

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою  
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

---

**Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи  
бакалавра

---

на тему: **Двоповерховий таунхаус у місті Полтава**

Виконав: студент 4 курсу, групи 401БП  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна  
інженерія»

Надточій Дмитро Юрійович

Керівник: д.т.н., проф. Головка С.І.

Зав. кафедри: д.т.н., проф. Семко О.В.

Полтава - 2025 року

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| <b>ВСТУП</b> .....   | 6  |
| <b>РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА І ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА</b> .....                         | 7  |
| <b>1.1. Вимоги до будівлі</b> .....  | 7  |
| <b>1.2 Об'ємно-планувальне рішення</b> .....   | 8  |
| <b>1.3 Конструктивне рішення будівлі</b> .....   | 8  |
| <b>1.4 Теплотехнічний розрахунок</b> .....   | 12 |
| <b>1.5 Інженерна підготовка території</b> .....  | 14 |
| <b>1.5.1. Загальні положення</b> .....   | 14 |
| <b>1.5.2. Архітектурно-планувальне рішення</b> .....   | 15 |
| <b>1.5.3. Заходи з інженерної підготовки та захисту території</b> ....                       | 15 |
| <b>1.5.4. Данні про клімат міста будівництва</b> .....                                       | 16 |
| <b>1.5.4.1. Шкала температур</b> .....   | 16 |
| <b>1.5.4.2. Зміна середньомісячної температури зовнішнього повітря на протязі року</b> ..... | 18 |
| <b>1.5.4.3. Зміна пружності водяної пари зовнішнього повітря на протязі року</b> .....       | 19 |
| <b>1.5.5. Роза вітрів міста будівництва</b> .....  | 19 |
| <b>1.5.5.1. Роза вітрів за повторюваністю</b> .....  | 19 |
| <b>1.5.5.2. Роза вітрів за швидкістю вітру</b> .....   | 20 |
| <b>РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА</b> ...                                      | 21 |
| <b>2.1. Розрахунок плити перекриття</b> .....  | 21 |
| <b>2.1.1. Статичний розрахунок</b> .....   | 21 |
| <b>2.1.2 Підбір площі поздовжньої робочої арматури.</b> .....                                | 23 |
| <b>2.1.3 Розрахунок плити за похилим перерізом.</b> .....                                    | 26 |
| <b>2.1.4.Конструювання плити</b> .....   | 28 |
| <b>2.2 Розрахунок несучої здатності простінку</b> .....                                      | 28 |

|           |      |               |        |      |   |   |      |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|---|---|------|---------|
|           |      |               |        |      | <i>401БП. 9484507. ПЗ</i>                     |   |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |   |   |      |         |
| Розроб.   |      | Надточій Д.Ю. |        |      | <i>Двоповерховий таунхаус у місті Полтава</i> | Літ.  | Арк. | Аркушів |
| Керівник  |      | Головко С.І.  |        |      |   |   | 4    |         |
| Н. Контр. |      | Зигун А.Ю.    |        |      |   | Національний університет «Полтавська політехніка імені Ю.Кндратюка» |      |         |
| Затверд.  |      | Семко О.В.    |        |      |   |   |      |         |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.2.1. Статичний розрахунок .....  | 28        |
| 2.2.2. Конструктивний розрахунок.....  | 31        |
| 2.3 Основи та фундаменти.....  | 34        |
| 2.3.1. Оцінка інженерно-геологічних умов.....  | 34        |
| 2.3.2. Збір навантаження .....   | 35        |
| 2.3.3. Вибір глибини закладення фундаментів неглибокого закладення .....             | 36        |
| 2.3.4. Розрахунок фундаментів неглибокого закладення (переріз II-II) .....           | 38        |
| 2.3.5. Розрахунок фундаментів неглибокого закладення (переріз I-I) .....             | 39        |
| <b>РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА .....</b>                                       | <b>42</b> |
| 3.1. Загальна характеристика об'єкта .....   | 42        |
| 3.2 Вибір методів та механізмів для виконання робіт .....                            | 43        |
| 3.3 Розроблення календарного графіка виконання робіт .....                           | 45        |
| 3.3.1. Розрахунок обсягів основних будівельно-монтажних... і спеціальних робіт ..... | 45        |
| 3.3.2. Визначення трудомісткості робіт .....   | 48        |
| 3.3.3. Визначення потреб в основних конструкціях, виробах і напівфабрикатах .....    | 53        |
| 3.4 Техніко-економічні показники календарного плану будівництва.....                 | 58        |
| <b>ВИСНОВКИ .....</b>  | <b>59</b> |
| <b>ЛІТЕРАТУРА .....</b>  | <b>60</b> |

|           |      |               |        |      |  |   |      |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|--|---|------|---------|
|           |      |               |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ                     |   |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |  |   |      |         |
| Розроб.   |      | Надточій Д.Ю. |        |      | Двоповерховий таунхаус у місті Полтава | Літ.  | Арк. | Аркушів |
| Керівник  |      | Головко С.І.  |        |      |  |   | 5    |         |
| Н. Контр. |      | Зигун А.Ю.    |        |      |  | Національний університет «Полтавська політехніка імені Ю.Кндратюка» |      |         |
| Затверд.  |      | Семко О.В.    |        |      |  |   |      |         |

## ВСТУП

Згідно виданого на кафедрі будівництва та цивільної інженерії завдання потрібно розробити проект двоповерхового таунхаусу у місті Полтава у переліку таких частин: архітектурно-будівельна і планувальна частина; розрахункова частина до складу якої входить розрахунок плити перекриття, розрахунок несучої здатності простінку, теплотехнічний розрахунок і основи та фундаменти; частина з організації будівництва.

Метою цієї роботи є розробка планувальних рішень у відповідності до чинних нормативних документів та з урахуванням науково-технічного прогресу в області будівництва.

|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
|      |      |          |        |      |                    | 6   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |     |

# РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА І ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА

## 1.1. Вимоги до будівлі

а) функціональні, що відображають відповідність розмірів і розташування приміщень призначенню будівлі;

б) технічні, що забезпечують захист приміщень від впливу зовнішнього середовища, а також достатню міцність, стійкість, довговічність і вогнестійкість основних конструкцій будівлі;

в) естетичні, виконання яких створює зовнішність будівлі, її індивідуальність шляхом відповідного підбору будівельних матеріалів, їх високої якості та гармонії зв'язку будівлі з навколишнім середовищем;

г) протипожежні, урахування яких гарантує у разі відповідного підбору конструкцій достатню ступінь вогнестійкості;

д) економічні, що передбачають зменшення витрат праці, матеріалів і скорочення терміну зведення будівлі.

При проектуванні конструкцій будівель необхідно забезпечити їх опір усім перерахованим діям. Ці вимоги забезпечуються міцністю, стійкістю та жорсткістю несучих конструкцій, довговічністю й стабільністю експлуатаційних якостей огорож.

Природне освітлення. Житлові кімнати, кухні, повинні мати безпосереднє природне освітлення. Відношення площі світлових прорізів у всіх кімнатах і кухнях квартир до площі підлоги приміщень не повинно перевищувати 1:5,5, а мінімальне відношення повинно бути не менше ніж 1:8; для мансард, при використанні мансардних вікон 1:10; для сходових кліток 1:8. За розрахункову площу освітлювального отвору приймається площа отвору вікна або заклоїної частини дверей із зовнішнього боку, за винятком площі віконної рами.

Житлові будинки повинні бути обладнані водопроводами, каналізацією, гарячим водопостачанням, центральним опаленням, вентиляцією, електрообладнанням, а в газифікованих районах — газопостачанням.

|      |      |          |        |      |                    |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |                    |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |                    |  |  |  | 7   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 401БП. 9484507. ПЗ |  |  |  |     |

Внутрішнє середовище житлових і громадських приміщень повинно відповідати санітарним вимогам .

### 1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Об'ємно-планувальним рішенням будівлі вважається об'єднання головних і підсобних приміщень в єдину композицію.

Форма будинку в плані - складний прямокутник. Розмір в осях 14,35x12,24. Виходячи з архітектурного рішення, висота поверхів відрізняється: першого – 3м, другого – 2,3-3,4м. Кімнати у квартирах непрохідні. Вхід до будівлі обладнується пристроями захисту від атмосферних опадів.

Горизонтальні переміщення людей здійснюються за допомогою коридорів, вертикальні за допомогою сходових маршів. Ширина сходового маршу – 1 та 2м. У будинку передбачені роздільні ванна кімната та туалет.

Освітлення приміщень вирішено з умов співвідношення площі вікна до площі підлоги.

### 1.3 Конструктивне рішення будівлі

Фундамент – монолітний. Ширина подошви під зовнішні та внутрішні стіни складає 800 мм. Ширина стінки фундаментів під зовнішні та внутрішні стіни складає 680 мм. Максимальна відмітка закладення подошви фундаментів відносно відмітки пілоги складає -2,400, мінімальна – -0,000. Перехід подошви фундаментів від позначки -0,000 до позначки -2,400 виконується уступами довжиною 1,2 м та висотою 0,6м. В місцях виходу фундаменту над рівнем землі він обкладений добре обпаленою цеглою і кам'яними плитами (400x250мм). На межі фундаменту та стіни встановлено облицювальний фризний камінь.

|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
|      |      |          |        |      |                    | 8   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |     |

Гідроізоляція:

- вертикальна – обмазка гарячим бітумом за 2 рази (обробляються поверхні фундаментів);

- горизонтальна – 2 шари рубероїду на бітумі (обробляються поверхня цоколя, підшви фундаменту );

Зовнішні стіни – цегляні, полегшеної кладки товщиною 380 мм. Із зовнішнього боку стіни покладено утеплювач з пінополістирольних плит товщиною 150мм щільністю 25 кг/м<sup>3</sup> та один ряд облицювальної цегли(рис.1.1).

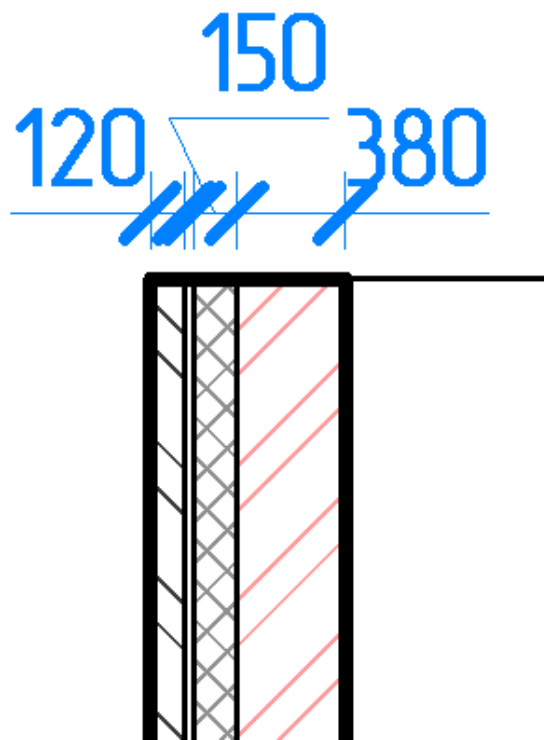


Рис. 1.1 Розріз стіни

Внутрішні стіни - внутрішні несучі стіни цегляні, полегшеної кладки, мають товщину 380 мм, міжкімнатні перегородки цегляні товщиною 120 мм та гіпсокартонні товщиною 120 мм.

|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 9   |

Перекрыття – комбіноване, зі збірних залізобетонних плит та монолітної плити (рис. 1.2).

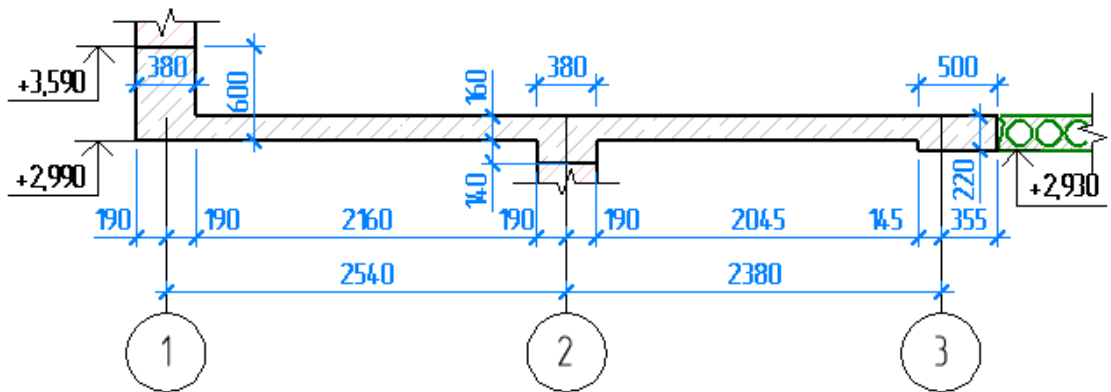


Рис. 1.2 Схема перекрыття

Дах – односкатний, вкритий бітумною черепицею. Каркас виконаний з металевих балок. В конструкції даху вмонтовано два світлових вікна.

Сходові марші – з залізобетонних дрібнорозмірних елементів та монолітного каркасу: ступеней висотою 170 та довжиною 2800 мм, ширина сходового маршу 1 та 2м (рис. 1.3).

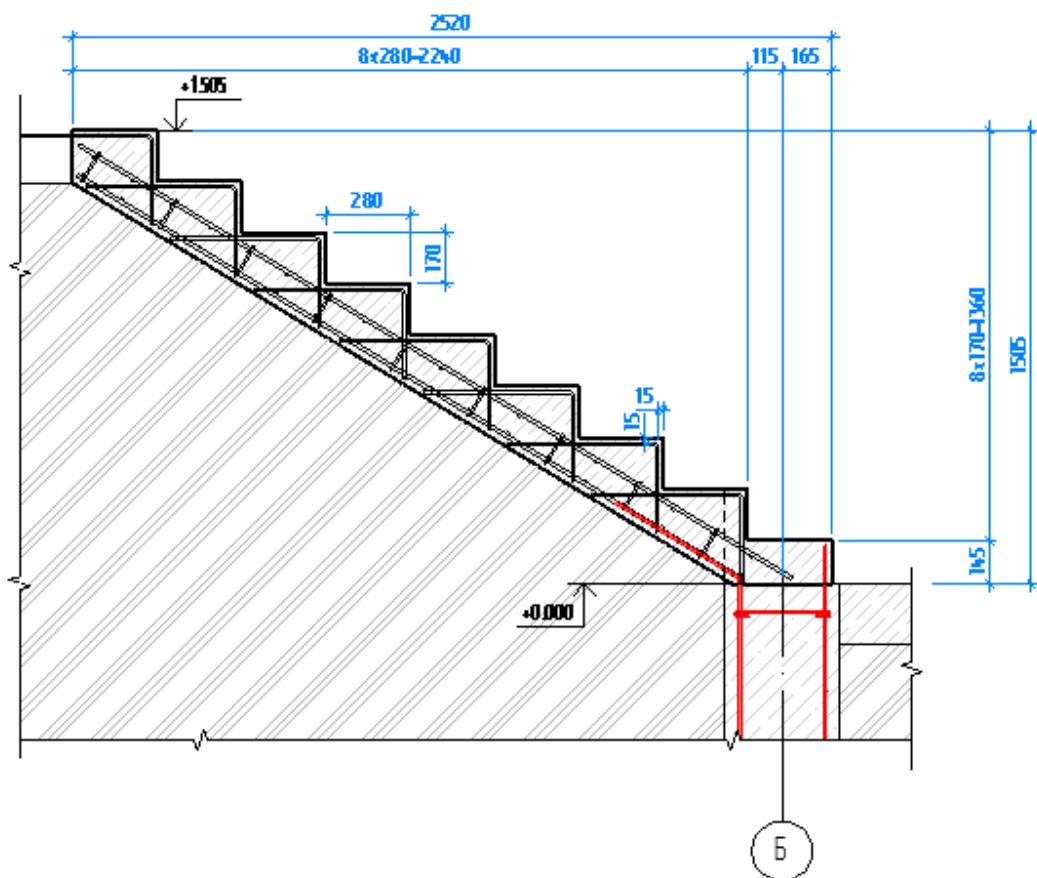


Рис. 1.3 Влаштування монолітних сходів

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 10  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

401БП. 9484507. ПЗ

Вікна – пластикові двостулкові та пластикові одностулкові . Зазор між стіною та рамою вікна заповнюються монтажною піною, а потім покривається шаром розчину .

Двері – вхідні до будинку металопластикові шириною 1600 мм та висотою 2100 мм, в підсобне приміщення металеві шириною 700 мм та висотою 2100 мм

Міжкімнатні двері дерев'яні шириною 700 мм та висотою 2100 мм.

Вентиляція – по вентиляційних каналах розташованих в внутрішніх стінах. Перетин каналів 140×140 мм.

Підлога– в житлових кімнатах на кухні, прихожій та коридорах дерев'яна, в санвузлах з керамічної плитки.

Покрівля – бітумна черепиця. Ухил покрівлі 11°.

Вимощення – бутобетонне, загальною товщиною 150 мм і глиняна подушка засипкою товщиною 250мм, на межі вимощення і земляного покритву встановлено тротуарний бордюр(20x8 l=1000мм) нахил від будівлі 6° , довжина вимощення 1м. Перед будинком розміщено бетонне підвищення вище над рівнем землі 150мм

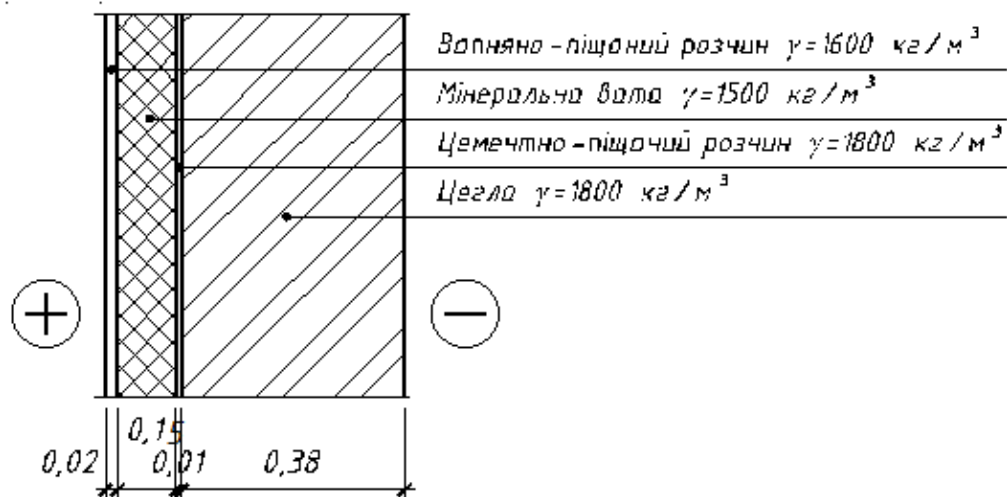
|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
|      |      |          |        |      |                    | 11  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |     |

## 1.4 Теплотехнічний розрахунок

Вихідні дані:

- район будівництва – м. Полтава;
- призначення будівлі – житлова.

Розрахункова схема огорожувальної конструкції



За дод. Г табл. Г.2 [1] визначаємо розрахункову температуру внутрішнього повітря –  $t_v = 21^\circ\text{C}$ .

За дод. Г табл. Г.2 [1] визначаємо розрахункову відносну вологість внутрішнього повітря –  $\varphi_v = 50\%$ .

За дод. Г табл. Г.1 [1] визначаємо тепловологісний режим приміщення – сухий.

За дод. К [1] визначаємо вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальній конструкції – А;

За дод. Л [1] визначаємо розрахункові коефіцієнти теплопровідності матеріалів шарів огорожувальної конструкції:

- вапняно-піщаний розчин  $\lambda_1 = 0,76 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ ;

- мінеральна вата  $\lambda_{yt} = 0,044 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ ;

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | 12  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

401БП. 9484507. ПЗ

- цементно-піщаний розчин  $\lambda_3 = 0,7 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ ;

- цегла  $\lambda_4 = 0,7 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ .

За дод. В [1] визначаємо температурну зону району будівництва - I.

За табл. 1 [1] визначаємо мінімально-допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції

$$R_{q \min} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

За табл. 3 [1] визначаємо допустиму за санітарно-гігієнічними вимогами різницю між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції  $\Delta t_{\text{ср}} = 5^\circ\text{C}$ .

Визначаємо необхідну товщину утеплювача виходячи з вимог виконання мінімально-допустимого значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції за формулою

$$\delta_{\text{ут}} = \lambda_{\text{ут}} \left( R_{q \min} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) =$$
$$= 0,044 \left( 2,8 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{0,01}{0,7} - \frac{0,38}{0,7} \right) = 0,0906 \text{ м}$$

$\alpha_{\text{в}}$  - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{К})$ , приймаємо за дод. Е [1]

$$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

$\alpha_{\text{зн}}$  - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ , приймаємо за дод. Е [1]

$$\alpha_{\text{зн}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

Визначаємо необхідну товщину утеплювача виходячи з виконання допустимої за санітарно-гігієнічними вимогами різниці між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції за формулою

Приймаємо найближчу уніфіковану товщину утеплювача  $\delta_{\text{ут}}^{\text{ун}} = 0,15 \text{ м}$ .

Визначаємо опір теплопередачі огорожувальної конструкції за формулою

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | 13  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_{3Н}} + \frac{\delta_{ут}^{УН}}{\lambda_{УН}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_{43}} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,1}{0,044} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,01}{0,7} + \frac{0,38}{0,7} = 3,01 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Так як  $R_0 = 3,01 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \text{ min}} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$  то товщина утеплювача визначена вірно та складає 0,15 м.

## 1.5 Інженерна підготовка території

### 1.5.1. Загальні положення

Місце будівництва – Полтава. Зона вологості району будівництва – суха. Середньорічна температура зовнішнього повітря 7.8 °С. Переважаючий напрямок вітру у зимовий західний, у літній період західний, північний. Температурна зона І (рис. 1.4). Кліматична зона ПВ2. Місто Полтава знаходиться на території зі сприятливими містобудівельними умовами.



Рис. 1.4 Карта температурних зон України

|      |      |          |        |      |  |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      |  | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |                    | 14  |

### 1.5.2. Архітектурно-планувальне рішення

Запроектований житловий будинок знаходиться в місті Полтава, що розташований на висоті 147,45 м над рівнем моря. Вибраний будинок має два поверхи. Ділянка знаходиться в оточенні житлових вулиць, які мають тупиковий проїзд та лісосмуги (рис. 1.5).

Вулиці шириною 3,5 та 4 м. Квартал розташований, по відношенню до промислової зони, з навітряної сторони.

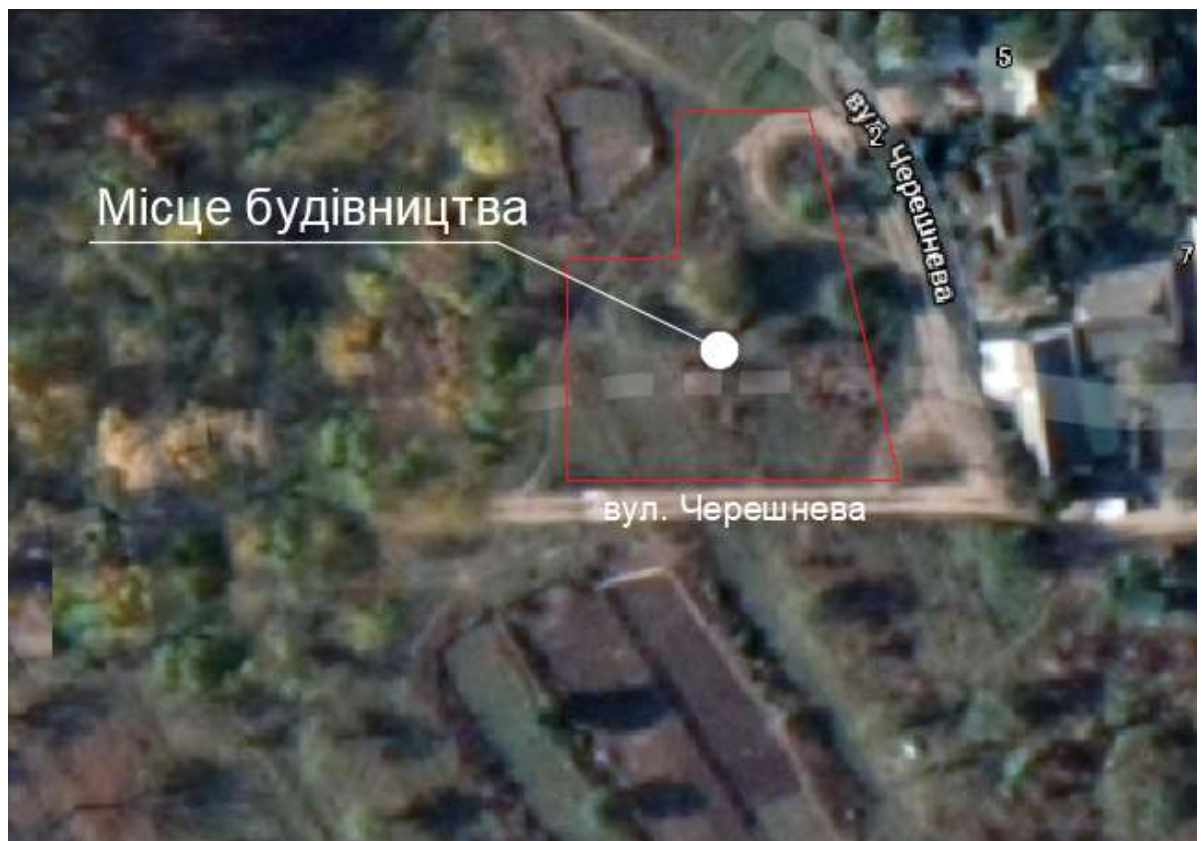


Рис. 1.5 Ситуаційна схема

### 1.5.3. Заходи з інженерної підготовки та захисту території

Заходи з інженерної підготовки та захисту території було призначено спираючись на інженерно-будівельну оцінку території з урахуванням прогнозу зміни інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов, впливу сейсмічних явищ, характеру використання і планувальної організації території.

|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 15  |



1. Температуру середніх добових максимумів самого спекотного місяця визначаємо за формулою

$$2. t_{\text{ср.д.мах}}^{\text{с.м}} = t_{\text{ср}}^{\text{с.м}} + \frac{A_{\text{ср}}^{\text{с.м}}}{2} = 20,5 + \frac{10,6}{2} = 25,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

3. де  $A_{\text{ср}}^{\text{с.м}}$ - середня амплітуда добових коливань самого спекотного місяця,  $^\circ\text{C}$ , визначаємо за дод.2 [2].

4. Температуру середніх добових мінімумів самого спекотного місяця визначаємо за формулою

$$5. t_{\text{ср.д.мін}}^{\text{с.м}} = t_{\text{ср}}^{\text{с.м}} - \frac{A_{\text{ср}}^{\text{с.м}}}{2} = 20,5 - \frac{10,6}{2} = 15,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

6. Температуру середніх добових максимумів самого холодного місяця,  $^\circ\text{C}$ , визначаємо за формулою

$$7. t_{\text{ср.д.мах}}^{\text{х.м}} = t_{\text{ср}}^{\text{х.м}} + \frac{A_{\text{ср}}^{\text{х.м}}}{2} = -5,6 + \frac{5,9}{2} = -2,65 \text{ } ^\circ\text{C}$$

8. де  $A_{\text{ср}}^{\text{х.м}}$ - середня амплітуда добових коливань самого холодного місяця,  $^\circ\text{C}$ , визначаємо за дод. 2 [2]

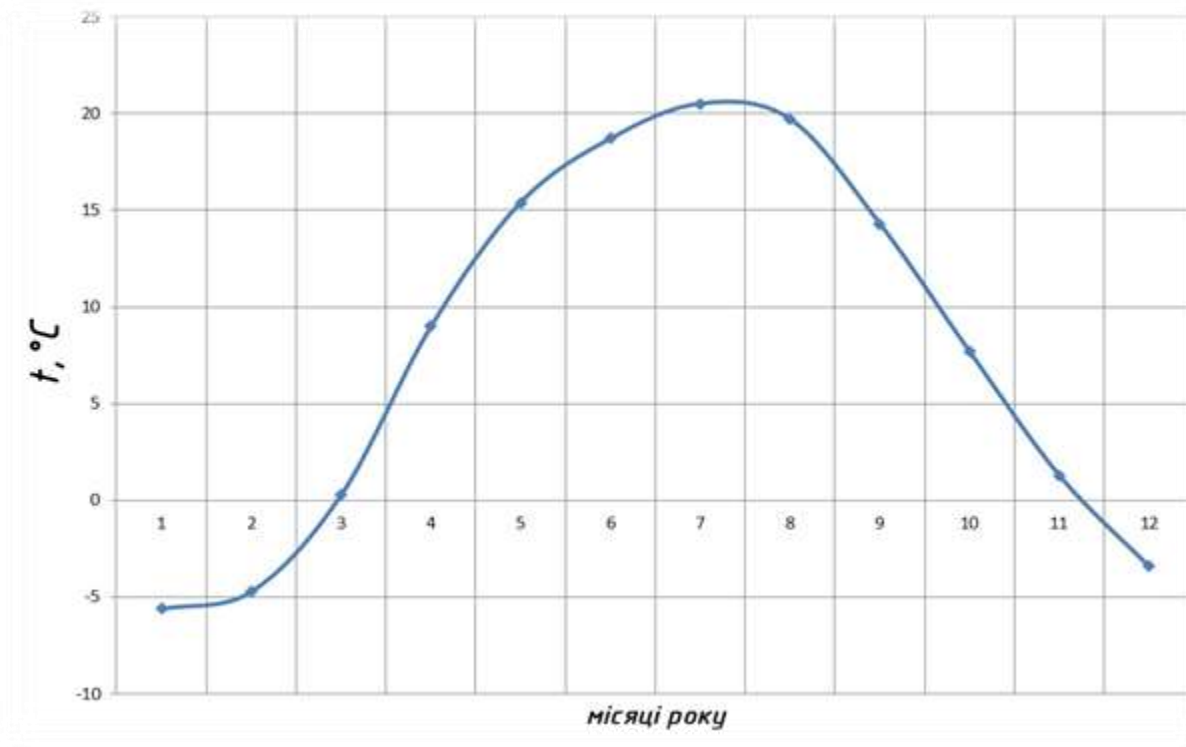
9. Температуру середніх добових мінімумів самого холодного місяця визначаємо за формулою

$$10. t_{\text{ср.д.мін}}^{\text{х.м}} = t_{\text{ср}}^{\text{х.м}} - \frac{A_{\text{ср}}^{\text{х.м}}}{2} = -5,6 - \frac{5,9}{2} = -8,55 \text{ } ^\circ\text{C}$$

|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 17  |

### 1.5.4.2. Зміна середньомісячної температури зовнішнього повітря на протязі року

Графік зміни температури будуюмо за табл. 1 [2]



|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

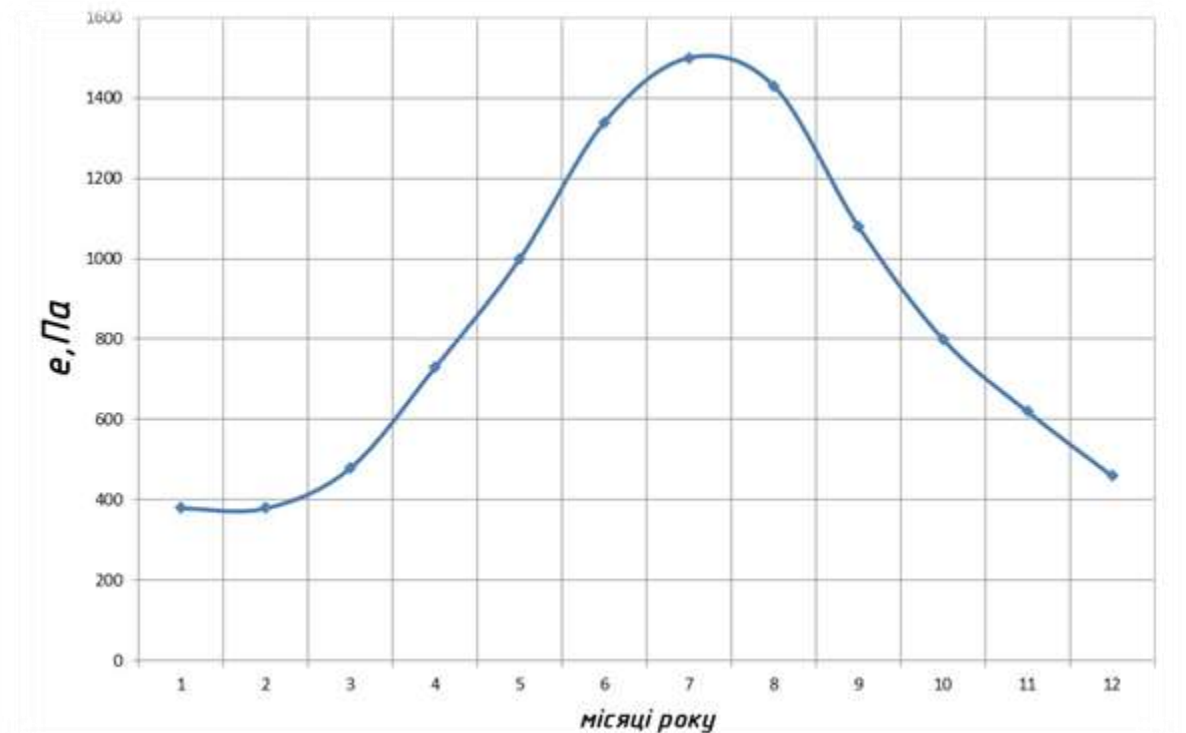
401БП. 9484507. ПЗ

Арк

18

### 1.5.4.3. Зміна пружності водяної пари зовнішнього повітря на протязі року

Графік зміни пружності водяної пари будуюмо за дод. 3 [2]



### 1.5.5. Роза вітрів міста будівництва

#### 1.5.5.1. Роза вітрів за повторюваністю

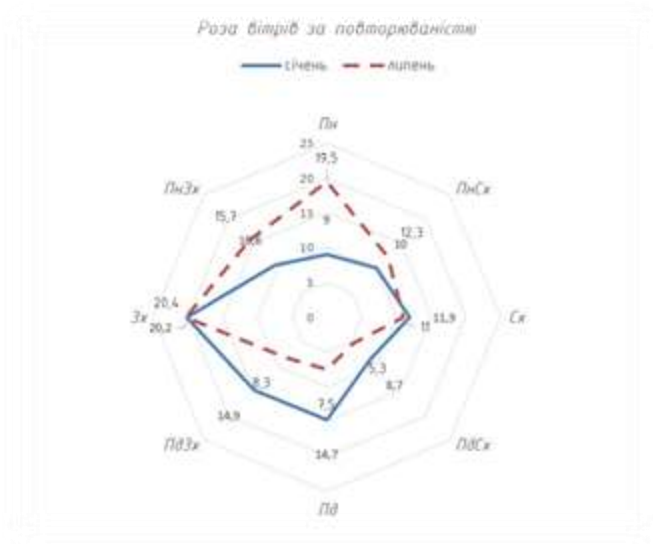
Значення рози вітрів за повторюваністю вітру складаємо за дод. 4 [2].

Таблиця 2

Роза вітрів за повторюваністю

| Місяць року | Напрямок вітрів |      |      |      |      |      |      |      | Штиль |
|-------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|             | Пн              | ПнСх | Сх   | ПдСх | Пд   | ПдЗх | Зх   | ПнЗх |       |
| Січень      | 9               | 10   | 11,9 | 8,7  | 14,7 | 14,9 | 20,2 | 10,6 | 2,5   |
| Липень      | 19,5            | 12,3 | 11   | 5,3  | 7,5  | 8,3  | 20,4 | 15,7 | 7,4   |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |
|------|------|----------|--------|------|



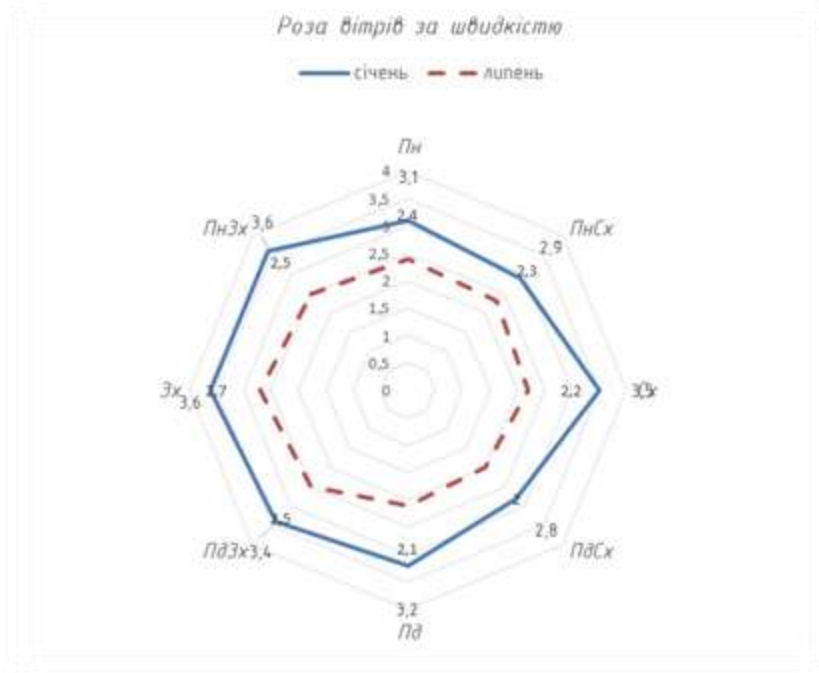
### 1.5.5.2. Роза вітрів за швидкістю вітру

Значення рози вітрів за швидкістю вітру складаємо за дод. 4 [2].

Таблиця 3

Роза вітрів за швидкістю вітру

| Місяць року | Напрямок вітрів |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|             | Пн              | ПНС | С   | ПдС | Пд  | ПдЗ | З   | ПнЗ |
| Січень      | 3,1             | 2,9 | 3,5 | 2,8 | 3,2 | 3,4 | 3,6 | 3,6 |
| Липень      | 2,4             | 2,3 | 2,2 | 2,0 | 2,1 | 2,5 | 2,7 | 2,5 |



## РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

### 2.1. Розрахунок плити перекриття

#### 2.1.1. Статичний розрахунок

Характеристичне значення навантаження на  $1 \text{ м}^2$  плити включає в себе постійне навантаження ( $g_0$ ) від власної ваги плити та ваги кожного шару підлоги, а також корисне змінне навантаження ( $u_0$ ). При визначенні розрахункового значення навантаження їх характеристичне значення перемножують на коефіцієнти надійності. Підрахунок навантаження на  $1 \text{ м}^2$  перекриття виконуємо у формі таблиці.

Коефіцієнт надійності за відповідальністю  $\gamma_n$  визначаємо за ДБН В.1.2.-14-2009. Згідно п 5.2.1 [3] несучі конструкції каркасу відносяться до елементів групи А (конструкції та елементи, відмова яких може призвести до повної не придатності до експлуатації будівлі в цілому або значної її частини), а за додатком А [3] цивільні будівлі відносяться до класу наслідків СС2, отже, користуючись таблицею 5 п. 7.6.4 [3] визначаємо, що  $\gamma_n=1,1$ .

Відповідні коефіцієнти надійності за навантаженням  $\gamma_{fe}$  та  $\gamma_{fm}$  визначаються за ДБН В.1.2-2:2006. Згідно з п.5.2 [4] коефіцієнт надійності  $\gamma_{fe}=1$ , а значення коефіцієнтів  $\gamma_{fm}$  визначені за таблицею 5.1 [4]. Для змінного навантаження  $\gamma_{fm}=1,3$  (п.6.7 [4]).

Розраховуємо навантаження на  $1 \text{ м}^2$  перекриття (таблиця 2.1)

Розрахунковою схемою плити є балка, яка вільно лежить на двох опорах, завантажена рівномірно розподіленим навантаженням.

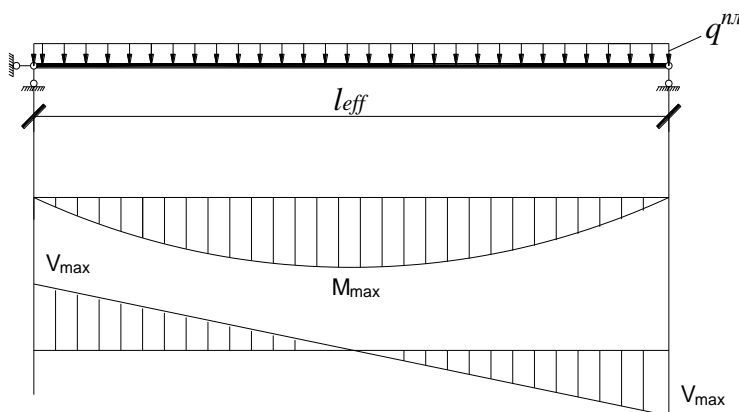


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема плити

|      |      |          |        |      |  |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      |  | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |                    | 21  |

Таблиця 2.1 Навантаження на 1 м<sup>2</sup> перекриття (кПа)

| Найменування навантаження  | Характеристичне значення навантаження (кПа) | Коефіцієнти надійності |    |     | Розрахункове експлуатаційне значення навантаження, кПа | Розрахункове граничне значення навантаження, кПа |
|--|---|------------------------|----|-----|--|--|
|  |   | n                      | fe | fm  |  |  |
| 1  | 2   |                        |    |     | 6  | 7  |
| Постійне:<br>1.Ламіновані дошки,<br>t=0,016 м,<br>γ=12 кН/м <sup>3</sup> ; | 0,19  | 1,1                    |    | 1,3 | 0,21   | 0,27   |
| 2.Стяжка з легкого бетону,<br>t=0,005 м,<br>γ=16 кН/м <sup>3</sup> ;       | 0,8   | 1,1                    |    | 1,3 | 0,88   | 1,144  |
| 3.Демферна підкладка,<br>t=0,008 м,<br>γ=1,5 кН/м <sup>3</sup> ;           | 0,012                                       | 1,1                    |    | 1,3 | 0,013  | 0,017  |
| 4.Пустотна плита 5990x1190мм вагою 2,1 т                                   | 2,98  | 1,1                    |    | 1,1 | 3,28   | 3,6  |
| Всього постійне  |   |                        |    |     | g <sub>e</sub> =4,383                                  | g <sub>m</sub> =5,031                            |
| <b>Змінне</b>  | 2,7   | 1,1                    |    | 1,2 | v <sub>e</sub> =2,97                                   | v <sub>m</sub> =3,56                             |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

401БП. 9484507. ПЗ

Арк

22

|              |  |             |             |
|--------------|--|-------------|-------------|
| <b>Повне</b> |  | $q_e=7,353$ | $q_m=8,591$ |
|--------------|--|-------------|-------------|

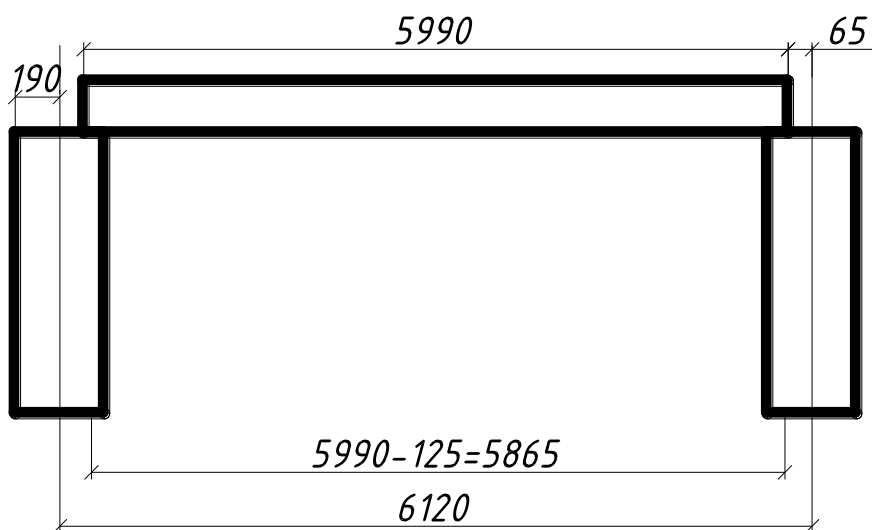


Рисунок 2.2 – Визначення розрахункового прольоту плити

Визначаємо навантаження на плиту:

$$q_e^{пл} = 7,353 * 1,5 = 11,03 \text{ кНм}$$

$$q_m^{пл} = 8,591 * 1,5 = 12,886 \text{ кНм}$$

Максимальні значення внутрішніх зусиль в плиті, котрі виникають від зовнішнього навантаження:

$$M_e^{пл} = 11,03 * 5,865^2 / 8 = 47,42 \text{ кНм}$$

$$M_m^{пл} = 12,886 * 5,865^2 / 8 = 55,4 \text{ кНм}$$

$$V_e^{пл} = 11,03 * 5,865 / 2 = 32,34 \text{ кН}$$

$$V_m^{пл} = 12,886 * 5,865 / 2 = 37,78 \text{ кН}$$

### 2.1.2 Підбір площі поздовжньої робочої арматури.

Визначення площі поздовжньої попередньо-напруженої арматури

Характеристики міцності та деформативності бетону класу С25/30

$$f_{cd} = 17 \text{ МПа};$$

$$f_{ck0,05} = 1,5 \text{ МПа}$$

$$E_{cd} = 23 \text{ ГПа};$$

$$E_{cm} = 30 \text{ ГПа}$$

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |  |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |                    | 23  |

$$\epsilon_{clcd}=1,69 \text{ ‰}$$

Попередньо напружена арматура класу Вр1400 :

$$f_{ck}=1470 \text{ МПа}$$

$$f_{p0,1k}=1335 \text{ МПа}$$

$$E_p=1,9 \cdot 10^5 \text{ МПа}$$

$$f_{pd}=1068 \text{ МПа}$$

Складний поперечний переріз багатопорожнистої плити приводимо до еквівалентного двотаврового. Замінюємо умовно площу овальних пустот прямокутниками тієї ж площі.

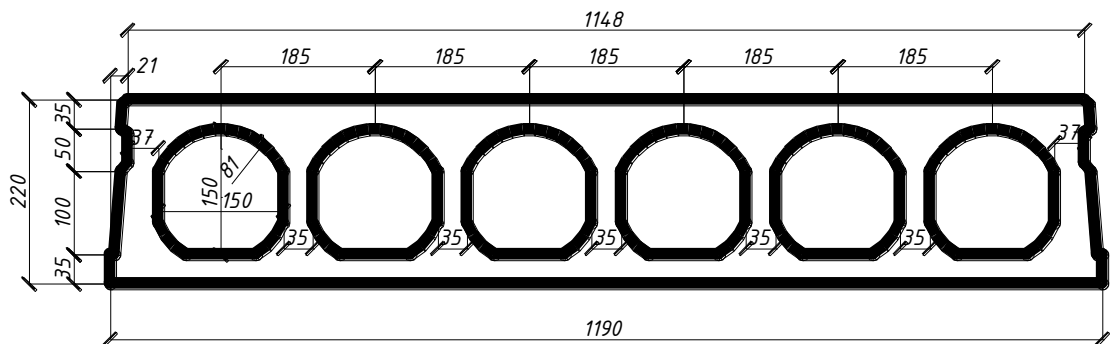


Рисунок 2.3 – Опалубне креслення

$$h_1 = 0,95 \cdot h_{ov} = 0,95 \cdot 162 = 153,9 = 154 \text{ мм}, b_1 = 94 \text{ мм.}$$

Визначаємо товщину полиць: середнє значення

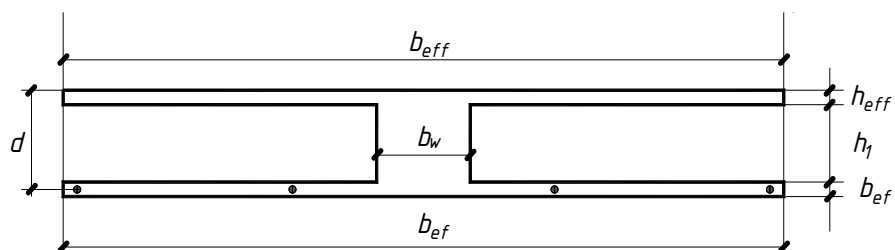


Рисунок 2.4 – Розрахунковий переріз пустотної плити

|      |      |          |        |      |  |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      |  | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |                    | 24  |



$\alpha_m=0,081 < \alpha_R=0,1963$  Умова виконується, розраховуємо елемент із одиничним армуванням.

По таблиці А.5 [3] знаходимо  $\xi=0,973$

Визначаємо площу поперечного перерізу поздовжньої арматури:

$$A_s = \frac{M_m^p}{f_{yd}\xi d} = 57,65 \cdot 10^6 / (1068 \cdot 0,973 \cdot 197) = 281,61 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо 11Ø6 Вр 1400 ( $A_{p,\phi} = 282,7 \text{ мм}^2$ )

### 2.1.3 Розрахунок плити за похилим перерізом.

Перевіряємо міцність плити в похилому перерізі без поперечного армування.

Згідно [4] для елементів, які не потребують розрахунку поперечного армування, розрахункова величина опору зсуву визначається як

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 p_1 f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d$$

але не повинна бути менше ніж  $V_{Rd,c} = (V_{\min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d$ ,

$$\text{де } \rho_1 = \frac{A_{s1}}{b_w d} \leq 0,02$$

– коефіцієнт поздовжнього армування;  $A_{s1}$  – площа розтягнутої арматури, котра заводиться на відстань  $\geq (l_{bd} + d)$  за переріз, який розглядається;  $b_w$  – найменша ширина поперечного перерізу елемента в розтягнутій зоні. Рекомендується приймати:  $C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c$ ;  $\gamma_c =$

1,3 – коефіцієнт надійності за бетоном при стискові;  $V_{\min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$ ,

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$$

Виконуємо підрахунок

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{197}} = 2,0 \geq 2,0, \text{ приймаємо } k = 2,0;$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / 1,3 = 0,138;$$

$$V_{\min} = 0,035 \times 2^{3/2} \times 32^{1/2} = 0,56$$

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | 26  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

$$\rho_1 = \frac{282,7}{500 \times 197} = 0,003 \leq 0,02, \text{ приймаємо } \rho_1 = 0,02;$$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c}, \text{ тут } N_{Ed} - \text{ осьова сила у поперечному перерізі, викликана}$$

навантаженням або попереднім напруженням,  $A_c = b'_{eff} h'_{eff} + b_{eff} h_{eff} + b_w (h - h'_{eff} - h_{eff}) =$  —  
 площа поперечного перерізу бетону

$$A_c = 1185 \times 32 + 1185 \times 34 + 500(220 - 32 - 34) = 172040 \text{ мм}^2$$

1. для обчислення  $N_{Ed}$  необхідно визначити зусилля обтиснення плити в стадії експлуатації. В спрощеному варіанті можливо прийняти його як  $P = \sigma_p A_p$  при цьому  $\sigma_p = 0,7 \sigma_{p,max}$ , а максимальні напруження  $\sigma_{p,max}$ , що прикладені до попередньо напружуваної арматури, приймаються меншими із двох значень:  $0,8 f_{pk}$  або  $f_{p0,1k}$ , де перше – характеристичне значення опору арматури розтягу, а друге характеристичне значення умовної межі текучості 0,1%.

$$0,8 f_{pk} = 0,8 \times 1470 = 1176 \text{ МПа і } f_{p0,1k} = 1335 \text{ МПа, отже приймаємо}$$

$$\sigma_{p,max} = 1176 \text{ МПа, а}$$

$$2. \sigma_p = 0,7 \times 1176 = 823,2 \text{ МПа}$$

$$3. P = 282,7 \times 823,2 = 232\,718,64 \text{ Н,}$$

$$4. \sigma_{cp} = \frac{P}{A_c} = \frac{232\,718,64}{172040} = 1,35 \text{ МПа, } k = 0,15;$$

$$5. V_{Rd,c} = \left[ C_{Rd,c} k (100 \rho_1 f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \sigma_{cp} \right] \times b_w d = \left[ 0,139 \times 2 \times \right. \\ \left. (100 \times 0,02 \times 32)^{\frac{1}{3}} + 0,15 \times 1,35 \right] \times 500 \times 197 = 130,78 \text{ кН}$$

Перевіряємо умову міцності  $V_{Rd,c} \geq V_{Ed}$ . Умова міцності забезпечена, поперечна арматура за розрахунком не потрібна.

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  | 27  |

## 2.1.4. Конструювання плити

1. Спосіб натягування арматури – механічний на упори.
2. Клас попередньо-напруженої арматури Вр1400
3. Контрольоване напруження  $\sigma_{con} = \sigma_{p,max} - \sigma_4 = 1176 - 4 = 1172 \text{ МПа}$
4. Зусилля натягу, що контролюється  $N_{con} = \sigma_{con} \times A_p = 331,32 \text{ кН}$
5. Передаточна міцність бетону  $f_{cp} = 0,5C = 0,5 \times 45 = 22,5 \text{ МПа}$

## 2.2 Розрахунок несучої здатності простінку

### 2.2.1. Статичний розрахунок

Вихідні дані: простінок першого поверху викладено із цегли глиняної звичайної пластичного пресування міцністю  $f_b = 12,5 \text{ МПа}$  на цементному розчині міцністю  $f_m = 7,5 \text{ МПа}$ .

Розміри простінку  $t \times b = 380 \times 900 \text{ мм}$ . Відстань між несучими стінами в осях  $L = 6,12 \text{ м}$ , в проєкті –  $5,74 \text{ м}$ , кількість поверхів  $n = 2$ , висота поверху  $H = 3,0 \text{ м}$ , глибина спирання панелей перекриття і покриття  $c = 120 \text{ мм}$ , ширина віконних отворів  $700$  і  $900 \text{ мм}$ , висота віконних отворів –  $2,2 \text{ м}$ .

Відстань від низу перемички до низу покриття –  $0,6 \text{ м}$ .

Район будівництва – м. Полтава,  $S_0 = 1,3 \text{ кПа}$ .

Будівля відноситься до класу відповідальності (наслідків) СС2 (коефіцієнт надійності за призначенням  $\gamma_n = 1,1$ ) Передбачуваний термін служби будівлі –  $100$  років. Товщина внутрішньої стіни –  $380 \text{ мм}$ .

Будівля має жорстку конструктивну схему.

|      |      |          |        |      |                    |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |                    |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |                    |  |  |  | 28  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 401БП. 9484507. ПЗ |  |  |  |     |



$22000 = 880 \text{ Н/м}^2$ . З урахуванням коефіцієнтів надійності за навантаженням навантаження від кв. м стіни становить  $G = 6840 \times 1,1 + 80 \times 1,2 + 880 \times 1,3 = 8764 \text{ Н/м}^2$ .

Розрахункове граничне навантаження дорівнює:

- від ваги ділянки стіни, яка розташована між низом покриття та низом перемички

$$G_1 = 8,764 \times 0,6 \times 1,7 = 8,93 \text{ кН};$$

- від ваги простінка

$$G_2 = 8,764 \times 2,2 \times 0,9 = 17,35 \text{ кН};$$

- від ваги ділянки стін між вікнами за висотою

$$G_3 = 8,764 \times 3 \times 0,9 = 23,66 \text{ кН}.$$

Корегуємо значення вертикальної зосередженої сили від корисного навантаження

$$N_{2,2c} = 17,95 \times 1 = 17,95 \text{ кН}.$$

Значення граничного розрахункового навантаження в перерізі I-I простінка першого поверху на рівні низу перемички дорівнює

$$\begin{aligned} N_{Ed,I-I} &= N_1 + N_{2,1} + N_{2,2c} + G_1 + G_2 + G_3 \\ &= 17,95 + 12,2 + 17,95 + 8,93 + 17,35 + 23,66 = 98,04 \end{aligned}$$

Значення згинального моменту в перерізі I-I

$$M_{Ed,I-I} = (N_{2,1} + N_{2,2}) \times e_0 = (12,2 + 5,85) \times 0,150 = 2,70 \text{ кНм}.$$

Враховуючи, що будівлі відносяться до класу відповідальності (наслідків) СС2, при їх розрахунку простінка першого поверху застосовується коефіцієнт надійності за відповідальність  $\gamma_n=1,1$ , як для конструкцій категорії відповідальності А (конструкції та елементи, відмова яких може призвести до повної непридатності до експлуатації будівлі (споруди) в цілому або значної її частини) .

Таким чином, граничне розрахункове значення навантаження складає

$$N_{Ed,I-I} = 98,04 \times 1.1 = 107,84 \text{ кН},$$

$$M_{Ed,I-I} = 2,70 \times 1.1 = 2,97 \text{ кНм}.$$

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | 30  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

401БП. 9484507. ПЗ

## 2.2.2. Конструктивний розрахунок

### Оцінювання несучої здатності простінка 1-го поверху по осі А на перетині осей 1-2

Розрахунок виконуємо за методикою ДБН В.2.6-162:2010 [5].

Визначаємо розрахунковий опір стиску кладки простінка при міцності цегли  $f_b = 12,5$  МПа та розчину  $f_m = 7,5$  МПа, значення якої встановлено за результатами неруйнівного контролю міцності. Відповідно до табл. 1 додатку Р [5] значення розрахункового опору складає  $f_d = 1,9$  МПа.

Встановлюємо значення ексцентриситету прикладення вертикального навантаження з урахуванням випадкового ексцентриситету:

Визначмо розрахункове значення ексцентриситету

$$e_i = \frac{M_{Ed}}{N_{Ed}} + e_{he} + e_{init} \geq 0,05t,$$

де ексцентриситет від горизонтального навантаження  $e_{he} = 0$ ;  $e_{init}$  – випадковий ексцентриситет, величина котрого приймається

$$e_{init} = h_{ef} / 450,$$

тут  $h_{ef} = \rho_n h$ , – вільна висота стіни, при її визначенні враховується жорсткість елементів конструкцій, зв'язаних із стіною, а також ефективність їх взаємодії (жорсткість стіни може збільшуватися за рахунок перекриття або даху, поперечних стін або інших жорстких елементів конструкцій, з котрими стіна пов'язана, де  $h$  – висота одного поверху в проясненні;  $\rho_n$  – коефіцієнт зменшення, залежно від умов закріплення стіни, для стін закріплених залізобетонними перекриттями  $\rho_2 = 0,75$ .

Тоді в перерізі I-I маємо

$$e_i = \frac{2,97 \times 10^6}{107,84 \times 10^3} + 0 + \frac{2250}{450} = 17,7 + 5 = 27,5$$

Визначаємо значення коефіцієнт зменшення несучої здатності

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | 31  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

(4.3)

$$\Phi_i = 1 - 2 \frac{e_i}{t} = 1 - 2 \frac{27.5}{380} = 0.85$$

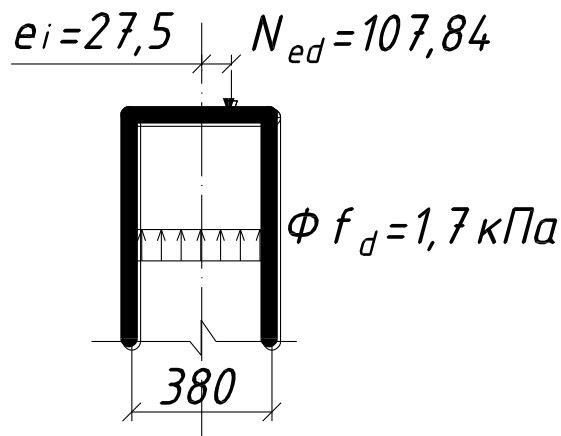


Рисунок 4.1 – Розрахункова схема цегляного простінка при позацентровому навантаженні за

Розрахункова величина зусилля, котре сприймає простінок визначається за формулою

$$N_{Rd} = \Phi t b f_d = 0.85 \times 380 \times 900 \times 1.9 = 552.3 \times 10^3 = 552.3 \text{ кН.} \quad (4.4)$$

Перевіримо несучу здатність простінка

$$N_{Ed} = 107.84 \text{ кН} < N_{Rd} = 552.3 \text{ кН.}$$

Вплив пошкодження (дефекти) кладки враховуються введенням коефіцієнтом  $m_k$ , що знижує несучу здатність. Значення  $m_k$  приймаються: 0,7 – волосяні тріщини, що перетинають не більше 4-х рядів кладки (довжиною до 300 – 350 мм) при кількості тріщин не більше 4-х на 1 м простінка; 0,75 – волосяні тріщини, що перетинають не більше ніж 4 ряди кладки при їх кількості не більше від 3-х на простінок; 0,8 – наявність 3 – 4-х горизонтальних швів товщиною 20 мм та більше на 1 м висоти конструкції; 0,9

|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 32  |

– волосяні тріщини, що перетинають не більше ніж 2 ряди кладки при їх кількості не більше від 3-х на простінок; волосяні тріщини, що перетинають не більше 2-х рядів кладки (довжиною 150 – 180 мм); товщина розчинних швів перевищує 20 мм.

З урахування коефіцієнту  $m_k=0,9$  0.7 – за наявності товщини розчинних швів 22 мм, несуча здатність простінка 1-го поверху по осі А складає

$$N_{Rd} = \Phi t b f_d = 0.85 \times 380 \times 900 \times 0.7 \times 1.9 = 386 \times 10^3 = 386 \text{ кН.}$$

(4.5)

Перевіримо несучу здатність простінка

$$N_{Ed} = 107.84 \text{ кН} < N_{Rd} = 386 \text{ кН.}$$

**Несуча здатність простінка забезпечена.**

|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 33  |

## 2.3 Основи та фундаменти

### 2.3.1. Оцінка інженерно-геологічних умов

ІГЕ №1 – ґрунтово-рослинний шар служити основою для фундаментів будівель і споруд не може і повинен бути пройдений фундаментами.

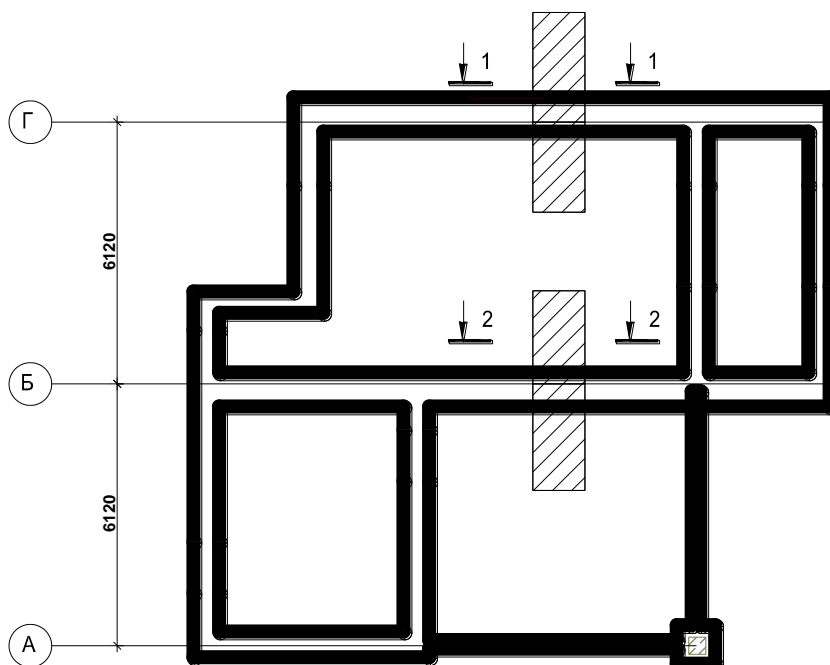
Розрахунки для інших шарів ґрунту зводимо до таблиці:

| Найменування характеристики   | ІГЕ 2                                   | ІГЕ 3                                   | ІГЕ 4                              |
|---|---|---|------------------------------------|
| Вид піску   | Суглинок світло-коричневий напівтвердий | Суглинок жовтий лесовий м'якопластичний | Суглинок коричневий тугопластичний |
| Число пластичності<br>$I_p = W_L - W_p$                                   | 0,15                                    | 0,10                                    | 0,15                               |
| Коефіцієнт пористості<br>$e = \frac{\rho_s}{\rho}(1 + W) - 1$             | 0,878                                   | 0,887                                   | 0,790                              |
| Щільність сухого ґрунту<br>$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}$                  | 1,794                                   | 1,802                                   | 1,886                              |
| Ступінь вологості ґрунту<br>$S_r = \frac{\rho_s \cdot W}{\rho_w \cdot e}$ | 0,785                                   | 0,833                                   | 0,882                              |
| Показник текучості<br>$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$                   | 0,632                                   | 0,780                                   | 0,330                              |

|  |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Щільність ґрунту у<br>зваженому стані<br>$\rho_{sb} = \frac{\rho_s - \rho_w}{1 + e}$ | 0,894 | 0,883 | 0,894 |
|--|-------|-------|-------|

### 2.3.2. Збір навантаження

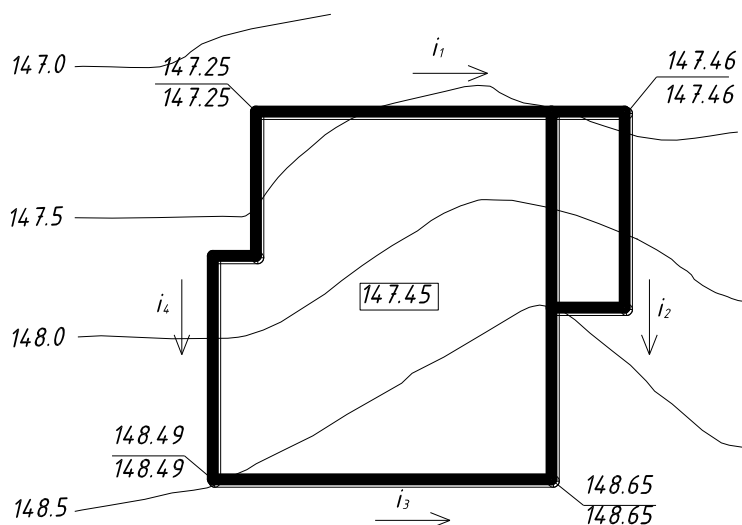
Вантажні площі:



### Збір навантаження

| Навантаження         | Переріз  |          |
|----------------------|----------|----------|
|                      | I-I      | II-II    |
| Постійні             |          |          |
| Покриття             | 1,84 кН  | 3,68 кН  |
| Перекрыття           | 2,5 кН   | 2,5 кН   |
| Стіни                | 34 кН    | 55 кН    |
| Перегородки          | 6,1кН    | 12,2 кН  |
| Дверне заповнення    | -        | 0,16 кН  |
| Віконне заповнення   | 0,6кН    | -        |
| Корисне навантаження | 12,2 кН  | 24,4кН   |
| Тимчасові            |          |          |
| Снігове навантаження | 10,09 кН | 20,02 кН |
| Всього:              | 67,4 кН  | 119,2 кН |

### 2.3.3. Вибір глибини закладення фундаментів неглибокого закладення



Враховуючи конструктивні особливості і призначення будівлі приймаємо висоту бетонної частини фундаменту 1,5 м.

Фундаментів будівель і споруд, які б примикали до нашої будівлі немає. Глибина прокладки комунікацій – 1,2 м.

3. Із схеми розміщення будівлі визначаємо ухили:

$$i_1 = \frac{147,46 - 147,25}{14} = 0,015$$

$$i_2 = \frac{148,65 - 147,46}{14} = 0,085$$

$$i_3 = \frac{148,65 - 148,49}{14} = 0,011$$

$$i_4 = \frac{148,49 - 147,25}{14} = 0,088$$

Позначка чистої підлоги 147,45.

Перепад висот  $148,49 - 147,25 = 1,24$  м.

З інженерно-геологічних умов приймаємо глибину закладення фундаментів не менш як  $0,5 + 0,3 = 0,8$  м.

Рівень ґрунтових вод становить 3 м і на вибір глибини закладення не впливає.

Глибина сезонного промерзання ґрунту становить (для Полтави):

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}$$

$d_0 = 0,28$  – для жовтих суглинків;

$M_t$  – коефіцієнт, рівний абсолютному значенню суми від'ємних середньомісячних температур за зиму, для полтави 19,1.

$$d_{fn} = 0,28 \sqrt{19,1} = 1,22 \text{ м.}$$

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn},$$

де  $k_h$  – коефіцієнт, що враховує вплив теплового режиму споруди, приймається за [6] і дорівнює 0,6.

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | 37  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

$$D_f = 0,6 \cdot 1,22 = 0,72$$

Аналіз перерахованих факторів дає можливість призначити висоту фундаменту  $1,8 + 0,15 = 1,95$  м, а мінімальна висота закладення фундаменту складе:

$$1,95 - 0,15 - 0,75 = 1,05 \text{ м.}$$

Така глибина закладення забезпечує прорізку небудівельних шарів ґрунту.

### 2.3.4. Розрахунок фундаментів неглибокого закладення (переріз II-II)

Визначаємо попередній розрахунковий опір ґрунту:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

де  $\gamma_{c1} = 1,2$ ;  $\gamma_{c2} = 1,1$  відповідно [6];  $k = 1$  коли міцносні характеристики визначені безпосереднім випробуванням;  $M_\gamma = 0,56$ ;  $M_q = 3,24$ ;  $M_c = 5,84$  відповідно [6] при  $\varphi = 33^\circ$ ;  $k_z = 1$  при  $b < 10$  м;  $b_{np} = 0$ ;  $d_1 = d_{min} = 1,5$  м;  $c = 20,2$  кПа;  $\gamma_{II} = 17,84$  кН/м<sup>3</sup>;  $\gamma'_{II} = 17,84$  кН/м<sup>3</sup>;  $d_b = 0$  м.

$$R_{np} = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,0} [0,56 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 17,84 + 3,24 \cdot 1,5 \cdot 17,84 + (3,24 - 1) \cdot 0 \cdot 17,84 + 5,84 \cdot 20,2] = 270 \text{ кПа}$$

Визначаємо попередні розміри фундаменту :

$$b_{non} = \frac{F_v}{R_{non} - (\gamma \cdot d_\phi + q)}$$

де  $F_v = 119,2$  кН;  $R_{np} = 270$  кПа;  $\gamma = 20$  кН/м<sup>3</sup>;  $d_\phi = 2,4$  м;  $q = 5$  кПа.

$$b_{non} = \frac{119,2}{270 - (20 \cdot 2,4 + 5)} = 0,55 \text{ м}$$

Конструктивно приймаємо фундамент шириною 0,8 м

Визначаємо уточнений розрахунковий опір ґрунту:

$$R_{ym} = R_{non} + \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} M_\gamma k_z b_{non} \gamma_{II}$$

|      |      |          |        |      |                    |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |                    |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |                    |  |  |  | 38  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 401БП. 9484507. ПЗ |  |  |  |     |

$$R_{ym} = 270 + \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,0} 1,44 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 17,84 = 280,5 \text{ кПа}$$

Визначення уточнених розмірів фундаменту:

$$b_{ym} = \frac{F_v}{R_{ym} - (\gamma \cdot d_{\phi} + q)}$$

де  $R_{yT} = 280,5 \text{ кПа}$ .

$$b_{ym} = \frac{119,2}{280,5 - (20 \cdot 2,4 + 5)} = 0,57 \text{ м}$$

Залишаємо фундамент шириною 0,8 м

Визначення середнього тиску під подошвою фундаменту:

$$p = \frac{F_v}{A}$$

$$p_{2-2} = \frac{119,2}{0,8} = 149 \text{ кПа}$$

Визначаємо осідання фундаменту:

$$S = \beta \frac{\eta}{\eta + 1} \frac{(p - \sigma_{zg,0})b}{E}$$

де  $\beta = 1,44$  – безрозмірний коефіцієнт;  $\sigma_{zg,0}$  – середнє значення додаткової вертикальної нормальної напруги в і-му шарі ґрунту;  $p$  – середній тиск під подошвою;  $E$  – модуль деформації ;

$$S = 1,44 \cdot 1 \frac{(149 - 17,1) \cdot 0,8}{3720} = 0,052$$

Величина осідання знаходиться в межах 0,13 м

### 2.3.5. Розрахунок фундаментів неглибокого закладення (переріз I-I)

Визначаємо попередній розрахунковий опір ґрунту:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

де  $\gamma_{c1} = 1,2$ ;  $\gamma_{c2} = 1,1$  відповідно [6];  $k = 1$  коли міцносні характеристики визначені безпосереднім випробуванням;  $M_{\gamma} = 0,56$ ;  $M_q = 3,24$ ;  $M_c = 5,84$

|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 39  |

відповідно [6] при  $\varphi=33^\circ$ ;  $k_z=1$  при  $b<10$  м;  $b_{пр}=0$ ;  $d_1=d_{\min}=1,5$  м;  $c=20,2$  кПа;  $\gamma_{II}=17,84$  кН/м<sup>3</sup>;  $\gamma'_{II}=17,84$  кН/м<sup>3</sup>;  $d_b=0$  м.

$$R_{np} = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,0} [0,56 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 17,84 + 3,24 \cdot 1,5 \cdot 17,84 + (3,24 - 1) \cdot 0 \cdot 17,84 + 5,84 \cdot 20,2] = 270 \text{ кПа}$$

Визначаємо попередні розміри фундаменту :

$$b_{non} = \frac{F_v}{R_{non} - (\gamma \cdot d_{\phi} + q)}$$

де  $F_v=119,2$  кН;  $R_{пр}=270$  кПа;  $\gamma=20$  кН/м<sup>3</sup>;  $d_{\phi}=2,4$  м;  $q=5$  кПа.

$$b_{non} = \frac{67,4}{270 - (20 \cdot 2,4 + 5)} = 0,31 \text{ м}$$

Конструктивно приймаємо фундамент шириною 0,8 м

Визначаємо уточнений розрахунковий опір ґрунту:

$$R_{ym} = R_{non} + \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} M_{\gamma} k_z b_{non} \gamma_{II}$$

$$R_{ym} = 270 + \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,0} 1,44 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 17,84 = 280,5 \text{ кПа}$$

Визначення уточнених розмірів фундаменту:

$$b_{ym} = \frac{F_v}{R_{ym} - (\gamma \cdot d_{\phi} + q)}$$

де  $R_{yT}=280,5$  кПа.

$$b_{ym} = \frac{67,4}{280,5 - (20 \cdot 2,4 + 5)} = 0,29 \text{ м}$$

Залишаємо фундамент шириною 0,8 м

Визначення середнього тиску під подошвою фундаменту:

$$p = \frac{F_v}{A}$$

$$p_{1-1} = \frac{67,4}{0,8} = 84,25 \text{ кПа}$$

Визначаємо осідання фундаменту:

$$S = \beta \frac{\eta}{\eta + 1} \frac{(p - \sigma_{zg,0}) b}{E}$$

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | 40  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

де  $\beta=1,44$  – безрозмірний коефіцієнт;  $\sigma_{zg,0}$  – середнє значення додаткової вертикальної нормальної напруги в і-му шарі ґрунту:  $p$  – середній тиск під подошвою;  $E$  – модуль деформації ;

$$S = 1,44 \cdot 1 \frac{(84,25 - 17,1) \cdot 0,8}{3,72} = 0,027 \text{ м}$$

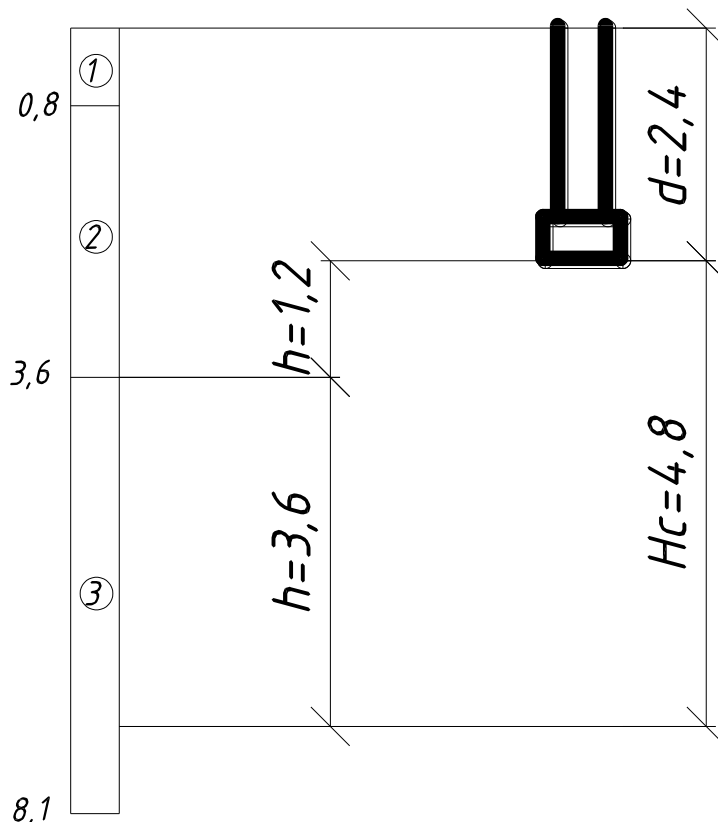
Величина осідання знаходиться в межах 0,13 м

Визначаємо модуль деформації ґрунту:

$$E = \frac{\sum E_i \cdot h_i \cdot z_i}{0,5 \cdot H_c^2}$$

$$H_c = k \cdot b = 6 \cdot 0,8 = 4,8$$

$$E = \frac{4 \cdot 1,2 \cdot 4,2 + 3,5 \cdot 3,6 \cdot 1,8}{0,5 \cdot 4,8^2} = 3,72$$



|      |      |          |        |      |  |  |  |  |  |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |                    | 41  |

## РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

### 3.1. Загальна характеристика об'єкта

В процесі проектування двоповерхового житлового будинку, будівництво якого буде вестися за даним проектом, визначаємо основні конструктивні рішення для подальших розрахунків.

Таблиця 3.1

#### Характеристики основних конструкцій будівлі

| № з/п | Найменування конструктивних характеристик будівлі | Од. вимірювання  | Значення  |
|-------|---|------------------|---|
| 1     | 2   | 3                | 4   |
| 1     | Довжина   | м                | 12,24   |
| 2     | Ширина  | м                | 14,35   |
| 3     | Висота поверху                                    | м                | 3   |
| 4     | Кількість поверхів                                | поверх           | 2   |
| 5     | Конструкція стін                                  | тип конструктиву | зовнішні цегляні 0,68м, утеплені мін. ватою 0,15м |
|       |   |                  | Внутрішні цегляні, товщиною 0,38м                 |
| 6     | Фундаменти  | тип конструктиву | стрічковий монолітний                             |
|       | Плити, тип та розмір                              | м                | Багатопустотні плити 0,22м                        |
| 8     | Перегородки цегляні                               | товщ. цегли      | 0,12м   |
| 9     | Вікна   | тип              | металопластикові                                  |
| 10    | Конструкція покрівлі                              | характеристика   | бітумна черепиця на основі з листів ОСБ           |

|      |      |          |        |      |                    |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |                    |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |                    |  |  |  | 42  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 401БП. 9484507. ПЗ |  |  |  |     |

### 3.2 Вибір методів та механізмів для виконання робіт

Вибір всіх необхідних будівельних машин, механізмів, монтажних стрілових та баштових кранів проводимо за спрощеним розрахунком, використовуючи методику вибору даних будівельних машин та механізмів. Попередньо необхідно конструктивно визначити максимальні параметри будівельних конструкцій, монтаж яких буде здійснюватись, такі як – максимальні розміри та вага найбільшого елемента з подібних конструкцій. Вибір кранів та інших механізмів здійснюється згідно з нормативними параметрами та типом роботи для кожного з них. Максимальні параметри елементів, роботи, методи робіт та механізми наведені в таблиці 3.2.

Для монтажних робіт підземної частини будинку використовуємо стріловий кран - КС-3562А, для монтажних робіт надземної частини – баштовий кран КБ-503.

Для здійснення земляних робіт будемо використовувати бульдозер ДТ-75 та екскаватор ЕО-4321, прийняті спрощено.

Таблиця 3.2

#### Вибір механізмів та методів виконання робіт

| № з/п | Найменування робіт                | Метод виконання робіт                    | Максимальні параметри при проведенні монтажних робіт |                |               | Механізм та його марка |
|-------|-----------------------------------|--|--|----------------|---------------|------------------------|
|       |                                   |  | вигіт стріли, м                                      | висота підйому | монтажна маса |                        |
| 1     | 2                                 | 3  | 4  | 5              | 6             | 7                      |
| 1     | Планування майданчика будівництва | Вирівнювання поверхні ґрунту бульдозером |  |                |               | Бульдозер ДТ-75        |

|      |      |          |        |      |  |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      |  | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |                    | 43  |

|   |   |   |    |    |     |   |
|---|---|---|----|----|-----|---|
| 2 | Зрізання<br>рослинного<br>шару ґрунту       | Зрізання з<br>переміщенням<br>ґрунту<br>бульдозером |    |    |     | Бульдозер ДТ-75   |
| 4 | Відривання<br>котловану                     | Розробка<br>ґрунту<br>екскаватором                  |    |    |     | Екскаватор<br>ЕО-4321 з<br>об'ємом ковша<br>0,65 м <sup>3</sup> |
| 5 | Монтаж плит<br>перекрыття та<br>покрыття    | Монтаж<br>краном                                    | 25 | 22 | 3,6 | Кран КБ-503   |
| 6 | Монтаж<br>сходинок<br>площадок та<br>маршів | Монтаж<br>краном                                    | 10 | 20 | 2,5 | Кран КБ-503   |
| 7 | Ущільнення<br>ґрунту                        | Ущільнення<br>пнемо-<br>трамбівками                 |    |    |     | Пнево-<br>трамбівка Д-<br>220                                   |

|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
|      |      |          |        |      |                    | 44  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |     |

### 3.3 Розроблення календарного графіка виконання робіт

#### 3.3.1. Розрахунок обсягів основних будівельно-монтажних і спеціальних робіт

На основі плану, розрізу та фасадів об'єкта, враховуючи об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі, встановлюємо перелік основних будівельно-монтажних і спеціальних робіт зі зведення об'єкта. З врахуванням встановленого переліку робіт та їх розміщення в технологічній послідовності виконання здійснюємо підрахунок обсягів робіт.

На основі результатів розрахунку складаємо відомість обсягів основних будівельно-монтажних і спеціальних робіт. (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

#### Відомість обсягів основних будівельно-монтажних і спеціальних робіт

| № з/п | Найменування робіт  | Од.ви-міру          | Запис підрахунку                     | Кіл-ть |
|-------|---|---------------------|--------------------------------------|--------|
| 1     | 2   | 3                   | 4                                    | 5      |
| 1     | Планування майд. бульдозером ДТ-75  | 1000 м <sup>2</sup> | $(12,24+20) \cdot (14,35+20) / 1000$ | 1,107  |
| 2     | Розробка ґрунту II-ї групи екскаватором із навантаженням на автосамоскиди | 1000 м <sup>3</sup> | $1,5 \cdot 0,5(45,6+60,1) / 1000$    | 0,079  |
| 3     | Зачищення ґрунту вручну на глиб. 10 см                                    | 100 м <sup>3</sup>  | $45,6 \cdot 0,1 / 100$               | 0,045  |
| 4     | Зворотне засипання ґрунту   | 1000 м <sup>3</sup> | $(79-68,4) / 1,05 / 1000$            | 0,01   |
| 5     | Ущільнення ґрунту пневмотрамбівками                                       | 100 м <sup>3</sup>  | $(79-68,4) / 1,05 / 100$             | 0,1    |



|    |   |                    |               |       |
|----|---|--------------------|---------------|-------|
| 16 | Влаштування каркасу покрівлі з листів ОСБ, товщиною 3см       | 100м <sup>2</sup>  | 140/100       | 1,4   |
| 17 | Влаштування рулонної покрівлі                                 | 100м <sup>2</sup>  | 140/100       | 1,4   |
| 18 | Монтаж металопластикових віконних блоків                      | 100 м <sup>2</sup> | 43,7/100      | 0,43  |
| 19 | Поліпшена штукатурка стін приміщень                           | 100м <sup>2</sup>  | 190/100       | 1,9   |
| 20 | Поліпшена штукатурка стель приміщень                          | 100м <sup>2</sup>  | 120/100       | 1,2   |
| 21 | Поліпшене фарбування стін приміщень водоемульсійними фарбами  | 100 м <sup>2</sup> | 190/100       | 1,9   |
| 22 | Поліпшене фарбування стель приміщень водоемульсійними фарбами | 100 м <sup>2</sup> | 120/100       | 1,2   |
| 23 | Встановлення дверних блоків                                   | 100 м <sup>2</sup> | 15,1/100      | 0,151 |
| 24 | Утеплення зовнішніх стін базальтовою ватою товщиною 150       | 100 м <sup>2</sup> | (50*5-49)/100 | 2,01  |

|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 47  |

|    |   |                |           |      |
|----|---|----------------|-----------|------|
|    | мм  |                |           |      |
| 25 | Кладка облицювальної цегли зовнішніх стін | м <sup>3</sup> | 18*0,12*5 | 10,8 |
| 26 | Внутрішні санітарно-технічні роботи       | %              |           | 15   |
| 27 | Внутрішні електротехнічні роботи          | %              |           | 10   |
| 28 | Монтаж технологічного обладнання          | %              |           | 15   |
| 29 | Пусконаладжувальні роботи                 | %              |           | 4    |
| 30 | Підготовка до здавання                    | %              |           | 1    |
| 31 | Інші невраховані роботи                   | %              |           | 25   |

### 3.3.2. Визначення трудомісткості робіт

Після обрахунку обсягів усіх робіт, визначаємо їх трудомісткість. Для даного типу розрахунків необхідно використовувати норми витрат часу для кожної роботи. Норми по кожній роботі можна знайти, використовуючи нормативні збірники "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи" (РЕКН).

Трудомісткість роботи визначається у людино-змінах шляхом множення обсягу роботи на норму її трудомісткості. Слід зазначити, що для переведення трудомісткості із людино-годин в людино-зміни її необхідно поділити на 8

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |  |  |  |  | 48  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |     |

401БП. 9484507. ПЗ

годин. Відомості розрахунків трудомісткості робіт заносяться до таблиці (табл. 3.4).

Для супутніх спеціальних робіт, що обраховуються умовно від суми трудомісткостей основних будівельно-монтажних робіт у відсотках, використовуємо наступні відсоткові частини, відповідно мінімальні та максимальні:

| <b>Спеціальні роботи</b>            | <b>%, min</b> | <b>%, max</b> |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| Внутрішні санітарно-технічні роботи | 10            | 20            |
| Внутрішні електротехнічні роботи    | 5             | 15            |
| Монтаж технологічного обладнання    | 15            | 30            |
| Пусконаладжувальні роботи           | 2             | 5             |
| Підготовка до здавання об'єкта      | 1             | 2             |

Для обрахунку трудомісткості неврахованих робіт використовуємо умовно 20-25% від суми трудомісткості основних та спеціальних робіт.

Таблиця 3.4

**Відомість підрахунку трудомісткості робіт**

| № з/п | Найменування робіт  | д. ви м.            | Кіл-ть | Норма витрат праці |          | Загальна потреба |           | Обґрунтування |
|-------|---|---------------------|--------|--------------------|----------|------------------|-----------|---------------|
|       |   |                     |        | люд.-год           | маш.-год | люд.-змін        | маш.-змін |               |
| 1     | 2   | 3                   | 4      | 5                  | 6        | 7                | 8         | 9             |
| 1     | Планування майд. бульдозером ДТ-75  | 1000 м <sup>2</sup> | 1,107  | 0                  | 0,6      | 0                | 0,083     | Е1-30-1       |
| 2     | Розробка ґрунту ІІ-ї групи екскаватором із навантаженням на автосамоскиди | 1000 м <sup>3</sup> | 0,079  | 0                  | 8,5      | 0                | 0,478     | Е1-17-8       |

|    |   |                     |       |            |           |       |       |              |
|----|---|---------------------|-------|------------|-----------|-------|-------|--------------|
| 3  | Зачищення ґрунту<br>вручну на глиб. 10 см             | 100 м <sup>3</sup>  | 0,045 | 261,8      | 0         | 1,472 | 0     | E1-<br>164-2 |
| 4  | Зворотне засипання<br>ґрунту                          | 1000 м <sup>3</sup> | 0,01  | 0          | 6,46      | 0     | 0,008 | E1-28-<br>2  |
| 5  | Ущільнення ґрунту<br>пневмотрамбівками                | 100 м <sup>3</sup>  | 0,1   | 18,36      | 4,45      | 0,23  | 0,05  | E1-<br>134-1 |
| 6  | Влаштування<br>стрічкового<br>фундаменту              | 100м <sup>3</sup>   | 0,684 | 408,9      | 56,1<br>5 | 34,9  | 4,8   | E6-1-<br>20  |
| 7  | Влаштування<br>бетонної підготовки<br>першого поверху | 100м <sup>3</sup>   | 0,07  | 195        | 17        | 1,7   | 0,14  | E6-1-1       |
| 8  | Цегляна кладка<br>несучих стін<br>товщиною 0,38 м.    | м <sup>3</sup>      | 76,4  | 7,17       | 0,97      | 68,4  | 9,26  | E8-6-1       |
| 9  | Цегляна кладка<br>внутрішніх стін та<br>перегородок   | м <sup>3</sup>      | 74    | 6,92       | 0,98      | 64,01 | 9,06  | E8-6-7       |
| 10 | Монтаж<br>багатопустотних<br>плит перекриття          | 100 шт.             | 0,07  | 332,0<br>5 | 87,7<br>5 | 2,9   | 0,76  | E7-45-<br>6  |
| 11 | Влаштування<br>монолітного<br>перекриття              | 100м <sup>3</sup>   | 0,06  | 833,7<br>5 | 48,7<br>6 | 6,25  | 2,92  | E6-22-<br>3  |
| 12 | Влаштування<br>монолітних сходів                      | 100м <sup>3</sup>   | 0,01  | 833,7<br>5 | 48,7<br>6 | 1,04  | 0,06  | E6-22-<br>3  |

|      |      |          |        |      |                    |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |                    |  |  |  | Арк |
|      |      |          |        |      |                    |  |  |  | 50  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 401БП. 9484507. ПЗ |  |  |  |     |

|    |  |                    |      |        |       |        |      |           |
|----|--|--------------------|------|--------|-------|--------|------|-----------|
| 13 | Монтаж сходиноквих маршів до 5т                              | 100шт              | 0,01 | 0,12   | 423,4 | 0,0001 | 0,52 | E7-21-3   |
| 14 | Монтаж балок покриття  | 100шт              | 0,13 | 90,4   | 6,1   | 1,47   | 0,09 | E9-24-1   |
| 15 | Утеплення базальтовою ватою покриття, товщиною 20см          | 100м <sup>2</sup>  | 1,4  | 63,67  | 1,35  | 11,14  | 0,23 | E12-18-3  |
| 16 | Влаштування каркасу покрівлі з листів ОСБ, товщиною 3см      | 100м <sup>2</sup>  | 1,4  | 5,42   | 0,19  | 0,94   | 0,03 | E10-1-10  |
| 17 | Влаштування рулонної покрівлі                                | 100м <sup>2</sup>  | 1,4  | 23,07  | 1,3   | 4,03   | 0,22 | E12-1-1   |
| 18 | Монтаж металопластикових віконних блоків                     | 100м <sup>2</sup>  | 0,43 | 102,7  | 16,5  | 5,52   | 0,88 | E10-20-3  |
| 19 | Поліпшена штукатурка стін приміщень                          | 100 м <sup>2</sup> | 1,9  | 122,1  | 8,53  | 29     | 2,02 | E15-61-3  |
| 20 | Поліпшена штукатурка стель приміщень                         | 100 м <sup>2</sup> | 1,2  | 123,75 | 8,53  | 18,56  | 1,28 | E15-61-4  |
| 21 | Поліпшене фарбування стін приміщень водоемульсійними фарбами | 100 м <sup>2</sup> | 1,9  | 64,35  | 0,64  | 15,28  | 0,15 | E15-180-3 |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

401БП. 9484507. ПЗ

Арк

51

|    |   |                    |       |        |       |       |      |           |
|----|---|--------------------|-------|--------|-------|-------|------|-----------|
| 22 | Поліпшене фарбування стель приміщень водоемульсійними фарбами | 100 м <sup>2</sup> | 1,2   | 80,85  | 0,71  | 12,12 | 0,1  | E15-180-4 |
| 23 | Встановлення дверних блоків                                   | 100 м <sup>2</sup> | 0,151 | 79,28  | 16,61 | 1,49  | 0,31 | E10-28-2  |
| 24 | Утеплення зовнішніх стін базальтовою ватою товщиною 150 мм    | 100 м <sup>2</sup> | 2,01  | 223,69 | 3,56  | 56,20 | 0,89 | E8-43-4   |
| 25 | Кладка облицювальної цегли зовнішніх стін                     | м <sup>3</sup>     | 10,8  | 7,17   | 0,97  | 9,67  | 1,3  | E8-6-1    |
| 26 | Внутрішні санітарно-технічні роботи                           |                    | 15    |        |       | 51,34 |      |           |
| 28 | Внутрішні електротехнічні роботи                              |                    | 10    |        |       | 34,22 |      |           |
| 29 | Монтаж технологічного обладнання                              |                    | 15    |        |       | 51,34 |      |           |
| 30 | Пусконаладжувальні роботи                                     |                    | 4     |        |       | 13,69 |      |           |
| 31 | Підготовка до здавання  |                    | 1     |        |       | 3,42  |      |           |
| 32 | Інші невраховані роботи                                       |                    | 25    |        |       | 85,5  |      |           |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

401БП. 9484507. ПЗ

Арк

52

|   |  |  |  |  |            |       |  |
|---|--|--|--|--|------------|-------|--|
| Разом:  |  |  |  |  | 342,2<br>9 | 35,42 |  |
| Разом із спеціальними і неврахованими роботами: |  |  |  |  | 581,8<br>9 |       |  |

### 3.3.3. Визначення потреб в основних конструкціях, виробих і напівфабрикатах

Також, за допомогою вищезгаданих РЕКН, необхідно здійснити розрахунок потреб у будівельних матеріалах, виробих та конструкціях, що використовуються при будівельно-монтажних та інших роботах. Розрахунки ведуться в табличній формі (табл. 3.5). Обсяг потреби матеріалів – добуток обсягу робіт та норми витрат. Для визначення норм витрат використовуємо нормативні збірники - “Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи” .

Таблиця 3.5

#### Відомість потреби у конструкціях, виробих, напівфабрикатах

| № з/п | Найменування робіт                 | Од. вим            | Кількість | Найменування матеріалів | Од. вим        | Норма | Кількість | Обґрунтування |
|-------|------------------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|----------------|-------|-----------|---------------|
| 1     | 2                                  | 3                  | 4         | 5                       | 6              | 7     | 8         | 9             |
| 1     | Влаштування стрічкового фундаменту | 100 м <sup>3</sup> | 0,684     | Рядно                   | м <sup>2</sup> | 88,2  | 60,32     | Е6-1-1        |
|       |                                    |                    |           | Вода                    | м <sup>3</sup> | 0,283 | 0,193     |               |
|       |                                    |                    |           | Бетонна сум. В15        | м <sup>3</sup> | 102   | 69,76     |               |

|   |   |                    |       |                       |                 |       |             |             |
|---|---|--------------------|-------|-----------------------|-----------------|-------|-------------|-------------|
| 2 | Влаштування<br>бетонної<br>підготовки<br>першого поверху      | 100 м <sup>3</sup> | 0,07  | Рядно                 | м <sup>2</sup>  | 250   | 17,5        | Е6-<br>1-1  |
|   |   |                    |       | Вода                  | м <sup>3</sup>  | 1,75  | 0,034       |             |
|   |   |                    |       | Бетонна<br>сум. В15   | м <sup>3</sup>  | 102   | 7,14        |             |
| 3 | Цегляна кладка<br>несучих стін<br>підвалу товщиною<br>0,38 м. | м <sup>3</sup>     | 38,99 | Вода                  | м <sup>3</sup>  | 0,02  | 0,779<br>8  | Е8-<br>6-1  |
|   |   |                    |       | Розчин М50            | м <sup>3</sup>  | 0,24  | 9,357<br>6  |             |
|   |   |                    |       | Цегла<br>керамічна    | 100<br>0ш<br>т. | 0,38  | 14,81<br>62 |             |
| 4 | Цегляна кладка<br>внутрішніх стін та<br>перегородок           | м <sup>3</sup>     | 74    | Вода                  | м <sup>3</sup>  | 0,02  | 1,48        | Е8-<br>6-7  |
|   |   |                    |       | Розчин М50            | м <sup>3</sup>  | 0,24  | 17,76       |             |
|   |   |                    |       | Цегла<br>керамічна    | 100<br>0ш<br>т. | 0,38  | 28,12       |             |
| 5 | Монтаж<br>багатопустотних<br>плит                             | 100 шт.            | 0,07  | Електроди<br>Э42      | т               | 0,05  | 0,003       | Е7-<br>45-6 |
|   |   |                    |       | Закладні<br>деталі    | т               | 0,106 | 0,007       |             |
|   |   |                    |       | Розчин<br>М100        | м <sup>3</sup>  | 6,53  | 0,45        |             |
|   |   |                    |       | Збірні з/б<br>констр. | шт.             | 100   | 7           |             |
| 6 | Влаштування<br>монолітного<br>перекрыття                      | 100 м <sup>3</sup> | 0,06  | Електроди<br>Э42      | т               | 0,035 | 0,002       | Е6-<br>1-1  |
|   |   |                    |       | Щити<br>опалубки      | м <sup>2</sup>  | 52,6  | 3,15        |             |
|   |   |                    |       | Бетонна               | м <sup>3</sup>  | 102   | 6,12        |             |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

401БП. 9484507. ПЗ

Арк

54

|    |  |                    |      |                               |                |        |        |          |
|----|--|--------------------|------|-------------------------------|----------------|--------|--------|----------|
|    |  |                    |      | сум. В15                      |                |        |        |          |
|    |  |                    |      | Арматура                      | т              | 16,63  | 0,99   |          |
| 7  | Влаштування монолітних сходів                        | 100 м <sup>3</sup> | 0,01 | Електроди Э42                 | т              | 0,035  | 0,0003 | Е6-1-1   |
|    |  |                    |      | Щити опалубки                 | м <sup>2</sup> | 52,6   | 0,526  |          |
|    |  |                    |      | Бетонна сум. В15              | м <sup>3</sup> | 102    | 1,02   |          |
|    |  |                    |      | Арматура                      | т              | 16,63  | 0,16   |          |
| 8  | Монтаж сходинок маршів масою до 5 т.                 | 100 шт.            | 0,01 | Збірні з/б констр.            | шт.            | 100    | 1      | Е7-21-3  |
|    |  |                    |      | Бетонна сум. В15              | м <sup>3</sup> | 0,52   | 0,005  |          |
|    |  |                    |      | Електроди Э42                 | т              | 0,011  | 0,0001 |          |
| 9  | Монтаж балок покриття                                | 100 шт.            | 0,13 | Болти оцинковані              | т              | 0,004  | 0,0052 | Е7-21-3  |
|    |  |                    |      | Кисень технічний газоподібний | м <sup>3</sup> | 1,59   | 0,2    |          |
|    |  |                    |      | Електроди Э42                 | т              | 0,011  | 0,0014 |          |
| 10 | Утеплення базальтовою ватою покриття, товщиною 20 см | 100 м <sup>2</sup> | 1,4  | Мастика бітумна               | т              | 0,201  | 0,28   | Е12-18-3 |
|    |  |                    |      | Базальтові плити              | м <sup>2</sup> | 103    | 144,2  |          |
| 11 | Влаштування каркасу покрівлі з                       | 100 м <sup>2</sup> | 1,4  | Цвяхи будівельні              | т              | 0,0064 | 0,0089 | Е10-1-1  |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

401БП. 9484507. ПЗ

Арк

55

|    |  |                    |      |  |                            |             |            |             |
|----|--|--------------------|------|--|----------------------------|-------------|------------|-------------|
|    | листів ОСБ                                     |                    |      | Дошки<br>обрізнi                         | м <sup>3</sup>             | 0,01        | 0,014      |             |
|    |  |                    |      | Листи ОСБ                                | м <sup>2</sup>             | 100         | 140        |             |
| 12 | Влаштування<br>рулонної покрівлі               | 100 м <sup>2</sup> | 1,4  | Мастика<br>бітумна                       | т                          | 0,712       | 1,065      | E12         |
|    |  |                    |      | Бітумна<br>черепиця                      | м <sup>2</sup>             | 115         | 6,255      | -1-1        |
| 13 | Монтаж<br>металопластикових<br>віконних блоків | 100 м <sup>2</sup> | 0,43 | Піна<br>монтажна                         | шт.                        | 17          | 7,13       |             |
|    |  |                    |      | Дюбель-<br>шурупи                        | шт.                        | 418         | 179,7      | E10         |
|    |  |                    |      | Дошка<br>підвіконна                      | пм                         | 59,5        | 25,58      | -20-<br>3   |
|    |  |                    |      | Розчин<br>опорядж.                       | м <sup>3</sup>             | 1,87        | 3,55       |             |
| 14 | Поліпшена<br>штукатурка стін<br>приміщень      | 100 м <sup>2</sup> | 1,9  | Сітка дрот.                              | м <sup>2</sup>             | 5,54        | 10,52      |             |
|    |  |                    |      | Цвяхи                                    | т                          | 0,000<br>12 | 0,000<br>2 | E15<br>-61- |
|    |  |                    |      | Розчин<br>опорядж.                       | м <sup>3</sup>             | 1,92        | 2,3        | 3           |
| 15 | Поліпшена<br>штукатурка стель<br>приміщень     | 100 м <sup>2</sup> | 1,2  | Сітка дрот.                              | м <sup>2</sup>             | 5,54        | 6,64       |             |
|    |  |                    |      | Цвяхи                                    | т                          | 0,000<br>12 | 0,000<br>1 | E15         |
|    |  |                    |      | Папір<br>шліфувальн<br>ий<br>водостійкий | 100<br>0<br>м <sup>2</sup> | 0,000<br>84 | 0,001<br>5 | -61-<br>4   |
| 16 | Поліпшене<br>фарбування стін                   | 100 м <sup>2</sup> | 1,9  | Водоемульс<br>ійна фарба                 | кг                         | 63          | 119,7      |             |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

401БП. 9484507. ПЗ

Арк

56

|    |   |                    |       |                                |                     |         |          |             |
|----|---|--------------------|-------|--------------------------------|---------------------|---------|----------|-------------|
|    | приміщень водоемульсійними фарбами                            |                    |       | Папір шліфувальний водостійкий | 1000 м <sup>2</sup> | 0,00084 | 0,001    | E15 - 180-3 |
| 17 | Поліпшене фарбування стель приміщень водоемульсійними фарбами | 100 м <sup>2</sup> | 1,2   | Водоемульсійна фарба           | кг                  | 69      | 82,8     | E15 - 180-4 |
|    | М/п віконні блоки   |                    |       | м <sup>2</sup>                 | 100                 | 15,1    |          |             |
| 18 | Встановлення дверних блоків                                   | 100 м <sup>2</sup> | 0,151 | Піна монтажна                  | шт.                 | 21      | 3,17     | E10 -28-2   |
|    |   |                    |       | Дюбель-шурупи                  | шт.                 | 362     | 54,66    |             |
|    |   |                    |       | Руберойд підкладний            | м <sup>2</sup>      | 8       | 16,08    |             |
| 19 | Утеплення зовнішніх стін базальтовою ватою товщиною 150 мм    | 100 м <sup>2</sup> | 2,01  | Брус обрізний 75*200           | м <sup>3</sup>      | 0,8     | 1,608    | E8-43-4     |
|    |   |                    |       | Плити базальтові               | м <sup>3</sup>      | 21,24   | 42,69    |             |
|    |   |                    |       | Мастика бітумна                | т                   | 0,201   | 1,731213 |             |
| 20 | Кладка облицювальної цегли зовнішніх стін                     | м <sup>3</sup>     | 10,8  | Вода                           | м <sup>3</sup>      | 0,02    | 0,216    | E8-6-1      |
|    |   |                    |       | Розчин М50                     | м <sup>3</sup>      | 0,24    | 2,59     |             |
|    |   |                    |       | Цегла облицювальна             | 1000 шт.            | 0,38    | 4,10     |             |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

401БП. 9484507. ПЗ

Арк

57

### 3.4 Техніко-економічні показники календарного плану будівництва

Після складання календарного графіку виконання робіт, визначаємо ТЕП зведеного багатоповерхового житлового будинку, наводимо показники в табличній формі (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

#### Техніко-економічні показники календарного плану будівництва

| п/п | Найменування показника   | Одиниці виміру | Кількість |
|-----|--|----------------|-----------|
|     | 2  | 3              | 4         |
|     | Тривалість робіт за графіком                                   | дні            | 105       |
|     | Загальні витрати праці   | людино-зміни   | 581,89    |
|     | Середня кількість робітників за графіком                       | роб.           | 5,54      |
|     | Максимальна кількість робітників за графіком                   | роб.           | 8         |
|     | Коефіцієнт нерівномірності використання будівельних робітників | -              | 1,44      |

## ВИСНОВКИ

Згідно виданого завдання було розроблено проект двоповерхового таунхаусу у місті Полтава. В процесі розробки рішення приймалися у відповідності до чинних нормативних документів та підтримували лінію вектору розвитку науково-технічного прогресу в галузі будівництва.

|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 59  |



12.Посібник до виконання курсових і дипломних проектів з основ та фундаментів.Графічна частина / Ю.Л. Винников, О.В. Бандурина, О.В. Гранько, І.І. Ларцева, М.О. Харченко. – Полтава: ПолтНТУ, 2011.–99 с.

13. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій. - К.: Мінрегіон України, 2014.– 37 с.

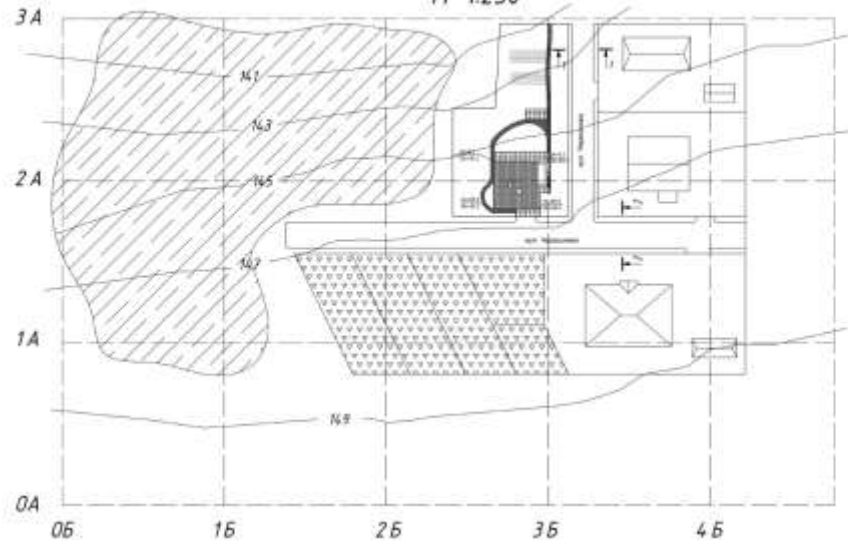
14. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.

15. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини : підручник /А.М.Павліков; ПолтНТУ. – Полтава, ТОВ «АСМИ», 2016. – 284 с.

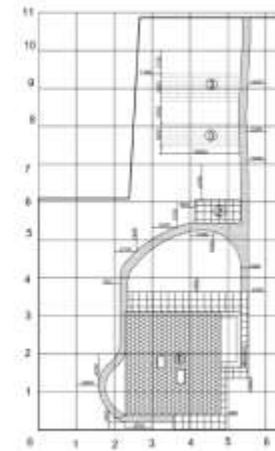
|      |      |          |        |      |                    |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|-----|
|      |      |          |        |      | 401БП. 9484507. ПЗ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 61  |



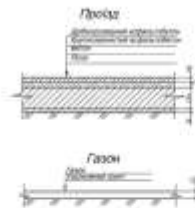
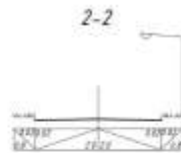
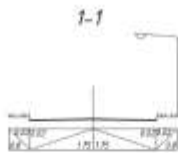
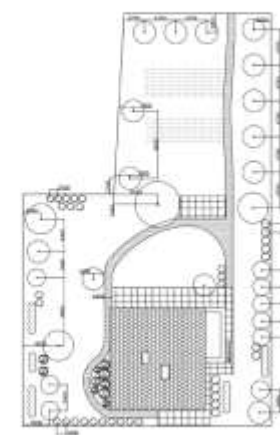
Схема генплану  
М 1:250



План доріжок  
М 1:200



План озеленення  
М 1:200



Експлікація споруд

| № | Найменування       | Площа, м <sup>2</sup> |
|---|--------------------|-----------------------|
| 1 | Будівля            | 140                   |
| 2 | Прилегла територія | 16                    |
| 3 | Дорожні споруди    | 30                    |

Специфікація озеленення

| № | Найменування елементів | Кількість, шт |
|---|------------------------|---------------|
| 1 | Ліпа                   | 24            |
| 2 | Самшит                 | 30            |
| 3 | Лавровишня             | 22            |
| 4 | Спірея                 | 16            |

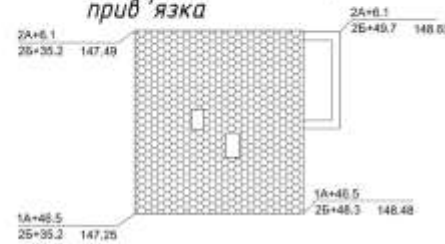
Умовні позначення

- Ліпа
- Лавровишня
- Самшит
- Спірея
- Лісосмуга
- Ділянки с/г призначення

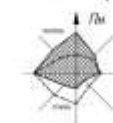
Ситуаційна схема



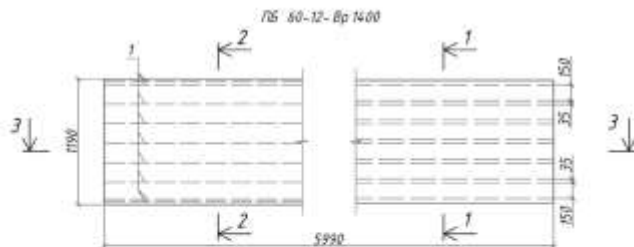
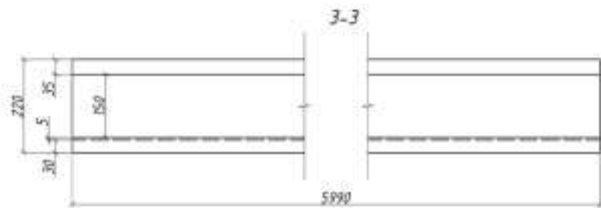
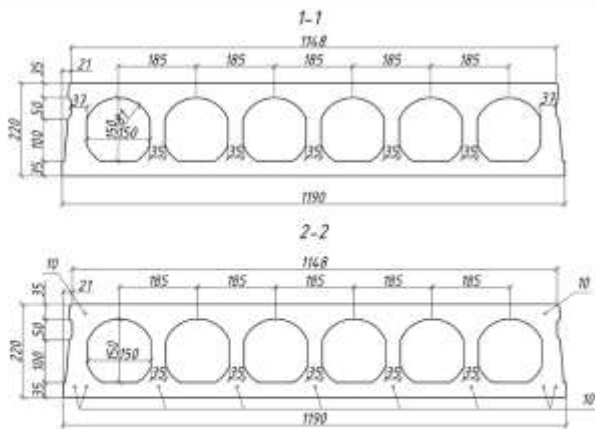
Вертикальна та горизонтальна прив'язка



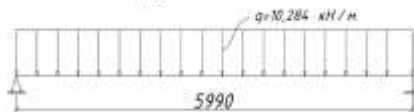
Роза вітрів



|  |  |                 |       |            |
|--|--|-----------------|-------|------------|
| 401-БП/548/501 ДП  |  | Дата:           | Лист: | Кількість: |
| Знак/об'єкт/контур/у м.п. №04/05   |  | ДП:             | 4     | 7          |
| Лист: 04/05, 05/05, 06/05, 07/05, 08/05, 09/05, 10/05, 11/05, 12/05, 13/05, 14/05, 15/05, 16/05, 17/05, 18/05, 19/05, 20/05, 21/05, 22/05, 23/05, 24/05, 25/05, 26/05, 27/05, 28/05, 29/05, 30/05, 31/05 |  | МСТ: 10.04.2010 |       |            |

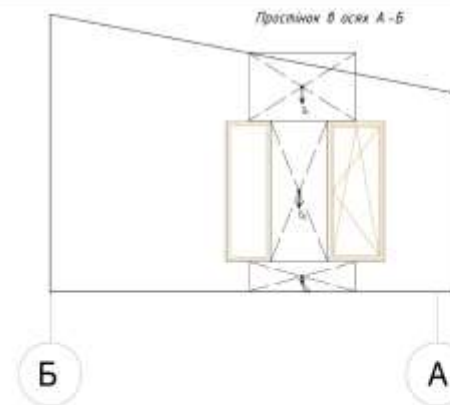


Розрахункова схема плити

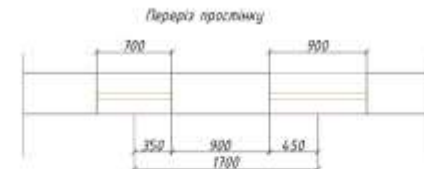


| № п/п | Позначення | Назва/одиниця      | Відомі дані | Використано |
|-------|------------|--------------------|-------------|-------------|
| 1     | А          | Арматура           |             |             |
| 2     | Б          | Складові матеріали |             |             |
| 3     | В          | Технічний матеріал |             |             |
| 4     | Г          | Матеріал           |             |             |
| 5     | Д          | Деталь згідно ДСТУ |             |             |

1. Спосіб напруження арматури - механічний на упорі
2. Клас попередньо-напруженої арматури Вр 1400
3. Значення напружень в напруженій арматурі, яке контролюється по закінченні напруження  $\sigma_{сп1} = 1172$
4. Зусилля натягу, що контролюється  $N_{сп1} = 331$  кН
5. Передаточна міцність бетону  $f_{пр} = 15$  МПа



1. Розрахунок за методикою ДБН В 2.6-162:2010
- 1.1 Визначити значення розрахункового моменту кладки простінки на стісок.
- 1.2 Встановити величину ексцентриситету прикладання вертикального навантаження з врахуванням випадкового ексцентриситету  $e_{вип}$ :  
 $e = e_{вип} + e_{теор} = 0,05l$   
де  $e_{вип} = M_{вип} / N_{вип}$ , тут  $M_{вип}$  і  $N_{вип}$  - згинальний момент та поздовжня сила від зовнішнього навантаження  
 $e_{теор} = h_{ef} / 4,50$ , тут  $h_{ef}$  - ефективна висота простінки,  $l$  - товщина стіни.
- 1.3 Визначити коефіцієнт зменшення несучої здатності, який враховує ексцентриситет прикладання вертикального навантаження:  
 $\Phi = 1 - 2e / l$
- 1.4. Перевірити умову забезпечення несучої здатності простінки  
 $N_{вип} = N_{вип} = \Phi k f_d A_c$   
де  $k$  - коефіцієнт, що враховує вплив дефектів та пошкоджень.

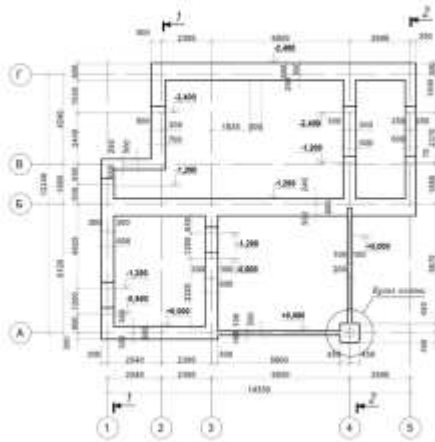


2. Розрахунок за методикою ДСТУ Б В 2.6-207:2016
- 2.1 Знаходимо значення коефіцієнта поздовжнього вигину:  
 $\phi = \phi_1 \cdot \phi_2 \cdot \phi_3$   
де  $\phi_1$  приймається за табл. 8.1 при  $\lambda_0 = H/h$  і пружній характеристиці кладки  $\mu$  за табл. 15 додатку Р,  $\phi_2$  за табл. 8.1 при  $\lambda_0 = H/h$ , тут,  $H$  висота поверху  $l$   
 $h_c = (H - 2e_c) / l$
- 2.2 Встановлюємо коефіцієнт  $m$ , що враховує вплив прилади до навантаження ( $l$  при  $h = 300$  мм приймається 0).
- 2.3 Розраховуємо площу стиснутої зони поперечного перерізу простінки  
 $A_c = b b l (1 - 2e_c / h)$
- 2.4 Знаходимо значення коефіцієнта який враховує ексцентриситет  
 $\omega = 1 - e_c / h = 145$ .
- 2.5 Перевіряємо умову забезпечення несучої здатності простінки  
 $N_{вип} = N_{вип} = \Phi \phi m f_d A_c \omega$

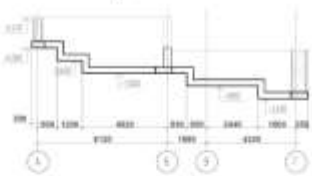
| 401-601.6484501.001 |       | 401-601.6484501.001 |       |
|---------------------|-------|---------------------|-------|
| Об'єкт/тип об'єкта  |       | Об'єкт/тип об'єкта  |       |
| №                   | Назва | №                   | Назва |
| 1                   | ДП    | 5                   | 7     |
| Технічний матеріал  |       | Технічний матеріал  |       |
| Технічний матеріал  |       | Технічний матеріал  |       |
| Технічний матеріал  |       | Технічний матеріал  |       |

План фундаментів

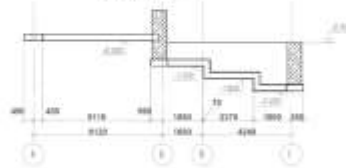
М 1:100



Розріз 1-1



Розріз 2-2



Вузол колони

1:20

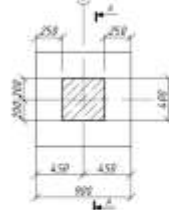
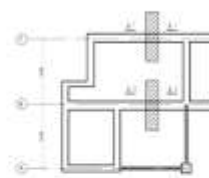
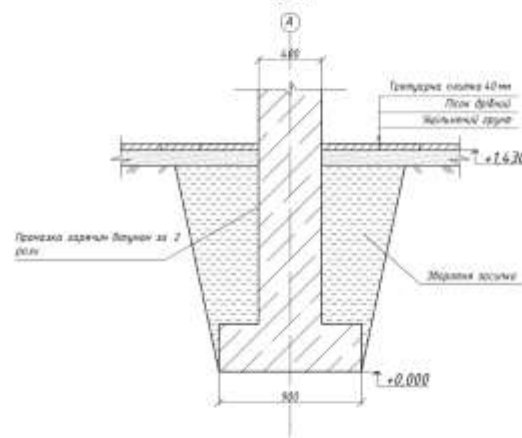


Схема до визначення вантажних площ

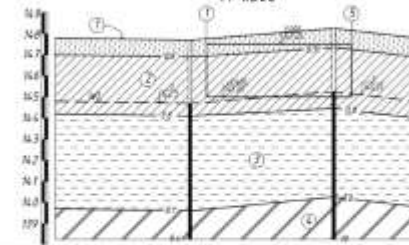


A-A



Інженерно-геологічний розріз

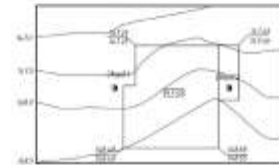
М 1:100  
М 1:500



|                             |      |      |
|-----------------------------|------|------|
| Глибина розрізу             | 0,00 | 0,00 |
| Глибина закладки фундаменту | 1,77 | 1,25 |
| Глибина закладки цоколю     | 0,00 | 0,00 |
| Глибина ІІІ шп              | 1,77 | 1,25 |

Стабільні позначення:

- 1 Грунтами-рельєфний шар
- 2 Суцільна світло-коричнева наліптвердий
- 3 Суцільна жовта і жовтопорова
- 4 Суцільна коричнева пориста порода



Таблиця навантажень на фундаменти

| Навантаження              | Переріз |        |
|---------------------------|---------|--------|
|                           | I-I     | II-II  |
| Повний                    | 1,4     | 0,4    |
| Підземні                  | 0,8 м   | 0,8 м  |
| Переміщення               | 2,3 м   | 2,3 м  |
| Сніг                      | 3,4 м   | 3,4 м  |
| Переміщення               | 6,1 м   | 6,1 м  |
| Високе заповнення         | -       | 0,8 м  |
| Високе заповнення         | 0,4 м   | -      |
| Аеросніг                  | 0,2 м   | 0,4 м  |
| Температурне навантаження | 0,09 м  | 0,09 м |
| Всього                    | 11,4 м  | 11,2 м |

1. Район будівництва - м.Полтава, сніговий район - I.
2. За умовну позначку 0.000 прийнято рівень чистої підлоги, що відповідає позначці 14,7,4,5.
3. За результатами порівняння варіантів прийнято стрічковий фундамент на природній основі.
4. Фундамент спирається на ІГЕ-2 - суцільнок світло-коричневий наліптвердий зі ступення вологості S=0,833.
5. Розрахунковий опір ґрунту під підшовою фундаменту для пер. I-I R=280,5кПа, для II-II R=280,5кПа.
6. Середній тиск під підшовою фундаменту для пер. I-I r=84,25кПа, для II-II r=14,9кПа.
7. Осідання фундаменту для пер. I-I S=2,7см, для II-II S=5,2см.
8. Гідроізоляція виконана із 2 шарів гідроізола на бітумній мастіці.

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| 481-6115484501 ДП            |             |
| Державний проект з м.Полтава |             |
| Проект                       | Архитектура |
| Ділянка                      | ДП 6 7      |
| Масштаб                      | МСТ 1:100   |
| Дата                         | 1997        |





