 21 | E7-42-1 | Установлення ст. блок (до 0,5 т) | 100шт | 6,92 | <u>18769,79</u> | <u>11543,42</u> | 129887 | 43034 | <u>79880</u> | <u>56</u> | <u>387,52</u> |
| | | | | | 6218,80 | 7912,16 | | | 54752 | 55,3704 | 383,16 |
| 22 | K581121-A015 | Блоки бетон. ФБВ9.4.6-Т | шт | 430 | <u>587,72</u> | - | 252720 | - | - | - | - |
| 23 | K581121-A011 | Блоки бетон. ФБС9.3.6-Т | шт | 262 | <u>504,58</u> | - | 132200 | - | - | - | - |
| 24 | E7-42-2 | Установлення ст. блок (до 1 т) | 100шт | 4,06 | <u>26316,18</u> | <u>16249,58</u> | 106844 | 34780 | <u>65973</u> | <u>77,14</u> | <u>313,19</u> |
| | | | | | 8566,40 | 11134,06 | | | 45204 | 78,2852 | 317,84 |
| 25 | K581121- | Блоки бетон. ФБВ9.6.6-Т | шт | 88 | <u>881,76</u> | - | 77595 | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------|---------|-------------|----------|-----------------|---------|--------|----------|----------|
| 26 | A017 K581121-A016 | Блоки бетон. ФБВ9.5.6-Т | шт | 84 | - 734,77 | - | 61721 | - | - | - | - |
| 27 | K581121-A006 | Блоки бетон. ФБС12.5.6-Т | шт | 116 | 1053,99 | - | 122263 | - | - | - | - |
| 28 | K581121-A005 | Блоки бетон. ФБС12.4.6-Т | шт | 118 | 904,42 | - | 106722 | - | - | - | - |
| 29 | E7-42-3 | Установлення ст. блок. (до 1,5 т) | 100шт | 5,58 | 41430,12 | 25894,74 | 231180 | 75222 | 144493 | 118,47 | 661,06 |
| 30 | E8-4-3 | Гориз. обклеюв. изол. | 100м2 | 2,6 | 13480,70 | 17726,20 | 30097 | 9517 | 98912 | 126,2388 | 704,41 |
| 31 | E8-4-5 | Бокова обклеюв. изол. | 100м2 | 8,2 | 11575,96 | 777,60 | 129760 | 73254 | 2022 | 31,76 | 82,58 |
| 32 | E6-19-1 | Улаштування монол. поясу | 100м3 | 50,3 | 3660,34 | 526,50 | 13552968 | 6846901 | 1369 | 4,3092 | 11,2 |
| 33 | C147-1-6 | Арматурна сталь А240С, 6 мм | 100кг | 15,12 | 15824,34 | 573,60 | 48181 | - | 4704 | 73,94 | 606,31 |
| 34 | C147-4-12 | Арматурна сталь А400С, 12 мм | 100кг | 28,35 | 8933,43 | 388,38 | 100497 | - | 3185 | 3,1787 | 26,07 |
| | Всього по розділу 2 | | | | | | 21493784 | | | | |
| Б. Надземна частина | | | | | | | | | | | |
| Р. 1. Стіни | | | | | | | | | | | |
| 35 | E8-6-1 | Мурування зовн. цегляних стін | м3 | 2950,45 | 1179,78 | 236,94 | 3480882 | 2407184 | 699080 | 7,17 | 21154,73 |
| 36 | C1422-10932 | Цегла М200 | 1000шт | 1513,25 | 815,87 | 168,56 | 4103692 | - | 497328 | 1,3039 | 3847,09 |
| 37 | E8-6-7 | Мурування внутр. цегляних стін | м3 | 2820,4 | 2711,84 | - | 3255475 | 2194130 | - | - | - |
| 38 | C1422-10932 | Цегла М200 | 1000шт | 1,44595 | 1154,26 | 239,61 | 3921 | - | 675796 | 6,92 | 19517,17 |
| 39 | E7-44-10 | Укладання перемичок масою до 0,3 т | 100шт | 16,6 | 777,95 | 170,90 | 103539 | 39560 | 482006 | 1,3181 | 3717,57 |
| 40 | C1412-857 | Перемички брук., 120x65 | м | 542,6 | 6237,26 | 3711,27 | 250073 | - | 61607 | 21,46 | 356,24 |
| 41 | C1412-860 | Перемички брук., 120x140 | м | 1325 | 2383,13 | 2618,47 | 840196 | - | 43467 | 20,4483 | 339,44 |
| 42 | C1412-865 | Перемички брук., 120x220 | м | 1094 | 460,88 | - | 772123 | - | - | - | - |
| 43 | E7-11-1 | Укладання перемичок масою до 0,7 т | 100шт | 2,6 | 634,11 | - | 68673 | 34038 | - | - | - |
| | | | | | 705,78 | - | | | 34347 | 117,89 | 306,51 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|------------------------------------|--------|----------|------------------------------|----------------------|-----------------|----------|--------------------|-------------------|--------------------|
| 44 | C1412-884 | Перемички плитн., 380x220 | м | 853,08 | 13091,68 <u>1647,11</u> | 9498,66 - | 1405117 | - | 24697 - | 72,5867 - | 188,73 - |
| Всього по розд. 1 | | | | | | | 18295485 | | | | |
| Р. 2. Перегородки | | | | | | | | | | | |
| 45 | E8-7-3 | Мурування перегородок | 100м2 | 23,48 | 30987,54 <u>26658,66</u> | 2447,99 1733,04 | 727587 | 625945 | 57479 40692 | 225,94 13,4813 | 5305,07 316,54 |
| 46 | C1422-10932 | Цегла М200 | 1000шт | 4498,024 | <u>2711,84</u> | - | 12197921 | - | - | - | - |
| Всього по розд. 2 | | | | | | | 13388147 | | | | |
| Р. 3. Перекриття | | | | | | | | | | | |
| 47 | E6-22-3 | Улаштування перекрит-в безбалкових | 100м3 | 168 | 222751,56 <u>91370,66</u> | 16547,91 10179,48 | 37422262 | 15350271 | 2780049 1710153 | 833,75 71,4486 | 140070 12003,36 |
| 48 | C124-20 | Арматурна сталь А400С, 8 мм | т | 72,45 | <u>34423,46</u> | - | 2493980 | - | - | - | - |
| 49 | C124-22 | Арматурна сталь А400С, 12 мм | т | 12,02 | <u>34729,46</u> | - | 417448 | - | - | - | - |
| Всього по розд. 3 | | | | | | | 52457312 | | | | |
| Р. 4. Покриття | | | | | | | | | | | |
| 50 | E11-8-3 | Улаштування керамзитової ізоляції | м3 | 125,08 | 1037,98 541,55 | 191,07 130,70 | 129831 | 67737 | 23899 16348 | 5,44 0,9804 | 680,44 122,63 |
| 51 | E12-22-1 | Улаштування стяжок | 100м2 | 7,2 | 6180,58 3755,31 | 1348,46 896,87 | 44500 | 27038 | 9709 6457 | 38,39 6,4686 | 276,41 46,57 |
| 52 | E12-18-1 | Утеплення ППС плитами | 100м2 | 0,72 | 5149,40 3180,59 | 409,68 276,58 | 3708 | 2290 | 295 199 | 29,39 1,9888 | 21,16 1,43 |
| 53 | C114-97 | Плити ППС | м3 | 14,4 | <u>869,89</u> | - | 12526 | - | - | - | - |
| 54 | E12-20-1 | Улаштування пароізоляції | 100м2 | 0,72 | 5818,25 2922,88 | 104,94 69,46 | 4189 | 2104 | 76 50 | 24,49 0,4915 | 17,63 0,35 |
| 55 | E12-22-1 | Улаштування стяжок | 100м2 | 0,72 | 6180,58 3755,31 | 1348,46 896,87 | 4450 | 2704 | 971 646 | 38,39 6,4686 | 27,64 4,66 |
| 56 | E12-1-2 | Улаштування рулонного килима | 100м2 | 7,2 | 10600,06 4431,47 | 630,90 425,63 | 76320 | 31907 | 4542 3065 | 37,13 3,0602 | 267,34 22,03 |
| 57 | C111-852 | Руберойд | м2 | 720 | <u>41,01</u> | - | 29527 | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------|----------------------------------|-------|--------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|--------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Всього по розд. 4 | | | | | | | 421118 | | | | |
| Р. 5. Сходи | | | | | | | | | | | |
| 58 | E7-47-1 | Установлення сх. площадок | 100шт | 0,36 | <u>44758,97</u> 26548,54 | <u>17657,02</u> 12647,89 | 16113 | 9557 | <u>6357</u> 4553 | <u>227,65</u> 96,1662 | <u>81,95</u> 34,62 |
| 59 | K589121-M061 | Сх. площадки 1ЛП28.12-4 | шт | 36 | <u>3651,76</u> - | - | 131463 | - | - | - | - |
| 60 | E7-47-4 | Установлення сх. марш | 100шт | 0,36 | <u>59970,77</u> 36764,75 | <u>22857,44</u> 16661,65 | 21589 | 13235 | <u>8229</u> 5998 | <u>319</u> 125,3406 | <u>114,84</u> 45,12 |
| 61 | K589121-2544 | Сх. марш 1ЛМ27.11.14-4 | шт | 36 | <u>3728,94</u> - | - | 134242 | - | - | - | - |
| Всього по розд. 5 | | | | | | | 326387 | | | | |
| Р. 6. Вікна | | | | | | | | | | | |
| 62 | E9-44-2 | Монтаж блоків | т | 14,2 | <u>24384,76</u> 14889,96 | <u>6343,59</u> 3536,61 | 346264 | 211437 | <u>90079</u> 50220 | <u>118,24</u> 23,361 | <u>1679,01</u> 331,73 |
| 63 | C126-17 | Вікна | шт | 158 | <u>6440,00</u> - | - | 1017520 | - | - | - | - |
| Всього по розд. 6 | | | | | | | 1520471 | | | | |
| Р. 7. Двері | | | | | | | | | | | |
| 64 | E10-26-1 | Установлення дверей (до 3 м2) | 100м2 | 8,05 | <u>26106,59</u> 16564,70 | <u>7477,22</u> 5126,90 | 210158 | 133346 | <u>60192</u> 41272 | <u>142,04</u> 35,7033 | <u>1143,42</u> 287,41 |
| 65 | E10-26-4 | Установлення дверей (понад 3 м2) | 100м2 | 0,42 | <u>20583,48</u> 18186,89 | <u>2196,00</u> 1486,88 | 8645 | 7638 | <u>922</u> 624 | <u>155,95</u> 12,1695 | <u>65,5</u> 5,11 |
| 66 | C123-219-1 | Блоки дверей ДН 24-13Щ | м2 | 25,2 | <u>836,71</u> - | - | 21085 | - | - | - | - |
| 67 | C123-220-1 | Блоки дверей ДН 24-15Щ | м2 | 14,84 | <u>815,47</u> - | - | 12102 | - | - | - | - |
| 68 | C123-199 | Блоки дверей ДГ 21-9 | м2 | 264,3 | <u>652,46</u> - | - | 172445 | - | - | - | - |
| 69 | C123-208 | Блоки дверей ДО 21-13 | м2 | 93,04 | <u>560,00</u> - | - | 52102 | - | - | - | - |
| 70 | C123-201 | Блоки дверей ДО 21-8 | м2 | 185,2 | <u>589,76</u> - | - | 109224 | - | - | - | - |
| 71 | C123-198 | Блоки дверей ДГ 21-7 | м2 | 92,87 | <u>765,10</u> - | - | 71055 | - | - | - | - |
| 72 | C123-203 | Блоки дверей ДО 24-10 | м2 | 153,08 | <u>523,88</u> - | - | 80196 | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|----|------------|------------------------------------|-------|-------|------------------|----------------|----------------|---------|---------------|---------------|----------------|
| | | Всього по розд. 7 | | | | | 862519 | | | | |
| | | Р. 8. Підлоги | | | | | | | | | |
| 73 | EH11-2-4 | Улаштування щебеневого шару | м3 | 5,4 | <u>1136,12</u> | <u>258,25</u> | 6135 | 2793 | <u>1395</u> | <u>4,78</u> | <u>25,81</u> |
| | | | | | 517,29 | 155,55 | | | 840 | 1,3014 | 7,03 |
| 74 | E6-1-1 | Улаштування бетонної основи | 100м3 | 0,54 | <u>101966,24</u> | <u>5912,79</u> | 55062 | 10417 | <u>3193</u> | <u>195,75</u> | <u>105,71</u> |
| | | | | | 19291,16 | 3809,93 | | | 2057 | 25,4989 | 13,77 |
| 75 | E11-11-1 | Улаштування стяжок цем. | 100м2 | 38,02 | <u>7821,45</u> | <u>814,40</u> | 297372 | 214868 | <u>30963</u> | <u>56,25</u> | <u>2138,63</u> |
| | | | | | 5651,44 | 746,62 | | | 28386 | 5,9507 | 226,25 |
| 76 | EH11-15-1 | Улаштування покриттів бетонних | 100м2 | 6,4 | <u>9063,47</u> | <u>202,99</u> | 58006 | 40006 | <u>1299</u> | <u>57,04</u> | <u>365,06</u> |
| | | | | | 6251,01 | 195,71 | | | 1253 | 1,554 | 9,95 |
| 77 | EH11-5-1 | Улаштування гідроізоляції | 100м2 | 6,5 | <u>31640,74</u> | <u>34,80</u> | 205665 | 183649 | <u>226</u> | <u>218,04</u> | <u>1417,26</u> |
| | | | | | 28253,62 | 33,55 | | | 218 | 0,2664 | 1,73 |
| 78 | EH11-9-1 | Улаштування тепло-,звуко_золяції | 100м2 | 15,2 | <u>3714,13</u> | <u>29,00</u> | 56455 | 56014 | <u>441</u> | <u>32,78</u> | <u>498,26</u> |
| | | | | | 3685,13 | 27,96 | | | 425 | 0,222 | 3,37 |
| 79 | C114-97 | Плити ППС | м3 | 152 | <u>869,89</u> | - | 132223 | - | - | - | - |
| | | | | | - | - | | | - | - | - |
| 80 | E11-11-1 | Улаштування стяжок цементних | 100м2 | 15,2 | <u>7821,45</u> | <u>814,40</u> | 118886 | 85902 | <u>12379</u> | <u>56,25</u> | <u>855</u> |
| | | | | | 5651,44 | 746,62 | | | 11349 | 5,9507 | 90,45 |
| 81 | E11-17-2 | Улаштування покриття мозаїчного | 100м2 | 1,9 | <u>35657,03</u> | <u>2722,54</u> | 67748 | 53631 | <u>5173</u> | <u>248,06</u> | <u>471,31</u> |
| | | | | | 28226,75 | 2528,44 | | | 4804 | 20,1326 | 38,25 |
| 82 | EH11-28-2 | Улаштування плиткового покриття | 100м2 | 17,24 | <u>29766,55</u> | <u>169,42</u> | 513175 | 310855 | <u>2921</u> | <u>160,39</u> | <u>2765,12</u> |
| | | | | | 18031,04 | 156,97 | | | 2706 | 1,2489 | 21,53 |
| 83 | EH11-36-1 | Улаштування покриття ламінатом | 100м2 | 30,92 | <u>50791,00</u> | <u>50,75</u> | 1570458 | 223374 | <u>1569</u> | <u>60,53</u> | <u>1871,59</u> |
| | | | | | 7224,26 | 48,93 | | | 1513 | 0,3885 | 12,01 |
| 84 | E11-15-1 | Улаштування бетонного покриття | 100м2 | 2,56 | <u>9237,97</u> | <u>950,17</u> | 23649 | 14537 | <u>2432</u> | <u>57,04</u> | <u>146,02</u> |
| | | | | | 5678,33 | 842,86 | | | 2158 | 6,6141 | 16,93 |
| | | Всього по розд. 8 | | | | | 3992401 | | | | |
| | | Р. 9. Опорядження внутрішнє | | | | | | | | | |
| 85 | EH15-46-6 | Тинькування покращене стін | 100м2 | 365 | <u>15542,38</u> | <u>292,22</u> | 5672969 | 5013450 | <u>106660</u> | <u>112,42</u> | <u>41033,3</u> |
| | | | | | 13735,48 | 279,83 | | | 102138 | 2,6322 | 960,75 |
| 86 | EH15-182-2 | Шпаклювання стель | 100м2 | 64,68 | <u>11797,76</u> | <u>5,80</u> | 763079 | 748568 | <u>375</u> | <u>100,42</u> | <u>6495,17</u> |
| | | | | | 11573,41 | 5,59 | | | 362 | 0,0444 | 2,87 |
| 87 | EH15-182-1 | Шпаклювання стін | 100м2 | 365 | <u>9077,86</u> | <u>5,80</u> | 3313419 | 3231531 | <u>2117</u> | <u>76,82</u> | <u>28039,3</u> |
| | | | | | 8853,51 | 5,59 | | | 2040 | 0,0444 | 16,21 |
| 88 | EH15-179-8 | Високояк. фарбування стель | 100м2 | 64,68 | <u>20755,21</u> | <u>4,35</u> | 1342447 | 1108382 | <u>281</u> | <u>134,14</u> | <u>8676,18</u> |
| | | | | | 17136,39 | 4,19 | | | 271 | 0,0333 | 2,15 |
| 89 | EH15-179-7 | Високояк. фарбування стін | 100м2 | 365 | <u>16452,19</u> | <u>2,90</u> | 6005049 | 4808357 | <u>1059</u> | <u>103,12</u> | <u>37638,8</u> |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|--------|-------|---|-------------------------------|------------------|---------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 90 | ЕН15-23-3 | Облицювання стін плитками | 100м2 | 2,46 | 13173,58 <u>54051,58</u> 39992,71 | 2,80 <u>56,40</u> 50,13 | 132967 | 98382 | 1022 <u>139</u> 123 | 0,0222 <u>338,95</u> 0,3997 | 8,1 <u>833,82</u> 0,98 |
| Всього по розд. 9 | | | | | | | 26468005 | | | | |
| Р. 10. Опорядження зовнішнє | | | | | | | | | | | |
| 91 | ЕН15-78-3 | Утеплення фасадів плитами | 100 м2 | 39,85 | <u>98429,53</u> 93598,53 | - - | 3922417 | 3729901 | - - | <u>711,83</u> - | <u>28366,43</u> - |
| 92 | С1425-11700-П | Розчин оздоблювальний | м3 | 3,98 | <u>2096,48</u> - | - - | 8344 | - | - - | - - | - - |
| 93 | ЕН11-2-4 | Улаштування ущ. щебеневого шару | м3 | 34,8 | <u>1136,12</u> 517,29 | <u>258,25</u> 155,55 | 39537 | 18002 | <u>8987</u> 5413 | <u>4,78</u> 1,3014 | <u>166,34</u> 45,29 |
| 94 | ЕН11-19-3 | Улаштування асфальтобетонних покриттів | 100м2 | 1,16 | <u>8805,17</u> 3739,14 | <u>698,02</u> 453,36 | 10214 | 4337 | <u>810</u> 526 | <u>32,86</u> 3,0818 | <u>38,12</u> 3,57 |
| 95 | E27-57-1 | Улаштування бет. плитних тротуар_в | 100м2 | 1,16 | <u>10593,20</u> 7434,77 | <u>3126,52</u> 2085,58 | 12288 | 8624 | <u>3627</u> 2419 | <u>71,91</u> 16,4571 | <u>83,42</u> 19,09 |
| 96 | С1426-11788 | Плити бетон. тротуар. | м3 | 11,6 | <u>3155,90</u> - | - - | 36608 | - | - - | - - | - - |
| Всього по розд. 10 | | | | | | | 6282428 | | | | |
| Всього по надземних роботах | | | | | | | 124014274 | | | | |
| Всього буд. роботи, грн. | | | | | | | 146096042 | | | | |
| Всього по кошторису | | | | | | | 146096042 | | | | |
| Кошторисна трудом-сть, люд.-год. | | | | | | | 497456,7 | | | | |
| Кошторисна зарплата, грн. | | | | | | | 61995577 | | | | |

Склав _____ К. Кузьменко
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____ С. Ротко
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Розділ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

Цей розділ є дуже важливим при розробці проекту будівництва, тому що забезпечення охорони праці та безпеки на будмайданчику – це питання здоров'я, а іноді – й життя робітників. Так як небезпечними роботами на будові апріорі є всі, то особливу увагу звертали на нормативні вимоги безпеки при виконанні основних видів робіт – арматурних, бетонних, монтажних, покрівельних, електрозварювальних (див. додаток Е).

ВИСНОВКИ

У випускній кваліфікаційній роботі на тему: «Багатоквартирний житловий будинок із вбудованими приміщеннями офісного призначення у м. Вінниця» було розроблено:

- об'ємно-просторове, архітектурно-конструктивне рішення будівлі, представлене у графічній частині двома аркушами А1 (плани поверхів, розрізи, фасади, вузли, деталі);
- розрахунково-конструктивний розділ із моделюванням розрахункової схеми будівлі в програмі КОМПОНОВКА ПК МОНОМАХ, конструювання плити перекриття, збірних стрічкових фундаментів (три листи А1);
- розділ «Технологія та організація будівництва», що включає калькуляцію витрат праці, підбір монтажного крану, розробку календарного графіка будівництва та бюджету (два листи А1);
- кошторис на загальнобудівельні роботи;
- заходи з охорони праці при виконанні окремих видів робіт.

Література

1. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 43 с.
2. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. 64 с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с.
4. ДБН В.2.5-39:2018. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 54 с.
5. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Введений в дію 01.09.2021 р. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України 2022 р.
6. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. Київ: МІНБУД України, 2006. 75с.
7. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. Київ: Мінрегіон України, 2018. 36 с.
8. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2011.
9. ДСТУ Б В.2.6.-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. К.: Мінрегіонбуд України, 2011.
10. ДБН В.2.6-163:2010. Конструкції будівель та споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу.
11. ДСТУ 3760:2019. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. К.: ДП «Укр НДНЦ», 2019.

12. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 47 с.
13. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. – К.: Мінрегіон України, 2013.
14. ДБН Д.2.2-6:2016. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні. К.: Мінрегіон України, 2016.
15. ДБН Д.2.2-7:2016. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції збірні. К.: Мінрегіон України, 2016.
16. ДБН Д.2.2-8:2016. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Конструкції з цегли та блоків. К.: Мінрегіон України, 2016.
17. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва в Україні, 2012. 116с.
18. ДБН В.2.5-64-2012. Державні будівельні норми України. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 105 с.
19. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 141 с.
20. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 172 с.
21. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Київ: Мінрегіон України, 2013. 219 с.
22. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування. Київ: Мінрегіон України, 2018. 22 с.

23. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. Київ: Мінрегіон України, 2014. 30 с.

24. Випускна кваліфікаційна робота бакалавра: методичні вказівки до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія (спеціалізація «Промислове та цивільне будівництво») денної та заочної форм навчання / уклад. О.А. Ужегова, С.В. Ротко. Луцьк: Луцький НТУ, 2020. 104 с.

25. Будівельні конструкції, будівлі та споруди: методичні вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія (спеціалізація промислове та цивільне будівництво) денної та заочної форм навчання / уклад. С.В. Ротко., О.А. Ужегова. Луцьк: Луцький НТУ, 2020. 152 с.

