

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**

Кафедра Будівельних технологій

Освітньо-кваліфікаційний рівень: **бакалавр**

Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Куцоконь Олег Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема атестаційної роботи : «Приватний житловий будинок в Голосіївському районі м.Києва»

керівник атестаційної роботи Хохрякова Д.О.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 року № \_\_\_\_\_

2. Термін подання студентом атестаційної роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до атестаційної роботи \_\_\_\_\_

основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики споруди; інші вихідні данні *(надаються випусковою кафедрою)*.

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

Вступ

1. Архітектурно-планувальні рішення
2. Будівельні конструкції
3. Основи і фундаменти
4. Технологія і організація будівництва
5. Охорона праці і навколишнього середовища
6. Спеціальна частина
7. Економіка будівництва
8. Список літератури

## 5. Перелік матеріалів атестаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів атестаційної роботи	Об'єм креслень (аркушів А1)	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів ФА4)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	1	≤ 10
2	Будівельні конструкції:		
2.1	Залізобетонні/металеві/дерев'яні конструкції	0,5	≤ 10
2.2	Основи і фундаменти	0,5	≤ 10
3	Технологія і організація будівництва:		
3.1	Технологічна карта	1	≤ 10
3.2	Календарний графік будівництва	1	≤ 10
4	Охорони праці та навколишнього середовища	-	≤ 5
5	Економіка будівництва	-	≤ 10
6	Спеціальна частина атестаційної роботи	2	≤ 15
7	Список літератури		
	Разом:	6	≤ 80

## 6. Консультанти розділів атестаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 (АРХ)	Чирва Т.Л.		
2.1 (ЗБК/МДК)	Фесенко О.М.		
2.2 (ОіФ)	Гаврилюк О.В.		
3 (ТБВ/ ОУБ)	Хохрякова Д.О.		
4 (ОПіНС)	Хохрякова Д.О.		
5 (ЕБ)	Мацапура О.В.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів атестаційної роботи	Термін виконання етапу атестаційної роботи	Примітка
	Вступ		
1	Архітектурно-планувальні рішення		
2.1	Будівельні конструкції (залізобетонні/металеві/дерев'яні)		
2.2	Основи і фундаменти		
3	Технологія і організація будівництва		
4	Охорони праці та навколишнього середовища		
5	Економіка будівництва		
6	Спеціальна частина		
7	Список літератури		
8	Рецензування атестаційної роботи		
9	Захист атестаційної роботи		

Студент \_\_\_\_\_ Куцоконь О.М.  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

Керівник атестаційної роботи \_\_\_\_\_ Хохрякова Д.О.  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Будівельний факультет**

**Кафедра будівельних технологій**

(повна назва кафедри)

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022р.

**Пояснювальна записка**

до атестаційної роботи  
**бакалавра**

на тему «Приватний житловий будинок в Голосіївському районі м.Києва»

Виконав: студент **IV** курсу, групи ПЦБ-45

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

Куцоконь О.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник Хохрякова Д.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

м. Київ – 2022 року

## ***ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ***

**Консультант**

***/Хохрякова Д.О./***

## Зміст

1.	Вступ.....	6
2.	Архітектурно-конструктивний розділ.....	8
3.	Конструктивні рішення: Залізобетонні конструкції.....	17
4.	Конструктивні рішення: Основи і фундаменти.....	36
5.	Технологія та організація будівництва .....	55
6.	Економіка будівництва.....	93
7.	Охорона праці.....	107
8.	Список використаної літератури.....	117

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							
Консульт.							5

## Вступ

Атестаційна випускна робота «Приватний житловий будинок у Голосіївському районі Києва» запроектовано відповідно до дійсних на території України норм, правил та стандартів [16, 17].

Загалом будинок нараховує чотири поверхи. У будівлі передбачений підвал, загальна площа підвалу 175,03 м<sup>2</sup>. Висота підвалу становить 2,9 м, висота першого, другого, третього поверхів становить 3,3 м, висота четвертого поверху коливається від 3,9 м до 6,3 м. Розміри приватного будинку в осях складають 15,5 x 21,7 м. Загальна висота приватного будинку складає 16,2 м.

У будинку розташовані також житлові кімнати, кухня, столова, санвузли. У будинку є тераса на рівні землі, розташована під другим поверхом.

У конструктивному розділі розрахована та запроектована монолітна залізобетонна плита перекриття, товщиною 160 мм.

У розділі основ та фундаментів виконується розрахунок стічкового фундаменту. Глибина закладання фундаменту складає 3,4 м. Фундамент спирається на пісок дрібний, середньої щільності, водонасичений. Запроектований стрічковий фундамент з бетонною підготовкою, висотою 2,8 м, висота підшви фундаменту – 0,3 м.

У технологічному розділі розроблено дві технологічні карти: на влаштування монолітного перекриття та цегляну кладку стін.

Роботи з монтажу виконуються гусеничним краном МКГ-25 з робочим радіусом стріли 16 м та вантажопідйомністю 4,2 т на кінці стріли.

В розділі організації будівництва розроблений календарний графік на будівництво об'єкту, графік руху будівельних машин, матеріалів та робочих, також розроблено будівельний генеральний план майданчику будівництва.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							6
Консульт.							

В економічному розділі розроблені локальні кошториси, об'єктний кошторис та зведений кошторисний розрахунок на будівництво об'єкту.

Основні техніко-економічні показники проекту : тривалість будівництва за календарним графіком складає 198 днів, загальна площа будівлі складає 1375,32 м<sup>2</sup>, кошторисна вартість будівництва складає 26058 тис. грн. Вартість 1 м<sup>2</sup> адміністративних приміщень складає 23672 грн.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	АВР	Аркуш
Розробив							7
Консульт.							

# ***АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ***

Консультант: Чирва Т.Л.

## 1.1. Вихідні дані

Атестаційна випускна робота «Приватний житловий будинок у Голосіївському районі Києва» запроектовано відповідно до дійсних на території України норм, правил та стандартів.

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27: 2010 «Будівельна кліматологія» м. Київ розташовано у І (південно – західному) кліматичному районі України [1]. В адміністративно-територіальному відношенні ділянка знаходиться в Голосіївському районі міста Києва.

Географічне положення м. Київ, особливості атмосфери та фактори місцевості характеризують те, що на території переважає помірно-континентальний клімат.

За даними багатолітніх спостережень Київської гідрометеостанції, середня температура найбільш холодного місяця січня становить  $-5,6^{\circ}\text{C}$ , самого теплого місяця липня  $+19,3^{\circ}\text{C}$  [2].

Середня річна температура повітря становить  $+6,8^{\circ}\text{C}$ .

За даними багаторічних спостережень середня температура найбільш холодного місяця січня становить  $-6,6^{\circ}\text{C}$ , самого теплого місяця липня  $+19,8^{\circ}\text{C}$ .

Абсолютний мінімум температури зафіксований в січні  $-39^{\circ}\text{C}$ , абсолютний максимум в липні  $+39^{\circ}\text{C}$ . Стійкий перехід температури повітря через  $0^{\circ}\text{C}$  спостерігається восени 20 листопада, навесні – 20 березня. [2]

Клімат Києва													[сховати]
Показник	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Вер.	Жовт.	Лист.	Груд.	Рік
Абсолютний максимум, $^{\circ}\text{C}$	11,1	17,3	22,4	30,2	33,6	35,0	39,4	39,3	35,7	27,9	23,2	15,2	39,4
Середній максимум, $^{\circ}\text{C}$	-0,9	0,0	5,6	14,0	20,7	23,5	25,6	24,9	19,0	12,5	4,6	0,0	12,5
Середня температура, $^{\circ}\text{C}$	-3,5	-3	1,8	9,3	15,5	18,5	20,5	19,7	14,2	8,4	1,9	-2,3	8,4
Середній мінімум, $^{\circ}\text{C}$	-5,8	-5,7	-1,4	5,1	10,8	14,2	16,1	15,2	10,2	4,9	-0,3	-4,6	4,9
Абсолютний мінімум, $^{\circ}\text{C}$	-31,1	-32,2	-24,9	-10,4	-2,4	2,4	5,8	3,3	-2,9	-17,8	-21,9	-30	-32,2
Норма опадів, мм	36	39	37	46	57	82	71	60	57	41	50	45	621

Джерело: [Погода і клімат](#) (рос.)

Сніговий покрив утворюється кожного року. Згідно з ДБН В.1.2-2:2006 “Навантаження і впливи. Норми проектування” значення снігового навантаження  $S_0=1550$  Па, що дорівнює вазі снігового покриву на  $1\text{ м}^2$  поверхні ґрунту, яке може бути перевищене у середньому один раз за 50 років [3].

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	АВР	Аркуш
Розробив							9
Консульт.							

Характеристичне значення вітрового тиску  $W_0=370$  Па, що дорівнює середній (статичній) складовій тиску вітру на висоті 10 м над поверхнею землі, який може бути перевищений у середньому один раз за 50 років [3]. Взимку переважають вітри західного напрямку, а влітку - північного.

Сейсмічність місцевості будівництва складає 6 балів згідно з ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України» [4].

Нормативна глибина промерзання ґрунту складає 0,9 м.

Територія досліджень знаходиться в північно-західній частині Дніпровського артезіанського басейну. На час вишукувань ґрунтових вод не виявлено. Категорія ґрунтів за сейсмічністю – II. Категорія складності інженерно-геологічних умов досліджуваної ділянки – II (середньої складності).

Природний рельєф досліджуваної ділянки зазнав змін в антропогені, спланований насипними ґрунтами, умовно рівний, та характеризується перепадом абсолютних відміток денної поверхні землі від 125,60 до 125,95 м.

За відносну позначку 0.000 приймаємо рівень підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці +127,100 м .

Проектом передбачається зведення житлового будинку з прибудовою та надбудовою. Прибудова до житлового будинка запроектована простої форми в плані, одноповерхової з нежитловим приміщенням у підвальному поверсі. Перший поверх будівлі має абсолютну позначку 127.1 [18].

Клас відповідальності будівлі – СС1 за ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків будівель і споруд» [5].

Характеристичне значення навантаження на плити перекриття для житлових будинків складає  $150 \text{ кг/м}^2$  зони згідно ДБН 1.2-2-2006 [6];

Основою для рішення генерального плану є виконання кількох завдань:

- Забезпечення зручного під'їзду до об'єкта;
- Забезпечення виконання завдання на проектування, виданого замовником;

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							10
Консульт.							

Об'єкти розташовані з урахуванням санітарних, протипожежних норм, з урахуванням інсоляції житлових приміщень, а також існуючого рельєфу.

Ділянка під будівництво житлового будинку розташована на вул.Фрометівська у Голосіївському районі Києва. Земельна ділянка використовується для будівництва і обслуговування житлового будинку, господарських будівель і споруд (присадибна ділянка) відповідно до витягу з Державного земельного кадастру про земельну ділянку.

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

Загалом будинок нараховує чотири поверхи. У будівлі передбачений підвал, загальна площа підвалу 175,03 м<sup>2</sup>. Висота підвалу становить 2,9 м, висота першого, другого, третього поверхів становить 3,3 м, висота четвертого поверху коливається від 3,9 м до 6,3 м. Розміри приватного будинку в осях складають 15,5 x21,7 м. Загальна висота приватного будинку складає 16,2 м.

У будинку розташовані також житлові кімнати, кухня, столова, санвузли. У будинку є тераса на рівні землі, розташована під другим поверхом.

### **1.3. Конструктивна частина**

Проектом прийнята конструктивна схема з повним каркасом, з поздовжніми і поперечними несучими цегляними стінами, та монолітними колонами в середині. Проектом передбачено влаштування монолітного залізобетонного перекриття.

#### **Фундаменти**

Проектом передбачено влаштування стрічкових фундаментів.

Плита фундаментів виконується монолітною залізобетонною із бетону С12/15 з армуванням А400С.

Стіни фундаменту запроектовані з бетонних блоків. Фундаментні блоки укладаються на цементно-піщаному розчині М75, товщиною 20 мм.

Проектом передбачено монолітний з.б. пояс по фундаментних блоках під несучими стінами будівлі з бетону С12/15, з армуванням просторовими в'язаними каркасами, висотою 300 мм. По довжині поздовжня арматура з.б. пояса зварюється

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							11
Консульт.							

між собою дуговим ручним зварюванням унапуск. В місцях влаштування вентканалів та отворів в монолітному поясі передбачено додаткове армування.

### Стіни

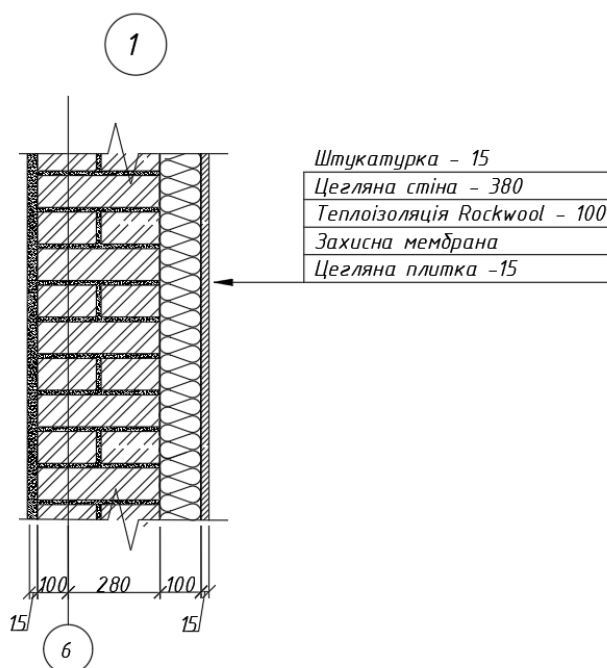
Стіни цегляні з утепленням з мінеральної вати. Оздоблення стін – цегляна плитка. Кладка нових стін виконана з цегли повнотілої КРПв-1НФ-М125-1800-Ф-25-1 по ДСТУ Б В.2.7-61: 2008 на розчині М100. Кладка перегородок виконана з цегли пустотілої КРПр-1НФ-М100-1600-Ф-25-1 по ДСТУ Б В.2.7-61: 2008 на розчині М100.

Всі кути і перетини стін армовані сітками з арматури Ø4Вр-І з чарункою 50х50 мм через 3 ряди по висоті. Сітки заведені в кожную сторону на 800 мм від граней стін.

У позначених місцях кладки стін виконати армування сітками з арматури Ø4Вр-І з чарункою 50х50 мм через 2 ряди по висоті.

Ділянки з вентканалами заармовані сітками з арматури Ø4Вр-І з чарункою 50х50 мм через 3 ряди кладки.

Кладку перегородок виконати з цегли пустотілої КРПр-1НФ-М100-1600-Ф-25-1 по ДСТУ Б В.2.7-61: 2008 на розчині М75.



Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							12
Консульт.							

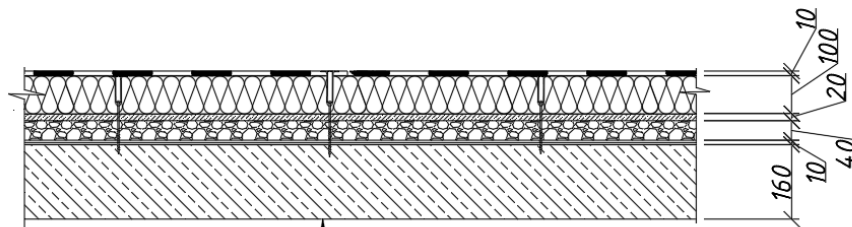
## Покриття

Покрівля скатна з покриттям ПВХ-мембраною. Покрівлі запроектовані з організованим внутрішнім водостоком. На покрівлю прибудови передбачений вихід з тераси, що розташована на четвертому поверсі.

Проектом передбачена покрівля з легких металевих конструкцій (ферми, прогони, профлист, утеплення), та покриттях ПВХ мембраною [19].

Покрівля складається з:

1. Гідроізоляція із ПВХ- мембрани, товщиною 10 мм.
2. Теплоізоляція Rockwool, товщиною 100 мм.
3. Цементно – піщана стяжка товщиною 20 мм.
4. Шар керамзитобетону , товщиною 40 мм.
5. Покрівельна плівка ПАРОБАРЬЄР Н110 (проклейка стиків двусторонньою стрічкою LIPEX (K2), укладання на підготовану поверхню)
6. Залізобетонна монолітна плита, товщиною 160 мм.



Гідроізоляція із ПВХ- мембрани - 10
Теплоізоляція Rockwool - 100
Ц/п стяжка - 20
Шар керамзитобетону -40
Підпокрівельна плівка
З/б монолітна плита - 160

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	АВР	Аркуш
Розробив							13
Консульт.							

## **Сходи**

Проектом передбачені сходові марші із збірних залізобетонних східців по металевим косоурам. Також використовуються окремі конструктивні рішення із монолітними з.б. маршами.

## **Підлоги**

Підлоги у всіх приміщеннях, крім спалень (паркет) виконані із застосуванням керамічної плитки.

## **Відкоси віконні та дверні**

Вхідні двері в житловий будинок - скляні, вітражні.

## **Оздоблювальні роботи**

Зовнішнє оздоблення цоколя – керамограніт.

Стіни цегляні з утепленням з мінеральної вати. Оздоблення стін – цегляна плитка.

### **1.3.1 Інженерно - технічне обладнання**

#### **Опалення**

Опалення влаштовується від загальної міської мережі.

#### **Вентиляція**

Вентиляція приміщень – природна, що забезпечується через вентиляційні канали, що розміщені у санвузлах та ванних кімнатах; також вентиляція виконується через відкриті вікна та огорожуючі конструкції.

#### **Водопостачання**

Джерело живлення внутрішніх систем водопроводу та місце скидання стічних вод від внутрішніх систем каналізації прийняті міські мережі.

#### **Каналізація**

У приватному будинку запроектовано господарсько-побутову каналізацію, що відводить витоки у існуючу каналізацію діаметром 200 мм. Каналізаційна мережа запроектована з каналізаційних труб з кераміки за ГОСТ 289-82.

<i>Зм.</i>	<i>Кі-</i>	<i>Арк.</i>	<i>№</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	<i>АВР</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Розробив</i>							14
<i>Консульт.</i>							

### 1.5. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Район будівництва - м. Київ – відноситься до I – го кліматичного району.

Коефіцієнт теплопровідності відповідно до ДБН В2.6.-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» для I – го кліматичного району [7]  $R_o^{mp} = 3,3 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$  (загальний термічний опір стіни).

Таблиця 1.5.

№	Найменування шару	Щільність $\gamma_0$ , кг/м <sup>2</sup>	Товщина, $\delta$ , м	Коефіцієнт теплопровідності, $\lambda$ , Вт/(м·°C)
1	Штукатурка цементно-вапняним розчином	1700	0,015	0,70
2	Цегляна стіна	1800	0,38	0,7
3	Теплоізоляція із мінеральної вати ROCKWOOL	100	-	0,039
4	Цегляна плитка	1300	0,015	0,45

Опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції [7] розраховуємо за формулою :

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_1^n R_i + \frac{1}{\alpha_3}, \quad (1)$$

Де:  $\alpha_b$  - коефіцієнт тепловіддачі по внутрішній поверхні конструкції , Вт/(м<sup>2</sup>·К),  
приймається за табл. 4 [ $\alpha_b=8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ К}$ ];

$\alpha_n$  - коефіцієнт тепловіддачі по зовнішній поверхні конструкції, Вт/(м<sup>2</sup>·К),  
приймається для літніх умов за табл. 6 [ $\alpha_n=23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ К}$ ];

$R_i$  - термічний опір і-го шару огорожувальної конструкції, м<sup>2</sup>·К/Вт;

$$\sum_1^n R_i = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}}$$

$\lambda_{ip}$  - теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (Вт/(м·К),

$\delta_i$  - товщина і-го шару, м;

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							15
Консульт.							

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_3}$$

Приймаємо  $R_{\Sigma} = R_{\Sigma np}$  та знаходимо товщину утеплювача:

$$\delta_3 = \left( R_{\Sigma np} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_3} \right) \cdot \lambda_3,$$

$$\delta_3 = \left( 3,3 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,015}{0,70} - \frac{0,38}{0,7} - \frac{0,015}{0,45} - \frac{1}{23} \right) 0,039 = 0,097$$

У відповідності з розрахунком приймаємо утеплювач товщиною 100мм [20].

Конструкція вважається придатною до експлуатації, якщо опір теплопередачі всієї конструкції більший або дорівнює мінімальному значенню опору теплопередачі  $R_{\min} (m^2 \cdot K) / W$ :

$$R_{\Sigma np} \geq R_{q \min}$$

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,7} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,015}{0,045} + \frac{1}{23} = 3,3$$

$$R_{\Sigma np} = 3,32 \geq R_{\Sigma \min} = 3,3 - \text{умова виконана.}$$

**Висновок:** задана конструкція зовнішньої стіни відповідає теплотехнічним вимогам.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							16
Консульт.							

# ***ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ***

*Консультант: Фесенко О.М.*

## 2.1 Збір навантаження

### 2.1.1 На 1м<sup>2</sup> перекриття.

Таблиця 3.1

<i>Навантаження</i>	<i>Характеристичне навантаження, кН/м<sup>2</sup></i>	<i>Коефіцієнт надійності за навантаженням <math>\gamma_m</math></i>	<i>Коефіцієнт надійності за призначенням (СС1) <math>\gamma_n</math></i>	<i>Розрахункове навантаження, кН/м<sup>2</sup></i>
<u>Постійне</u>				
<i>Паркетна дошка</i> $\delta=15\text{мм}, \rho=600 \text{ кг/м}^3$ $0,015*0,6*9,81$	0,09	1,1	0,975	0,096
<i>Цементно – піщана стяжка</i> $\delta=40\text{мм}, \rho=1800 \text{ кг/м}^3$ $0,04*1,8*9,81$	0,71	1,1		0,761
<i>Тепло звукоізоляція</i> $\delta=25\text{мм}, \rho=125 \text{ кг/м}^3$ $0,025*0,125*9,81$	0,031	1,2		0,036
<i>Монолітна з/б плита перекриття</i> $\delta=160\text{мм},$ $\rho=2500\text{кг/м}^3$ $0,16*2,5*9,81$	3,924	1,1		4,21

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект		Арк.
Розробив							18
Консульт.							

<i>Разом</i>	4,755			5,103
<i>Корисне</i>				
<i>Вага людей</i>	1,5	1,3	0,975	1,90
<i>Вага перегородок</i>	0,5	1,3		0,634
<i>Разом</i>	2			2,53
<b><i>Всього</i></b>	6,755			7,633

## 2.2 Розрахунок монолітної плити перекриття

Проектом прийнята змішана конструктивна схема, з поздовжніми і поперечними несучими цегляними стінами, та монолітними колонами в середині. Проектом передбачено влаштування монолітного залізобетонного перекриття.

У дипломній роботі виконується розрахунок монолітної плити перекриття між 1 та 2 поверхами на відмітці + 3, 300 м.

Плита перекриття має неправильну форму і має розміри в плані 16,26x22,46 м.

У плиті запроектовані отвори для сходової клітини та вентиляційних каналів.

Усі розрахунки виконуємо за допомогою програмних комплексів. Спочатку проектується 3D модель у ПК САПФІР 2012, потім модель переноситься у ПК ЛІРА САПР 2017.

Жорсткості та матеріали прийняті відповідно до ДБН В 2.6-98:2009 [8].

Розрахунок виконується за Розрахунковими сполученнями навантажень, відповідно до ДБН В 1.2-2:2006 [3].

Матеріали. Плита перекриття запроектована з бетону класу С20/25. При армуванні використовується поздовжня робоча арматура класу А500С, поперечна робоча арматура прийнята класу А500С.

Розрахункова схема плити представлена набором скінченних елементів

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						19
Консульт.						

пластин, що з'єднані між собою у вузлах, опираючі плити перекриття на стіни прийнято шарнірним, вузли по контуру плити закріплення по осях X, Y, Z, а по внутрішнім несучим стінам змодельована нерозрізність плити перекриття і вузли які опираються на внутрішні стіни закріплені по осі Z.

Модель розрахункової схеми представлена на рис. 2.1. На наступних ілюстраціях матеріалах відображені схеми завантаження моделі.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						20
Консульт.						

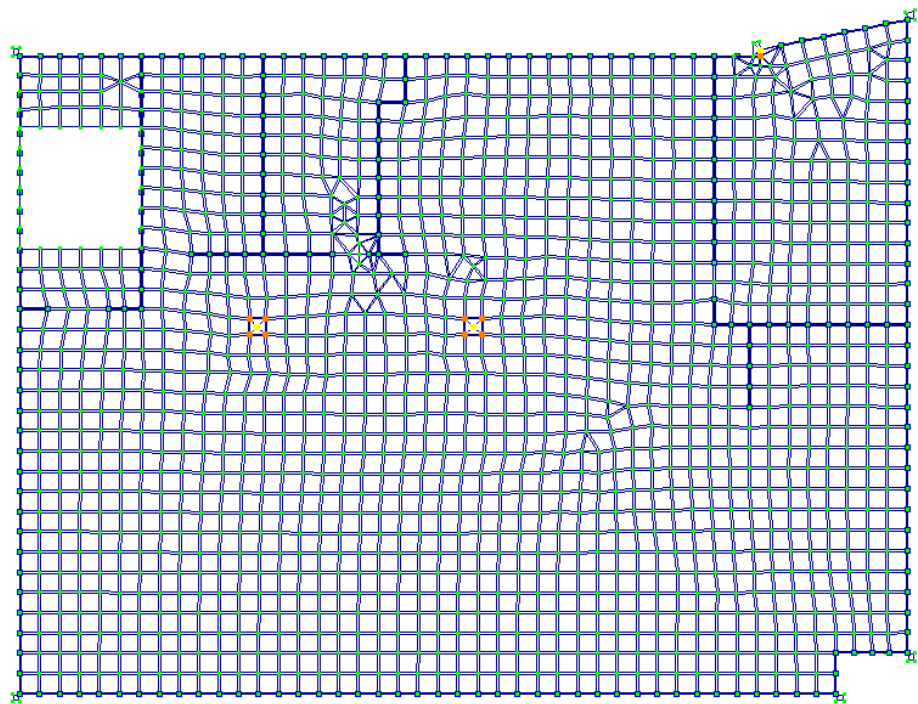
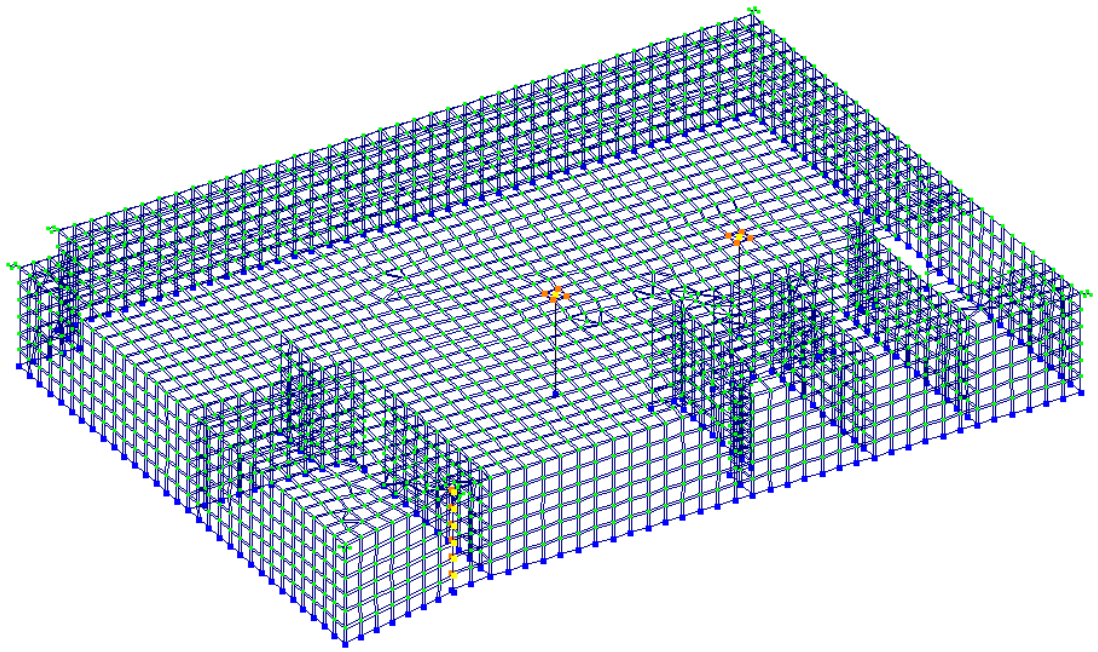


Рис. 2.1 «Розрахункова схема»

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						21
Консульт.						

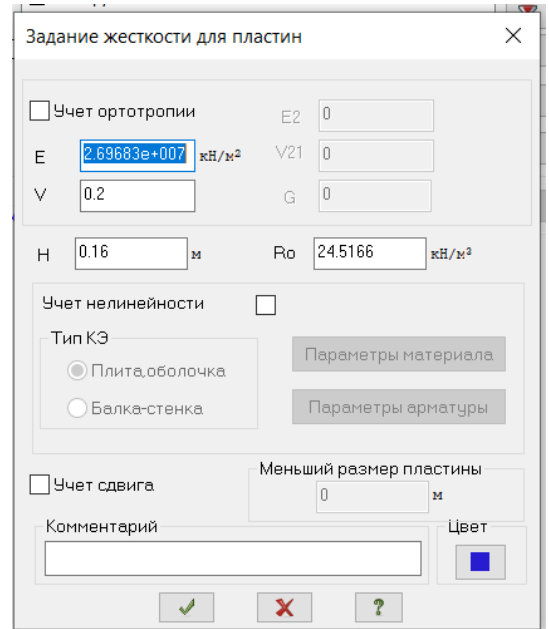
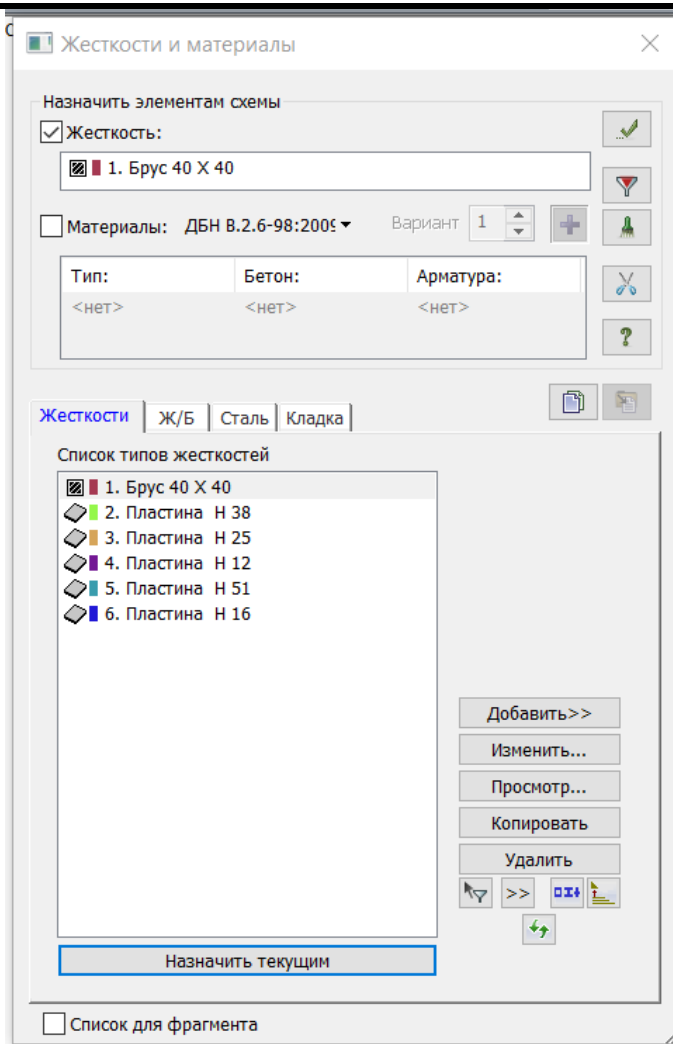


Рис. 2.2 Жорсткості і матеріали

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						22
Консульт.						

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1    Имя таблицы РСН: ДБН В.1.2 - 2:2006\_1

Определяющие РСН

ДБН В.1.2 - 2:2006

	N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	отношение коэф.	P q / P ch
1	1	Власна вага	Постоянное(П)	+		1.1	1.0
2	2	Корисне	Постоянное(П)	+		1.1	1.0
3	3	Вага людей	Кратковременное(К)	+		1.0	.35

1 основное  
2 основное  
Аварийное (С)  
Аварийное (б/С)

$\Sigma P + D + K + (Kp + T) + M$     Коэффициенты

Добавить

Рис. 2.3. «РСН»

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						23
Консульт.						

## 2.3 Результати розрахунку

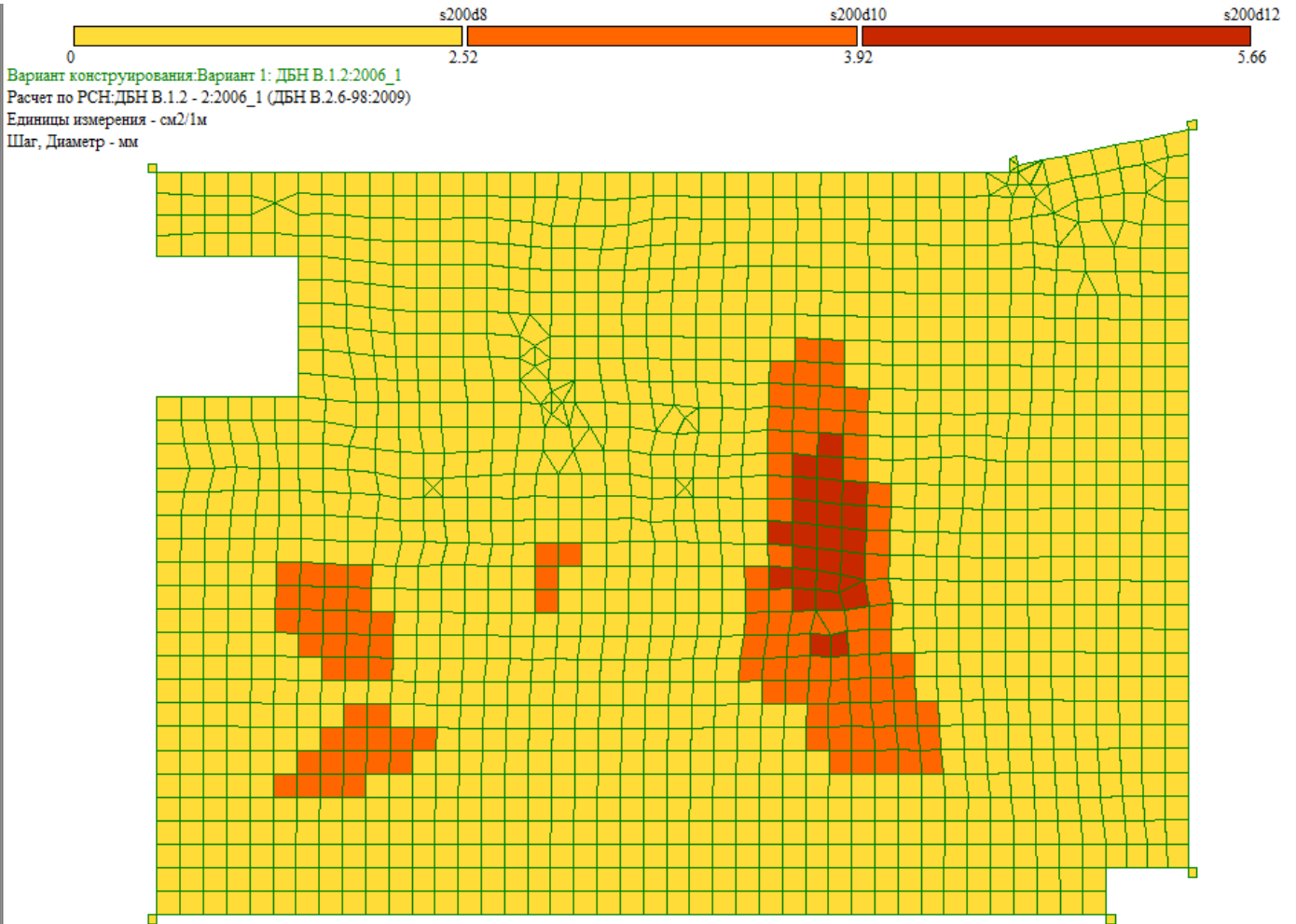
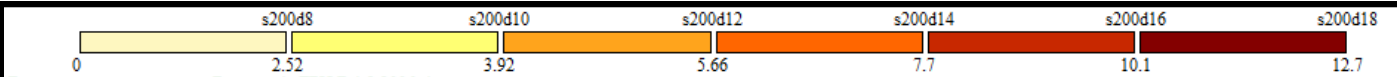
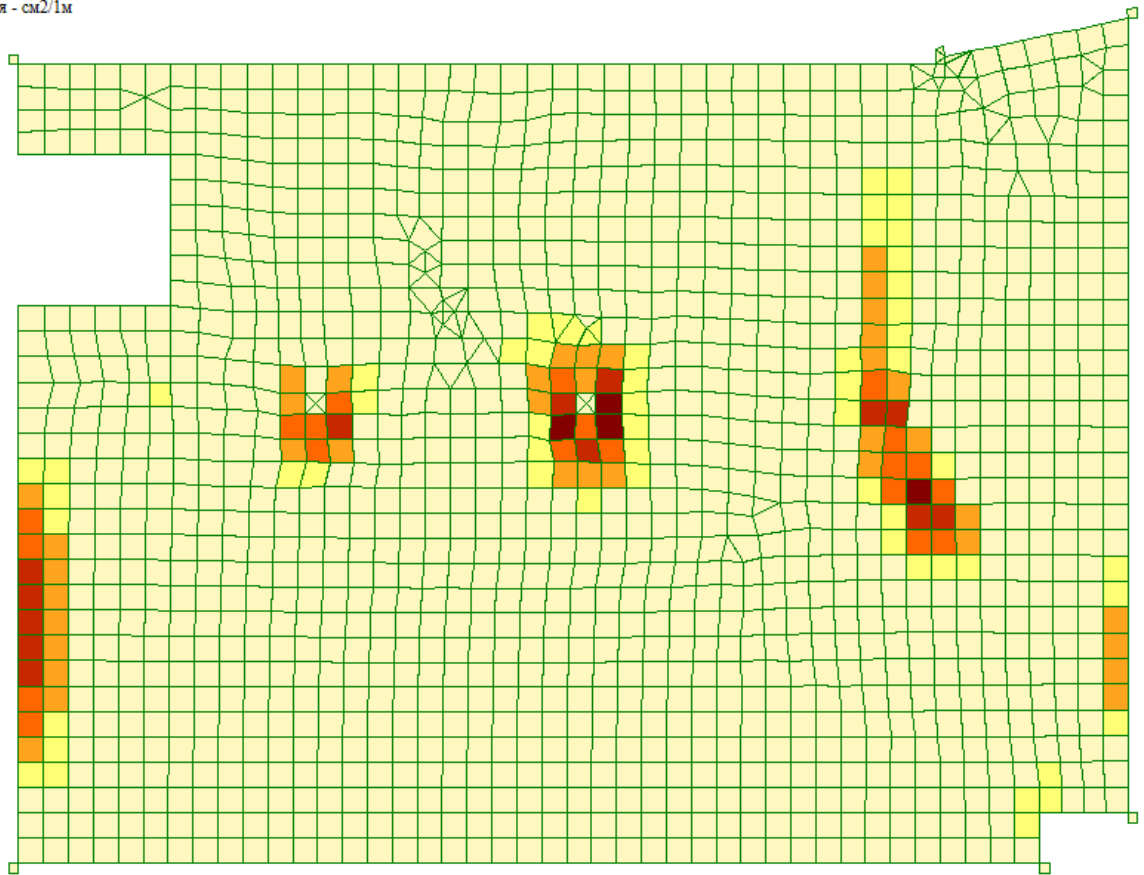


Рис. 2.4. «Нижня арматура вздовж осі X»

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						24
Консульт.						



Вариант конструирования: Вариант 1: ДБН В.1.2:2006\_1  
 Расчет по РСН: ДБН В.1.2 - 2:2006\_1 (ДБН В.2.6-98:2009)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм



▼

Рис 2.5. «Верхня арматура вздовж осі Х»

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
	Розробив					25
	Консульт.					

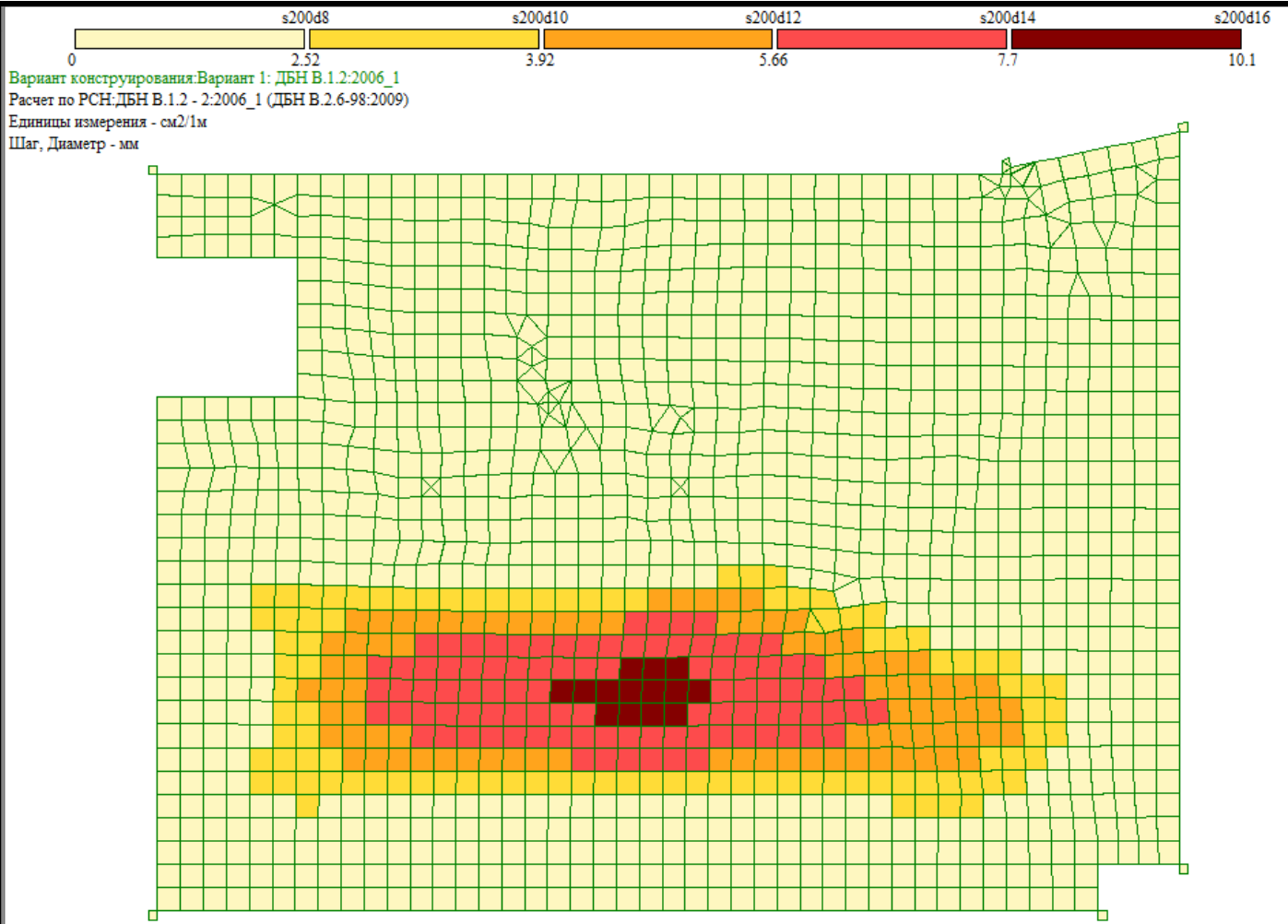
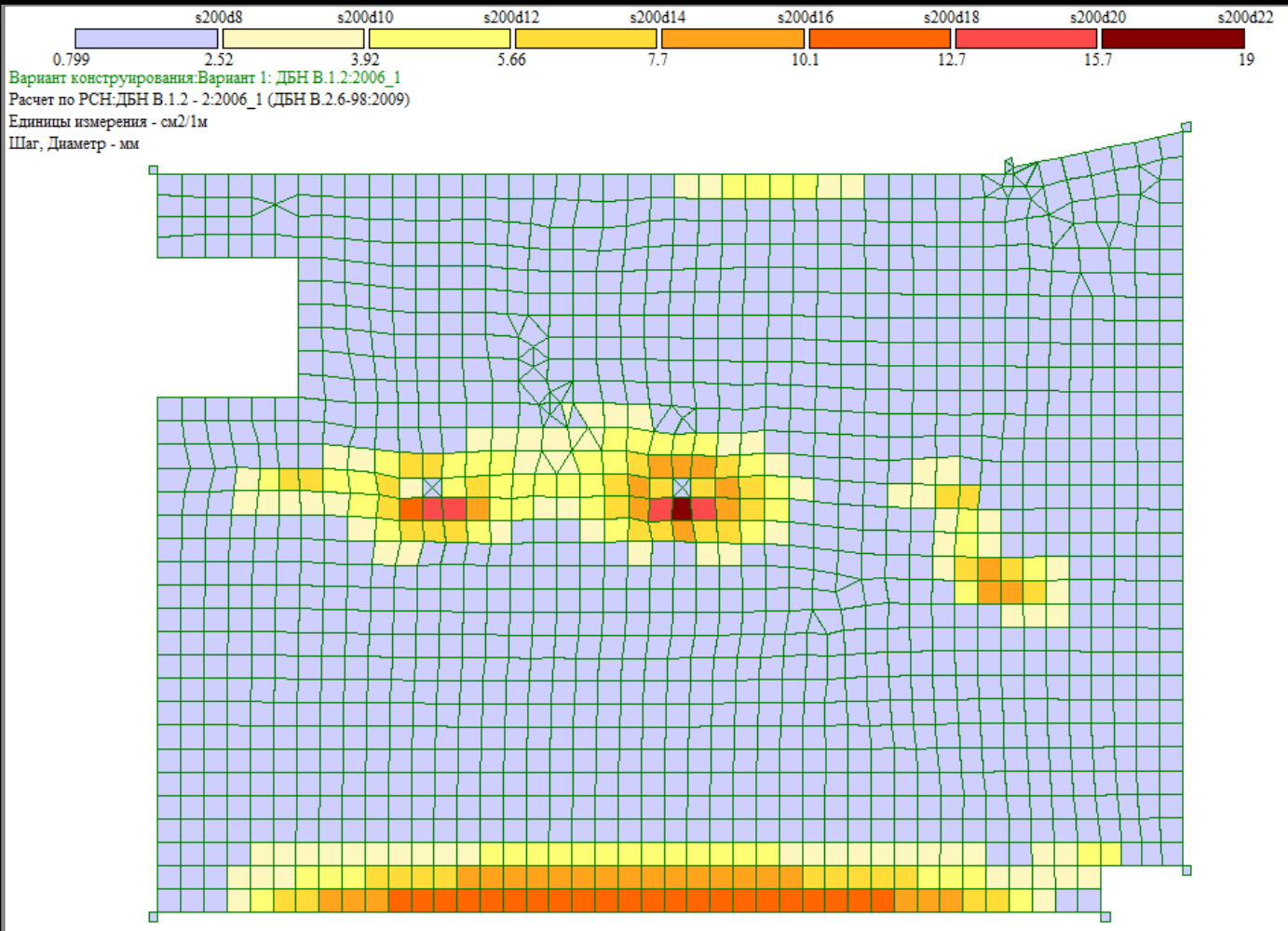


Рис 2.6. «Нижня арматура вздовж осі Y»

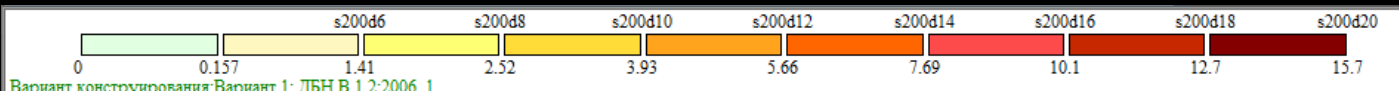
Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						26
Консульт.						



Y

Рис 2.7. «Верхня арматура вздовж осі Y»

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						27
Консульт.						



Вариант конструирования: Вариант 1: ДБН В.1.2:2006\_1  
 Расчет по РСН: ДБН В.1.2 - 2:2006\_1 (ДБН В.2.6-98:2009)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм

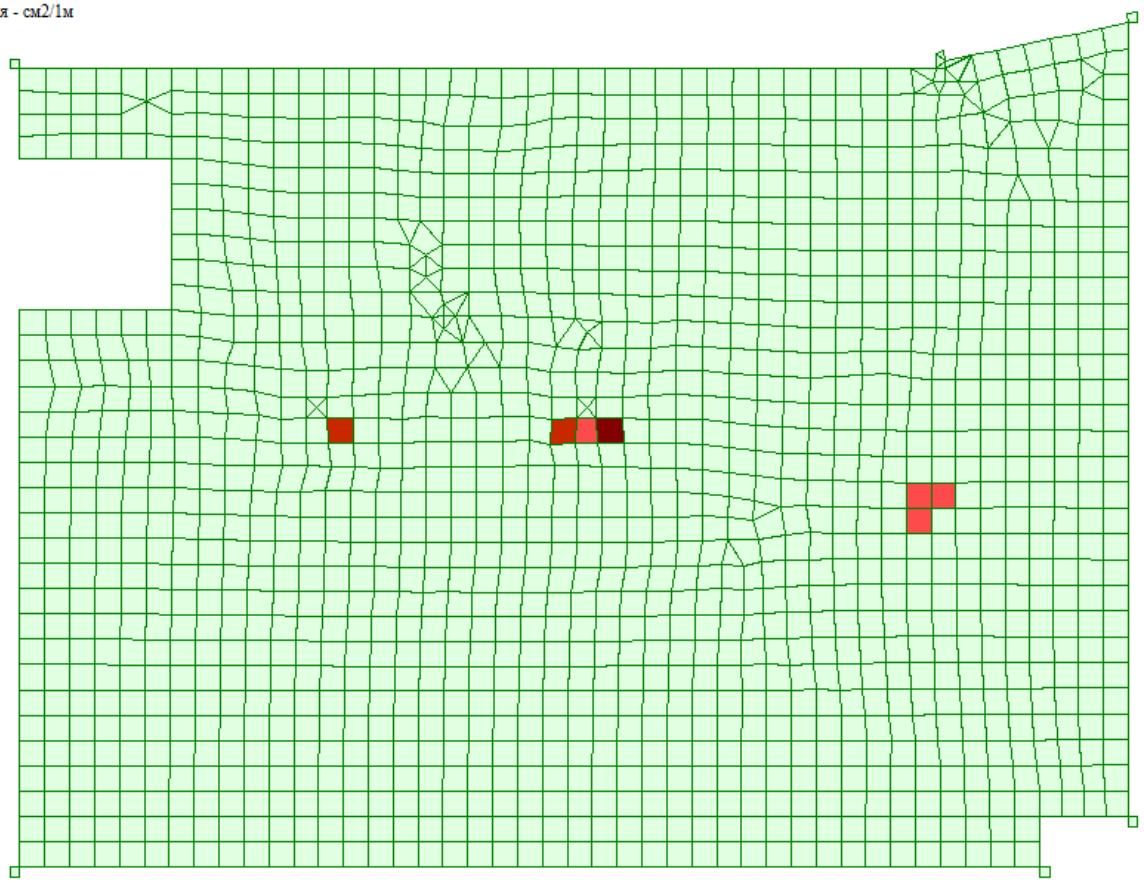


Рис 2.8. «Поперечна арматура на м2»

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						28
Консульт.						

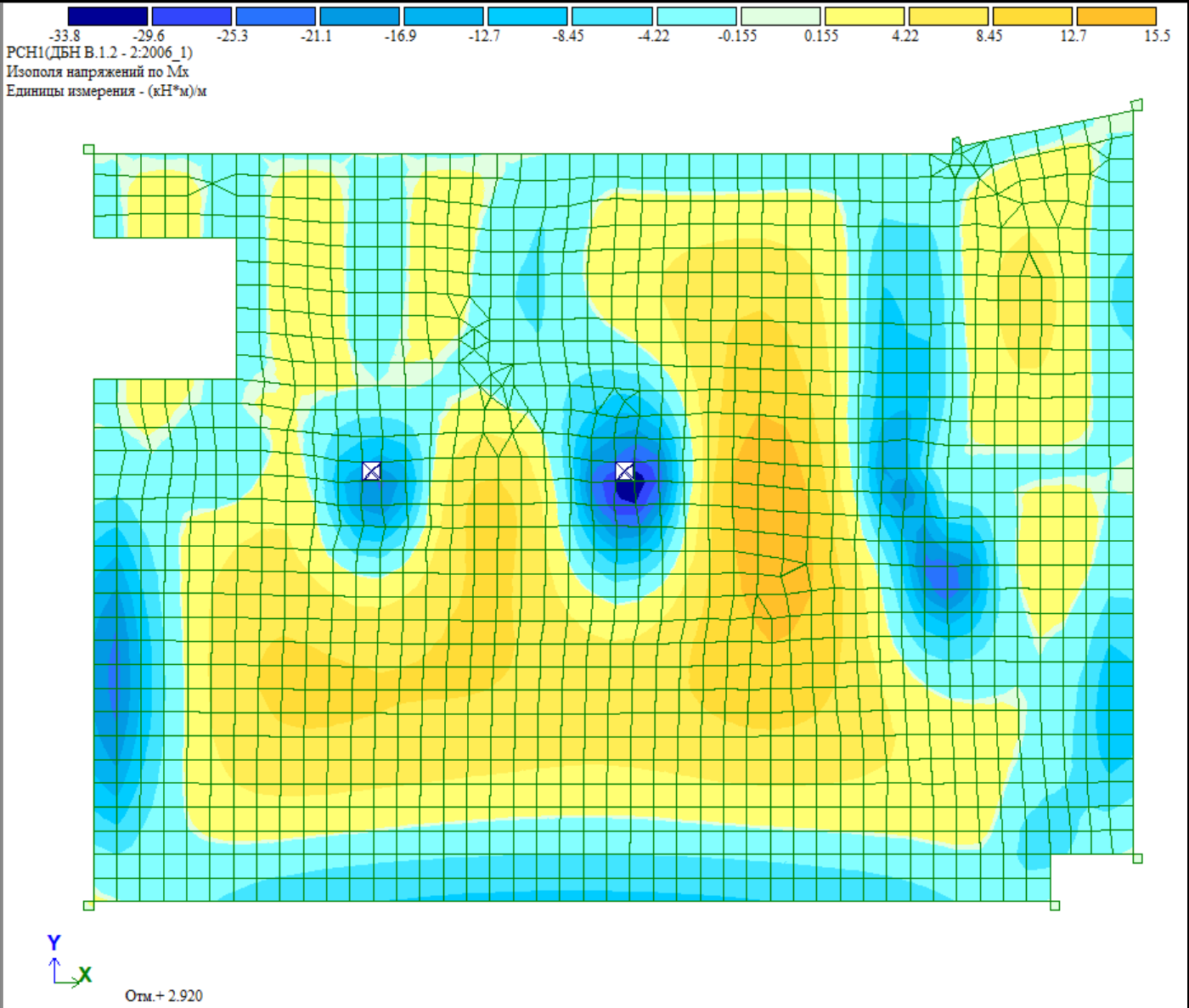
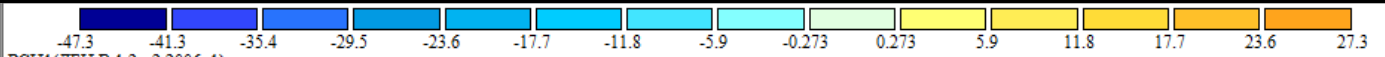


Рис. 2.10 Ізополя напружень по Mx

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						29
Консульт.						



РСН1(ДБН В.1.2 - 2:2006\_1)  
 Ізополя напружень по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

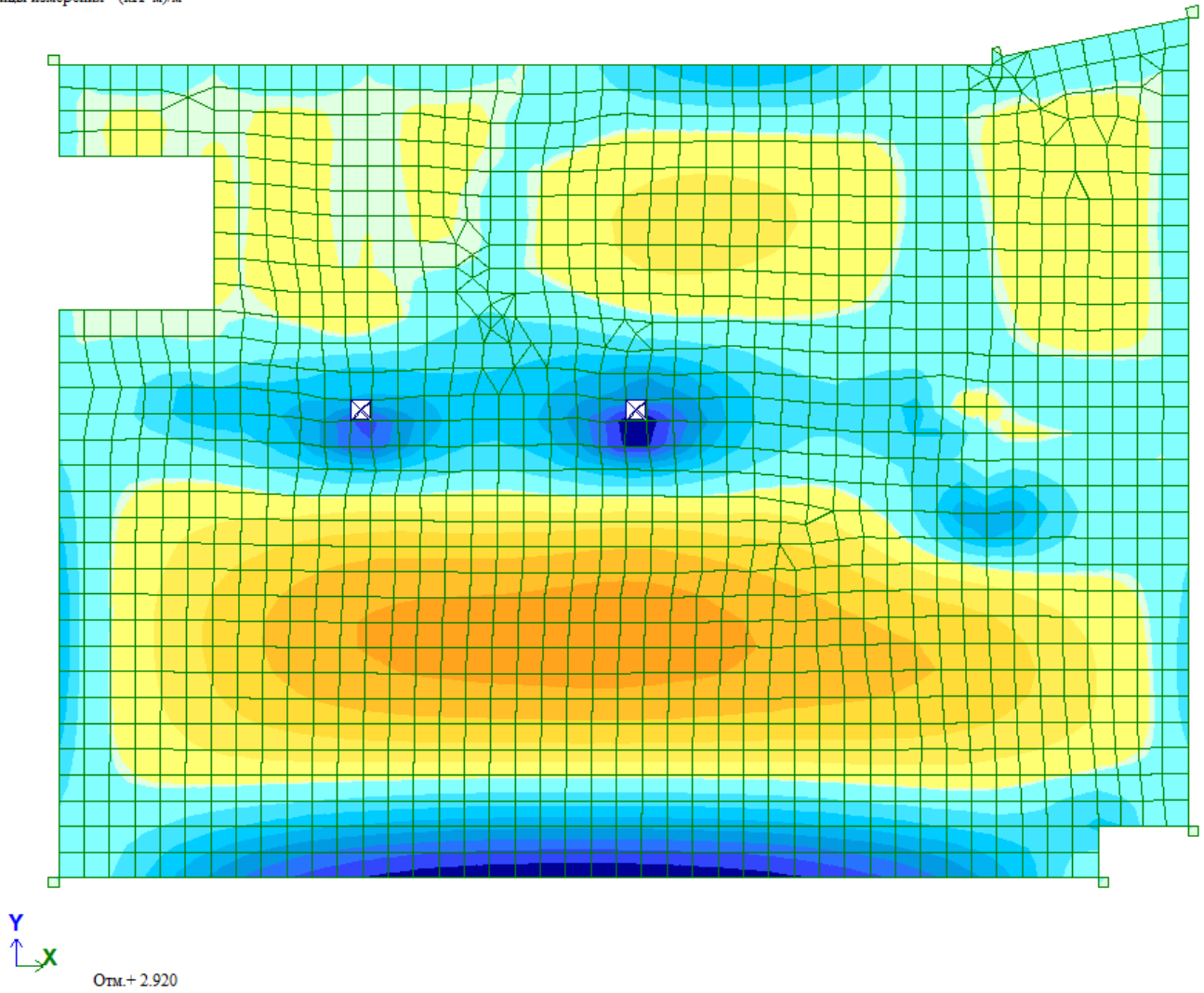


Рис. 2.11 Ізополя напружень по  $M_y$

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						30
Консульт.						

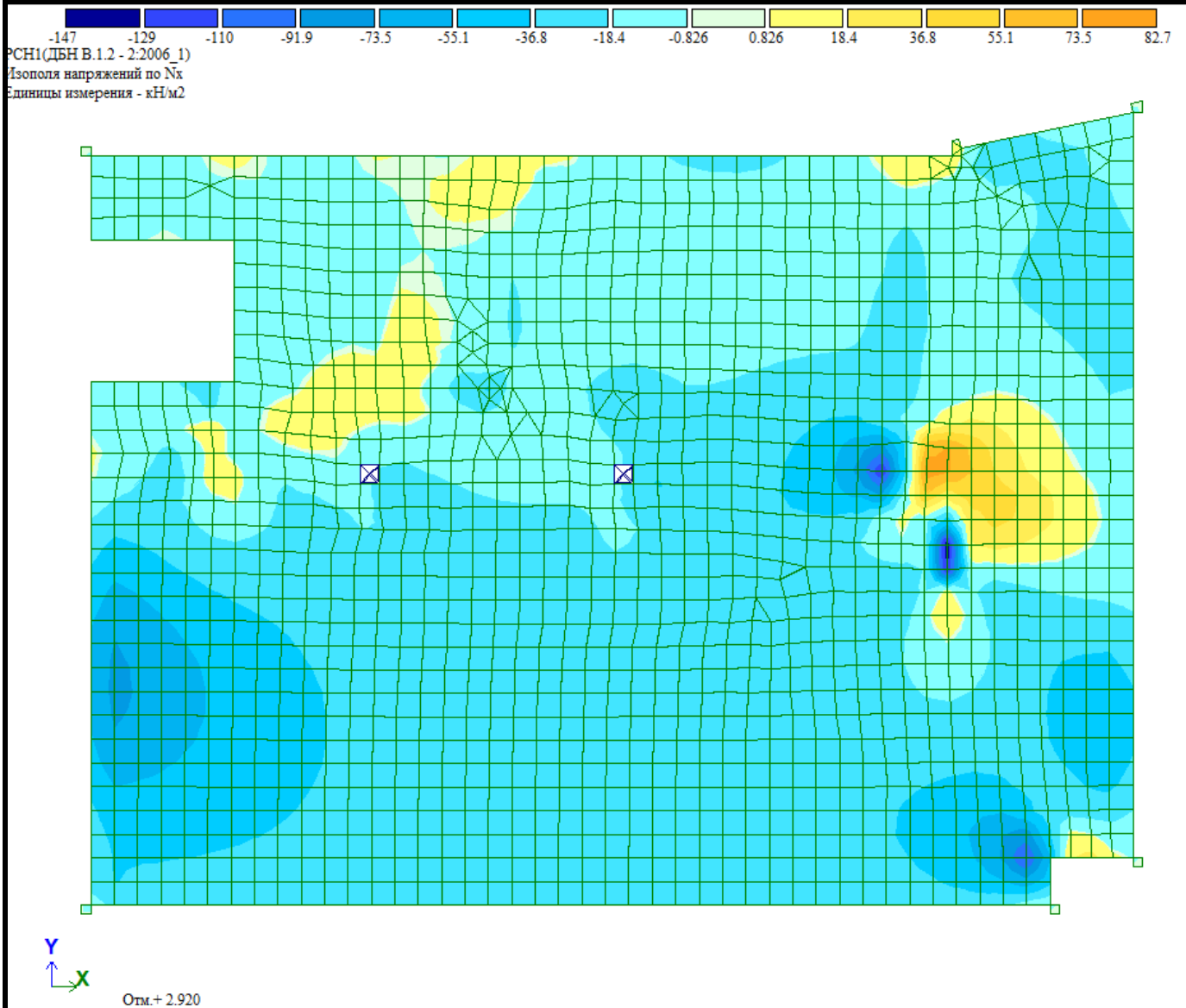
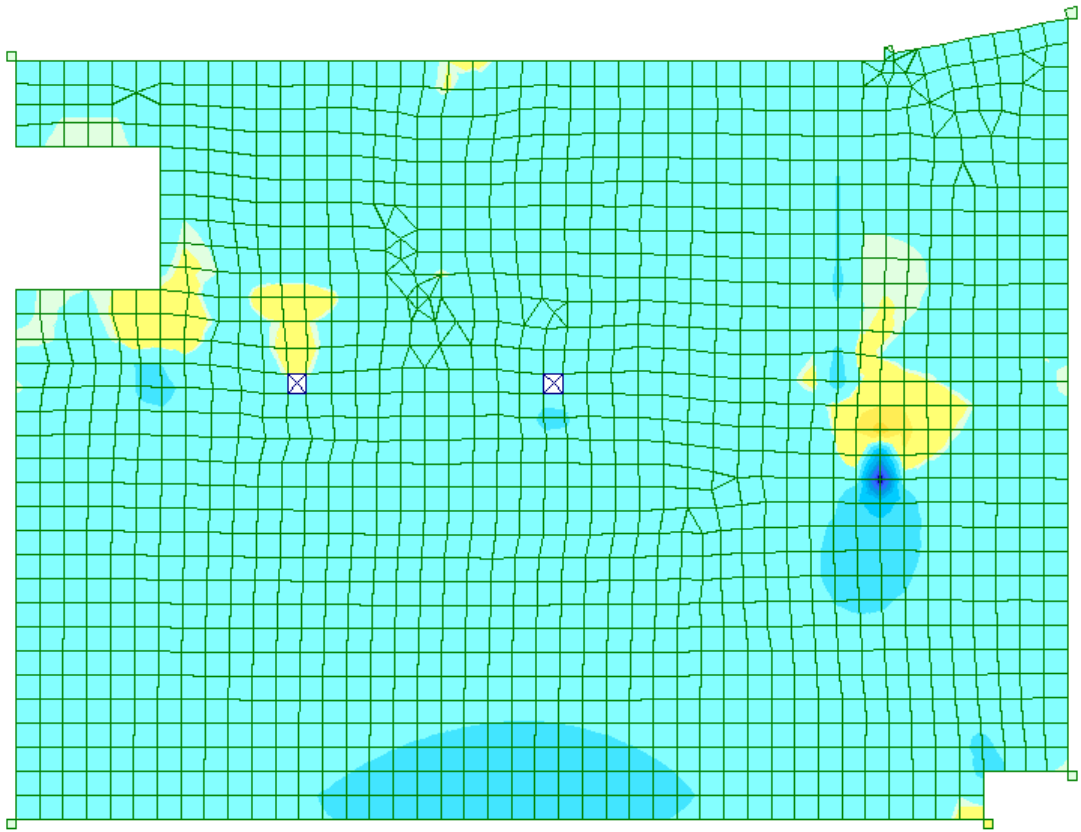
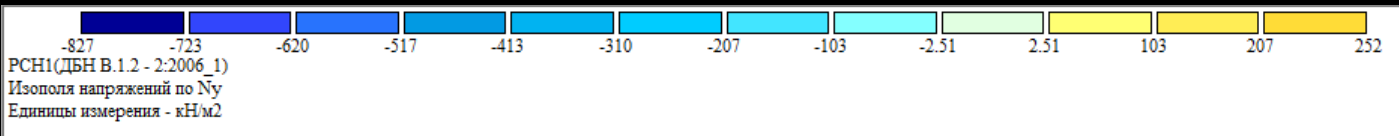


Рис. 2.12 Ізополя напружень по Nx

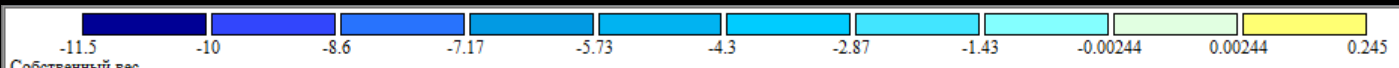
Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						31
Консульт.						



Отм.+ 2.920

Рис. 2.13 Ізополя напружень по  $N_y$

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						32
Консульт.						



Собственный вес  
 Мозаика перемещений по Z(G)  
 Единицы измерения - мм

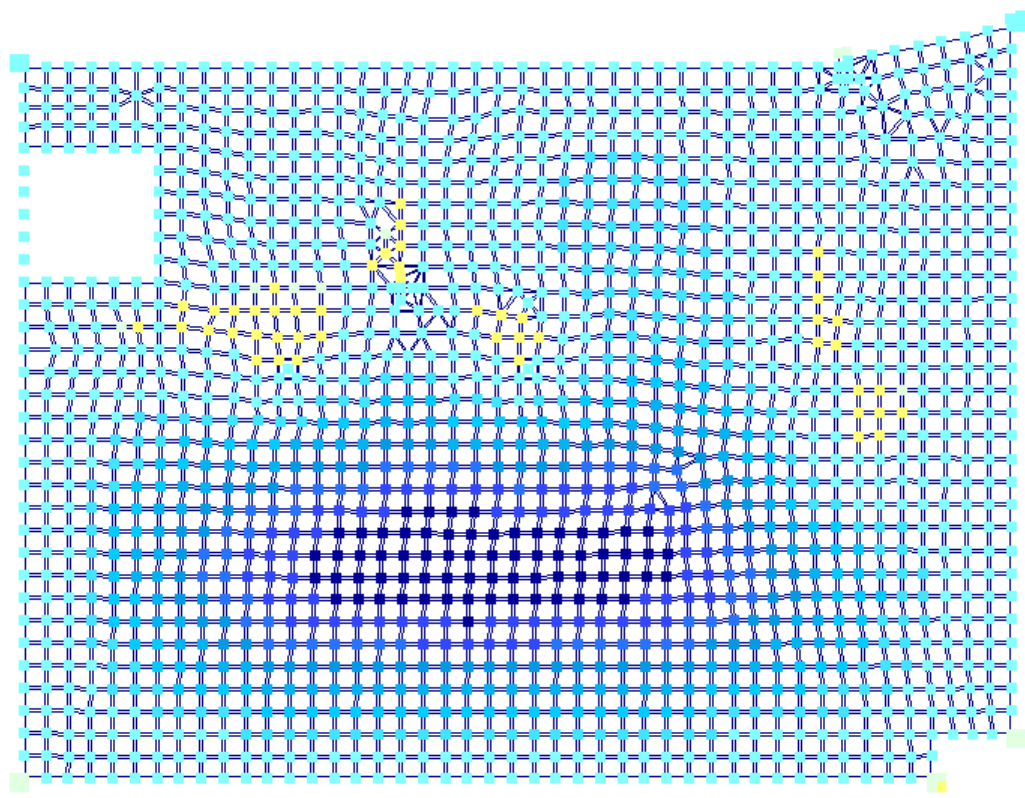


Рис. 2.14 Переміщення по осі Z

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						33
Консульт.						

## 2.4. Підбір арматури в плиті

Робоча висота плити:

$$d = h - 50 = 160 - 25 = 135 \text{ мм}$$

Площа нижньої арматури плити вздовж буквених осей при дії  $M_x$ :

$$\alpha_m = \frac{M_x}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{15,5 * 10^6}{1000 * 135^2 * 14,5} = 0,068$$

$$\text{Звідси: } \zeta = 0,95$$

$$A_s = \frac{M_x}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{15,5 * 10^6}{0,95 * 135 * 435} = 300,06 \text{ мм}^2$$

$$300,06 - 251 = 49,06 \text{ мм}^2$$

Приймаємо 5 стержнів  $\varnothing 8$  з  $A_s = 251 \text{ мм}^2$  з кроком 200 мм.

Площа верхньої арматури плити вздовж буквених осей при дії  $M_x$ :

$$\alpha_m = \frac{M_x}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{33,8 * 10^6}{1000 * 135^2 * 14,5} = 0,149$$

$$\text{Звідси: } \zeta = 0,92$$

$$A_s = \frac{M_x}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{33,8 * 10^6}{0,92 * 135 * 435} = 675,66 \text{ мм}^2$$

$$675,66 - 251 = 442,66 \text{ мм}^2$$

Приймаємо 5 стержнів  $\varnothing 12$  з  $A_s = 565 \text{ мм}^2$  з кроком 200 мм.

Площа нижньої арматури плити вздовж цифрових осей при дії  $M_y$ :

$$\alpha_m = \frac{M_x}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{27,3 * 10^6}{1000 * 135^2 * 14,5} = 0,12$$

$$\text{Звідси: } \zeta = 0,936$$

$$A_s = \frac{M_x}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{27,3 * 10^6}{0,936 * 135 * 435} = 536,39 \text{ мм}^2$$

$$536,39 - 251 = 285,39 \text{ мм}^2$$

Приймаємо 5 стержнів  $\varnothing 10$  з  $A_s = 393 \text{ мм}^2$  з кроком 200 мм.

Площа верхньої арматури плити вздовж цифрових осей при дії  $M_y$ :

$$\alpha_m = \frac{M_x}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{47,3 * 10^6}{1000 * 135^2 * 14,5} = 0,208$$

$$\text{Звідси: } \zeta = 0,88$$

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						34
Консульт.						

$$A_s = \frac{M_x}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{47,3 * 10^6}{0,88 * 135 * 435} = 988,51 \text{ мм}^2$$

$$988,51 - 251 = 737,51 \text{ мм}^2$$

Приймаємо 5 стержнів Ø14 з  $A_s = 769 \text{ мм}^2$  з кроком 200 мм.

**Висновок:** Приймаємо фонове армування Ø8A500С, у зонах, де виникають великі концентрації напружень, приймаємо арматуру від Ø8 до Ø16 [21].

### 2.5. Перевірка несучої здатності перерізу:

$$d = h - 50 = 160 - 50 = 110 \text{ мм}$$

$$\rho = \frac{A_s}{bd} * 100\% = \frac{565}{1000 * 135} * 100\% = 0,5\%$$

$$\frac{f_{yd}}{f_{cd}} = \frac{435}{14,5} = 30$$

$$\zeta = 1 - 0,5\rho \left( \frac{f_{yd}}{f_{cd}} \right) = 1 - 0,5 * 1,3 = 0,35$$

$$\text{При } \zeta = 0,35 \quad \xi_{\text{eff}} = 0,28 < \xi_{\text{efflim}} = 0,35$$

$$M_{Rd} = A_s f_{yd} d \zeta = 565 * 435 * 135 * 0,35 = 94,62 \text{ кНм} > 33,8 \text{ кНм}$$

Міцність забезпечена

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						35
Консульт.						

# ***ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ***

*Консультант: Гаврилюк О.В.*

### 3.1. Аналіз ґрунтових умов будівельного майданчика.

Основні дані про ґрунти та майданчик.

№	Короткий запис ПЕ	Потужність шару, м	Щільність, г/см <sup>3</sup>		Вологість ґрунту, дол. од.		
			$\rho$	частинок, $\rho_s$	природна, w	на межі розкочування, $w_p$	на межі текучості, $w_l$
1	Насипний	0,7	1,64	-	-	-	-
2	Піщаний	6,3	1,72	2,64	0,11	-	-
3	Глинистий	4,3	1,96	2,67	0,13	0,12	0,17
4	Піщаний	7,9	1,76	2,65	0,11	-	-

Ґрунтові води знаходяться на глибині 3,8 м від поверхні. Вони не агресивні до бетону та металу. Відсутнє сезонне підняття рівня ґрунтових вод.

Гранулометричний склад пісків.

№	Склад частинок в % по масі для фракцій, мм					
	> 2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	< 0.1
2	3,6	10,5	13,7	23,3	32,5	16,4
4	2,4	10,1	15,1	21,3	38,3	12,8

Інженерно-геологічні процеси на території забудови не розвиваються, тому впливу на основи і фундаменти, будинок в цілому не має. Зміна властивостей основи на період експлуатації не прогнозується.

#### Оцінка ґрунтових умов будівельного майданчика

Встановимо розрахункові показники фізичних властивостей для ґрунтів, показники механічних властивостей за таблицями ДБН В.2.1-10-2009 [22]. Приймаємо, що виділені шари ґрунту однорідні, і розглядаємо їх як інженерно-геологічні елементи.

##### ПЕ-1 – Насипний ґрунт.

Це ґрунт, що характеризується підвищеною пористістю та наявністю органічної речовини, відноситься до пісків, супісків або сугленків, містить домішки будівельного сміття. Цей ґрунт сильно стисливий та низької міцності. Його властивості погіршуються при збільшенні вологості, тому цей ґрунт як природну основу використовувати не можна.

На майданчику має потужність 0,7 м.

Щільність рослинного ґрунту  $\rho=1,64$  г/см<sup>3</sup>.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						37
Консульт.						

Питома вага насипного ґрунту  $\gamma_1 = \rho_1 \cdot g = 1.64 \cdot 9.81 = 16,1 \text{ кН/м}^3$ .

### ІГЕ-2 – Піщаний ґрунт.

Має гарну водопроникність, не пластичний, має жорсткий, слабо стискаємий скелет. Потужність шару 6,3 м.

Щільність піску  $\rho = 1.72 \text{ г/см}^3$ ,  $\rho_s = 2.64 \text{ г/см}^3$ ,  $W = 0.11$

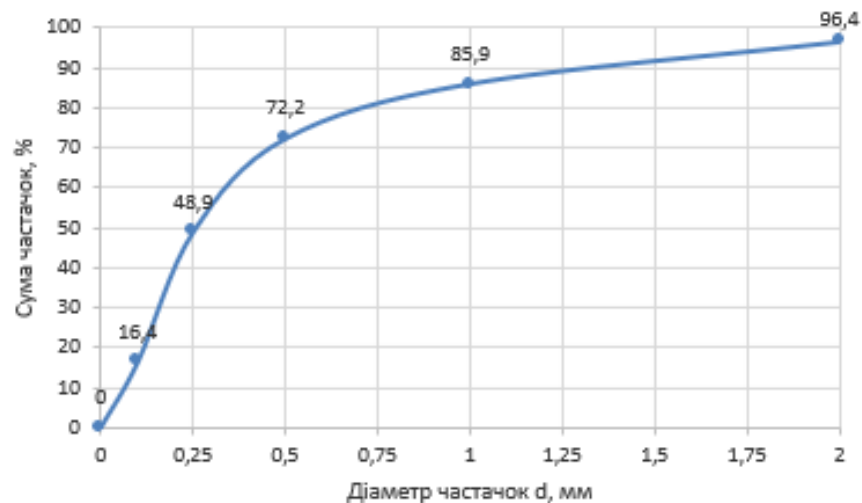
- Для ІГЕ-2 дано гранулометричний склад, визначений при ситовому аналізі. Визначимо розрахункові характеристики, та зробимо класифікаційну оцінку піску.

1	Фракція, мм	>2,0	2,0...1,0	1,0...0,5	0,5...0,25	0,25...0,1	<0,1
2	Гранулометричний склад, %	3,6	10,5	13,7	23,3	32,5	16,4
3	$\Sigma\%$ часток по масі більше даного діаметру	3,6	14,1	27,8	51,1	83,6	100
4	$\Sigma\%$ часток по масі менше даного діаметру	96,4	85,9	72,2	48,9	16,4	0
5	Граничний діаметр часток, мм	2,0	1,0	0,5	0,25	0,1	0

Піски – дрібні, тому що при  $d=0.25-0,1$  83,6% > 75%

За даними рядка 4 будемо лінійний графік гранулометричного складу:

Крива неоднорідності або сумарна крива гранулометричного складу піску



Підрахуємо показник неоднорідності, знайшовши з графіку  $d_{60}$  і  $d_{10}$ :

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0.365}{0.0625} = 5,84$$

Так як  $C_u = 5,84 > 3$ , то відповідно пісок дрібний, неоднорідний.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						38
Консульт.						

2.Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту  $\rho_d$ :

$$\rho_{d2} = \frac{\rho_2}{1 + W_2} = \frac{1.72}{1 + 0.1} = 1.55 \text{ т/м}^3$$

3.Питома вага ґрунту  $\gamma_2$ :

$$\gamma_2 = \rho_2 \times g = 1.72 \times 9.81 = 1.55 \text{ т/м}^3$$

4. Пористість ґрунту:

$$n_2 = \frac{\rho_{s2} - \rho_{d.2}}{\rho_{s.2}} = \frac{2.64 - 1.55}{2.64} = 0.41$$

5.Кофіцієнт пористості  $e_2$

$$e_2 = \frac{\rho_{s2} - \rho_{d.2}}{\rho_{d.2}} = \frac{2.64 - 1.55}{1.55} = 0.704$$

Пісок середньої крупності, що має  $e_2 = 0.704 < 0.75$ , його відносять до середньої щільності.

6. Кофіцієнт водонасичення  $S_{r2}$ :

$$S_{r2} = \frac{W_2 \cdot \rho_{s.2}}{e_2 \cdot \rho_w} = \frac{0.11 \cdot 2.64}{0.704 \cdot 1.0} = 0.413$$

де  $\rho_w$  – щільність води і дорівнює  $1.0 \text{ т/м}^3$

Пісок є малого ступеню водонасичення.

*Отже, повна назва шару: пісок дрібний, неоднорідний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення.*

5. Так як  $c$  і  $\varphi$  є нормативними показниками. Кут внутрішнього тертя та питома зчеплення визначаємо за інтерполяцією:

а) величини  $\varphi_2$  при  $e_2 = 0.704$  для дрібного піску:

$\varphi$ , град      32,43

б) величини  $c_2$  при  $e_2 = 0.704$  для дрібного піску:

$c$ , кПа      2,21

6. Модуль деформації  $E$  для дрібного піску при  $e_2 = 0.704$

$E$ , МПа      29,07

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						39
Консульт.						

e	0,65	0,70	0,75
c	2	2,21	0
φ	32	32,43	28
E	28	29,07	18

7. Розрахунковий опір шару для середньо крупного та середньо щільного піску  $R_2=300\text{кПа}$ .

У верхній частині шару ІГЕ-2 в нас проходить рівень ґрунтової води, отже властивості піску, дещо змінилися, отже і змінюються деякі показники. Розглянемо цю частину шару як ІГЕ-2а.

Для ІГЕ-2а частина показників піску середньої крупності неоднорідного щільного піску залишаються постійними:

$$\rho_{s,2a}=2.64 \text{ г/см}^3, \rho_{d,2a}=1.55 \text{ г/см}^3, e_{2a}=0.704.$$

Коефіцієнт водонасичення нижче рівня WL буде  $S_{r,2a}=1.0$  (пісок насичений водою).

$$S_{r,2a} = \frac{W_{sat,2a} \cdot \rho_{s,2a}}{e_{2a} \cdot \rho_w} = 1$$

Вологість водонасиченого ґрунту  $W_{sat,2a}$  (максимальна вологість  $W_{max,2a}$  для цього стану піску за щільністю) звідси дорівнює:

$$W_{sat,2a} = W_{max,2a} = \frac{e_{2a} \cdot \rho_w}{\rho_{s,2a}} = \frac{0.704 \cdot 1}{2.64} = 0,267$$

Щільність ґрунту у водонасиченому стані  $\rho_{2a}$  буде:

$$\rho_{2a} = \rho_d \cdot (1 + W_{at,2a}) = 1.55 \cdot (1 + 0.267) = 1,96 \text{ т/м}^3$$

Питома вага ґрунту  $\gamma_{2a}$ :

$$\gamma_{sat,2a} = \rho \cdot g = 1,96 \cdot 9.81 = 19.25 \text{ т/м}^3$$

Щільність ґрунту в завислому (у виваженому) стані  $\rho_{2a}^I$ :

$$\rho_{sat,2a}^I = \rho_{s,2a} - \rho_w = 1,96 - 1.0 = 0,96 \text{ т/м}^3$$

Питома вага ґрунту в завислому (у виваженому) стані  $\gamma_{2a}^I$ :

$$\gamma_{sat,2a}^I = \rho_{sat,2a}^I \cdot g = 0,96 \cdot 9.81 = 9,44 \text{ кН/м}^3$$

Перехід дрібного піску середньої щільності від малого ступеню водонасичення до насиченого водою не впливає на його показники механічних властивостей, тобто вони залишаються такими ж.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						40
Консульт.						

### ГЕ-3 Глинистий ґрунт

Має властивості пластичності, зв'язності, повзучості, набухання при зволоженні. Потужність 4,3 м. Показники ґрунту  $\rho=1,96 \text{ г/см}^3$ ,  $\rho_s=2.67 \text{ г/см}^3$ ,  $w=0,13$ ,  $W_{p,3} = 0.12$ ,  $W_{L,3} = 0.17$ .

Питома вага ґрунту:

$$\gamma_3 = \rho_3 \cdot g = 1.96 \cdot 9.81 = 19,23 \text{ кН/м}^3.$$

1. Визначаємо назву глинистого ґрунту по величині числа пластичності  $I_{p3}$ :

$$I_{p3} = W_{L3} - W_{p3} = 0.17 - 0.12 = 0.05 \text{ – супісок.}$$

2. Стан глинистого ґрунту визначають за величиною показника текучості  $I_{L3}$ :

$$I_{L3} = \frac{W_3 - W_{p3}}{W_{L3} - W_{p3}} = \frac{0.13 - 0.12}{0.17 - 0.12} = 0,2 \text{ – супісок пластичний.}$$

Отже, повна назва ґрунта: Супісок пластичний.

3. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту  $\rho_{d3}$ :

$$\rho_{d3} = \frac{\rho_3}{1 + W_3} = \frac{1,96}{1 + 0.13} = 1.73 \text{ т/м}^3$$

4. Кофіцієнт пористості  $e_3$ :

$$e_3 = \frac{\rho_{s3} - \rho_{d,3}}{\rho_{d,3}} = \frac{2.67 - 1.73}{1.73} = 0.539$$

5. Коефіцієнт водонасичення  $S_{r3}$ :

$$S_{r,3} = \frac{W_3 * \rho_{s3}}{e_3 * \rho_w} = \frac{0.13 * 2.67}{0.539 * 1.0} = 0,64$$

де  $\rho_w$  – щільність води і дорівнює  $1.0 \text{ т/м}^3$

Середнього ступеня насичення водою.

6. Нормативні показники міцності  $\phi$  і  $c$  визначаємо з врахуванням  $I_{L3} = -0,2$  та  $e_3 = 0,64$

а) величини  $\phi_3$  при  $e_3 = 0.64$  для супісків:

$\phi$ , град            29,11

б) величина  $c_3$  при  $e_4 = 0.64$  для супісків:

$c$ , кПа            17,43

8. Модуль деформації  $E$  для супісків при  $e_3 = 0.64$  визначається як нормативна велечина:

$E$ , МПа            24,85

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						41
Консульт.						

e	0,45	0,53934	0,55
c	21,00	17,43	17
φ	30,00	29,11	29
E	32,00	24,85	24

9. Розрахунковий опір розрахуємо за подвійною інтерполяцією.

R		IL=0	IL	IL=1
		0,00	0,20	1,00
e1	0,50	300,00		300
e	0,539	290,17	288,20	280,33
e2	0,70	250,00		200

$R_3=288,2$  кПа.

Отже, повна назва ґрунту: *Супісок пластичний, середнього ступеня водонасичення.*

#### **ІГЕ-4 – Піщаний ґрунт.**

Має гарну водопроникність, не пластичний, має жорсткий, слабо стискаємий скелет. Потужність шару 7,9 м.

Щільність піску  $\rho=1.76$  г/см<sup>3</sup>,  $\rho_s=2.65$  г/см<sup>3</sup>,  $W=0.11$

Для ІГЕ-4 дано гранулометричний склад, визначений при ситовому аналізі.

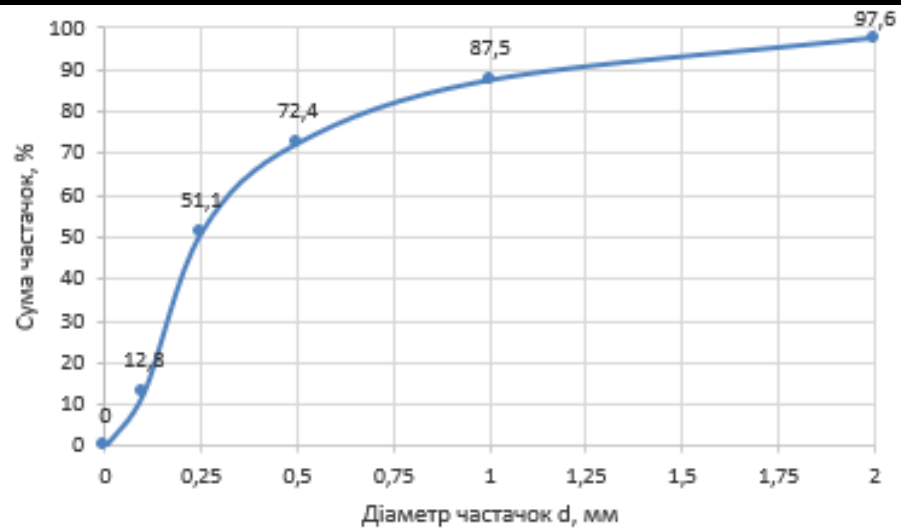
Визначимо розрахункові характеристики, та зробимо класифікаційну оцінку піску.

1	Фракція, мм	> 2.0	1.0-2.0	0.5-1.0	0.25-0.5	0.1-0.25	< 0.1
2	Діаметр частинок	2.0	1.0	0.5	0.25	0.1	0
3	Гранулометричний склад, %	2,4	10,1	15,1	21,3	38,3	12,8
4	Σ% часток по масі більше даного діаметру	2,4	12,5	27,6	48,9	87,2	100
5	Σ% часток по масі менше даного діаметру	97,6	87,5	72,4	51,1	12,8	0

Піски – дрібні. Тому що при  $d=0.1$   $87,4\% > 75\%$

За даними рядка 4 будуємо лінійний графік гранулометричного складу:

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						42
Консульт.						



Крива неоднорідності або сумарна крива гранулометричного складу піску.

Підрахуємо показник неоднорідності, знайшовши з графіку  $d_{60}$  і  $d_{10}$ :

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0.32}{0.115} = 2,78$$

Так як  $C_u = 2,78 < 3$ , то відповідно пісок дрібний, однорідний.

2. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту  $\rho_d$ :

$$\rho_{d4} = \frac{\rho_4}{1 + W_4} = \frac{1.76}{1 + 0.11} = 1.59 \text{ т/м}^3$$

3. Питома вага ґрунту  $\gamma_2$ :

$$\gamma_4 = \rho_4 \cdot g = 1.76 \cdot 9.81 = 17.27 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

4. Кофіцієнт пористості  $e_4$

$$e_4 = \frac{\rho_{s2} - \rho_{d.2}}{\rho_{d.2}} = \frac{2.65 - 1.59}{1.59} = 0.67$$

Пісок дрібний, що має  $e_2 = 0.67 < 0.75$ , його відносять до середньої щільності.

5. Кофіцієнт водонасичення  $S_{r4}$ :

$$S_{r4} = \frac{W_4 \cdot \rho_{s.4}}{e_4 \cdot \rho_w} = \frac{0.11 \cdot 2.65}{0.67 \cdot 1.0} = 0.43$$

де  $\rho_w$  – щільність води і дорівнює  $1.0 \text{ т/м}^3$

Пісок є малого ступеню водонасичення.

Отже, повна назва ґрунту ІГЕ-4: пісок дрібний однорідний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення.

6. Так як  $c$  і  $\varphi$  є нормативними показниками. Кут внутрішнього тертя та питома зчеплення визначаємо за інтерполяцією:

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.	
Розробив							43
Консульт.							

а) величини  $\varphi_2$  при  $e_2=0.67$  для дрібного піску:

$\varphi$ , град      28,43

б) величини  $c_2$  при  $e_2=0.67$  для дрібного піску:

$c$ , кПа      0,21

7. Модуль деформації  $E$  для дрібного піску при  $e_2=0.67$

$E$ , МПа      19,07

$e$	0,65	0,67	0,75
$c$	2	0,21	0
$\varphi$	32	28,43	28
$E$	28	19,07	18

7. Розрахунковий опір шару для дрібного, малого ступеня водонасичення та середньо щільного піску  $R_2=300$ кПа.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						44
Консульт.						

**Зведена таблиця нормативних значень фізико-механічних показників ґрунтів  
будівельного майданчика**

№ шару		1	2	2а	3	4
Позивне найменування ґрунту		Насипний ґрунт	Пісок дрібний неоднорідний, середньої щільності, малого ступеня водонасичення	Пісок дрібний неоднорідний, середньої щільності, водонасичений	Супісок пластичний, середнього ступеня водонасичення	Пісок дрібний однорідний, середньої щільності, малого ступеня водонасичення
Глибина закладання підшки шару, м		0,70	2,80	7,00	11,30	19,20
Щільність ґрунту, т/м <sup>3</sup>	$\rho$	1,64	1,72	1,72	1,96	1,76
	Часток, $\rho_s$	-	2,64	2,64	2,67	2,65
	$\rho_d$	-	1,55	1,55	1,73	1,59
	у вваженому стані, $\rho'_{sat}$	-	-	0,96	-	-
Питома вага ґрунту, кН/м <sup>3</sup>	$\gamma$	16,09	16,87	16,87	19,23	17,27
	часток, $\gamma_{sat}$	-	-	19,25	-	-
	у вваженому стані, $\gamma'_{sat}$	-	-	9,44	-	-
Природна вологість, w		-	0,11	0,11	0,12	0,11
Межі	текучості, $w_L$	-	-	-	0,17	-
	розкочування, $w_p$	-	-	-	0,12	-
Число пластичності, $I_p$		-	-	-	0,05	-
Показник текучості, $I_L$		-	-	-	0,20	-
Коефіцієнт пористості, e		-	0,70	0,70	0,54	0,67
Ступінь вологості, $S_r$		-	0,41	0,41	0,64	0,43
Питома зчеплення, $c_u$ , кПа		-	0,21	0,21	17,43	0,21
Кут внутрішнього тертя, $\phi_u$		-	28,43	28,43	29,11	28,43
Модуль деформації, E, МПа		-	19,07	19,07	24,85	19,07
Розрахунковий опір, $R_d$ , кПа		-	300,00	300,00	288,20	300,00
Примітка		Слабкий		Нижче рівня води		Водотримки й

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						45
Консульт.						

## Величини розрахункових показників окремих ІГЕ будівельного майданчика

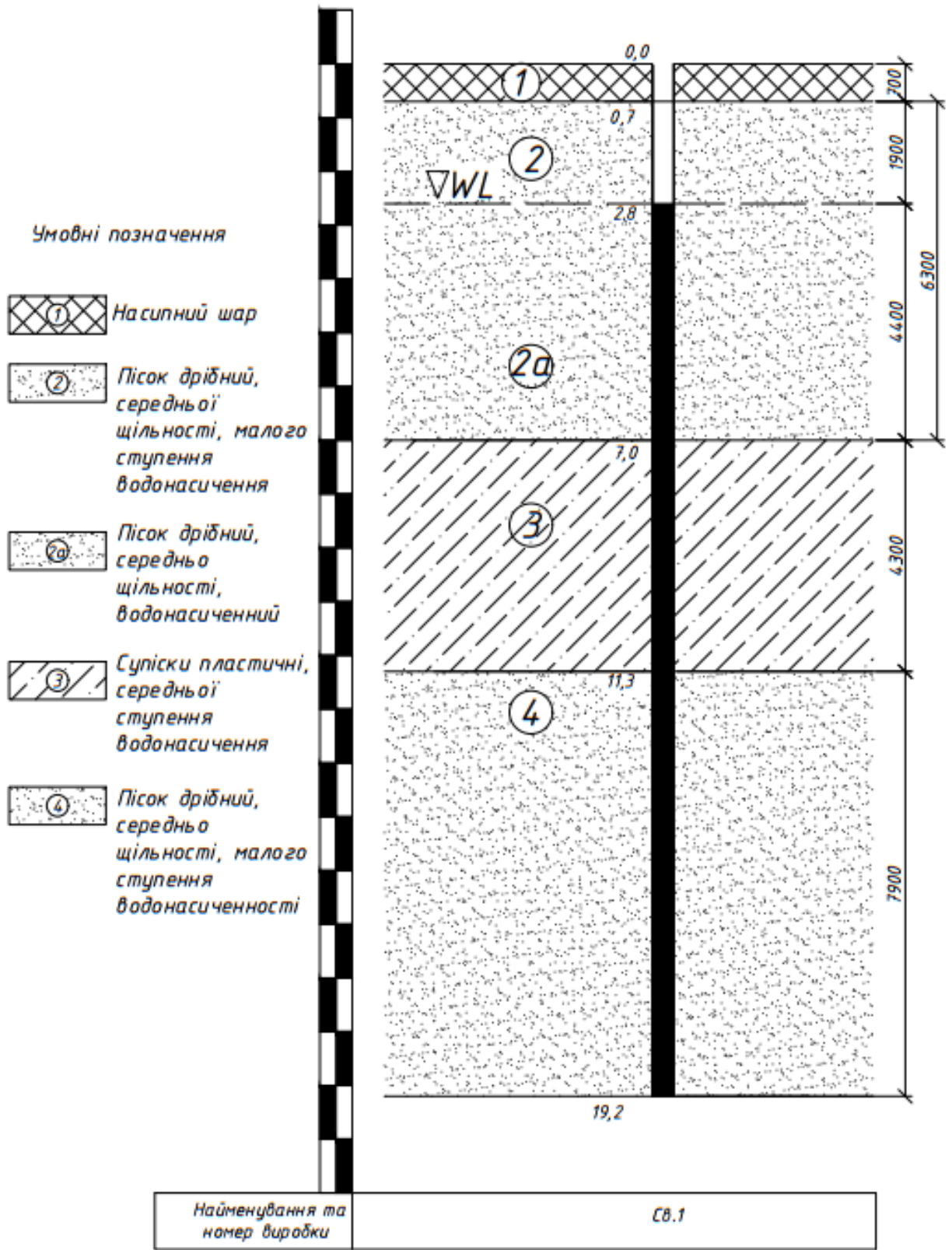
№ ІГЕ	Повне найменування ґрунту	для II граничного стану					для I граничного стану		
		Питома вага ґрунту, кН/м <sup>3</sup>	Питома зчеплення, кПа	Кут внутрішнього тертя, град	Модуль деформації, Мпа	Розрахунковий опір, кПа	Питома вага ґрунту, кН/м <sup>3</sup>	Питома зчеплення, кПа	Кут внутрішнього тертя, град
		γII	cII	φII	E	R	γI	cI	φI
1	Насипни ґрунт	16,09	-	-	-	-	15,32	-	-
2	Пісок дрібний неоднорідний, середньої щільності, малого ступеня водонасичення	16,87	0,21	28,43	19,07	300,00	16,07	0,14	25,84
2а	Пісок дрібний неоднорідний, середньої щільності, водонасичений	16,87	0,21	28,43	19,07	300,00	16,07	0,14	25,84
3	Супісок пластичний, середнього ступеня водонасичення	19,23	17,43	29,11	24,85	288,20	18,31	11,62	25,31
4	Пісок дрібний однорідний, середньої щільності, малого ступеня водонасичення	17,27	0,21	28,43	19,07	300,00	16,44	0,14	25,84

### *Висновки по ґрунтовим умовам будівельного майданчика:*

1. Ґрунт ІГЕ-1 в якості природньої основи використовувати не можна;
2. Ґрунти ІГЕ-2, ІГЕ-3, ІГЕ-4 придатні для використання їх як природньої основи з розрахунковими показниками, що наведені у таблиці. Причому в якості несучого шару для фундаментів неглибокого закладання необхідно використовувати пісок дрібний ІГЕ-2;
3. Ґрунтові води залягають на глибині 3,8м від поверхні і на основу і фундаменти не впливають.
4. Сучасні інженерно-геологічні процеси на майданчику не розвиваються.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						46
Консульт.						

# Іженерно-геологічний розріз



Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						47
Консульт.						

### 3.2 Визначення мінімальної глибини закладання фундаменту

Глибина залягання ґрунтових вод 3,8 м. При врахуванні підвальної частини (цокольного поверху):  $d_{\min} = d_b + 0.5 = 2,9 + 0.5 = 3,4$  м.

### 3.3 Збір навантаження

На 1м<sup>2</sup> перекриття.

Навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності за навантаженням $\gamma_{fn}$	Коефіцієнт надійності за призначенням (СС1) $\gamma_n$	Розрахункове навантаження, кН/м <sup>2</sup>
<u>Постійне</u>				
Паркетна дошка $\delta=15$ мм, $\rho=600$ кг/м <sup>3</sup> 0,015*0,6*9,81	0,09	1,1	0,975	0,096
Цементно – піщана стяжка $\delta=40$ мм, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup> 0,04*1,8*9,81	0,71	1,1		0,761
Тепло звукоізоляція $\delta=25$ мм, $\rho=125$ кг/м <sup>3</sup> 0,025*0,125*9,81	0,031	1,2		0,036
Монолітна з/б плита перекриття $\delta=160$ мм, $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup> 0,16*2,5*9,81	3,924	1,1		4,21
<b>Разом</b>	<b>4,755</b>			<b>5,103</b>
<u>Корисне</u>				
Вага людей	1,5	1,3	0,975	1,90
Вага перегородок	0,5	1,3		0,634
<b>Разом</b>	<b>2</b>			<b>2,53</b>
<b>Всього</b>	<b>6,755</b>			<b>7,633</b>

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						48
Консульт.						

Навантаження на 1м/п стіни варіант №1 (зовнішні стіни) на 1 м висоти стіни						
№	Найменування	Товщина, м	Питома вага, кН/м <sup>3</sup>	Експлуатаційне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності по навантаженню	Граничне навантаження, кН/м <sup>2</sup>
<i>Постійне навантаження:</i>						
1	Плитка Klinker	0,01	20	0,20	1,1	0,22
2	Мінвата	0,1	5	0,50	1,2	0,60
3	Цегла	0,38	18	6,84	1,2	8,21
<i>Загалом постійне навантаження:</i>				<b>7,54</b>		<b>9,03</b>
<i>Загальне навантаження</i>				<b><u>7,54</u></b>		<b><u>9,03</u></b>

Навантаження на 1м/п стіни варіант №2 (внутрішні стіни) на 1 м висоти стіни						
№	Найменування	Товщина, м	Питома вага, кН/м <sup>3</sup>	Експлуатаційне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності по навантаженню	Граничне навантаження, кН
<i>Постійне навантаження:</i>						
1	Штукатурка 1 бік	0,02	18	0,36	1,3	0,47
2	Цегла	0,25	18	4,50	1,2	5,40
3	Штукатурка 2 бік	0,02	18	0,36	1,3	0,47
<i>Загалом постійне навантаження:</i>				<b>5,22</b>		<b>6,34</b>
<i>Загальне навантаження</i>				<b><u>5,22</u></b>		<b><u>6,34</u></b>

№	Найменування навантаження	Експлуатаційне навантаження на одиницю	Граничне навантаження на одиницю	Вантажна площа для перекриттів, м <sup>2</sup> або висота стіни, м	Експлуатаційне сумарне навантаження від перекриття/стіни, кН	Граничне сумарне навантаження від перекриття/стіни, кН
<b>Переріз 1-1</b>						
1	Перекриття на відмітці 0,000	6,76	7,63	8,2	55,39	62,59
2	Перекриття 1-3 пов.	20,27	22,90	8,2	166,17	187,77
3	Перекриття підвалу	6,76	7,63	8,2	55,39	62,59
4	Стіна варіант.№1 Зовн	7,54	9,03	15	113,10	135,45
<b><i>Сумарне навантаження на фундамент по перерізу 1-1</i></b>					<b><u>390,06</u></b>	<b><u>448,40</u></b>

№	Найменування навантаження	Експлуатаційне навантаження на одиницю	Граничне навантаження на одиницю	Вантажна площа для перекриттів, м <sup>2</sup> або висота стіни, м	Експлуатаційне сумарне навантаження від перекриття/стіни, кН	Граничне сумарне навантаження від перекриття/стіни, кН
<b>Переріз 2-2</b>						
1	Перекриття на відмітці 0,000	6,76	7,63	8,2	55,43	62,57
2	Перекриття 1-3 пов.	20,28	22,89	8,2	166,30	187,70
3	Перекриття підвалу	6,76	7,63	8,2	55,43	62,57
4	Стіна варіант.№2 Внутр	5,22	6,34	8,2	42,80	51,99
<b><i>Сумарне навантаження на фундамент по перерізу 2-2</i></b>					<b><u>319,96</u></b>	<b><u>364,82</u></b>

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						49
Консульт.						

### 3.4 Розрахунок фундаменту неглибокого закладання

підвальної частини будинку

#### ПЕРЕРІЗ 1-1 (під зовнішню стіну)

Несучим шаром основи є ПЕ-2 пісок дрібний середньої щільності з розрахунковими характеристиками:  $\gamma_{II} = 16,87 \text{ кН/м}^3$ ,  $c_{II} = 0,21 \text{ кПа}$ ,  $\varphi_{II} = 28,43$  град та опором  $R_o = 300 \text{ кПа}$ .

Ширина фундаменту ( $R=R_o$ ):

$$b = \frac{N^{II}}{R - 20 \cdot d} = \frac{448,4}{300 - 20 \cdot 3,1} = 1,88 \text{ м}$$

Уточнюємо величину розрахункового опору:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}^I + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot c_{II})$$

$\gamma_{c1}$	$\gamma_{c2}$	k	$k_z$	b	$d_1$	$d_b$	$M_{\gamma}$	$M_q$	$M_c$	$\gamma_{II}^I$	$c_{II}$
1,3	1,3	1,1	1,0	1,88	3,1	2	1,05	5,52	7,64	16,709	0,21

$$\gamma_{II}^I = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{d} = \frac{16,09 \cdot 0,7 + 16,87 \cdot (3,4 - 0,7)}{3,4} = 16,709 \text{ кН/м}^3$$

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,3}{1,1} (1,05 \cdot 1 \cdot 1,88 \cdot 16,87 + 5,52 \cdot 3,1 \cdot 16,709 + (5,52 - 1) \cdot 2 \cdot 16,709 + 7,64 \cdot 0,21) = 725,1 \text{ кПа}$$

Уточнюємо величину ширини фундаменту при  $R=725,1 \text{ кПа}$ :

$$b_2 = \frac{448,4}{725,1 - 20 \cdot 3,1} = 0,68 \text{ м}$$

Приймаємо підшву фундаменту  $b=0,7 \text{ м}$ .

Уточнюємо розрахунковий опір:

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,3}{1,1} (1,05 \cdot 0,7 \cdot 16,87 + 5,52 \cdot 3,1 \cdot 16,709 + (5,52 - 1) \cdot 2 \cdot 16,709 + 7,64 \cdot 0,21) = 692,88 \text{ кПа}$$

Виконуємо збір навантажень, що діють по підшві фундаменту, враховуючи такі особливості:

1. Розрахункове навантаження  $N^{II}$  прикладене по геометричній осі на верхньому обрізі фундаменту;
2. Питома вага ґрунту зворотньої засипки, якою заповнено пазухи фундаменту, влаштовується шляхом пошарового ущільнення з місцевого ґрунту,

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
						50
Розробив						
Консульт.						

3. Для зручності розрахунки по збору навантажень у таблиці:

№	Вид навантажень	Формула визначення і розрахункові величини для визначення навантаження на 1 пог. м		$N_i^{II}$ , кН/м
1	На верхньому обрізі фундаменту	$N^{II}$	(по розрахунку)	448,4
2	Стіна фундаментна	$N_{c.б.}^{II}$	$1*2,8*0,5*25$	30
3	Фундаментна плита	$N_{ф.б.}^{II}$	$1*0,7*0,3*25$	10,5
4	Грунт засипки на уступах фундаменту	$N_3^{II}$	$=(b_n-b_{c.б.})\cdot h\cdot\gamma_{II.3}==(0,7-0,5)*(3,4-0,3-0,3)*16,87=$	4,72
ВСЬОГО		$\sum N_{II}$	=	493,37

Перевіряємо середнє напруження на підошві фундаменту:

$$\sigma_{mt} = \frac{\sum N^{II}}{A} = \frac{\sum N^{II}}{b \cdot 1} = \frac{493,37}{0,7 \cdot 1} = 704,82 \text{ кПа} \geq 692,88 \text{ кПа}$$

Напруження на підошві фундаменту складає:

$$\frac{R - \sigma_{mt}}{R} \cdot 100\% = \frac{692,88 - 704,82}{692,88} \cdot 100\% = 1,72 \%$$

Прийняті розміри подушки фундаменту залишаємо.

**ПЕРЕРІЗ 2-2 (під внутрішню стіну).**

Ширина фундаменту ( $R=R_0$ ):

$$b = \frac{N^{II}}{R - 20 \cdot d} = \frac{364,82}{300 - 20 \cdot 3,1} = 1,53 \text{ м}$$

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,3}{1,1} (1,05 \cdot 1 \cdot 1,53 \cdot 16,87 + 5,52 \cdot 3,1 \cdot 16,709 + (5,52 - 1) \cdot 2 \cdot 16,709 + 7,64 \cdot 0,21) = 715,56 \text{ кПа}$$

$$b_2 = \frac{364,82}{715,56 - 20 \cdot 3,1} = 0,56 \text{ м}$$

Приймаємо підошву фундаменту  $b=0,6$  м.

Уточнюємо розрахунковий опір:

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,3}{1,1} (1,05 \cdot 0,6 \cdot 16,87 + 5,52 \cdot 3,1 \cdot 16,709 + (5,52 - 1) \cdot 2 \cdot 16,709 + 7,64 \cdot 0,21) = 690,16 \text{ кПа}$$

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						51
Консульт.						

№	Вид навантажень	Формула визначення і розрахункові величини для визначення навантаження на 1 пог. м		$N_i^{\text{II}}$ , кН/м
1	На верхньому обрізі фундаменту	$N^{\text{II}}$	(по розрахунку)	364,82
2	Стіна фундаментна	$N_{\text{с.б.}}^{\text{II}}$	$1 * 2,8 * 0,5 * 25$	30
3	Фундаментна плита	$N_{\text{ф.б.}}^{\text{II}}$	$1 * 0,6 * 0,3 * 25$	4,5
4	Грунт засипки на уступах фундаменту	$N_3^{\text{II}}$	$= (b_n - b_{\text{с.б.}}) \cdot h \cdot \gamma_{\text{II.3}} =$ $= (0,6 - 0,5) * 0,2 * 16,87 =$	0,34
ВСЬОГО		$\sum N_{\text{II}}$	=	404,66

Перевіряємо середнє напруження на підшві фундаменту:

$$\sigma_{mt} = \frac{\sum N^{\text{II}}}{A} = \frac{\sum N^{\text{II}}}{b \cdot 1} = \frac{404,66}{0,6 \cdot 1} = 674,429 \text{ кПа} \geq 690,16 \text{ кПа}$$

Недонапруження на підшві фундаменту складає:

$$\frac{R - \sigma_{mt}}{R} \cdot 100\% = \frac{690,16 - 674,429}{690,16} \cdot 100\% = 2,28 \%$$

Прийняті розміри подушки фундаменту залишаємо.

### 3.5 Розрахунок осідання фундаменту

Вихідні дані: ширина підшви  $b = 0,7$  м, глибина закладання  $d = 3,4$  м. Середній тиск під підшвою фундаменту  $p = 692,88$  кПа.

- Складаємо розрахункову схему для визначення осадок і розбиваємо товщу ґрунтів починаючи від підшви фундаменту на 12-20 елементарних шарів товщиною  $h_i = 0,4 \cdot b = 0,4 \cdot 0,7 = 0,28$  м
- Визначаємо напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках:
  - на підшві першого шару:  $\sigma_{zg.1} = \gamma_1 \cdot h_1 = 16,09 \cdot 0,7 = 11,26$  кПа
  - на підшві фундаменту:  $\sigma_{zg.0} = \sigma_{zg.1} + \gamma_2 \cdot h_2 = 11,26 + 16,87 \cdot 2,4 = 51,57$  кПа
  - на підшві другого шару:  $\sigma_{zg.2} = \sigma_{zg.0} + \gamma_2 \cdot h_2 = 51,57 + 16,87 \cdot 0,5 = 60,19$  кПа
  - на підшві рівня води:  $\sigma_{zg.в} = \sigma_{zg.2} + \gamma_3 \cdot h_3 = 60,19 + 19,25 \cdot 3,4 =$

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						52
Консульт.						

$$= 125,64 \text{ кПа}$$

- на підшві третього шару:  $\sigma_{zg.3a} = \sigma_{zg.b} + \gamma_3 \cdot h_3 = 125,664 + 19,23 \cdot$

$$4,3 = 208,33 \text{ кПа}$$

- на підшві четвертого шару:  $\sigma_{zg.4} = \sigma_{zg.3a} + \gamma_4 \cdot h_4 = 208,33 + 17,27 \cdot$

$$7,9 = 344,76 \text{ кПа}$$

3. Визначаємо додатковий тиск на основу:

$$\sigma_{zp.0} = p - \sigma_{zg.0} = 692,88 - 51,57 = 641,13 \text{ кПа}$$

4. Визначаємо додатковий тиск на границі кожного елементарного шару від підшви фундаменту до нижньої границі стисливої зони (точки, в якій виконується умова

5. Визначаємо додатковий тиск на основу в кожній точці  $\sigma_{zp.i} = \alpha \cdot \sigma_{zp.0}$

6. Визначаємо деформацію кожного шару:  $S_i = \frac{\sigma_{zp.сер.i} \cdot h_i}{E_i} \cdot \beta$

7. Дані заносимо в таблицю:

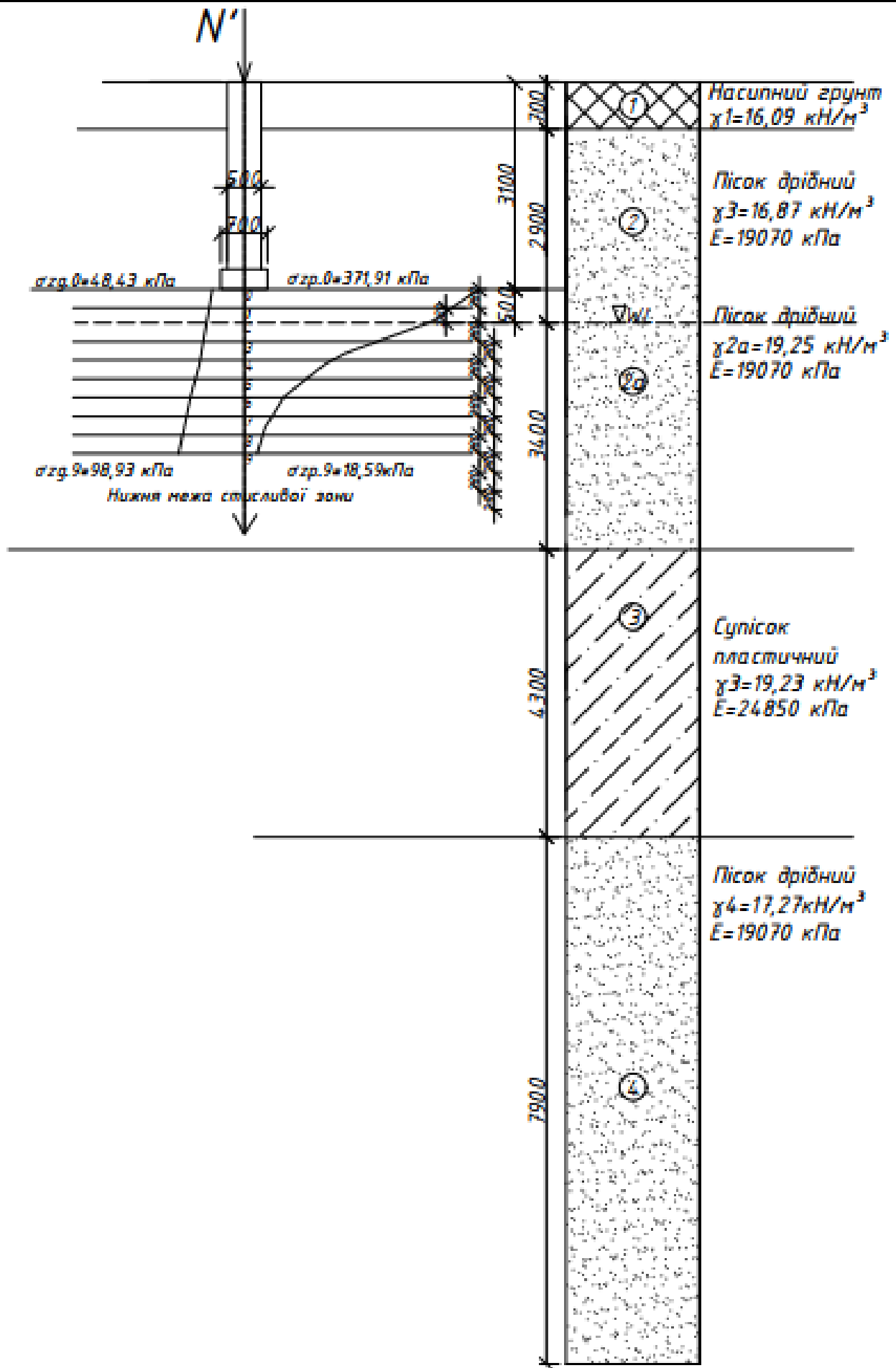
Розрахунок осідання фундаменту										
№ точки	Глибина точки z, м	$\xi=2Z/b$	$\alpha$	$\sigma_{zg}$ , кПа	$\sigma_{zp}=\sigma_{zp.0} \cdot \alpha$ , кПа	$\sigma_{zp,сер}=(\sigma_{zp} + \sigma_{zp \cdot 1})/2$ , кПа	$E_i$ , кПа	$h_i$ , см	Осідання шару, $S_i$ , см	Умова $\sigma_{zp} < 0,2 \cdot \sigma_{zg}$
0	0	0	1	51,57	641,13					ЛОЖЬ
1	0,28	0,8	0,8	56,3216	512,904	577,017	19070	28	0,67778	ЛОЖЬ
2	0,5	1,4	0,4685	60,055	300,369405	406,6367025	19070	22	0,37529	ЛОЖЬ
3	0,78	2,2	0,2495	66,585	159,961935	230,16567	19070	28	0,27036	ЛОЖЬ
4	1,06	3,0	0,1355	71,975	86,873115	123,417525	19070	28	0,14497	ЛОЖЬ
5	1,34	3,8	0,08	77,365	51,2904	69,0817575	19070	28	0,08114	ЛОЖЬ
6	1,62	4,6	0,0675	82,755	43,276275	47,2833375	19070	28	0,05554	ЛОЖЬ
7	1,9	5,4	0,049	88,145	31,41537	37,3458225	19070	28	0,04387	ЛОЖЬ
8	2,18	6,2	0,038	93,535	24,36294	27,889155	19070	28	0,03276	ЛОЖЬ
9	2,46	7,0	0,029	98,925	18,59277	21,477855	19070	28	0,02523	ИСТИНА
Осідання									1,70693	

Розрахункова величина осідання основи не перевищує граничного осідання:

$$S = 1,71 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см.}$$

Тому прийняті розміри фундаментів залишаються без змін.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						53
Консульт.						



Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Дипломний проект	Арк.
Розробив						54
Консульт.						

# *ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА*

Консультант: Хохрякова Д.О.

#### 4.1. Характеристика об'єкту та умов будівництва

Загалом будинок нараховує чотири поверхи. Місце зведення – Голосіївський район м. Київ . У будівлі передбачений підвал, загальна площа підвалу 175,03 м<sup>2</sup>. Висота підвалу становить 2,9 м, висота першого, другого, третього поверхів становить 3,3 м, висота четвертого поверху коливається від 3,9 м до 6,3 м. Розміри приватного будинку в осях складають 15,5 x 21,7 м. Загальна висота приватного будинку складає 16,2 м.

Перший поверх будівлі має абсолютну позначку 127.1. У будинку розташовані також житлові кімнати, кухня, столова, санвузли. У будинку є тераса на рівні землі, розташована під другим поверхом.

Проектом прийнята змішана конструктивна схема, з поздовжніми і поперечними несучими цегляними стінами, та монолітними колонами в середині. Проектом передбачено влаштування монолітного залізобетонного перекриття.

Проектом передбачено влаштування стрічкових фундаментів.

Плита фундаментів виконується монолітною залізобетонною із бетону С12/15 з армуванням А400С.

Стіни цегляні з утепленням з мінеральної вати. Оздоблення стін – цегляна плитка. Кладка нових стін виконана з цегли повнотілої КРПв-1НФ-М125-1800-F-25-1 по ДСТУ Б В.2.7-61: 2008 на розчині М100. Кладка перегородок виконана з цегли пустотілої КРПр-1НФ-М100-1600-F-25-1 по ДСТУ Б В.2.7-61: 2008 [9] на розчині М100.

Кладку перегородок, товщиною 120 мм, виконати з цегли пустотілої КРПр-1НФ-М100-1600-F-25-1 по ДСТУ Б В.2.7-61: 2008 на розчині М75.

Покрівля скатна з покриттям ПВХ-мембраною. Покрівлі запроектовані з організованим внутрішнім водостоком. На покрівлю прибудови передбачений вихід з тераси, що розташована на четвертому поверсі.

#### 4.2. Рішення з організації будівництва

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							56
Консульт.							

### Визначення нормативної тривалості будівництва об'єкту

Площа будівлі – 1367 м<sup>2</sup>

Площа підвалу – 175,03 м<sup>2</sup>

Загальна площа – 1542,03 м<sup>2</sup>

Тривалість будівництва за ДСТУ Б А.3.1-22:2013 [10] для будинків 3-4 поверхних зі стінових кладочних виробів з монолітним перекриттям площею 1500м<sup>2</sup> становить 7 місяців та площею 2500м<sup>2</sup> становить 8 місяців [10].

Використовуємо лінійну інтерполяцію :

$$(8 - 7)/(2500 - 1500) = 0.001 \text{ міс. на } 1\text{м}^2$$

Приріст для загальної площі : 1542,03 – 1500 = 42,03м<sup>2</sup>

Тривалість будівництва: T= 0.001x42,03 + 7 = 7,04 міс.

Тривалість відповідно з ДСТУ Б А.3.1-22:2013 [10] розраховується:

$$T = (T_c \cdot K_1 \cdot K_2)/K_3$$

де: T<sub>c</sub> - укрупнений показник тривалості будівництва, за дод.А (ДСТУ Б А.3.1-22:2013) , міс.

K<sub>1</sub> - коефіцієнт, який враховує сукупність конкретних умов зведення об'єкта;

K<sub>2</sub> - коефіцієнт, який враховує сукупність конструктивних особливостей будівлі;

K<sub>3</sub> - коефіцієнт, який враховує змінність роботи;

$$T_b = \frac{T_c \cdot K_1 \cdot K_2}{K_3} = \frac{7,04 \cdot 1,1 \cdot 1,1}{1,1} = 7,74 \text{ (міс)} \approx 8 \text{ міс}$$

$$T_6 = 7,74 \cdot 22 = 232,2 \approx 240 \text{ днів}$$

Таблиця А.1 – Житлові будинки

Об'єкти будівництва	Усереднені показники тривалості будівництва об'єктів, міс.					
	дере-в'яних	зі стінових кладочних виробів з панельним перекриттям	зі стінових кладочних виробів з монолітним перекриттям	каркасно-монолітних з заповненням зовнішніх стін стіновими кладочними виробами	монолітних стінових	панельних
1	2	3	4	5	6	7
Будинки садибного типу 200 м <sup>2</sup> загальної площі будинку	$\frac{5}{0,5}$	$\frac{5}{0,5}$	$\frac{5}{0,5}$		$\frac{5}{0,5}$	
Будинки садибного типу 500 м <sup>2</sup> загальної площі будинку	$\frac{6}{0,5}$	$\frac{6}{0,5}$	$\frac{6}{0,5}$		$\frac{6}{0,5}$	
Будинки багатоквартирні 1-2-поверхові	$\frac{5}{1}$	$\frac{6}{1}$	$\frac{6}{1}$		$\frac{6}{1}$	$\frac{4}{0,5}$
Будинки багатоквартирні 3-4-поверхові 750 м <sup>2</sup> загальної площі будинку		$\frac{6}{1}$	$\frac{6}{1}$		$\frac{7}{1}$	$\frac{5}{1}$
Будинки багатоквартирні 3-4-поверхові 1500 м <sup>2</sup> загальної площі будинку		$\frac{7}{1}$	$\frac{7}{1}$		$\frac{8}{1}$	$\frac{5}{1}$
Будинки багатоквартирні 3-4-поверхові 2500 м <sup>2</sup> загальної площі будинку		$\frac{7,5}{1,5}$	$\frac{8}{1,5}$		$\frac{9}{1}$	$\frac{5,5}{1}$

Рис 1. Норми тривалості будівництва

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш	
Розробив								57
Консульт.								

### 4.3. Проектування календарного плану

Основною метою проектування календарного плану є визначення послідовності будівельно-монтажних робіт, потреби механізмах, матеріалах та робочій силі. Проектується календарний графік у вигляді таблиці, у якій наводимо вихідні дані та лінійний графік виконання робіт

До складу календарного плану входять підготовчі роботи, зведення підземної та надземної частини, роботи з опорядження та електро- та сантехнічні роботи.

Підготовчий період включає в себе геодезичне планування, монтаж тимчасових об'єктів, водопроводу та каналізації, електрики, каналів зв'язку та тимчасових доріг.

### 4.4. Область застосування технологічної карти

Технологічна карта розроблена на кладку зовнішніх та внутрішніх цегляних стін для чотирьохповерхового приватного будинку.

Склад робіт, що входять в технологічну карту:

- цегляна кладка стін;
- перестановка риштування;
- транспортні і такелажні роботи.

Усі роботи з цегляної кладки стін здійснюються в літній період і проводяться у дві зміни. Процес кладки здійснюється допомогою гусеничного крану МКГ-25, краном подається цегла та риштування, цегла привозиться за допомогою бортового автомобілю ЗИЛ-433440, постачання будівельного розчину виконується бетоновозом СБ-113 на відстань 50 км.

Роботи виконуються комплексною бригадою в дві зміни.

### 4.5. Технологія і організація процесів

Кладку з монтажем залізобетонних маршів виконує бригада робітників, а подавання матеріалів кладки і конструкцій для монтажу виконують, автомобіль-ним краном вантажопідйомністю понад 3 т [23].

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							58
Консульт.							

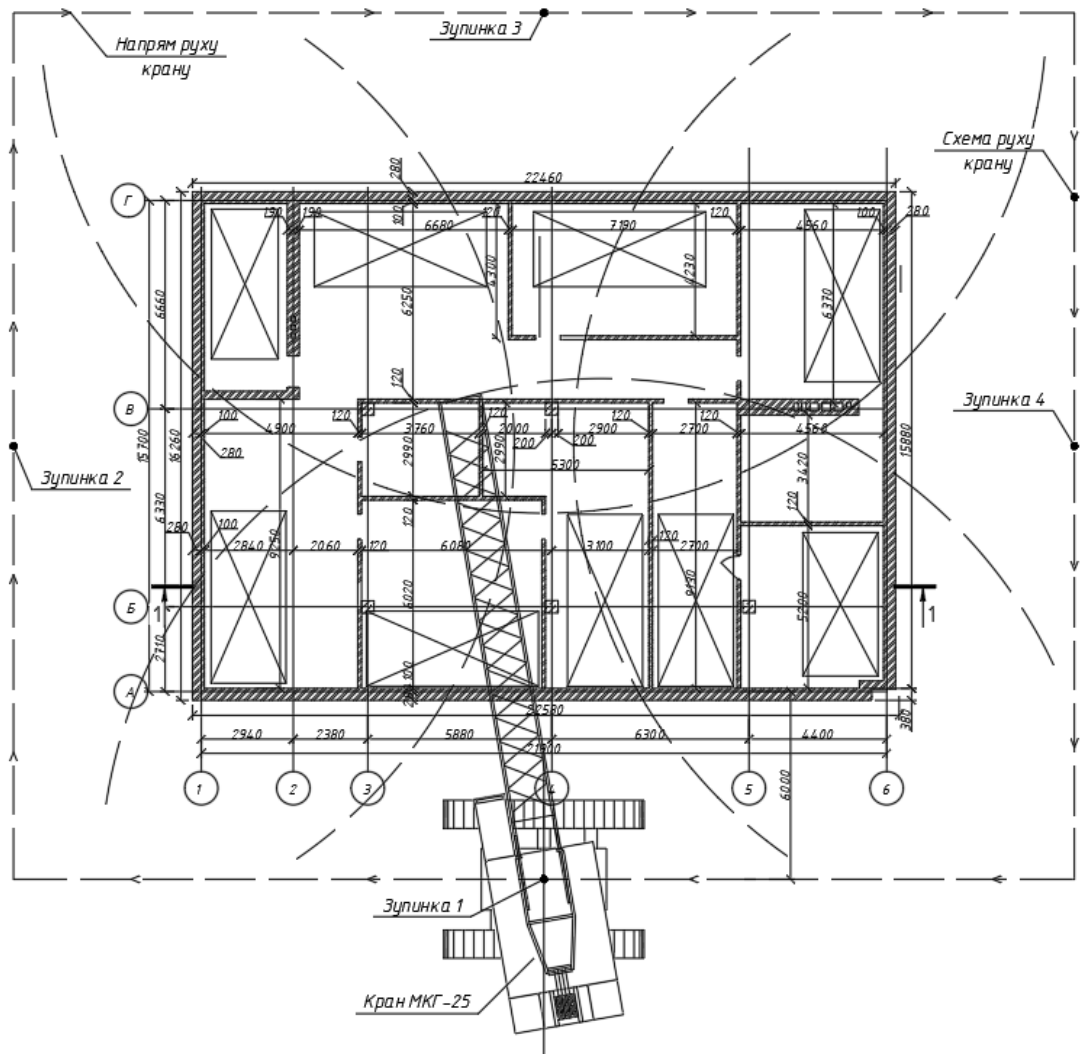


Рис.2 Схема кладки стін

Стіну в плані розділяють на яруси за висотою.

Ярус— це частина фронту робіт, за умовного розподілу будинку по вертикалі. Під час кладки стін з цегли висоту яруса беруть у межах від 0,9 до 1,2 м.

Висоту кожного робочого яруса кладки беруть з таким розрахунком, щоб рівень кладки після кожного підмоцнування був не менше ніж на два ряди кладки вище рівня нового робочого настилу.

Для зовнішньої стіни :

1-ий ярус –має висоту 1100 мм;

2-ий ярус має висоту 1100 мм;

3-ій ярус має висоту 1100 мм.

Для внутрішньої стіни :

1-ий ярус –має висоту 1100 мм;

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш	
Розробив								59
Консульт.								

2-ий ярус має висоту 1100 мм;

3-ій ярус має висоту 800 мм.

*Розбивка зовнішньої стіни на яруси*

*Розбивка внутрішньої стіни на яруси*

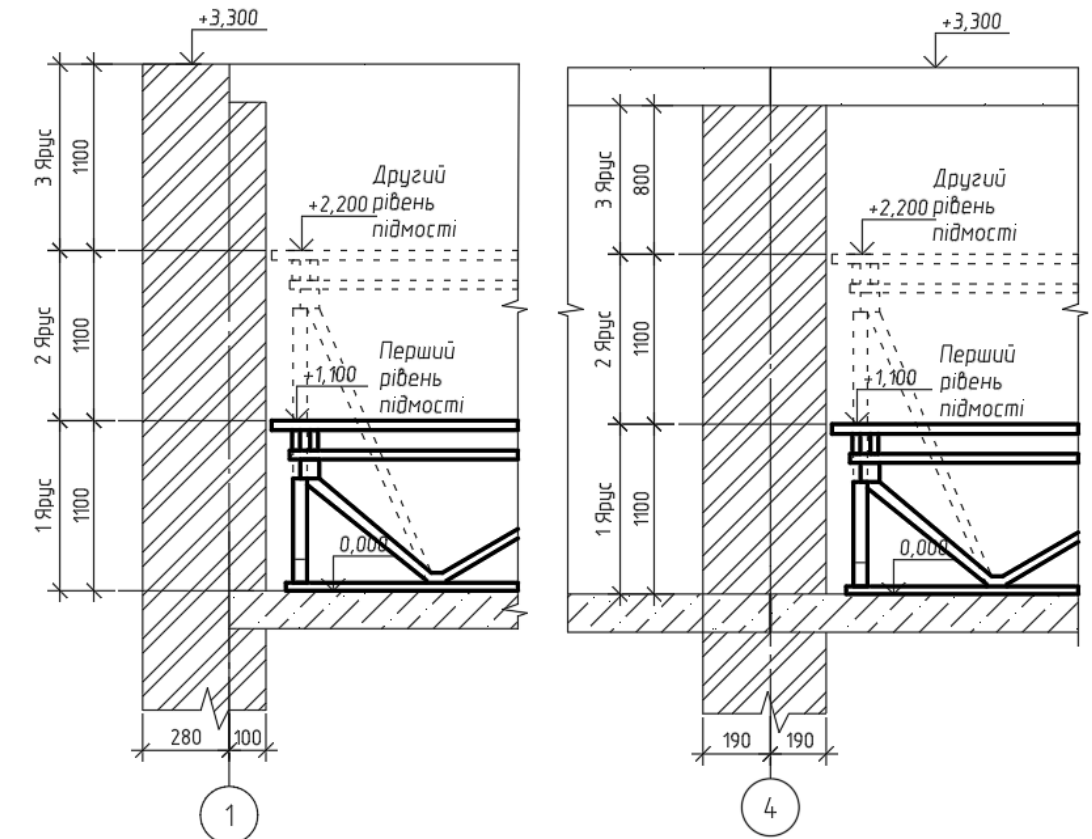


Рис.3 Розбивка стіни на яруси

**4.6. Визначення об'ємів робіт**

На основі робочих креслень, потрібно порахувати об'єм цегли та робіт з монтажу конструкцій.

Об'єм цегляної кладки розраховують за видами кладки. У проекті виконується кладка в 1,5 цеглини для зовнішніх стін та в 1 цеглину для внутрішніх.

З об'єму кладки не виключаються об'єми залізобетонних перемичок, що встановлюються у процесі кладки, борозен, гнізд для балок, місць закладання в стіни плит перекриття, карнизних та балконних плит.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							60
Консульт.							

З об'єму кладки виключаються такі об'єми: віконних та дверних прорізів, клинчастих перемичок та вентиляційних каналів із блоків, залізобетонних перемичок, що встановлюються робітниками інших професій (не мулярами).

Отже, об'єм робіт з мурування необхідно розраховувати окремо для зовнішніх і внутрішніх стін та за матеріалом і товщиною стін.

За складністю мурувань стіни поділяють на: прості < 10%; середньої складності < 20%; складні < 40%; підвищеної складності > 40%.

Об'єм цегляної кладки для стін розраховують за формулою:

$$V = (F - P)b,$$

де  $F$  – площа стіни, яка дорівнює добутку довжини стіни на її висоту, м<sup>2</sup>;  
 $P$  – площа віконних і дверних отворів, м<sup>2</sup>;  
 $b$  – товщина стіни, м.

### Об'єм цегляної кладки на приватний будинок:

Таблиця 1

№ пор.	Найменування робіт	Площа стіни, м <sup>2</sup>	Площа отворів, м <sup>2</sup>		Площа без отворів, м <sup>2</sup>	Товщина стін, м	Об'єм кладки, м <sup>3</sup>
			вікон	Дверей			
перший ярус (h = 1,1 м)							
1	Кладка зовнішніх стін у 1,5 цеглини	85,43	25,63	-	59,8	0,38	22,72
2	Кладка внутрішніх стін у 1,5 цеглини	13,86	-	1,68	12,18	0,38	4,63
другий ярус (h = 1,1 м)							
3	Кладка зовнішніх стін у 1,5 цеглини	85,43	25,63	-	59,8	0,38	22,72

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш	
Розробив								61
Консульт.								

4	Кладка внутрішніх стін в 1,5 цеглини	13,86	-	1,68	12,18	0,38	4,63
третій ярус (h = 1,1 м)							
5	Кладка зовнішніх стін у 1,5 цеглини	85,43	25,63	-	59,8	0,38	22,72
6	Кладка внутрішніх стін в 1,5 цеглини	13,86	-	1,68	12,18	0,38	4,63
	Всього:						82,05

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							62
Консульт.							

Об'єм робіт з монтажу конструкцій:

Таблиця 2

№ пор.	Найменування елементів	Марка елемента	Кількість елементів, шт.	Маса елементів, т	Загальна маса, т	Об'єм елементів, м <sup>3</sup>	Об'єм елементів, м <sup>3</sup>
другий ярус (h = 1,1 м)							
1	Сходова площадка	-	2	2,01	4,02	1,12	2,24
третій ярус (h = 1,1 м)							
3	Перемички	2ПБ 9-2-П	8	0,092	0,73	0,04	0,32
		2ПБ 12-3-П	7	0,103	0,72	0,09	0,63
		2ПБ 6-2-П	7	0,065	0,45	0,014	0,098
		2ПБ 20-2-П	2	0,081	0,16	0,015	0,03
		2ПБ 10-1-П	8	0,02	0,16	0,01	0,08
	Всього				5,89		3,398

Під час підрахунку потреби матеріалів, з об'єму кладки виключать об'єм конструкцій із матеріалів, які відрізняються від матеріалів кладки (наприклад, залізобетонні перемички, опорні кінці плит перекриття).

Таким чином, для підрахунку кількості цегли і розчину з об'єму кладки 3-го ярусу віднімаємо об'єм перемичок. Тоді,

$$V_{з.ст.} = 22,72 - 1,05 = 21,67 \text{ м}^3 \text{ і } V_{вн.ст.} = 4,63 - 0,11 = 4,52 \text{ м}^3.$$

Потребу в матеріалах можна розрахувати так:

$$\text{- цегла } V_{з.ст.} \times 395 + V_{вн.ст.} \times 395;$$

$$\text{- розчинна суміш } V_{з.ст.} \cdot 0,234 + V_{вн.ст.} \cdot 0,234,$$

де 395 – це кількість цегли на 1 м<sup>3</sup> кладки простих стін без облицювання в 1,5 цеглини, а 0,234 – це відповідно кількість розчинної суміші на 1 м<sup>3</sup> кладки простих стін без облицювання і 1,5 цеглини зі збірника [11].

Кількість цегли та розчинної суміші, які необхідно подати для кладки стін на типовій захватці в межах поверху

Таблиця 3

Будівельні матеріали	Одиниця вимірювання	Кількість матеріалів для кладки стін		
		1-го ярусу	2-го ярусу	3-го ярусу
Цегла	шт.	8975	8975	8560
Розчинна суміш	м <sup>3</sup>	5,32	5,32	5,2

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							63
Консульт.							

## 4.7. Складання калькуляції трудових витрат

### Калькуляція трудових витрат

**Таблиця 4**

№ пор.	Найменування процесів	Об'єм робіт		Обґрунтування за ГН, ЕНиР	Норма часу <u>люд.-год.</u> маш.-год.	Трудо- місткість <u>люд.-год.</u> маш.-год.	Склад ланки	
		Од. вим	К-ть				Професія /розряд/	К-ть
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>перший ярус (h=1,1 м)</i>								
1	Кладка зовнішніх стін товщиною в 1,5 цеглини під штукатурку	1 м <sup>3</sup>	22,72	ГН §3-3, табл. 3, п. 56	<u>5,0</u> —	<u>113,6</u> —	Муляр 4 р. 3 р.	1 1
2	Кладка внутрішніх стін під штукатурку товщиною в 1,5 цеглини	1 м <sup>3</sup>	4,63	ГН §3-3, табл. 3, п. 36	<u>5,0</u> —	<u>23,15</u> —	Муляр 4 р. 3 р.	1 1
3	Подавання цегли на піддонах 200 шт. баштовим краном вантажопідйомністю до 10 т на відмітку 0,00 м	1000 шт.	8,975	ІН*	<u>0,72</u> 0,36	<u>6,46</u> 3,23	Такелажник 2 р. Машиніст 5 р.	2 1
4	Подавання розчину в ящиках по 0,25 м <sup>3</sup>	1 м <sup>3</sup>	5,32	ІН*	<u>0,54</u> 0,27	<u>2,88</u> 1,44	Такелажник 2 р. Машиніст 5 р.	2 1
<i>другий ярус (h=1,1 м)</i>								
5	Установка і розбирання риштувань для зовнішніх стін	10 м <sup>3</sup>	2,01	ГН §3-21 табл.4, п. 2а,б	<u>1,44</u> 0,48	<u>2,89</u> 0,96	Тесляр 4 р., 2 р. Машиніст 5 р.	1 2 1
6	Установка і розбирання риштувань для внутрішніх стін	10 м <sup>3</sup>	1,69	ГН §3-21 табл.4, п. 1а,б	<u>1,74</u> 0,58	<u>2,94</u> 0,98	Тесляр 4 р. 2 р. Машиніст 5 р.	1 2 1
7	Кладка зовнішніх стін товщиною в 1,5 цеглини під штукатурку	м <sup>3</sup>	22,72	ГН §3-3, табл. 3, п. 56	<u>5,0</u> —	<u>113,6</u> —	Муляр 4 р. 3 р.	1 1

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							64
Консульт.							

Продовження табл. 4

№ пор.	Найменування процесів	Об'єм робіт		Обґрунтування за ГН, ЕНиР	Норма часу люд.-год. маш.-год.	Трудо-місткість люд.-год. маш.-год.	Склад ланки	
		Одиниця виміру	Кількість				Професія /розряд/	К-ть
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Кладка внутрішніх стін під штукатурку товщиною в 1,5 цеглини	м <sup>3</sup>	4,63	ГН §3-3, табл. 3, п. 3б	<u>5,0</u> –	<u>23,15</u> –	Муляр 4 р., 3 р.	1 1
9	Подавання цегли на піддонах 200 шт. баштовим краном вантажопідійомністю до 10 т на відмітку +0,82 м	1000 шт.	8,975	ІН*	<u>0,72</u> 0,36	<u>6,46</u> 3,23	Такелаж-ник 2 р. Машиніст 5 р.	2 1
10	Подавання розчину в ящиках по 0,25 м <sup>3</sup>	1 м <sup>3</sup>	5,32	ІН*	<u>0,54</u> 0,27	<u>2,88</u> 1,44	Такелаж-ник 2 р. Машиніст 5 р.	2 1
11	Укладка сходової площадки і маршу	1 шт.	1	ІН*	<u>1,4</u> 0,35	<u>1,4</u> 0,35	Монтаж-ник 4 р., 3 р., 2 р. Машиніст 5 р.	2 1 1 1
<i>третій ярус (h=1,1 м)</i>								
12	Установка і розбирання риштувань для зовнішніх стін	10 м <sup>3</sup>	1,91	ГН §3-21, табл.4, п. 2а,б	<u>1,44</u> 0,48	<u>2,75</u> 1,03	Тесляр 4 р., 2 р. Маши-ніст 5 р.	1 2 1
13	Установка і розбирання риштувань для внутрішніх стін	10 м <sup>3</sup>	1,61	ГН §3-21 табл. 4, п. 1а,б	<u>1,74</u> 0,58	<u>2,79</u> 0,93	Тесляр 4 р., 2 р. Маши-ніст 5 р.	1 2 1
14	Встановлення перемичок віконних і дверних отворів	1 про-різ	32	ГН §3-17, т. 2, п. 1а, б	<u>0,6</u> 0,2	<u>19,2</u> 6,4	Муляр 5 р., 3 р. Машиніст 5р	1 2 1
15	Кладка зовнішніх стін товщиною в 1,5 цеглини під штукатурку	м <sup>3</sup>	21,67	ГН §3-3, табл. 3, п. 6б	<u>5</u> –	<u>108,35</u> –	Муляр 4 р., 3 р.	1 1
16	Кладка внутрішніх стін під штукатурку товщиною в 1,5 цеглини	м <sup>3</sup>	4,52	ГН § 3-3, табл. 3, п. 3 б	<u>5</u> –	<u>22,6</u> –	Муляр 4 р., 3 р.	1 1

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>АВР</b>	Аркуш	
Розробив								65
Консульт.								

Закінчення табл. 4

№ пор.	Найменування процесів	Об'єм робіт		Обґрунтування за ГН, ЕНиР	Норма часу <u>люд.-год.</u> маш.-год.	Трудо-місткість <u>люд.-год.</u> маш.-год.	Склад ланки	
		Одиниця ви-міру	Кількість одиниць				Професія /розряд/	К-ть
1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Подавання цегли на піддонах 200 шт. баштовим краном вантажо-підйомністю до 10 т на відмітку +1,72 м	1000 шт.	8,56	ІН*	<u>0,72</u> 0,36	<u>6,16</u> 3,08	Такела- жник 2 р. Машиніст 5 р.	2 1
18	Подавання розчину в ящиках по 0,25 м <sup>3</sup>	1 м <sup>3</sup>	5,2	ІН*	<u>0,54</u> 0,27	<u>2,81</u> 1,404	Такелаж- ник 2 р. Машиніст 5 р.	2 1
	Всього					<u>458,07</u> 22,47		

#### 4.8. Складання таблиці технологічних розрахунків і побудова графіка виконання робіт

На основі калькуляції трудових витрат складають таблицю технологічних розрахунків, яку потім розміщують також у графічній частині. У графі “Найменування процесів” об’єднують, посилаючись на пункти калькуляції, в один процес прості процеси, які можуть виконати робітники основної спеціальності зі спеціалізацією суміжних процесів.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							66
Консульт.							

№ ор.	№ етапу	№ п/к	Найменування процесів і посилення на пунжи калькуляції	Об'єм робіт		Трудоємність люд.-зм. / маш.-зм.		Прийнятій склад ланок та бригади		Тривалість робіт, змін
				Одиниця вимі-	Кількість одиниць	за нормою	прийнята	Професія / розряд/	К-ть	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
перший ярус (h=1,1м)										
1	1	1	Кладка стін (п. 1-2)	1 м <sup>3</sup>	27,35	17,094	21,0	Муляр 5 р.	2	3
		2						Муляр-монтажник 5 р.	1	
		3						Муляр 4 р.	3	
2	2	4	Подання матеріалів (п. 3-4)	1000 шт. 1 м <sup>3</sup>	8,975 5,32	0,808 0,404	1,0 0,5	Такелажник-тесляр 2 р. Машиніст крана 5 р.	2 1	0,5
другий ярус (h=1,1м)										
3	3	4	Установка і роздірвання ринтовань (п. 5, 6)	10 м <sup>3</sup>	3,7	0,124	1,0	Такелажник-тесляр 2 р. Машиніст крана 5 р.	2	0,5
		1		1 м <sup>3</sup>	27,35	17,094	18	Муляр 5 р.	2	
		2		1 шт.	1	0,243	9	Муляр-монтажник 5 р.	1	
		3						Муляр 4 р.	3	3
4	1		Кладка стін, монтаж сходової площадки і маршу (п. 7-8, 11)					Муляр-монтажник 4 р. Муляр-монтажник 3 р. Машиніст крана 5 р.	1 2	
5	2	4	Подання матеріалів (п. 9 - 10)	1000 шт. 1 м <sup>3</sup>	8,975 5,32	0,808 0,404	1 0,5	Такелажник-тесляр 2 р. Машиніст крана 5 р.	2 1	0,5
третій ярус (h=1,1 м)										
6	3	4	Установка і роздірвання ринтовань (п. 12 - 13)	10 м <sup>3</sup>	3,52	0,693	2	Такелажник-тесляр 2 р. Машиніст крана 5 р.	2	1
		1		1 м <sup>3</sup>	26,19	16,391	15	Муляр 5 р.	2	
		2		1 проріз	32	2,400	10	Муляр-монтажник 5 р. Муляр-монтажник 3 р. Машиніст крана 5 р.	1 2	5
8	2	4	Подання матеріалів (п. 17- 18, 22)	1000 шт. 1 м <sup>3</sup>	8,56 5,2	0,770 0,351	2 1	Такелажник-тесляр 2 р. Машиніст крана 5 р.	2 1	1
			Всього			53,780 3,801	60,0 21,0			14,5

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата
Розробив					
Консулт.					

ABP

## 4.9. Вибір монтажного крану

Максимальна висота кладки цегли складає 16,2 м. Розміри приватного будинку в плані складають 21,9х15,7м.

Перевіримо кран за вантажно-висотними характеристиками. Для кладки стін найбільшу вагу має піддон з цеглою .

Вага піддону з цеглою:

$$G_m = G_{op} + g_o = 3 \text{ т}$$

Кран прив'язується до будівлі по периметру на відстані 6,0 м від осі стіни.

Необхідний виліт стріли крану розраховуємо графічно, він складає:

$$L_{кр} = 15,9 \text{ м.}$$

Висота підйому гака крану:

$$H_{кр} = h_o + h_z + h_b + h_s = 16,2 + 0,5 + 1,4 = 18,1 \text{ м}$$

За графіком для крану з вильотом стріли 15,9 м вантажопідйомність крану становить 4,2 т, що є достатнім для підймання піддону з цеглою з вагою 3 т.

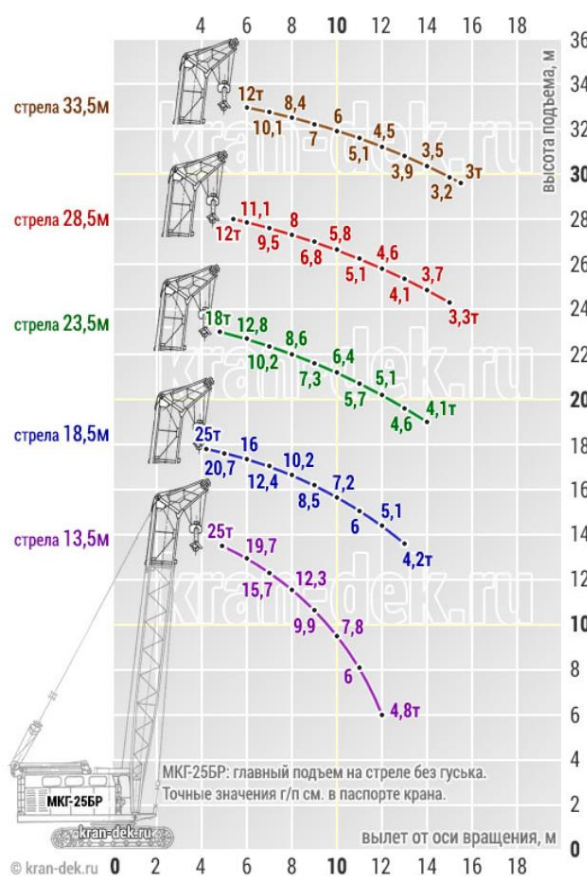


Рис. 4 Характеристики крана

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							68
Консульт.							

## Технічні характеристики крану МКР-25

№	Найменування показника	Величина
1	Максимальна вантажопідйомність	25 т.
2	Виліт основної стріли	13,5 м
3	Максимальна висота підйому гака	12 м
4	Максимальна швидкість	6,0 км/год
5	Довжина стріли при макс. вантажопідйомності	3,1 м
6	Довжина додаткової стріли	12,5 м
9	Довжина крана	4,7 м
10	Ширина крана	3,21 м
11	Висота крана	3,79 м
12	Маса крана	39 т

### 4.10. Вказівки до виконання робіт

Вказівки до виконання робіт повинні відображати особливості організації і технології будівельних процесів, які запроектовані в роботі, а також давати додаткові пояснення, які не можна представити графічно.

1. До початку кладки стін наступного поверху повинні бути викладені площадки і марші у сходових клітках, укладені плити перекриття попереднього поверху, виконано анкерування стін і замонолічено шви розчином між плитами перекриття.

2. Для кладки зовнішніх і внутрішніх стін слід використовувати звичайну керамічну цеглу марки М150 і цементну розчинну суміш марки М50. Рухомість розчинної суміші в момент розстилання шару повинна становити 9 – 13 см осадки конуса.

3. Частину кладки внутрішніх стін третього ярусу висотою 220 мм необхідно вести з міжповерхових перекриттів. Частину кладки зовнішніх стін третього ярусу на рівні перекриття слід викласти з риштувань у вигляді бортика висотою 150 мм, іншу частину кладки – вести з міжповерхових перекриттів.

4. Проміжну площадку і перший марш сходової клітки слід влаштовувати під час кладки внутрішніх стін сходової клітки, а другу площадку і марш – після

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							69
Консульт.							

закінчення кладки поверху. До початку монтажу на опорні місця установки слід нанести шар розчинної суміші марки М100.

5. Укладку плит на несучі стіни необхідно виконувати з дотриманням встановлених проектом розмірів глибини обпирання 120 мм.

6. Щоб забезпечити горизонтальність стелі, яка створюється плитами перекриття, до початку укладки плит необхідно укласти вручну шар розчинної суміші марки М100 рухомістю 7 см, товщиною 15 – 16 мм, і після того як розчин набере 50% міцності, монтувати плити, розстилаючи на опорних поверхнях шар свіжої розчинної суміші товщиною 3 – 4 мм.

7. Монтаж плит слід починати від торцевих стін з інвентарних риштувань, а під час укладання наступних плит муляри-монтажники

знаходяться на раніше вкладених плитах. Після вивірки плити перекриття необхідно кріпити, зварюючи монтажні петлі з анкерами, які закладені в процесі кладки в стіни, а суміжні плити – з анкерами за монтажні петлі.

8. По периметру зовнішніх стін встановлюють захисні козирки: 1-ий ряд – на висоті не більше 6,0 м від рівня землі і 2-ий ряд – не нижче 6,0 м від рівня кладки.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							70
Консульт.							

#### 4.11. Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Показн.
1	Тривалість робіт, зм.	14.5
2	Трудомісткість, люд./дн.	60
3	Об'єм робіт, мЗ	80.89
4	Питома трудомісткість, люд.дн./мЗ	0.74

#### 4.12. Матеріально-технічне забезпечення

№	Найменування	Тип, марка	Кільк.	Примітки
1	Строп чотирьохгілковий	ЧСК-5.0	1	l=5 м
2	Бункер для розчину	ЕН 06.052	1	V= 1 м <sup>3</sup>
3	Ящик для розчину	ЕН 06.044	4	V= 0,25 м <sup>3</sup>
4	Шарнірно-пакетні підмостя	Р4 507.00	22	5,5x2,4x1,1м
5	Щити настилу	-	13	1,7x1,7м
6	Установка для мішання розчину	ЧБ-342.00.00.000	1	-
7	Кельма	КБ	18	-
8	Лінійка вимірвальна	ГОСТ 427-75	6	-
9	Лом монтажний	ЛМ-20	1	-
10	Рівень будівельний	ЧС1-300	6	-
11	Правило	ДСТУ 4179-2003	6	-
12	Рулетка	ДСТУ 4179-2003	4	-
13	Лопата для розчину	ДСТУ 60335-4:2015	6	-
14	Маяк причальний	ДСТУ 60335	3	-
15	Кутник дерев'яний	ЧД	3	-
16	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	30	-
17	Драбина	ДСТУ 60335-4:2015	2	h=3,0м
18	Скребок	ДСТУ 4179-2003	3	-
19	Піддон дерево-металеий	ГОСТ 18343-80	16	-

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							71
Консульт.							

#### 4.13. Заходи з техніки безпеки

№ п.п.	Заходи з техніки безпеки на будівельному майданчику:
1	Цеглу слід подавати на робочі місця муляра пакетами на піддонах за допомогою захватів з огороженням, що унеможливило б випадіння окремих цеглин.
2	До початку кладки на наступному поверсі повинні бути змонтовані сходові площадки та марші на попередньому поверсі і на них влаштовані огороження висотою не менше 1,1 м.
3.	Всі отвори в перекриттях повинні бути закриті суцільним дощатим настилом з товщиною дошок 25 мм. Відкриті отвори у стінах (віконні чи дверні) закривають такими ж захисними щитами. Сходові марші повинні мати надійні огороження. Під час кладки простінків слід використовувати інвентарні огороження і працювати в закріплених запобіжних поясах.
4.	Настили на риштуваннях повинні мати рівну поверхню з зазорами між елементами не більше 5 мм і кріпитися до риштувань. Кінці стиковуваних елементів настилів повинні розміщувати на опорах і перекривати їх не менше ніж на 0,2 м у кожную сторону. Для попередження утворення порогів кінці стиковуваних елементів зкошують. Ширина настилів на риштуваннях повинна бути не менше 2 м.
5.	Під час кладки стін на висоті до 0,7 м від робочого настилу необхідно приварити до петель панелей настилу арматури А240С діаметром 6 мм, до якої на карабіні муляри кріплять монтажні пояси.
6.	Під час кладки зовнішніх стін висотою понад 7 м по всьому периметру будинку необхідно у 2-й ряд кладки 2-го поверху закласти крюки із арматурної сталі діаметром 8 мм на відстані 2 м один від одного до яких після закінчення кладки ярусу закріпити металеві кронштейни. Захисні

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							72
Консульт.							

козирки – із суцільного або сітчастого настилу з розміром отворів не більше 50 x 50 мм шириною 1,5 м – слід укласти до стіни з ухилом 20° до горизонту.

#### 4.14. Вказівки з контролю якості та приймання робіт

План поопераційного контролю якості розробляють згідно з положеннями ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва» [12]

##### Величина допустимих відхилень

Відхилення	Величина допустимих відхилень, мм
Відхилення: розмірів (товщини) конструкції в плані	15
відміток опорних поверхонь – 10	-10
ширини простінків – 15	-15
ширини прорізів + 15	+15
зміщення вертикальних осей віконних прорізів	20
зміщення осей конструкцій	10
Відхилення поверхонь та кутів кладки-від вертикалі: на один поверх	10
на всю будівлю висотою понад два поверхи	30
Відхилення рядів кладки від горизонталі на 10 м довжини стіни	15
Нерівності на вертикальній поверхні кладки, виявлені накладанням рейки довжиною 2 м	10

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							73
Консульт.							

#### **4.15 Область застосування технологічної карти з монтажу плити перекриття**

Технологічна карта виконана на монтаж монолітної залізобетонної плити перекриття приватного будинку, товщиною 160 мм. У карті наведені схеми основних процесів та графік виконання робіт, відомості потреби в машинах та механізмах, ТЕП і заходи з техніки безпеки.

Карта включає такі роботи: влаштування та розбір риштувань, що підтримують опалубку, влаштування та зняття опалубки плити, влаштування арматури із окремих стержнів, укладання бетонної суміші в конструкцію та догляд за бетоном.

Основні процеси здійснюються за допомогою гусеничного крану МКГ-25, бетонування здійснюється бетононасосом BSA 1407 D, розрівнювання бетону здійснюється за допомогою вібратору ІВ-113, бетон привозиться та готується за допомогою бетонозмішувача– СБ-152.

#### **4.16. Технологія та організація процесів**

Перекриття бетонуємо використовуючи опалубку Uniportal. Будівлю розбиваємо на 4 захватки. Плину бетонуємо тільки після повного закінчення влаштування стін та колон до позначки низу плити перекриття.

До початку бетонування перекриття на кожній захватці необхідно:

- передбачити заходи з безпечного ведення робіт на висоті;
- встановити опалубку;
- встановити арматуру, закладні деталі і пустотоутворювач;
- всі конструкції та їх елементи, що приховуються в процесі бетонування

(підготовлені підстави конструкцій, арматура, закладні вироби та інші), а так само правильність установки і закріплення опалубки і підтримують її елементів повинні бути прийняті і відповідно до ДБН А.3.1-5:2016 [12].

При бетонуванні ходити по заармованому перекриттю дозволяється тільки по щитах з опорами, що спираються безпосередньо на опалубку перекриття.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							74
Консульт.							

Риштування з простих дерев'яних стійок та розкріплюються у двох взаємно перпендикулярних напрямках горизонтальними та діагональними розпідками.

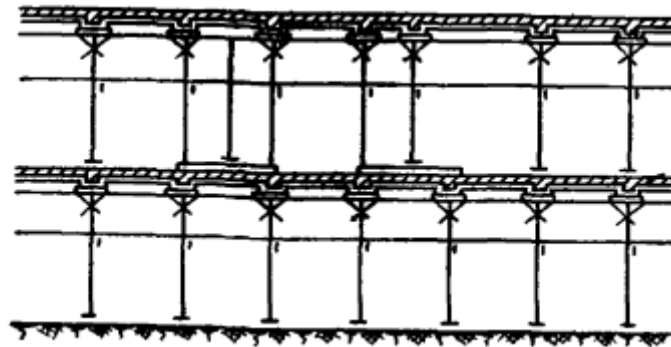


Рис. 5 Схема влаштування риштування

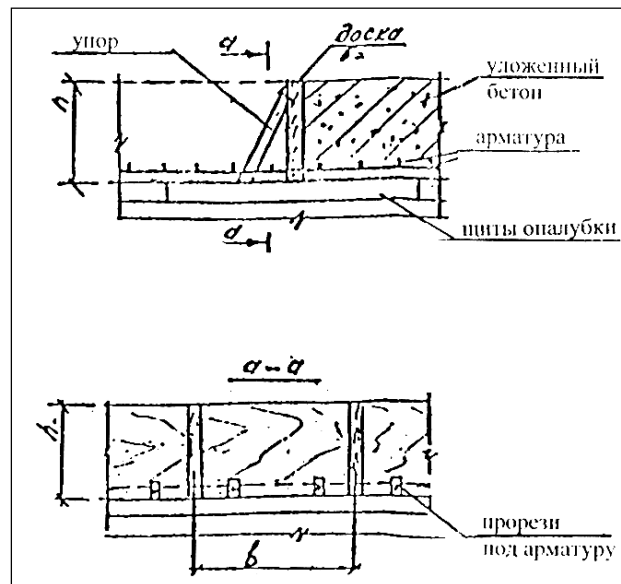


Рис. 6 Влаштування робочого шва

Знову починати бетонування, яке було припинене, можна після того, як в раніше укладена бетонна суміш закінчить процес набуття міцності та його міцність буде становити більше 1,2 МПа, тобто орієнтовно через 24-36 годин після улаштування бетону.

Для надійного зчеплення бетону у робочому шві поверхню раніше укладеного бетону ретельно обробляють: шляхом насічки видаляють верхню плівку розчину і оголюють великий заповнювач, продувають стисненим повітрям і промивають струменем води, протираючи дротяними щітками, в місцях випуску арматури очищають стрижні від розчину.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							75
Консульт.							

Під час роботи не допускається спирання вібратора на арматуру і закладні деталі монолітної конструкції. У місцях безпосередньої установки електротехнічних коробочок віброущільнення не виробляти.

Перед тим як укласти бетонну суміш в конструкцію, проводиться контроль чистоти зовнішньої поверхні опалубки та якість мастила, яким вона змащена.

Коли виготовляється бетонна суміш, виконується перевірка точності порціювання матеріалів, тривалості змішування, рухливості та щільності бетонної суміші. Оцінку рухливості бетонної суміші виконують два рази на зміну. Допустиме відхилення рухливості  $\pm 1$  см від проектної, а щільності – не більше 3% від проектної.

Коли бетонну суміш транспортують, перевіряють, щоб не почався процес зчеплення, втрати рухливості, втрати вологи та рочеплення на складові.

На всі операції з контролю якості виконання технологічних процесів і якості матеріалів складають акти перевірок (випробувань), які пред'являють комісії, що приймає об'єкт. В ході виконання робіт оформляють актами приймання підстави, приймання блоку перед укладанням бетонної суміші і заповнюють журнали робіт контролю температур за встановленою формою.

На місці, де укладається суміш, потрібно слідкувати за висотою скидання суміші, тривалістю вібрації та рівномірністю тромбування, не дозволяючи, щоб суміш рошарувалась і щоб утворювались пустоти і просвіти.

Контроль над процесом вібротромбування здійснюють візуально, за тим як осідає суміш, коли з неї виходять пухкири повітря, та за моментом появи цементного молока. Іноді користуються радіоізотопними густиномірами.

#### **4.17. Вибір монтажного крану та механізмів**

Максимальна висота бетонування плит перекриття складає 9,9 м. Розміри приватного будинку в плані складають 21,9x15,7м.

Перевіримо кран за вантажно-висотними характеристиками. Для бетонування плит перекриття найбільшу масу має блок опалубки .

Маса блоку опалубки:

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							76
Консульт.							

$$G_m = G_{op} + g_o = 1.5 + 0.34 = 1,84 \text{ т}$$

Кран прив'язується до будівлі по периметру на відстані 6,0 м від осі стіни.

Необхідний виліт стріли крану розраховуємо графічно, він складає:

$$L_{кр} = 15,9 \text{ м.}$$

Висота підйому гака крану:

$$H_{кр} = h_o + h_z + h_b + h_s = 9,9 + 0.5 + 1,4 = 11,8 \text{ м}$$

За графіком для крану з вильотом стріли 15,9 м вантажопідйомність крану становить 12 т, що є достатнім для підймання блоку опалубки з масою 2 т.

### Технічні характеристики автобетононасосної установки.

Таблиця 6

Найменування показників	<b>BSA1407 D</b>
Тип	Стаціонарний
Продуктивність, м <sup>3</sup> /ч	5-50
Дальність подачі бетонної суміші, м:	
по горизонталі	100
по вертикалі	60
Об'єм прийомного бункера, м <sup>3</sup>	0,7
Висота завантаження бетонної суміші, мм	1350
Габарити, мм:	
довжина	6000
ширина	2500
висота	1950
Маса бетононасоса (технологічне обладнання), т	3

### Технічні характеристики автобетонозмішувача

Таблиця 7

Найменування показників	<b>СБ-159</b>
Змішувальний барабан:	
Місткість с об'ємом готового замісу, м <sup>3</sup>	5

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							77
Консульт.							

Базовий автомобіль	КАМАЗ-5511
Габарити, мм	
довжина	7380
ширина	2500
висота	3520
Умови експлуатації, °С	-15...+40

#### 4.18. Вказівки з контролю якості та приймання робіт

##### Контроль якості робіт

Таблиця 8

Параметр	Величина параметру	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
1. Точність виготовлення опалубки: інвентарної	По робочих кресленнях та технічним умовам — не нижче Н14; h14; $\pm \frac{IT\ 14}{2}$ по ГОСТ 25346—82	Технічний огляд, реєстраційний
2. Рівень дефектності	По технічним умовам	
3. Точність установки інвентарної опалубки.	Не більш 1,5% при нормальному рівні контролю $\pm \frac{IT\ 16}{2}$ по ГОСТ 25346—82 и ГОСТ 25347—82 Визначається проектом	Вимірний по ГОСТ 18242—72
4. Оборотність опалубки	1/500 прольоту	
5. Прогин зібраної опалубки: Прогонових конструкцій поверхонь		вимірний, усіх елементів, журнал робіт
8. Мінімальна міцність бетону ненавантажених монолітних конструкцій при розпалубці поверхонь: Плит перекриття більш 6м	80% R <sub>28</sub>	Вимірний по ГОСТ 10180—78, ГОСТ 18105—86, журнал робіт

#### 4.19. Техніко- економічні показники

№ п/п	Найменування	Показн
1	Тривалість робіт, дні.	19
2	Об'єм роботи, мЗ	54.31
3	Витрати праці, люд-дні	68
4	Питома трудомісткість, люд.дні./мЗ	1.25
5	Виробіток, мЗ./люд.дні	0.8

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							78
Консульт.							

#### 4.20. Матеріально-технічне забезпечення

№ п/п	Найменування	Тип марка	Кільк	Примітки
1	Комплект опалубки перекриття Uniportal	Uniportal	3	$S_k=2000\text{м}$ $q=60\text{кг/м}$
2	Візок для транспортування опалубки	UNIPORTAL	2	$G=431\text{кг}$
3	Траверса "Качиний ніс"	FB 180	1	$Q=1500\text{кг}$
4	Піддон	RP80x150	3	$g=44,2\text{кг}$
5	Сітковий контейнер	-	2	$G=65,8\text{кг}$
6	Візок для піддонів	-	4	$Q=1500\text{кг}$
7	Ударний дріль	HB	2	
8	Строп чотирьохгілковий	СК1-10,0	2	$Q=5000\text{кг}$ $G=67\text{кг}$
9	Огорожа з тросів інвентарна	ЕН 05.076	40	
10	Бункер для бетонної суміші	ЕН 06.052	4	$V=1\text{м}^3$ $G=2545\text{кг}$
11	Емкість для розчину ЯР-1	ЕН 06.044	4	$V=0,25\text{м}^3$
12	Установка для підігріву бетону взимку	УПБ-60	4	
13	Рулетка РЗ 50	ДСТУ 4179-2003	2	
14	Висок ОТ-900	ДСТУ 4179-2003	2	
15	Комплект ручного інструменту для арматурних робіт	РЧ 2303-3.00.00	2	
16	Драбина	ДСТУ 60335-4:2015	2	$h=3,5\text{м}$
17	Лопата	ДСТУ 60335-4:2015	4	
18	Кельма КБ	ДСТУ 60335-4:2015	6	
19	Нівелір	HB3	2	
20	Теодоліт	T2	2	

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							79
Консульт.							

## 4.21. Складання калькуляції до технологічної карти

№ п/п	Обґрунтування по ЕНІр	Найменування робіт	Обсяг робіт		Норма часу люд-год	Трудоємність люд-год	Склад ланки	
			Од. вим.	Кільк.			Професія, розряд	Кільк.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	E4-1-26	Влаштування рихтувань підтримуючих опалубку	100м	6,8	8,3	56,44	Слюсар, 4р	1
5	E4-1-33	Розбирання рихтувань	100м	6,8	5,81	39,508	Слюсар, 4р	1
6	E4-1-27 г	Влаштування опалубки	1м <sup>2</sup>	344	0,32	110,08	Слюсар, 4р	1
		плити перекриття					Слюсар 1р	1
7	E4-1-27 г	Розбирання опалубки	1м <sup>2</sup>	344	0,12	41,28	Слюсар, 3р	1
		плити перекриття					Слюсар 2р	1
8	E4-1-34	Армування плити перекриття окремими стержнями Ø10...20мм	т	4,6	13,5	62,10	Армувальник, 4р	1
							Армувальник, 2р	1
9	E4-1-36а	Монтаж та демонтаж бетоновою	м	50	0,32	16	Машиніст, 4р	1
					0,13	6,5	Слюсар, 4,2р	3
10	E4-1-36в	Подача бетонної суміші	100м <sup>3</sup>	0,54	28	15,12	Машиніст, 4р	1
							Бетонувальник, 2р	1
11	E4-1-36г	Чистка бетоновою водою	100м	0,5	6,5	3,25	Машиніст, 4р	1
							Слюсар, 4р	1
12	E4-1-37	Вкладання бетонної суміші	м <sup>3</sup>	54,31	0,73	39,65	Бетонувальник, 4р	1
		в плити перекриття					Бетонувальник, 2р	1
13	E4-1-42	Догляд за бетоном	100м <sup>2</sup>	3,39	0,15	0,51	Бетонувальник, 2р	1
					Σ	390,43		24

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							80
Консульт.							

## 4.22 Складання калькуляції до календарного графіку

Технологічні розрахунки												
№	п/п	Найменування та комплекс робіт	Обсяг роботи		Обґрунтування	Випр. праці на об'єм	Трудомісткість		Виконавець		Змін.	Триб.
			од. вим.	Кіл-ть			норм. ґн	прин. ґн	Проф.розряд	Бригада		
1		2	3	4	5	7	8	9	10	11	15	16
1		Підготовчий період	дні	25	-	-	-	-	різноробочий	15	2	25
2		Планування майданчику бульдозером	1000м2	0,75	§ E2-1-24	0,4	0,30	1	машиніст 6р	1	1	1
3		Зривання рослинного шару ґрунту бульдозером	1000м2	0,75	§ E2-1-5	0,9	0,68	2	машиніст 5р	2	1	1
4		Розробка ґрунту екскаватором	100м3	8,82	§ E2-1-9	3,1	27,34	28	машиніст-6р землекоп 5р	2	2	7
5		Доробка ґрунту вручну	1м3	88,20	§ E2-1-31	1,45	127,89	120	машиніст 3р землекоп 3р	6	2	10
6		Влаштування спіркових фундаментів	1м3	113,24	§ E12-22	0,28	31,71	40	бурильщик 4р, 2р машиніст 4,2р	4	2	5
7		Зворотня засипка бульдозером і вручну	100м3	8,82	§E2-1-21	0,39	3,44	4	машиніст 4р	1	2	2
8		Горизонтальна гіврізація	100м2	3,67	§E11-1-30	4,9	17,98	16	ізолювальник 4р, 2р	2	2	4
9		Монтаж монолітних колон	м3	16,5	§E4-1-37	1,6	26,40	32	бетонувальник 4,2 р	4	2	4
10		Бетонування перекриття	м3	234,77	тех карта	0,73	390,43	420	бетонувальник 4р, 2р арматурщик 4,2р	14	2	45
11		Монтаж покриття	м3	58,8	§ E4-1-37	0,73	5,37	16	бетонувальник 4р, 2р арматурщик 4,2р	2	2	4
12		Мурування стін і перегородок	м3	356,00	тех карта	5	222,50	240	муляр 4р, 3р	15	2	29
13		Влаштування утеплювача на покрівлю	м2	365,2	§ E11-1-37	0,36	131,47	128	ізолювальник 4,3,2р	8	2	8
14		Влаштування рулонної покрівлі	100м2	36,52	§ E4-8-35	7	255,64	240	покрівельник 3,2р	12	2	10
15		Влаштування сходової клітки	1 шт	5	§ E4-1-9	1,52	7,60	16	монтажник 4,3,2р машиніст 5р	4	2	2,0

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш 81
Розробив							
Консульт.							

16	Ущільнення ґрунту під основу підлоги	100м2	36,52	§ Е2-1-22	0,4	14,61	16	машиніст 5р	2	2	4
17	Влаштування бетонної основи	100м2	36,52	§ Е19-6-38	7,8	284,86	280	бетонувальник 4,3р	10	2	14
18	Штукатурення внутрішніх стін	100м2	28,5	§ Е8-1-5	0,29	8,27	12	облицювальник 3р	2	2	3
19	Утеплення фасаду мінеральними плитами	м3	89,9	§ Е11-1-37	0,48	43,15	48	ізолювальник 4,3,2р	6	2	4
20	Влаштування віконних блоків	100м2	31,1	§ Е6-13-1	1,2	37,32	40	столяр 4р	5	2	4
21	Заповнення зовнішніх і внутрішніх дверних прорізів	100м2	9,32	§ Е6-13-4	1,8	16,78	16	столяр 4р	2	2	4
22	Оздолувальні роботи	100м2	2,25	§ Е8-2-14	34,65	77,96	80	маляр 3р	5	2	8
23	Фарбування фасаду	100м2	8,9	§ Е8-24	4,5	40,05	40	маляр 3р, 2р.	4	2	5
24	Влаштування ганку	м2	4,12	§ Е6-2-12	2,1	8,65	8	столяр 5,4р	4	2	1
25	Ущільнення ґрунту під вимощення	100м2	0,77	§ Е2-1-22	0,4	0,31	2	землекоп 2р	1	2	1
26	Влаштування асфальтобетонного вимощення	100м2	0,77	§ Е17-10-2	2,16	1,66	4	бетонувальник 4р	2	2	1
27	Сантехнічні роботи	%	2,5	§ Е9-1-12	4	-	-	сантехнік 4р	4	2	5
28	Електромонтажні роботи	%	2,5	§ Е23-1-6	6	-	-	електрик 4р	4	2	5
29	Збача в експлуатацію	днів	10	-	-	-	-	-	-	-	10
	Разом					1782,36	1849		143		226

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата
Розробив					
Консуьлт.					

АВР

Аркуш

82

#### 4.23. Розробка будгенплану

Будгенпланом називається генеральний план майданчика, який містить розміщення основних монтажних та вантажопідйомних механізмів, тимчасових будівель та споруд.

Будгенплан -це частина комплексної документації на будівництво. Будгенплан повинен відповідати вимогам державних будівельних норм та забезпечувати раціональний порядок потоків на будівельному майданчику за рахунок скорочення відстаней перевезення. Будівельний генеральний план повинен бути запроектований так, щоб задовольняти побутові потреби будівельників, бути відповідним до вимог техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища та протипожежної безпеки [13].

#### 4.24. Розрахунок та проектування тимчасових будівель та споруд

Площі для тимчасових будівель обчислюємо за найбільшою кількістю робочих, що одночасно працюють на майданчику будівництва та нормативними площами, що необхідні на одного працівника, що використовує дану будівлю.

Чисельність робітників визначається за формулою:

$$N_{заг} = N_{роб} + N_{ІТП} + N_{МОП},$$

де  $N_{роб} = 67 \cdot 70\% = 47$  - кількість працюючих, обираємо згідно з графіком руху робочої сили, та множимо на 70% (кількість на 1 зміну)

$N_{ІТП}$  - чисельність інженерно – технічних працівників,

$$N_{ІТП} = 0,13 \cdot N_{роб} = 0,13 \cdot 47 = 7$$

$N_{МОП}$  - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу,

$$N_{МОП} = 0,02 \cdot N_{роб} = 0,02 \cdot 47 = 1$$

$$N_{заг} = 47 + 7 + 1 = 55$$

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							83
Консульт.							

Розрахунок площ тимчасових будівель та споруд

Таблиця 9.

№	Найменування інвентарних будівель	Розрахункова кількість контингенту, який обслуговується	Кількість працюючих
Санітарно-побутові			
1	Гардеробні	$N_{max}$	55
2	Душові чоловічі	$N_{max} \times 0,7 \times 0,7 = 0,49 N_{max}$	27
3	Душові жіночі	$N_{max} \times 0,7 \times 0,3 = 0,21 N_{max}$	12
4	Умивальня чоловічі	$(N_{max} \times 0,7 \times 0,7) + (0,5 \times 0,16 N_{max} \times 0,8 \times 0,7) = 0,53 N_{max}$	29
5	Умивальня жіночі	$(N_{max} \times 0,7 \times 0,3) + (0,5 \times 0,16 N_{max} \times 0,8 \times 0,3) = 0,23 N_{max}$	13
6	Туалети чоловічі	$0,49 N_{max} + 0,16 N_{max} \times 0,7 \times 0,7 = 0,57 N_{max}$	31
7	Туалети жіночі	$0,21 N_{max} + 0,16 N_{max} \times 0,7 \times 0,3 = 0,24 N_{max}$	13
8	Приміщення для сушіння	$0,7 N_{max}$	39
9	Приміщення для обігріву	$0,7 N_{max}$	39
10	Їдальня	$0,7 N_{max} + 0,16 N_{max} \times 0,8 = 0,83 N_{max}$	46
Адміністративні			
11	Контора	$0,16 N_{max} \times 0,5 = 0,08 N_{max}$	5
12	Диспетчерська	3 чол. (на кожного по 7 м <sup>2</sup> )	3
13	Табельна-прохідна	Для табельної - 2 чол. (на кожного по 7 м <sup>2</sup> ) і для прохідної - при кількості працюючих до 500 чоловік - 8-10 м <sup>2</sup>	2
14	Приміщення для проведення зборів	$0,7 N_{max} + 0,16 N_{max} \times 0,8 = 0,83 N_{max}$	46
15	Кабінет з техніки безпеки	При кількості працюючих до 500 чоловік - 15 м <sup>2</sup>	2

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							84
Консульт.							

Площі тимчасових будівель та споруд

Таблиця 10.

№ п/п	Найменування будівель	Розрахункова кількість робочих та службовців	Значення показника на 1-го працюючого(м <sup>2</sup> )	Площа по розрахунку(м <sup>2</sup> )	Розміри будівлі в плані	Тип будівлі	Прийнята площа	Кількість штук
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Санітарно-побутові приміщення								
1	Гардеробні	55	0,5	28	2,7x9	Перес.	24,3	1
2	Душові	39	0,82	32	2,7x9	Перес.	32,4	1
4	Умивальні	42	0,06	2,52	2,7x3	Конт.	8,1	1
5	Туалети	44	0,07	3,1	2,7x3	Конт.	8,1	1
6	Приміщення для обігріву і сушіння	39	0,1	4	2,7x6	Конт.	16,2	1
7	Їдальня	46	0,91	41,8	11,4x4	Конт.	45,6	1
Адміністративні								
8	Канторське приміщення	5	4	20	2,7x9	Конт.	24,3	1
9	Диспетчерська з прохвдною	5	7	35	3x5	Конт.	30	2
10	Приміщення для проведення зборів	78	0,5	40	2,7x15	Конт.	40,5	1
11	Кабінет з техніки безпеки	2		15	4,0x4,0	Конт.	16	1

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							85
Консульт.							

#### 4.25. Розміщення тимчасових будівель та споруд

При розміщенні тимчасових будинків і споруд керуються наступними правилами:

- побутові споруди розміщують поблизу входів на будівельний майданчик;
- розміщення побутових приміщень виключає порушення техніки безпеки, не проводиться в небезпечній зоні крану;
- будинки розташовуються з дотриманням пожежних розривів.

#### 4.26. Розрахунок складів для матеріалів та конструкцій

Складські приміщення розміщуємо в робочій зоні крану.

Розміри відкритих складів приймаємо згідно до розмірів конструкцій, що необхідно складувати та ураховуючи проходи між конструкціями.

Загальна площа складу для різних видів конструкцій або матеріалів :

$$S_n = \frac{P}{T \cdot q} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2,$$

де  $P$  - кількість матеріалів та виробів, що використовуються,

$T$  - тривалість використання даного матеріалу, дн,

$n$  - норма запасу матеріалу, конструкцій чи виробів, дн,

$k_1 = 1,1$  – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад,

$k_2 = 1,3$  - коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів,

$q$  – норма зберігання на  $1 \text{ м}^2$

Таблиця 11.

№	Найменування	$P$	$T$	$n$	$q$	$S_n$
1	Склад арматури	20,9 т	53	10	3,7	1,52
2	Склад опалубки	1376 кв.м	53	3	2,5	44,7
3	Склад додаткових матеріалів (фарб, штукатурки, ін.)	110 л	14	5	0,8	70,2
4	Склад цегли	356 м3	32	5	100	0,8

$$\Sigma = 118 \text{ м}^2$$

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							86
Консульт.							

Дана площа є достатньою для складування усіх матеріалів, тому що місце на складах буде звільнюватись протягом зведення будівлі.

#### 4.27. Розрахунок потреби будівництва у воді

Мережа тимчасового водопроводу призначена для задоволення виробничих, господарсько побутових і протипожежних потреб будівництва.

Загальна витрата води розраховується :

$$Q_{заг} = Q_{вир} + Q_{госп} + Q_{пож},$$

де  $Q_{вир}$  – витрата води на виробничі потреби,

$Q_{госп}$  - витрати води на господарська – побутові потреби,

$Q_{пож}$  – витрати води на протипожежні потреби,

Необхідна витрата води для виробничих потреб розраховується:

$$Q_{вир} = 1,2 \sum \frac{V_{зм} \cdot q_{ср} \cdot k_1}{8 \cdot 3600},$$

де  $V_{зм}$  - об'єм води за зміну,

1,2 - коефіцієнт на не уточнені витрати,

$q_{ср}$  - середні виробничі витрати води у зміну,

$k_1 = 1,6$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води за зміну,

8 – кількість годин у зміні.

Витрати води на виробничі потреби:

Таблиця 12

Найменування споживачів	Од. вим.	К-ть у зміну	Питомі витрати	Коеф. нерівномірності	Витрати води, л/с
Автомашина	шт	1	300	1,6	0,03
Оздоблювальні роботи	м <sup>2</sup>	225	1	1,6	0,011
Штукатурні роботи	м <sup>2</sup>	285	8	1,6	0,32
Всього					0,361

Витрати води на господарчо – побутові потреби розраховується:

$$Q_{госп} = \left( \frac{N_{max}}{3600} * \left[ \frac{q_1 \cdot k_2}{8} + q_2 \cdot k_3 \right] \right),$$

де  $N_{max}$  - найбільша кількість працівників у зміну,

$q_1 = 15л$  - норма потреби води на 1 люд. у зміну,

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>АВР</b>	Аркуш
							87
Розробив							
Консульт.							

$q_2 = 30\text{л}$  - норма потреби води на прийом одного душу,

$k_2 = 1,25$  - коефіцієнт нерівномірності споживання води,

$$Q_{хоз} = 55/3600 \cdot (15 \cdot 1,25/8 + 30 \cdot 0,4) = 0,22\text{л/с}$$

Витрати води на протипожежні потреби визначають виходячи із тригодинної тривалості гасіння однієї пожежі. Мінімальна витрата води визначається з розрахунку одночасної дії двох пожежних гідрантів по 5л/с на кожний.

$$Q_{пож} = 10\text{л/с}$$

Загальні витрати води:

$$Q_{общ} = 0,361 + 0,22 + 10 = 10,58\text{ л/с}$$

Витрати води прийнято 10,58 л/с.

Діаметр труб для тимчасового водопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{заг} \cdot 1000}{\pi \cdot V}},$$

де  $V = 1,5\text{м/с}$  - швидкість руху води по трубах,

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,58 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,79\text{ мм}$$

Діаметр трубопроводу прийнятий 100 мм.

#### 4.28. Освітлення майданчику будівництва

На будівельному майданчику планується робоче та охоронне освітлення.

Необхідна кількість прожекторів :

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_l},$$

де  $p$  - питома потужність,

$E$  - освітленість,

$S$  - площа, що підлягає освітленню,

$P_l$  - потужність лампи прожектору.

Кількість прожекторів охоронного освітлення:

$$n = 0,2 \cdot 2 \cdot 5700/1000 = 2\text{шт}$$

Кількість прожекторів для будівельно - монтажних робіт:

$$n = 0,2 \cdot 20 \cdot 5700/2000 = 12\text{ шт}$$

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							88
Консульт.							

#### 4.29. Забезпечення будівництва електроенергією

Розрахунок за встановленою потужністю для електроспоживачів та коефіцієнтів попиту розраховуємо за формулою:

$$P_p = a \cdot \left[ \sum \left( \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} \right) + \sum \left( \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \phi} \right) + \sum k_{3c} \cdot P_{OB} + \sum P_{O3} \right],$$

де  $a = 1,05$  - коефіцієнт, що враховує втрати у мережі,

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}$  - коефіцієнти попиту, що залежать від числа споживачів,

$P_c$  - потужність силових споживачів,

$P_T$  - потужність для технологічних потреб,

$P_{OB}$  - потужність обладнання внутрішнього освітлення,

$P_{O3}$  - те ж, зовнішнього освітлення

Потреба в освітленні:

Таблиця 13

Найменування	Од. вим.	К-ть	Питома по- тужн., кВт	Коеф. попиту	Коеф. потужн.	Встан. по- тужн., кВт
Силова електроенергія						
Кран МКГ-25	шт	1	60	0,7	0,5	21
Трансформатор для зварювання	шт	2	300	0,35	0,6	126
Усього						151.15
Внутрішнє освітлення						
Адміністративні та побут. приміщення	м <sup>2</sup>	131	0,015	0,8	1	1,57
Душові й туалети	м <sup>2</sup>	146	0,003	0,8	1	0,35
Усього						1,92
Зовнішнє освітлення						
Територія будівництва	100м <sup>2</sup>	16	0,02	1	1	0,32
Усього						0,32
Разом						153.4

Приймаємо трансформаторну підстанцію ТМО 100/6 потужністю 100кВт, розмірами 1,6х1,68.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							89
Консульт.							

### 4.30. Техніка безпеки відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 [13]

Таблиця 9.

№	Найменування	Вимоги до техніки безпеки
1	Загальні положення	<p>При переміщенні і подачі на робоче місце вантажопідійомними кранами опалубки та арматури слід застосовувати піддони, контейнери і вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підйомі.</p> <p>Робочі, зайняті на установці опалубки та арматури повинні працювати із запобіжними поясами.</p> <p>Знімати тимчасові кріплення елементів опалубки допускається після досягнення бетоном міцності, встановленої проектом.</p> <p>Робочі місця, розташовані на відстані менше 3м один від одного, повинні бути розділені захисними екранами.</p> <p>Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки і написами встановленої форми.</p> <p>На межах зон постійно діючих небезпечних виробничих чинників повинні бути встановлені запобіжні захисні огорожі, а зон потенційно діючих небезпечних виробничих чинників - сигнальні огорожі або знаки безпеки.</p> <p>Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів, не передбачених проектом виконання робіт, а також перебування людей, що безпосередньо не беруть участь у виконанні робіт на настилі опалубки, не допускається.</p> <p>При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за токоведучі шланги не допускається, а при перервах в роботі і при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно вимикати.</p>
2	Організація будівельного майданчика	<p>При організації будівельного майданчика, розміщення участків робіт, робочих місць, проїздів будівельних машин та транспортних засобів, проходів для людей встановлено небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі фактори.</p> <p>Небезпечні зони позначені знаками безпеки і написами встановленої форми.</p> <p>Матеріали, конструкції, розміщують на рівних площадках, приймаючи міри проти зміщення, просадки, осипання і розкошування складуючих матеріалів.</p> <p>Між штабелями (стелажми) на складах передбачені проходи шириною не менше 1 м.</p>
3	Падіння людей з висоти	<p>На всіх підмостях і риштуваннях влаштовується огорожа висотою 1 м.</p>

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>АВР</b>	Аркуш
Розробив							90
Консульт.							

		<p>На ділянці де виконуються монтажні роботи не дозволяється виконання інших робіт та перебування сторонніх осіб. Роботи ведуться згідно інженерних рішень, передбачених технологічною картою на монтаж в складі виконання робіт.</p> <p>Перед початком роботи крану, на кожній зміні виконроб повинен роботу обмежувачів вантажопідйомності на крані та інших приладів безпечної роботи крану.</p> <p>Під час монтажу конструкцій будинків чи споруд монтажники повинні перебувати на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях чи засобах підмоцвання. Забороняється перебування людей на елементах конструкцій і обладнання під час їх підймання і переміщення.</p> <p>Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу не обхідно застосовувати інвентарні приставні драбини, обладнанні огороженням, висотою 1 м за ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Робочих оснасти та запобіжними поясами.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Для підйому використовувати вантажозахватні засоби, вибрані у відповідності з проектом.</li> <li>- При виконанні покрівельних робіт подачу матеріалів виконувати механічним способом за допомогою крану</li> </ul> <p>Не дозволяється виконання робіт при ожеледиці, тумані, грозі і вітру зі швидкістю <math>v = 12\text{м/с}</math>.</p>
4	Падіння конструкцій з висоти:	<p>Вантажозахватні пристрої перед використанням випробують вантажем, який перевищує розрахунковий на 25% на протязі 10 хвилин. Забороняється залишати без догляду машини з робочим двигуном. Мінімальна відстань від людини до робочої машини, що обертається - 5м.</p> <p>Конструкції дозволяється піднімати тільки після підготовки місця їх розташування. В роботі забороняється залишати вантаж на висоті. Розстроповка конструкцій тільки після їх надійного закріплення.</p>
5	Вібрація	<p>Для захисту від вібрації використовують вібраційне взуття та рукавиці. Ручки вібраторів забезпечуються амортизаторами.</p> <p>Вібраційні та інші шумові устаткування періодично необхідне віддавати на проходження контролю по шумовим та вібраційним характеристикам.</p>

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							91
Консульт.							

6	Вантажопідйомне обладнання та механізми:	<p>Для правильної організації руху автотранспорту по будівельному майданчику при в'їзді розміщена схема руху транспорту з вказаними місцями розвантаження та навантаження. При розташуванні машин поблизу траншеї, механізми повинні знаходитись за межею призми обвалення. Під час перерви або по закінченню роботи забороняється залишати вантаж на висоті.</p> <p>Технічне обслуговування машин здійснюється тільки після зупинки двигуна. Місце роботи машини забезпечується простором, достатнім для огляду робочої зони і маневрування. У зоні роботи машини встановлені знаки безпеки і попереджувальні написи «В'їзд», «Виїзд», «Розворот». Допустима відстань по горизонталі від укусу виїмки до найближчої опори машини для піщаних ґрунтів, при глибині виїмки 2 м - 2,4 м. При розробці, транспортуванні, розвантаженні, плануванні й ущільненні ґрунту машинами, що йдуть одна за іншою, відстань між ними не менше 10 м. Кріплення крана вантажами і якорями необхідно перевіряти щораз перед початком роботи. Вантаж по площадці переміщують краном при відсутності в цій зоні робітників і на рівні 1 метру вище перешкод.</p>
7	Пожежна безпека:	<p>З метою попередження пожежі необхідно: проводити інструктажі з пожежної безпеки; дотримуватись правил протипожежної безпеки; перевіряти елек-трообладання.</p> <p>На даній виробничій ділянці необхідно дотримуватись наступних правил пожежної безпеки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- забороняється палити на робочому місці;</li> <li>- забороняється залишати без догляду ввімкнені електроприлади;</li> <li>- забороняється зберігати на робочому місці легкозаймисті речовини у великій кількості.</li> </ul> <p>З метою своєчасного оповіщення, на ділянці необхідно встановити протипожежну сигналізацію. Проходи та запасні виходи повинні бути вільними. Пожежний щит повинен розміщуватись в доступному місці та містити первинні засоби пожежога-сіння: вогнегасник, лопату, відро, простирадло, ящик з піском. Відповідальний за пожежну безпеку керівник виробничої ділянки.</p>

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							92
Консульт.							

***ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА***

**Консультант  
/Мацапура О.В./**

### Завдання економічної частини

В розділі економіки будівництва розроблено інвесторську кошторисну документацію за укрупненими показниками, станом на 2022 рік, для приватного будинку у Голосіївському районі м. Києва, що включає в себе локальні кошториси на:

- загально-будівельні роботи;
- електротехнічні роботи;
- санітарно-технічні роботи;
- монтаж та придбання устаткування;
- пусконаладжувальні роботи;
- придбання устаткування меблів та інвентарю;

На основі локальних кошторисів розробляється об'єктний кошторис, на основі якого розробляється зведений кошторисний розрахунок.

### Вихідні дані

- Місто будівництва – м. Київ;
- Регіональний коефіцієнт -1,0 ;
- Середній розряд робіт – 4,5 р;
- Тип місцевості – міська територія;
- Розміри ділянки – 25×32м;
- Інженерна підготовка території – незначні заходи;
- Наявність адміністративно-побутових приміщень – наявні;
- Лінії електропостачання – 0,5 км;
- Наявність паркінгів та автостоянок – відсутні;
- Мережі каналізації, очисні споруди – приєднання до центрального мереж 0,8 км;
- Теплові мережі, бойлерні, котельні – приєднання до центрального мереж 0,8 км;

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	АВР	Аркуш
Розробив							94
Консульт.							

- Огорожа території – з легких конструкцій;
- Загальні розміри:

Довжина будівлі –  $L = 21,9$  м;

Ширина будівлі –  $B = 15,7$  м;

Висота будівлі –  $H = 16,2$  м;

Кількість поверхів – 4;

1. Площа будівлі– $100\text{м}^2$   $15,7 \times 21,9 = 343,83 / 100\text{м}^2 = 3,43$

2. Загальна площа приватного будинку– $100\text{м}^2$

$343,83 \times 4 = 1375,32\text{м}^2 / 100\text{м}^2 = 13,75$

3. Площа перекриття та покриття– $100\text{м}^2$   $343,83 \times 5 = 1719,15$   
 $\text{м}^2 / 100\text{м}^2 = 17,19$

4. Загальна площа фасаду– $100\text{м}^2$   $1218 \text{ м}^2 / 100\text{м}^2 = 12,18$

5. Площа ділянки– $100\text{м}^2$   $25 \times 32 = 800\text{м}^2 / 100\text{м}^2 = 8,0$

6. Об'єм будівлі– $\text{м}^3$   $343,83 \times 16,2 \times 0,8 = 4456,04\text{м}^3$

7. Довжина огорожі території–м  $32 + 32 + 25 + 25 = 114\text{м}$

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							95
Консульт.							

Приватний житловий будинок у Голосіївському районі м.Києва  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01  
на загальнобудівельні роботи зі зведення приватного житлового будинку в м. Києві**

(найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди)

об'єм будинку, куб.м	5570	Кошторисна вартість	11052	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	344	Кошторисна трудомісткість	57	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	1376	Кошторисна заробітна плата	4378	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	1218	<b>Середній розряд робіт</b>	<b>4,5</b>	<b>розряд</b>
Загальна площа житлових приміщень, кв.м	1101			

Складений в поточних цінах станом на "1" червня 2022 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин		
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього		
											6	7
<b>Підземна частина</b>												
1	УПБ 1-2	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	3,44	159651	143686	549199	54920	494280	225	774	
					15965	47895			164759	630	2168	
2	УПБ 2-2	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	3,44	278586	55717	958336	239586	191667	981	3374	
					69647	18572			63889	244	841	
<b>Надземна частина</b>												
3	УПБ 3-3	Влаштування каркасу будівлі (капстни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	90222	9022	1241455	620727	124143	635	8743	
					45111	3007			41376	40	544	
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	13,76	115418	10526	1588152	529388	144840	542	7456	
					38473	3509			48280	46	635	
5	УПБ 5-1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	12,18	70752	3538	861759	430855	43093	498	6068	
					35374	1179			14360	16	189	
5.2	УПБ 5-2-1	Зовнішні стіни підземної частини будівлі	100 м2 зовнішніх стін підземної частини	0,80	77256	7726	61805	20602	6181	363	290	
					25752	2575			2060	34	27	
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	12,18	115880	5794	1411418	196025	70571	227	2761	
					16094	3219			39207	42	516	
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	11748	587	161652	80826	8083	83	1138	
					5874	196			2694	3	35	
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	3,44	179706	8985	618190	257579	30910	1055	3628	
					74878	2995			10303	39	136	
9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень	13,76	112035	16805	1541602	770801	231240	789	10856	
					56018	5602			77080	74	1014	
<b>Разом прями витрати , грн.</b>								8993569	3201309	1345007		45089
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.										464009		6105
всього заробітна плата								4447252				
<b>Загально виробничі витрати разом, грн.</b>							Коеф.	2058330				
у тому числі:												
трудомісткість в загально виробничих витратах, люд-год							0,12	6143				
заробітна плата в загально виробничих витратах, грн.							115,95	712317				
відрахування на соціальні заходи							0,22	963080				
решта статей у загально виробничих витратах							7,48	382933				
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>								<b>11051898</b>				
кошторисна трудомісткість, люд-год								<b>57338</b>				
кошторисна заробітна плата, грн.								<b>4377635</b>				

Приватний житловий будинок у Голосіївському районі м.Києва  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02**  
**на внутрішні санітарно-технічні роботи зі зведення приватного житлового будинку в м. Київ**  
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість	813	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	3	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	215	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "1" червня 2022 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, машин, що обслуговують машини		
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього		
											всього	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	24668 6167	1233 411	339425	84856	16971 5657	87 5	1195 74	
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	5544 924	277 92	76285	12714	3814 1271	13 1	179 17	
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	14174 3543	709 236	195027	48757	9751 3250	50 3	687 43	
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	7359 1840	368 123	101260	25315	5063 1688	26 2	357 22	
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0	
<b>Разом прями витрати , грн.</b>							711997	171642	35600 11867		2417 156	
в тому числі												
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							504755					
всього заробітна плата							183509					
<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>							100989					
у тому числі:												
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-г							0,105					270
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							115,95					31333
відрахування на соціальні заходи							0,22					47265
решта статей у загальновиробничих витратах							8,7					22391
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>							<b>812987</b>					
кошторисна трудомісткість, люд-год							<b>2844</b>					
кошторисна заробітна плата, грн.							<b>214842</b>					

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							97
Консульт.							

Приватний житловий будинок у Голосіївському районі м. Києва  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03  
на внутрішні електромонтажні роботи зі зведення приватного житлового будинку в м. Київ**  
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість	1096	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	7	тис люд. год
Кошторисна заробітна плата	518	тис.грн.
Середній розряд робіт	5,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "1" червня 2022 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини		
									на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	37136 19496	1857 1300	510991	268270	25550 17885	263 17	3625 229
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	6930 1213	139 97	95357	16687	1907 1335	16 1	226 17
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	9108 4782	455,4 319	125326	65796	6266 4386	65 4	889 56
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	9834 5163	492 344	135316	71041	6766 4736	70 4	960 61
		<b>Разом прями витрати , грн.</b>					866990	421795	40489		5700
		в тому числі							28342		363
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					404706				
		всього заробітна плата					450137				
		<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>		Коеф.			228673				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,097			588				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		115,95			68195				
		відрахування на соціальні заходи , грн.		0,22			114033				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		7,66			46445				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					1095663				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					6651				
		кошторисна заробітна плата, грн.					518332				

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							98
Консульт.							

Приватний житловий будинок у Голосіївському районі м. Києва  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04**  
**на монтаж устаткування зі зведення приватного житлового будинку в м. Київ**  
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість	101	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	1	тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата	51	тис. грн.
Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "1" червня 2022 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд. год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	5820	1888	80085	32467	25973	33	451
					2360	944			12987	12	169
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	0	0	0	0	0
					0	0			0	0	0
		<i>Разом прямі витрати, грн.</i>					80085	32467	25973		451
		в тому числі							12987		169
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					21644				
		всього заробітна плата					45453				
		<i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>		Коеф.			20784				
		<i>у тому числі:</i>									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			49				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		115,95			5675				
		відрахування на соціальні заходи		0,22			11248				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			3860				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					<b>100868</b>				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					<b>669</b>				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					<b>51129</b>				

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							99
Консульт.							

Приватний житловий будинок у Голосіївському районі м.Києва  
(найменування об'єкта будівництва)

### Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05

з будівництва приватного житлового будинку в м.Київ

(найменування об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн. 204  
Кошторисна трудомісткість вартість, тис.люд.год 1,9  
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 158

Складений в поточних цінах станом на "1" червня 2022 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	13,76	10148	139630	130	1790
<b>Разом прямі витрати</b>						139630		
в тому числі								
Заробітна плата						139630		
<b>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</b>				Коеф.		64815		
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах				0,087		156		
Заробітна плата у загальновиробничих витратах				115,95		18058		
Відрахування на соціальні заходи				0,22		34691		
Решта статей у загальновиробничих витратах				6,74		12065		
<b>Всього по кошторису</b>						<b>204444</b>		
Кошторисна трудомісткість						<b>1946</b>		
Кошторисна заробітна плата						<b>157688</b>		

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							100
Консульт.							

Приватний житловий будинок у Голосіївському районі м.Києва  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06**  
**з будівництва приватного житлового будинку в м.Київ**

Кошторисна вартість 84,0 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "1" червня 2022 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-1	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	0	0
2	УПО 2-1	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	13,76	4277	58852
4	УПО 4-1	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	13,76	4734	65140
		Разом, грн.				80868
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				2426
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				750
		<b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>				<b>84043</b>

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							101
Консульт.							

Приватний житловий будинок у Голосіївському районі м.Києва  
(найменування об'єкта будівництва)

**Об'єктний кошторис № 02-01**  
**з будівництва приватного житлового будинку в м.Київ**

Кошторисна вартість	13350	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	69	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	5320	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	5570	куб.м
Вимірник одиничної вартості	2397	грн/куб.м
Загальна площа об'єкта	1376	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	9702	грн /кв.м

Складений у поточних цінах станом на "1" червня 2022 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	11052		11052	57	4378	8032
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	813		813	3	215	591
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	1096		1096	7	518	796
4	2-1-4	Монтаж устаткування	101		101	1	51	73
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	204		204	2	158	149
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		84	84			61
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>13266</b>	<b>84</b>	<b>13350</b>	<b>69</b>	<b>5320</b>	<b>9702</b>

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							102
Консульт.							

**До будівництва приватного житлового будинку у м.Київ**

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	344			
Загальна площа об'єкта, кв.м	1376			
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	5570			
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	800	25*32		
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	114	25*2+32*2		
Складений у поточних цінах станом на "1" червня 2022 р.				
Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
<b>Глава 1. Підготовка території будівництва</b>				
100 м2 ділянки				
1.1. Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	- " -	8	27,30	218,400
1.2. Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	8	0,22	1,760
1.3. Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	8	14,30	114,400
<b>Разом</b>				<b>334,560</b>
<b>Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення</b>				
100м2 загальної площі об'єкта				
3.1. Адміністративно-побутові приміщення	- " -	13,76	0,000	0,000
3.2. Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	13,76	0,000	0,000
3.3. Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- " -	13,76	0,000	0,000
<b>Разом</b>				<b>0,000</b>
<b>Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства</b>				
4.1. Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	0,000	0,000
4.2. Лінії електропостачання	км	0,5	1013,00	506,500
<b>Разом</b>				<b>506,500</b>
<b>Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>				
5.1. Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	627,00	627,000
5.2. Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	0,000	0,000
5.3. Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	0,00	0,000
5.4. Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	0,00	0,000
<b>Разом</b>				<b>627,000</b>
<b>Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання</b>				
6.1. Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,8	249,00	199,200
6.2. Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,8	411,00	328,800
6.3. Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,8	616,55	493,240
6.4. Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
<b>Разом</b>				<b>1021,240</b>
<b>Глава 7. Благоустрій та озеленення території</b>				
7.1. Огорожа території	100 м.п. периметру	1,14	0,00	0,000
7.2. Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	8	10,80	86,400
7.3. Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	8	3,42	27,360
7.4. Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	550,00	550,000
7.5. Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	0,000	0,000
<b>Разом</b>				<b>663,760</b>

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							103
Консульт.							

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

26058 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

22 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

**приватний житловий будинок в м. Києві**

(найменування об'єкта будівництва)

Складений у поточних цінах станом на "1" червня 2022 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
	КНУ п.3.32	<b>Глава 1</b>				
		<b>Підготовка території будівництва</b>				
		Відведення земельної ділянки	0	0	218	218
		Розбивка осей, перенесення в натуру			2	2
		Інженерна підготовка території	114	0	0	114
		<i>Разом по главі 1</i>	114	0	220	335
		<b>Глава 2</b>				
	КНУ п.3.33	<b>Об'єкти основного призначення</b>				
	№ 02-01	<b>14 - поверховий житловий будинок в м. Києві</b>	13266	84		13350
		<i>Разом по главі 2</i>	13266	84	0	13350
	КНУ п.3.34	<b>Глава 3</b>				
		<b>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</b>				
		Адміністративно-побутові приміщення	0,0	0,0		0,0
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, еста	0,0	0,0		0,0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбираль	0,0	0,0		0,0
		<i>Разом по главі 3</i>	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.35	<b>Глава 4</b>				
		<b>Об'єкти енергетичного господарства</b>				
		Трансформаторна підстанція	0	0		0
		Лінії електропостачання	203	304		507
		<i>Разом по главі 4</i>	253,3	253,3		507
	КНУ п.3.35	<b>Глава 5</b>				
		<b>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	0,0	0,0		0
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	551,8	75,2		627
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	0,0	0,0		0
		Паркінги, автостоянки	0,0	0,0		0
		<i>Разом по главі 5</i>	551,8	75,2		627
	КНУ п.3.35	<b>Глава 6</b>				
		<b>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання</b>				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	109,6	89,6		199,20
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	180,8	148,0		328,80
		Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	271,3	222,0		493,2
		Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		<i>Разом по главі 6</i>	561,7	459,6		1021,24
	КНУ п.3.35	<b>Глава 7</b>				
		<b>Благоустрій і озеленення території</b>				
		Огорожа території	0,0			0,0
		Озеленення та малі архітектурні форми	86,4			86,4
		Зовнішнє освітлення	27,4			27,4
		Пішоходні доріжки, тротуари	550,0			550,0
		Спортивні та ігрові майданчики	0,0			0,0
		<i>Разом по главі 7</i>	663,8			664
		<i>Разом по главах 1-7</i>	15410,7	872,1	220,2	16503

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата
Розробив					
Консуьлт.					

ABP

Аркуш

104

КНУ п.3.36	<b>Глава 8</b>							
	<b>Тимчасові будівлі і споруди</b>							
	Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення				146			146
	<b>Разом по главі 8</b>				146			146
	<b>Разом по главах 1-8</b>				15557,1	872	220	16649
КНУ п.3.37	<b>Глава 9</b>							
	<b>Кошти на інші роботи та витрати</b>							
	Зимове подороження				77,8			78
	Інші витрати						50	50
	<b>Разом по главі 9</b>				78		50	128
	<b>Разом по главах 1-9</b>				15634,9	872	270	16777
КНУ п.3.38	<b>Глава 10</b>							
	<b>Утримання служби замовника</b>							
	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)						419	419
	Витрати замовника з проведення тендерів						34	34
	Формування страхового фонду документації						10	10
	<b>Разом по главі 10</b>						463	463
КНУ п.3.38	<b>Глава 11</b>							
	<b>Підготовка експлуатаційних кадрів</b>						0	0
	<b>Разом по главі 11</b>						0	0
КНУ п.3.38	<b>Глава 12</b>							
	<b>Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</b>							
	Вартість проектно-вишукувальних робіт						503	503
	Вартість експертизи проектної документації						8	8
	Кошти на здійснення авторського нагляду						17	17
	<b>Разом по главі 12</b>						511	511
	<b>Разом по главах 1-12</b>				15635	872	1245	17752
					0,88	0,05	0,07	1,000
КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток				1007			1007
КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій						533	533
КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва				391	22	31	444
КНУ п.4.41-4.43	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами				1876	105		1981
	<b>РАЗОМ</b>				18909	999	1808	21715
	Податок на додану вартість						4343	4343
	<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>				<b>18909</b>	<b>999</b>	<b>6151</b>	<b>26058</b>
КНУ п.3.39	Зворотні суми							22

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<b>ABP</b>	Аркуш
Розробив							105
Консульт.							

Основні техніко-економічні показники

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Значення
1	Площа будинку	кв.м	1376
2	Загальна площа житлових приміщень	кв.м	14994
3	Вартість 1 м2 адміністративно- побутових приміщень	грн	1101
4	Кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	26058
	У тому числі:		
4.1	будівельних робіт	тис. грн.	18909
4.2	Устаткування, меблів та інвентарю	тис. грн.	999
4.3	Інших витрат	тис. грн.	26058
5	Середньомісячна зарплата при виконанні будівельних робіт	грн на 1 робітника	12826

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							106
Консульт.							

# ***ОХОРОНА ПРАЦІ***

Консультант: Хохрякова Д.О.

## 5. Охорона праці

В дипломному проекті виконуються такі види робіт: земляні роботи, роботи з монтажу та бетонування конструкцій, покрівельні та оздоблювальні заходи.

Усі будівельні роботи несуть певний рівень небезпеки для будівельників.

В розділі охорони праці розглядаються небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які викликають виконання певних видів робіт, тому у розділі наводяться інженерні рішення для забезпечення безпеки у процесі зведення приватного будинку у Голосіївському районі м. Київ.

**Охорона праці**— це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини під час трудової діяльності [13].

Під час зведення приватного будинку необхідне дотримання таких заходів:

- Якщо виникають умови, що можуть загрожувати життю та здоров'ю робітників, робітникам необхідно закінчити виконання відповідних робіт, уникнути небезпеки, що виникла та записати дану ситуацію до журналу виконання робіт;
- Працюючі можуть бути допущені до роботи, тільки тоді, коли вони пройшли інструктаж з техніки безпеки з вивченням усіх можливих ситуацій, що можуть виникнути при зведенні даного об'єкту;
- Інструктаж з техніки безпеки виконується для усіх працівників один раз на три місяці;
- На кожній зміні необхідно забезпечити спостереження виконробом, або відповідальний за безпеку праці, перевірити справність інвентарю, достатньої освітленості робочої площадки, використання засобів для індивідуального захисту;
- Усі працюючі на майданчику будівництва повинні бути забезпеченими захисними касками, без захисних касок робочі не будуть допущені на майданчик;

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>АВР</i>	Аркуш
Розробив							108
Консульт.							

- Усі проїзди та робочі місця повинні бути регулярно очищені. Робочі місця повинні бути організовані відповідно до чинних норм безпеки праці.
- Усі робочі місця повинні бути огорожені, захищені та мати запобіжні пристрої.
- Подачу матеріалів на місця монтажу необхідно виконувати в такій послідовності, щоб забезпечити безпечні роботи;
- Усі матеріали, інвентар, інструменти мусять відповідати нормам та стандартам з охорони праці.

## **5.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що діють під час будівництва**

### **5.1.1 Аналіз параметрів мікроклімату**

Процес зведення приватного житлового будинку може провокувати виникнення шкідливих умов в літній період, коли має місце підвищення температури повітря до 30 °С, підвищеної вологості повітря, так як процеси виконуються на відкритій місцевості.

Для досягнення безпечної праці робочі зобов'язані мати спеціальний одяг та здійснювати роботи лише при допустимих нормах погодних умовах.

Швидкість повітря на робочому місці має значну вагу для забезпечення нормальних умов праці. Людський організм починає сприймати потоки повітря при швидкості коло 0,15 м/с. На робочих місцях на відкритому просторі забезпечується особливий режим праці. Якщо температура вища за 33°С, працювати на відкритому повітрі заборонено.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							109
Консульт.							

### 5.1.2. Аналіз природного та штучного освітлення

Робоча зона мусить мати достатнє освітлення. Природне освітлення робочого місця мусить бути відповідним нормам ДБН В.2.5-28-2018 [14]

Таблиця 2

Характеристика зорової роботи	Розмір об'єкта розміщення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення		Природне освітлення	
						Освітленість, лк		КПО $e_n$ , %	
						Комбіноване	Загальне	Верхнє або комбіноване	Бокове
Малої точності	1-5	V	б	Сер.	Сер.	-	200	3	1

### 5.1.3. Аналіз шуму та вібрації

Виробничі віброакустичні коливання включають в себе: інфразвук, шум, ультразвук та вібрація. У ДСН 3.3.6-037-99 наведені максимальні значення для шуму робочої зони [15].

Таблиця 3.

#### Допустимі рівні звукового тиску

Вид трудової діяльності, робоче місце	Середньгеометричні частоти (f), Гц									дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							110
Консульт.							

## 5.1.4. Аналіз електробезпеки

Таблиця 4.

### Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що характеризують приміщення

№ П/П	Назва шкідливого фактору	Чим викликаний шкідливий фактор	До якого захворювання приводить шкідливий фактор	Норми	Заходи по усуненню шкідливого фактору передбачені проектом
1	2	3	4	5	6
1.	Підвищення температури повітря навколишнього середовища	Високою температурою оточуючого середовища	Гіпертермія, судомна хвороба, втрата свідомості	13-28 °С	Забезпечити водою та вітамінами, прохолодне місце для відпочинку
2.	Зниження температури повітря навколишнього середовища	Низькою температурою оточуючого середовища	До простудних захворювань обслуговуючого персоналу (пневмонія, плеврит і т.д.) ураження легеневої тканини	12-20 °С	Додатковий час на обігрів, теплий одяг, вентиляція
3.	Забруднення повітря пилом в робочій зоні	Навантаженням та розвантаженням сипучих матеріалів будівництва	Катари верхніх дихальних шляхів,	8мг/ м <sup>3</sup>	Наявність спецодягу в робітників, раціональна
4.	Вплив хімічних речовин	Використанням хімічних речовин як добавки до розчинів	Опіки, втрата зору, раптова смерть	див. табл. 1	Наявність спецодягу та респіраторів в робітників, раціональна вентиляція приміщень, де готуються розчини, додатковий інструктаж
5.	Недостатнє освітлення робочої зони	Несправність контрольно-вимірювальних	Травмування персоналу	200 лк	Передбачити штучне освітлення в темний

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							111
Консульт.							

		приладів			період доби
6.	Вібраційні коливання на будівельному майданчику	Використання вібраційних машин	Погіршення слуху, вібраційна хвороба	60-80 дБ	Застосувати засоби індивідуального захисту, контроль вібрації машин
7.	Ураження електрострумом	Робота змішувальних установок	Опіки, електротравма, раптова смерть	12-42 В	Перевірка та догляд за обладнанням
8.	Падіння з висоти працівників	Несправні містки та ліси, слизькість в зимовий час	Забої, переломи, струси, розриви внутрішніх органів	H=3,5м	Встановлення огорож з попереджувальними написами та сигнальним освітленням в нічний час, вчасне очищення лісів та містків в зимовий час
9.	Підвищена загазованість повітря робочої зони	Порушення у просторі підземних комунікацій	Газове отруєння, втрата свідомості	1мг/м <sup>3</sup>	Забезпечення захисту органів дихання, ведення газового контролю

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							112
Консульт.							

**Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що характеризують обладнання**

№ п/п	Назва шкідливого фактору	Чим викликаний шкідливий фактор	До якого захворювання приводить шкідливий фактор	Заходи по усуненню шкідливого фактору передбачені проектом
1	2	3	4	5
1.	Елементи та обладнання, що рухаються (лебідки мішалки, насоси),	Обертаючий і поступальний рух обладнання і пристроїв	До травматизму і втрати працездатності	Обмеження елементів і пристроїв, що рухаються вивіска попереджувальних знаків з техніки безпеки
2.	Утворення вибухонебезпечних сумішей в замкненому просторі, колодязях камерах	Накопичення газів в замкненому просторі до небезпечних концентрацій	До сильних отруень і втрати працездатності	Влаштування вентиляції, провітрювати колодязі камери, використовувати газоаналізатори або лампи ЛБВК
3.	Небезпечний рівень напруги в електричній мережі; розрив електричних ланцюгів	Порушення правил улаштування електричних установок, неправильна організація праці	Ураження робочих електричним струмом	Улаштування заземлення дотримання правил техніки безпеки
4.	Пожежа	Порушення правил експлуатації електричного обладнання	Одержання опіків, та смертельних випадків	Додержання правил експлуатації обладнання, дотримуватися техніки безпеки при роботі

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							113
Консульт.							

**Загальний аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів  
при будівництві**

№ п/п	Найменування факторів	Джерела факторів (види Робіт)	Кількісна оцінка	Посилання на пункт нормативного документу
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в котловані під фундаментну плиту	земляні	Ґрунт – суглинок текучопластичниц $h = -2,0$ м РГВ $h_b = 7,0$ м	ДБН А.3.2-2-2009 р.10 НПАОП 45.2-7.0212
2	Падіння предметів	Земляні Монтажні Бетонні Цегляні Ізоляційні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	$h = -2,9$ м $h = 9,0$ м $h = 9,0$ м $h = 9,0$ м $h = 9,0$ м $h = 9,0$ м $h = 9,0$ м $h = 7,45$ м	ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.2.2-41:2019 п.12.1-2,12.10-12, п.12.20,12.22, п.11.3;11.8; п.16.2;16.3; п.16.9;16.10; 16.11
3	Падіння людини з висоти	Земляні Монтажні Бетонні Цегляні Ізоляційні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	$h = -2,9$ м $h = 9,0$ м $h = 9,0$ м $h = 9,0$ м $h = 9,0$ м $h = 9,0$ м $h = 9,0$ м $h = 7,45$ м	ДБН А.3.2-2-2009 п.9.5;9-17 п.12.8;12.11;11-12; п.12.8;12.11;11-12; п.10.2;10.3;10.6 п.15.1;15.5; п.16.1
4	Шкідливі фактори	Ацетилен Ацетон Сірчаний ангідрид	ГДК $0,1$ мг/м <sup>3</sup> ГДК $200$ мг/м <sup>3</sup> ГДК $10$ мг/м <sup>3</sup>	НПАОП 0.00-5.23-16 ГОСТ 12.1.005-88
5	Підйомні обладнання та механізми	Монтажний кран Liebherr Ir1100	$R_{неб.з} = 25,0$ м $R_{мон.з} = 10,5$ м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 НПАОП 0.00-1.80-18 (крани)

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							114
Консульт.							

1	2	3	4	5
6	Транспортні машини і механізми	КАМАЗ	Швидкість руху не більше $v_{\text{прям}} = 10$ км/год На поворотах $v_{\text{пов}} = 5$ км/год	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 ДБН А.3.1-5-2009
7	Електричний струм	Електромонтажні Зварювальні Електрообладнання Освітлення Механізми	220/380 В 600/380 В 380 В 220 В 380 В <25 В	ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 ПУЕ -2017 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ БА 3.2-15:2011 ДБН В.2.5-28-2018
8	Недостатнє освітлення	Земляні Автошляхи Бетонні Цегляні Ізоляційні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; -внутрішні.	10 лк 2 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк 150 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А. 3.2.-15:2011
9	Метеорологічні умови	Бетонні Монтажні Покрівельні	$t=16-28^{\circ}\text{C}$ $v < 15$ м/с вологість 40-60%	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
10	Виробничий шум	Експлуатація машин та механізмів	$L_p=80$ дБ	ГОСТ 12.1.003-83* ДСН 3.3.6.037-99
11	Вібрація	Бетонні Експлуатація машин і механізмів	$v > 0,02$ м/с $V < 0,04$ м/с	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.039-99
12	Атмосферний струм	Захист від блискавки	III рівня	ДСТУ Б В.2.5-38:2008 ДСТУ EN 62305-3:2012
13	Протипожежна безпека	Захист від пожежі	$K_{ог} = II$ $K_{п/в} = V$	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016 (Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою з 1.1 17р.)

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							115
Консульт.							

## Висновок

Усі будівельні роботи несуть певний рівень небезпеки для будівельників.

В розділі охорони праці розглядаються небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які викликають виконання певних видів робіт, тому у розділі наводяться інженерні рішення для забезпечення безпеки у процесі зведення приватного будинку у Голосіївському районі м. Київ.

Аналіз шкідливих факторів у проєкті здійснено опираючись на дійсні нормативні документи на території України.

Найнебезпечнішими фактори під час зведення приватного будинку це:

- падіння людей і матеріалів з висоти;
- ураження електричним струмом;
- робота машин і механізмів;
- пожежна безпека.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							116
Консульт.							

## Список використаної літератури

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%97%D0%B2>
3. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування»
4. ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України»
5. ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків будівель і споруд»
6. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування»
7. ДБН В.2.6.-31:2006 «Теплова ізоляція будівель»
8. ДБН В 2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення»
9. ДСТУ Б В.2.7-61: 2008 Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови
10. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів
11. Сборник временных производственных норм расхода материалов на строительные-монтажные работы. Министерство промышленного строительства УССР. – К.: Будівельник, 1976. – 200 с.
12. ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва»
13. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві
14. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
15. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму.
16. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень, Київ: Мінрегіонбуд України, 2009, 71 с.
17. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації, Київ: Мінрегіонбуд України, 2009, 68 с.
18. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення / Мінрегіон України, Київ, 2019.
19. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд.
20. ДСТУ Б В.2.6-189 : 2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель / Мінрегіон України - Київ 2013, 52 с.
21. ДСТУ Б В.2.6-167:2011 Сітки зварні для залізобетонних конструкцій. Технічні умови
22. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.
23. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій.

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	<i>ABP</i>	Аркуш
Розробив							117
Консульт.							