

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

---

## **Пояснювальна записка**

до дипломного проекту

бакалавра

---

на тему: **Двоповерховий котедж у м. Полтава.**

Виконав: студент 4 курсу, групи 402-БМ  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
Нащока Петро Вікторович

Керівник: к.т.н., доц. Семко П.О.

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

Полтава - 2025 року

## ЗМІСТ

<b>РОЗДІЛ 1.....</b>	<b>5</b>
<b>АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЛЯНКИ .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.2. КЛІМАТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЙОНУ БУДІВНИЦТВА .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.3. ВЕРТИКАЛЬНА ПРИВ'ЯЗКА .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.4. БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3.1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3.2. ОЗДОБЛЕННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3.3. ЗАПОВНЕННЯ ВІКОННИХ ТА ДВЕРНИХ ПРОРІЗІВ .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3.4. ЗАХИСТ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВІД КОРОЗІЇ .....</b>	<b>12</b>
<b>1.4. ІНЖЕНЕРНЕ УСТАТКУВАННЯ.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.1. ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЯ.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.2. ГАЗОПОСТАЧАННЯ.....</b>	<b>15</b>
<b>1.4.3. ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА КАНАЛІЗАЦІЯ .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4.4. ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНА ЧАСТИНА .....</b>	<b>17</b>
<b>1.4.5. ТЕПЛО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ЗОВНІШНЬОЇ СТІНИ .....</b>	<b>17</b>
<b>РОЗДІЛ 2.....</b>	<b>23</b>
<b>ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1. ОЦІНКА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ ДІЛЯНКИ.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2. ЗБІР НАВАНТАЖЕНЬ .....</b>	<b>24</b>

					402-БМ. 9600451.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Двоповерховий котедж у м. Полтава	Стадія	Арк.	Аркушів
Розроб.		Нащока П.В.					2	57
Перевір.		Семко П.О						
Н. Контр.		Зигун А.Ю.						
Затверд.		Семко О.В.						
						НУПІ ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦІ		

2.3.	РОЗРАХУНОК ЗБІРНИХ ФУНДАМЕНТІВ .....	26
2.4.	ТЕХНОЛОГІЯ ВЛАШТУВАННЯ ФУНДАМЕНТНИХ БЛОКІВ. ....	27
	<b>РОЗДІЛ 3.....</b>	<b>29</b>
	<b>ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ.....</b>	<b>29</b>
3.1.	ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЬ ТА НАВАНТАЖЕНЬ, ЩО ДІЮТЬ НА ПЛИТУ. ....	30
3.2.	РОЗРАХУНОК ПЛИТИ НА МІЦНІСТЬ В СТАДІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	32
	<b>РОЗДІЛ 4.....</b>	<b>34</b>
	<b>ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА.....</b>	<b>34</b>
4.1.	ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВЕЛЬНОГО ОБ'ЄКТА ТА ЙОГО СКЛАДОВИХ 35	
4.2.	СТРУКТУРА КОМПЛЕКСНОГО ПРОЦЕСУ Й ОБСЯГ РОБІТ .....	37
4.3.	ВИБІР ВАНТАЖОЗАХОПЛЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ .....	39
4.4.	ВИБІР ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ЦЕГЛЯНОЇ КЛАДКИ СТІН ДВОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ .....	40
4.5.	ВИБІР ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ МАШИН .....	40
4.6.	РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТА .....	40
4.7.	РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ТИМЧАСОВИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД В МЕЖАХ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА.....	41
4.8.	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО ПОСТАЧАННЯ ВОДИ В МЕЖАХ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА.....	44
4.9.	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО ПОСТАЧАННЯ ВОДИ В МЕЖАХ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА.....	47
4.10.	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАЙДАНЧИКІВ ВОДОЮ .....	50

**Висновок .....51**

**ЛІТЕРАТУРА ..... 53**

					<i>402-БМ. 9600451.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

**РОЗДІЛ 1**  
**АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА**

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

## 1.1. Генеральний план

### 1.1.1. Характеристика ділянки

Виконується будівництво індивідуального житлового будинку в місті Полтава. . На території ділянки знаходяться плодові дерева та кущі( вишні, сливи, яблуні, груші, малина, агрус, смородина, порічки, горіх)

### 1.1.2. Кліматичні умови району будівництва

Клімат міста є помірно континентальним з м'якою зимою і теплим (інколи спекотним) літом. Середньорічна температура повітря становить 7,6 °С, найнижча в січні (-6,6 °С), найвища — в липні (20,1 °С).

В середньому за рік в Полтаві випадає 569 мм атмосферних опадів, найменше їх у лютому-березні, найбільше — в липні. Щозими в Полтаві утворюється сніговий покрив, максимальна висота якого зазвичай спостерігається в лютому. Відносна вологість повітря в середньому становить 74 %, найменша вона у травні (61 %), найбільша — у грудні (88 %).

Найбільшу повторюваність у місті мають вітри із заходу, найменшу — з півночі та південного сходу. Найбільша швидкість вітру — в лютому, найменша — в серпні. У січні вона в середньому становить 4,6 м/с, у липні — 3,1 м/с. Кількість днів з грозами в середньому за рік дорівнює 13, з градом — 5, зі снігом — 59.

- Середня температура січня — -6,6 °С
- Середня температура липня — +18,7 °С
- Середньорічна температура — +7,6 °С
- Середньорічна швидкість вітру — 3,5 м/с

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

- Середньорічна вологість повітря — 74 %
- Середньорічна кількість опадів — 569 мм

Показник	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Вер.	Жовт.	Лист.	Груд.	Рік
Абсолютний максимум, °С	9,4	16	22,4	29,9	34,2	35,7	39	39,4	32,2	29,6	20	13,5	39,4
Середній максимум, °С	-3	-2	3	12	20	23	24	23	18	11	3	-1	11
Середня температура, °С	-6,6	-5,3	-0,1	8,8	15,4	18,7	20,1	19,4	14,3	7,6	1,5	-3,1	7,6
Середній мінімум, °С	-8	-7	-2	5	10	13	15	13	10	3	-1	-5	3
Абсолютний мінімум, °С	-33,6	-29,1	-22,8	-11,1	-2,9	0	7,2	2,8	-3	-11,1	-21,5	-28,6	-33,6
Норма опадів, мм	43	37	35	40	51	60	71	46	44	42	49	51	569

Рис.1

### 1.1.3.Вертикальна прив'язка

#### Вихідні дані

- Абсолютна відмітка умовного "нуля" будівлі (рівень чистої підлоги 1-го поверху): Приймається за 0.000.
- Фактична абсолютна відмітка "нуля" будівлі на місцевості: 132.500 м (згідно з даними топографічної зйомки, відносно Балтійської системи висот).
- Існуючі відмітки рельєфу на ділянці (орієнтовно): від +131.900 м до +133.100 м.
- Тип фундаменту: Стрічковий збірний фундамент.
- Глибина промерзання ґрунту для регіону: 0.8 м.
- Глибина залягання ґрунтових вод: 3.5 м (нижче подошви фундаменту).

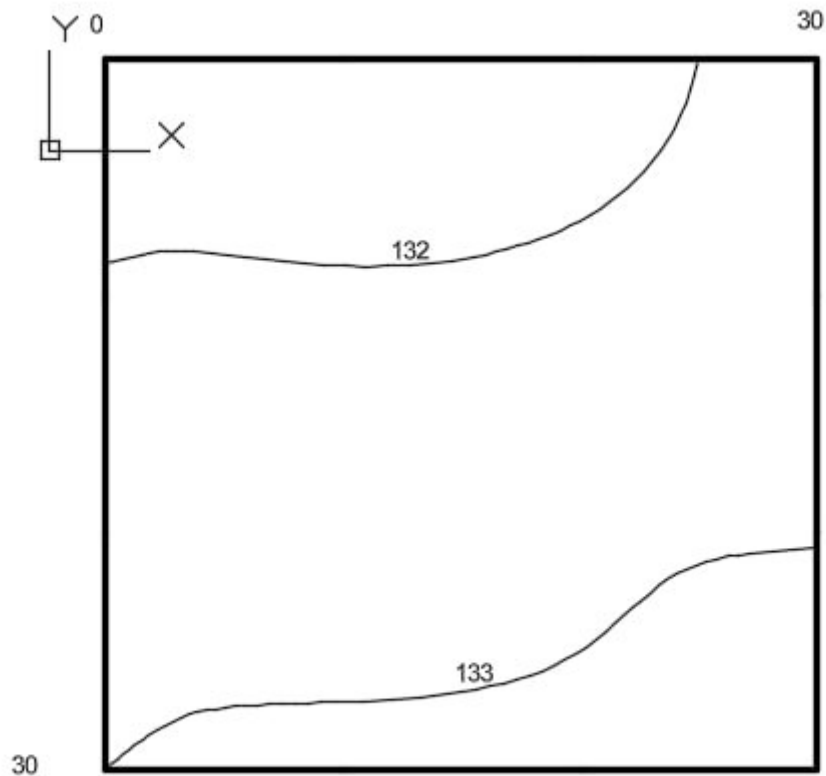


Рис.2 – Схема рель'єфу ділянки

Виконано вертикальне планування ділянки зі збалансуванням земляних мас. Середня проектна відмітка поверхні землі навколо будівлі складає +0.100 ... +0.300 відносно існуючого рельєфу, для забезпечення організованого відведення поверхневих вод від фундаментів.

Точка на плані	Існуюча відмітка (абс., м)	Проектна відмітка (абс., м)	Робітна відмітка (м)	Дія
Кут будинку 1	132.200	132.500	+0.300	Насип
Кут будинку 2	132.800	132.600	-0.200	Зрізання
В'їзд на ділянку	132.100	132.250	+0.150	Насип
Нижня точка рельєфу	131.900	131.700	-0.200	Зрізання
Верхня точка рельєфу	133.100	132.800	-0.300	Зрізання

Табл.1

Рівень під'їзду до гаражу проектується з ухилом, що забезпечує зручний заїзд, але без затікання води всередину. Зазвичай, на 5-10 см нижче рівня "чистої підлоги" гаража.

#### **1.1.4. Благоустрій території**

Окрім школи в мікрорайоні передбачено магазини, дитячі та спортивні майданчики, місця громадського відпочинку (парки, громадські лазні, спортивний комплекс, кафетерій та плавальне озеро) і відкрита автостоянка.

### **1.2. Архітектурно-конструктивна частина**

Цей будинок запроектовано двоповерховим з полігональною формою. Висота поверху 3 метри.

Між собою поверхи сполучаються сходами

Перший поверх передбачає наявність таких приміщень як: вітальня, спальня, кухня, санвузол, комора, гардероб та котельня.

Другий поверх передбачає наявність таких приміщень як: дитяча кімната, спальні, кабінет, санвузол, гардероб.

Для забезпечення евакуації з будівлі було передбачено запасний вихід на першому поверсі. Згідно з будівельними нормами приміщення будинку та сходові клітини мають природне освітлення через вікна.

### **1.3. Конструктивні рішення**

#### **1.3.1. Загальна частина**

#### **Конструктивна схема та забезпечення жорсткості**

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

Будівля побудована з цегли. Конструктивною схемою будівлі є повздовжні та поперечні несучі стіни

Жорсткість будівлі зумовлюється за рахунок міцності матеріалу для кладки( повнотілої керамічної цегли) та розчину для кладки.

### **Фундаменти**

В проекті використано збірний стрічковий фундамент, що складається з залізо-бетонних блоків та подушок заводського виробництва.

Фундамент підібрано по розрахунку та залягає на глибині 1,2м.

Фундаментні подушки укладено на піщано-гравійну подушку:

- шар піску 20 см ретельно розрівнюється і утрамбовується, поливається водою для кращого ущільнення;
- шар гравію 20 см ретельно ущільнюється.

### **Зовнішні стіни**

Було використано зовнішні цегляні стіни товщиною 550 мм з повнотілої керамічної цегли щільністю  $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$  з утеплювачем з пінополістиролу товщиною 150 мм щільністю  $\rho = 50 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

Конструкція стіни визначена за допомогою теплотехнічного розрахунку та цілком забезпечує нормальний вологісно-температурний режим будівлі.

Стіни виконано в техніці ручної кладки, в проекті використано полегшені види кладки.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		10

## Внутрішні стіни

Внутрішні стіни були запроектовані з повнотілої глиняної цегли  $1800 \text{ кг/м}^3$ , завтовшки 250 мм. Також наявна внутрішня несуча стіна товщиною 380мм щільністю  $1800 \text{ кг/м}^3$ . Перегородки також запроектовано з повнотілої глиняної цегли щільністю  $1800 \text{ кг/м}^3$ , завтовшки 120 мм.

## Перекриття

В якості перекриття я використав залізобетонні багатопустотні плити товщиною 220 мм із залізобетону щільністю  $2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Вони спираються по двох сторонах.

Жорсткість перекриття зумовлюється зварюванням анкерів плит перекриття та замонолічування швів між плитами перекриття.

## Сходи

В проекті я використав дерев'яні елементи з яких складаються сходи котеджу. Розмір сходинок  $250 \times 187.5 \text{ мм}$ . Поручні дерев'яні заввишки 0,9м.

## Дах

В цьому проекті дах складається з двох частин. Перша частина розміщена над рівнем першого поверху над гаражем та котельнею. Друга частина ж розміщена над рівнем другого поверху по всій іншій площі будівлі.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Нижча частина будинку є односкатною з улихом  $5^\circ$ , а вища частина цього будинку є чотирьохскатною з ухилом скатів  $15^\circ$ . Я вирішив, що будинок може лишитись без горища через відсутність його необхідності. З його функціями спокійно може впоратись комора на першому поверсі.

### **1.3.2.Оздоблення житлового будинку**

Для оздоблення фасадів будинку використовуємо акрилову фарбу білого кольору. При оздобленні інтер'єру використано екологічно чисті матеріали. Облицювання стін санвузлів, кухні та котельні виконано керамічною плиткою, а всі інші приміщення( в яких відсутні вологі процеси) пофарбовані водоемульсійною фарбою. Стелі виконані з використанням популярних в наш час "сендвіч-панелей" , що встановлені на 30см нижче від низу плити перекриття .

### **1.3.3.Заповнення віконних та дверних прорізів**

Вікна розміщено по периметру будинка для дотримання норм інсоляції. Було використано вікна розмірами: двостулкові  $1500 \times 2000$ мм і одностулкові  $1500 \times 1200$ мм та  $600 \times 500$ мм. В будинку також розміщені входні двері розміром  $2100 \times 1500$ мм та міжкімнатні двері розмірами  $2000 \times 800$ мм.

### **1.3.4.Захист будівельних конструкцій від корозії**

Щоб унеможливити залізобетонні плити перекриття від корозії, в бетонну суміш будуть додані пластифікатори, гідрофобізатори, які покращують структуру даного матеріалу та знижують його

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

водопроникність. Також має бути забезпечений достатній захисний шар бетону, тобто відстань від поверхні арматури до поверхні бетону має бути достатньою, щоб убезпечити її від дії зовнішньої вологи. Також в бетонний розчин додаються інгібітори корозії, що сповільнюють процес корозії арматури.

Цегляну кладку також потрібно захищати від зовнішніх впливів, хоч вона і є одним з найміцніших та довговічних будівельних матеріалів. Слід обирати морозостійку цеглу, що є з низьким водопоглинанням. До цементно-піщаного розчину слід додавати пластифікатори, за рахунок яких покращаються характеристики цегляної кладки. Щоб запобігти тріщинам, треба обрати надійний фундамент для забезпечення стабільності конструкції. Обов'язково потрібно провести горизонтальну ізоляцію по верху фундаменту для того, щоб запобігти капілярному підняттю вологи від землі до стін. Також потрібно зробити правильну систему водовідведення з даху будинку. Ще потрібно влаштувати вимощення по периметру будинку з ухилом від стін, щоб не було застою води попід стінами. Також буде нанесена штукатурка на цементній основі з гідрофобними добавками. Але і важливо, щоб покриття було паропроникним, щоб не затримувалась волога всередині стіни. І лишається потім своєчасно ремонтувати тріщини в цеглі, очищати стіни від біологічних забруднень (наприклад від грибків) антисептичними засобами та слідкувати за забезпеченням нормального температурно-вологісного режиму всередині приміщень.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

## 1.4.інженерне устаткування

Для забезпечення максимального комфорту та функціональності, котедж буде оснащено сучасними інженерними системами.

### 1.4.1.Опалення та вентиляція

#### Основні рішення по опаленню

Проектна система опалення котеджу базується на двотрубній схемі з горизонтальним розведенням у товщі підлоги до кожного опалювального приладу. Це забезпечує ефективне та незалежне регулювання температури в окремих приміщеннях.

Параметри теплоносія (температура та тиск) для системи опалення, а також внутрішні температури повітря в приміщеннях, прийняті відповідно до чинних в Україні санітарних, протипожежних та будівельних норм.

Теплотехнічні та гідравлічні розрахунки системи, включаючи визначення необхідної теплової потужності опалювальних приладів для кожного приміщення, підбір регуляторів подачі тепла та балансування мережі, виконані за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення (ЕОМ). Це гарантує підтримку заданих температурних параметрів повітря у приміщеннях та оптимальне функціонування системи.

В якості опалювальних приладів обрані сталеві радіатори. Для забезпечення точного контролю мікроклімату та енергоефективності, на всіх радіаторах встановлено автоматичні терморегулятори.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

Мережа трубопроводів системи опалення виконана наступним чином: магістральні трубопроводи прокладаються з металопластикових труб і мають обов'язкову теплову ізоляцію для мінімізації тепловтрат. Розводка до окремих опалювальних приладів здійснюється пластиковими трубами (наприклад, зшитий поліетилен РЕХ або поліпропілен PPR, які призначені для систем опалення).

### **Основні рішення по вентиляції**

Для забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов та здорового мікроклімату в котеджі, проектом передбачена природна система вентиляції. Вона функціонує за рахунок різниці тиску та температури повітря, забезпечуючи приплив свіжого повітря до житлових приміщень та видалення відпрацьованого повітря з санвузлів через витяжні вентиляційні канали.

### **1.4.2.Газопостачання**

Для комфортного проживання в будинку, було обрано встановлення двоконтурного котла. Він краще за одноконтурний, бо він виконує відразу дві функції, а не одну, тому він являється більш компактним, тому займає менше місця і простіше в монтажі за рахунок меншої кількості елементів систем. А так як він виконує більше функцій ніж одноконтурний котел, то також можна зекономити і не купляти бойлер. Даний будинок буде підключено до міської системи газопостачання

### **1.4.3.Водопостачання та каналізація**

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

## **Водопостачання**

Джерелом водопостачання цього будинку буде магістральна система міського водопостачання. Підключення відбувається одним вводом із сталевих труб згідно ДСТУ 8943:2019 або металопластикових труб. Заплановано систему господарсько-питного водопроводу, яка забезпечуватиме подачу холодної води до всіх необхідних точок споживання. Для внутрішніх мереж холодного водопостачання передбачається використання металопластикових труб або сталевих труб ( $\varnothing 15-20$  мм). Для запобігання утворенню конденсату та мінімізації тепловтрат усі трубопроводи холодної води підлягають обов'язковій ізоляції.

ПВХ)  $\varnothing 150$  .

## **Гаряче водопостачання**

Система гарячого водопостачання котеджу є автономною, що забезпечує незалежність від централізованих мереж. Джерелом гарячої води слугуватиме газовий двоконтурний котел. Внутрішні мережі гарячого водопостачання проектуються з металопластикових труб або оцинкованих сталевих водогазопровідних труб ( $\varnothing 15-20$  мм), які також підлягають тепловій ізоляції.

## **Каналізація**

Проектом не передбачено підключення будинка до міського каналізаційного колектора, то для котеджу потрібно влаштувати локальну систему водовідведення. Найпростішим варіантом системи водовідведення для такої будівлі буде вигрібна яма, яка саме і була

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

обрана для даного проекту. Каналізаційні мережі виконуються з полівінілхлориду (ПВХ) Ø150 .

#### 1.4.4.Електротехнічна частина

Основними споживачами електроенергії в котеджі є побутова техніка (зокрема, кухонне та сантехнічне обладнання), а також мультимедійна техніка (аудіо- та відеоапаратура) та інші прилади.

У проектуваному будинку передбачена система загального освітлення всіх приміщень. Розрахункові показники освітленості прийняті згідно з чинними нормами, забезпечуючи необхідний рівень освітлення для комфортного та безпечного перебування. Напруга освітлювальних мереж становить 220 В.

Типи та потужність освітлювальних приладів підібрані відповідно до вимог нормативної освітленості та з урахуванням умов експлуатації в кожному приміщенні. Розподіл живлення та захист мереж освітлення здійснюється через щитки освітлення, обладнані автоматичними вимикачами відповідного номіналу (наприклад, АВ типу В з номінальним струмом до 63 А).

#### 1.4.4.Теплотехгічний розрахунок зовнішньої стіни

Для проектування огорожуючих конструкцій застосовують умову, за якою значення опору теплопередачі розглядуваної конструкції перевищувало б відповідне значення за санітарно-гігієнічними нормами:

$$R_0 > R_0^{TP} , \quad (1.1)$$

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		17

де  $R_0$  – опір теплопередачі огороження, котре проектують, значення якого розраховують на основі відомостей стосовно обраної конструкції,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ;  $R_0^{\text{ТР}}$  – опір теплопередачі за санітарно-гігієнічними нормами,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

В свою чергу, значення опору теплопередачі проектованого огороження обчислюється за формулою:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{R_{\text{н}}}, \quad (1.2)$$

де  $\alpha_{\text{в}}$  – коефіцієнт, котрий характеризує теплопередачу на внутрішній поверхні огороження,  $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ ;  $R_{\text{к}}$  – термічний опір огорожуючої конструкції,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ;  $\alpha_{\text{н}}$  – коефіцієнт, котрий характеризує тепловіддачу в зимовий період на зовнішній поверхні огороження,  $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ .

Значення термічного опору багат шарової огорожуючої конструкції розраховується за виразом:

$$R_{\text{к}} = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (1.3)$$

де  $\delta_i$  – товщина окремого  $i$ -го шару,  $\text{м}$ ;  $\lambda_i$  – розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу  $i$ -го шару,  $\text{Вт}/\text{м} \cdot ^\circ\text{C}$ ;  $n$  – кількість шарів огорожуючої конструкції. Опір теплопередачі огорожуючої конструкції за санітарно-гігієнічними нормами розраховується наступним чином:

$$R_0^{\text{ТР}} = \frac{n \cdot (t_{\text{н}} - t_{\text{в}})}{\Delta t_{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}^{\text{н}}} \quad (1.4)$$

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $n$  – коефіцієнт, котрий приймається на основі розташування зовнішньої поверхні огороджуючої конструкції відносно відкритого повітря;  $t_v$  – розрахункове значення температури внутрішнього повітря, °С;  $t_n$  – розрахункове значення температури зовнішнього повітря взимку, °С;  $\Delta t_n$  – нормоване значення різниці між температурами внутрішнього повітря та внутрішньої поверхні огороджуючої конструкції, °С;  $\alpha_v$  – коефіцієнт, котрий характеризує величину теплопередачі на внутрішній поверхні огороджуючої конструкції, Вт/м<sup>2</sup> ·°С.

Ще одна величина, що обчислюється в процесі проведення теплотехнічного розрахунку, це теплова інерція. Її значення розраховується з рівняння:

$$D = \sum_{i=1}^n (R_i \cdot s_i), \quad (1.5)$$

де  $R_i$  – термічний опір  $i$ -го шару огороджуючої конструкції, м<sup>2</sup> ·°С/Вт;  $s_i$  – розрахунковий коефіцієнт, що характеризує теплозасвоєння матеріалу  $i$ -го шару огороджуючої конструкції, Вт/м<sup>2</sup> ·°С;  $n$  – кількість шарів огороджуючої конструкції.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		19

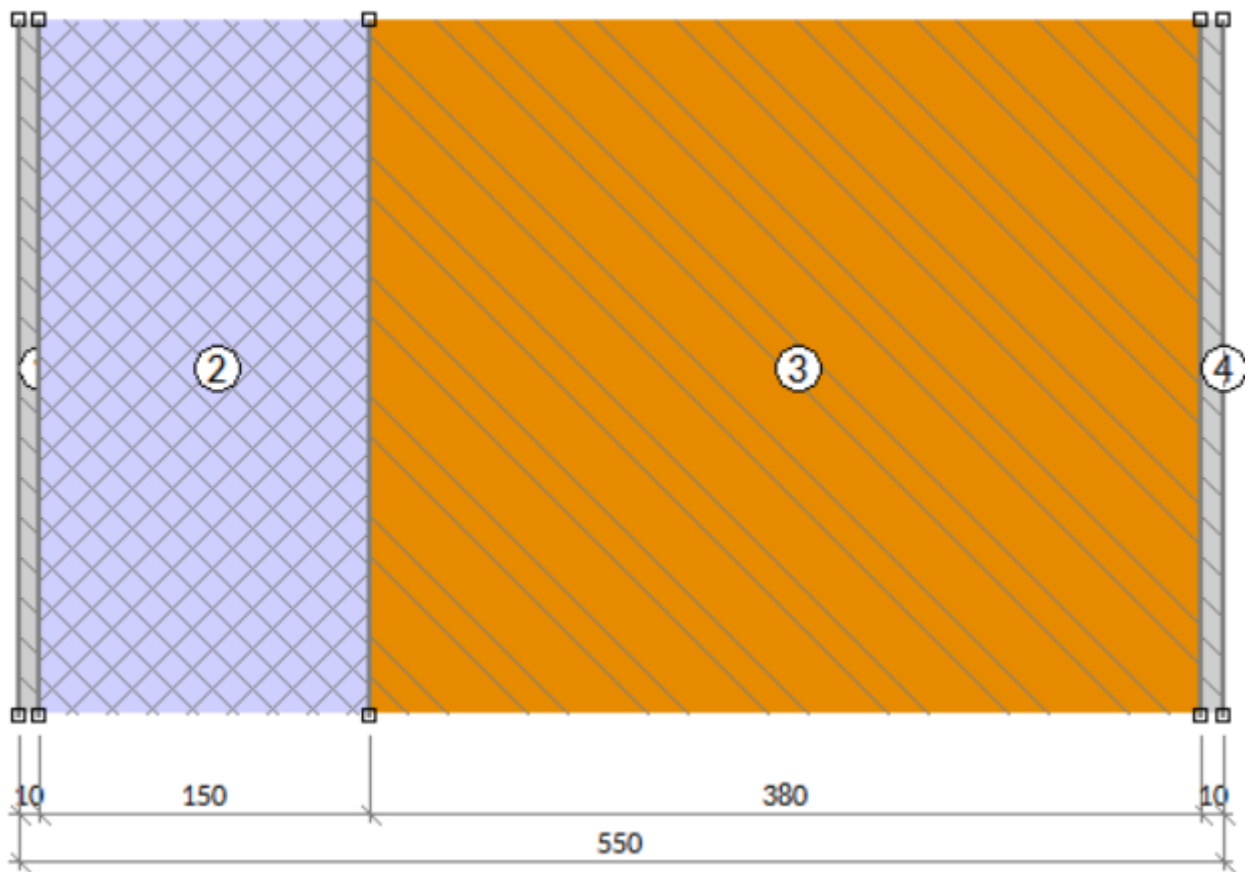


Рисунок 3 – Розрахункова схема зовнішньої стіни

Згідно з нормативними положеннями, значення розрахункової температури внутрішнього повітря будівлі приймаємо на рівні  $t_{в} = +18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . З тих же міркувань, значення середньої температури найхолоднішої п'ятиденки із рівнем забезпечення 0,92 становитиме:  $t_{н} = -19 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Режим експлуатації проектованої будівлі визначаємо нормальним, а її умовам експлуатації призначаємо тип Б. Інші необхідні значення величин наведемо переліком:  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $n = 1$ ;  $\Delta t_{н} = 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Також в таблиці (табл. 1.1) нижче наведемо значення товщини шару, щільності та коефіцієнтів теплопровідності і теплосвоєння для кожного з матеріалів огорожуючої конструкції.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		20

Таблиця 1.1. Підбір матеріалів огорожуючої конструкції

Матеріал	Товщина шару, $\delta$ , м	Щільність, $\text{кг/м}^3$	Коефіцієнт теплопровідності, $\lambda$ , $\text{Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$	Коефіцієнт теплотасвоєння $s$ , $\text{Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$
Цементно-піщаний розчин	0,01	1800	0,93	11,09
Пінополістирол	0,15	50	0,043	0,53
Цегла керамічна на цементно-піщаному розчині	0,38	1800	0,81	10,12
Цементно-піщаний розчин	0,01	1800	0,93	11,09

Розрахуємо теплову інерцію огорожуючої конструкції з формули (1.5):

$$D = \frac{0,01}{0,93} \cdot 11,09 + \frac{0,15}{0,043} \cdot 0,53 + \frac{0,38}{0,81} \cdot 10,12 + \frac{0,01}{0,93} \cdot 11,09 = 6,83$$

Зважаючи на те, що  $D < 7$ , обчислення проводимо, обравши за значення середньої температури найхолоднішої п'ятиденки із рівнем забезпеченості  $0,92 \text{ тн} = -26 \text{ }^\circ\text{C}$ . Розрахуємо термічний опір багат шарової огорожуючої конструкції за формулою (1.3):

$$R_k = \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,15}{0,043} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,01}{0,93} = 3,98 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт.}$$

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

Тоді величина опору теплопередачі проєктованого огородження набуде згідно із виразом (1.2) значення:

$$R_0 = \frac{1}{1,7} + 3,98 + \frac{1}{23} = 4,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

В той же час, значення опору теплопередачі для такої огорожуючої конструкції за санітарно-гігієнічними нормами з рівняння (1.4)

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1 \cdot (20 + 26)}{6 \cdot 8,7} = 0,881 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Отримавши обидва значення опорів теплопередачу, необхідні для перевірки основної умови (1.1), визначимо що:

$$R_0 = 4,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.} > R_0^{\text{тр}} = 0,881 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Тож, остаточно робимо висновок, що запроектована конструкція стіни відповідає вимогам, встановленим нормами.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

**РОЗДІЛ 2**  
**ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ**

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		23

## 2.1. Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки

Після отримання від замовника технічного завдання було проведено збір архівних матеріалів (вивчалися геологічні, гідрологічні карти, звіти про попередні вишукування на цій та сусідніх ділянках) та була розроблена програма робіт

Після цього почались польові випробування. Спочатку був проведений візуальний огляд місцевості, щоб роздивитись рель'єф місцевості та визначити навіність ерозії землі.

Пізніше почались бурові роботи. Так як проектом має бути індивідуальний житловий будинок, то достатньо було зробити 3 свердловини глибиною 10 метрів, щоб взяти зразки ґрунту та поверхневих вод.

Після польових випробувань відібрані зразки було переміщено до лабораторії

## 2.2. Збір навантажень

На даний момент збір навантажень, що діють на основу на рівні підосви фундаменту проводять за вимогами, що викладено у ДБН В.1.2-2:2006.

Таблиця 2.1.

Назва шару конструкції	Вага шару, кН
Вага м <sup>2</sup> покриття	
Багатопустотна плита покриття	2,5

Ухилоутворюючий шар (керамзит)	2,7
Стяжка вирівнююча	0,44
Гідроізоляційний килим	0,04
Всього:	5,68
Вага 1 м <sup>2</sup> міжповерхового перекриття	
Ламінат	0,16
Цементно-піщана стяжка	0,32
Багатопустотна плита перекриття	2,5
Всього:	2,88

Взявши до відомості з таблиці 2.1, проводимо збір навантажень у формі таблиці 2.2

Таблиця 2.2

Навантаження	Нормативне	Розраховане
Покриття	$5,68 \times 3,22 = 18,3$	21,96
Перекриття	$2,88 \times 3,229 = 3,5$	21,36
Стіна	$0,38 \times 30,4 \times 18 = 207,94$	249,52
Тимчасове навантаження		
Корисне	$2 \times 3,22 \times 9 = 57,96$	69,55
Снігове	$0,7 \times 3,22 = 2,25$	3,15
<b>Всього, кН</b>	<b>289,95</b>	<b>365,54</b>

### 2.3. Розрахунок фундаментів з збірних залізобетонних блоків

Щоб правильно визначити, наскільки глибоко закладати фундамент, згідно з пунктом 7.5.1 ДБН В.2.1-10-2016 «Основи і фундаменти будівель та споруд», необхідно врахувати кілька важливих аспектів. Ось головні з них.

- Призначення та конструкція будівлі: Який тип будівлі, яке її призначення, і як вона сконструйована. Це впливає на те, які навантаження передаватимуться на фундамент.

- Навантаження та впливи: Потрібно оцінити всі можливі навантаження та впливи на майбутній фундамент - від ваги самої будівлі до вітрових та снігових навантажень.

- Оточуюча забудова та комунікації: Потрібно перевірити, чи є поблизу вже збудовані об'єкти та яка глибина закладання їхніх фундаментів. Також важливо знати розташування інженерних комунікацій (водопровід, каналізація, кабелі, тощо).

- Рельєф ділянки: Потрібно звернути увагу на особливості рельєфу ділянки, де планується будівництво, адже це може впливати на розподіл навантажень та умови закладання.

- Геологічні та гідрогеологічні умови: Потрібно провести інженерно-геологічні вишукування, щоб зрозуміти склад ґрунтів та рівень ґрунтових вод на ділянці. Це критично важливо для вибору типу фундаменту та його глибини.

- Глибина промерзання ґрунту: Обов'язково врахувати нормативну глибину промерзання ґрунту для обраної місцевості. Фундамент зазвичай закладається нижче цієї позначки, щоб уникнути

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

деформацій через морозне пучіння ґрунту. Для Полтави ця величина становить 0,9-1,2 м.

Таким чином, у результаті відносна позначка 0,000 буде знаходитись в натурі на відмітці 132,50 м тоді, як відмітка підшови фундаменту буде рівною 131,00 м, а глибина закладання фундаменту становитиме 1,5 м.

#### 2.4. Технологія влаштування фундаментних блоків

- Сусідні будівлі знаходяться на значній відстані. Тому зведення нових фундаментів не спричинить значного впливу на вже існуючі.
- З геологічних міркувань глибина закладання фундаменту повинна бути не меншою  $1,2+0,3=1,5$  м.
- З умов гідрогеології (розташування рівня ґрунтової води) глибина закладання фундаменту довільна, тому що шар підземних вод в межах досліджуваної товщі не виявлено.
- З умов промерзання (за дод. Г ДБН В.2.1-10-2009)

Згідно з ДБН В.2.1-10:2009 для Полтави нормативна глибина закладання фундаменту  $d_{fn}=0.9$  м.

Знаходимо розрахункову глибину сезонного промерзання ґрунту

$$d_f = k_n \times d_{fn} = 0,7 \cdot 0,9 = 0,63 \text{ м, де}$$

$k_n$  – коефіцієнт, який враховує вплив теплового режиму споруди приймаємо в табл. Е1 без підвалу по утепленому цокольному перекриттю при температурі 20°C.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		27

- З конструктивних вимог глибина не враховується через відсутність підвалу

Конструктивно	Геологічно	Гідрогеологічно	З умов промерз.
0	1,5	0	Не менше 0,63

Висновок: Було прийнято глибину закладання фундаменту геологічно 1,5 м.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		28

**РОЗДІЛ 3.**  
**ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ**

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		29

### 3.1.Визначення зусиль та навантажень, що діють на плиту

Таблиця 2

№ п/п	Навантаження	Розрахункове експлуатаційне навантаження	Коефіцієнт надійності		Розрахункове граничне навантаження
			За призна- ченням	За наванта- женням	
1	2	3	4	5	6
Постійне від ваги					
1	Покрівельний килим	600	1	1.1	660
2	Вирівнююча цементна стяжка	440	1	1.3	520
3	Теплоізоляцій- ний шар мінвати	300	1	1.3	390
4	Плити покриття	2500	1	1.1	2750
	Разом постійне	$g_{сер} = 3840$			$g = 4320$
	Снігове навантаження	1560			1560
	Експлуатаційне навантаження	150		1.2	180
	Загальне навантаження	$P_{сер} = 5550$			$P = 6060$

Нормативне навантаження на погону довжину панелі шириною 1,5м:

$$P_{сер} = 5550 \times 1,5 = 8325\text{Н/м}$$

Повне навантаження на погону довжину панелі шириною 1,5м:

$$P = 6060 \times 1,5 = 9090 \text{ Н/м}$$

Розрахункова довжина панелі при ширині стіни  $b=38\text{см}$ :

$$l = 3,9 - \frac{0,38}{2} = 5,81 \text{ м}$$

Згинаючі моменти:

від повного розрахункового навантаження

$$M = \frac{P \times l^2}{8} = \frac{9090 \times l^2}{8} = 38355 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

від повного нормативного навантаження

$$M_{ser} = \frac{P_{ser} \times l^2}{8} = \frac{8325 \times l^2}{8} = 35127 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

Поперечні сили:

максимальна поперечна сила на опорі від розрахункового навантаження

$$Q = \frac{P \times l}{2} = \frac{9090 \times 5,81}{2} = 26406 \text{ Н}$$

максимальна поперечна сила на опорі від нормативного навантаження

$$Q_{ser} = \frac{P_{ser} \times l}{2} = \frac{8325 \times 5,81}{2} = 24184 \text{ Н}$$

### 3.4. Розрахунок плити на міцність в стадії експлуатації

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		31

На даному етапі проектування ми не підбираємо арматуру, а перевіряємо, чи стандартна заводська плита відповідає нашим умовам навантаження. Ця перевірка полягає у тому, щоб порівняти фактичне розрахункове навантаження з допустимим розрахунковим навантаженням для обраної плити згідно з даними виробника (або серії, за якою вона виготовлена).

Для перевірки за каталогом виробника, ми маємо розрахувати сумарне розрахункове навантаження, яке плита має понести понад своєї власної ваги. Саме це значення порівнюється з допустимим навантаженням, яке вказує виробник.

$$P_{d, без\ плити} = g_{d, підлога} + q_{d, експл} = 1,776 + 1,8 = 3,576 \text{ кН/м}^2$$

Саме це значення ми будемо прирівнювати з таблицею несучої здатності виробника

Ми знайшли в каталозі:

- Марка плити: **ПК 39.15-Х** (де Х - несуча здатність).
- Додаткове розрахункове навантаження (без власної ваги плити), яку може нести ця плита:
  - **Варіант А (менша несуча здатність): 4.5 кН/м<sup>2</sup>**  
(позначається ПК39.15-4.5)
  - **Варіант Б (більша несуча здатність): 6.0 кН/м<sup>2</sup>**  
(позначається ПК39.15-6.0)
  - **Варіант В (ще більша): 8.0 кН/м<sup>2</sup>** (позначається ПК39.15-8.0)

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		32

Так як наше розрахункове додаткове навантаження дорівнює  $3,576 \text{ кН/м}^2$ , то спробуємо порівняти наше значення з варіантами від виробника.

Якщо ми виберемо **(ПК39.15-4.5)**, то  $4.5 \text{ кН/м}^2 \geq 3.576 \text{ кН/м}^2$

Умова виконується, тому ця плита нам підходить. А якщо ж обирати варіанти Б і В. то умова буде виконуватись з великим запасом. Зазвичай вибирають найближчий більший стандартний показник несучої здатності, який пропонує виробник. В цьому випадку, якщо наявні плити з несучою здатністю  $4,5 \text{ кН/м}^2$ , то ми будемо обирати саме їх. Якщо виробник може запропонувати лише плити з несучою здатністю  $6,0 \text{ кН/м}^2$ , то доведеться використовувати їх. В кінцевому висновку даного розрахунку ми точно оберемо плиту ПК39.15-4.5. Ця плита відповідає вимогам міцності, оскільки її допустима несуча здатність (без урахування власної ваги)  $4.5 \text{ кН/м}^2$  є більшою за фактичне розрахункове навантаження на неї  $3.576 \text{ кН/м}^2$

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		33

**РОЗДІЛ 4**  
**ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА**

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		34

#### **4.1. Характеристика будівельного об'єкта та його складових**

Для мого дипломного проекту в рамках бакалаврської роботи обрано двоповерхову будівлю, в якій особлива увага приділяється конструктивним особливостям стін та їхнім габаритам.

##### **Стіни**

Будівля спроектована з використанням традиційної керамічної цегли для всіх стінових конструкцій. Цей матеріал забезпечує надійність та довговічність споруди.

Зовнішні стіни матимуть значну товщину 550 мм. Така товщина розрахована для забезпечення оптимальних теплоізоляційних властивостей та несучої здатності.

Внутрішні стіни, у свою чергу, проектуються завтовшки 250 мм. Ця товщина є достатньою для виконання несучих функцій, звукоізоляції між приміщеннями та формування внутрішнього простору будівлі.

##### **Віконні прорізи в огорожувальних конструкціях**

Проектом передбачено всі необхідні отвори для функціональності будівлі:

Зовнішні стіни обладнані віконними прорізами 1200×1500 мм, 2000×1500 мм та 500×600 мм.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

## Двері

Крім віконних, також передбачені всі необхідні дверні прорізи для зовнішнього входу та виходів. Внутрішні стіни мають запроектовані прорізи, призначені для встановлення внутрішніх дверей, що забезпечуватимуть зручний доступ до всіх приміщень і кімнат на кожному поверсі.

## Висотні параметри будівлі

Кожен з двох поверхів будівлі матиме стандартний вертикальний габарит (відстань від підлоги до підлоги, або висоту поверху) 3000 мм. Це забезпечить комфортну висоту стель та створить відчуття простору в приміщеннях.

Ці деталізовані параметри є основою для подальших розрахунків і проектування всіх інженерних систем та конструктивних елементів бакалаврської роботи.

У проектованій двоповерховій будівлі, кожен поверх матиме залізобетонні плити перекриття. Ці плити вирізняються високою міцністю, що позначено як VI категорія міцності. Вони будуть представлені трьома різними типорозмірами, характеристики яких варіюватимуться залежно від їхніх габаритів.

- з габаритами  $1,5 \times 3,9 \times 0,22$  м та масою 1,9 т;
- з габаритами  $1,5 \times 5,1 \times 0,22$  м та масою 2,5 т;
- з габаритами  $1,5 \times 8,4 \times 0,22$  м та масою 4 т.


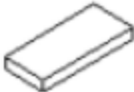

Всередині будинку було також запроектовано встановлення сходів з метою забезпечення здатності спочатку працівників, а після здачі

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

будівлі в експлуатацію – і жителів, переміщуватися між поверхами будівельного об'єкта, що зводиться.

## 4.2. Структура комплексного процесу й обсяг робіт

Таблиця 4.1. Специфікація монтажних елементів для влаштування міжповерхових перекриттів

Назва елементів	Марка	Ескіз	Кількість, шт	Маса елементів, тн.	
				одного	усіх
1	2	3	4	5	6
ПП-1	ПК-39.15- VI		6	1,9	11,4
ПП-2	ПК-51.15- VI		1	2,5	2,5
ПП-3	ПК-84.15- VI		7	4	28

Таблиця 4.2 – Структура комплексного процесу цегляної кладки стін і встановлення збірних елементів типового поверху

№	Складові процеси	Одиниця виміру	ЕНиР
1	Подача цегли на робочі місця мулярів	1000 шт	Е1
2	Подача розчину на робочі місця мулярів	м <sup>3</sup>	Е1
3	Кладка стін зовнішніх	м <sup>3</sup>	Е3
4	Кладка стін внутрішніх	м <sup>3</sup>	Е3
5	Укладання брускових перемичок	1 проріз	Е11
6	Встановл. неінвентарних помостів	м <sup>2</sup> настилу	Е6
7	Уклад. настилу між інвент. помостами	м <sup>2</sup> настилу	Е6
8	Залив. швів перекр. механізов. способом	м <sup>3</sup>	Е1
9	Приймання розчину	м <sup>3</sup>	Е1
10	Укладання збірних елементів покриття	шт	Е4-1
11	Влаштування перегородок	м <sup>3</sup>	Е3

Таблиця 4.3. Обчислення обсягу цегляної кладки

Вид стін	Довж. стін, м	Вис. стін, м	Запис підрахунку площі стін	Площа прорізів, м <sup>2</sup>		Площа стін без площі прорізів, м	Товщ. стін	Обсяг кладки, м <sup>3</sup>
				5	6			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зовнішні	49,9	3	149,76	10,8	11,25	127,25	0,38	48,36
Внутрішні	34,6	3	104,01	0	11,2	92,81	0,25	23,2
Внутрішні	10,7	3	32,34	0	0	32,34	0,38	12,29
Перегородки	12,5	3	37,67	0	0	37,67	0,12	4,52
							Σ	88,37

Таблиця 4.4. Відомість обсягів робіт

№ з/п	Назва процесу	Один. вим.	Формула підрахунку	Обсяг робіт
1	Подача цегли	1000 шт.	$88,37 \cdot 390 / 1000$	34,46
2	Подача розчину	м <sup>3</sup>	$0,25 \cdot 88,37$	22,09
3	Кладка зовнішніх стін	м <sup>3</sup>	т.3.3	48,36
4	Кладка внутрішніх стін	м <sup>3</sup>	т.3.3	40,01
5	Укладання брусків перемичок	1 шт.	Див.роб. креслення	135
6	Встановлення, перестановка помостів на готових конвертах	10 м <sup>3</sup>	т <sub>м</sub> =380 мм	4,836
			т <sub>м</sub> =250 мм	2,32
			т <sub>м</sub> =380 мм	1,229
			т <sub>м</sub> =120 мм	0,452
7	Укладання з/б елементів покриття	шт.	т.3.1	14
8	Приймання розчину	м <sup>3</sup>	$0,1 \cdot 0,05 \cdot 550 + 22,09$	24,84

### 4.3. Вибір вантажнозахоплювальних пристроїв

Таблиця 3.5 – Технічні характеристики вантажнозахоплювальних пристроїв і обладнання для подачі вантажу

Призначення	Назва	Вантажо-підйомність	Власна маса, т	Розрах. висота, м	Посилання на джерело
Для укладання цегли в пакети /200шт/	Піддон	0,75	0,022	0,12	Методичні вказівки до виконання курсового проекту "Технологічна карта на комплексний процес цегляної кладки стін"
Для підйому одного пакета цегли	Підхоплювач	1,0	0,023	2,2	
Для розчину місткістю 0,2 м <sup>3</sup>	Інвентарний ящик контейнер	-	0,050	0,35	
Для підйому з/б виробів та інших вантажів	Строп чотиривітковий	3	0,090	4,2	

Проведемо розрахунки параметрів, котрі дозволять зробити вибір стосовно вантажозахоплювальних пристроїв.

#### 4.4. Вибір організаційно-технологічної схеми цегляної кладки стін двоповерхового будинку

Зведення двоповерхового будинку відбувається послідовним методом, адже об'єкт не є дуже габаритним і не потребує великої кількості працівників.

#### 4.5. Вибір вантажопідйомних машин

Призначення пристосування	Назва	Вантажопідйомність, т	Власна маса, т	Розр. висота, м	Посилання на джерело
Для укладання цегли в пакети /200 шт/	Піддон	0,75	0,022	0,12	Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Технологічна карта на комплексний процес цегляної кладки»
Для підйому одного пакету	Підхоплювач	1,0	0,023	2,2	
Подавання розчину /0,2м <sup>3</sup> /	Інвентарний ящик контейнер		0,050	0,35	
Подавання з/б конструкцій та інших вантажів	Строп чотиривітковий	3	0,090	4,2	

#### 4.6. Розрахунок матеріально-технічних ресурсів для будівництва об'єкта

У рамках економічного розділу було виконано розрахунок та зведено інформацію про загальну потребу в матеріально-технічних ресурсах, яка представлена у "Відомості ресурсів" і використовується для формування зведеного кошторисного розрахунку вартості будівництва.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		40

#### 4.7. Розрахунок площі тимчасових будівель і споруд в межах будівельного майданчика

Проектування будівельного майданчика нерозривно пов'язане з забезпеченням належних умов праці та відпочинку для будівельників, що вимагає розрахунку та розміщення тимчасових будівель і споруд. Ці об'єкти (такі як побутові приміщення, склади, контори тощо) повинні відповідати встановленим нормам та забезпечувати ефективність робіт.

##### 1. Основи розрахунку площі тимчасових будівель та приміщень:

Розрахунок необхідної площі тимчасових будівель та споруд на будівельному майданчику базується на двох ключових параметрах:

- Максимальна одночасна кількість працівників: Це показник кількості осіб, які одночасно перебуватимуть на будівельному майданчику та потребуватимуть користування конкретним типом тимчасового приміщення (наприклад, роздягальною, їдальною, душовою).
- Нормативна площа на одного працівника: Цей показник, виражений у квадратних метрах на людину (м<sup>2</sup>/чол.), регламентується відповідними будівельними нормами та стандартами. Він визначає мінімально допустиму площу, яку має займати кожен працівник у розрахунковій будівлі чи споруді для забезпечення санітарних, гігієнічних та комфортних умов.

##### 2. Безпосередній розрахунок площі підсобних приміщень:

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		41

Для обчислення необхідної площі підсобних приміщень будь-якого призначення використовується наступний вираз:

$$P_{\text{пот}} = P_n \cdot R$$

Де:

- $P_{\text{пот}}$  – Потреба у площі тимчасової будівлі/споруди, м<sup>2</sup>. Це кінцеве значення необхідної площі для конкретного типу приміщення (наприклад, площі роздягалень, їдальні тощо).
- $P_n$  – Нормативний показник площі тимчасової будівлі, м<sup>2</sup>/чол.. Цей показник є стандартизованим і приймається згідно з відомостями, що містяться у Додатку 7 джерела [8] (імовірно, нормативного документа або довідника). Він враховує мінімальні вимоги до простору на одну людину для певного функціонального призначення приміщення.
- $R$  – Максимальна кількість робітників, чол. Ця величина відображає найбільшу чисельність персоналу, який одночасно потребуватиме користування даною будівлею чи спорудою (наприклад, максимальна кількість будівельників в одну зміну, які будуть користуватися роздягальною).

### 3. Особливості розрахунку площ конторських приміщень:

Площі, призначені для контор (офісів), розраховуються з урахуванням кількості керівників, спеціалістів та інших адміністративних працівників, які виконуватимуть свої функції на цій території. При відсутності детальніших даних,

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		42

загальноприйнято вважати, що кількість цих працівників зазвичай становить 15% від загальної максимальної кількості будівельників на майданчику. Цей відсоток допомагає оцінити потребу в офісних площах пропорційно до масштабів будівельних робіт.

#### 4. Визначення робочих площ за умови відсутності інших даних:

Якщо відсутні конкретні дані щодо статевого складу бригад або інші відомості, необхідні для більш точного розподілу площ (наприклад, для роздягалень, душових, санвузлів, де поділ за статтю є критичним), як правило, приймається орієнтовне співвідношення жінок до чоловіків як 30% до 70% відповідно. Це дозволяє забезпечити мінімальні вимоги до роздільних санітарно-побутових умов.

#### 5. Принципи розміщення санітарно-побутових будівель:

При проєктуванні будівельного майданчика необхідно неухильно дотримуватися правил розміщення санітарно-побутових будівель:

- Групове розташування: Будівлі санітарно-побутового призначення (туалети, душові, роздягальні) доцільно розташовувати групами. Таке групування спрощує підведення комунікацій (водопостачання, каналізації) та забезпечує зручність користування.
- Наближеність до місць скупчення: Ці групи будівель мають бути розміщені поблизу територій, де спостерігається найвищий рівень скупчення працівників, тобто біля основних робочих зон.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		43

- Максимальна віддаленість туалетів: З метою дотримання санітарно-гігієнічних вимог, туалети повинні віддалятися від місць постійного перебування та скупчення працівників не більше ніж на 100 метрів. Це забезпечує своєчасний доступ та підтримує належний рівень гігієни на майданчику.

#### 4.8. Забезпечення безперервного постачання води в межах будівельного майданчика

Обчислення цього виду забезпечення будмайданчика проводяться для періода із найвищою водопотребою, величина якої включає в себе витрати за групами потреб, котрі визначаються відповідно до нормативних значень питомих витрат за наступною формулою:

$$Q_n = Q_{\text{вп}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.8)$$

де  $Q_{\text{вп}}$  – витрати води на виробничі потреби, а  $Q_{\text{госп}}$  та  $Q_{\text{пож}}$  – на господарські та пожежні потреби відповідно. Розрахунок значення витрат води на виробничі потреби, в свою чергу, проводиться за виразом:

$$Q_{\text{вп}} = q_n \cdot n_c \cdot k_g \cdot k_n / t \cdot 3600 \quad (4.9)$$

для котрого  $q_n$  – питомі витрати води на виробничі потреби, котрі визначаються згідно із нормами;  $n_c$  – кількість споживачів водного ресурсу на випадок максимальної чисельності у зміну;  $k_g$  – коефіцієнт годинної нерівномірності водопостачання, котрий приймаємо на рівні 1,5;  $k_n$  – коефіцієнт на непередбачені витрати, котрий приймаємо зі значенням 1,2;  $t$  – кількість годин у зміну.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		44

Кількість води, котра відводиться на господарсько-побутові потреби будівництва, розраховується з такого рівняння:

$$Q_{\text{госп}} = q_{\text{г}} \cdot n_{\text{п}} \cdot k_{\text{г}} / t \cdot 3600 + q_{\text{д}} \cdot n_{\text{к}} / t \cdot 60 \quad (4.10)$$

де  $q_{\text{г}}$  – питомі витрати на господарські потреби, котрі визначаються згідно із відповідними нормативними документами;  $n_{\text{п}}$  – максимальна кількість працюючих в одну зміну;  $k_{\text{г}}$  – коефіцієнт нерівномірності водопостачання, котрий прийнято обирати в проміжку 1,5...3;  $q_{\text{д}}$  – витрати води на прийом душу одним робітником;  $n_{\text{к}}$  – кількість робітників, що прийматимуть душ, котра зазвичай для розрахунків не перевищує 40% від їхньої загальної кількості;  $t$  – тривалість роботи душової, котру приймаємо рівною відрізка часу довжиною в 45 хв. Обчислення величини витрат води на пожежні потреби проводять, зважаючи на нормативну довжину часового відрізка, відведеного для засіння однієї пожежі, котрий дорівнює 3 годинам, а також розглядаючи варіант ситуації, коли значення витрат води на інші потреби будуть максимальними. Після визначення величини витрат води для забезпечення потреб будівництва стартує наступний етап розрахунків – розрахунок водопровідних мереж для будмайданчика, сутністю якого є обчислення необхідного діаметра труб та втрати напору в проєктованій мережі водопостачання.

По-перше, значення діаметра труб розраховують відповідно до витрат води та її швидкості, котру обирають з огляду на діаметр: для малого – 0,6...0,8 м/с, для великого – 0,9...1,4 м/с. Зважаючи на те, що

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		45

величина розрахункових витрат  $Q_{роз}$  може бути обчислена за формулою:

$$Q_{роз} = W \cdot V = (\pi D^2/4) \cdot V \quad (4.11)$$

для якої  $W$  – площа перерізу обраної труби, а  $V$  – визначена швидкість потоку води; виразимо з формули (4.11) величину діаметра труби та отримаємо рівняння наступного вигляду для її розрахунку:

$$D = 2\sqrt{Q_{роз}/\pi \cdot V}, \text{ м} \quad (4.12)$$

Матеріалом для виконання тимчасових водопровідних мереж зазвичай слугують труби мінімальної вартості, наприклад, керамічні чи азбестацементні. Для даного випадку значення розрахункових витрат води складає:

$$Q_{потр} = 0,1 + 0,072 + 10 = 10,17 \text{ л / с} \quad (4.13)$$

Зважаючи на отриманий у формулі (4.13) результат, обчислимо значення необхідного діаметра труби за формулою (4.12) наступним чином:

$$D = 2\sqrt{\frac{10,17 \times 1000}{3,14 \times 0,8}} = 127 \text{ мм} \quad (4.14)$$

Остаточно робимо вибір на користь труби із зовнішнім діаметром 100 мм. Складемо відомість витрат води на різні потреби будівельного майданчика в формі таблиці 4.3, наведеної нижче.

Таблиця 4.3 – Відомість витрат води на різні потреби будмайданчика

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		46

### 1. Витрати води на виробничі потреби

Найменування робіт та інших користувачів	Од. виміру	Трив. робіт, дн.	Питомі витр., л	Потреба у воді, л/с
Промивка гравію в обладнанні	1 м <sup>3</sup>	5	1000	3,75
Приготув. бетону в бетонозмішувачі	1 м <sup>3</sup>	5	400	1,5
Приготування цементного розчину	1 м <sup>3</sup>	55	300	1,13
Виконання штукатурних робіт	1 м <sup>2</sup>	25	8	0,03
Виконання малярних робіт	1 м <sup>2</sup>	4	1,0	0,004

### 2. Сумарні витрати води

Користувачі	Макс. кільк. у зміну	Питомі витр. води, л	Загальна потреба, л/с
Виробничі потреби	47		4,25
Госп. потреби з каналізацією		25	0,1563
Госп. потреби без каналізації		15	0,0937
Душеві установки		25	0,555
Протипожежні потреби			10
Всього			15,06

## 4.9. Розрахунок основних параметрів для обраного варіанта монтажного крана.

Щоб обрати монтажний кран для даного проекту, потрібно врахувати декілька факторів

**1) Максимальна маса вантажу (вантажопідйомність):** Ми повинні визначити найважчий елемент, який потрібно буде підняти на будівельному майданчику. В нашому випадку це плита ПК-84.15-VI масою 4 тони.

**2) Максимальна висота підйому гака:** Визначається як сума:

- Висота найвищої точки будівлі (покриття, парапету).
- Висота елемента, що монтується (наприклад, висота плити або елемента стіни).
- Висота строп (вантажозахоплювальних пристроїв).

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		47

- Необхідний запас по висоті (зазвичай 0.5-1.0 м для безпечного маневрування).

$$6,300+0,220+4,000+1,000=11,520\text{м}$$

**3) Розміри та форма ділянки:** Доступний простір для встановлення та маневрування крана.

**4) Ґрунтові умови:** Несуча здатність ґрунту для встановлення крана на фундамент (для баштових кранів) або на виносні опори (для мобільних кранів). Можливо, потрібна підготовка фундаментів або влаштування підкранових шляхів.

**5) Наявність перешкод:** Лінії електропередач, існуючі будівлі, дерева, підземні комунікації, які можуть обмежувати рух або виліт крана.

#### **б) Вибір типу крана:**

Баштові крани найчастіше використовуються для багатоповерхового будівництва. Можуть бути стаціонарними, приставними (кріпляться до будівлі), самопідйомними (монтуються по мірі росту будівлі). Їхня перевага – велика висота підйому та виліт, але вони дорожчі в монтажі/демонтажі.

Для даного проекту я б обрав кран КБ-403, адже він справляється з усіма умовами для даного проектування.

**4.7. Організація і технологія виконання робіт** Перевезення збірних конструкцій. Плити покриття є залізобетонними та відносяться до збірних конструкцій. Цей процес стає можливим із

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		48

застосуванням вантажних автомобілів та автотягачів з напівпричепами. Конструкції, котрі є складовими частинами каркасу майбутньої будівлі, бажано транспортувати у положенні, котре було б схожим на їхнє проектне, використовуючи дерев'яні підкладки. За умови перевезення конструкцій в кілька шарів, стає необхідним застосування прокладок по лінії можливого кріплення підймальних пристроїв. Відстані між боковими гранями транспортованих конструкцій та бортами платформи, котра їх транспортує, мають бути більшими за 50 мм. Вхідний контроль збірних конструкцій. Після привезення конструкцій на місце їхнього подальшого зберігання та монтажу для них проводять вхідний контроль на наявність паспорта та супутньої документації, рівність їхніх розмірів проекту; наявність, розміри і положення закладних деталей, монтажних петель тощо; візуально контролюють зовнішній вигляд та якість виконання поверхонь. Складання та зберігання збірних конструкцій. Приоб'єктний склад для зберігання збірних конструкцій необхідно відповідально запроектувати та виконати в натурі, адже для нього має влаштовуватися відведення поверхневих вод. При розміщенні конструкцій в зоні дії крана потрібно орієнтуватися на послідовність виконання цього монтажу. Застосовані в даному проекті плити покриття рекомендується розміщувати штабелями до 6 одиниць вертикально. Технологія монтажу залізобетонних плит покриття. Залізобетонні вироби підіймають на необхідну для проведення монтажу відмітку лише після того, як виконали їхній підйом на висоту, рівну 200...300 мм, для перевірки стійкості крана,

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		49

надійності гальм та стропування. Після попереднього встановлення конструкції проводять її вивірку, аби положення чітко відповідало проектному, а потім повністю її закріплюють та прибирають монтажні пристрої.

#### **4.10. Технологія зведення запроектованого будівельного об'єкта**

Зазвичай, першим кроком для зведення будівельного об'єкта стає процес розробки ґрунту вручну. Після його завершення формують щебеневу основу для майбутнього стрічкового фундаменту, після встановлення якого реалізують процес зворотньої засипки ґрунтом з ущільненням ручними трамбівками та забезпечують горизонтальну гідроізоляцію за допомогою двох шарів руберойду. Зовнішні стіни влаштовують, застосовуючи полегшену цегляну кладку із перев'язкою швів через п'ять рядів, між двома шарами якої розташовують мінераловатні плити завтовщки 160 мм. Зведення цегляних стін виконують ярусами заввишки 1,2 м. Паралельно зі зведенням стін реалізують роботи з монтажу перемичок та сходів. Коли роботи із влаштування зовнішніх стін завершені, то починається період робіт зі зведення внутрішніх перегородок. Далі зводять кроквяну систему, забезпечують пароізоляцію, влаштовують утеплення горища та завершують виконання цементної стяжки, а потім виконують покрівельні роботи. Виконання санітарно-технічних та електромонтажних робіт стає можливим лише по завершенні процесів із встановлення вікон та дверей. Внутрішнє оздоблення будівлі забезпечують завдяки штукатурці та цементно-вапняному розчину. Облицювання підлоги санвузлів починають по завершенні робіт з гідроізоляції та

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		50

влаштуванню цементної стяжки під майбутню підлогу. Малярні роботи представляють з себе процес покриття поверхонь стін та стелі шарами водоемульсійних фарб. Наступним кроком влаштовують паркет із паркетних дощок та підлогу із лінолеума на кухнях. До початку штукатурки фасадів проводять заходи по зовнішньому утепленню будівлі.

## Висновок

Успішне виконання дипломної роботи на тему «Двоповерховий котедж в місті Полтава» дало змогу досягти поставленої мети — розробити комплексне рішення для підвищення енергоефективності житлових будівель

У процесі дослідження було вирішено такі основні завдання:

- Проаналізовано теоретичні основи теплопередачі та теплоізоляції в будівництві.
- Досліджено сучасні технології та матеріали, що застосовуються для утеплення будівель
- Розроблено проект будівництва двоповерхового котеджу.
- Проведено теплотехнічний розрахунок

Практична цінність виконаної дипломної роботи полягає у можливості використання розроблених рекомендацій та проектних рішень для реалізації подібних об'єктів у майбутньому. Отримані результати можуть бути застосовані у практиці проектування

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		51

житлових та громадських будівель, при підготовці фахівців у галузі цивільної інженерії.

Таким чином, дипломна робота підтверджує належний рівень теоретичної та практичної підготовки, а також здатність до самостійного вирішення складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		52

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. Державні будівельні норми України. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України: – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 253 с..
2. ДБН.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Державні будівельні норми України. Мінрегіон України: – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 133 с.
3. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. – 51 с.
4. 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.
5. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель: – К.: Мінрегіон України, 2016. – 30 с.
6. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: – К.: Мінрегіон України, 2018. – 36 с.
7. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів: – К.: Мінрегіон України, 2014. – 30 с.
8. ДСТУ-Н Б В.2.6-15:99. Вікна та двері полівінілхлоридні. Держбуд України. - 2000. – 91 с.
9. ДБН В.2.2-3-97 Будинки і споруди навчальних закладів.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		53

10.ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.

11.ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.

12.ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінбуд України, 2006. – 75 с.

13.ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с.

14.Винников Ю. Л., Муха В.А., Яковлев А.В. Фундаменти будівель і споруд - Київ: «Урожай» 2002.

15.ДСТУ Б В.2.1-2-96. Грунти. Класифікація.: – К.: Мінрегіонбуд України, 1996. – 47 с.

16.ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К: Мінбуд України, 2006.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		54

- 17.ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва.: – К.:Мінрегіонбуд України, 2016. – 52 с.
- 18.Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник /З.І.Котеньова. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 170 с.
- 19.Карвацька Ж.К., Карвацький Д.В. Будівельні конструкції. – Видання 2-е, перероблене і доповнене. – Чернівці: Прут, 2008. – 516 с.
- 20.Сєдишев Є.С. Конспект лекцій з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти на факультеті післядипломної освіти і заочного навчання спеціальності 7.092101 «Промислове і цивільне будівництво») / Є .С. Сєдишев; Харк. нац. акад. міск. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 94 с.
- 21.В.В. Різак. Конструкції з дерева і пластмас. Конспект лекцій. – Ужгород: УжНУ. – 75 с. Основи і фундаменти: навчальний посібник – М.В. Корнієнко. – К.: КНУБА. 2012. – 164 с.
- 22.Корнієнко М.В. Основи і фундаменти: навчальний посібник – М.В. Корнієнко. – К.: КНУБА. 2012. – 164 с. 23.Догадайло А.И., Догадайло В.А. Механика грунтов: основания и фундаменты – А.И. Догадайло, В.А. Догадайло. – М.: ИД «Юриспруденция», 2007. – 184 с.
- 24.ДБН В.2.6.-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд.-К.:1998.
- 25.ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). Грунти. Класифікація.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		55

26.ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.

27.ДБН В.1.2-1-95. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів.

28. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи.

29. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення.

30. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіонбуд України. – 2009. – 97 с.

31.ДБН В.2.2-9-99. Громадські будинки та споруди. – К.: Держбуд України, 1999. – 47 с.

32.ДСТУ Б В.2.6-145-2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії.

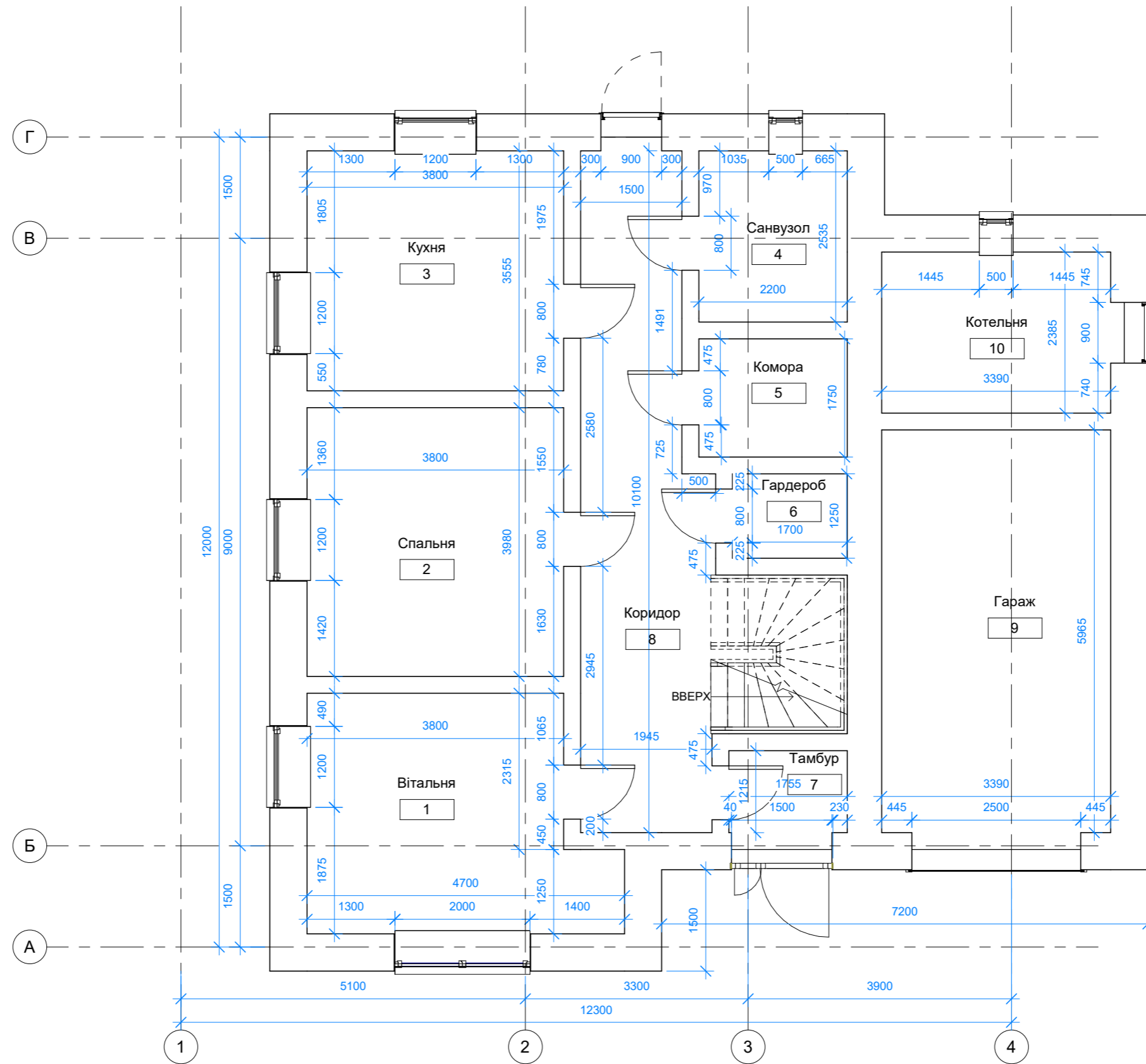
33.Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: Підручник / М.Л. Зоценко, В.І. Коваленко, А.В. Яковлєв, О.О. Петраков, В.Б. Швець, О.В. Школа, С.В. Біда, Ю.Л. Винников. – Полтава: ПНТУ, 2004. – 568 с.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		56

34. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти. Підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, В.Г. Шаповал, С.В. Біда. – Дніпропетровськ: «Пороги» – 2012. – 196 с.
35. ДБН В.1.2-11: 2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії.
36. ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Проектування. Розділ "Енергоефективність" у складі проектної документації об'єктів
37. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. К.: Мінрегіон України, 2019. – 185 с.
38. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель – К.: Мінрегіон України, 2014. – 50 с.
39. ДБН В.2.6.-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд.-К.:1998.
40. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель – К.: Мінрегіон України, 2016. – 30 с.

					402-БМ. 9600451.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		57

План першого поверху



Експлікація	
Ім'я	Площа

Вітальня	15 м <sup>2</sup>
Спальня	15 м <sup>2</sup>
Кухня	14 м <sup>2</sup>
Санвузол	6 м <sup>2</sup>
Комора	4 м <sup>2</sup>
Гардероб	2 м <sup>2</sup>
Тамбур	2 м <sup>2</sup>
Коридор	22 м <sup>2</sup>
Гараж	20 м <sup>2</sup>
Котельня	8 м <sup>2</sup>

Зм.	К-ть	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Виконав					
Перевірив					
Н.Контр.					
Зав.Каф.					

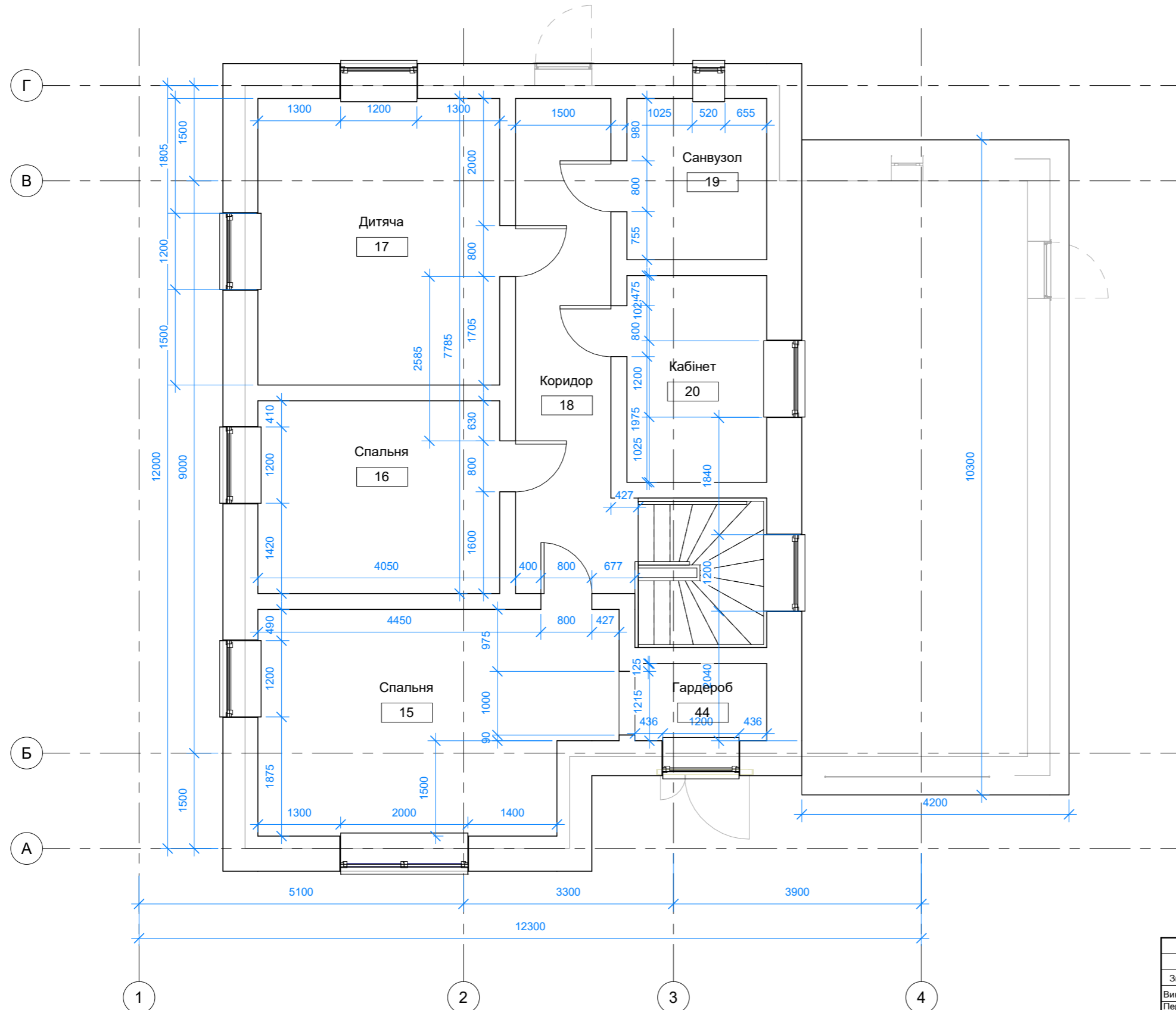
402-БМ 9600451

Стадія	Аркуш	Аркушів
ДП	1	7

План першого поверху

Національний університет  
"Полтавська політехніка  
ім. Ю. Кондратюка"  
Кафедра БтаЦі

# План другого поверху



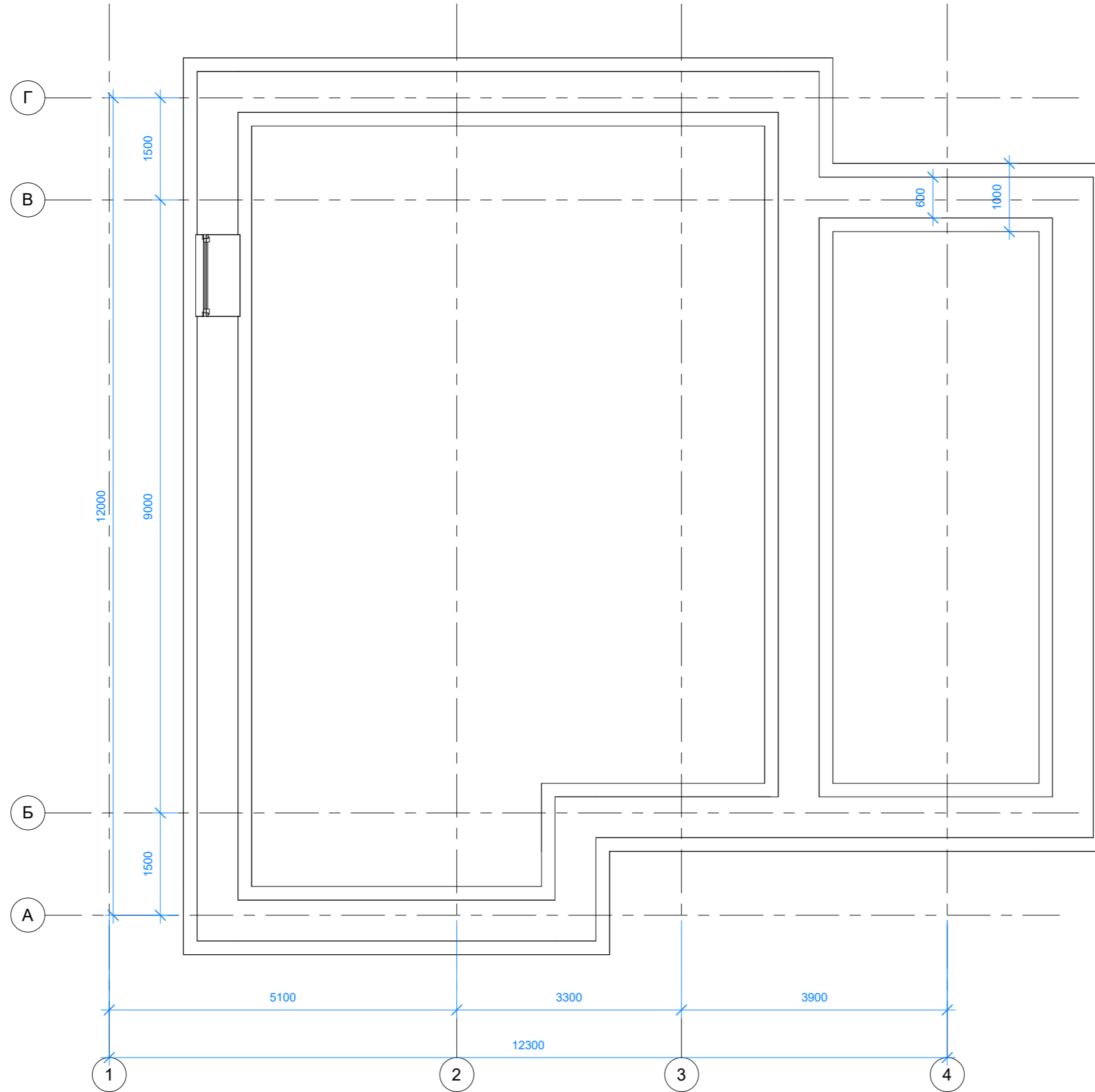
## Експлікація приміщень...

Ім'я	Площа
------	-------

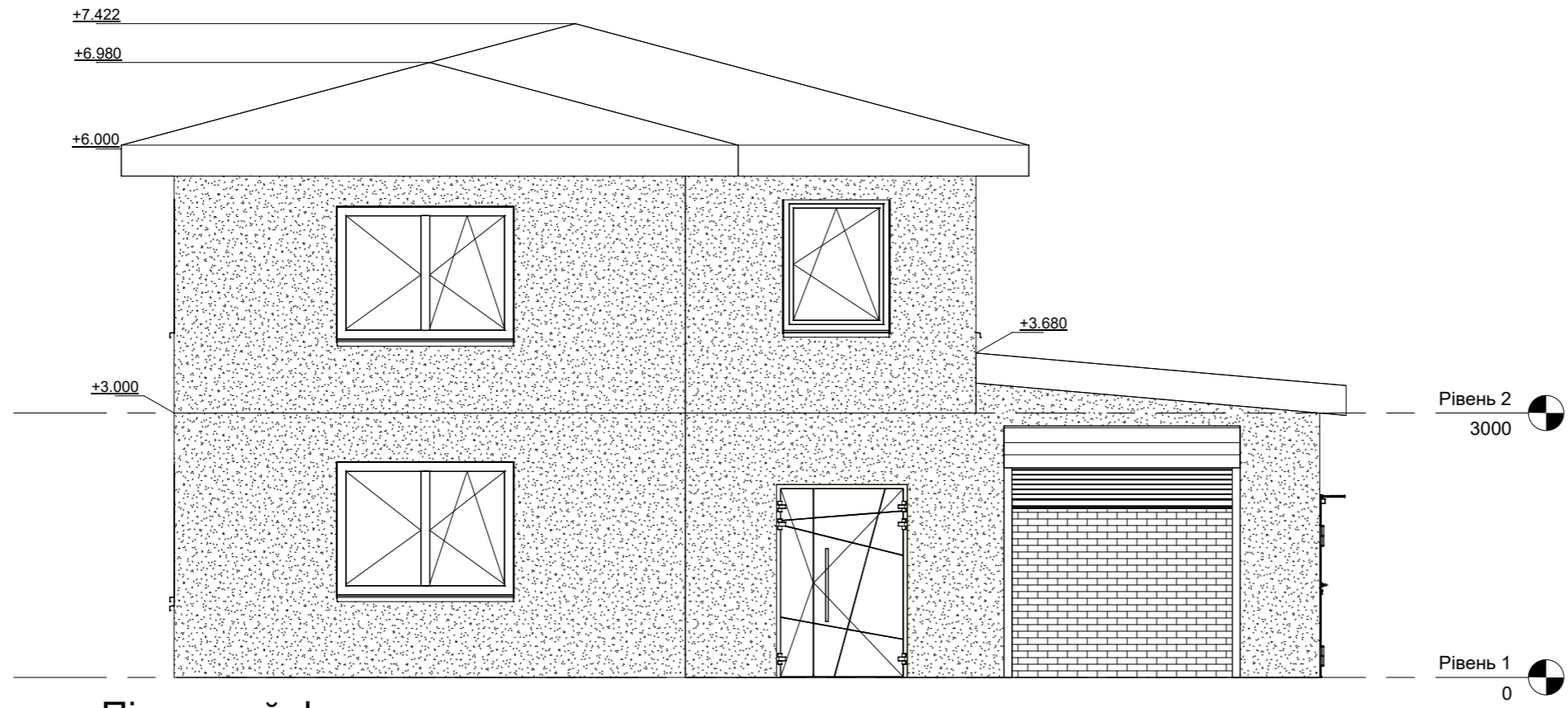
Спальня	19 м <sup>2</sup>
Спальня	12 м <sup>2</sup>
Дитяча	17 м <sup>2</sup>
Коридор	17 м <sup>2</sup>
Санвузол	6 м <sup>2</sup>
Кабінет	7 м <sup>2</sup>
Гардероб	3 м <sup>2</sup>

					<b>402-БМ 9600451</b>		
Зм.	К-ть	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		
Виконав	Нашока П.В.					Стадія	Аркуш
Перевірив	Семко П.О.					ДП	2
							7
Н.Контр.	Разработал					План другого поверху	
Зав.Каф.	Проверил						
						Національний університет "Полтавська політехніка ім. Ю. Кондратюка" Кафедра БтаЦі	

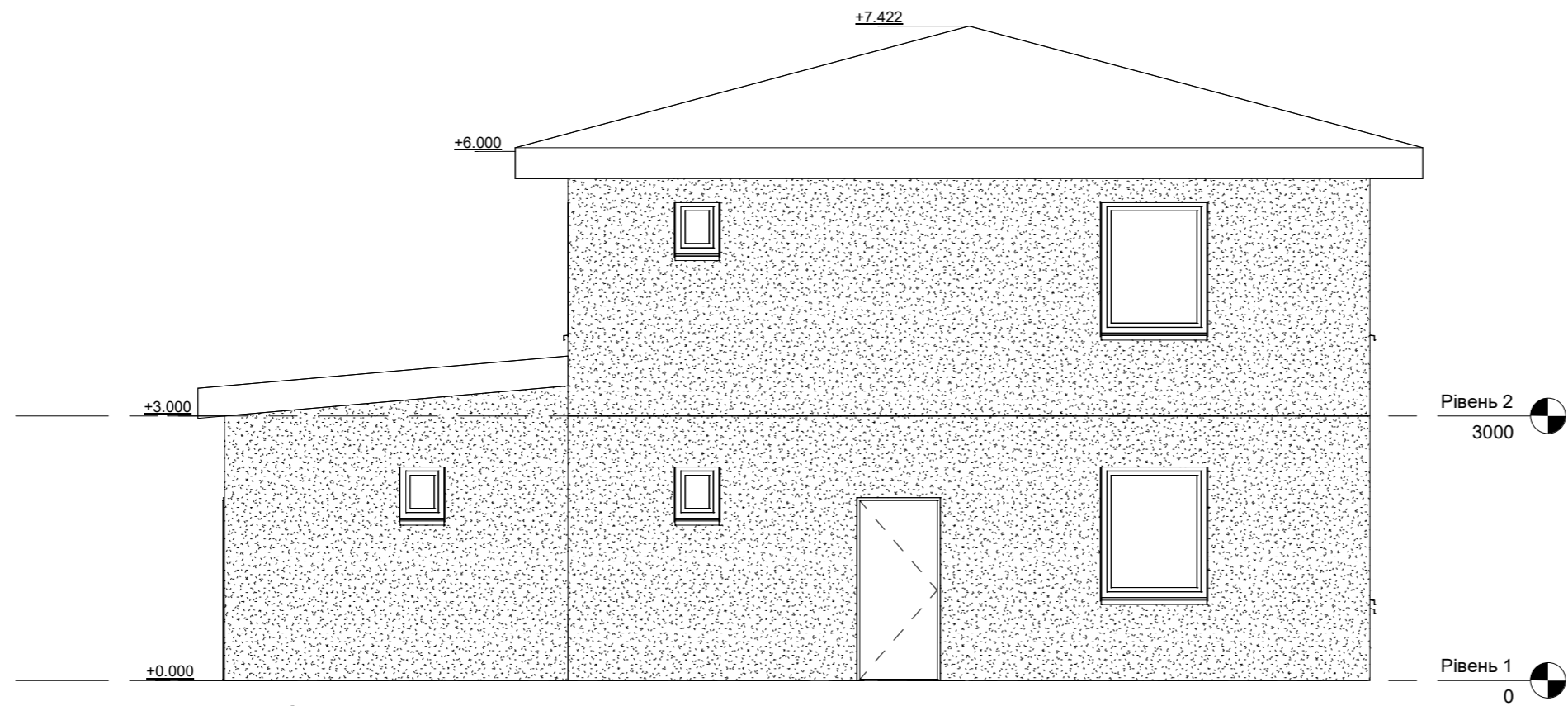
# План фундаментів



						<b>402-БМ 9600451</b>		
Зм.	К-ть	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	План фундаментів		
Виконав	Нащока П.В.							
Перевірів	Семко П.О.					ДП	3	7
Н.Контр.	Семко О.В.					Національний університет "Полтавська політехніка ім. Ю. Кондратюка" Кафедра БтаЦі		
Зав.Каф.	Семко О.В.							

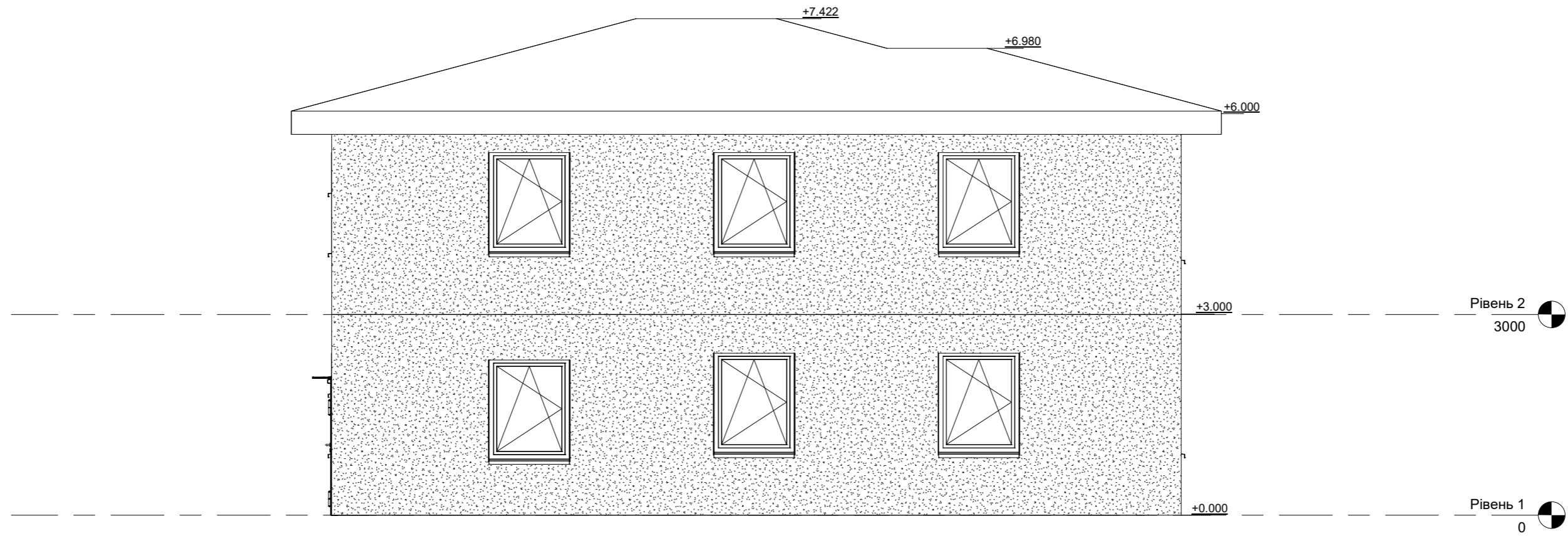


1 Південний фасад  
1 : 50

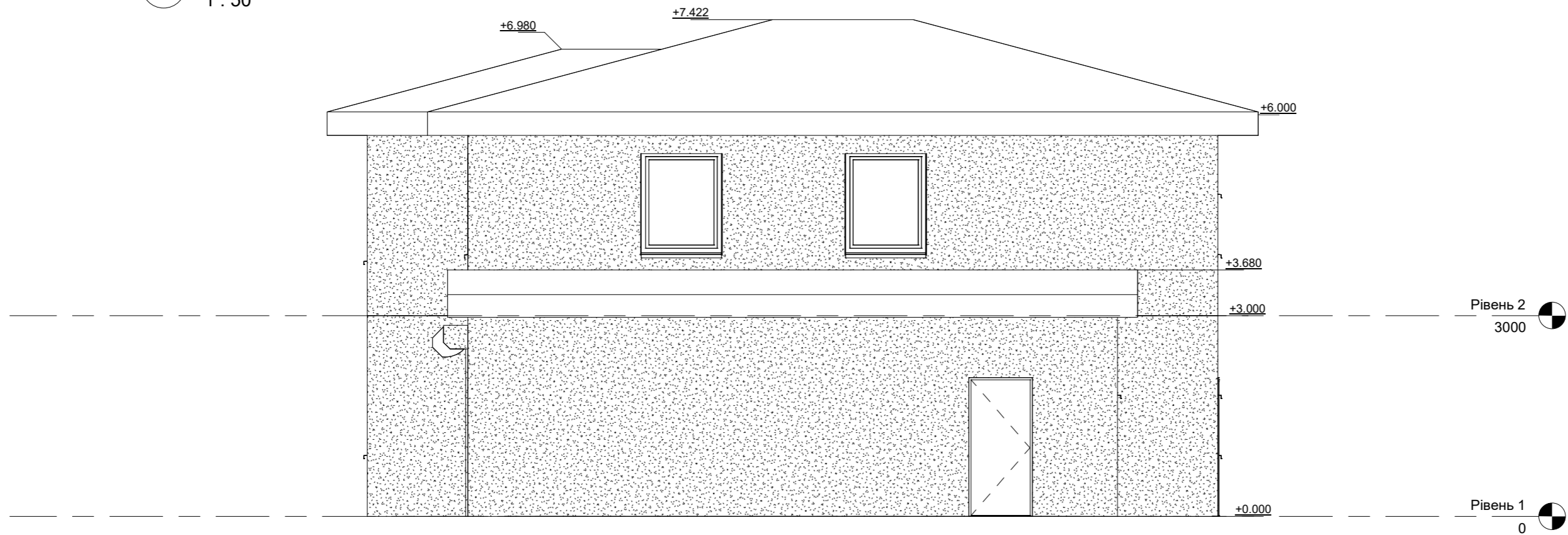


2 Північний фасад  
1 : 50

						402-БМ 9600451		
Зм.	К-ть	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Південний і північний фасади		
Виконав	Нащока П.В.							
Перевірив	Семко П.О.					Стадія	Аркуш	Аркушів
						ДП	4	7
Н.Контр.	Семко О.В.					Національний університет "Полтавська політехніка ім. Ю. Кондратюка" Кафедра БтаЦі		
Зав.Каф.	Семко О.В.							

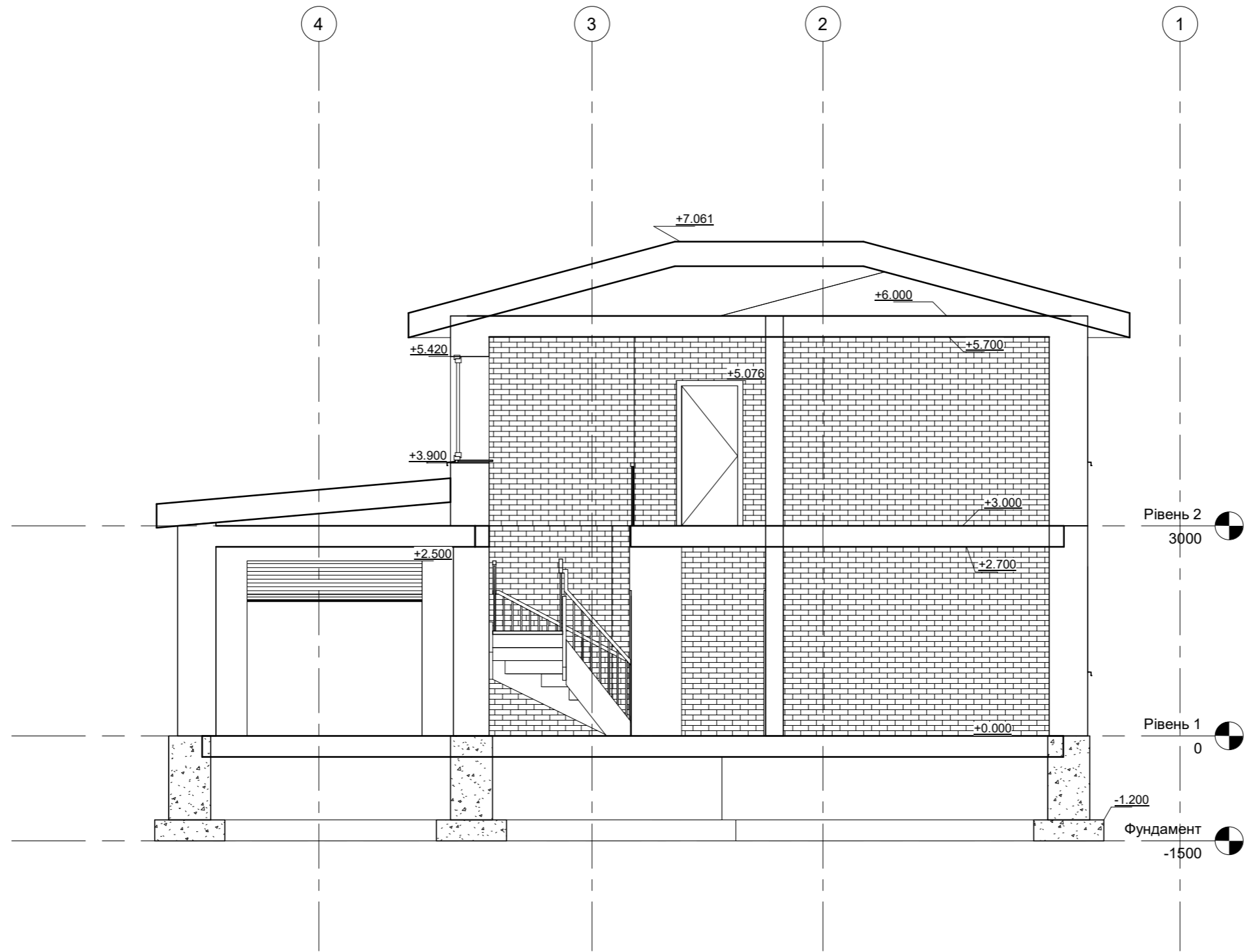


1 Західний фасад  
1 : 50



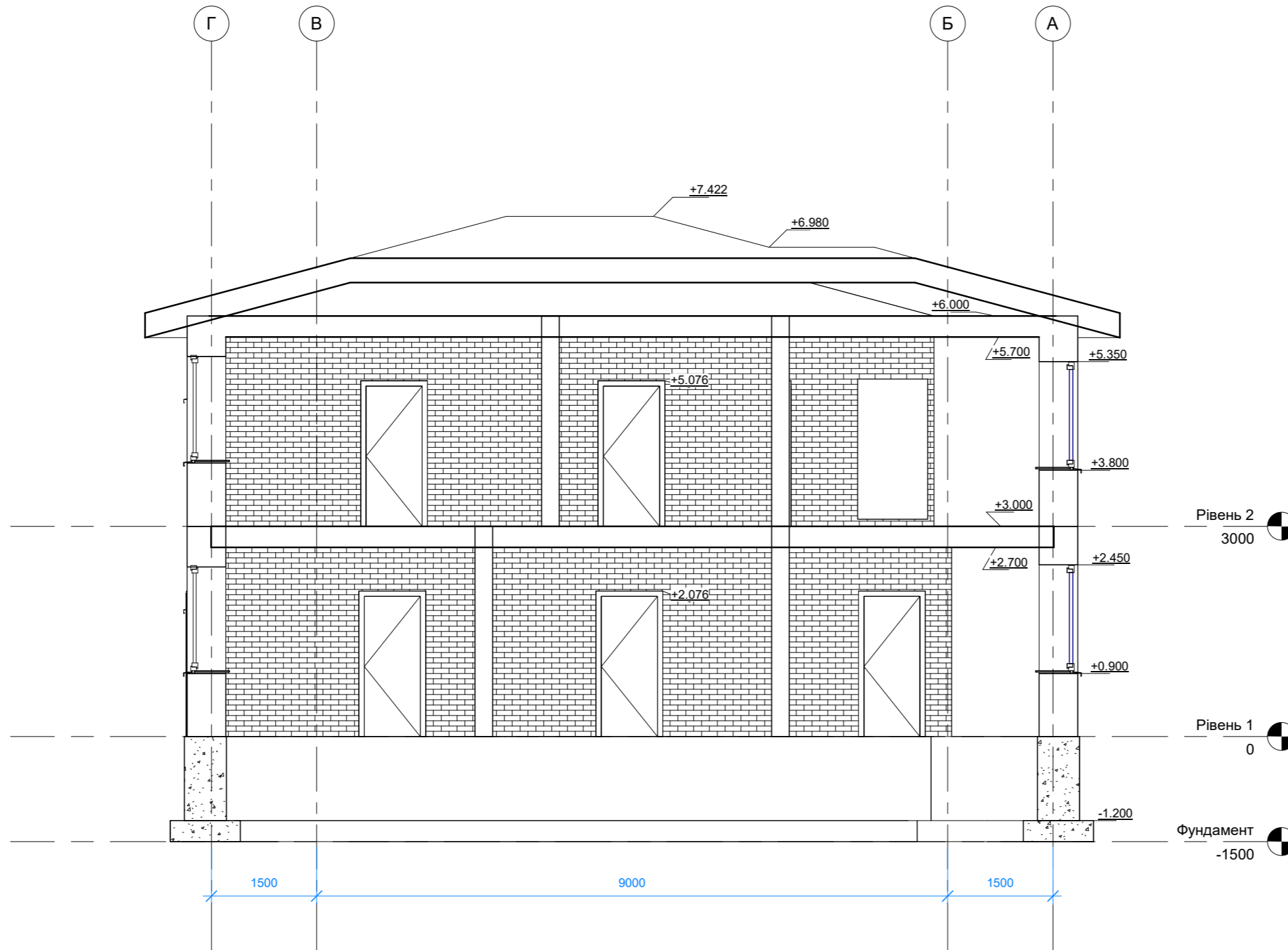
2 Східний фасад  
1 : 50

						402-БМ 9600451		
Зм.	К-ть	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			
Виконав	Нащока П.В.					Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив	Семко П.О.					ДП	5	7
						Західний і східний фасади		
Н.Контр.	Семко О.В.					Національний університет "Полтавська політехніка ім. Ю. Кондратюка" Кафедра БтаЦІ		
Зав.Каф.	Семко О.В.							



1 Розріз 1  
1 : 50

						402-БМ 9600451		
Зм.	К-ть	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			
Виконав	Нащока П.В.					Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив	Семко П.О.					ДП	6	7
Н.Контр.	Семко О.В.					Розріз 1 Національний університет "Полтавська політехніка ім. Ю. Кондратюка" Кафедра БтаЦД		
Зав.Каф.	Семко О.В.							



1 Розріз 2  
1 : 50

						402-БМ 9600451		
Зм.	К-ть	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			
Виконав	Нащока П.В.					Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив	Семко П.О.					ДП	7	7
Н.Контр.	Семко О.В.					Розріз 2		
Зав.Каф.	Семко О.В.				Національний університет "Полтавська політехніка ім. Ю. Кондратюка" Кафедра БтаЦІ			