

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій  
(повна назва випускової кафедри )

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. Олександр ЖУРАВСЬКИЙ

« \_\_\_\_\_ » червня 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»**

на тему:

Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у  
м. Вінниця

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна  
інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне  
будівництво»

IV курс, група ПЦБс-21-2

Здобувач:

Маняк Д.Л.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Клімов Ю.А.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Жук В.В.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Київ 2024

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **будівельний**

Кафедра: **залізобетонних та кам'яних конструкцій**

Ступінь вищої освіти: **бакалавр**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Галузь знань: **19 – Архітектура та будівництво»**

Спеціальність: **192 – Будівництво та цивільна інженерія**

Освітньо-професійна програма: **«Промислове і цивільне будівництво»**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри залізобетонних  
та кам'яних конструкцій

д.т.н., проф.

Олександр ЖУРАВСЬКИЙ

“\_\_” червня 2024 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Здобувач(ка)

Маняк Денис Леонідович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема кваліфікаційної роботи:** «Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у м. Вінниця»

керівник роботи Клімов Юлій Анатолійович, к.т.н., професор

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “\_\_” \_\_\_\_\_ 2024 року № \_\_

**2. Термін подання роботи здобувачем** “\_\_” червня 2024 року

**3. Вихідні дані:**

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі або споруди;
- завдання керівника кваліфікаційної роботи на спеціальну частину;
- паспорт кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»;
- методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (до кожного розділу).

**4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:**

Вступ

- 1) Архітектурно-планувальні рішення
- 2) Будівельні конструкції
- 3) Основи і фундаменти
- 4) Технологія і організація будівництва
- 5) Охорона праці та навколишнього середовища
- 6) Економіка будівництва
- 7) Спеціальна частина
- 8) Висновки
- 9) Список використаних джерел

## 5. Об'єм основної частини та графічних додатків кваліфікаційної роботи

| № розділу | Найменування розділів кваліфікаційної роботи                              | Об'єм основної частини (аркушів ф. А4) | Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1) |
|-----------|---|--|---|
| 1         | Архітектурно-планувальні рішення:<br>- фасад; - плани поверхів; - розріз. | ≤ 8                                    | 1   |
| 2         | Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)  | ≤ 10                                   | 1   |
| 3         | Основи і фундаменти   | ≤ 10                                   | 1   |
| 4         | Технологія і організація будівництва                                      |  |   |
| 4.1       | Технологічна карта  | ≤ 10                                   | 1   |
| 4.2       | Календарний графік будівництва  | ≤ 10                                   | 1   |
| 5         | Охорона праці та навколишнього середовища                                 | ≤ 5                                    |   |
| 6         | Економіка будівництва   | ≤ 10                                   |   |
| 7         | Спеціальна частина  | ≤ 15                                   | 1   |
| 8         | Висновки  | 1                                      |   |
| 9         | Список використаних джерел  | 1                                      |   |
|           | Разом:  | ≤ 80                                   | 6   |

## 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

| Розділ    | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|-----------|---|----------------|------------------|
|           |   | завдання видав | завдання прийняв |
| АР        | Чирва Тетяна Леонідовна                   | 08.05.2024     | 15.05.2024       |
| БК        | Клімов Юлій Анатолійович                  | 08.05.2024     | 07.06.2024       |
| ОіФ       | Підлуцький Василь Леонідович              | 09.05.2024     | 07.06.2024       |
| ТБ і ОргБ | Шпакова Ганна Валентинівна                | 10.05.2024     | 31.05.2024       |
| ОПтаНС    | Негрій Тетяна Олександрівна               | 07.06.2024     | 07.06.2024       |
| ЕБ        | Гусарова Лариса Валентинівна              | 10.05.2024     | 30.05.2024       |
| СЧ        | Клімов Юлій Анатолійович                  | 08.05.2024     | 07.06.2024       |

## 7. Дата видачі завдання: 11 травня 2024 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № п/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Термін виконання етапу роботи | Примітка |
|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1     | Вступ   | 22.04.2024                    | 1%       |
| 2     | Архітектурно-планувальні рішення              | 22.04.2024                    | 15%      |
| 3     | Будівельні конструкції                        | 13.05.2024                    | 40%      |
| 4     | Основи і фундаменти                           | 13.05.2024                    | 5%       |
| 5     | Технологія і організація будівництва          | 27.05.2024                    | 15%      |
| 6     | Охорона праці та навколишнього середовища     | 27.05.2024                    | 5%       |
| 7     | Економіка будівництва                         | 10.06.2024                    | 10%      |
| 8     | Спеціальна частина                            | 10.06.2024                    | 5%       |
| 9     | Висновки, список використаних джерел          | 10.06.2024                    | 4%       |
| 10    | Попередній захист кваліфікаційної роботи      | 14.06.2024                    |          |
| 11    | Рецензування кваліфікаційної роботи           | 14.06.2024                    |          |
| 12    | Захист кваліфікаційної роботи                 | 17.06.2024                    |          |

Здобувач(ка)

( підпис )

**Денис МАНЯК**

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

( підпис )

**Юлій КЛІМОВ**

(прізвище та ініціали)

## Зміст

|  |    |
|--|----|
| ВСТУП  | 9  |
| <b>АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ</b>  |    |
| 1.1. Загальні дані   | 11 |
| 1.2. Об'ємно-планувальні рішення будівлі   | 12 |
| 1.3. Конструктивні рішення будинку   | 13 |
| 1.4. Інженерні обладнання  | 15 |
| 1.5. Інженерні комунікації   | 16 |
| 1.6. Теплотехнічний розрахунок   | 23 |
| <b>БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ</b>  |    |
| 2.1 Конструктивна схема будівлі  | 26 |
| 2.2 Збір навантаження  | 27 |
| 2.3 Вітрові навантаження   | 28 |
| 2.4 Розрахунок   | 29 |
| 2.5 Результати підбору арматури в плиті перекриття типового поверху                        | 30 |
| 2.6 Прийняте армування плити перекриття типового поверху                                   | 33 |
| 2.7 Розрахунок і конструювання колон першого поверху, діафрагм жорсткості, монолітних стін | 36 |
| 2.8 Виконуємо розрахунок монолітних діафрагм поверху                                       | 43 |
| <b>ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ</b>   |    |
| 3.1 Вихідні данні  | 46 |
| 3.2 Аналіз геологічних і гідрогеологічних умов будівельного майданчика                     |    |
| 3.3 Розрахунок і проектування пальового фундаменту   | 53 |
| 3.4 Розрахунок фундаменту за деформаціями  | 57 |
| <b>ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА</b>  |    |
| 4.1 Характеристика умов будівельного майданчика  | 62 |
| 4.2 Загальні рішення по організації будівництва  | 62 |

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 6    |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| 4.3  | Вибір методів виконання робіт по зведення будівлі _____                            | 65  |
| 4.4  | Вибір вантажного крану _____   | 67  |
| 4.5  | Основні рішення з технології й організації будівництва _____                       | 67  |
| 4.6  | Будівельний генеральний план _____   | 69  |
| 4.7  | Техніка безпеки й охорона праці до будгенплану _____                               | 79  |
| 4.8  | Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття типового<br>поверху _____ | 81  |
| 4.9  | Вимоги до технології виконання робіт _____   | 82  |
| 4.10   | Вибір машин і механізмів для доставки і укладання бетонної суміші                  |     |
| 4.11   | Вибір механізмів для ущільнення бетонної суміші _____                              | 92  |
| 4.12   | Заходи з техніки безпеки _____   | 94  |
| 4.13   | Потреба в матеріально-технічних ресурсах _____                                     | 96  |
| 4.14   | Визначення об'ємів робіт _____   | 98  |
| 4.15   | Калькуляція трудових витрат _____  | 99  |
| 4.16   | Технологічний розрахунок _____   | 100 |
| <b>ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b> |  |     |
| 5.1  | Аналіз потенційних шкідливих та небезпечних факторів _____                         | 103 |
| 5.2  | Обвалення ґрунту в траншеях під фундаменти _____                                   | 105 |
| 5.3  | Враження електричним струмом _____   | 105 |
| 5.4  | Виробничий шум _____   | 105 |
| 5.5  | Освітленість робочих місць _____   | 106 |
| 5.6  | Робота на відкритому повітрі та при низьких температурах _____                     | 106 |
| 5.7  | Захист від блискавки _____   | 106 |
| 5.8  | Шкідливі речовини _____  | 107 |
| 5.9  | Пожежна безпека _____  | 107 |
| <b>ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА</b>                     |  |     |
| 6.1  | Визначення вартості будівництва _____  | 110 |
| 6.2  | Техніко-економічні показники _____   | 113 |

|  |     |
|--|-----|
| 6.3 Об'єктний кошторис_____  | 114 |
| 6.4 Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи_____               | 117 |
| 6.5 Локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи_____     | 120 |
| 6.6 Локальний кошторис на внутрішні електромонтажні роботи _____       | 123 |
| 6.7 Локальний кошторис на монтаж устаткування_____                     | 125 |
| 6.8 Локальний кошторис на пусканалагоджувальні роботи_____             | 127 |
| 6.9 Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю  |     |
| 6.10 Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва      |     |
| 6.11 Розрахунки до глав 1,2,3,4,5,6,7 зведеного кошторисногорозрахунку |     |
| 7. Висновки_____   | 135 |
| 8. Список використаних джерел_____                                     | 136 |

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 8    |

## Вступ

Зміна міського обличчя є не лише показником розвитку, але й відображенням потреб сучасного життя. У місті Вінниця, як і в усьому світі, монолітне будівництво займає своє чільне місце серед технологій спорудження, відзначаючи собою стабільність, надійність та ефективність.

В контексті постійного міського розвитку та зростаючих потреб населення, сучасні монолітні будівлі у Вінниці стають не лише символом прогресу, але й важливим елементом інфраструктури. Їхнім завданням є не лише забезпечення житла, а й створення комфортного, безпечного та екологічно чистого середовища для проживання.

Монолітне будівництво в місті Вінниця відкриває нові можливості для архітектурного вираження, енергоефективності та естетичного задоволення. Ці будівлі втілюють у собі не лише сучасні технології, але й відповідають вимогам збереження навколишнього середовища та сталого розвитку.

У наш час, коли роль міста як центру соціального, економічного та культурного життя набуває все більшого значення, монолітні будівлі у Вінниці виступають своєрідним символом відкритості до нових можливостей та готовності до майбутніх викликів.

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 9    |

# АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант: Чирва Т.Л. \_\_\_\_\_

Здобувач: Маняк Д.Л. \_\_\_\_\_

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 10   |

## 1.1. Загальні дані

Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у м. Вінниця

Розділ «Конструктивні рішення» даного проекту виконано відповідно до вимог діючих в Україні нормативних документів:

- ДБН А.2.2-3-2004. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва;
- ДБН В.1.1.7–2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва;
- ДБН В.1.2-2:2006. СНББ. Навантаження і впливи. Норми проектування;
- ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення;
- ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
- ДСТУ Б В.2.6-193:2013 Захист металевих конструкцій від корозії. Вимоги до проектування
- ДСТУ Б А.2.4-4-99 (ГОСТ 21.101-97). СПДБ. Основні вимоги до проектної та робочої документації;
- ДСТУ Б А.2.4-7-95 (ГОСТ 21.501-93). СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень;
- ДСТУ Б В.1.2-3:2006. СНББ. Прогини і переміщення. Вимоги проектування;
- ДБН В.2.6-31:2006 Теплова ізоляція будівелель

Рівень відповідальності будівлі згідно з ДСТУ 8855:2019 "Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) " п 4.15 – СС2.Ступінь вогнестійкості будівлі згідно з ДБН В.2.2-15-2005 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення» – І.

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 11   |

Термін експлуатації будівлі (для визначення снігового та вітрового навантажень згідно з ДБН В.1.2-2:2006 «СНББ. Навантаження і впливи») - 100 років.

### Кліматичні та інженерно-геологічні умови площадки будівництва

Кліматичні умови району будівництва м.Вінниці:

- характеристичне значення снігового навантаження згідно з ДБН В.1.2-2:2006 «СНББ. Навантаження і впливи» - **1360 Па**;
- характеристичне значення вітрового тиску згідно з ДБН В.1.2-2:2006 «СНББ. Навантаження і впливи» - **470 Па**;

| Кліматичний район, підрайон               | Температура повітря, °С |              |                    |                     | Кількість опадів за рік, мм | Відносна вологість у липні, % | Середня швидкість вітру у січні, м/с |
|---|-------------------------|--------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
|   | середня за              |              | абсолютний мінімум | абсолютний максимум |                             |                               |                                      |
|   | січень                  | липень       |                    |                     |                             |                               |                                      |
| I – Північно-західний (Полісся, Лісостеп) | Від -5 до -8            | Від 18 до 20 | Від -37 до -40     | Від 37 до 40        | Від 550 до 700              | Від 65 до 75                  | Від 3 до 4                           |

- температура найхолоднішої п'ятиденки (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 територія міста належить до кліматичного району I (північно-західний). – **мінус 25С**;
- нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів площадки будівництва згідно ДБН В.2.1-10. (П. 7.5.2; п. 7.5.3) - **100 см.**

### 1.2. Об'ємно-планувальні рішення будівлі

Загальні розміри будинку в осях – 13,7х31,3м

Висота поверху від підлоги до підлоги – 3м

Кількість поверхів - 21

Повна висота будинку з урахування виходу на дах – 66,3мм

Висота приміщення від підлоги до стелі – 2780 мм

На першому поверсі знаходиться приміщення під ресторан та магазин. Виділені місця під санвузол. На типових поверхах знаходяться житлові одно- та дво-кімнатні квартири.

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 12   |

## Техніко-економічні показники

Згідно з ДБН В.2.2-15-2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення» в склад обов'язкових ТЕП по житловому будинку включають:

- поверховість – 21 поверхів;
- умовна висота будинку – 60.0 м згідно з ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги

- кількість квартир у будинку:
- однокімнатних – 76 шт
- двокімнатних – 57 шт
- площа квартир на поверх – 247,7 м<sup>2</sup>
- загальна площа квартир у будинку – 4706,11 м<sup>2</sup>
- будівельний об'єм:
- вище позначки  $\pm 0.000$  – 27443,83 м<sup>3</sup>

### 1.3. Конструктивні рішення будинку

Конструктивна система - каркасна.

**Просторова жорсткість каркасу забезпечується:** ядрами жорсткості та жорстких дисків перекриття. Плити перекриття в зонах влаштування комунікаційних отворів і спряження з вертикальними елементами каркасу підлягають посиленому армуванню.

**Фундаменти:** буроін'єкційні палі, що розташовані під несучими конструкціями з відповідним кроком, довжиною 19,0 м і діаметром 620 мм.

**Колони:** 500x500 мм з бетону марки М350 класу В25 (С20/25) та арматури А400С

**Зовнішні стіни** виконувати з керамічної цегли маркою М125 товщиною 250 мм

В якості утеплювача використовуються мінерально-ватні плити «Novoterm». Товщина утеплювача згідно теплотехнічному розрахунку – 200 мм.

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   | 13   |

**Внутрішні стіни** виконувати з керамічної цегли маркою М125 товщиною 250-380 мм

**Перегородки** виконуються товщиною 120 мм із керамічної цегли маркою М125

**Перемички** - збірні залізобетонні марки М250.

**Перекриття:** товщиною 220мм з бетону марки М350 класу В25 (С20/25) та арматури А400С.

**Підлога** першого поверху покрита керамічною плиткою

У квартирах в спальнях, вітальнях, коридорах та тамбурах – ламінат. У санвузал та кухнях – керамічна плитка

**Покриття:** залізобетонна монолітна плита товщиною 220мм з бетону марки М350 класу В25 (С20/25) та арматури А400С.

**Покрівля:** рулонна, з наплавленого руберойду.

**Вікна:** Вікна Fenster 500 під віконні прорізи розмірами 1500х1500 та 1200х1500

**Двері:** Вхідні у будівлю - Asistal TH-78 під дверний проріз 1500х2100;

Вхід у квартиру - 490 Adelina під дверний проріз 1000х2100;

Міжкімнатні двері - С026 ВG під дверний проріз 900х2100;

**Елементи сходової клітини (марші, площадки):**

**Монолітні стіни:** товщиною 300 мм з бетону марки М350 класу В25 (С20/25)

- сходи виконуються із монолітних маршів і площадок для житлових будинків з висотою поверху 3,0м;
- площадки сходів спираються на монолітні стіни сходових клітин через тимчасові монтажні отвори;
- марші спираються на сходові площадки згідно з типовими вузлами.

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   | 14   |

## **Вертикальний транспорт**

- Проектом передбачено влаштування в житловому будинку двох ліфтів вантажопідйомністю 400 і 1600 кг зі швидкістю 1,6 м/сек. Виробництва

- „Євроформат”, які використовуються для транспортування пасажирів

## **1.4.Інженерні обладнання**

### **Сміттєвидалення**

У житловому будинку передбачено влаштування сміттєпроводу відокремленого від коридорів нішою з дверима, камерою для сміттєвидалення в підвалі будинку. Біля житлового будинку передбачено майданчик для контейнерів з сміттям огорожений декоративною стінкою.

### **Заходи для інвалідів та мало мобільних груп населення**

Вимоги до врахування потреб інвалідів та мало мобільних груп населення виконано згідно з ДБН В.2.-9-99 (додаток Г).

На тротуарах передбачено влаштування з'їздів з бордюрів.

У загальних коридорах будинку та санітарних вузлах квартир передбачено влаштування поручнів для пересування інвалідів.

### **Захист від шуму і вібрацій**

Для забезпечення нормованого рівня шуму та вібрації від роботи обладнання та інженерних систем проектом передбачається:

- звукоізоляція захисних конструкцій та місць перетинання останніх з інженерними комунікаціями;
- установка обладнання у вигороджених приміщеннях з захисними конструкціями зі звукоізоляцією;
- установка вентиляторів видалення повітря на віброізоляторах;
- швидкість теплоносія в трубопроводах та швидкість повітря в повітроводах прийняті з умови нормативного рівня шуму в обслуговуваних приміщеннях;

|      |        |      |       |        |      |   |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|---|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |       |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |   | 15   |

- установка насосів на віброізолюваній основі зі сталевими циліндричними пружинами та гумовими прокладками.

Передбачені проектні рішення забезпечують рівень шуму та вібрації в межах нижче нормативного.

### **1.5. Інженерні комунікації**

#### **Теплопостачання**

Теплопостачання житлового будинку передбачено від централізованої теплової мережі через індивідуальні теплові пункти.

Теплоносій – вода з параметрами 150-70 С

Влітку теплової мережі працюють за графіком 70-30 С

Споживачами теплоти є системи опалення та горячого водопостачання, які приєднуються до водонагрівачів розташованих в ІТП у підвальних приміщеннях будинку та приміщень соціально – побутового призначення.

У тепловому вузлі передбачається:

- облік та контроль теплової енергії;
- готування горячої води;
- установка лічильника холодної води на відгалужені до підігрівників горячого водопостачання;
- установка лічильника горячої води на циркуляційному трубопроводі перед підігрівником;
- автоматичне регулювання теплопостачання залежно від температури зовнішнього повітря;
- автоматичне підтримання постійної температури теплоносія на ГВП.

Для захисту трубопроводів від накипу використовується апарат електромагнітної обробки води, пристрій електрохімічного захисту труб ГВП від корозії .

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 16   |

Трубопроводи прийняти:

- сталіні водогазопровідні оцинковані – для систем ГВП;
- сталіні водогазопровідні звичайні – для магістральних систем прокладених по підвалу та вертикальних стояків опалення.

Проектом передбачена тепла ізоляція трубопроводів та арматури матами використовуються циліндри, напівциліндри і сегменти на основі базальтового волокна.

### **Внутрішні мережі водопостачання**

Внутрішні водоводи багатопверхового житлового будинку з'єднані двома вводами діаметром 150 мм і монтується із сталевих водогазопровідних оцинкованих труб діаметром 15-40 мм та труб сталевих емальованих діаметром 50-150 мм.

Внутрішні водоводи ліцею, дитячого садку, спортивного комплексу, гаражного комплексу запроектовано із сталевих водогазопровідних оцинкованих труб діаметром 15-50 мм та труб сталевих емальованих діаметром 50-150 мм.

Проектом передбачено встановлення квартирних водолічильників холодної та гарячої води.

Для поливу зелених насаджень та дорожнього покриття у нішах житлових будинків території через кожні 60 м встановлюються поливальні крани.

Для захисту трубопроводів від корозії проектом передбачена посилена антикорозійна ізоляція вводів.

Проектом передбачається герметизація вводів згідно з типовими деталями ущільнення вводів інженерних мереж у цивільних забудовах.

### **Гаряче водопостачання**

Джерелом гарячого водопостачання житлових будинків та об'єктів соціально – побутової сфери є ІТП, що проектується в підвалах.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 17   |

У верхніх точках систем трубопроводів передбачено пристрої для випуску повітря. В нижніх точках систем трубопроводів передбачено спускні пристрої.

Трубопроводи гарячої та циркуляційної води монтуються із сталевих водогазопровідних оцинкованих труб Ø15-50 мм та труб сталевих емальованих Ø 50-70 мм.

Для здійснення циркуляції у магістралях гарячого водопостачання проектом передбачається улаштування на циркуляційній мережі насосних агрегатів.

Магістралі в підвалах та стояки ізолюються. Тип ізоляції аналогічний ізоляції трубопроводу холодного водопостачання за винятком пароізоляційного шару. Стояки прокладаються сховано у приставних коробах і ізолюються.

### **Каналізація**

Місцем підключення випусків системи К1 від житлових будинків та об'єктів соціально – побутової сфери є проектуємі внутрьошньоквартальні каналізаційні мережі, підключення яких до міської каналізаційної системи буде запроєктовано згідно технічних вимог АТ «Вінницяоблводоканал»

Для відводу дренажних і аварійних вод передбачаються дренажні системи.

В приміщеннях сміттекамер передбачено встановлення трапів Ø100 мм.

Магістральні каналізаційні труби прокладаються по підвалу.

Каналізаційні стояки монтуються у приставних коробах разом із стояками холодної та гарячої води.

### **Внутрішні водостоки**

Відведення дощових і талих вод з даху будівель передбачається системою внутрішніх водостоків Ø 100-250 мм .

На дахах всіх будівель монтуються водостічні воронки з електропідігрівом.

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 18   |

### **Антикригова система**

Проектом передбачається улаштування антикригової системи для попередження утворення криги в зливоприймальних воронках на даху житлового будинку в зимовий період. Для цього використовується нагрівальний саморегулюючий кабель.

### **Антикорозійний захист системи водопостачання**

Антикорозійне покриття трубопроводів мереж холодного та гарячого водопостачання передбачене комбінованою фарбою БТ-177 за два рази по ґрунтовому покриттю ГФ-020.

Для трубопроводів холодного водопостачання перед тепловою ізоляцією приймається улаштування ізоляції від запотівання із полівінілхлоридної стрічки з липучим шаром за ТУ 6-19-212-91.

### **Системи опалення та вентиляції**

Антикорозійний захист металевих трубопроводів та опалювальних приладів досягається 2-х шаровим фарбуванням емаллю ПФ-837 і застосуванням повітроводів з оцинкованої сталі.

### **Антикорозійний захист будівельних конструкцій**

В зв'язку з проявом слабкої агресії ґрунтових вод до бетону марки W4 за водонепроникністю, залізобетонні палі виконуються з бетону марки W6, для якого ґрунтові води не агресивні. Під залізобетонні плити ростверків влаштовується підготовлення зі щебеню, насичене бітумною мастикою. Бокові поверхні плит ростверків та залізобетонні стіни підвалів захищаються від впливу ґрунтових вод вертикальною гідроізоляцією.

Металеві закладні частини захищаються від корозії оцинкуванням.

### **Системи опалення та вентиляції**

Даним розділом передбачені технічні рішення, які забезпечують нормовані метеорологічні умови, параметри мікроклімату та концентрацію шкідливих речовин в приміщенні у відповідності з вимогами ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування".

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 19   |

Опалювальне та вентиляційне обладнання, теплоізоляційні конструкції повітроводів і трубопроводів передбачені з матеріалів, які мають дозвіл на застосування в будівництві.

Проектом передбачені заходи по зниженню рівня шуму від систем опалення та вентиляції.

### **Протипожежні заходи**

Протидимова вентиляція проектується для забезпечення евакуації людей відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги".

Вмикання засобів протидимового захисту здійснюється від теплових датчиків, які встановлені в кожній квартирі, та від кнопок, які встановлені на кожному поверсі біля пожежних кранів.

Для запобігання розповсюдженню диму на поверхи будівель, передбачені припливні установки, які вмикаються при виникненні пожежі та створюють підпір повітря в шахту ліфтів, тамбур-шлюзу незадимляємої сходової клітини та підпір повітря до ліфтового холу .

В системах підпору повітря проектом передбачається встановлення регуляторів тиску, які контролюють надлишковий тиск на двері коридору поверху примикаючого до сходової клітини, який не повинен перевищувати 150 Па.

Дим видаляється в атмосферу крізь клапани в шахту, яка виходить на 2 метри вище покрівель.

Вентилятори димовидалення та вентилятори підпору повітря встановлюються в окремих приміщеннях на горищі будівель.

Шахти димовидалення виконані з монолітного залізобетону, щільні.

### **Вогнезахист**

В проекті враховані вимоги пожежної безпеки у відповідності до чинних норм і правил.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 20   |

Величину захисного шару бетону монолітних залізобетонних конструкцій при виконанні робочих креслень буде прийнято згідно з вимогами посібника „Определение пределов огнестойкости конструкций”, таку, що забезпечує межі вогнестійкості конструкцій, відповідні I ступені вогнестійкості будівлі (зазначені в кресленнях розділу АР).

Відповідність меж вогнестійкості елементів залізобетонних конструкцій заводської готовності (сходові марші та площадки, перемички) має бути підтверджена відповідними сертифікатами, виданими за результатами випробувань згідно з вимогами п. 2.10 ДБН В.1.1-7-2002.

Матеріали утеплювача та покрівлі повинні мати протоколи випробувань їх на горючість та межу розповсюдження вогню.

### **Техніка безпеки та охорона праці**

При виконанні робіт, пов'язаних з монтажем та наладкою електроапаратури, електричних, електронних та інших приладів, а також схем та пристроїв, які тим чи іншим чином зв'язані з електричним струмом необхідно додержуватись

ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення"

Кваліфікація персоналу, який самостійно виконує роботи по монтажу пристроїв з напругою до 1000В, повинна, бути не нижчою III групи.

Кваліфікаційні групи по електробезпеці надаються особам, яким виповнилось 18 років. Особи, що не досягли 18-річного віку до роботи на діючих електроустановках не допускаються.

Всі працюючі повинні знати практичні способи звільнення від дії струму потерпілих і надання їм першої допомоги. Монтажні та ремонтні роботи на електроустановках і електричних мережах повинні проводитись тільки після повного зняття з них напруги і при здійсненні заходів по забезпеченню безпечного виконання робіт.

|      |        |      |       |        |      |   |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|---|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |       |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |   | 21   |

Всі працюючі повинні дотримуватись наступних вимог:

- при виявленні замикання на землю забороняється наближатись до місця замикання на відстань меншу ніж 4-5 м.
- наближення до цього місця на більш близьку відстань допускається тільки для виконання операцій з комутаційною апаратурою при знятті замикання на землю, а також при необхідності надати першу допомогу потерпілим;
- при огляді щитів та приладних збірок забороняється торкатися струмопровідних пристроїв і провадити їх обтирання або чистку, ліквідувати їх несправність.
- включення і відключення роз'єднувачів ізольованою штангою треба виконувати в діелектричних рукавичках, користуватись ізольованими кліщами та захисними окулярами;
- установка і зняття запобіжників, як правило, відбувається при знятій напрузі.

При виконанні робіт на струмопровідних частинах, які знаходяться під напругою необхідно:

1. Користуватись тільки сухими і чистими ізоляційними засобами з безпосереднім лаковим покриттям .
2. Держати ізоляційні засоби за ручки захвати не далі обмежувального кільця.
3. Розміщувати ізоляційні засоби так, щоб не виникала небезпека перекриття по поверхні між струмопровідними частинами двох фаз чи на землю.

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   | 22   |

## 1.6. Теплотехнічний розрахунок

Вибір типу і товщини шару утеплювача для зовнішніх стін виконуємо у відповідності до вимог ДБН В.2.6-31 2021 Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція.

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалювальних будинків і опору внутрішніх конструкцій, обов'язкове виконання умови

$$R_{\Sigma \text{пр}} \geq R_{q \text{min}}$$

- $R_{\Sigma \text{пр}}$  - приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції,  $\text{м}^2\text{К}/\text{Вт}$ ;
- $R_{q \text{ min}}$  - мінімальне допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції,  $\text{м}^2\text{К}/\text{Вт}$

Місто Вінниця відноситься до I кліматичної зони, тому мінімальне значення опору теплопередачі для цегляних стін складає  $R_{q \text{ min}} = 4,0 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт}$ .

Опір теплопередачі розраховуємо за формулою

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{A_{\Sigma}}{\sum_i (A_i / R_{\Sigma i}) + \sum_m (I_m \cdot \Psi_m) + \sum_j (N_j \cdot \chi_j)}$$

- де  $A_{\Sigma}$  — загальна площа огорожувальної конструкції, обчислена за внутрішнім виміром із додаванням площ внутрішніх укосів прорізів та відніманням площ прорізів,  $\text{м}^2$ ;
- $A_i$  — площа  $i$ -ої термічно однорідної частини непрозорої конструкції, що не містить площі внутрішніх укосів прорізів та площі ділянок зовнішніх огорожень будівлі, які контактують з іншими теплопровідними включеннями,  $\text{м}^2$ ;
- $R_{\Sigma i}$  — опір теплопередачі  $i$ -ої термічно однорідної частини конструкції,  $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ , визначають за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{h_{\text{si}}} + \sum_{i=1}^l R_i + \frac{1}{h_{\text{se}}} = \frac{1}{h_{\text{si}}} + \sum_{i=1}^l \frac{d_i}{\lambda_{\text{ip}}} + \frac{1}{h_{\text{se}}}$$

Позначення:

1 – декоративна штукатурка  $d = 20 \text{ мм}$ ,  $\lambda_i = 0,19 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{К}$

2 – розчин із суміші КНАУФ-Клебершпахтель  $d_2 = 5 \text{ мм}$ ,  $\lambda_i = 0,23 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{К}$

3 – утеплювач – мінераловатні плити  $\gamma = 200 \text{ кг}/\text{м}^3$

$\lambda_i = 0,06 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{К}$

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 23   |

4 – штукатурно-клеєва суміш UNIS Hi Tech  $d_4 = 5$  мм,  $\lambda_i = 0,22$  Вт/м<sup>2</sup>К

5 – цегляна кладка  $d_5 = 250$  мм,  $\lambda_i = 0,26$  Вт/м<sup>2</sup>К

6 – штукатурний розчин  $d_6 = 15$  мм,  $\lambda_i = 0,23$  Вт/м<sup>2</sup>К

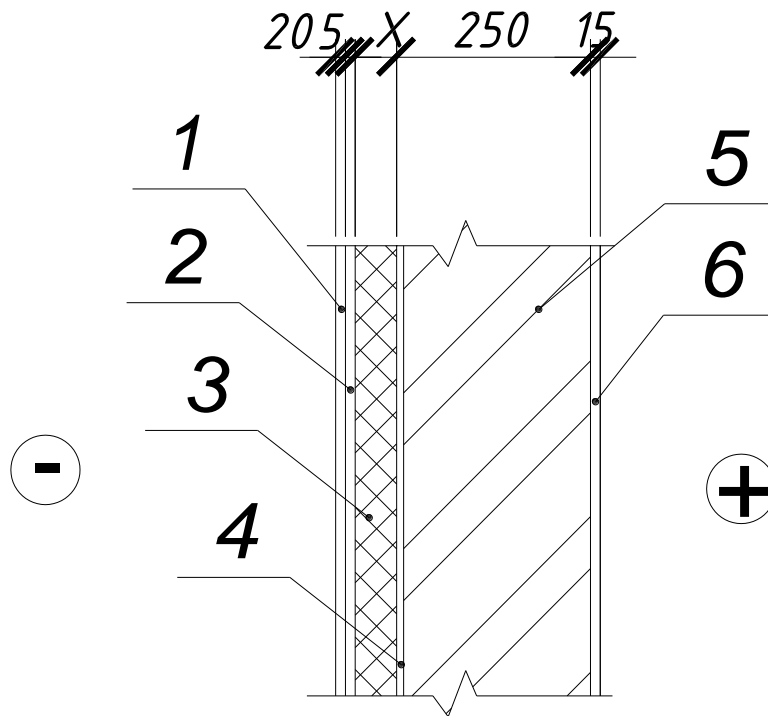


Рис. 1 Схема перерізу стін

Визначення необхідної товщини утеплювача

$$d_3 = \left( R_{qmin.} - \left( \frac{1}{h_{si}} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_4}{\lambda_4} + \frac{d_5}{\lambda_5} + \frac{d_6}{\lambda_6} + \frac{1}{h_{se}} \right) \right) * \lambda_3$$

$$d_3 = \left( 3,3 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,020}{0,19} + \frac{0,005}{0,23} + \frac{0,005}{0,22} + \frac{0,25}{0,26} + \frac{0,015}{0,23} + \frac{1}{23} \right) \right) * 0,06 = 0,118\text{м}$$

Прийнято товщину утеплювача 200 мм.

Визначення опору теплопередачі

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,020}{0,19} + \frac{0,005}{0,23} + \frac{0,2}{0,06} + \frac{0,005}{0,22} + \frac{0,25}{0,26} + \frac{0,015}{0,23} + \frac{1}{23} = 4,6 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Умова виконується, остаточно прийнято товщину утеплювача 200 м.

|      |        |      |        |        |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|
|      |        |      |        |        |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

## БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант: Клімов Ю.А. \_\_\_\_\_

Здобувач: Маняк Д.Л. \_\_\_\_\_

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 25   |

## 2.1 Конструктивна схема будівлі

Проектом передбачається зведення житлового комплексу, умовна висота будівлі 66.3м. Горизонтальні несучі - залізобетонні монолітні плити

товщиною 220мм. Вертикальні несучі елементи - колони перерізом 500х500мм.

У якості елементів для забезпечення просторової стійкості каркасу використано залізобетонні стіни сходової клітини та шахти ліфтів.

Всі залізобетонні конструкції виконані із важкого бетону марки С25/30.

Армування виконується з робочої арматури класу А400С, поперечна арматура клас А240С

Огороджувальні конструкції враховані як навантаження, що передається на несучі конструкції.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 26   |

## 2.2 Збір навантаження

Рівень відповідальності будівлі згідно з ДСТУ 8855:2019 "Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) " п 4.15.

За класом відповідальності будівля відноситься до класу СС2 , категорія відповідальності даної конструкції А (коефіцієнт надійності за відповідальністю

для I групи граничних станів  $\gamma_n = 1,1$ , для II групи граничних станів  $\gamma_n = 0,975$ )

Таблиця 2.1

### Збір навантажень на 1м<sup>2</sup> плити покриття

| Вид навантаження   | Характеристичне навантаження, кН/м <sup>2</sup> | Коеф. Надійності по навантаженню $\gamma_{fn}$ | Коеф. СС2,А | Розрахункове навантаження кН/м <sup>2</sup> |
|--|---|--|-------------|---|
| 2 шари рубероїду<br>t=6мм<br>$\rho=600\text{кг/м}^3$         | 0,036   | 1,2  | 1,1         | 0,047                                       |
| Цементно-піщана стяжка<br>t=40мм<br>$\rho=1500\text{кг/м}^3$ | 0,6   | 1,3  | 1,1         | 0,84  |
| Керамзитобетон<br>t=120мм<br>$\rho=850\text{кг/м}^3$         | 1,00  | 1,3  | 1,1         | 1,43  |
| Утеплювач<br>t=150мм<br>$\rho=115\text{кг/м}^3$              | 0,17  | 1,2  | 1,1         | 0,23  |
| Разом g:   |   |  |             | 2,54  |
| Тимчасове навантаження                                       |   |  |             |   |
| Снігове v  | 1,36  | 1,1  | 1,1         | 1,65  |
| Разом g+v  |   |  |             | 4,2   |

|      |        |      |       |        |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|
|      |        |      |       |        |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |

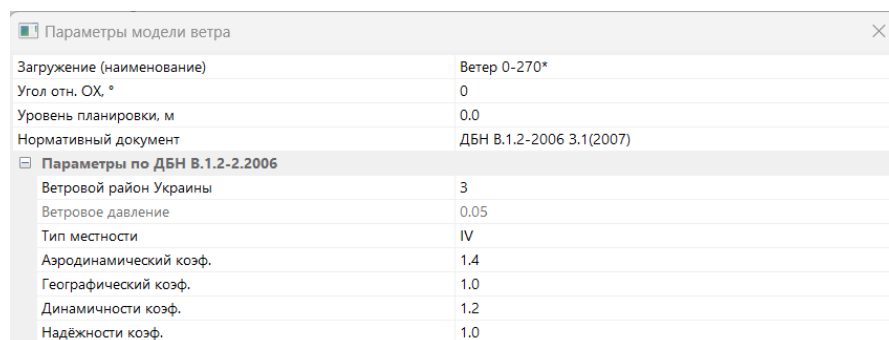
Збір навантажень на 1м<sup>2</sup> перекриття типового поверху

| Вид навантаження   | Характеристичне навантаження, кН/м <sup>2</sup> | Коеф. Надійності по навантаженню $\gamma_{fm}$ | Коеф. СС2,А | Розрахункове навантаження кН/м <sup>2</sup> |
|--|---|--|-------------|---|
| Керамічна плитка<br>t=10мм<br>$\rho=1,8\text{кг/м}^3$        | 0,018   | 1,2  | 1,1         | 0,23  |
| Цементно-піщана стяжка<br>t=60мм<br>$\rho=1500\text{кг/м}^3$ | 0,9   | 1,3  | 1,1         | 1,26  |
| Теплоізоляція<br>t=50мм<br>$\rho=150\text{кг/м}^3$           | 0,073   | 1,3  | 1,1         | 0,11  |
| Разом g:   |   |  |             | 1,6   |
| Корисне (тимчасове) навантаження                             |   |  |             |   |
| Тривале  | 3,5   | 1,2  | 1,1         | 4,62  |
| Короткочасне   | 1,5   | 1,2  | 1,1         | 1,98  |
| Разом g+v  |   |  |             | 8,2   |

## 2.3 Вітрові навантаження

Місто будівництва Вінниця, місто знаходиться в 3 вітровому районі, тип місцевості IV (Міські площі, на яких, принаймні 15% поверхні зайнято будівлями, які мають середню висоту, що перевищує 15м). Задаємо навантаження зі всіх сторін будівлі.

Вітрові навантаження прикладались автоматично в ПК "САПФІР"



| Параметри модели ветра        |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| Загружение (наименование)     | Ветер 0-270*             |
| Угол отн. ОХ, °               | 0                        |
| Уровень планировки, м         | 0.0                      |
| Нормативный документ          | ДБН В.1.2-2006 3.1(2007) |
| Параметры по ДБН В.1.2-2.2006 |                          |
| Ветровой район Украины        | 3                        |
| Ветровое давление             | 0.05                     |
| Тип местности                 | IV                       |
| Аэродинамический коэф.        | 1.4                      |
| Географический коэф.          | 1.0                      |
| Динамичности коэф.            | 1.2                      |
| Надёжности коэф.              | 1.0                      |

Рис. 2 Параметри вітрового навантаження

## 2.4 Розрахунок

Розрахунок виконуватиметься в програмі “САПФІР”.

Навантаження від власної ваги в розрахунок не включається, оскільки програма автоматично враховує вагу конструкції.

Формуємо конструктивну схему.

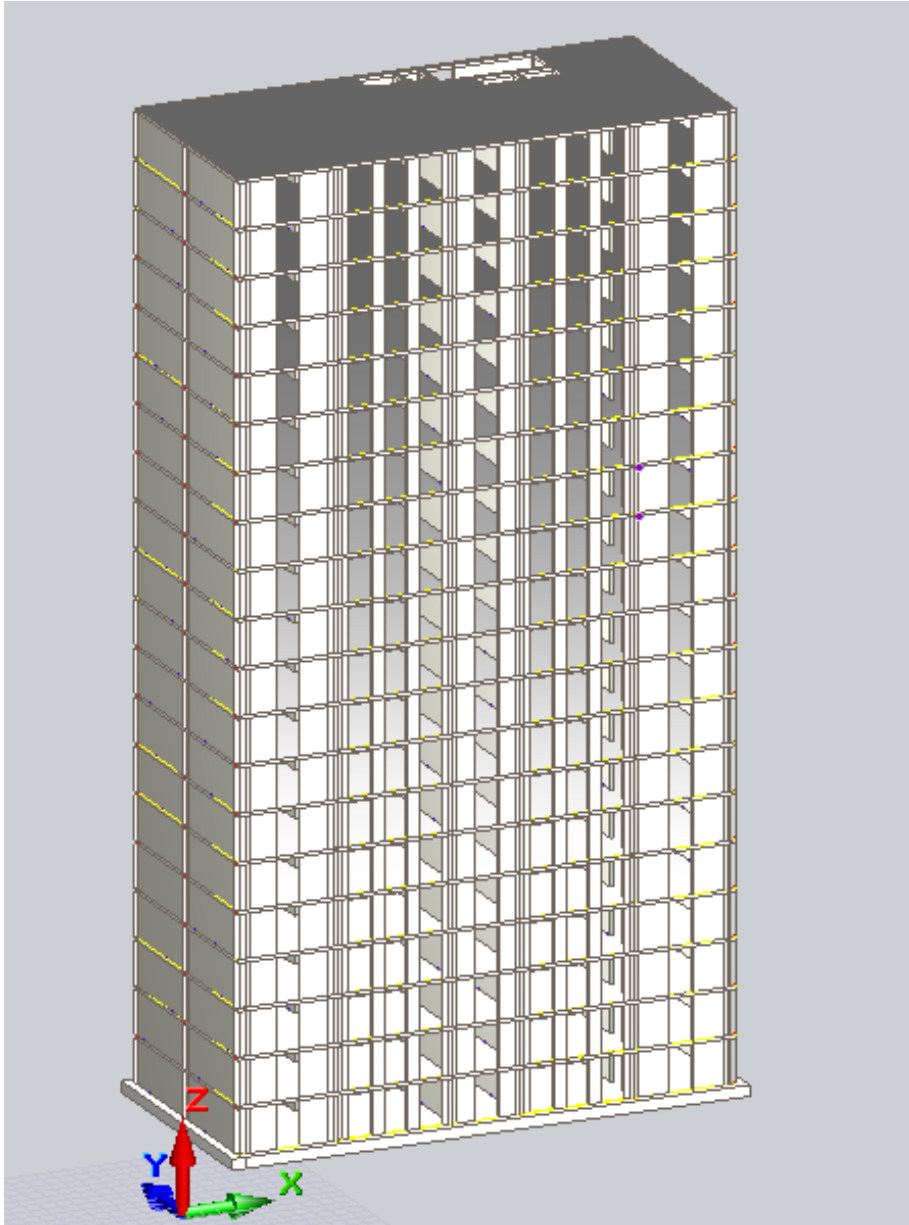


Рис. 2.1. 3D вигляд моделі будівлі в ізометричній проекції.

|      |        |      |        |        |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|
|      |        |      |        |        |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

## Розрахункові характеристики:

Матеріали для розрахунків З/Б конструкцій

РОЗРАХУНКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕРЖЕЇ

| # | Назва   | Вид роз... | Симе... | Низ (...) | Верх ... | Бік (д... | П гр... | Трив... | Нетр... | Кро... | Знач... | Дов... | Розр... | Ly   | Lz   |
|---|---------|------------|---------|-----------|----------|-----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|------|------|
| 1 | Колонна | Колонна    | С       | 5.00      | 5.00     | 5.00      | +       | 0.30    | 0.40    | Д      | 16      | 0.00   | КРД     | 1.00 | 1.00 |
| 2 | Балка   | Балка      | Н       | 5.00      | 5.00     | 5.00      | +       | 0.30    | 0.40    | Д      | 16      | 0.00   | КРД     | 0.00 | 0.00 |
| 6 | Свая    | Стержень   | С       | 5.00      | 5.00     | 5.00      | +       | 0.30    | 0.40    | Д      | 20      | 0.00   | КРД     | 1.00 | 1.00 |

ПЛАСТИНА

| # | Назва       | Вид розра... | Буд. П... | Низ X (...) | Верх X ... | Низ Y (...) | Верх Y ... | 1 кв.м... | П гран... | Тривал... | Нетрив... | Крок/... |
|---|-------------|--------------|-----------|-------------|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 3 | Плита       | Оболонка     | -         | 3.50        | 3.50       | -           | -          | +         | +         | 0.30      | 0.40      | К        |
| 4 | Фунд. плита | Оболонка     | -         | 7.00        | 7.00       | -           | -          | +         | +         | 0.15      | 0.20      | К        |
| 5 | Стена       | Оболонка     | +         | 5.00        | 5.00       | 4.00        | 4.00       | +         | +         | 0.30      | 0.40      | К        |

ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОНУ

| # | Назва | Клас бе... | f <sub>ck</sub> ... | f <sub>ctk</sub> ... | E <sub>cm</sub> ... | Діаграм...  | Відносн... | Асс К... | Акт К... | G <sub>c2</sub> ... | G <sub>c3</sub> ... | G Гра... |
|---|-------|------------|---------------------|----------------------|---------------------|-------------|------------|----------|----------|---------------------|---------------------|----------|
| 1 | Верх  | C25/30     | 25.0                | 1.8                  | 3250...             | 2-лінійн... | 80.0       | 1.00     | 1.00     | 1.00                | 1.00                | 1.00     |
| 2 | Гориз | C25/30     | 25.0                | 1.8                  | 3250...             | 2-лінійн... | 80.0       | 1.00     | 1.00     | 1.00                | 1.00                | 1.00     |
| 3 | Свая  | C16/20     | 16.0                | 1.3                  | 2700...             | 2-лінійн... | 80.0       | 1.00     | 1.00     | 1.00                | 1.00                | 1.00     |

ХАРАКТЕРИСТИКИ АРМАТУРИ

| # | Назва | RX П... | f <sub>y</sub> ... | f <sub>y</sub> ... | k=ft... | Epsil... | RT П... | f <sub>yd</sub> ... | f <sub>y</sub> ... | k=ft... | Epsil... | Кар...  | S1, ... | S2, ... | D ... | Ki... |
|---|-------|---------|--------------------|--------------------|---------|----------|---------|---------------------|--------------------|---------|----------|---------|---------|---------|-------|-------|
| 1 | Верх  | A40...  | 364.0              | 285.0              | 1.05    | 2.50     | A24...  | 230.0               | 170.0              | 1.08    | 2.50     | В'яз... | 1.00    | 1.00    | 32    | 1     |
| 2 | Гориз | A40...  | 364.0              | 285.0              | 1.05    | 2.50     | A24...  | 230.0               | 170.0              | 1.08    | 2.50     | В'яз... | 1.00    | 1.00    | 40    | 1     |

ДБН В.2.6-98:2009

Рис. 2.2. Розрахункові характеристики конструкцій та матеріалів

## 2.5 Результати підбору арматури в плиті перекриття типового поверху

Проводимо розрахунок та імпортуємо у програмний комплекс «ЛІРА-САПР» в якій можемо побачити діапазон армування та місця, які необхідно підсилити

Розрахунок по РСН:ДБН В.1.2. – 2:2006\_1 (ДБН В.2.6.-98:2009)

Одиниці виміру – мм\*\*2/1000мм

Крок, Діаметр – мм

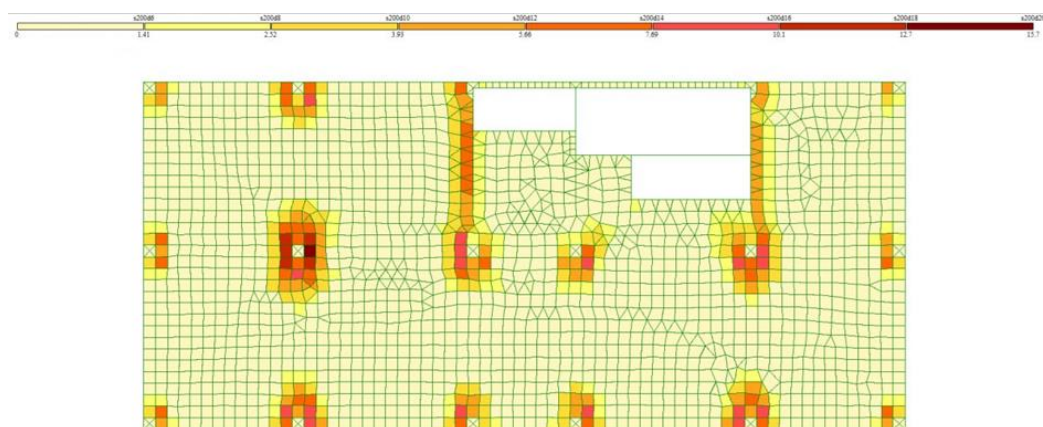


Рис. 2.3. Верхня арматура вздовж буквених осей

Розрахунок по РСН:ДБН В.1.2. – 2:2006\_1 (ДБН В.2.6.-98:2009)

Одиниці виміру – мм\*\*2/1000мм

Крок, Діаметр - мм

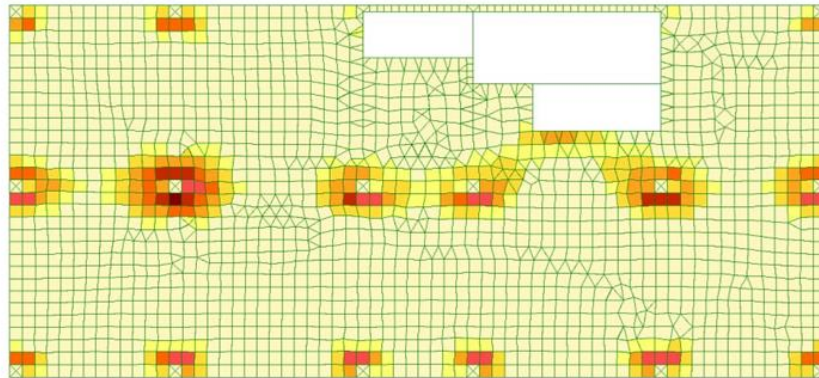
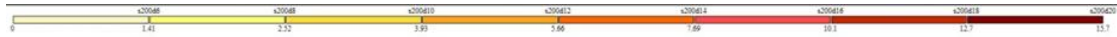


Рис. 2.4. Верхня арматура вздовж цифрових осей

Розрахунок по РСН:ДБН В.1.2. – 2:2006\_1 (ДБН В.2.6.-98:2009)

Одиниці виміру – мм\*\*2/1000мм

Крок, Діаметр - мм

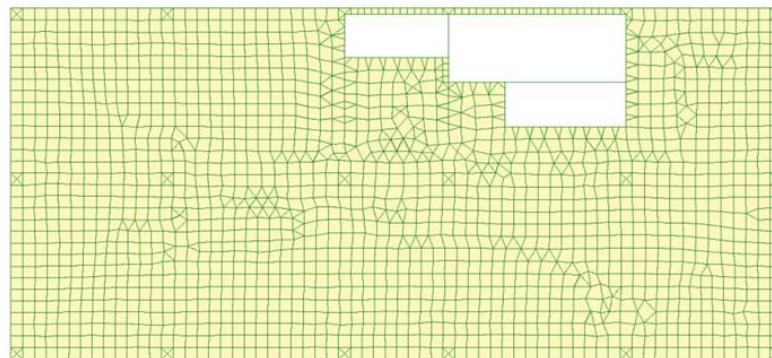
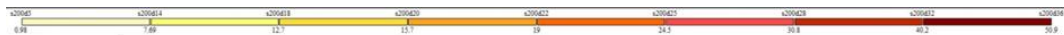


Рис. 2.5. Нижня арматура вздовж буквених осей

|      |        |      |       |        |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|
|      |        |      |       |        |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |

Розрахунок по РСН:ДБН В.1.2. – 2:2006\_1 (ДБН В.2.6.-98:2009)

Одиниці виміру – мм\*\*2/1000мм

Крок, Діаметр - мм

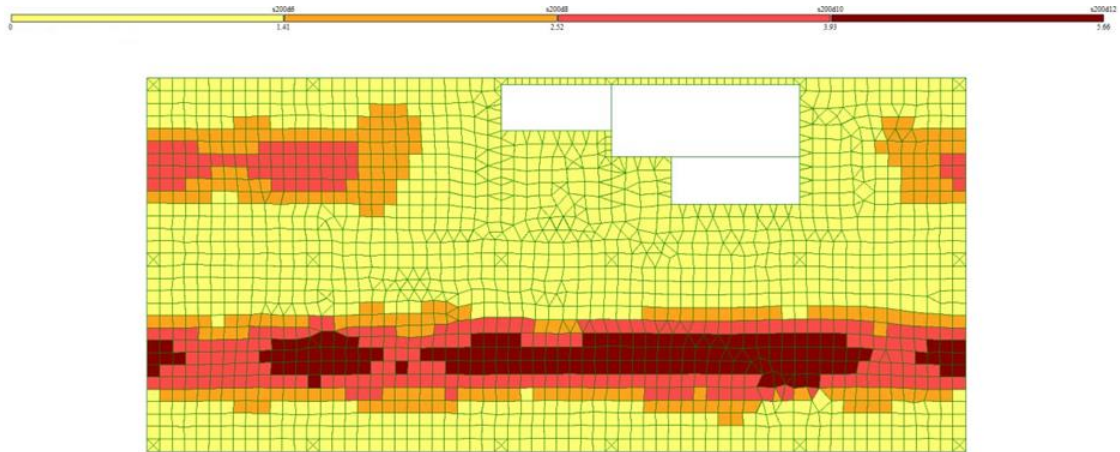


Рис. 2.6. Нижня арматура вздовж цифрових осей

|      |        |      |       |        |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|
|      |        |      |       |        |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |

## 2.6 Прийняте армування плити перекриття типового поверху

### Верхня арматура

Виконуємо перевірку підбраної арматури(визначення площі верхньої арматури, вздовж буквеної осі)

Плита виготовлена з бетону С25/30 ( $f_{cd}=17\text{Мпа}$ ,  $\varepsilon_{cu3.cd} = 3\%$ ), арматури А400С

$$(f_{yd}=365\text{МПа}, \varepsilon_{so} = 1.74\%)$$

$$1. \quad M_{x_{\max}} = 128\text{кНм}$$

$$\alpha_m = \frac{M_{x_{\max}}}{f_{cd} * d^2 * b} = \frac{128 * 10^6}{17 * 1000 * 190^2} = 0,209$$

Гранична висота стиснутої зони визначається за формулою:

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3.}}{\varepsilon_{cu3.} + \varepsilon_{so}} = \frac{3}{3 + 1,74} = 0,633$$

$$\alpha_R = 0,8 * \xi_R (1 - 0,4 \xi_R) = 0,8 * 0,633 * (1 - 0,4 * 0,633) = 0,378$$

$$\alpha_m = 0,209 < \alpha_R = 0,378$$

$$\zeta = 0,880$$

$$A_s = \frac{M_x}{f_{yd} * \zeta * d_x} = \frac{128 * 10^6}{365 * 190 * 0,88} = 2097,4 \text{ мм}^2$$

Застосовуємо на 1 м.п 5  $\emptyset 14$  А400С(фонова) та 5  $\emptyset 20$  А400С(додаткова) з кроком 200мм на ділянках недоармування.  $A_{sf}=769+1571= 2340 \text{ мм}^2$

2. Зона опирання на плиту.

$$M_{x_{\max}} = 62,3 \text{ кНм}$$

$$\alpha_m = \frac{M_{x_{\max}}}{f_{cd} * d^2 * b} = \frac{62,3 * 10^6}{17 * 1000 * 190^2} = 0,101$$

$$\alpha_m = 0,101 < \alpha_R = 0,378$$

$$\zeta = 0,944$$

$$A_s = \frac{M_x}{f_{yd} * \zeta * d_x} = \frac{62,3 * 10^6}{365 * 190 * 0,944} = 951,64 \text{ мм}^2$$

Застосовуємо на 1 м.п 5  $\emptyset 12$  А400С(фонова) та 5  $\emptyset 12$  А400С(додаткова) з кроком 200мм на ділянках недоармування.  $A_{sf}=565+565= 1130 \text{ мм}^2$

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | Недок. | Підпис | Дата |   | 33   |

Виконуємо перевірку підбраної арматури (визначення площі верхньої арматури, вздовж цифрової осі)

$$1. \quad M_{x_{\max}} = 131,3 \text{ кНм}$$

$$\alpha_m = \frac{M_{x_{\max}}}{f_{cd} * d^2 * b} = \frac{131,3 * 10^6}{17 * 1000 * 190^2} = 0,214$$

$$\alpha_m = 0,214 < \alpha_R = 0,378$$

$$\zeta = 0,876$$

$$A_s = \frac{M_x}{f_{yd} * \zeta * d_x} = \frac{131,3 * 10^6}{365 * 190 * 0,876} = 2131,3 \text{ мм}^2$$

Застосовуємо на 1 м.п 5 Ø12 А400С(фонова) та 5 Ø20 А400С(додаткова) з кроком 200мм на ділянках недоармування.  $A_{sf} = 565 + 1571 = 2136 \text{ мм}^2$

2. Зона опирання на плиту.

$$M_{x_{\max}} = 64,3 \text{ кНм}$$

$$\alpha_m = \frac{M_{x_{\max}}}{f_{cd} * d^2 * b} = \frac{64,3 * 10^6}{17 * 1000 * 190^2} = 0,105$$

$$\alpha_m = 0,105 < \alpha_R = 0,378$$

$$\zeta = 0,944$$

$$A_s = \frac{M_x}{f_{yd} * \zeta * d_x} = \frac{64,3 * 10^6}{365 * 190 * 0,944} = 982,2 \text{ мм}^2$$

Застосовуємо на 1 м.п 5 Ø12 А400С(фонова) та 5 Ø12 А400С(додаткова) з кроком 200мм на ділянках недоармування.  $A_{sf} = 565 + 565 = 1130 \text{ мм}^2$

### Нижня арматура

1. Виконуємо конструювання арматури плити в нижній зоні, призначаємо фонову арматуру плити Ø12 А400С, з кроком 200мм.

Виконуємо перевірку підбраної арматури(визначення площі нижньої арматури, вздовж буквеної осі)

Максимальне значення згинального моменту  $M_{x_{\max}} = 46,8 \text{ кН·м}$

$$\alpha_m = \frac{M_{x_{\max}}}{f_{cd} * d^2 * b} = \frac{46,8 * 10^6}{17 * 1000 * 190^2} = 0,076$$

$$\alpha_m = 0,076 < \alpha_R = 0,378$$

$$\zeta = 0,95$$

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | Недок. | Підпис | Дата |  | 34   |

$$A_s = \frac{Mx}{f_{yd} \cdot \zeta \cdot dx} = \frac{46,8 \cdot 10^6}{365 \cdot 190 \cdot 0,95} = 710,35 \text{ мм}^2$$

Застосовуємо на 1 м.п 5 Ø12 А400С(фонова) та 5 Ø12 А400С(додаткова) з кроком 200мм на ділянках недоармування.  $A_{sf}=565+565= 1130 \text{ мм}^2$

Виконуємо конструювання арматури плити в нижній зоні, призначаємо фонову арматуру плити Ø12 А400С, з кроком 200мм.

2. Виконуємо перевірку підбраної арматури(визначення площі нижньої арматури, вздовж цифрової осі)

Максимальне значення згинального моменту  $M_{x_{max}}=43,1 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$$\alpha_m = \frac{M_{x_{max}}}{f_{cd} \cdot d^2 \cdot b} = \frac{43,1 \cdot 10^6}{17 \cdot 1000 \cdot 190^2} = 0,07$$

$$\alpha_m = 0,07 < \alpha_R = 0,378$$

$$\zeta = 0,95$$

$$A_s = \frac{Mx}{f_{yd} \cdot \zeta \cdot dx} = \frac{43,1 \cdot 10^6}{365 \cdot 190 \cdot 0,95} = 654,2 \text{ мм}^2$$

Застосовуємо на 1 м.п 5 Ø12 А400С(фонова) та 5 Ø12 А400С(додаткова) з кроком 200мм на ділянках недоармування.  $A_{sf}=565+565= 1130 \text{ мм}^2$

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | Недок. | Підпис | Дата |  | 35   |

## 2.7 Розрахунок і конструювання колон першого поверху, діафрагм жорсткості, монолітних стін

На поверхнях колони проєктовані перерізом 500x500мм

Задаємо параметри розрахунку: Арамура А500С та А240С, бетон С25

За результатами ми бачимо, що найбільше навантаження сприймає наступна колона:

Розрахунок по РСН:ДБН В.1.2. – 2:2006\_1 (ДБН В.2.6.-98:2009)

Епюра N

Одиниці виміру - т

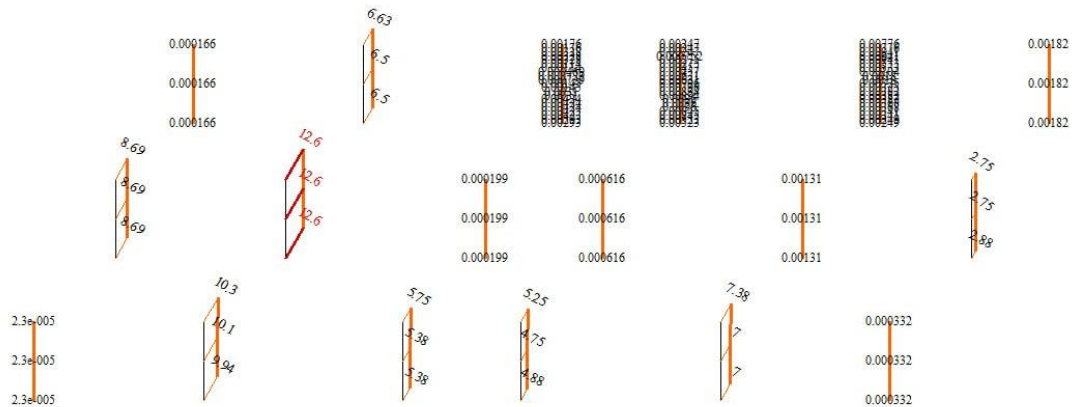


Рис. 2.7. Епюра N (т)

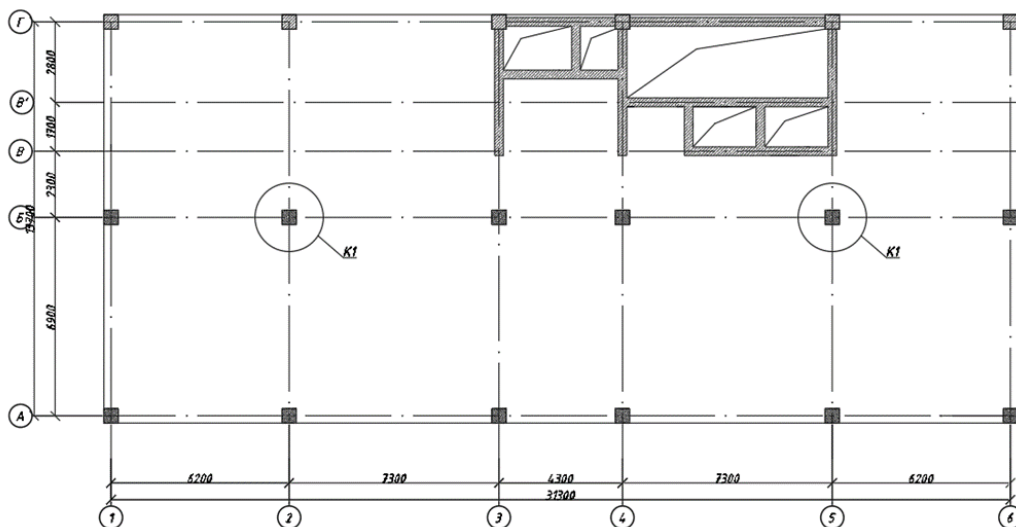


Рис. 2.8. Розташування колон К1

|      |        |      |        |        |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |
|      |        |      |        |        |      |

## Виконаємо підбір арматури для колони К1:

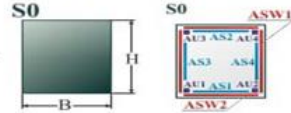
Таблиця 2.3

Дата: 20 May 2024; ЛАРМ-САПР\_2016; ПРОЕКТ: Larmsap1; ЭЛЕМЕНТ: 1; ПРОЕКТ ЛИРА-САПР: 20 етажка (3); ЭЛЕМЕНТ ЛИРА-САПР

**РАЗМЕРЫ**  
 В = 50.0 Н = 50.0 см  
 В1= 0.0 Н1= 0.0 см  
 В2= 0.0 Н2= 0.0 см  
 Длина = 2.89 м  
 Расчетная длина LY=2.89 м  
 Расчетная длина LZ=2.89 м  
 Расстояние к ц. т. арматуры:  
 снизу: 5; сверху: 5; сбоку: 5 см  
 Вид элемента: колонна  
 Конструктивные требования НЕ учитывались  
 Диаметр арматурных стержней 40 мм

**БЕТОН**  
 В25  
 Eb = 3e+004  
 Rb = 14.50  
 Rbn = 18.50  
 Rbt = 1.05  
 Rbtn = 1.55

**АРМАТУРА**  
 Продольная Поперечная  
 А500 А240  
 Es = 2e+005 2e+005  
 Rs = 435.00 210.00  
 Rsw = 300.00 170.00  
 Rsc = 435.00 210.00  
 Максимальный диаметр 40.00 мм  
 [Единицы измерения = МПа]



|   |      |
|---|------|
| Коефф. $\gamma_{b1}$ для БК и ЖБК при действии всех нагрузок (группа В) , вводится к Rb и Rbt                     | 1.00 |
| Коефф. $\gamma_{b1}$ для БК и ЖБК при действии постоянных и длительнодействующих нагрузок (группа А) , к Rb и Rbt | 0.90 |
| Коефф. $\gamma_{b2}$ для БК, вводится к Rb  | 1.00 |
| Коефф. $\gamma_{b3}$ для БК и ЖБК бетонируемых в вертикальном положении , вводится к Rb                           | 0.85 |
| Коефф. $\gamma_{b5}$ для БК и ЖБК учитывающий попеременное замораж. и оттаивание бетона, вводится к Rb и Rbt      | 1.00 |

Коефициенты работы арматуры

|   |      |
|---|------|
| Учет сейсмики (т.7 СНИП II-7-2010) Коефф. учета сейсмического воздействия (таб.7) | 1.00 |
| Учет сейсмики (т.7 СНИП II-7-2010) Коефф. при расчете на-клонных сечений (таб.7)  | 1.00 |

СОЧЕТАНИЯ

| Сечение | PC | Сейсмика | N (т)     | Mкр (т*м) | Mу (т*м) | Qz (т)  | Mz (т*м) | Qy (т) |
|---------|----|----------|-----------|-----------|----------|---------|----------|--------|
| 1       | A  |          | -532.7454 | 0.0004    | 0.5649   | -0.5864 | 0.3995   | 0.4147 |
|         | A  |          | -197.3969 | 0         | 0.2268   | -0.2355 | 0.1604   | 0.1665 |
|         | A  |          | -566.4433 | 0.0002    | 0.6509   | -0.6757 | 0.4603   | 0.4778 |
| 2       | A  |          | -531.7520 | 0.0004    | -0.2824  | -0.5864 | -0.1998  | 0.4147 |
|         | A  |          | -197.3969 | 0         | -0.1134  | -0.2355 | -0.0802  | 0.1665 |
|         | A  |          | -566.4433 | 0.0002    | -0.3254  | -0.6757 | -0.2301  | 0.4778 |
| 3       | A  |          | -530.7585 | 0.0004    | -1.1297  | -0.5864 | -0.7990  | 0.4147 |
|         | A  |          | -197.3969 | 0         | -0.4536  | -0.2355 | -0.3208  | 0.1665 |
|         | A  |          | -566.4433 | 0.0002    | -1.3018  | -0.6757 | -0.9205  | 0.4778 |

Нормативные значения

| Сечение | PC | Сейсмика | N (т)     | Mкр (т*м) | Mу (т*м) | Qz (т)  | Mz (т*м) | Qy (т) |
|---------|----|----------|-----------|-----------|----------|---------|----------|--------|
| 1       | A  |          | -463.2569 | 0.0003    | 0.4912   | -0.5099 | 0.3474   | 0.3606 |
|         | A  |          | -171.6495 | 0         | 0.1972   | -0.2047 | 0.1395   | 0.1448 |
|         | A  |          | -492.5594 | 0.0001    | 0.5660   | -0.5875 | 0.4002   | 0.4155 |
| 2       | A  |          | -462.3930 | 0.0003    | -0.2456  | -0.5099 | -0.1737  | 0.3606 |
|         | A  |          | -171.6495 | 0         | -0.0986  | -0.2047 | -0.0697  | 0.1448 |
|         | A  |          | -492.5594 | 0.0001    | -0.2830  | -0.5875 | -0.2001  | 0.4155 |
| 3       | A  |          | -481.5292 | 0.0003    | -0.9824  | -0.5099 | -0.6948  | 0.3606 |
|         | A  |          | -171.6495 | 0         | -0.3945  | -0.2047 | -0.2789  | 0.1448 |
|         | A  |          | -492.5594 | 0.0001    | -1.1320  | -0.5875 | -0.8005  | 0.4155 |

АРМАТУРА ( Режим: Подбор арматуры )

| Сеч | Сим | Продольная |       |       |       |      |      |      |      | Поперечная |      | Тр.кр | Тр.дл |
|-----|-----|------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------------|------|-------|-------|
|     |     | AU1        | AU2   | AU3   | AU4   | AS1  | AS2  | AS3  | AS4  | %          | Asw1 |       |       |
| 1   | C   | 12.57      | 12.57 | 12.57 | 12.57 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 3.12       |      |       |       |
|     |     | 12.57      | 12.57 | 12.57 | 12.57 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 3.12       |      |       |       |
| 2   | C   | 12.57      | 12.57 | 12.57 | 12.57 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 3.12       |      |       |       |
|     |     | 12.57      | 12.57 | 12.57 | 12.57 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 3.12       |      |       |       |
| 3   | C   | 12.57      | 12.57 | 12.57 | 12.57 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 3.12       |      |       |       |
|     |     | 12.57      | 12.57 | 12.57 | 12.57 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 6.93 | 3.12       |      |       |       |

Згідно з рорахунку приймаємо арматуру К-1:

$$\varnothing 40 \text{ A500C } A_s = 12,6 \text{ см}^2$$

$$\varnothing 32 \text{ A500C } A_s = 10,18 \text{ см}^2$$

$$\varnothing 14 \text{ A240C } A_{sw} = 1,28 \text{ см}^2$$

|      |        |      |        |        |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| Зам. | Кільк. | Лист | Недок. | Підпис | Дата |
|------|--------|------|--------|--------|------|

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

37

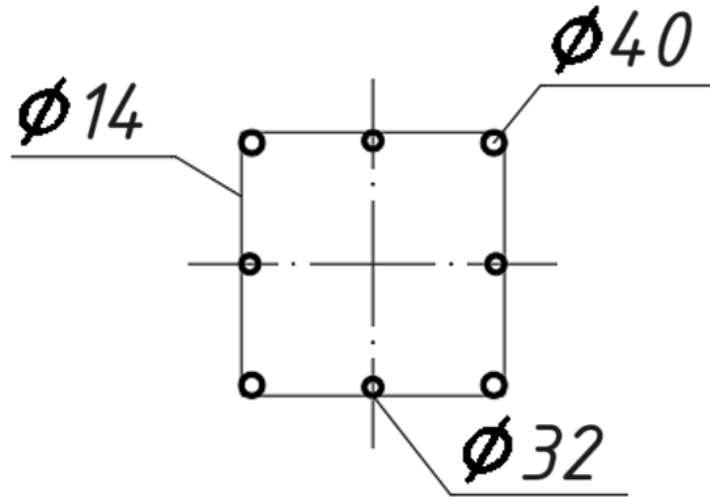
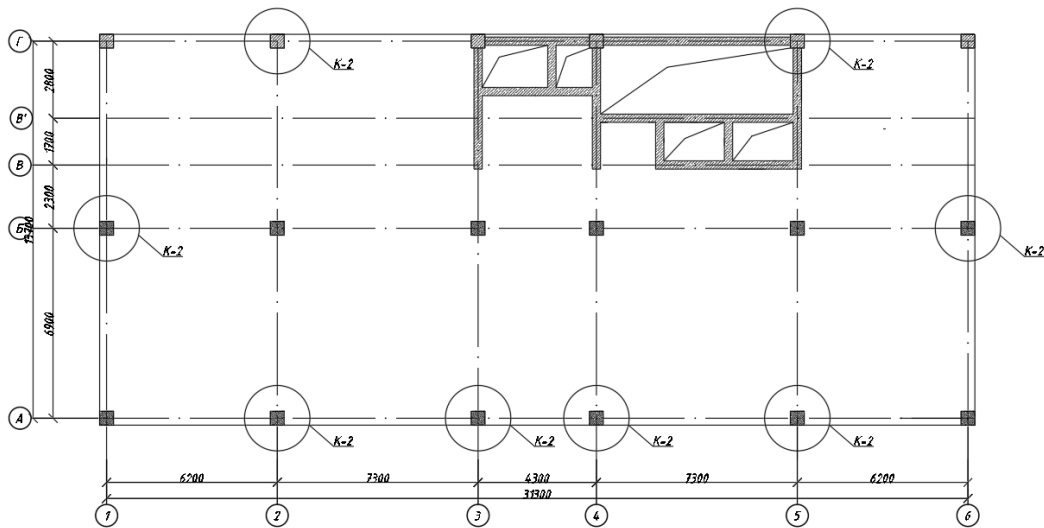


Рис. 2.9. Схема армування К1

Розглянемо колони К-2



|      |        |      |        |        |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|
|      |        |      |        |        |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

# Виконаємо підбір арматури для колони К2:

Таблиця 2.4

Дата: 20 May 2024; ЛАРМ-САПР\_2016; ПРОЕКТ: Larmsaprt; ЭЛЕМЕНТ: 1; ПРОЕКТ ЛИРА-САПР: 20 этажа (3); ЭЛЕМЕНТ ЛИРА-САПР: 2

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| РАЗМЕРЫ<br>B = 50.0 H = 50.0 см<br>B1= 0.0 H1= 0.0 см<br>B2= 0.0 H2= 0.0 см<br>Длина =2.89 м<br>Расчетная длина LY=2.89 м<br>Расчетная длина LZ=2.89 м<br>Расстояние к ц.т. арматуры:<br>снизу: 5; сверху: 5; сбоку: 5 см<br>Вид элемента: колонна<br>Конструктивные требования НЕ учитывались<br>Диаметр арматурных стержней 10 мм | БЕТОН<br>B25<br>Eb =3e+004<br>Rb =14.50<br>Rbn =18.50<br>Rbt=1.05<br>Rbtl=1.55 | АРМАТУРА<br>Продольная<br>A500<br>Es = 2e+005<br>Rs = 435.00<br>Rsc= 435.00<br>2e+005<br>210.00<br>170.00<br>210.00<br>Максимальный диаметр 40.00 мм<br>[Единицы измерения = МПа] |  |
|---|--|---|--|

|   |      |
|---|------|
| Козффициенты работы бетона  |      |
| Козфф. Уб1 для БК и ЖБК при действии всех нагрузок (группа В) , вводится к Rb и Rbt                     | 1.00 |
| Козфф. Уб1 для БК и ЖБК при действии постоянных и длительнодействующих нагрузок (группа А) , к Rb и Rbt | 0.90 |
| Козфф. Уб2 для БК, вводится к Rb  | 0.90 |
| Козфф. Уб3 для БК и ЖБК бетонируемых в вертикальном положении , вводится к Rb                           | 0.90 |
| Козфф. Уб5 для БК и ЖБК учитывающий попеременное замораж. и оттаивание бетона, вводится к Rb и Rbt      | 1.00 |

|  |      |
|--|------|
| Козффициенты работы арматуры   |      |
| Учет сейсмике (т.7 СНИП II-7-2010) Козфф. учета сейсмичес-кого воздействия (таб.7) | 1.00 |
| Учет сейсмике (т.7 СНИП II-7-2010) Козфф. при расчете на-клонных сечений (таб.7)   | 1.00 |

СОЧЕТАНИЯ

| Сечение | PC | Сейсмика | N (т)     | Mкр (т*м) | My (т*м) | Qz (т) | Mz (т*м) | Qy (т) |
|---------|----|----------|-----------|-----------|----------|--------|----------|--------|
| 1       | A  |          | -393.9362 | -0.0007   | -3.4501  | 3.5814 | 0.4548   | 0.4721 |
|         | A  |          | -141.6221 | -0.0001   | -1.3855  | 1.4382 | 0.1825   | 0.1895 |
|         | A  |          | -406.3938 | -0.0003   | -3.9757  | 4.1271 | 0.5238   | 0.5437 |
| 2       | A  |          | -392.9427 | -0.0007   | 1.7251   | 3.5814 | -0.2274  | 0.4721 |
|         | A  |          | -141.6221 | -0.0001   | 0.6927   | 1.4382 | -0.0913  | 0.1895 |
|         | A  |          | -406.3938 | -0.0003   | 1.9879   | 4.1271 | -0.2619  | 0.5437 |
| 3       | A  |          | -391.9493 | -0.0007   | 6.9002   | 3.5814 | -0.9095  | 0.4721 |
|         | A  |          | -141.6221 | -0.0001   | 2.7710   | 1.4382 | -0.3651  | 0.1895 |
|         | A  |          | -406.3938 | -0.0003   | 7.9515   | 4.1271 | -1.0476  | 0.5437 |

Нормативные значения

| Сечение | PC | Сейсмика | N (т)     | Mкр (т*м) | My (т*м) | Qz (т) | Mz (т*м) | Qy (т) |
|---------|----|----------|-----------|-----------|----------|--------|----------|--------|
| 1       | A  |          | -342.5532 | -0.0006   | -3.0001  | 3.1143 | 0.3954   | 0.4105 |
|         | A  |          | -123.1497 | -0.0001   | -1.2048  | 1.2506 | 0.1587   | 0.1648 |
|         | A  |          | -353.3860 | -0.0003   | -3.4572  | 3.5887 | 0.4555   | 0.4728 |
| 2       | A  |          | -341.6894 | -0.0006   | 1.5000   | 3.1143 | -0.1977  | 0.4105 |
|         | A  |          | -123.1497 | -0.0001   | 0.6024   | 1.2506 | -0.0794  | 0.1648 |
|         | A  |          | -353.3860 | -0.0003   | 1.7286   | 3.5887 | -0.2277  | 0.4728 |
| 3       | A  |          | -340.8255 | -0.0006   | 6.0002   | 3.1143 | -0.7909  | 0.4105 |
|         | A  |          | -123.1497 | -0.0001   | 2.4095   | 1.2506 | -0.3175  | 0.1648 |
|         | A  |          | -353.3860 | -0.0003   | 6.9143   | 3.5887 | -0.9110  | 0.4728 |

АРМАТУРА ( Режим: Подбор арматуры )

| Сеч | Сим | Продольная |       |       |       |     |     |     |     | Поперечная |      | Тр.кр | Тр.дл |
|-----|-----|------------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|------------|------|-------|-------|
|     |     | AU1        | AU2   | AU3   | AU4   | AS1 | AS2 | AS3 | AS4 | %          | Asw1 |       |       |
| 1   | H   | 10.02      | 10.02 | 10.02 | 10.02 |     |     |     |     | 1.60       |      |       |       |
|     | *   | 10.02      | 10.02 | 10.02 | 10.02 |     |     |     |     | 1.60       |      |       |       |
| 2   | H   | 10.02      | 10.02 | 10.02 | 10.02 |     |     |     |     | 1.60       |      |       |       |
|     | *   | 10.02      | 10.02 | 10.02 | 10.02 |     |     |     |     | 1.60       |      |       |       |
| 3   | H   | 8.61       | 8.61  | 11.13 | 11.13 |     |     |     |     | 1.58       |      |       |       |
|     | *   | 8.61       | 8.61  | 11.13 | 11.13 |     |     |     |     | 1.58       |      |       |       |

Згідно з рорахунку К-2:

$\varnothing 36 A500C As = 10,18 \text{ см}^2$

$\varnothing 28 A500C As = 6,158 \text{ см}^2$

$\varnothing 14 A240C Asw = 1,28 \text{ см}^2$

|      |        |      |        |        |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| Зам. | Кільк. | Лист | Недок. | Підпис | Дата |
|------|--------|------|--------|--------|------|

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

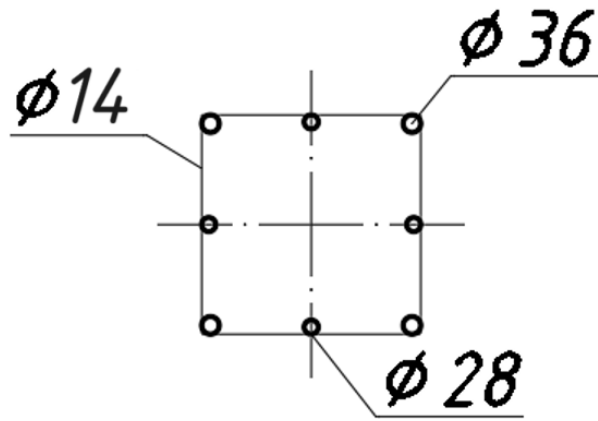
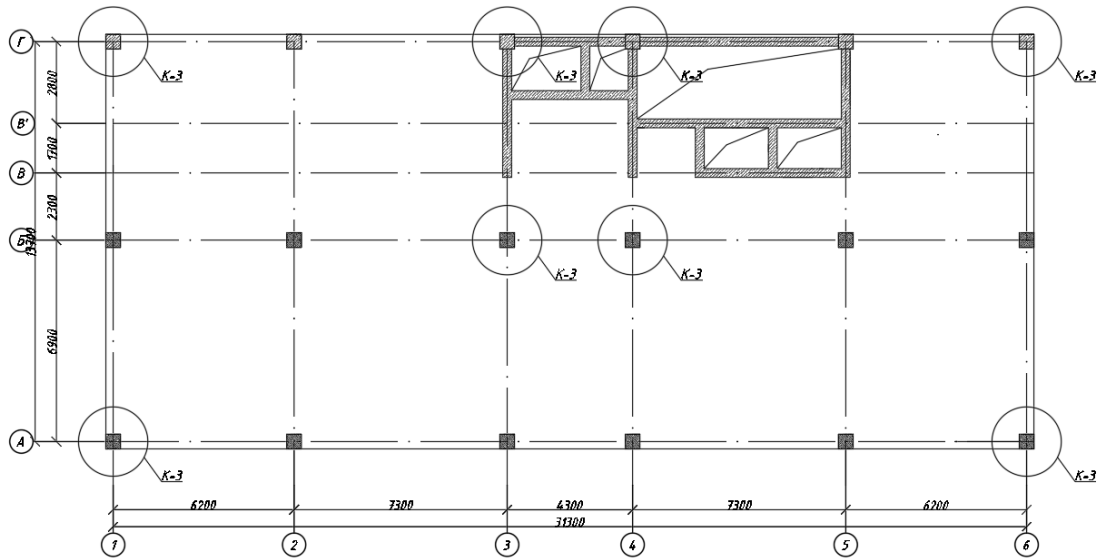


Рис. 2.10 Схема армування К2

Розглянемо колони К-3:



|      |        |      |        |        |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|
|      |        |      |        |        |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

# Виконаємо підбір арматури для колони К3:

Таблиця 2.5

Дата: 20 May 2024; ЛАРМ-САПР\_2016; ПРОЕКТ: Larmsaprt1; ЭЛЕМЕНТ: 1; ПРОЕКТ ЛИРА-САПР: 20 этажка (3); ЭЛЕМЕНТ ЛИРА-С:

**РАЗМЕРЫ**

B = 50.0 H = 50.0 см  
 B1= 0.0 H1= 0.0 см  
 B2= 0.0 H2= 0.0 см  
 Длина ≈2.89 м  
 Расчетная длина LY=2.89 м  
 Расчетная длина LZ=2.89 м  
 Расстояние к ц.т. арматуры:  
 снизу: 5; сверху: 5; сбоку: 5 см  
 Вид элемента: колонна  
 Конструктивные требования НЕ учитывались  
 Диаметр арматурных стержней 10 мм  
 Коэффициенты работы бетона

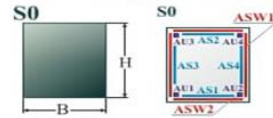
**БЕТОН**

B25  
 Eb =3e+004  
 Rb =14.50  
 Rbt =1.05  
 Rbtln=1.55

**АРМАТУРА**

Продольная Поперечная  
 A500 A240  
 Es = 2e+005 2e+005  
 Rs = 435.00 210.00  
 Rsw= 300.00 170.00  
 Rsc= 435.00 210.00

Максимальный диаметр 40.00 мм  
 [Единицы измерения = МПа]



|   |      |
|---|------|
| Козфф. γb1 для БК и ЖБК при действии всех нагрузок (группа В) , вводится к Rb и Rbt                     | 1.00 |
| Козфф. γb1 для БК и ЖБК при действии постоянных и длительнодействующих нагрузок (группа А) , к Rb и Rbt | 0.90 |
| Козфф. γb2 для БК, вводится к Rb  | 0.90 |
| Козфф. γb3 для БК и ЖБК бетонированных в вертикальном положении , вводится к Rb                         | 0.90 |
| Козфф. γb5 для БК и ЖБК учитывающий попеременное замораж. и оттаивание бетона, вводится к Rb и Rbt      | 1.00 |

**Коэффициенты работы арматуры**

|   |      |
|---|------|
| Учет сейсмике (т.7 СНиП II-7-2010) Козфф. учета сейсмического воздействия (таб.7) | 1.00 |
| Учет сейсмике (т.7 СНиП II-7-2010) Козфф. при расчете на-клонных сечений (таб.7)  | 1.00 |

**СОЧЕТАНИЯ**

| Сечение | РС | Сейсмика | N (т)     | Мкр (т*м) | My (т*м) | Qz (т)  | Mz (т*м) | Qy (т) |
|---------|----|----------|-----------|-----------|----------|---------|----------|--------|
| 1       | A  |          | -342.3995 | 0.0048    | 2.8224   | -2.9298 | 0.1727   | 0.1793 |
|         | A  |          | -120.9745 | 0.0008    | 1.1333   | -1.1765 | 0.0693   | 0.0720 |
|         | A  |          | -347.1442 | 0.0023    | 3.2522   | -3.3760 | 0.1989   | 0.2065 |
| 2       | A  |          | -341.4061 | 0.0048    | -1.4112  | -2.9298 | -0.0864  | 0.1793 |
|         | A  |          | -120.9745 | 0.0008    | -0.5667  | -1.1765 | -0.0347  | 0.0720 |
|         | A  |          | -347.1442 | 0.0023    | -1.6261  | -3.3760 | -0.0995  | 0.2065 |
| 3       | A  |          | -340.4126 | 0.0048    | -5.6448  | -2.9298 | -0.3454  | 0.1793 |
|         | A  |          | -120.9745 | 0.0008    | -2.2667  | -1.1765 | -0.1386  | 0.0720 |
|         | A  |          | -347.1442 | 0.0023    | -6.5044  | -3.3760 | -0.3978  | 0.2065 |

**Нормативные значения**

| Сечение | РС | Сейсмика | N (т)     | Мкр (т*м) | My (т*м) | Qz (т)  | Mz (т*м) | Qy (т) |
|---------|----|----------|-----------|-----------|----------|---------|----------|--------|
| 1       | A  |          | -297.7387 | 0.0042    | 2.4542   | -2.5477 | 0.1502   | 0.1559 |
|         | A  |          | -105.1952 | 0.0007    | 0.9855   | -1.0230 | 0.0603   | 0.0626 |
|         | A  |          | -301.8645 | 0.0020    | 2.8280   | -2.9356 | 0.1730   | 0.1795 |
| 2       | A  |          | -296.8748 | 0.0042    | -1.2271  | -2.5477 | -0.0751  | 0.1559 |
|         | A  |          | -105.1952 | 0.0007    | -0.4928  | -1.0230 | -0.0301  | 0.0626 |
|         | A  |          | -301.8645 | 0.0020    | -1.4140  | -2.9356 | -0.0865  | 0.1795 |
| 3       | A  |          | -296.0110 | 0.0042    | -4.9085  | -2.5477 | -0.3003  | 0.1559 |
|         | A  |          | -105.1952 | 0.0007    | -1.9710  | -1.0230 | -0.1206  | 0.0626 |
|         | A  |          | -301.8645 | 0.0020    | -5.6560  | -2.9356 | -0.3459  | 0.1795 |

**АРМАТУРА (Режим: Подбор арматуры)**

| Сеч | Сим | Продольная |      |      |      |     |     |     |     | Поперечная |      | Тр.кр | Тр.дл |      |
|-----|-----|------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------------|------|-------|-------|------|
|     |     | AU1        | AU2  | AU3  | AU4  | AS1 | AS2 | AS3 | AS4 | %          | Asw1 |       |       | Asw2 |
| 1   | H   | 6.51       | 6.51 | 6.51 | 6.51 |     |     |     |     | 1.04       | 0.01 | 0.01  |       |      |
|     | *   | 6.51       | 6.51 | 6.51 | 6.51 |     |     |     |     | 1.04       |      |       |       |      |
| 2   | H   | 6.44       | 6.44 | 6.44 | 6.44 |     |     |     |     | 1.03       | 0.01 | 0.01  |       |      |
|     | *   | 6.44       | 6.44 | 6.44 | 6.44 |     |     |     |     | 1.03       |      |       |       |      |
| 3   | H   | 6.70       | 6.70 | 6.10 | 6.10 |     |     |     |     | 1.02       | 0.01 | 0.01  |       |      |
|     | *   | 6.70       | 6.70 | 6.10 | 6.10 |     |     |     |     | 1.02       |      |       |       |      |
|     |     |            |      |      |      |     |     |     |     |            | 0.01 | 0.01  |       |      |

Згідно з рорахунку К-3:

$\varnothing 32 A500C A_s = 8,043 \text{ см}^2$

$\varnothing 25 A500C A_s = 4,909 \text{ см}^2$

$\varnothing 14 A240C A_{sw} = 1,28 \text{ см}^2$

|      |        |      |       |        |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |
|------|--------|------|-------|--------|------|

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

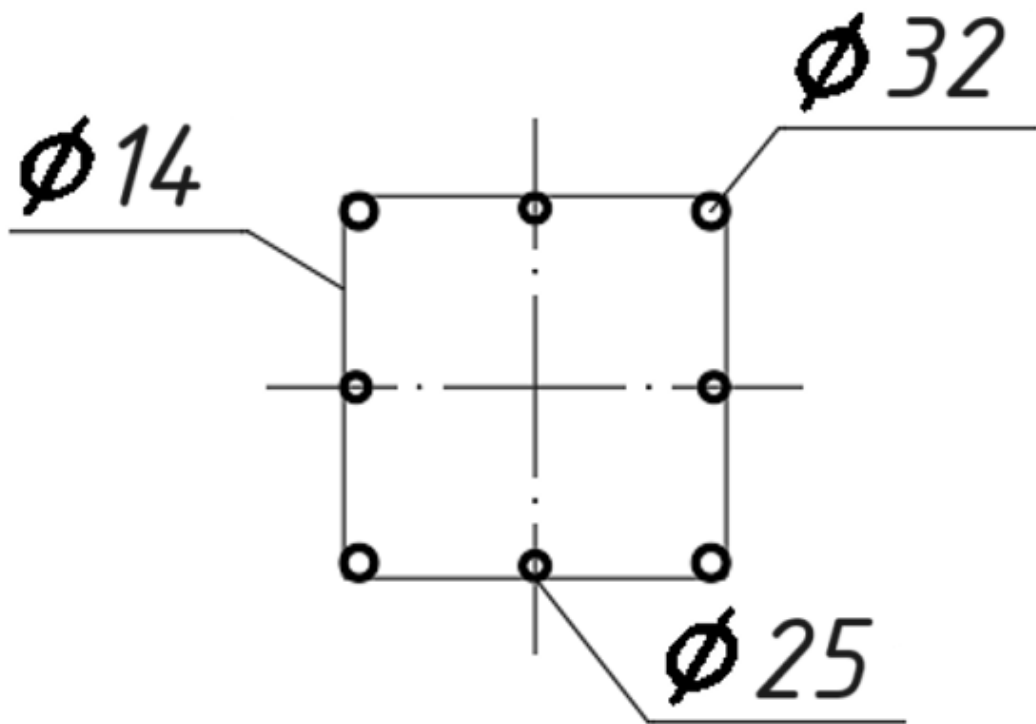


Рис. 2.11 Схема армування К3

|      |        |      |        |        |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|
|      |        |      |        |        |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

## 2.8 Виконуємо розрахунок монолітних діафрагм поверху

Отримуємо розрахункове армування обраних перерізів

Розрахунок по РСН:ДБН В.1.2. – 2:2006\_1 (ДБН В.2.6.-98:2009)

Одиниці виміру – мм\*\*2/1000мм

Крок, Діаметр - мм



Рис. 2.12 Підбір арматури повздовжнього армування

Розрахунок по РСН:ДБН В.1.2. – 2:2006\_1 (ДБН В.2.6.-98:2009)

Одиниці виміру – мм\*\*2/1000мм

Крок, Діаметр - мм

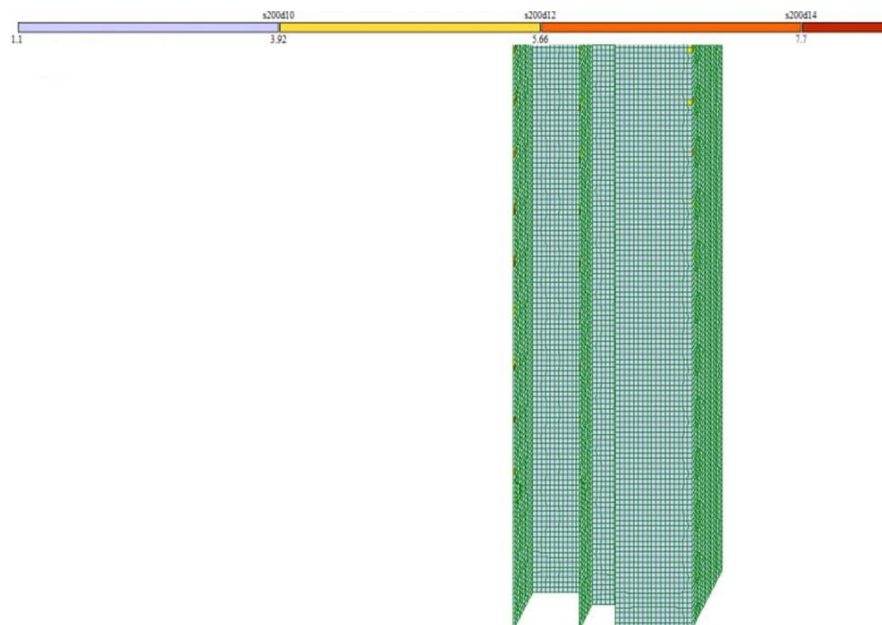


Рис. 2.13 Підбір арматури поперечного армування

|      |        |      |        |        |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|
|      |        |      |        |        |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

Приймаємо оптимальну арматуру -  $\varnothing 12$  з кроком 200x200мм, виходячи з того що стержні меншого діаметра деформуються в ході роботи, особливо випуски на наступний поверх. Стіни сходово-ліфтової клітини є ядром жорсткості, в них слід передбачати конструктивне армування – по кутах клітини встановлюються гнуті П-подібні стрижні. Якщо від верху отвору до низу перекриття залишилася невелика відстань, і стіна більше нагадує тут перемичку, то й армувати її слід як перемичку.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 44   |

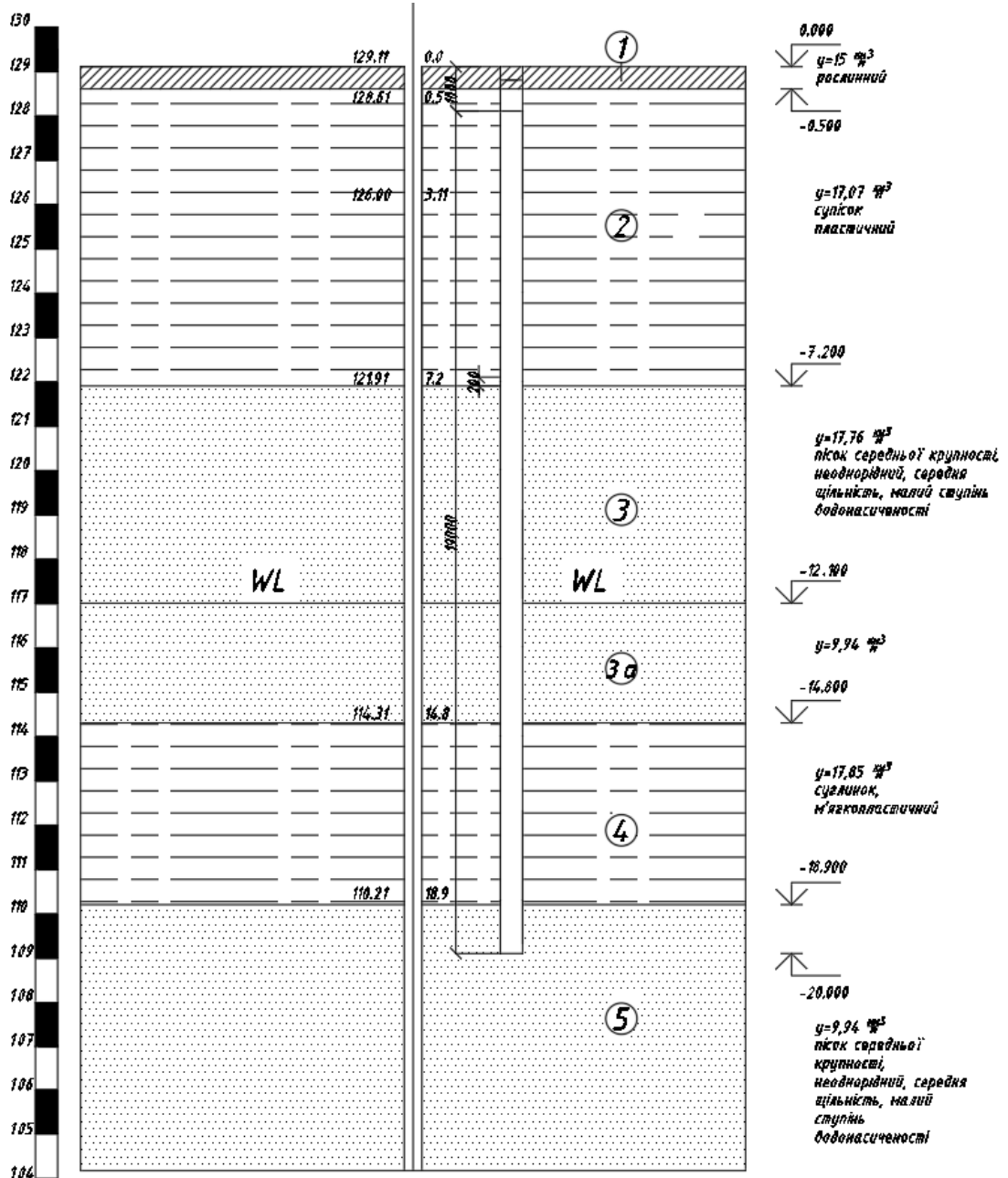
## ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант: Підлуцький Л.В. \_\_\_\_\_

Здобувач: Маняк Д.Л. \_\_\_\_\_

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 45   |

### 3.1 Вихідні данні



### 3.2 Аналіз геологічних і гідрогеологічних умов будівельного майданчика

ІГЕ-1. Рослинний шар.

Потужність:  $h = 0,5$  (м.)

Питома вага ґрунту:

$$\gamma_1 = \rho * g = 1,53 * 9,81 = 15 \text{ (кН/м}^3\text{)}$$

де  $g = 9,81 \text{ (м/с}^2\text{)}$  – прискорення вільного падіння.

|   |        |      |        |        |      |
|---|--------|------|--------|--------|------|
| КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     |        |      |        |        | Лист |
| здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |        |      |        |        |      |
| Зам.                                      | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |
|   |        |      |        |        |      |

Оскільки рослинний ґрунт відноситься до слабких ґрунтів, використання його як основи під фундаменти не є доцільним.

ПЕ-2. Глинистий шар.

Потужність:  $h = 6,7$  (м.)

$\rho = 1,74$  (г/см<sup>3</sup>);  $\rho_s = 2,67$  (г/см<sup>3</sup>);  $W = 0,13$ ;  $W_p = 0,12$ ;  $W_L = 0,14$ ;

1) Вид глинистого ґрунту за числом пластичності:

$$I_p = W_L - W_p = 0,14 - 0,12 = 0,02$$

Оскільки:  $0,01 \leq I_p \leq 0,07$  – Супісок

2) Показник текучості:

$$I_L = (W - W_p) / (W_L - W_p) = (0,13 - 0,12) / (0,14 - 0,12) = 0,5$$

Оскільки:  $0 \leq I_L \leq 1$  – пластичні

3) Щільність ґрунту в сухому стані:

$$\rho_d = \rho(1+W) = 1,74 / (1+0,13) = 1,54$$
 (г/см<sup>3</sup>)

4) Питома вага ґрунту:

$$\gamma = \rho * g = 1,74 * 9,81 = 17,07$$
 (кН/м<sup>3</sup>)

де  $g = 9,81$  (м/с<sup>2</sup>) – прискорення вільного падіння.

5) Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_s = \rho_s * g = 2,67 * 9,81 = 26,2$$
 (кН/м<sup>3</sup>)

де  $g = 9,81$  (м/с<sup>2</sup>) – прискорення вільного падіння.

6) Коефіцієнт пружності:

$$e = (\rho_s * (1+W) / \rho) - 1 = (2,67 * (1+0,13) / 1,74) - 1 = 0,734$$

7) Ступінь вологості за коефіцієнтом водонасичення:

$$s_r = (W * \rho_s) / (e * \rho_w) = (0,13 * 2,67) / (0,734 * 1,0) = 0,473$$

де  $\rho_w$  – щільність води ( $\rho_w = 1,0$  г/см<sup>3</sup>)

8)  $c = 11,3$  (кПа)

$$\phi = 21,45$$
 (град)

$$E = 10,9$$
 (МПа)

9)  $R_0 = 225$  (кПа)

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   | 47   |

### ПЕ-3. Піщаний ґрунт.

Потужність:  $h = 7,6$  (м.)

$\rho = 1,81$  (г/см<sup>3</sup>);  $\rho_s = 2,64$  (г/см<sup>3</sup>);  $W = 0,1$ ;

1) Назва піщаного ґрунту та його неоднорідність визначається за гранулометричним складом:

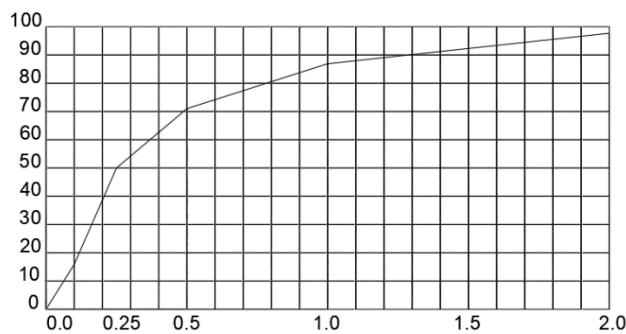
#### а) Гранулометричний склад

| Характеристика                          | Фракції ґрунту, розміри в мм |         |         |          |          |            |
|---|------------------------------|---------|---------|----------|----------|------------|
|   | $\geq 2,0$                   | 2,0-1,0 | 1,0-0,5 | 0,5-0,25 | 0,25-0,1 | $\leq 0,1$ |
|   | Діаметр частинок, мм         |         |         |          |          |            |
| Гранулометричний склад                  | 2,3                          | 10,8    | 15,9    | 21,7     | 33,4     | 15,9       |
| Сума частинок більше даного діаметра, % | 2,3                          | 13,1    | 29      | 50,7     | 84,1     | 100        |
| Сума частинок менше даного діаметра, %  | 97,7                         | 86,9    | 71      | 49,3     | 15,9     | 0          |

Маємо пісок Середньої крупності

Так як при  $d = 0,25$  (мм)  $\Sigma\%$  частинок =  $50,7 > 50\%$

#### б) Ступінь неоднорідності піску



$$C_U = (d_{60}/d_{10}) = (0,37/0,1) = 3,7$$

Оскільки  $C_U > 3$ , то пісок є неоднорідний

#### 2) Щільність скелету ґрунту

$$\rho_d = \rho / (1 + W) = 1,82 / (1 + 0,1) = 1,65 \text{ (г/см}^3\text{)}$$

#### 3) Питома вага ґрунту:

$$\gamma = \rho * g = 1,81 * 9,81 = 17,76 \text{ (г/см}^3\text{)}$$

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   | 48   |

де  $g=9,81$  (м/с<sup>2</sup>) – прискорення вільного падіння.

4) Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_s = \rho_s * g = 2,64 * 9,81 = 25,9 \text{ (г/см}^3\text{)}$$

де  $g=9,81$  (м/с<sup>2</sup>) – прискорення вільного падіння.

5) Коефіцієнт пористості:

$$e = (\rho_s * (1+W)) / \rho - 1 = ((2,64 * (1+0,1)) / 1,81 - 1 = 0,6$$

Оскільки  $0,55 \leq e = 0,6 \leq 0,7$ , то пісок має середню щільність

6) Коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = (W * \rho_s) / (e * \rho_w) = (0,1 * 2,64) / (0,6 * 1) = 0,44$$

Оскільки  $0 < S_r < 0,5$  то пісок має малий ступінь водонасичення

Повна назва ІГЕ-3: пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності, малого ступеня водонасичення.

7)  $c = 1,5$  (кПа)

$$\phi = 36,5 \text{ (град)}$$

$$E = 35 \text{ (МПа)}$$

8)  $R_0 = 400$  (кПа)

ІГЕ-3а. Піщаний ґрунт нижче рівня ґрунтових вод.

Питома вага з врахуванням відштовхуючої сили:

$$\gamma_{sb} = (\gamma_s - \gamma_w) / (1 + e) = (25,9 - 10) / (1 + 0,6) = 9,94$$

де  $\gamma_w = 10$  (кН/м<sup>3</sup>) – питома вага води.

Для 3а знайти водонасиченість

$$S_r = (W * \rho_s) / (e * \rho_w) = 1$$

$$W = (e * \rho_w) / \rho_s = (0,6 * 1) / 2,64 = 0,23$$

ІГЕ-4. Глинистий ґрунт нижче рівня ґрунтових вод:

Потужність:  $h = 4,1$  (м.)

$$\rho = 1,82 \text{ (г/см}^3\text{)}; \rho_s = 2,71 \text{ (г/см}^3\text{)}; W = 0,26; W_p = 0,16; W_L = 0,32;$$

1) Вид глинистого ґрунту за числом пластичності:

$$I_p = W_L - W_p = 0,32 - 0,16 = 0,16$$

Оскільки  $0,07 < I_p < 0,17$  ґрунту є суглинком

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   | 49   |

2) Стан ґрунту за показником текучості:

$$I_L = (W - W_p) / I_p = (0,26 - 0,16) / 0,16 = 0,625$$

Оскільки  $0,5 < I_L < 0,75$  – маємо суглинок м'якопластичний

3) Щільність в сухому стані

$$\rho_d = \rho / (1 + W) = 1,82 / (1 + 0,26) = 1,45 \text{ (г/см}^3\text{)}$$

4) Питома вага ґрунту:

$$\gamma = \rho * g = 1,82 * 9,81 = 17,85 \text{ (кН/м}^3\text{)}$$

де  $g = 9,81 \text{ (м/с}^2\text{)}$  – прискорення вільного падіння.

5) Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_s = \rho_s * g = 2,71 * 9,81 = 26,6 \text{ (кН/м}^3\text{)}$$

де  $g = 9,81 \text{ (м/с}^2\text{)}$  – прискорення вільного падіння.

6) Коефіцієнт пористості

$$e = (\rho_s * (1 + W)) / \rho - 1 = ((2,71 * (1 + 0,12)) / 1,82) - 1 = 0,67$$

7) Ступінь вологості за коефіцієнтом водонасичення:

$$S_r = (W * \rho_s) / (e * \rho_w) = (0,26 * 2,71) / (0,67 * 1) = 1,05$$

8) Питома вага з врахуванням відштовхуючої сили:

$$\gamma_{sb} = (\gamma_s - \gamma_w) / (1 + e) = (26,6 - 10) / (1 + 0,67) = 9,94$$

9)  $c = 24 \text{ (кПа)}$

$$\phi = 18,8 \text{ (град)}$$

$$E = 17,4 \text{ (МПа)}$$

10)  $R_0 = 245 \text{ (кПа)}$

ІГЕ-5а. Піщаний ґрунт нижче рівня ґрунтових вод.

Питома вага з врахуванням відштовхуючої сили:

$$\gamma_{sb} = (\gamma_s - \gamma_w) / (1 + e) = (25,9 - 10) / (1 + 0,6) = 9,94$$

де  $\gamma_w = 10 \text{ (кН/м}^3\text{)}$  – питома вага води.

Для 5а знайти водонасиченість

$$S_r = (W * \rho_s) / (e * \rho_w) = 1$$

$$W = (e * \rho_w) / \rho_s = (0,6 * 1) / 2,64 = 0,23$$

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   | 50   |



| Розрахункові значення фізико-механічних показників ґрунтів |                           |  |                                |                                    |  |   |  |                                |                                    |                                       |                                       |                          |   |
|--|---------------------------|--|--------------------------------|------------------------------------|--|---|--|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---|
| № шару   | Повне найменування ґрунту | Для розрахунку за II-ю групою граничних станів |                                |                                    |  |   | Для розрахунку за I - ою групою граничних станів |                                |                                    |                                       |                                       | Модуль деформації E, МПа | Розрахунковий опір R <sub>0</sub> , кПа |
|  |                           | Коефіцієнт надійності, γ <sub>g</sub>          |                                |                                    |  |   | Коефіцієнт надійності, γ <sub>g</sub>            |                                |                                    |                                       |                                       |                          |   |
|  |                           | питома вага ґрунту γ <sub>d</sub>              | питома вага ґрунту у вибаженні | питома вага ґрунту у водонасиченні | питоме зчеплення c <sub>II</sub> , кПа | кут внутрішнього тертя φ <sub>II</sub> , град | питома вага ґрунту γ <sub>d</sub>                | питома вага ґрунту у вибаженні | питома вага ґрунту у водонасиченні | питоме зчеплення c <sub>I</sub> , кПа | кут внутрішнього тертя φ <sub>I</sub> |                          |   |
| 2  | Супіс ок.пл асти          | 17,07  |                                |                                    | 11,30                                  | 21,45   | 17,92  |                                |                                    | 16,95                                 | 24,67                                 | 10,90                    | 225,00                                  |
| 3  | Пісок середньої           | 11,76  |                                |                                    | 1,50                                   | 36,50   | 12,35  |                                |                                    | 2,25                                  | 40,15                                 | 35,00                    | 400,00                                  |
| 3а   | Пісок середньої           | 11,76  | 9,94                           | 19,86                              | 1,50                                   | 36,50   | 12,35  | 10,44                          | 20,85                              | 2,25                                  | 40,15                                 | 35,00                    | 400,00                                  |
| 4  | Суглинок м'ягопластичний  | 17,85  | 10,00                          | 17,64                              | 24,00                                  | 18,80   | 18,74  | 10,50                          | 18,52                              | 36,00                                 | 21,62                                 | 17,40                    | 245,00                                  |
| 5  | Пісок середньо            | 11,76  | 9,94                           | 19,86                              | 1,50                                   | 36,50   | 12,35  | 10,44                          | 20,85                              | 2,25                                  | 40,15                                 | 35,00                    | 400,00                                  |

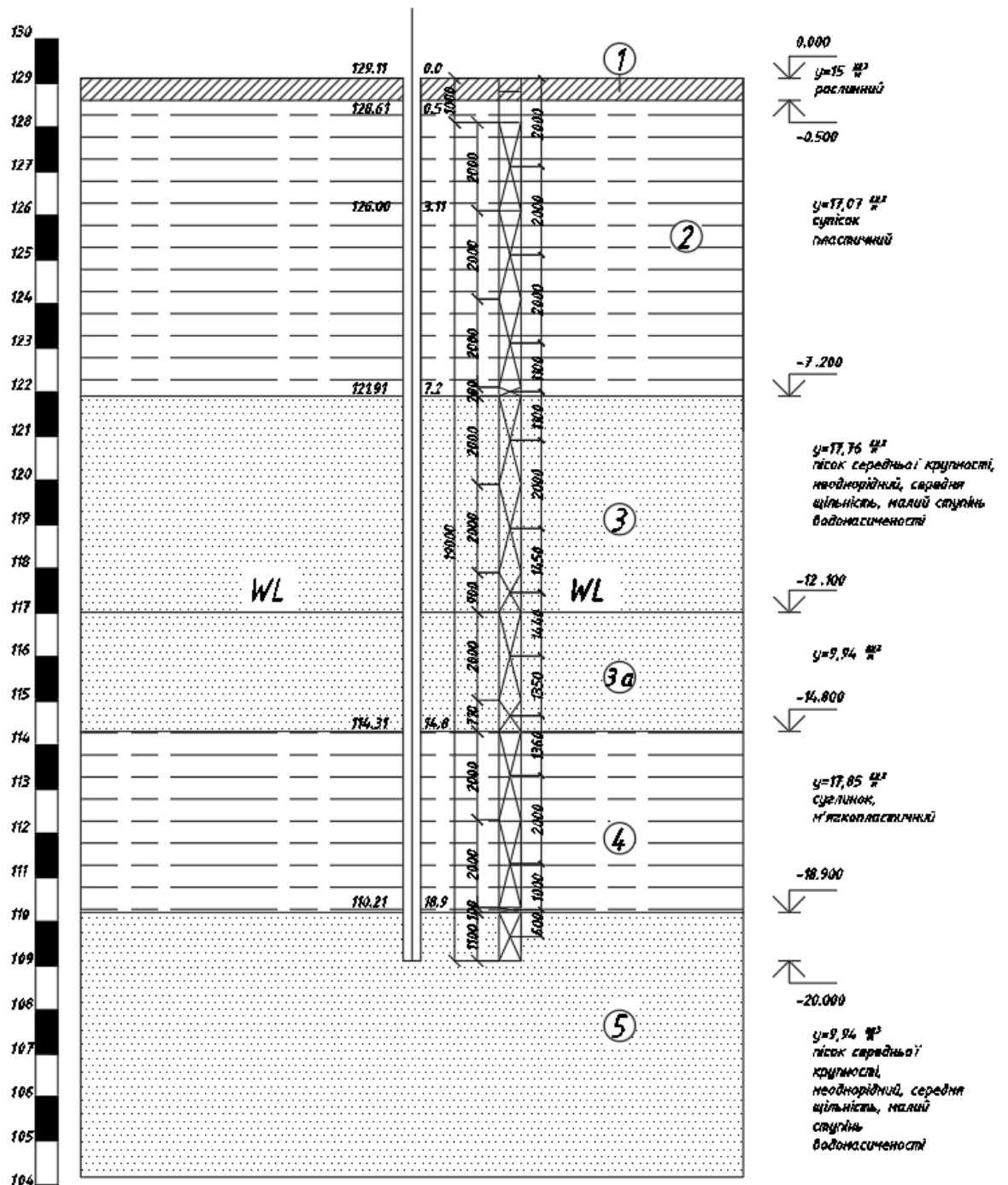
### 3.3 Розрахунок і проектування пальового фундаменту

Виконується як для будівлі без підвальною частиною.

Оскільки супісок пластичний має невеликий розрахунковий опір під вістрям палі, тому його треба прорізати, заглибивши палю у пісок середньої крупності мінімум на 0,8-1,0 м.

Приймаємо армовані буронабивні палі, діаметр якої  $b = 62\text{см}$

Загальна довжина 19м.



## Розрахунок несучої здатності палі

1. Несуча здатність

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{Ci} \cdot h_i \cdot f_i) =$$
$$= 1,0 \cdot (1,0 \cdot 8640 \cdot 0,302 + 1,95 \cdot 675,63) = 3926,7 \text{ (кН)}$$

де  $\gamma_{CR}$ ,  $\gamma_{Ci}$  – коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем та по бічній поверхні палі;

$\gamma_c$  – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, що приймається в усіх випадках 1,0;

$u = 3,14 \cdot 0,62 = 1,95$  – зовнішній периметр поперечного перерізу палі;

$A = 3,14 \cdot 0,4^2 / 4 = 0,302$  – площа спираючої палі на ґрунт м<sup>2</sup>;

$f_4 = 79$  кПа – розрахунковий опір 4-го шару ґрунту по бічній поверхні палі. пісок середньої крупності на глибині 20м;

$h_4$  – товщина 4-го шару ґрунту;

$R$  – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі;

$$R = 0,75 \cdot \alpha_4 (\alpha_1 \cdot \gamma_I^I \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_I \cdot h)$$
$$= 0,75 \cdot 0,23 \cdot (108,0 \cdot 9,94 \cdot 0,62 + 0,74 \cdot 185 \cdot 18,05 \cdot 20) = 8640 \text{ кПа}$$

$$\gamma_I = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = (362) / 20 = 18,05$$

де  $\alpha_4$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_1$  – коефіцієнти, що приймаються залежно від кута внутрішнього тертя  $\phi_I$  для ґрунту, на який спирається вістрі палі;

$\gamma_I$  – питома вага ґрунту в основі;

$h_i$  – глибина розміщення нижнього кінця палі;

$d$  – діаметр палі;

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   | 54   |

| Шар ґрунту | № ділянки палі | H    | f <sub>i</sub> кПа | h <sub>i</sub> м | γ <sub>сf</sub> | γ <sub>сf</sub> *h <sub>i</sub> *f <sub>i</sub> |
|------------|----------------|------|--------------------|------------------|-----------------|---|
| ПЕ-2       | 1              | 2    | 17                 | 2                | 0,8             | 27,2  |
|            | 2              | 4    | 22                 | 2                |                 | 35,2  |
|            | 3              | 6    | 25                 | 2                |                 | 40  |
|            | 4              | 7,1  | 25,6               | 0,2              |                 | 4,096   |
| ПЕ-3       | 5              | 8,2  | 62,3               | 2                | 0,8             | 99,68   |
|            | 6              | 10,2 | 65,3               | 2                |                 | 104,48  |
|            | 7              | 11,6 | 67,2               | 0,9              |                 | 48,413  |
| ПЕ-3а      | 8              | 13,1 | 69,3               | 2                | 0,8             | 110,94  |
|            | 9              | 14,5 | 71,3               | 0,71             |                 | 40,498  |
| ПЕ-4       | 10             | 15,8 | 28,6               | 2                | 0,8             | 45,76   |
|            | 11             | 17,8 | 30                 | 2                |                 | 48  |
|            | 12             | 18,8 | 30,7               | 0,1              |                 | 2,456   |
| ПЕ-5       | 13             | 19,5 | 78,3               | 1,1              | 0,8             | 68,904  |

Сумма:675,63

2) Визначення розрахункового навантаження на палі.

Допустиме розрахункове навантаження на одиночну палю визначається з умови:

$$N \leq (Fd/\gamma_k) \leq (3926,7 / 1,4) = 2804,8 \text{ (кН)}$$

де  $\gamma_k$  – коефіцієнт надійності, який приймають 1,4 за умови, що несуча здатність палі, визначається розрахунками.

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 55   |

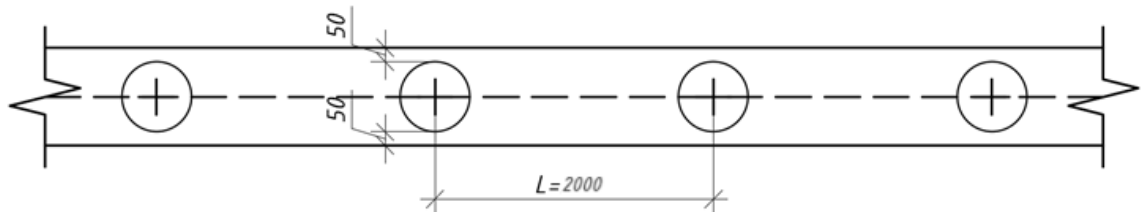
3) Розрахунок паливних фундаментів.

Зовнішні стіни:  $N_I = 1132,56$

Розрахункова відстань між палями:

$$L_1 = \frac{N_{\text{пали}}}{N_I} = \frac{2804,8}{1132,56 * 1,2} = 2,064 \text{ м} > L_{\text{min}} = 1 + d = 1,62 \text{ м}$$

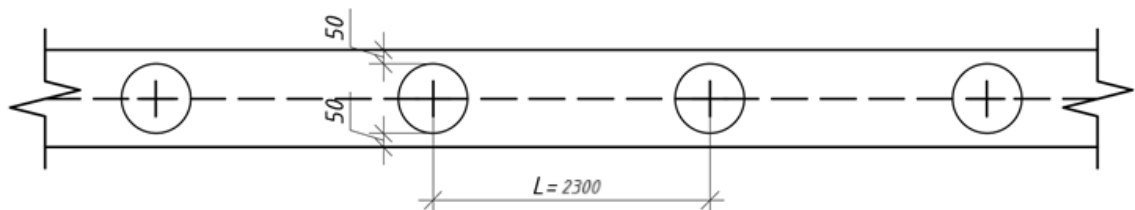
Отже, приймаємо розміщення палей в один ряд



Внутрішні стіни:  $N_{II} = 1014,3$

$$L_1 = \frac{N_{\text{пали}}}{N_{II}} = \frac{2804,8}{1014,3 * 1,2} = 2,3 \text{ м} > L_{\text{min}} = 1 + d = 1,62 \text{ м}$$

Отже, приймаємо розміщення палей в один ряд



Під колону:

Кількість палей:

$$n = (N_{III} * k_m * \gamma_k) / (N_{\text{пали}}) = (6272,34 * 1,049 * 1,4) / 2804,8 = 3,28 \text{ шт.}$$

Приймаємо 4 палі

$$\text{де } k_m = 1 + (\Sigma M_I / 3 * N_{III}) = 1 + (309,3 / 6272,34) = 1,049$$

$$\text{де } M_I = 1,2 * \Sigma M_{II} = 1,2 * M_{II} + 1,2 * Q * h = 1,2 * 89 + 60,7 * 2,78 = 309,3 \text{ (кНм)}$$

$$N_{III} = 1,2 * \Sigma N_{II} = 1,2 * 5226,95 = 6272,34 \text{ (кН)}$$

Загальне навантаження:

$$\Sigma N_{II} = N_I = 6272,34 \text{ (кН)}$$

$$\Sigma M_{II} = 309,3 \text{ (кН)}$$

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 56   |

Перевірка навантаження на палю:

$$N_{\text{сер}} = (\Sigma N_I/n) = 6272,34/4 = \mathbf{1568,1 \text{ (кН)}} \leq (F_d/\gamma_k) = \mathbf{2804,8 \text{ (кН)}}$$

Умова виконується

$$N_{\text{max}} = (\Sigma N_I/n) + (\Sigma M_y * x) / (\Sigma x^2_i) = 1568,1 + 1237,2 =$$

$$\mathbf{2805,3 \text{ (кН)}} \leq 1,2 * (F_d/\gamma_k) = 1,2 * 2804,8 = \mathbf{3365,76 \text{ (кН)}}$$

Умова виконується

$$N_{\text{min}} = (\Sigma N_I/n) - (\Sigma M_y * x) / (\Sigma x^2_i) = 1568,1 - 1237,2 = \mathbf{330,9 \text{ (кН)}} \geq 0$$

Умова виконується

Усі умови виконуються, отже, відстань між палями достатня.

### 3.4 Розрахунок фундаменту за деформаціями

Розрахунок осідання пальових фундаментів

Умовний фундамент розглядається як масив, що включає в себе ґрунт і палю. Контури цього масиву обмежені зверху плануванняльною поверхнею ґрунту, а з боків – вертикальними площинами, що розміщені ззовні центральної осі палі на відстані L.

$$L = \text{tg}(\phi_0/4) = 0,121$$

де  $\phi_0$  – середнє значення кута внутрішнього тертя.

$$\Phi_{\text{П0}} = (\Phi_{\text{П1}} * L_1 + \Phi_{\text{П2}} * L_2) / (L_1 + L_2) =$$

$$(21,45 * 6,2 + 36,5 * 4,9 + 36,5 * 2,7 + 18,8 * 4,1 + 36,5 * 1,1) / (6,2 + 4,9 + 2,7 + 4,1 + 1,1)$$

$$= 27,77$$

Ширина умовного фундаменту:

$$b_y = 2 * L * \text{tg}(\phi_0/4) = 2 * 19 * 0,121 = 4,6 \text{ (м)}$$

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   | 57   |

Повне навантаження на підшві фундаменту визначається як:

$$\sum N_{II} = N_{II} + G_{гр} + G_{\phi} = 6272,34 + 143,33 + 16 = 6431,67 \text{ кН}$$

$$G_{гр} = 0,62 * 0,62 * 1 * 25 = 16 \text{ кН}$$

$$G_{\phi} = 3,14 * 0,32^2 * 19 * 25 = 143,33 \text{ кН}$$

Напруження під підшвою фундаменту:

$$\sigma_{mt} = \frac{\sum N}{b} = \frac{6431,67}{4,6} = 1398,2 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

Товщина елементарного шару:

$$h_i = 0,4 * b = 0,4 * 4,6 = 1,84 \text{ (м)}$$

Напруження від власної ваги ґрунту в характеричних точках:

$$\sigma_{zg0} = \gamma_1 * h_1 = 15 * 0,5 = 7,5 \text{ (кПа)}$$

$$\sigma_{zg1} = \sigma_{zg1} + \gamma_2 * h_2 = 7,5 + 17,07 * 6,7 = 122,17 \text{ (кПа)}$$

$$\sigma_{Izg2} = \sigma_{zg2} + \gamma_3 * h_3 = 122,17 + 17,76 * 4,9 = 209,2 \text{ (кПа)}$$

$$\sigma_{zg3} = \sigma_{Izg3} + \gamma_{se3a} * h_{II3a} = 209,2 + 9,94 * 2,7 = 236 \text{ (кПа)}$$

$$\sigma_{zg4} = \sigma_{zg4} + \gamma_{se4} * h_4 = 236 + 17,85 * 4,1 = 309,2 \text{ (кПа)}$$

$$\sigma_{zg5} = \sigma_{zg5} + \gamma_{se5} * h_5 = 309,2 + 9,83 * 1,1 = 320,00 \text{ (кПа)}$$

$$\sigma_{zg6} = \sigma_{zg6} + \gamma_{se5} * h_5 = 320 + 9,83 * 12,88 = 446,61 \text{ (кПа)}$$

Додатковий тиск на основу:

$$\sigma_{zp0} = p - \sigma_{zg0} = 1398,2 - 446,61 = 951,59 \text{ (кПа)}$$

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 58   |

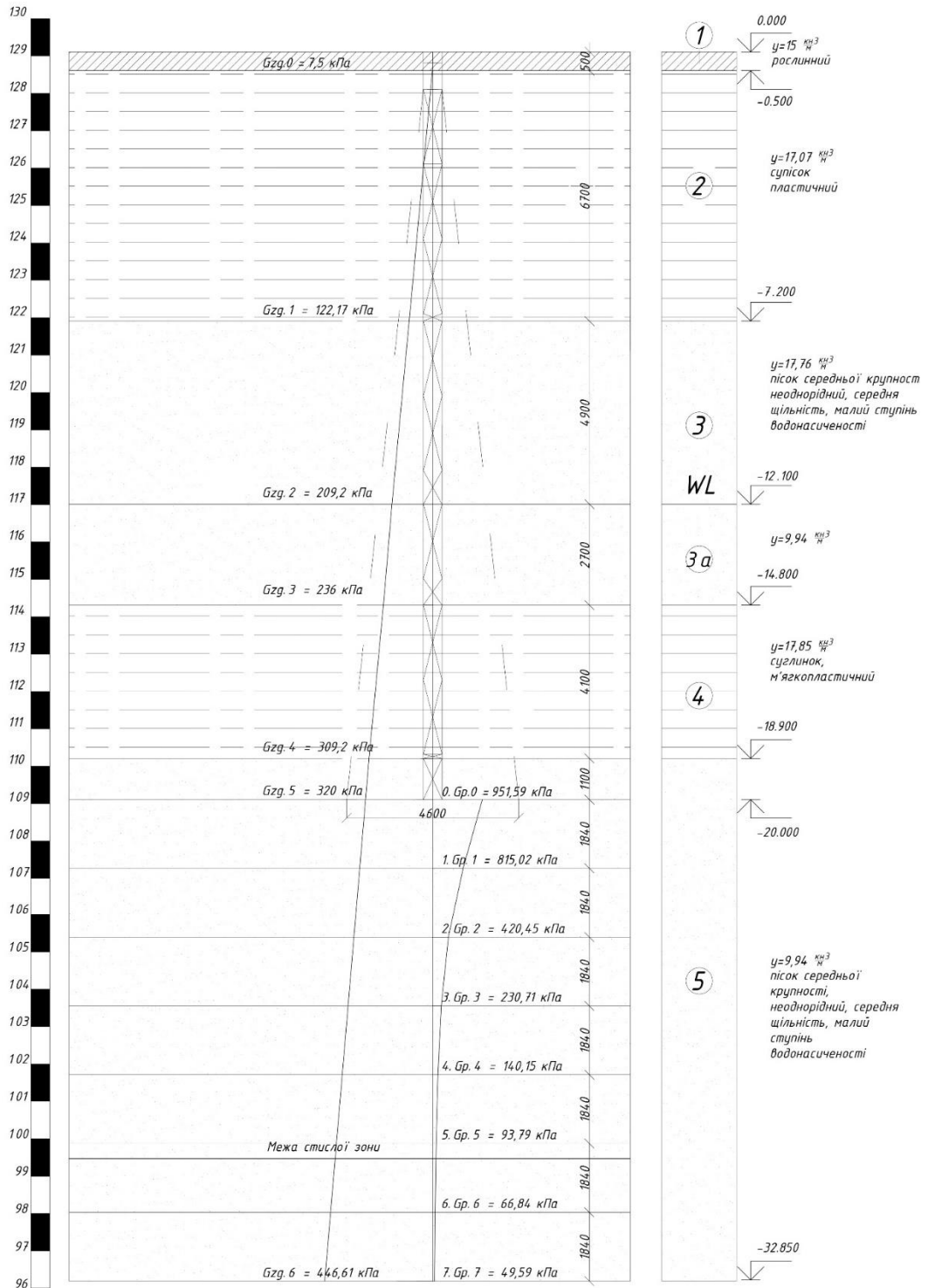
| №<br>точки | Глибина<br>точки Z,<br>м | $\zeta=(2Z/b)$ | $\alpha$ | $\sigma_{zg}$<br>кПа | $\sigma_{zp}$                    | $\sigma_{сеп}=(\sigma_{zpi}$<br>+<br>$\sigma_{zps+1})/2$ | E, кПа   | h, см  | Осідання<br>шару, S,<br>см |
|------------|--------------------------|----------------|----------|----------------------|----------------------------------|--|----------|--------|----------------------------|
|            |                          |                |          |                      | $\sigma_{zp0}*\alpha$<br>к<br>Па |  |          |        |                            |
| 0          | 0                        | 0              | 1        | 46,61                | 951,59                           | 946,55   | 35000,00 | 184,00 | 0,40                       |
| 1          | 1,84                     | 0,8            | 0,756    |                      | 815,02                           |  |          |        |                            |
| 2          | 3,68                     | 1,6            | 0,39     |                      | 420,45                           | 325,58   | 35000,00 | 184,00 | 0,14                       |
| 3          | 5,52                     | 2,4            | 0,214    |                      | 230,71                           |  |          |        |                            |
| 4          | 7,36                     | 3,2            | 0,13     |                      | 140,15                           | 116,97   | 35000,00 | 184,00 | 0,05                       |
| 5          | 9,2                      | 4              | 0,087    |                      | 93,79                            |  |          |        |                            |
| 6          | 11,04                    | 4,8            | 0,062    |                      | 66,84                            | 58,22  | 35000,00 | 184,00 | 0,02                       |
| 7          | 12,88                    | 5,6            | 0,046    |                      | 49,59                            |  |          |        |                            |

Оскільки  $S < S_u$  ( $9,8 \text{ мм} < 100 \text{ мм}$ ), то граничні деформації основи не досягнуто, відповідно фундамент запроектовано вірно.

Межа стислої зони:

$$\sigma_{zh7} = 66,84(\text{кПа}) < \sigma_{zg7} = 0,2 * 446,61 = 89,32 (\text{кПа})$$

|      |        |      |       |        |      |  |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |  | Лист |
|      |        |      |       |        |      |  |  | 59   |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  |  |      |



|      |        |      |        |        |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|
|      |        |      |        |        |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

60

# ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Консультант: Шпакова Г.В. \_\_\_\_\_

Здобувач: Маняк Д.Л. \_\_\_\_\_

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 61   |

#### **4.1 Характеристика умов будівельного майданчика**

Майданчик під будівництво житлового комплексу знаходиться в м. Вінниця. Рельєф майданчику рівний з незначним ухилом. За умовну позначку 0,00 приймаємо рівень чистої підлоги першого поверху, житлового будинку.

Матеріал будинку: залізобетон та цегла.

Постачання на об'єкт матеріалів, виробів та конструкцій передбачено автомобільним транспортом з підприємств, складських та промислових баз генпідрядної будівельної організації на відстані до 25 км. Кар'єри та відвали мінерального та природного ґрунту розташовані на відстані відповідно 10 км та 15 км від об'єкту. Забезпечення будівництва енергоресурсами передбачено по тимчасовій схемі від існуючих джерел та мереж району.

З метою рівномірного випуску продукції, а також рівномірного споживання трудових та матеріальних ресурсів всі роботи на об'єкті рекомендовано виконувати поточним методом з максимальним суміщенням окремих потоків та видів робіт у часі.

#### **4.2 Загальні рішення по організації будівництва:**

##### **Підготовчі роботи.**

До початку виконання робіт на об'єкті потрібно виконати підготовчі роботи згідно ДБН А.3.1-5:2016 „Організація будівельного виробництва”:

- виконання необхідних організаційно-фінансових заходів;
- створення геодезичної основи будівництва;
- розчищення території будівельного майданчика; планування території;
- влаштування тимчасових споруд;
- будівництво запроектованих будинків та споруд, які планується використовувати для потреб будівництва;
- розробка документації до виконання робіт.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 62   |

### **Геодезичні роботи.**

Всі геодезичні роботи виконуються у відповідності зі ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи у будівництві". Винесення у натуру основних або головних осей будинків, інженерних мереж та інших споруд здійснюється знаками, які приведені у додатках до ДБН В.1.3-2:2010. В будівництві об'єкту будівельно-монтажній організації належить провести геодезичний контроль точності виконання усіх робіт та відповідності змонтованих конструкцій проекту.

Прилади, обладнання та умови забезпечення точності кутових, лінійних та висотних замірів; а також точності передачі відміток по висоті, точок та осей по вертикалі приведені в додатках ДБН В.1.3-2:2010.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 63   |

## Організація виробництва будівельно-монтажних робіт

### Відомість підрахунку об'ємів робіт

| №п/п | Назва роботи                                | Одиниці виміру | Об'єм роботи |
|------|---|----------------|--------------|
| 1    | 2   | 3              | 4            |
|      | <b>Роботи підготовчого періоду</b>          |                |              |
| 1    | Зрізка рослинного шару                      | м <sup>2</sup> | 430          |
| 2    | Розробка ґрунту в котловані (h= 1,5 м)      | м <sup>3</sup> | 643,2        |
| 3    | Влаштування буроін'єкційних паль            | шт.            | 75           |
| 4    | Влаштування монолітного з/б ростверку       | м <sup>3</sup> | 363          |
|      | <b>Надземна частина</b>                     |                |              |
| 8    | Влаштування монолітних з/б колон            | м <sup>3</sup> | 270          |
| 9    | Влаштування діафрагм                        | м <sup>3</sup> | 774          |
| 10   | Влаштування монолітної з/б плити перекриття | м <sup>3</sup> | 996,5        |
| 11   | Влаштування цегляних стін                   | м <sup>3</sup> | 1440         |
| 12   | Влаштування внутрішніх стін та перегородок  | м <sup>3</sup> | 1456,9       |
|      | <b>Опоряджувальні роботи</b>                |                |              |
| 13   | Встановлення віконних блоків                | м <sup>2</sup> | 855          |
| 14   | Встановлення дверних блоків                 | м <sup>2</sup> | ,15          |
| 15   | Влаштування пароізоляції покрівлі           | м <sup>2</sup> | 428,81       |
| 16   | Утеплення покриття                          | м <sup>2</sup> | 428,81       |
| 17   | Влаштування стяжки покриття                 | м <sup>2</sup> | 428,81       |
| 18   | Влаштування гідроізоляції                   | м <sup>2</sup> | 428,81       |
| 19   | Влаштування стяжки для підлоги              | м <sup>2</sup> | 8147,4       |
| 20   | Влаштування підлог з керамічної плитки      | м <sup>2</sup> | 3327,6       |
| 21   | Влаштування паркетних підлог                | м <sup>2</sup> | 3603,8       |
| 22   | Штукатурні роботи                           | м <sup>2</sup> | 35481,6      |
| 23   | Теплоізоляція                               | м <sup>3</sup> | 1152         |

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
|      |        |      |       |        |      |  | 64   |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  |      |

### 4.3 Вибір методів виконання робіт по зведення будівлі

#### Земляні роботи

Глибина котловану – 1.5 м

Для виконання робіт приймаємо екскаватор ЕО-4121А, який облаштован ковшем типу „зворотня лопата” з ковшем ємкістю – 0.8м<sup>3</sup>.

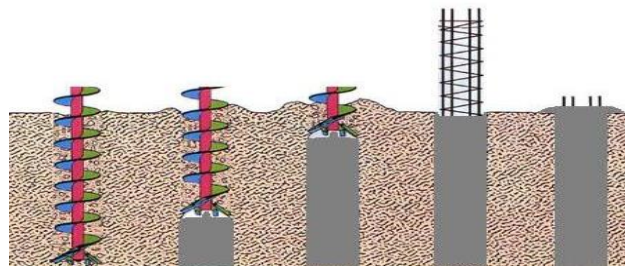
Для транспортування ґрунту приймаємо автосамоскиди МАЗ – 503А вантажністю 7т. Дальність транспортування ґрунту 10 км. На відвалі ґрунт ущільнюється та розрівнюється, ґрунт розробляється з недобором 200 мм, який потім підчищається бульдозером Д-259. Кінцеве планування та добірка ґрунту дна котловану виконується ланкою землекопів.

Зворотню засипку виконувати після влаштування колон першого поверху. Для цього використовувати надлишки ґрунту, залишені при розробці котловану. Зворотню засипку виконувати шарами товщиною 20-30см с наступним ущільненням пневмотрамбівками із використанням пересувних компресорів

#### Влаштування фундаментів

Буроін'єкційні паль, діаметром 620мм, влаштовуємо за допомогою установки

BAUER BG 20 V. Технологія буроін'єкційних паль полягає в тому що за допомогою спеціалізованої установки бурять ґрунт, після чого під час виймання бура заливають бетон з присадками . Як тільки процес завершено за допомогою вібратора у залитий бетон занурюють сталевий підготовлений каркас. Закінчивши бетонування, видаляють обсадний патрубков та формують голову палі.



|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 65   |

Монолітний ростверк встановлюємо у наступній послідовності:

- монтується опалубка ростверку з готових щитів з дощок товщиною  $\delta=30\text{мм}$ ;
- встановлюється арматура ростверку в вигляді просторових каркасів;
- виконуємо бетонування ростверку, при цьому бетонна суміш подається краном 10LC 110 ES31 у поворотних бункерах ємністю  $1.\text{м}^3$ ;
- у процесі бетонування бетонна суміш ущільнюється глибинними вібратор ИВ-113;
- виконується розбирання опалубки після досягнення бетоном 50% міцності, після технологічного перерви у 5 днів.

#### 4.4 Вибір вантажного крану

Монтажна маса:

$$P_M = P_M + P_{т.о.}$$

$P_e$  – маса елемента (баддя з бетоном);

$P_{т.о.}$  – маса такелажного оснащення.

$$P_M = 3.0 + 0.2 = 3.2 \text{ т}$$

Монтажна висота:

$$H_M = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

$h_1 = 1.6 + 66,4 = 68$  – висота від рівня стоянки крана до рівня опори;

$h_2 = 0.5\text{м}$  – зазор між рівнем опори та нижнім кінцем елемента, що подається на монтаж;

$h_3 = 1.5 \text{ м}$  – висота елемента, що монтується;

$h_4 = 3.0\text{м}$  – висота такелажного пристрою.

$$H_M = 66,4 + 0.5 + 1,5 + 3 = 71,4$$

Виліт стріли:

$$L_M = L_1 + L_2 + L_3$$

$L_1 = 23.0 \text{ м}$  – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крану до центру ваги віддаленого елемента;

$L_2 = 6 \text{ м}$  – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крану ;

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 66   |

$$L_m = 23 + 6 + 1 = 30 \text{ м}$$

Приймаємо кран КБ-504.1 з характеристиками:

- вантажність  $Q = 8-10 \text{ т}$
- виліт стріли:  $L = 35 \text{ м}$
- висота підйому:  $H = 75 \text{ м}$

#### 4.5 Основні рішення з технології й організації будівництва

Виробництво основних будівельно-монтажних робіт при зведенні організовано з урахуванням сполучення в часі різних видів БМР. Для подачі бетону й арматури застосовуються кран КБ-504.1.

Зведення каркаса будинку передбачено з використанням крупнощитової опалубки.

До початку бетонування колон і стін виконуємо наступні роботи:

- встановлюються арматурні вироби;
- монтуються всі елементи опалубки;
- перевіряється наявність змащення на щитах;
- підготовляються інструменти й інвентар.

Краном монтують великорозмірні щити опалубки, каркаси арматури. Опалубка плити перекриття набирається вручну по встановлених стійках.

Бетонну суміш (осадка до 8 см) при бетонуванні стін і колон укладають рівномірно по всій довжині шарами 30...40 см безупинно на усю висоту. Подача бетонної суміші виконується у баддях обсягом  $1 \text{ м}^3$  за допомогою крану.

Ущільнюють суміш глибинними вібраторами. Після досягнення бетоном початкової міцності виконують розпалубочні роботи. Великі щити опалубки переставляються на нову позицію за допомогою крана.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 67   |

При бетонуванні стін у журнал бетонних робіт повинні заповнюватися наступні дані:

- дата початку і закінчення бетонування по захватках;
- робочі склади бетонної суміші і показники її рухливості;
- обсяг виконання робіт із захваток;
- температура зовнішнього повітря під час бетонування;
- температура бетонної суміші при укладанні.

Операційний контроль якості робіт з бетонування стін виконується відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва". Відхилення в положенні і розмірах виконаних монолітних стін і колон не повинні перевищувати величин зазначених у ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. При провадженні робіт необхідно дотримувати правила техніки безпеки приведені ДБН А.3.2-2-2009. «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». При провадженні робіт у зимовий час необхідно підтримувати температурно - вологісний режим, що забезпечує наростання міцності бетону в перебігу часу, використовуючи штучно підігрівши конструкцій.

Міцність бетону контролюється іспитами зразків, дані про результати іспитів заносяться в журнал контролю температур.

Влаштування монолітного перекриття див. розробку технологічної карти і графічну частину проекту.

При зведенні будинку використовується комплексний спосіб, що передбачає зведення несучих конструкцій (стін, колон і перекриттів) у межах одного поверху. При цьому цегляна кладка, теслярські роботи й обробка приміщень виконується після пристрою трьох перекритті вгорі. До того як буде виконана плита перекриття поверху на нього подається малогабаритне устаткування, і матеріали необхідні для завершення БМР. У місцях розвантаження і тимчасового складування цегли опалубка перекриття не розбирається до тих пір, поки бетон перекриття не набере проектну міцність.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 68   |

#### 4.6 Будівельний генеральний план

На будгенплані виділяємо умовними позначеннями:

- постійно діючі будівлі та споруди;
- будівлі або споруди і комунікації, що зводяться в підготовчій період і використані для потреб будівництва;
- тимчасові будівлі споруд і комунікацій будівельного господарства;
- знаки безпеки на майданчику, під'їзних і внутрішніх майданчикових дорогах.

Всі вказані на будгенплані як постійні, так і тимчасові будівлі, споруди, інженерні сіті, дороги, склади і інші пристрої повинні мати розміри та прив'язку до головних осей збудованого об'єкта.

При розробці будгенплану :

- вибираємо тип огороження будівельної площадки;
- вибираємо тип доріг (кільцева, тупикова, наскрізна);
- вирішуємо питання безпеки переміщення людей і вантажів по майданчику;
- виконуємо розрахунок освітлення будівельного майданчика;
- виконуємо проектування протипожежного водопроводу з розтановкою гідрантів;
- розраховуємо потребу в тимчасових будівлях, воді, електроенергії, робимо розрахунок складського господарства.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 69   |

## Огородження будівельного майданчика і небезпечних зон

На будівельному майданчику повинні бути визначені і позначені небезпечні зони.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів відносяться зони:

- поблизу від неізольованих струмоведучих частин електроустановок;
- поблизу від неогороджених перепадів по висоті на 1,3 м і більше полоса шириною до 2-х метрів;
- в місцях, де зберігаються шкідливі речовини в концентраціях вище гранично допустимих.

До зон потенційно діючих небезпечних виробничих факторів відносяться :

- частини території поблизу стоячої будівлі, поверхи будівель однієї захватки, над якими відбувається монтаж конструкцій або обладнання;
- зони переміщення машин, обладнання або їх частин, місця над якими проходить переміщення вантажів вантажопідйомними кранами-5 м.

Небезпечні зони повинні мати сигнальні огороження, задовольняючи вимоги

ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення". Захисні огороження повинні бути збірно-розбірними з уніфікованими елементами і деталями кріплення. Висота панелей повинна бути:

- захисно-охоронні (з козирком і без козирка) огороження території будівельного майданчика - 2м;
- захисні огороження території будівельного майданчика - 1,6 м;
- захисні огороження ділянок виконання робіт - 1,2 м.

Небезпечні зони монтажу конструкцій будівельними кранами показуємо окружностями, які описують радіус небезпечної зони  $R_{оп}$ .

Згідно ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві» монтажна зона при можливій висоті підйому  $h > 70$  м складає 9 м. Ця відстань вимірюється від зовнішнього периметра

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 70   |

будівлі. Монтажна зона огорожується спеціальною огорожею з попереджувальними написами. Границя монтажно́ї зони показана на будгенплані.

Границя небезпечної зони (зони можливого переміщення вантажу краном і падіння вантажу з урахуванням його відльоту) для баштових кранів визначається за формулою:

$$R = S_{гр} + n + R_{max}$$

де,  $R_{max} = 30$  м – максимальний виліт стріли;

$n=1$  – максимальний габарит вантажу від гаку;

$S_{гр} = 9$  – дальність відльоту вантажу при висоті можливого підйому  $h > 70$  м.

$$R = 30 + 1 + 9 = 40 \text{ м}$$

Радіус небезпечної зони визначається відстанню по горизонталі від осі обертання стріли крану. У небезпечній зоні забороняється розміщувати побутові та адміністративні будівлі і споруди (тимчасові). Границя небезпечної зони показана на будгенплані.

### **Проектування під'їзних і внутрішньо-майданчикових доріг**

При будівництві об'єкта необхідно використовувати дороги постійного призначення. При проектуванні тимчасових доріг перевагу потрібно віддавати кільцевим дорогам.

Радіуси закруглення доріг - 12 м. Ширину проїзної частини доріг установлюємо у відповідності з проектом будівництва, вона повинна бути не менше 3,5 м для одnobічного і 6 м для двостороннього руху. Для виконання розвантажувальних робіт на дорогах влаштовуємо площадки шириною 6 м і довжиною 12-18 м. Покриття тимчасових доріг прийнято із щебеню.

Швидкість руху транспорту поблизу місця виконання робіт не повинна перевищувати - 10 км / год., на прямих ділянках і 5 км / год. на поворотах.

Ширина воріт для в'їзду на територію будмайданчика приймаємо - 4,5 м.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 71   |

При трасуванні доріг повинні дотримуватися мінімальні відстані:

- між дорогою і складом 0,5-1 м,
- між дорогою і огороженням будмайданчика не менше 1,5 м.

Необхідно також враховувати, щоб відстань до будь-якої споруди від дороги і проїздів не перевищувала 25 м.

### **Тимчасові будівлі виробничого, санітарно-побутового і службового призначення**

Тимчасові будівлі і споруди на будмайданчику повинні прийматися інвентарні збірно-розбірні, пересувного і контейнерного типів.

Побутові приміщення розміщуємо комплексними групами поблизу зон найбільшої концентрації робочих і ставимо від місць проведення робіт на відкритому повітрі або в неопалюваних приміщеннях на відстані не більше 500 м. Об'єкти містечок повинні стояти від бетонорозчинних і сортувальних вузлів і інших об'єктів, які виділяють пил, шкідливі пари та гази, з підвітряної сторони на відстані не менше 50 м. Відстань між побутовими приміщеннями в одній групі повинні бути не менше 1 м, а між групами – не менше 18 м. Містечко не повинно розміщуватися поблизу небезпечних зон роботи крану і інших будівельних машин. Туалети розміщуються на відстані не більше 100 м від найбільш віддаленого місця відповідно до ДБН В.2.2-28:2010 "Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення".

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 72   |

## Розрахунок тимчасового водозабезпечення будмайданчика

На будмайданчику вода використовується на виробничі потреби, господарчі і санітарно-побутові, а також для гасіння пожеж.

Проектування тимчасового водопостачання виконується в такій послідовності:

- визначення потреби води по кожному споживачу на зміну і загальної кількості води на об'єкті;
- установлення джерел водозабезпечення;
- проектування на будгенплані тимчасових шляхів водопроводу з використанням запроектованих постійних;
- визначення діаметрів труб окремих частин водопроводу і їх довжину.

### Тимчасове водопостачання

Сумарні витрати води:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гос}} + Q_{\text{пож}}$$

де,  $Q_{\text{пр}}$  – витрати води на виробничі потреби  $Q_{\text{пр}} = 4.03 \text{ л/с}$ ;

$Q_{\text{гос}}$  – теж, на господарчі потреби,  $Q_{\text{гос}} = 1.05 \text{ л/с}$ ;

$Q_{\text{пож}}$  – теж, на пожежегасіння,  $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$ .

$$Q_{\text{заг}} = 4.03 + 1.05 + 10 = 15.08 \text{ л/с}$$

Необхідний діаметр водопроводу:

$$P = \sqrt{4 \cdot Q_{\text{заг}} + 1000 / (\pi \cdot V)}$$

де,  $V = 1.5 \text{ м/с}$  – швидкість руху води.

$$P = \sqrt{4 \cdot 15.08 + 1000 / (3.14 \cdot 1.5)} = 95.4 \text{ мм}$$

Приймаємо  $D = 100 \text{ мм}$ .

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   | 73   |

## Розрахунок тимчасового електрозабезпечення та проектування систем штучного освітлення будмайданчика

Споживачами електроенергії на будмайданчику являються машини і механізми, електроінструмент, що приймають участь у виробництві; роботи, зв'язані з технологічним процесом (електропрогрів бетону, цегляної кладки, електрозварка), а також освітлювальна арматура, прилади для внутрішнього і зовнішнього освітлення.

Потрібно вирішити такі питання електрозабезпечення:

- визначення потрібної трансформаторної міцності (кВ\*А),
- вибір джерела електроенергії;
- проектування схеми електрозабезпечення з нанесенням джерел електрозабезпечення, споживачів і основних сіток на будгенплані;
- забезпечення електробезпеки.

Розрахунок міцності джерел електрозабезпечення або трансформаторів проводиться для випадку максимального споживача електроенергії одночасно по всіх споживачах на будмайданчику:

$$P_p = \left( \sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \phi} + \sum \frac{P_T \cdot k_{2c}}{\cos \phi} + \sum P_{св} \cdot k_{3c} + \sum P_{оз} \right) \cdot \alpha$$

де,  $\alpha=1.1$ - коефіцієнт на втрати енергії;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}$  – коефіцієнти попиту;

$\cos \phi$  – коефіцієнт потужності по видах навантаження;

$P_c$  – потужність силових споживачів, а саме:

- баштовий кран КБ-504.1 – 204,4кВт;
- машини та механізми – 92кВт;
- зварювальний трансформатор – 245кВт.

І того:  $P_c = 204,4 + 92 + 245 = 541,4$  кВт

$P_T$  – потужність технологічних користувачів,  $P_T = 370$ кВт;

$P_{ос}$  – потужність освітлення робочих місць, внутрішнє освітлення

$P_{ос} = 120$ кВт

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 74   |

Роз – потужність на зовнішнє освітлення, а саме:

- зовнішнє освітлення – 36кВт;
- аварійне освітлення – 6кВт.

$$P_{\text{оз}} = 36 + 6 = 42 \text{ кВт}$$

$$P_p = \left( \frac{0.36 \cdot 541,4}{0.65} + \frac{0.5 \cdot 425}{0.85} + 0.8 \cdot 120 + 42 \right) \cdot 1.1 = 727.6 \text{ кВт}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію СКГП-750 потужністю 1000 кВт.

### **Розрахунок освітлення будівельного майданчика**

Розраховуємо загальне рівномірне освітлення будівельного майданчика, площа будівельного майданчика:

$$A = 1500 \text{ м}^2$$

Відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва" нормативна освітленість  $E_n = 2 \text{лк}$ . У якості джерела світла попередньо приймаємо прожектор ПЗС-35 з ЛНГ-220-200. Орієнтовано кількість прожекторів дорівнює:

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot k \cdot A}{P_n}$$

де,  $m$  - коефіцієнт, який враховує світлову віддачу джерела світла, ККД прожектора і використання світлового потоку (приймаємо  $m = 0.2$ );

$k$  - коефіцієнт запасу для прожекторів ( $k = 1.5$ );

$P_n$  – потужність лампи (лампа ЛНГ 220-500 мають потужність 200Вт).

$$N = \frac{0.2 \cdot 2 \cdot 1.5 \cdot 1500}{200} = 5 \text{ шт}$$

Остаточо приймаємо 5 прожекторів ПЗС-35 з ЛНГ-220-500, які розміщені на будівельному майданчику вздовж тимчасових доріг. Відстань між прожекторами 20м.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 75   |

Коефіцієнт нерівномірності:

$$Z = \frac{E_{min}}{E_{cp}}$$

Питома потужність: 0.7 Вт/м<sup>2</sup>

Мінімальна висота встановлення прожектора:

$$h = \sqrt{\frac{50400}{300}} \sqrt{\frac{l_{max}}{300}}_{min}$$

Приймаємо h=13м. Кут нахилу прожекторів  $\theta=15^\circ$ , кут між оптичними вісями прожекторів  $\rho=15^\circ$ .

### **Організація енергопостачання, водопостачання, зв'язку**

Сітка енергопостачання запроектована радіальною. Повітряні магістралі лінії електропередач, що влаштовуються вздовж огороження будмайданчику, а стовпи використовуються для зовнішнього освітлення. Відстань між стовпами 25-40м. Джерело енергопостачання – стаціонарна трансформаторна підстанція. Для освітлення будмайданчику запроектоване робоче та охоронне освітлення. Для робочого освітлення приймаються прожектори типу ПЗС-35 із лампами накаливання на інвентарних вишках. Встановлення мачт не перевищує 15 метрів від робочих місць.

На межах будмайданчику влаштовується охоронне освітлення.

Технічні засоби зв'язку :

- прохідна та прорабська забезпечуються телефонним зв'язком, підключеним до міської телефонної мережі.

Водопостачання та каналізація: тимчасова водопровідна мережа будівельного майданчика проектується об'єднаною для всіх споживачів. На будмайданчику розміщений пожежний гідрант на відстані не менш 2.5м від проїзної частини.

Хозфікальні води по заглибленим в землі трубопроводам спускаються в каналізаційну мережу в місцях розміщення колодязів.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 76   |

### Визначення потреби в тимчасових спорудах

На будівельному майданчику розміщуються санітарно-побутові, адміністративні, виробничі і складські приміщення і споруди.

Потребу в тимчасових санітарно-побутових, адміністративних спорудах та будинках визначають за максимальним числом працюючих на будівельному майданчику з урахуванням нормативної площі на одну людину.

В першу чергу, обчислюємо загальну кількість працюючих на будівельному майданчику.

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{роб}} + N_{\text{ітр}} + N_{\text{служб}} + N_{\text{моп}}) \cdot K_0$$

$$N_{\text{заг}} = (62+8+6+3) = 79 \text{ чол.}$$

### Відношення категорій робочих

| Вид будівлі        | Робочі | ІТР | Службовці | МОП та охорона |
|--------------------|--------|-----|-----------|----------------|
| Житлово-громадська | 62     | 8   | 6         | 3              |

## Результати розрахунку тимчасових будівель.

| №  | Найменування            | Розрахункова кількість працюючих | Значення показника на 1 працюючого | Площа за розрахунком, м <sup>2</sup> | Тип будівлі | Розміри будівлі в плані, м | Площа, м <sup>2</sup> | Висота приміщення м <sup>2</sup> | Кільк. шт.. |
|----|-------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------|
| 1  | Прорабська              | 3                                | 4                                  | 12                                   | конт.       | 4.8x3.2                    | 5.36                  | 2.8                              | 1           |
| 2  | Гардеробна              | 79                               | 0,6                                | 47,4                                 | конт.       | 6x8                        | 48                    | 2.8                              | 1           |
| 3  | Їдальня                 | 79                               | 1                                  | 79                                   | конт.       | 10x8                       | 0                     | 2.8                              | 1           |
| 4  | Душові чоловічі         | 55                               | 0,82                               | 45,1                                 | конт.       | 7x7                        | 49                    | 2.8                              | 1           |
| 5  | Душові жіночі           | 24                               | 0,82                               | 19,68                                | конт.       | 3x8                        | 24                    | 2.8                              | 1           |
| 6  | Прохідна                | 2                                | 3                                  | 6                                    | Збір.       | 2x3                        | 6                     | 2.8                              | 2           |
| 7  | Туалет жіночий          | 24                               | 0,14                               | 3,36                                 | конт.       | 2x2                        | 4                     | 2.8                              | 1           |
| 8  | Туалет чоловічий        | 55                               | 0,14                               | 7,7                                  | конт.       | 3x3                        |                       | 2.8                              | 1           |
| 9  | Медпункт                | 79                               | до 70м <sup>2</sup>                | 20                                   | зб-розб.    | 5x4                        | 20                    | 2.8                              | 1           |
| 10 | Кабінет техніки безпеки | 2                                | 10                                 | 20                                   | конт.       | 4.8x4.8                    | 3.04                  | 2.8                              | 1           |

### Розрахунок потреб складських приміщень

Об'єм матеріалів, які підлягають збереженню на складі:

$$P = l \cdot Q \cdot \alpha \cdot (T) \cdot n \cdot k$$

де. Q- об'єм матеріалу, який необхідно для будівництва;

$\alpha=1.1$ -коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів і виробів на склади;

T-тривалість використання даного ресурсу (за календарним планом);

n - нормативний запас матеріалу.

Корисна площа складу (без проходу), м<sup>2</sup>:

$$F = \frac{P}{q}$$

|      |        |      |        |        |  |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|--|--|------|
|      |        |      |        |        | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |  | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата   |  | 78   |

де, q- кількість матеріалу, що вкладається на 1м<sup>2</sup> площі складу, що приймається по таблиці.

Розрахункова площа складу з проходами, м<sup>2</sup>:

$$S = \frac{F}{\beta}$$

де, β-коефіцієнт використання площі складу, що приймається по таблиці.

### **Пожежна безпека на будмайданчику**

Протипожежні заходи при проектуванні будгенплану передбачають:

- пожежні проїзди, розриви між будівлями;
- вільний під'їзд до всіх споруд, що будуються;
- пожежні гідранти;
- спеціальні щити з протипожежним інвентарем.

Пожежні гідранти повинні бути у справленому стані, а в нічний час освітлені. Розміщують їх через 100 м на постійному водошляху, який прокладається з початку будівництва. Віддалення їх від доріг повинно бути не більше 2,5 м, але не ближче 5 м від стіни будівлі, що будується.

### **4.7 Техніка безпеки й охорона праці до будгенплану**

1. Зону складування матеріалів, монтажну зону обгородити тимчасовим огороженням висотою 2 м.

2. При в'їзді на будівельний майданчик, установити схему руху транспорту. Швидкість руху транспорту поблизу місць виробництва, не повинна перевищувати 10 км/год, на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.

3. Площадки вантажно-розвантажувальних робіт повинні бути сплановані.

4. Стропальники повинні мати при собі посвідчення, червоні пов'язки і засоби індивідуального захисту.

5. Під час роботи крана вхід у монтажну зону повинен бути закритий, з попереджувальним написом "Йде монтаж", "Вхід заборонений!".

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 79   |

6. Порядок обміну сигналами між особами, що керують монтажем і машиністом крана здійснюється в прийнятому на підприємстві порядку. Усі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром, ланковим), крім сигналу "стоп", що може бути представлений будь-яким працівником, що помітив явну небезпеку.

7. На період розвантаження автотранспорту водій зобов'язаний залишити машину і знаходитися на площадці, відведеній для шоферів.

8. При складуванні вантажів, конструкцій дотримуватись правил техніки безпеки, викладеній в ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення"

9. Усі металеві частини механізмів і електроапаратури, що можуть виявитися під напругою внаслідок порушення ізоляції, підлягають заземленню шляхом приєднання їхніх корпусів до нульового проводу, чи контуру заземлення.

10. Ділянку будівництва обгородити тимчасовою огорожею  $h=2,0\text{м}$ .

11. Під час виробництва покрівельних робіт на краю даху робітники забезпечуються захисними поясами, що прикріплюються до жорстко закріплених конструкцій.

12. Розігрівати бітум дозволяється на вільній від вантажів площадці, дотримуючись правил техніки безпеки ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення". Розігрів бітуму безпосередньо на даху забороняється.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 80   |

## **4.8 Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття типового поверху**

### **Область застосування**

Технологічна карта розроблена на процес зведення монолітних залізобетонних плит перекриття типового поверху. Карта включає процеси улаштування опалубки, армування, вкладання бетонної суміші, догляд за бетоном та демонтаж опалубки. Плити перекриття суцільні товщиною 220 мм. Армування виконується подвійним. Товщина захисного шару 30 мм. Бетон класу В25, арматура А400С.

Процес виконується комплектом машин за основною схемою «кран-бадя»: баштовим краном КБ-504.1 подається арматура і опалубка, бетонна суміш подається бетононасосом, доставка бетонної суміші здійснюється автобетонозмішувачами MAN TGS 2018.

Роботи виконуються комплексною бригадою в дві зміни.

### **Технологія і організація процесів**

#### **Вимоги до якості попередніх робіт**

Перед прийманням бетонної суміші підготовляють під'їзні шляхи, настили, місця розвантаження й устаткування.

Арматуру, закладні деталі й анкерні болти очищають від бруду та іржі, що відшаровується. Різьбу анкерних випусків оберігають від забруднення бетонною сумішшю.

Щілини 3...10мм завширшки у дерев'яній опалубці закладають скрученим клоччям (до промивання опалубки), а більше ніж 10мм закривають дерев'яними рейками.

Опалубку очищають від бруду та сміття. Внутрішню поверхню інвентарної опалубки змащують спеціальними мастилами.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 81   |

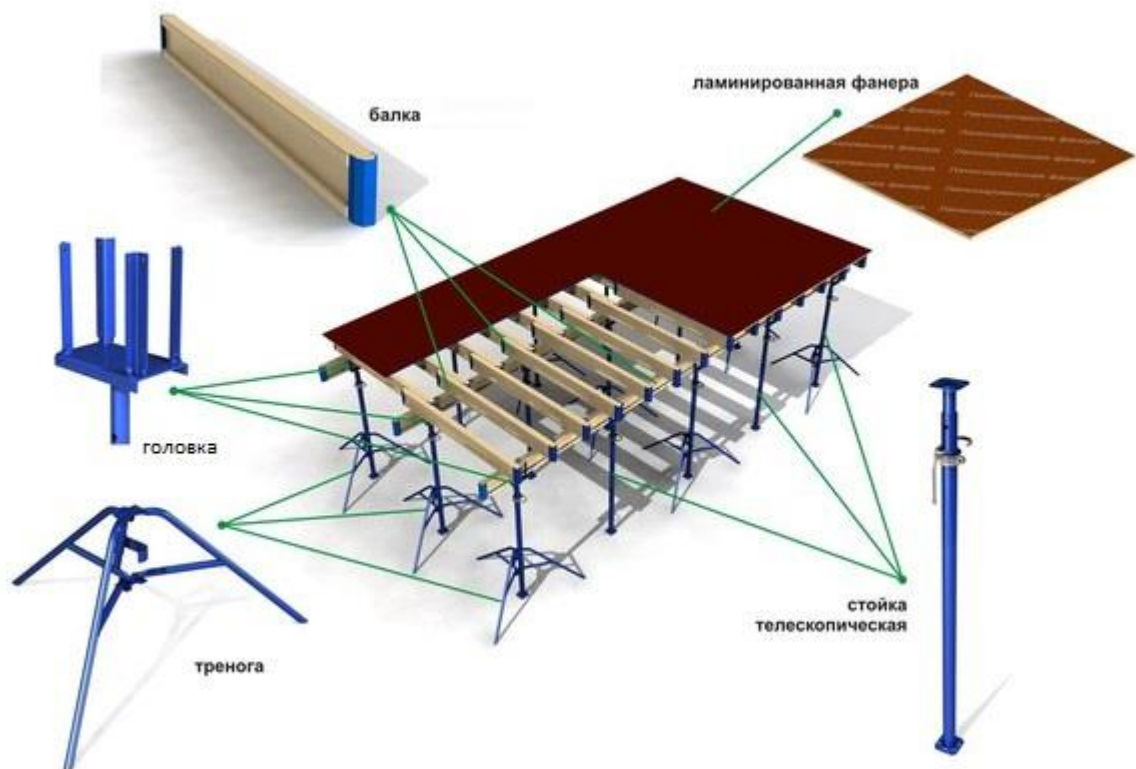
## 4.9 Вимоги до технології виконання робіт

**Опалубні роботи.** На першому етапі встановлюють опалубку. Для плит перекриття прийнята опалубка перекриття Lana . Двотаврова дерев'яна балка є елементом опалубки перекриттів. Вона є опорою для фанери і розподіляє навантаження столу перекриття на несучі стійки.

Якісна деревина і надійні шовні з'єднання дають двотавровій балки високі несучі здібності. Спеціальна просочення жовтого кольору захищає дерев'яну балку від атмосферних впливів і пошкоджень комахами. Розміри елементів від 1,90 м до 3,90 м дадуть можливість монтувати опорну систему перекриття будь-якої конфігурації. При грамотному використанні опалубна балка двотаврова Lana прослужить надійною опорою в заливці декількох десятків перекриттів.

Склад опалубки:

- Стіяка та оголовок стійки.



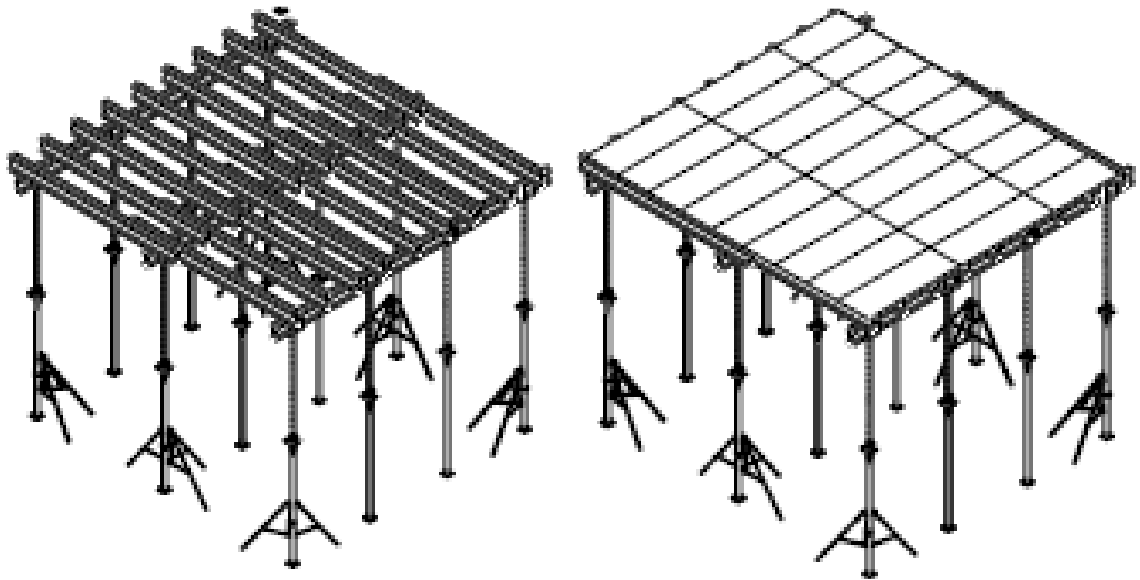
Балки вкладаються керуючись проектом. Мінімальний перехрест при з'єднанні дерев'яних балок на підпорі складає 30 см.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | Модок. | Підпис | Дата |  | 82   |

Трьохнога стійка необхідна для вертикальної установки стійки і є допоміжним елементом. Конструкція дозволяє на установку стійки як в кутку, так безпосередньо біля стіни.

#### **Послідовність монтажних робіт:**

1. Оголовок стійки 20/24 установити на стійці. Стійку роздвинути і установити на необхідну висоту. В випадку монтажу перекриття на висоту вище 2,5 м, для комфорту перевернути стійку і тоді гайка розміститься в його нижній частині.
2. Стійку установити в триногий стояк.
3. Стійки розташувати по проекту. Треба пам'ятати, що в місцях кріплення балок на оголовку стійки, в нахльст має складати >30 см.
4. На основі проекту або таблиць навантажень треба підібрати максимальну розкладку балок верхньої сітки.



Розстановка нижньої та верхньої сітки балок визначається проектом. В разі збільшення навантаження, стійки необхідно ущільнювати.

Стійки знімають коли плита набере міцність 80%  $R_{28}$ , а це приблизно відбувається на 7 день. Установка і приймання опалубки, розпалубка монолітних конструкцій, очищення і мастило проводяться по ППР.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | Модок. | Підпис | Дата |  | 83   |

### **Етапи демонтажу опалубки:**

1. Демонтаж починається зі зняття проміжних стійок.
2. Стійки із хрестоподібними головками опускають на 4см..
3. Потім демонтують листи фанери.
4. Поперечні і поздовжні балки що залишилися знімають і укладають в піддони.

Демонтаж необхідно почати від стін. Під час зняття опалубки необхідно приймати до уваги результати випробовувань міцності бетону, які визначаються для зразків витриманих в умовах найбільш близьких до затвердіння.

### **При демонтажі опалубки необхідно:**

- 1) Опалубка, яка не витримує навантаження, може бути демонтована після того набере міцності, яка забезпечить стійкість поверхні плити перекриття і основних балок.
- 2) Опалубка, яка витримує навантаження, може бути демонтовано після того, як бетон набере мінімальної міцності.

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 84   |

Допустима міцність бетону при тій, що виконується розпалубка визначається по табл.

| Параметр  | Величина параметру   | Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)          |
|---|--|--|
| 1.Точність виготовлення опалубки: інвентарної   | По робочих кресленнях та технічним умовам - не нижче Н14; h14;<br>$\pm \underline{IT 14}$<br>ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 | Технічний огляд, реєстраційний                   |
| 2.Рівень дефектності  | По технічним умовам<br>Не більш 1,5% при нормальному рівні контролю  |  |
| 3.Точність установки інвентарної опалубки.  | $\pm \underline{IT 16}$ ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015  | Вимірний по ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015              |
| 4.Обертаємність опалубки  | Визначається проектом  |  |
| 5. Прогин зібраної опалубки: Прогонових конструкцій поверхонь   | 1/500 прольоту   | вимірний, усіх елементів, журнал робіт           |
| 6. Мінімальна міцність бетону ненавантажених монолітних конструкцій при розпалубці поверхонь:<br>Плит перекриття більш 6м | 80% R <sub>28</sub>  | Вимірний по ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 журнал робіт |

Деревні, металеві, пластмасові та інші матеріали для опалубки повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.8-41:2011; дерев'яні клеєні конструкції — ДБН В.2.6-161:2017 або ТУ; фанера ламінована — ТУ 18-649-82.

Завод — виробник опалубки повинен проводити контрольну збірку фрагмента на заводі. Схема фрагмента визначається замовником за узгодженням із заводом-виробником.

Випробування елементів опалубки і зібраних фрагментів на міцність і деформацію проводяться при виготовленні перших комплектів опалубки, а також заміні матеріалів і профілів.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 85   |

**Арматурні роботи.** Спочатку виконують армування конструкцій. У проекті прийнята арматура класу А400С. До випусків арматури прив'язуються арматурні стержні наступного ярусу.

Арматурна сталь (стержнева, дротяна) і сортовий прокат, арматурні вироби і заставні елементи повинні відповідати проекту і вимогам відповідних стандартів..

Заготівку стрижнів мірної довжини із стрижньової і дротяної арматури і виготовлення арматурних виробів слід виконувати відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015.

При пристрої арматурних конструкцій слід дотримувати наступні вимоги: (табл. )

| Параметр  | Величина параметру, мм | Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)      |
|---|------------------------|--|
| 1. Відхилення у відстанях між окремо встановленими робочими стержнями для:<br>плит  | ±10                    | Технічний огляд усіх елементів, журнал робіт |
| 2. Відхилення у відстанях між рядами арматури для:<br>плит та балок товщиною до 1м  | ±20                    | Технічний огляд усіх елементів, журнал робіт |
| 3. Відхилення від проектної товщини захисного шару бетону не повинно перевищувати: при товщині захисного шару більш 20мм та лінійних розмірах поперечного перерізу конструкцій, мм:<br>200 мм | +10; -5                | Технічний огляд усіх елементів, журнал робіт |

Армування плити перекриття здійснюється безпосередньо по опалубці окремими стержнями. Монтаж арматурних конструкцій з уніфікованих сіток заводського виготовлення виконується із забезпеченням фіксації захисного шару.

Без зварювальне з'єднання стержнів проводиться:

- стикові — внахлестку із забезпеченням рівномірності стику;
- хрестоподібні — в'язким відіжженим дротом.

Допускається застосування спеціальних сполучних елементів (пластмасових і дротяних фіксаторів).

**Бетонування.** Транспортування і подачу бетонних сумішей здійснюється автобетонозмішувачами MAN TGS 2018 з ємкістю барабана  $6\text{ м}^3$ , що забезпечує збереження заданих властивостей бетонної суміші. Заборонено додавати воду на місці укладання бетонної суміші для збільшення її рухливості.

Подача і вкладання бетонної суміші здійснюється баддею, ємкістю  $0,5\text{ м}^3$ .

Склад бетонної суміші, приготування, правила приймання, методи контролю і транспортування повинні відповідати ДСТУ Б В.2.7.

Перед бетонуванням підстави, поверхні робочих швів повинні бути очищені від сміття, бруду, масел, снігу і льоду, цементної плівки і ін. Безпосередньо перед укладанням бетонної суміші очищені поверхні повинні бути промиті водою і просушені струменем повітря.

Всі конструкції і їх елементи, що закриваються в процесі подальшого виробництва робіт (підготовлені підстави конструкцій, арматура, заставні вироби і ін.), а також правильність установки і закріплення опалубки і підтримуючих її елементів приймаються відповідно до ДБН В.2.6-98:2009.

Бетонну суміш укладають в плити горизонтальними смугами на всю товщину шаром 220 мм однакової товщини без розривів. Напрямок вкладання бетонної суміші поперек буквених осей (вісь А-Г) будівлі. Ширина смуги бетонування становить 2000 мм.

Спочатку після розкладання шару бетонної суміші на смугі бетон ущільнюється глибинним вібратором, а потім остаточне ущільнення ведеться віброрейкою по направляючим маячним рейкам з металевих труб. При ущільненні бетонної суміші не допускається спирання вібраторів на арматуру і заставні вироби, тяжи і інші елементи кріплення опалубки.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 87   |

Глибина занурення глибокого вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати поглиблення його не більш 175 мм.

Укладання наступної смуги бетонної суміші допускається до почала схоплювання бетону попередньої смуги (час тужавлення бетонної суміші – 2 години). Тривалість перерви між укладанням суміжних шарів бетонної суміші без утворення робочого шва встановлюється будівельною лабораторією.

Поверхня робочих швів, що влаштовуються при укладанні бетонної суміші з перервами, перпендикулярна осі бетонованих поверхні плит. Відновлення бетонування допускається проводити після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа (згідно ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015).

Робочі шви за узгодженням з проектною організацією допускається влаштовувати при бетонуванні: плит — на відстані не менш 1/3 прогону плити.

У початковий період твердіння бетон необхідно захищати від попадання атмосферних опадів або втрат вологи, в подальшому підтримувати температурно-вологісний режим із створенням умов, що забезпечують наростання його міцності.

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 88   |

Вимоги до укладання і ущільнення бетонних сумішей наведені в табл.:

| Параметр  | Величина параметру                              | Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)              |
|---|---|--|
| 1. Міцність поверхонь бетонних основ при очистці від цементної плівки:<br>- водною і повітряною струєю<br>- механічною металевою щіткою | Не менш, МПа:<br>0,3<br>1,5                     | Вимірний по<br><br>ДБН В.2.3-7-2010,<br>журнал робіт |
| 2. Висота вільного скидання бетонної суміші в опалубку конструкцій:<br>Плит з подвійним армуванням                                      | Не більш, м:<br>1,0                             | Вимірний, 2 рази в зміну,<br>журнал робіт            |
| 3. Товщина вкладаємих шарів бетонної суміші: при ущільненні суміші ручними глибинними вібраторами                                       | Не більш 1,25 довжини робочої частини вібратору | Вимірний, 2 рази в зміну,<br>журнал робіт            |

Рух людей по забетонованих конструкціях і установка опалубки вище розміщених конструкцій допускаються після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа, згідно згідно ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015.

### Контролю якості та приймання робіт.

При прийманні закінчених бетонних і залізобетонних конструкцій або частин споруд слід перевіряти:

- відповідність конструкцій робочим кресленням;
- якість бетону по міцності, а в необхідних випадках по морозостійкості, водонепроникності і іншим показникам, вказаним в проекті;
- якість вживаних в конструкції матеріалів, напівфабрикатів і виробів.

Приймання закінчених бетонних і залізобетонних конструкцій або частин споруд слід оформляти в установленому порядку актом огляду прихованих робіт або актом на приймання відповідальних конструкцій.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 89   |

**Контроль міцності бетону** здійснюється випробуванням зразків, виготовлених у місця укладання бетонної суміші. Зразки, що зберігаються на морозі, перед випробуванням належить витримувати 2-4 год. при температурі 15-20°C.

#### **4.10 Вибір машин і механізмів для доставки і укладання бетонної суміші.**

##### **1. Визначення інтенсивності виконання технологічного процесу влаштування монолітного перекриття.**

Інтенсивність виконання технологічного процесу визначається з урахуванням об'єму робіт по головному (основному) підпроцесу (укладання і ущільнення бетонної суміші) і заданій тривалості процесу

$$I = \frac{V}{T \times A} = \frac{99,34}{4 \cdot 2} = 12,42 \text{ (куб. м/ змін)}$$

де  $V = 99,34 \text{ м}^3$  – об'єм робіт по головному (основному) підпроцесу;

$T = 4$  дн – задані терміни виконання процесу.;

$A = 2$  - к-ть робочих змін в добі.

Інтенсивність укладання бетонної суміші (куб. м/ година)

$$I_0 = K_H \frac{I}{t_{\text{см}}} \cdot \frac{100\%}{\theta_0} = 1,3 \frac{12,42}{8} \cdot \frac{100}{40} = 5,04 \text{ м}^3/\text{час}$$

де  $K_H = 1,3 \dots 1,5$  – коефіцієнт нерівномірності подачі і укладання бетонної суміші;  $t_{\text{см}}$  – тривалість робочої зміни. Приймається  $t_{\text{см}} = 8$  годин;

$\theta_0$  - частка витрат праці на виконання головного (основного) процесу в загальній трудомісткості технологічного процесу.

##### **2. Визначення потрібної кількості основних машин.**

Потрібна кількість машин для укладання бетонної суміші визначається по формулі:  $N = \frac{I_0}{P_{\text{ч}} \times K_B} = \frac{5,04}{10 \cdot 0,9} = 0,56 = 1$  машину

де  $P_{\text{ч}}$  – годинна продуктивність бетононасосу при укладанні бетонної суміші (м<sup>3</sup>/час).  $K_B = 0,9$  – коефіцієнт використання машин за часом.

Продуктивність комплексу машин для укладання бетонної суміші:

$$P_0 = N \times P_{\text{ч}} \times K_B = 1 \cdot 10 \cdot 0,9 = 9 \text{ м}^3/\text{год}$$

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 90   |

### 3. Вибір машин для доставки бетонної суміші на об'єкт.

З урахуванням дальності доставки ( $L_{TP}$ ), рухливість бетонної суміші (OK), типу доріг призначається режим доставки суміші і вибирається автобетонозмішувач.

Тип транспорту вибирається по місткості приймальних бункерів машини для укладання бетонної суміші.

Вибір режимів доставки бетонної суміші.

Визначається тривалість укладання бетонної суміші, що доставляється на об'єкт однією транспортною машиною з об'ємом виходу ( $V_{TP}$ ) бетонної суміші

$$t_y = \frac{V_{TP}}{P_q \cdot K_B} = \frac{5}{10 \cdot 0,9} = 0,56 \text{ години.}$$

Потім визначається тривалість доставки бетонної суміші на об'єкт з умови тривалості схоплювання цементу ( $t_{CX}$ ), ч:

$$t_D^1 = t_{CX} - t_{\Pi} - t_p = 2 - 0,15 - 0,56 = 1,29 \text{ години.}$$

де  $t_{CX}$  – терміни схоплювання цементу, ч ;

$t_{\Pi}$ ,  $t_p$  – тривалість вантаження і розвантаження транспорту. Приймається рівною  $t_{\Pi} = 0,1 \dots 0,2$  години,  $t_p = 0,1$  години, для бетононасосів  $t_p = t_y$ .

Тривалість доставки бетонної суміші транспортом з умови дальності доставки ( $L_{TP}$ ) і середньої транспортної швидкості руху ( $V_{CP}$  км/ч) розраховується:

$$t_D^2 = \frac{L_{TP}}{V_{CP}} = \frac{25}{25} = 1,0 \text{ години.}$$

$$t_D^2 < t_D^1 \quad 1,25 < 1,57 - \text{виконується}$$

Визначення потреби кількості транспортних машин і побудова почасового графіка доставки і укладання бетонної суміші.

Необхідну кількість транспортних машин визначають по формулі:

$$N_T = \frac{P_0 \times t_D^{TP}}{V_{TP} \times K_B} + 1 = \frac{9 \cdot 2,71}{5 \cdot 0,885} + 1 = 5,51 + 1 = 7 \text{ машин.}$$

де  $P_0$  – експлуатаційна середнечасова продуктивність комплекту машин, куб. м/ч;

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 91   |

$t_{\text{Ц}}^{\text{TP}}$  - тривалість робочого циклу транспорту, ч;

$V_{\text{TP}}$  – об'єм готового замісу, м<sup>3</sup>

КВ – коефіцієнт використання транспорту за часом. Виходячи з умови експлуатації комплексу механізмів, приймають 0,85-0,92.

Тривалість робочого циклу транспорту визначається по формулі:

$$t_{\text{Ц}}^{\text{TP}} = t_{\text{П}} + 2 \frac{L_{\text{TP}}}{V_{\text{CP}}} + t_{\text{P}} = 0,15 + 2 \frac{25}{25} + 0,56 = 2,71 \text{ години.}$$

де  $t_{\text{P}}$  – тривалість розвантаження бетонної суміші.

Вибирається залежно від схеми механізації процесу укладання бетонної суміші:

для схеми «бетононасос» або «автобетононасос»  $t_{\text{P}} = t_{\text{Y}}$ ;

#### **4.11 Вибір механізмів для ущільнення бетонної суміші.**

Для ущільнення бетонної суміші у плитах застосовуються вібратори. Тип вібратора визначається по довжині робочій частині вібратора і товщині шару бетону, що укладається, при пошаровому укладанні з розрахунку:

$$h_{\text{B}} \geq 1,25h_{\text{СЛ}}, \text{де}$$

$h_{\text{B}}$  – довжина робочої частини вібратора, м;

$h_{\text{СЛ}} = 0,22\text{м}$  – товщина шару бетону, що укладається.

Кількість потрібних вібраторів визначається по формулі:

$$N_{\text{B}} = \frac{P_0}{P_{\text{B}}} = \frac{9}{5,89} = 1,52 = 2 \text{ вібратори.}$$

де  $P_{\text{B}}$  – продуктивність вібратора; м<sup>3</sup>/ч;

$$P_{\text{B}} = 60h_{\text{B}}R^2\pi = 50 \cdot 0,5 \cdot 0,25^2 \cdot 3,14 = 5,89 \text{ м}^3/\text{ч}$$

|      |        |      |       |        |      |   |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|---|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |       |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |   | 92   |

### Технічні характеристики автобетонозмішувача:

|   |              |
|---|--------------|
| Автобетонозмішувач  | MAN TGS 2018 |
| Змішувальний барабан:<br>Місткість з об'ємом готової суміші, м <sup>3</sup> | 5            |
| Базовий автомобіль  | КАМАЗ-5511   |
| Габарити, мм  |              |
| Довжина   | 7380         |
| Ширина  | 2500         |
| Висота  | 3520         |
| Умови експлуатації, °С  | -15...+40    |

#### 4.12 Заходи з техніки безпеки

1) При переміщенні і подачі на робоче місце вантажопідйомними кранами опалубки та арматури застосовують піддони, контейнери і вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підйомі.

2) Робочі, зайняті на установці опалубки та арматури повинні працювати із запобіжними поясами.

3) Знімати тимчасові кріплення елементів опалубки допускається після досягнення бетоном міцності, встановленої проектом.

4) Робочі місця, розташовані на відстані менше 3м один від одного, повинні бути розділені захисними екранами.

5) Небезпечні зони повинні позначені знаками безпеки і написами встановленої форми.

6) На межах зон постійно діючих небезпечних виробничих чинників встановлені запобіжні захисні огорожі, а зон потенційно діючих небезпечних виробничих чинників - сигнальні огорожі або знаки безпеки.

7) Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів, не передбачених проектом виробництва робіт, а також перебування людей, що безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на настилі опалубки, не допускається.

8) При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за струмоведучі шланги не допускається, а при перервах в роботі і при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно вимикати. Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки і написами встановленої форми.

9) На межах зон постійно діючих небезпечних виробничих чинників повинні бути встановлені запобіжні захисні огорожі, а зон потенційно діючих небезпечних виробничих чинників - сигнальні огорожі або знаки безпеки.

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |        |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   | 94   |

10) Будівельне сміття з будівель, що будуються, і лісів опускається по закритих жолобах, в закритих ящиках або контейнерах. Нижній кінець жолоба повинен знаходитися не вище 1м над землею або входити в бункер. Скидати сміття без жолобів або інших пристосувань вирішується з висоти не більше 3м. Місця, на які скидається сміття, з усіх боків захищено або встановлено нагляд для попередження про небезпеку.

11) Розбирання опалубки проводиться (після досягнення бетоном заданої міцності) з дозволу виробника робіт, а особливо відповідальних конструкцій (по переліку, встановленому проектом) - з дозволу головного інженера.

12) Бункери (бадді) для бетонної суміші задовольняють СТ 21807-76. Переміщення завантаженої або порожньої бадді дозволяється тільки при закритому затворі.

|      |        |      |       |        |      |   |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|---|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |       |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |   | 95   |

#### 4.13 Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Матеріальне-технічне забезпечення містить відомість потреб в матеріалах, відомість потреб в машинах і механізмах, відомість потреб в інструментах, оснащенні та обладнанні.

##### Визначення потреб в машинах та механізмах

| п/п | Найменування машин та механізмів | Тип і марка  | Кількість, шт. | Примітки  |
|-----|----------------------------------|--------------|----------------|-----------|
|     | Баштові крани                    | КБ-504.1     | 1              | Лстр=35м. |
|     | Бетононасос                      | С-252        | 1              |           |
|     | Віброрейка                       | SME          | 2              | L=3 м     |
|     | Автобетонозмішувач               | MAN TGS 2018 | 1              |           |
|     | Zipper ZI-BR160Y                 | ИБ-113       | 2              |           |

## Визначення потреб в інструментах, пристроях, матеріалах

| №<br>п/п | Найменування машин та механізмів                  | Тип і марка      | Кількість, шт. | Примітки |
|----------|---|------------------|----------------|----------|
| 1        | Комплект опалубки перекриття PERI                 | multiflex        | 2              |          |
| 2        | Візок для транспортування опалубки                | UNIPORTAL        | 2              | G=431 кг |
| 3        | Траверса  | FB 180           | 1              |          |
| 4        | Піддон  | RP80x150         | 4              |          |
| 5        | Сітковий контейнер                                | -                | 2              |          |
| 6        | Візок для піддонів                                | -                | 4              |          |
| 7        | Ударний дріль                                     | НВ               | 2              |          |
| 8        | Строп чотирьохгілковий                            | СК1-10,0         | 2              |          |
| 9        | Огорожа з тросів інвентарна                       | ЕН 05.076        | 40             |          |
| 10       | Бункер для бетонної суміші                        | ЕН 06.052        | 4              |          |
| 11       | Ємкість для розчину ЯР-1                          | ЕН 06.044        | 4              |          |
| 12       | Установка для підігріву бетону взимку             | УПБ-60           | 4              |          |
| 13       | Рулетка РЗ 50                                     | ДБНА.3.1-5:2006  | 3              |          |
| 14       | Висок ОТ-900                                      | ДБНА.3.1-5:2006  | 3              |          |
| 15       | Комплект ручного інструменту для арматурних робіт | РЧ 2303-3.00.00  | 3              |          |
| 16       | Драбина   | 432.006          | 3              |          |
| 17       | Лопата  | ДБН А.3.1-5:2006 | 6              |          |
| 18       | Кельма КБ   | ДБН А.3.1-5:200  | 9              |          |
| 19       | Нівелір   | НВ3              | 2              |          |
| 20       | Теодоліт  | Т2               | 2              |          |
| 21       | Кріплення крану                                   | SAEZ             | 3              |          |

### Техніко-економічні показники на плиту перекриття

| п/п | Найменування             | Одиниця виміру        | Показники |
|-----|--------------------------|-----------------------|-----------|
|     | Тривалість робіт         | дні                   | 20        |
|     | Трудомісткість           | люд-зм.               | 184,54    |
|     | Виробіток на 1 робітника | м <sup>3</sup> /л.зм. | 0.538     |
|     | Обсяг робіт              | м <sup>3</sup>        | 99,34     |

### 4.14 Визначення об'ємів робіт

| № п/п | Найменування виконуваних робіт                               | Од. виміру        | Об'єм |
|-------|--|-------------------|-------|
| 1     | Розвантаження оснастки                                       | 1т                | 5,36  |
| 2     | Подача опалубки та арматури до місця                         | 100т              | 0,27  |
| 3     | Влаштування лісів підтримуючих опалубку                      | 100м              | 6,3   |
| 4     | Влаштування опалубки плити перекриття                        | м <sup>2</sup>    | 428,8 |
| 5     | Армування плити перекриття окремими стержнями<br>Ø10...25 мм | 1т                | 11,93 |
| 6     | Прийом бетонної суміші з автобетонозмішувача                 | м <sup>3</sup>    | 99,34 |
| 7     | Подача бетонної суміші до місця вкладення                    | 100м <sup>3</sup> | 0,995 |
| 8     | Укладання бетонної суміші в плиту перекриття                 | 1м <sup>3</sup>   | 99,34 |
| 9     | Догляд за бетоном  | 100м <sup>2</sup> | 4,29  |
| 10    | Розбирання опалубки плити перекриття                         | м <sup>2</sup>    | 428,8 |
| 11    | Розбирання лісів   | 100м              | 6,3   |

#### 4.15 Калькуляція трудових витрат

| Обґрунтування за СНиП | Найменування робіт і процесів                             | Од. вим.          | Об'єм робіт | Норма часу, люд.-год. | Витрати праці на весь об'єм, люд.-год | Розцінка за од. вим.  | Зарплата на весь об'єм робіт, грн | Склад ланки по ГНП                 |
|-----------------------|---|-------------------|-------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1                     | 2   | 3                 | 4           | 5                     | 6                                     | 7                     | 8                                 | 9                                  |
| E1-4                  | Розвантаження оснастки                                    | 1т                | 5,36        | $\frac{0,06}{0,12}$   | $\frac{0,32}{0,64}$                   | $\frac{0-042}{0-077}$ | $\frac{0,55}{1,00}$               | машиніст 3р-1<br>такелажник 2р-2   |
| E1-7                  | Подача опалубки та арматури до місця                      | 100т              | 0,27        | $\frac{18,5}{37}$     | $\frac{5}{10}$                        | $\frac{16-84}{23-68}$ | $\frac{4,32}{6,21}$               | машиніст 5р-1<br>такелажник 2р-2   |
| E4-1-33               | Влаштування лісів підтримуючих опалубку                   | 100м              | 6,3         | 7,8                   | 49,2                                  | 5-69                  | 31,53                             | тегляр 4р-1<br>тегляр 3р-2         |
| E4-1-34 т.5, п.3а     | Влаштування опалубки плити перекриття                     | м <sup>2</sup>    | 428,8       | 0,22                  | 94,34                                 | 15-7                  | 6432                              | тегляр 4р-1<br>тегляр 3р-2         |
| E4-1-46 п.1г          | Армування плити перекриття окремими стержнями Ø10...25 мм | 1т                | 11,93       | 11,5                  | 137,2                                 | 8-22                  | 95,42                             | арматурник 4р-1<br>арматурник 2р-3 |
| E4-1-48 б             | Приєм бетонної суміші з автобетонозмішувача               | м <sup>3</sup>    | 99,34       | 0,11                  | 10,38                                 | 0-07                  | 9,43                              | бетонник 2р-1                      |
| E4-1-48 т.5, п.1      | Подача бетонної суміші до місця вкладення                 | 100м <sup>3</sup> | 0,995       | 27                    | 26,87                                 | 19-31                 | 510,43                            | бетонник 2р-1                      |
| E4-1-49 т.2, п.15     | Укладання бетонної суміші в плиту перекриття              | м <sup>3</sup>    | 99,34       | 0,57                  | 56,62                                 | 0-408                 | 43,23                             | бетонник 4р-1<br>бетонник 2р-1     |
| E4-1-50               | Догляд за бетоном   | 100м <sup>2</sup> | 4,29        | 0,2                   | 0,858                                 | 0-86                  | 4.013                             | бетонник 2р-1                      |
| E4-1-34 т.5, п.3а     | Розбирання опалубки плити перекриття                      | м <sup>2</sup>    | 428,8       | 0,09                  | 38,6                                  | 0-06                  | 21,21                             | тегляр 4р-1<br>тегляр 3р-1         |
| E4-1-33               | Розбирання лісів  | 100м              | 6,3         | 5,46                  | 34,4                                  | 3-98                  | 18,9                              | тегляр 3р-3                        |

#### 4.16 Технологічний розрахунок

|    | Найменування процесу (операції)                           |                   |        | об'єм робіт, люд-зм |               | Ланка                            | К-ть |   | К-ть роб. змін    |
|----|---|-------------------|--------|---------------------|---------------|----------------------------------|------|---|-------------------|
|    |   | Од. вим.          | Кільк. | По нормі            | Прийн.        |                                  |      |   |                   |
| 1  | Розвантаження оснастки                                    | 1т                | 5,36   | $\frac{0,02}{0,03}$ | $\frac{3}{3}$ | машиніст 3р-<br>такелажник 2р-   | 3    | 2 | $\frac{0,5}{0,5}$ |
| 2  | Подача опалубки та арматури до місця                      | 100т              | 0,27   | $\frac{0,21}{0,42}$ | $\frac{3}{3}$ | машиніст 5р-<br>такелажник 2р-   | 3    | 2 | $\frac{0,5}{1}$   |
| 3  | Влаштування лісів підтримуючих опалубку                   | 100м              | 6,3    | 2,05                | 6             | тесляр 4р –<br>тесляр 3р -       | 3    | 2 | 1                 |
| 4  | Влаштування опалубки плити перекриття                     | м <sup>2</sup>    | 428,8  | 3,93                | 6             | тесляр 4р –<br>тесляр 3р -       | 3    | 2 | 1                 |
| 5  | Армування плити перекриття окремими стержнями Ø10...25 мм | 1т                | 11,93  | 4,29                | 4             | арматурник 4р–<br>арматурник 2р– | 4    | 2 | 0,5               |
| 6  | Прийом бетонної суміші з автобетонозмішувача              | м <sup>3</sup>    | 99,34  | 1,3                 | 1             | бетонник 2р –                    | 1    | 2 | 0,5               |
| 7  | Подача бетонної суміші до місця вкладення                 | 100м <sup>3</sup> | 0,995  | 3,36                | 4             | бетонник 2р –                    | 1    | 2 | 2                 |
| 8  | Укладання бетонної суміші в плиту перекриття              | 1м <sup>3</sup>   | 99,34  | 3,5                 | 4             | бетонник 4р –<br>бетонник 2р –   | 2    | 2 | 1                 |
| 9  | Догляд за бетоном   | 100м <sup>2</sup> | 4,29   | 0,107               | 2             | бетонник 2р –                    | 1    | 2 | 10                |
| 10 | Розбирання опалубки плити перекриття                      | м <sup>2</sup>    | 428,8  | 2,41                | 4             | тесляр 4р –<br>тесляр 3р -       | 2    | 2 | 1                 |
| 11 | Розбирання лісів  | 100м              | 6,3    | 1,44                | 3             | тесляр 3р -                      | 3    | 2 | 1                 |

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 100  |

# ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Консультант: Негрій Т.О. \_\_\_\_\_

Здобувач: Маняк Д.Л. \_\_\_\_\_

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
|      |        |      |        |        |      |  | 101  |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  |      |

Blank area for the qualification work content.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
|      |        |      |        |        |      |  | 102  |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  |      |

## 5.1 Аналіз потенційних шкідливих та небезпечних факторів

Аналіз виконуємо в табличній формі. Небезпечні і шкідливі фактори приймаємо згідно положення про розслідування нещасних випадків, профзахворювання і аварій на підприємствах.

| № п/п | Небезпечні і шкідливі виробничі фактори    | Джерело (види робіт)  | Кількісна оцінка                                     | Норматив   |
|-------|--|---|--|--|
| 1     | 2  | 3   | 4  | 5  |
| 1     | Обвалення ґрунту в траншеях під фундаменти | Земляні   | h = 1,5 м  | ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві (33719) |
| 2     | Падіння людини з висоти                    | Земляні<br>Бетонні<br>Монтажні<br>Опоряджувальні<br>а) зовнішні<br>б) внутрішні | h = 1,5м<br>h=66,3м<br>h=66,3м<br>h=66,3м<br>h =3,0м | ДБН А.3.2-2-2009   |
| 3     | Падіння конструкцій і матеріалів з висоти  | Земляні<br>Бетонні<br>Монтажні<br>Опоряджувальні<br>а) зовнішні<br>б) внутрішні | h = 1,5м<br>h=66,3м<br>h=66,3м<br>h=66,3м<br>h=3,0 м | ДБН А.3.2-2-2009   |
| 4     | Вантажі і конструкції, які переміщуються   | Земляні<br>Монтажні   | h=1,5м<br>h=66,3м                                    | ДБН А.3.2-2-2009   |
| 5     | Враження електричним струмом               | Машини і механізми<br>Бетонні<br>Зварювальні<br>Освітлювальні                   | U=380 в<br>U=380 в<br>U=6000/380 в<br>U=220 в        | ДСТУ Б В.2.5-82:2016   |
| 6     | Виробничий шум                             | Експлуатація машин і механізмів   | 85ДБа  | ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму             |

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 103  |

|     |                               |   |  |  |
|-----|-------------------------------|---|--|--|
| 7   | Вібрація                      | Бетонні<br>Експлуатація<br>машин і механізмів | 80V<br>125V  | ДБН В.1.2-10:2021 Основні<br>вимоги до будівель і споруд.<br>Захист від шуму та вібрації |
| 8   | Робота погрузочних<br>машин   | Кран КБ 504.1                                 |  | НПАОП 0.00-1.80-18   |
| 9   | Дія низької температура       | Роботи на<br>відкритому повітрі               | t=-21*С  | ДБН А.3.2-2-2009   |
| 10. | Транспортні засоби            | Перевезення<br>вантажів                       | Радіус<br>закруглення<br>дороги 12м                                | ДБН В.2.3-5:2018   |
| 11  | Вплив шкідливих<br>речовин    | Зварювальні                                   | ЛДК ацетону<br>200мг/м <sup>3</sup>                                | ДБН А.3.2-2-2009   |
| 12  | Вплив кліматичних<br>факторів | Всі види робіт                                | Швидкість<br>вітру<br>26м/с<br>вологість<br>$\omega \geq 90\%$     | ДСТУ - Н Б В.1.1-27 :2010  |
| 13  | Освітленість робочих<br>місць | Всі види робіт                                | 200-500лк  | ДБН А.3.1-5:2016   |
| 14  | Атмосферна електрика          | Захист від<br>блискавки                       | $\rho = 100 \text{ Ом.м}$<br>$L_{пр} = 50 \text{ м}$<br>катег. III | ДБН В. 2.5-27-2006   |
| 15  | Пожежна безпека               | Зварювальні                                   | $K_{огн} = III$<br>$K_{ц} = В$                                     | НАПБ Б.03.002-2007   |

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
|      |        |      |        |        |      |  | 104  |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  |      |

## 5.2 Обвалення ґрунту в траншеях під фундаменти

Під час виконання земляних робіт необхідно дотримуватись вимог безпеки та охорони праці цього документа, відповідних рішень проектно-технологічної документації (ПОБ, ПВР тощо), зокрема:

- визначеної безпечної крутизни незакріплених укосів котлованів і траншей з урахуванням навантаження від машин і ґрунту;
- визначеної конструкції кріплення стінок виїмок;
- визначених типів і місць встановлення огорож виїмок, перехідних містків, а також сходів для спуску працівників до місця робіт або їх евакуації;
- вибраних типів машин, що застосовуються для розробки ґрунту та місць їх встановлення;
- додаткових заходів забезпечення стійкості укосів у зв'язку із сезонними змінами щільності ґрунтів та контролю.

З метою запобігання розмиванню, зсувам ґрунтів, обваленню стінок виїмок у місцях виконання земляних робіт до їх початку необхідно забезпечити відведення поверхневих і підземних вод.

## 5.3 Враження електричним струмом

Основні заходи в електроустановках. Основними заходами захисту від ураження електричним струмом є такі : Застосування малих напруг і електричний поділ мереж . Для забезпечення безпеки електроспоживачів варто застосовувати напругу до 42 В, приміщеннях із підвищеною небезпекою – 36 В, в особливо небезпечних – 12 В.

## 5.4 Виробничий шум

Виробничий шум робить шкідливий вплив на здоров'я працюючих, сприяючи травматизму і знижуючи продуктивність праці. Крім того, робота в умовах підвищеного шуму протягом всього робочого часу викликає стомлення слуху, а при тривалій дії шуму, що перевищує допустимі норми, спостерігаються випадки втрати слуху. Перевищення загального рівня шуму над допустимим на станівій ділянці на клітях складає 5 дБ.

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 105  |

Заходи для зниження шуму: для зниження механічного шуму змінюють конструкцію або технологію; шуму аеродинамічного походження під час горіння палива в пальниках, під час руху газу, використовують заглушувачи. Для попередження шкідливої дії шуму на людину необхідно:

- вживання спеціальних амортизуючих прокладок при кріпленні деталей і вузлів обладнання;
- вживання звукоізолюючих і звукопоглинальних матеріалів при будівництві приміщень для операторів постів управління;
- вживання індивідуальних засобів захисту.

### **5.5 Освітленість робочих місць**

Вимоги до параметрів системи освітлення будівельних майданчиків встановлюються законодавством та санітарними нормами України. Мінімально допустимі вимоги: Освітленість не нижче 200 Лк у зоні проведення робіт, аварійне підсвічування від 300 Лк, охоронні та евакуаційні світильники в діапазоні 200-500 Лк.

### **5.6 Робота на відкритому повітрі та при низьких температурах**

Не можна виконувати роботи на висоті у відкритих місцях за температури повітря нижче ніж  $-20^{\circ}\text{C}$ . Невідкладні роботи на висоті в складніших погодних умовах працівники виконують за рішенням роботодавця.

Для працюючих на відкритому повітрі повинні бути облаштовані інвентарні приміщення для захисту від атмосферних опадів та для обігрівання, максимальна відстань до яких не повинна перевищувати 50 м.

### **5.7 Захист від блискавки**

Основним та найефективнішим засобом захисту будівель (споруд) від фізичних пошкоджень вважають систему блискавкозахисту (LPS). Вона зазвичай складається як із зовнішньої, так і з внутрішньої систем захисту.

Зовнішня LPS призначена для

- а) перехоплення спалаху блискавки до будівлі (споруди) (системою перехоплення),
- б) безпечного відведення струму блискавки до землі (з використанням

|      |        |      |       |        |      |   |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|---|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                     | Лист |
|      |        |      |       |        |      | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |   | 106  |

системи доземних провідників),

с) розсіювання струму блискавки в землі (з використанням системи земляного закінчення).

Внутрішня LPS запобігає небезпечному іскрінню всередині будівель (споруд) за допомогою еквіпотенційних сполучень, чи роздільної відстані (а, отже, електричного ізолювання) між зовнішньою LPS(як визначено в 3.2) та іншими струмопровідними елементами всередині будівель (споруд).

### **5.8 Шкідливі речовини**

Суміші та мастики під час виконання опоряджувальних робіт необхідно готувати, як правило, централізовано. Приготування їх, а також розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.6-36 на будівельному майданчику необхідно здійснювати у приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією для запобігання перевищенню гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Виконавці робіт повинні бути забезпечені нешкідливими миючими засобами і теплою водою.

### **5.9 Пожежна безпека**

Пожежну безпеку будівель і споруд забезпечують застосуванням системи запобігання

пожежі, комплексу протипожежного захисту та системи управління пожежною безпекою.

Обмеження поширення вогню і диму забезпечують використанням огороджувальних

конструкцій, які виконують функції протипожежних та протидимових перешкод, та поділом

споруди на протипожежні відсіки (секції).

Для запобігання розвитку пожежі до неприпустимого рівня, що призводить до

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 107  |

небезпечного поширення диму в межах споруди, огорожувальні конструкції протипожежних

відсіків (приміщень) мають бути стійкими до впливу вогню упродовж заданого проміжку часу.

Використання дверей, сходів, ескалаторів тощо не повинно порушувати цілісність

протипожежних відсіків та протипожежних і протидимових перешкод.

Необхідною передумовою забезпечення цілісності протипожежних відсіків має бути

забезпечення стійкості до обвалення несучих будівельних конструкцій.

Для обмеження поширення вогню між сусідніми спорудами та забезпечення доступу

пожежно-рятувальних підрозділів до споруд мають бути дотримані протипожежні розриви та

використані будівельні конструкції з належними пожежними характеристиками.

Під час евакуації має бути обмежений вплив на людей небезпечних чинників пожежі.

Під час вибору заходів та засобів протипожежного захисту слід брати до уваги

передбачені заходи щодо гасіння пожежі та рятування, пов'язані з втручанням та діями пожежнорятувальних підрозділів.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 108  |

# ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант: Гусарова Л.В. \_\_\_\_\_

Здобувач Маняк Д.Л. \_\_\_\_\_

| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      |  | 109  |

## 6.1 Визначення вартості будівництва

1 Визначення розміру коштів окремих складових на стадії проектування в інвесторській кошторисній документації

1.1 У кошторисній вартості будівництва враховуються кошти на виконання будівельних робіт:

- у зимовий період просто неба та в приміщеннях, що не обігріваються, при температурі зовнішнього повітря нижче ос

- у літній період просто неба при температурі зовнішнього повітря більш ніж ют С.

Розмір коштів визначається за ДСТУ-Н Б Д.Т.1-5.

1.2 Частина витрат, які враховуються в главах 1, 9 зведеного кошторисного розрахунку вартості об'єкта будівництва, визначається або на підставі чинних нормативних документів, або на підставі даних проекту (робочого проекту) за локальними кошторисами (кошторисними розрахунками). Примірний перелік таких витрат наведено в додатку К (кошти на виконання робіт з осушення території, протипаводкові заходи тощо; кошти на виконання будівельних робіт, пов'язаних з випробуванням палів; кошти на проведення геологорозвідувальних робіт; кошти на проведення маркшейдерських робіт при будівництві шахт в частині, не врахованій у загальновиробничих витратах тощо).

1.3 Правила визначення розміру витрат, які враховуються в главі 12 зведеного кошторисного розрахунку вартості об'єкта будівництва (вартість проектно-вишукувальних робіт та експертизи проектної документації), встановлено ДСТУ Б Д.Т1.1-7.

1.4 У складі інвесторської кошторисної документації зазначається загальна кошторисна трудомісткість будівельних робіт, яка визначається як сума нормативної та розрахункової трудомісткості цих робіт, що передбачаються:

|      |        |      |       |        |      |  |      |
|------|--------|------|-------|--------|------|--|------|
|      |        |      |       |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | №док. | Підпис | Дата |  | 110  |

- у прямих витратах:

нормативна кошторисна трудомісткість, визначена на підставі ресурсних елементних кошторисних норм, що враховує трудовитрати робітників-будівельників, монтажників і робітників, зайнятих на керуванні і обслуговуванні будівельних машин та механізмів, пусконаладжувального персоналу;

розрахункова кошторисна трудомісткість при перевезенні ґрунту і будівельного сміття, що враховує трудовитрати робітників, зайнятих на керуванні та обслуговуванні автотранспорту, за ДСТУ-Н Б Д.Т1.1-2;

- у загальновиробничих витратах:

розрахункова кошторисна трудомісткість, визначена на підставі ДСТУ-Н Б Д.Т1.1-3;

- у коштах на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд:

кошторисна трудомісткість, визначена на підставі ДСТУ-Н Б Д.1.1-5;

- у коштах на виконання будівельних робіт у зимовий період:

розрахункова кошторисна трудомісткість, визначена на підставі ДСТУ-Н Б Д.1.1-5;

- у коштах на виконання будівельних робіт у літній період:

розрахункова кошторисна трудомісткість, визначена на підставі ДСТУ-Н Б Д.Т1.1-5.

1.5 До зведеного кошторисного розрахунку вартості об'єкта будівництва після підсумку глав 1 - 12 включаються:

- кошторисний прибуток;

- кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій;

- кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва;

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 111  |

-- КОШТИ на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами;

- КОШТИ на страхування ризиків замовника (за рішенням розпорядника коштів);

- податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва.

1.5.1 Розмір кошторисного прибутку залежить від категорії складності об'єкта будівництва, складності виконання будівельних робіт, тривалості будівництва, умов його фінансування тощо. Розмір кошторисного прибутку визначається за ДСТУ-Н Б Д.1.1-3.

1.5.2 Розмір коштів на покриття адміністративних витрат будівельних організацій обчислюється за ДСТУ-Н Б Д.1.1-3.

1.5.3 Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва призначені на відшкодування:

- збільшення вартості обсягів робіт та витрат, характер і методи виконання яких не можуть бути точно визначені при проектуванні та уточнюються при визначенні виконавця робіт (проведенні процедури закупівлі) або в процесі будівництва;

- збільшення вартості будівництва, спричиненого зміною державних стандартів на окремі матеріали, вироби, конструкції, устаткування тощо, в зв'язку з підвищенням протипожежних, санітарних та експлуатаційних вимог до будівель та споруд, з поліпшенням технічних та якісних характеристик матеріалів, виробів, конструкцій.

Розмір цих коштів залежить від стадії проектування, виду будівництва та складності об'єкта будівництва і визначається відсотком

(додаток П) від підсумку глав 1 - 12 зведеного кошторисного розрахунку вартості об'єкта будівництва по графах 4, 5, 6, 7.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 112  |

## 6.2 Техніко-економічні показники

| № пор. | Найменування  | Одиниця виміру | Показники        |
|--------|---|----------------|------------------|
| 1      | Вид будівництва   |                | Нове будівництво |
| 2      | Ступінь вогнестійкості будівлі  |                | I                |
| 3      | Площа забудови  | м2             | 428,81           |
| 4      | Загальний об'єм об'єкту   | м2             | 8576,2           |
| 5      | Поверховість  |                | 21               |
| 6      | Тривалість будівництва  | місяці         | 18               |
| 7      | Кошторисна вартість в поточних цінах станом на 15.05.2024 р., в тому числі: |                |                  |
|        | будівельні роботи   | тис. грн       | 135357           |
|        | устаткування  |                | 7376             |
|        | інші роботи   |                | 40204            |
| 8      | Загальна кошторисна трудомісткість  | тис. люд.-год  | 12               |
| 9      | Середньомісячна заробітна плата одного робітника в режимі повної зайнятості | грн.           | 19 186           |
| 10     | Вартість 1 кв.м площі квартири  | грн            | 38872,18         |

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
|      |        |      |        |        |      |  | 113  |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  |      |

Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у м. Вінниця

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01

на загальнобудівельні роботи багатоповерхового житлового будинку з монолітного залізобетону у м. Вінниця

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

|                              |        |                            |       |             |
|------------------------------|--------|----------------------------|-------|-------------|
| Об'єм будинку, куб.м         | 25729  | Кошторисна вартість        | 71035 | тис.грн.    |
| Площа забудови об'єкта, кв.м | 428,81 | Кошторисна трудомісткість  | 220   | тис люд.год |
| Загальна площа об'єкта, кв.м | 8576,2 | Кошторисна заробітна плата | 26025 | тис.грн.    |
| Площа фасаду, кв.м           | 5760   | Середній розряд робіт      | 4,5   | розряд      |
| Загальна площа квартир, кв.м | 4706   |                            |       |             |

Складений в поточних цінах станом на "15" квітня 2024 р.

| № ч. ч. | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру          | Кількість | Вартість одиниці, грн. |                    | Загальна вартість, грн. |                  |                    | Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин |                               |
|---------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|--|-------------------------------|
|         |                            |                             |                         |           | всього                 | експлуатації машин | всього                  | заробітної плати | експлуатації машин | тих, що обслуговують машини  |                               |
|         |                            |                             |                         |           |                        |                    |                         |                  |                    | заробітної плати   | в тому числі заробітної плати |
| 1       | 2                          | 3                           | 4                       | 5         | 6                      | 7                  | 8                       | 9                | 10                 | 11   | 12                            |
|         |                            | <i>Підземна частина</i>     |                         |           |                        |                    |                         |                  |                    |  |                               |
| 1       | УПБ 1-1                    | Земляні роботи              | 100 кв.м площі забудови | 4,2881    | <u>69887</u>           | <u>62899</u>       | 299684                  | 29969            | <u>269717</u>      | <u>63</u>  | <u>270</u>                    |

|   |           |  |                                      |        |                  |                 |              |             |                    |             |               |
|---|-----------|--|--------------------------------------|--------|------------------|-----------------|--------------|-------------|--------------------|-------------|---------------|
|   |           | будівля без підвалу  |                                      |        | 6989             | 20966           |              |             | 89906              | 181         | 775           |
| 2 | УПБ 2-2   | Влаштування фундаментів<br>- фундаменти пальові  | 100 кв.м площі<br>забудови           | 4,2881 | 784840<br>196210 | 470904<br>78484 | 336547<br>1  | 841368      | 2019282<br>336547  | 1768<br>677 | 7580<br>2901  |
| 3 | УПБ 3-4   | <i>Надземна частина</i><br>Влаштування каркасу будівлі<br>монолітні залізобетонні<br>конструкції<br>( колонни, діафрагми, сходи) | 100м2 загальної<br>площі об'єкта     | 85,762 | 181214<br>30202  | 36243<br>12081  | 155413<br>06 | 259021<br>8 | 3108261<br>1036087 | 272<br>104  | 23335<br>8932 |
| 4 | УПБ 4-2   | Влаштування перекриття<br>- монолітні залізобетонні  | 100м2 загальної<br>площі перекриття  | 85,762 | 128546<br>42849  | 12855<br>4285   | 110243<br>83 | 367479<br>4 | 1102438<br>367479  | 386<br>37   | 33106<br>3168 |
| 5 | УПБ 5.1-2 | Зовнішні стіни і оздоблення<br>фасаду<br>- зовнішні стіни з цегли, фасад<br>утеплений,<br>оштукатурений і фарбований             | 100м2 загальної<br>площі фасаду      | 57,60  | 160182<br>80091  | 16018<br>5339   | 922648<br>5  | 461324<br>2 | 922648<br>307549   | 722<br>46   | 41561<br>2651 |
| 6 | УПБ 6-1   | Заповнення віконних прорізів<br>- цивільні об'єкти (житлові<br>будинки, громадські будівлі)                                      | 100м2 загальної<br>площі фасаду      | 57,60  | 129061<br>17925  | 6453<br>3585    | 743390<br>2  | 103248<br>6 | 371695<br>206497   | 161<br>31   | 9302<br>1780  |
| 7 | УПБ 7-1   | Влаштування перегородок<br>- житлові будинки   | 100м2 загальної<br>площі об'єкта     | 85,762 | 13084<br>6542    | 654<br>218      | 112213<br>9  | 561069      | 56107<br>18702     | 59<br>2     | 5055<br>161   |
| 8 | УПБ 8-1   | Влаштування покрівлі<br>- плоска покрівля з рулонних<br>матеріалів   | 100м2 площі<br>останнього<br>поверху | 4,2881 | 200148<br>83395  | 10007<br>3336   | 858255       | 357606      | 42913<br>14304     | 751<br>29   | 3222<br>123   |
| 9 | УПБ 9-2-1 | Оздоблювальні роботи (за типом<br>оздоблення)  | 100м2 загальної<br>площі приміщень   | 85,762 | 124779           | 18717           | 107012<br>95 | 535064<br>7 | 1605194            | 562         | 48204         |



Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у м. Вінниця  
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02 на загальнобудівельні роботи багатоповерхового житлового будинку з монолітного залізобетону у м. Вінниця

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

|                            |      |              |
|----------------------------|------|--------------|
| Кошторисна вартість        | 5586 | тис.грн.     |
| Кошторисна трудомісткість  | 13   | тис. люд.год |
| Кошторисна заробітна плата | 1481 | тис.грн.     |
| Середній розряд робіт      | 4,4  | розряд       |

Складений в поточних цінах станом на "15" квітня 2024 р.

| № ч. ч. | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат           | Одиниця виміру                | Кількість | Вартість одиниці, грн. |                    | Загальна вартість, грн. |                  |                    | Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин |                               |
|---------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|--|-------------------------------|
|         |                            |                                       |                               |           | всього                 | експлуатації машин | всього                  | заробітної плати | експлуатації машин | тих, що обслуговують машини  |                               |
|         |                            |                                       |                               |           |                        |                    |                         |                  |                    | заробітної плати   | в тому числі заробітної плати |
| 1       | 2                          | 3                                     | 4                             | 5         | 6                      | 7                  | 8                       | 9                | 10                 | 11   | 12                            |
| 1       | УПС 1-2                    | Влаштування внутрішніх мереж опалення | 100м2 загальної площі об'єкта | 85,762    | 27473<br>6868          | 1374<br>458        | 235617<br>6             | 589044           | 117809<br>39270    | 62<br>4  | 5307<br>339                   |

|   |         |  |                               |        |                      |                   |                |         |                        |                |                     |
|---|---------|--|-------------------------------|--------|----------------------|-------------------|----------------|---------|------------------------|----------------|---------------------|
| 2   | УПС 2-2 | Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування        | 100м2 загальної площі об'єкта | 85,762 | <u>6175</u><br>1029  | <u>309</u><br>103 | 529549         | 88258   | <u>26477</u><br>8826   | <u>9</u><br>1  | <u>795</u><br>76    |
| 3   | УПС 3-2 | Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання | 100м2 загальної площі об'єкта | 85,762 | <u>15786</u><br>3946 | <u>789</u><br>263 | 1353816        | 338454  | <u>67691</u><br>22564  | <u>36</u><br>2 | <u>3049</u><br>195  |
| 4   | УПС 4-2 | Влаштування внутрішніх мереж каналізації                         | 100м2 загальної площі об'єкта | 85,762 | <u>8196</u><br>2049  | <u>410</u><br>137 | 702913         | 175728  | <u>35146</u><br>11715  | <u>18</u><br>1 | <u>1583</u><br>101  |
| 5   | УПС 5-2 | Влаштування внутрішніх мереж газопостачання                      | 100м2 загальної площі об'єкта | 0      | <u>0</u><br>0        | <u>0</u><br>0     | 0              | 0       | <u>0</u><br>0          | <u>0</u><br>0  | <u>0</u><br>0       |
| <i>Разом прямі витрати , грн.</i>                     |         |  |                               |        |                      |                   | 4942454        | 1191484 | <u>247123</u><br>82374 |                | <u>10734</u><br>710 |
| в тому числі  |         |  |                               |        |                      |                   |                |         |                        |                |                     |
| вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.       |         |  |                               |        |                      |                   | 3503847        |         |                        |                |                     |
| всього заробітна плата                                |         |  |                               |        |                      |                   | 1273859        |         |                        |                |                     |
| <i>Загальновиробничі витрати разом, грн.</i>          |         |  |                               |        |                      |                   | 643574         |         |                        |                |                     |
| у тому числі:   |         |  |                               |        |                      |                   |                |         |                        |                |                     |
| трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год |         |  |                               |        |                      | Коеф.             |                |         |                        |                |                     |
| заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.   |         |  |                               |        | 0,105                |                   | 1202           |         |                        |                |                     |
| відрахування на соціальні заходи                      |         |  |                               |        | 172,04               |                   | 206731         |         |                        |                |                     |
|   |         |  |                               |        | 0,2278               |                   | 337278         |         |                        |                |                     |
| решта статей у загальновиробничих витратах            |         |  |                               |        | 8,7                  |                   | 99565          |         |                        |                |                     |
| <b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>         |         |  |                               |        |                      |                   | <b>5586027</b> |         |                        |                |                     |
| <b>кошторисна трудомісткість, люд-год</b>             |         |  |                               |        |                      |                   | <b>12646</b>   |         |                        |                |                     |
| <b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>               |         |  |                               |        |                      |                   | <b>1480589</b> |         |                        |                |                     |

Склав: Маняк Д.Л.  
Перевірла: Гусарова Л.В.

Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у м. Вінниця

(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03**

на загальнобудівельні роботи багатоповерхового житлового будинку з монолітного залізобетону у м. Вінниця

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

|                            |      |             |
|----------------------------|------|-------------|
| Кошторисна вартість        | 7500 | тис.грн.    |
| Кошторисна трудомісткість  | 30   | тис люд.год |
| Кошторисна заробітна плата | 3581 | тис.грн.    |
| Середній розряд робіт      | 5,5  | розряд      |

Складений в поточних цінах станом на "15" квітня 2024 р.

| № ч. ч. | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниці, грн. |                    | Загальна вартість, грн. |                  |                    | Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин |                               |
|---------|----------------------------|-----------------------------|----------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|--|-------------------------------|
|         |                            |                             |                |           | всього                 | експлуатації машин | всього                  | заробітної плати | експлуатації машин | тих, що обслуговують машини  |                               |
|         |                            |                             |                |           |                        |                    |                         |                  |                    | заробітної плати   | в тому числі заробітної плати |
| 1       | 2                          | 3                           | 4              | 5         | 6                      | 7                  | 8                       | 9                | 10                 | 11   | 12                            |
|         |                            |                             |                |           |                        |                    |                         |                  |                    |  |                               |

|   |         |  |                               |            |                               |                     |               |             |                         |                  |                      |
|---|---------|--|-------------------------------|------------|-------------------------------|---------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|----------------------|
| 1 | УПЕ 1-2 | Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення | 100м2 загальної площі об'єкта | 85,76<br>2 | <u>4136</u><br>0<br>2171<br>4 | <u>2068</u><br>1448 | 354713<br>5   | 1862<br>246 | <u>177357</u><br>124150 | <u>190</u><br>12 | <u>16335</u><br>1052 |
| 2 | УПЕ 2-2 | Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури     | 100м2 загальної площі об'єкта | 85,76<br>2 | <u>7718</u><br>1351           | <u>154</u><br>108   | 661936        | 1158<br>39  | <u>13239</u><br>9267    | <u>12</u><br>1   | <u>1016</u><br>79    |
| 3 | УПЕ 3-2 | Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)              | 100м2 загальної площі об'єкта | 85,76<br>2 | <u>1014</u><br>4<br>5326      | <u>507</u><br>355   | 869973        | 4567<br>36  | <u>43499</u><br>30449   | <u>47</u><br>3   | <u>4006</u><br>258   |
| 4 | УПЕ 4-2 | Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження       | 100м2 загальної площі об'єкта | 85,76<br>2 | <u>1095</u><br>3<br>5750      | <u>548</u><br>383   | 939318        | 4931<br>42  | <u>46966</u><br>32876   | <u>50</u><br>3   | <u>4326</u><br>279   |
|   |         | <i>Разом прями витрати , грн.</i>                                  |                               |            |                               |                     | 601836<br>2   | 2927<br>963 | <u>281060</u><br>196742 |                  | <u>25684</u><br>1667 |
|   |         | в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.       |                               |            |                               |                     | 280933<br>9   |             |                         |                  |                      |
|   |         | всього заробітна плата   |                               |            |                               |                     | 312470<br>5   |             |                         |                  |                      |
|   |         | <i>Загальновиробничі витрати разом, грн.</i>                       |                               | Коеф       |                               |                     | 148172<br>7   |             |                         |                  |                      |
|   |         | у тому числі:  |                               |            |                               |                     |               |             |                         |                  |                      |
|   |         | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год              |                               | 0,097      |                               |                     | 2653          |             |                         |                  |                      |
|   |         | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.                |                               | 172,0<br>4 |                               |                     | 456433        |             |                         |                  |                      |
|   |         | відрахування на соціальні заходи , грн.                            |                               | 0,227<br>8 |                               |                     | 815783        |             |                         |                  |                      |
|   |         | решта статей у загальновиробничих витратах, грн.                   |                               | 7,66       |                               |                     | 209510<br>9   |             |                         |                  |                      |
|   |         | <b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>                      |                               |            |                               |                     | <b>750008</b> |             |                         |                  |                      |
|   |         | <b>кошторисна трудомісткість, люд-год</b>                          |                               |            |                               |                     | <b>30004</b>  |             |                         |                  |                      |
|   |         | <b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>                            |                               |            |                               |                     | <b>358113</b> |             |                         |                  |                      |
|   |         |  |                               |            |                               |                     | <b>8</b>      |             |                         |                  |                      |

Склав: Маняк Д.Л.  
Перевірила: Гусарова Л.В.

Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у м. Вінниця

*(найменування об'єкта будівництва)*

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04**

на загальнобудівельні роботи багатоповерхового житлового будинку з монолітного залізобетону у м. Вінниця

*(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)*

|                            |     |              |
|----------------------------|-----|--------------|
| Кошторисна вартість        | 692 | тис.гр<br>н. |
| Кошторисна трудомісткість  | 3   | тис<br>люд.г |
| Кошторисна заробітна плата | 353 | тис.гр<br>н. |
| Середній розряд робіт      | 4,5 | розряд       |

Складений в поточних цінах станом на "15" квітня 2024 р.

| № ч.ч. | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат        | Одиниця виміру                | Кількість | Вартість одиниці, грн. |                    | Загальна вартість, грн. |                  |                    | Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин |                               |
|--------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|--|-------------------------------|
|        |                            |                                    |                               |           | всього                 | експлуатації машин | всього                  | заробітної плати | експлуатації машин | тих, що обслуговують машини  |                               |
|        |                            |                                    |                               |           |                        |                    |                         |                  |                    | заробітної плати   | в тому числі заробітної плати |
| 1      | УПМП 1-3                   | Монтаж технологічного устаткування | 100м2 загальної площі об'єкта | 85,762    | 6482<br>2628           | 2102<br>1051       | 5559<br>21              | 22537<br>3       | 180299<br>90149    | 23<br>9  | 201<br>2<br>771               |

|   |          |   |                               |       |               |               |                    |            |                        |               |                        |
|---|----------|---|-------------------------------|-------|---------------|---------------|--------------------|------------|------------------------|---------------|------------------------|
| 2 | УПМП 2-3 | Монтаж виробничого устаткування                       | 100м2 загальної площі об'єкта | 0     | $\frac{0}{0}$ | $\frac{0}{0}$ | 0                  | 0          | $\frac{0}{0}$          | $\frac{0}{0}$ | $\frac{0}{0}$          |
|   |          | <i>Разом прями витрати , грн.</i>                     |                               |       |               |               | 5559<br>21         | 22537<br>3 | <u>180299</u><br>90149 |               | <u>201</u><br>2<br>771 |
|   |          | в тому числі  |                               |       |               |               |                    |            |                        |               |                        |
|   |          | вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.       |                               |       |               |               | 1502<br>49<br>3155 |            |                        |               |                        |
|   |          | всього заробітна плата                                |                               |       |               |               | 23                 |            |                        |               |                        |
|   |          | <i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>         |                               |       |               |               | 1356               |            |                        |               |                        |
|   |          | <i>у тому числі:</i>                                  |                               |       |               |               | 49                 |            |                        |               |                        |
|   |          | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год |                               | Коеф. |               |               |                    |            |                        |               |                        |
|   |          |   |                               |       | 0,079         |               | 220                |            |                        |               |                        |
|   |          | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.   |                               |       | 172,04        |               | 3782               |            |                        |               |                        |
|   |          | відрахування на соціальні заходи                      |                               |       | 0,2278        |               | 1                  |            |                        |               |                        |
|   |          |   |                               |       |               |               | 8049               |            |                        |               |                        |
|   |          | решта статей у загальновиробничих витратах, грн.      |                               |       | 6,23          |               | 2                  |            |                        |               |                        |
|   |          |   |                               |       |               |               | 1733               |            |                        |               |                        |
|   |          |   |                               |       |               |               | 7                  |            |                        |               |                        |
|   |          | <b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>         |                               |       |               |               | <b>6915</b>        |            |                        |               |                        |
|   |          | <b>Кошторисна трудомісткість, люд-год</b>             |                               |       |               |               | <b>70</b>          |            |                        |               |                        |
|   |          | <b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>               |                               |       |               |               | <b>3003</b>        |            |                        |               |                        |
|   |          |   |                               |       |               |               | <b>3533</b>        |            |                        |               |                        |
|   |          |   |                               |       |               |               | <b>44</b>          |            |                        |               |                        |

Склав: Маняк Д.Л.

Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у м. Вінниця  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05**  
**14-поверхового житлового будинку**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн. 1396  
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 8,9  
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 1092

Складений в поточних цінах станом на "15" квітня 2024 р.

| № ч.ч.   | Обґрунтування (шифр норм) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру                 | Кількість    | Вартість одиниці, грн | Загальна вартість, грн | Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год. |        |
|--|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------|-----------------------|------------------------|--|--------|
|  |                           |                             |                                |              |                       |                        | на одиницю   | всього |
| 1  | 2                         | 3                           | 4                              | 5            | 6                     | 7                      | 8  | 9      |
| 1  | УПМП 3-2                  | Пусконаладжувальні роботи   | 100 м2 загальної площі об'єкта | 85,762       | <u>11302</u>          | 969263                 | 96   | 8214   |
| <i>Разом прями витрати</i>                           |                           |                             |                                |              |                       | 969263                 |  |        |
| <i>в тому числі</i>                                  |                           |                             |                                |              |                       |                        |  |        |
| <i>Заробітна плата</i>                               |                           |                             |                                |              |                       | 969263                 |  |        |
| <i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>        |                           |                             |                                | <i>Коеф.</i> |                       | 427112                 |  |        |
| <i>у тому числі:</i>                                 |                           |                             |                                |              |                       |                        |  |        |
| <i>Трудомісткість у загальновиробничих витратах</i>  |                           |                             |                                | 0,087        |                       | 715                    |  |        |
| <i>Заробітна плата у загальновиробничих витратах</i> |                           |                             |                                | 172,04       |                       | 122944                 |  |        |
| <i>Відрахування на соціальні заходи</i>              |                           |                             |                                | 0,2278       |                       | 248805                 |  |        |
| <i>Решта статей у загальновиробничих витратах</i>    |                           |                             |                                | 6,74         |                       | 55363                  |  |        |
| <b>Всього по кошторису</b>                           |                           |                             |                                |              |                       | <b>1396375</b>         |  |        |
| <b>Кошторисна трудомісткість</b>                     |                           |                             |                                |              |                       | <b>8929</b>            |  |        |

Кошторисна заробітна плата

1092207

Склав: Маняк Д.Л.  
Перевірла: Гусарова Л.В.

Форма № 3

Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у м. Вінниця  
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05  
14-поверхового житлового будинку

Кошторисна вартість, тис.грн. 1396  
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 8,9  
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 1092

Складений в поточних цінах станом на "15" квітня 2024 р.

| № ч.ч.   | Обґрунтування (шифр норм) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру                 | Кількість    | Вартість одиниці, грн | Загальна вартість, грн | Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год. |        |
|--|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------|-----------------------|------------------------|--|--------|
|  |                           |                             |                                |              |                       |                        | на одиницю   | всього |
| 1  | 2                         | 3                           | 4                              | 5            | 6                     | 7                      | 8  | 9      |
| 1  | УПМП 3-2                  | Пусконалагоджувальні роботи | 100 м2 загальної площі об'єкта | 85,762       | 11302                 | 969263                 | 96   | 8214   |
| <i>Разом прями витрати</i>                           |                           |                             |                                |              |                       | 969263                 |  |        |
| <i>в тому числі</i>                                  |                           |                             |                                |              |                       |                        |  |        |
| <i>Заробітна плата</i>                               |                           |                             |                                |              |                       | 969263                 |  |        |
| <i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>        |                           |                             |                                | <i>Коеф.</i> |                       | 427112                 |  |        |
| <i>у тому числі:</i>                                 |                           |                             |                                |              |                       |                        |  |        |
| <i>Трудомісткість у загальновиробничих витратах</i>  |                           |                             |                                | 0,087        |                       | 715                    |  |        |
| <i>Заробітна плата у загальновиробничих витратах</i> |                           |                             |                                | 172,04       |                       | 122944                 |  |        |

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

124

|  |        |                |
|--|--------|----------------|
| Відрахування на соціальні заходи             | 0,2278 | 248805         |
| Решта статей у загальноновиробничих витратах | 6,74   | 55363          |
| <b>Всього по кошторису</b>                   |        | <b>1396375</b> |
| <b>Кошторисна трудомісткість</b>             |        | <b>8929</b>    |
| <b>Кошторисна заробітна плата</b>            |        | <b>1092207</b> |

Склав: Маняк Д.Л.  
Перевірла: Гусарова Л.В.

**14-поверхового житлового будинку**

(від устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 2473,2 тис. грн.  
Складений в поточних цінах станом на "15" квітня 2024 р.

| № ч.ч. | Шифр і номер позиції нормативу | Найменування устаткування, меблів та інвентарю | Кількість                       | Кількість | Вартість одиниці, грн. | Загальна вартість, грн. |
|--------|--------------------------------|--|---------------------------------|-----------|------------------------|-------------------------|
| 1      | 2                              | 3  | 4                               | 5         | 6                      | 7                       |
| 1      | УПО 1-3                        | Технологічне устаткування                      | 100м2 загальної площі об'єкта   | 85,762    | 20876                  | 1790379                 |
| 2      | УПО 2-3                        | Виробниче устаткування                         | 100м2 загальної площі об'єкта   | 0         | 0                      | 0                       |
| 3      | УПО 3-3                        | Технічні засоби інформаційних технологій       | 100м2 загальної площі об'єкта   | 85,762    | 4763                   | 408509                  |
| 4      | УПО 4-3                        | Меблі  | 100м2 (загальної площі об'єкта) | 85,762    | 2109                   | 180846                  |
|        |                                | Разом, грн.                                    |                                 |           |                        | 2379734                 |
|        |                                | Транспортні витрати на устаткування (3%)       |                                 |           |                        | 71392                   |
|        |                                | Заготівельно-складські витрати (0,9%)          |                                 |           |                        | 22060                   |
|        |                                | <b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>        |                                 |           |                        | <b>2473186</b>          |

Склав: Маняк Д.Л.  
Перевірла: Гусарова Л.В.

Форма № 2

Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у  
м. Вінниця  
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06

14-поверхового житлового будинку

(вид устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість

2473,2

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "15" квітня 2024 р.

| № ч.ч. | Шифр і номер позиції нормативу | Найменування устаткування, меблів та інвентарю | Кількість                       | Кількість | Вартість одиниці, грн. | Загальна вартість, грн. |
|--------|--------------------------------|--|---------------------------------|-----------|------------------------|-------------------------|
| 1      | 2                              | 3  | 4                               | 5         | 6                      | 7                       |
| 1      | УПО 1-3                        | Технологічне устаткування                      | 100м2 загальної площі об'єкта   | 85,762    | 20876                  | 1790379                 |
| 2      | УПО 2-3                        | Виробниче устаткування                         | 100м2 загальної площі об'єкта   | 0         | 0                      | 0                       |
| 3      | УПО 3-3                        | Технічні засоби інформаційних технологій       | 100м2 загальної площі об'єкта   | 85,762    | 4763                   | 408509                  |
| 4      | УПО 4-3                        | Меблі  | 100м2 (загальної площі об'єкта) | 85,762    | 2109                   | 180846                  |
|        |                                | Разом, грн.                                    |                                 |           |                        | 2379734                 |
|        |                                | Транспортні витрати на устаткування (3%)       |                                 |           |                        | 71392                   |
|        |                                | Заготівельно-складські витрати (0,9%)          |                                 |           |                        | 22060                   |
|        |                                | <b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>        |                                 |           |                        | <b>2473186</b>          |

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

126

Склав: Маняк Д.Л.  
Перевірила: Гусарова Л.В.

Вимірник одиничної вартості 1 кв.м  
Загальна площа об'єкта 8576,2 кв.м  
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта 10340 грн. /кв.м

Складений в поточних цінах станом на "15" квітня 2024 р.

| № ч.ч. | Номери кошторисів і кошторисних розрахунків | Найменування робіт і витрат                 | Кошторисна вартість, тис.грн. |                                   |              | Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год | Кошторисна заробітна плата тис.грн. | Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта |
|--------|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|--|-------------------------------------|---|
|        |   |   | будівельних робіт             | устаткування, меблів та інвентарю | Всього       |  |                                     |   |
| 1      | 2   | 3   | 4                             | 5                                 | 6            | 7                                      | 8                                   | 9                                       |
| 1      | 2-1-1                                       | Загальнобудівельні роботи                   | 71035                         |                                   | 71035        | 220                                    | 26025                               | 8283                                    |
| 2      | 2-1-2                                       | Внутрішні санітарно-технічні роботи         | 5586                          |                                   | 5586         | 13                                     | 1481                                | 651                                     |
| 3      | 2-1-3                                       | Внутрішні електромонтажні роботи            | 7500                          |                                   | 7500         | 30                                     | 3581                                | 875                                     |
| 4      | 2-1-4                                       | Монтаж устаткування                         | 692                           |                                   | 692          | 3                                      | 353                                 | 81                                      |
| 5      | 2-1-5                                       | Пусконаладжувальні роботи                   | 1396                          |                                   | 1396         | 9                                      | 1092                                | 163                                     |
| 6      | 2-1-6                                       | Придбання устаткування, меблів та інвентарю |                               | 2473                              | 2473         |  |                                     | 288                                     |
|        |   | <b>Всього по кошторису</b>                  | <b>86209</b>                  | <b>2473</b>                       | <b>88682</b> | <b>275</b>                             | <b>32532</b>                        | <b>10340</b>                            |

Склав: Маняк Д.Л.  
Перевірила: Гусарова Л.В.

Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у м. Вінниця

**РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ**

|  |         |        |  |
|--|---------|--------|--|
| Площа забудови об'єкта, кв.м               | 428,81  |        |  |
| Загальна площа об'єкта, кв.м               | 8576,2  |        |  |
| Загальний обсяг об'єкта, куб.м             | 25728,6 |        |  |
| Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м    | 1500    | 50*30  |  |
|  |         | 50*2 + |  |
| Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п. | 160     | 30*2   |  |

Складений в поточних цінах станом на "15" квітня 2024 р.

|  | Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат                     | Одиниця виміру  | Кількість, обсяг робіт | Вартість одиниці, тис.грн. | Загальна вартість, тис.грн. |
|--|---|-----------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <b>Глава 1. Підготовка території будівництва</b> |   | 100 м2 дільниці |                        |                            |                             |
| 1.1.   | Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум. | - " -           | 15                     | 30,46                      | 456,849                     |
| 1.2.   | Створення геодезичної мережі для будівництва                    | - " -           | 15                     | 0,24                       | 3,639                       |
| 1.3.   | Освоєння і інженерна підготовка території будівництва           | - " -           | 15                     | 15,97                      | 239,543                     |
|  | <b>Разом</b>  |                 |                        |                            | <b>700,030</b>              |

| Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення  |  | 100м2 загальної площі об'єкта |        |         |                     |
|--|--|-------------------------------|--------|---------|---------------------|
| 3.1.   | Адміністративно-побутові приміщення  | - " -                         | 85,762 | 7,28    | 624,1<br>11         |
| 3.2.   | Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії) | - " -                         | 85,762 | 0,000   | 0,000               |
| 3.3.   | Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)           | - " -                         | 85,762 | 1,48    | 127,1<br>34         |
|  |  | <i>Разом</i>                  |        |         | <i>751,2<br/>45</i> |
| Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства  |  |                               |        |         |                     |
| 4.1.   | Трансформаторна підстанція   | об'єкт                        | 1      | 2482,92 | 2048,409            |
| 4.2.   | Лінії електропостачання  | км                            | 0,5    | 1368,06 | 1128,646            |
|  |  | <i>Разом</i>                  |        |         | <i>3177,055</i>     |
| Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку  |  |                               |        |         |                     |
| 5.1.   | Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги  | об'єкт                        | 1      | 932,08  | 2270,500            |
| 5.2.   | Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки                            | об'єкт                        | 1      | 643,50  | 530,891             |
| 5.3.   | Паркінги, автостоянки  | об'єкт                        | 1      | 1339,47 | 1105,063            |
| 5.4.   | Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку                                       | об'єкт                        | 1      | 757,94  | 625,304             |
|  |  | <i>Разом</i>                  |        |         | <i>4531,757</i>     |
| Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання |  |                               |        |         |                     |
| 6.1.   | Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди                           | км                            | 0,8    | 336,50  | 277,613             |
| 6.2.   | Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди  | км                            | 0,8    | 555,39  | 458,197             |
| 6.3.   | Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні                                    | км                            | 0,8    | 915,58  | 755,351             |

|   |                                       |                       |     |            |                      |
|---|---------------------------------------|-----------------------|-----|------------|----------------------|
| 6.4.  | Зовнішні мережі газопостачання        | км                    | 0   | 0,00       | 0,000                |
|   | <i>Разом</i>                          |                       |     |            | <b>1491,<br/>161</b> |
| <b>Глава 7. Благоустрій та озеленення території</b> |                                       |                       |     |            |                      |
| 7.1.  | Огорожа території                     | 100 м.п.<br>периметру | 1,6 | 44,92      | 0,000                |
| 7.2.  | Озеленення та малі архітектурні форми | 100 м2 дільниці       | 15  | 14,59      | 12,03<br>4           |
| 7.3.  | Зовнішнє освітлення                   | 100 м2 дільниці       | 15  | 4,62       | 3,814                |
| 7.4.  | Пішохідні доріжки, тротуари           | об'єкт                | 1   | 741,9<br>4 | 612,0<br>97          |
| 7.5.  | Спортивні та ігрові майданчики        | об'єкт                | 1   | 209,0<br>9 | 172,4<br>98          |
|   | <i>Разом</i>                          |                       |     |            | <b>800,4<br/>43</b>  |

**Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №  
Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у  
м. Вінниця  
(найменування об'єкта будівництва)**

Складений в поточних цінах станом на "15" квітня 2024 р.

| №<br>Ч.ч | Номери<br>кошторисів і<br>кошторисних<br>розрахунків | Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів<br>інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат | Кошторисна вартість, тис. грн. |                                      |                 |                          |
|----------|--|---|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------|--------------------------|
|          |  |   | будівельни<br>х робіт          | устаткування, меблів та<br>інвентарю | інших<br>витрат | загальн<br>а<br>вартість |
| 1        | 2  | 3   | 4                              | 5                                    | 6               | 7                        |
|          |  | <b>Глава 1</b>  |                                |                                      |                 |                          |
|          |  | <b>Підготовка території будівництва</b>   |                                |                                      |                 |                          |
|          | КНУ п.3.32   | Відведення земельної ділянки  | 0                              | 0                                    | 457             | 457                      |
|          | КНУ п.3.32   | Створення геодезичної мережі для будівництва  |                                |                                      | 4               | 4                        |
|          | КНУ п.3.32   | Інженерна підготовка території  | 240                            | 0                                    | 0               | 240                      |
|          |  | <i>Разом по главі 1</i>   | <b>240</b>                     | <b>0</b>                             | <b>460</b>      | <b>700</b>               |
|          |  | <b>Глава 2</b>  |                                |                                      |                 |                          |
|          | КНУ п.3.33   | <b>Об'єкти основного призначення</b>  |                                |                                      |                 |                          |
|          | № 02-01  | Багатоповерховий житловий будинок з монолітного залізобетону у м. Вінниця                                       | 86209                          | 2473                                 |                 | 88682                    |
|          |  | <i>Разом по главі 2</i>   | <b>86209</b>                   | <b>2473</b>                          | <b>0</b>        | <b>88682</b>             |
|          |  | <b>Глава 3</b>  |                                |                                      |                 |                          |
|          |  | <b>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</b>   |                                |                                      |                 |                          |
|          | КНУ п.3.34   | Адміністративно-побутові приміщення   | 405,7                          | 218,4                                |                 | 624,1                    |
|          | КНУ п.3.34   | Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)                          | 0,0                            | 0,0                                  |                 | 0,0                      |
|          | КНУ п.3.34   | Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттезбиральник тощо)                                    | 82,6                           | 44,5                                 |                 | 127,1                    |
|          |  | <i>Разом по главі 3</i>   | <b>488,3</b>                   | <b>262,9</b>                         |                 | <b>751,2</b>             |

| Глава 4   |  |                |               |              |                |
|---|--|----------------|---------------|--------------|----------------|
| Об'єкти енергетичного господарства  |  |                |               |              |                |
| КНУ п.3.35  | Трансформаторна підстанція                                   | 819            | 1229          |              | 2048           |
| КНУ п.3.35  | Лінії електропостачання                                      | 451            | 677           |              | 1129           |
|   | <b>Разом по главі 4</b>                                      | <b>1588,5</b>  | <b>1588,5</b> |              | <b>3177</b>    |
| Глава 5   |  |                |               |              |                |
| Об'єкти транспортного господарства і зв'язку  |  |                |               |              |                |
| КНУ п.3.35  | Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку             | 550,3          | 75,0          |              | 625            |
| КНУ п.3.35  | Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги                    | 1998,0         | 272,5         |              | 2270           |
| КНУ п.3.35  | Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки  | 0,0            | 0,0           |              | 0              |
| КНУ п.3.35  | Паркінги, автостоянки  | 972,5          | 132,6         |              | 1105           |
|   | <b>Разом по главі 5</b>                                      | <b>3520,8</b>  | <b>480,1</b>  |              | <b>4001</b>    |
| Глава 6   |  |                |               |              |                |
| Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання |  |                |               |              |                |
| КНУ п.3.35  | Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди | 152,7          | 124,9         |              | 277,61         |
| КНУ п.3.35  | Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди                  | 252,0          | 206,2         |              | 458,20         |
| КНУ п.3.35  | Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні          | 415,4          | 339,9         |              | 755,4          |
| КНУ п.3.35  | Зовнішні мережі газопостачання                               | 0,0            | 0,0           |              | 0,0            |
|   | <b>Разом по главі 6</b>                                      | <b>820,1</b>   | <b>671,0</b>  |              | <b>1491,16</b> |
| Глава 7   |  |                |               |              |                |
| Благоустрій та озеленення території   |  |                |               |              |                |
| КНУ п.3.35  | Огорожа території  | 0,0            |               |              | 0,0            |
| КНУ п.3.35  | Озеленення та малі архітектурні форми                        | 12,0           |               |              | 12,0           |
| КНУ п.3.35  | Зовнішнє освітлення  | 3,8            |               |              | 3,8            |
| КНУ п.3.35  | Пішохідні доріжки, тротуари                                  | 612,1          |               |              | 612,1          |
| КНУ п.3.35  | Спортивні та ігрові майданчики                               | 0,0            |               |              | 0,0            |
|   | <b>Разом по главі 7</b>                                      | <b>627,9</b>   |               |              | <b>628</b>     |
|   | <b>Разом по главах 1-7</b>                                   | <b>93494,0</b> | <b>5475,8</b> | <b>460,5</b> | <b>99430</b>   |

|  |                      |   |                |             |             |
|--|----------------------|---|----------------|-------------|-------------|
|  |                      | <b>Глава 8</b>  |                |             |             |
|  | КНУ п.3.36           | <b>Тимчасові будівлі і споруди</b>  |                |             |             |
|  | КНУ п.4.18-4.21      | Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення | 888            |             | 888         |
|  |                      | <i>Разом по главі 8</i>   | <b>888</b>     |             | <b>888</b>  |
|  |                      | <i>Разом по главах 1-8</i>  | <b>94382,2</b> | <b>5476</b> | <b>460</b>  |
|  |                      | <b>Глава 9</b>  |                |             |             |
|  |                      | <b>Кошти на інші роботи та витрати</b>  |                |             |             |
|  | КНУ п.4.25, дод. 22  | Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період   | 471,9          |             | 472         |
|  | КНУ п.3.37 4.27-4.31 | Інші витрати  |                | 552         | 552         |
|  |                      | <i>Разом по главі 9</i>   | <b>472</b>     |             | <b>552</b>  |
|  |                      | <i>Разом по главах 1-9</i>  | <b>94854,1</b> | <b>5476</b> | <b>1012</b> |
|  |                      | <b>Глава 10</b>   |                |             |             |
|  | КНУ п.3.38           | <b>Утримання служби замовника та інжинірингові послуги</b>  |                |             |             |
|  | КНУ п.4.32           | Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)   |                | 2534        | 2534        |
|  | КНУ п.4.32           | Витрати замовника з проведення тендерів   |                | 203         | 203         |
|  | КНУ п.4.32           | Формування страхового фонду документації  |                | 57          | 57          |
|  |                      | <i>Разом по главі 10</i>  |                | <b>2793</b> | <b>2793</b> |
|  |                      | <b>Глава 11</b>   |                |             |             |
|  |                      | <b>Підготовка експлуатаційних кадрів</b>  |                |             |             |
|  | КНУ п.3.38           | Підготовка експлуатаційних кадрів   |                | 0           | 0           |
|  |                      | <i>Разом по главі 11</i>  |                | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
|  | КНУ п.3.38           | <b>Глава 12</b>   |                |             |             |
|  |                      | <b>Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд</b>                               |                |             |             |
|  | КНУ п.4.34           | Вартість проектно-вишукувальних робіт   |                | 3604        | 3604        |
|  | КНУ п.4.34           | Вартість експертизи проектної документації  |                | 116         | 116         |

|  |                       |  |                  |              |                     |               |
|--|-----------------------|--|------------------|--------------|---------------------|---------------|
|  | КНУ п.4.35            | Кошти на здійснення авторського нагляду                                      |                  |              | 101                 | 101           |
|  |                       | <i>Разом по главі 12</i>   |                  |              | <b>3822</b>         | <b>3822</b>   |
|  |                       | <b>Разом по главах 1-12</b>  | <b>94854</b>     | <b>5476</b>  | <b>7627</b>         | <b>107957</b> |
|  |                       |  | 0,88             | 0,05         | 0,07                | 1,000         |
|  | КНУ п.4.38,<br>дод.25 | Кошторисний прибуток (П)   | 7588             |              |                     | 7588          |
|  | КНУ п.4.39,<br>дод.27 | Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)       |                  |              | 1897                | 1897          |
|  | КНУ п.4.40,<br>дод.28 | Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)                     | 2371             | 137          | 191                 | 2699          |
|  | КНУ п.4.41            | Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І) | 30543            | 1763         |                     | 32306         |
|  |                       | <b>РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)</b>                                      | <b>135357</b>    | <b>7376</b>  | <b>9715</b>         | <b>152447</b> |
|  |                       | Податок на додану вартість   |                  |              | 30489               | 30489         |
|  |                       | <b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>                           | будів.<br>роботи | устаткування | інші<br>витрат<br>и |               |
|  |                       |  | <b>135357</b>    |              | <b>7376</b>         | <b>40204</b>  |
|  | КНУ п.3.39            | Зворотні суми  |                  |              |                     | 133           |
|  |                       |  | 0,740            | 0,040        | 0,220               | 1             |

Керівник проектної організації

Головний інженер проекту \_\_\_\_\_  
(Головний архітектор проекту) [підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник \_\_\_\_\_ відділу \_\_\_\_\_  
(найменування) [підпис (ініціали, прізвище)]

## 7 Висновок

У даному дипломному проекті були розглянуті та вирішені різноманітні аспекти будівництва об'єкта, що відповідає вимогам сучасного будівництва.

Архітектурно-планувальна частина проекту відображає не лише естетичні аспекти об'єкта, а й його функціональні можливості та відповідність вимогам замовника. Будівельні конструкції та фундаментна частина детально розроблені з урахуванням навантажень та властивостей матеріалів, що гарантує надійність та довговічність споруди. Технологія та організація будівництва визначають оптимальні методи та послідовність робіт з метою ефективного використання ресурсів та забезпечення вчасного завершення проекту. Системи охорони праці враховують ризики та небезпеки на будівельному майданчику, забезпечуючи безпеку працівників та місцевого населення. Економічна частина проекту включає в себе розрахунок вартості будівництва, що дозволяє здійснити обґрунтоване фінансове планування та контроль за витратами.

У висновку можна відзначити, що дипломний проект є комплексним дослідженням, яке об'єднує теоретичні знання з практичними навичками у сфері будівництва. Результати дослідження та розробки, представлені у цьому проекті, можуть бути використані в реальній практиці для реалізації будівельних проектів з урахуванням сучасних вимог до якості, безпеки та ефективності.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 135  |

## 8. Список використаної джерел

1. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2012 [Чинний від 2012-07-01]. - К: Мінрегіон України, 2012. –26 с. – (Національні стандарти України).
2. Основні вимоги до проектної та робочої документації: ДСТУ Б А.2.4-4:2009 [Чинний від 2010-01-01]. - К: Мінрегіонбуд України, 2009. – 66 с. – (Національні стандарти України).
3. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень: ДСТУ Б А.2.4-7:2009 [Чинний від 2010-01-01]. - К: Мінрегіонбуд України, 2009. – 71 с. – (Національні стандарти України).
4. ГОСТ 2.105-95 Єдина система конструкторської документації. Загальні вимоги до текстових документів
5. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції», К.: Мінбуд України, 2009. – 92 с.
6. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону», К.: Мінбуд України, 2010. – 166 с.
7. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. Введ. з 1 січня 2007 р. на заміну розділу 10 СНиП 2.01.07-85. К.: Мінбуд України, 2006. – 10 с.
8. ДБН В.1.2-:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. Введ. з 1 січня 2007 р. на заміну СНиП 2.01.07-85 (крім розділу 10). К.: Мінбуд України, 2006. – 71 с.
9. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель. Державні будівельні норми. Введ. з 1 січня 2006 р. на заміну СНиП II-3-79. К.: Мінбуд України, 2007. – 71 с.
10. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. ДБН В.2.5-28-2006. [Чинний від 1 жовтня 2006 р.]. – К.:Мінбуд України, 1996. – 62 с.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 136  |

11. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ: ДБН В.1.2-14-2009 [Чинний від 2009-12-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 2009. – 30 с. – (Національні стандарти України).
12. Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10-2009. - [Чинний від 2009-07-01]. – К.: Мінбуд України, 2009. – 105 с. – (Національні стандарти України).
13. Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10-2009. Зміна 1 - [Чинний від 2011-07-01]. – К.: Мінбуд України, 2011. – 55 с. – (Національні стандарти України).
14. Дудар І.Н. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт зі зведення надземної частини будівель та споруд. Довідник. / Дудар І.Н., Потапова Т.Е., Прилипко Т.В. – Вінниця.: ВНТУ, 2005. –137 с.
15. Конструкції з цегли та блоків: ДБН Д.2.2-8-99 Держбуд України, Київ – 2000р. –35с. 170 Зм. Кільк. Аркуш № док. Підпис Дата Арк.08-08.БДР.003.00.000 ПЗ
16. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві: ДБН Г.1-4-95 [Чинний від 1996-01-01]. – К: Держкоммістобудування України, 1997.- 72 с. – (Національні стандарти України).
17. «Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструменти» ДБН Г.1-5-96. [Чинний від 2 січня 1996 р.]. – К.:Мінбуд України, 2011. – 98 с.
18. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні і залізобетонні конструкції монолітні. Бетонні роботи. Збірник 6: ДСТУ Б Д.2.2-3:2008 [Чинний від 2008-08-01]. – К: Мінрегіонбуд України, 2008. – 15 с. – (Національні стандарти України).

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 137  |

19. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів: ДБН Д.2.7-2000 [Чинний від 2001-01-01]. – К., Держбуд України, 2001. - 239 с. – (Національні стандарти України).
20. Сердюк В.Р., Ровенчак Т.Г. Розробка проекту виконання робіт для будівельного об'єкта. Навчальний посібник.-Вінниця:ВДТУ,2002.-114с.
21. Організація будівельного виробництва ДБН А.3.1-5-2007.
22. Система стандартизації і нормування у будівництві: ДБН А.1.1-1-93 [Чинний від 1993-01-07]. - К: Мінбудархітектури України, 1993. – 15 с. – (Національні стандарти України).
23. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. ДБН А.3.2-2-2009. [Чинний від 1 травня 2012 р.]. – К.:Мінбуд України, 2012. – 74 с.
24. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042 - 99 [Чинний від 1999-12-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 1999. - 9с.
25. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.7-2002 [Чинний від 2003-01-05]. – К., Держбуд України, 2003. - 42с. – (Національні стандарти України).
26. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037 - 99 [Чинний від 1999-12-01]. – К., МОЗ України, 1999. - 15с.
27. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації: ДСН 3.3.6.039 - 99 [Чинний від 1999-12-01]. – К., МОЗ України, 2000. - 38с.

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
|      |        |      |        |        |      |  |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  | 138  |