

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота (магістерська робота): 75 с. текст. част, 7 арк. граф. част, 22 джерела літератури.

Адміністративна будівля з автомобільними боксами пожежної частини у селі міського типу Лопатин Червоноградського району Львівської області із розробкою ефективних конструкцій покриття. – Кваліфікаційна робота (магістерська робота). – Сас Богдан Михайлович. - Кафедра будівельних конструкцій. – Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2023.

## **ЗМІСТ**

### **1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ**

- 1.1. Загальні відомості
- 1.2. Генеральний план
- 1.3. Характеристика району будівництва
- 1.4. Вертикальне планування
- 1.5. Благоустрій і озеленення

### **2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ**

- 2.1. Загальні дані
- 2.2. Адміністративна будівля
  - 2.2.1. Фундаменти будівлі
  - 2.2.2. Зовнішні стіни будівлі
  - 2.2.3. Внутрішні стіни будівлі
  - 2.2.4. Перегородки
  - 2.2.5. Покриття
  - 2.2.6. Вікна
  - 2.2.7. Двері
- 2.3. Автомобільні бокси
  - 2.3.1. Фундаменти будівлі автомобільних боксів
  - 2.3.2. Металеві колони каркасу будівлі автомобільних боксів
  - 2.3.3. Металеві крокв'яні ферми каркасу будівлі автомобільних боксів
  - 2.3.4. Зовнішні стіни будівлі
  - 2.3.5. Внутрішні стіни будівлі
  - 2.3.6. Перегородки
  - 2.3.7. Покриття
  - 2.3.8. Вікна
  - 2.4.9. Двері

### **3. ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ**

- 3.1. Будівельних генеральний план
- 3.2. Роботи підготовчого періоду

- 3.3. Вибір методу ведення робіт
- 3.4. Монтаж панелей перекриття
- 3.5. Підбір монтажного крана
- 3.6. Проектування будгенплану об'єкту
- 3.7. Розрахунок тимчасових будівель і спруд
- 3.8. Розрахунок необхідності електроенергії
- 3.9. Розрахунок тимчасового водопостачання
- 3.10. Розрахунок складів

#### **4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА**

#### **5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

- 5.1 Вступ
- 5.2 Загальна екологічна характеристика
- 5.3 Охорона атмосферного повітря
- 5.4 Охорона поверхневих і підземних вод
- 5.5 Охорона ґрунтового-рослинного шару
- 5.6. Покращення санітарно-епідеміологічних умов
- 5.7. Охорона навколишнього середовища від дії шуму, електромагнітних випромінювань
- 5.8. Охорона і покращення ландшафту

#### **6. ОХОРОНА ПРАЦІ**

- 6.1. Загальні дані
- 6.2. Аналіз умов праці на об'єкті, що проектується
- 6.3. Організація безпеки праці на будівельному майданчику
- 6.4. Заходи з охорони праці на об'єкті, що проектується
- 6.5. Розрахунок бічного одностороннього природного освітлення

#### **7. НАУКОВА РОБОТА**

#### **ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ**

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

# **1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ**

## **1.1. Загальні відомості**

Місце виконання магістерської кваліфікаційної роботи – Львівський національний університет природокористування.

Інститут - Навчально-науковий інститут заочної і післядипломної освіти.

Факультет – будівництва та архітектури.

Кафедра – будівельних конструкцій.

Тема кваліфікаційної роботи - Адміністративна будівля з автомобільними боксами пожежної частини у селі міського типу Лопатин Червоноградського району Львівської області із розробкою ефективних конструкцій покриття.

Вихідні матеріали для виконання кваліфікаційної роботи були отримані під час проходження переддипломної практики на виробництві, дослідницької роботи в навчальній та науковій бібліотеці Львівського національного університету природокористування, бібліотеках Львова, Львівської та Закарпатської районних та міських бібліотек.

## **1.2. Генеральний план**

Перед початком виконання передпроектних та проектних робіт необхідно ретельно вивчити початкову відому (можливо, навіть архівну) документацію стосовно наступних документів, а саме:

- завдання на проектування виданого замовником (у нашому випадку – це завдання, яке видано на кафедрі будівельних конструкцій факультету будівництва та архітектури Львівського національного університету природокористування);

- документів на право власності на земельну ділянку (якщо це можливо);

- містобудівних умов та обмежень для проектування об'єкта будівництва (варто пам'ятати, ці документи є обов'язковими, якщо проектування здійснюється реально) .

На підставі наявних (доступних) до розгляду та аналізу архівних матеріалів нам відомо, що земельна ділянка, на якій заплановано здійснювати будівництво адміністративної будівлі із автомобільними боксами пожежної частини має загальну площу 1,3928 га.

Ділянка, виділена під будівництво адміністративної будівлі із автомобільними боксами розташована у південно-східній частині села міського типу Лопатин Червоноградського району Львівської області.

Ділянка знаходиться у державній власності (відповідно до документів, а саме згідно витягу з Державного земельного кадастру на земельну ділянку).

Ділянка має досить зручний транспортний зв'язок із навколишніми транспортними дорогами та проїздами, заїздом та виїздом на існуючу автомобільну дорогу селища міського типу та із наступним потраплянням на дорогу районного підпорядкування.

Зручний транспортний доступ для обслуговування земельної ділянки досить просто здійснюється як через існуючий заїзд від центральної вулиці селища міського типу Лопатин, так і від існуючого проїзду, що дає можливість влаштувати до двох в'їздів-виїздів, один для основного, так би мовити, регулярного руху (головного), а інший для - аварійної евакуації персоналу та автомобільної техніки. В'їзд та виїзд є розділеними, та не перешкоджаються один одному.

Також, відповідно до затвердженого генерального плану, на земельній ділянці, виділеній під будівництво адміністративної будівлі із автомобільними боксами, розташовані наступні будівлі та споруди, а саме:

- адміністративна будівля;
- автомобільні бокси пожежної частини;
- заклад громадського харчування;
- заправна колонка з підземним резервуаром для дизельного пального (розташована на генеральному плані відповідно до чинних нормативних документів із врахування віддалі між будівлями).

Ділянка, яка виділена під будівництво, добре озеленена, має на території добре впорядковані багаторічні зелені насадження, а саме: кущі, живі та декоративні дерева.

Під час проведення будівельних монтажних-демонтажних робіт на ділянці будівництва, всі зелені насадження, які попадають до зони будівельних робіт повинні будуть ретельно пересаджені на місця свого наступного росту.

Відповідно до отриманих архівних матеріалів на ділянці будівництва у межах проєктованих будівель та споруд через ділянку проходять наступні інженерні мережі, а саме:

- з північної-східної сторони ділянки проходить мережа газового проводу середнього тиску (ці інженерні мережі не потрапляють безпосередньо в зону будівництва та зону дії монтажних кранів. Однак всі будівельні організації та їх працівники повідомлені про ці інженерні мережі. А на ділянці будівництва проставлено спеціальні попереджувальні знаки про їх існування);

- на час будівництва відповідно до чинних вимог з охорони праці та техніки безпеки по периметру ділянки будівництва буде прокладено електричний кабель та тимчасові електричні стовпи зовнішнього освітлення ділянки;

- з східної сторони існуючі каналізаційні мережі та локальні очисні споруди.

Приймаємо, що проєктований об'єкт відповідно до генерального плану смт. Лопатин знаходиться у промисловій зоні та відповідно до Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів №173-96, клас об'єкта по санітарній класифікації відноситься до V класу з санітарно-захисною зоною 50 м.

За даними висновків спеціальних екологічних служб - екологічні умови ділянки будівництва є сприятливими для нового будівництва даного об'єкта.

Майданчик виділений під будівництво характеризується рівнинним рельєфом, горби та виямки відсутні, різкі перепади рельєфу також відсутні.

### 1.3. Характеристика району будівництва

Земельна ділянка, на якій передбачаено виконувати будівництво адміністративної будівлі з автомобільними боксами розташована у південно-східній частині села міського типу Лопатин.

Територія де буде здійснюватися будівництво обмежена (межує) наступними земельними ділянками:

- з північної та західної сторін – землі загального користування (грунтова дорога - проїзд);
- зі сходу - землі загального користування;
- з півдня – землі сільськогосподарського призначення.

Поверхня рельєфу території достатньо рівна, із незначним невеликим ухилом із північного-сходу на південний-захід.

За матеріалами технічних звітів проведених топо-геодезичного знімання території відмітки висот на ділянці виділений під будівництво лежить в межах від 248,44 м до 248,04 м, тобто майже не змінюються. За потреби буде заплановано інженерне вирівнювання (планування) території, але це вже після провдення земельних робіт та влаштування фундаментів під основні несучі вертикальні конструкції будівлі.

Перепад висот в межах ділянки, виділеної під будівництво, становить – 0,40 м.

Таблиця 1.1.

Дані кліматології та геофізики (за довідником)

Кліматичний район (за довідником)	I Північно-західний
Снігове навантаження (відповідно до рис. 8.1 карти районування території України за характеристичними значеннями ваги снігового покриву),	1,310

кПа	
Вітровий тиск (відповідно до рис. 9.1 карти районування території України за характеристичними значеннями вітрового тиску), кПа	0,520
Швидкість вітру, м/с (за довідником)	23,0 – 25,0
Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту на ділянці будівництва (за довідником), см	80
Барометричний тиск, ГПа (за довідником)	970 - 980
Розрахункова зовнішня температура (архівні матеріали)	
- холодного періоду року, °С (за архівними даними районної метеорологічної служби)	-18,5
- теплового періоду року, °С (за архівними даними районної метеорологічної служби)	+23,9
Тривалість опалювального періоду, діб (за архівними даними районної метеорологічної служби)	177 діб
Кількість градусодіб опалювального періоду, градусодіб (за архівними даними районної метеорологічної служби)	3572
Розрахункова швидкість вітру (архівні матеріали)	
- в холодний період року, м/с (за архівними даними районної метеорологічної служби)	4,2
- в теплий період року, м/с (за архівними даними районної метеорологічної служби)	1



архівними даними районної метеорологічної служби)	
Кількість опадів за рік, мм (за архівними даними районної метеорологічної служби)	841
Сейсмічність району будівництва, балів	6

#### **1.4. Вертикальне планування**

За матеріалами технічних звітів проведених топо-геодезичного знімання території на якій заплановане будівництво вертикальне планування виконане в ув'язці з існуючою автомобільною дорогою районного призначення та проектною адміністративною будівлею із автомобільними боксами.

Приймаємо, що абсолютна відмітка чистої підлоги проєктованих об'єктів становить:

- адміністративних будівлі -  $\pm 0,000 = 248,45$  м;
- автомобільних боксів пожежної частини -  $\pm 0,000 = 248,45$  м.

Відповідно до рекомендацій чинних нормативних документів приймаємо ухил по проїздах і майданчиках в межах від 5% до 10%.

Скидання дощових та талих вод пропонується виконувати в дощоприймачі загальноселищної дощової каналізації.

Вертикальне планування території запропоновано проводити відкритим способом, а саме використовувати елементи відмостки, каналізаційних лотків, елементів проїздів та тротуарів.

#### **1.5. Благоустрій і озеленення**

На території ділянки, яка виділена під будівництво, в межах проєктованої адміністративної будівлі з автомобільними боксами є

частково сформований благоустрій: однак відсутнє тверде дорожнє покриття.

Новим проектом буде виконано ретельне вертикальне планування та благоустрій всієї території ділянки будівництва. Передбачатиметься висаджування живих та декоративних дерев, кущів, висів багаторічних газонних трав. Обов'язково передбачено облаштування зони відпочинку для працівників (альтанки, лавки для відпочинку, декілька тренувальних (тренажерних) пристроїв для активного відпочинку).

Поруч з ділянкою проходять важливі для підприємства проїзди, пішохідні доріжки, які необхідно ув'язати із схемою руху транспорту та пішоходів в цілому по підприємству.

Ми проектом благоустрою передбачаємо, що при входах в адміністративну будівлю, автомобільні бокси, чи заклад громадського харчування, на підходах до них будуть влаштовані зручні тротуари з покриттям декоративної бетонної плитки ФЕМ, а біля автомобільних боксів, у місцях проїзду автомобільного транспорту, буде влаштовано також тротуари із асфальтобетонним покриттям.

У місцях, визначених проектом, зони, які залишаться не заощеними плиткою ФЕМ або не асфальтовані обов'язково будуть озеленені деревами і кущами. Важливою умовою даного проекту – це створення максимально комфортного середовища для працівників, максимально зеленого середовища, із чистим повітрям та відпочинковою атмосферою.

Ділянки, які так і залишаться вільні від забудови та заощення, після проведення всіх будівельних монтажних-демонтажних робіт будуть засіватися спеціальними газонними багаторічними травами із додаванням рослинного ґрунту, товщиною не менше 15 см.

## **2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ**

### **2.1. Загальні дані**

Опишемо конструктивну схему наших будівлі. До складу нашого комплексу будуть входити дві будівлі, а саме:

- адміністративна будівля;
- автомобільні бокси.

### **2.2. Адміністративна будівля**

Відповідно до кількості людей, які заплановано розмістити у приміщеннях адміністративної будівлі, приймаємо будівлю одноповерховою, у плані складної (Г-подібної) геометричної форми, із розмірами осях 10000×28250 мм. Висота поверху від чистого рівня підлоги до низу несучих конструкцій (плити покриття) становить 3,300 м. Приймаємо конструктивне вирішення будівлі – безкаркасним, із поздовжніми та поперечними несучими стінами. Просторова жорсткість нашої будівлі забезпечується спільною роботою вертикальних стінових елементів та горизонтальних плит покриття, які надійно з'єднуються між собою.

#### **2.2.1. Фундаменти будівлі**

Грунтові умови є звичайними, без високого рівня ґрунтових вод, а тому фундаменти приймаємо неглибокого залягання.

Розглядаємо варіант звичайних стрічкових фундаментів як із збірних бетонних блоків ФБС, так і стрічкові монолітні залізобетонні.

Якщо ми виконуємо стрічкові фундаменти із збірних бетонних фундаментних блоків ФБС, тоді нам потрібно ретельно дотримуватися правил та рекомендацій ДСТУ Б В.2.6-108:2010 Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови.

Фундаментні бетонні блоки є досить ефективними під час використання їх у будівлях із цегляними стінами від одного до п'яти поверхів. Вони є надійними, бо є конструкціями заводського виготовлення.

Якщо виконувати стрічкові фундаменти із монолітного залізобетону, тоді приймемо наступні початкові (вихідні) умови, а саме:

- основою фундаментів буде слугувати інженерно-геологічний елемент ІГЕ-2 – суглинок світло-коричневий, м'якопластичний;

- приймаємо відмітку закладання підосви стрічкового монолітного залізобетонного фундаменту у тіло ґрунту -1,850;

- пропонується виконувати фундамент із важкого бетону класу міцності на стиск С16/20, марки водонепроникністю W6;

- приймаємо ширину підосви фундаменту у нижній частині рівною 1000 мм;

- під підосвою стрічкового монолітного залізобетонного фундаменту влаштовуємо бетонну підготовку із бетону класу міцності на стиск С8/10, яку виконуємо товщиною 100 мм та на 100 мм ширшою із кожного боку за ширину підосви стрічкового монолітного залізобетонного фундаменту;

- з конструктивних міркувань приймаємо армування підосви у нижній зоні стрічкового монолітного залізобетонного фундаменту із поздовжніх арматурних стержнів діаметром 12 мм класу міцності арматурних стержнів А400С (відповідно до рекомендацій чинних нормативних документів діаметри робочих стержнів, які влаштовують у фундаментах (нижній чи верхній її частині) вздовж сторони 3,0 м і менше, повинні бути не менше 10 мм, а стержнів, які вкладають вздовж сторони більше ніж 3,0 м – не менше 12 мм). Проведений за допомогою спеціальної комп'ютерної програми розрахунок потрібного армування показав, що можна влаштовувати арматурні стержні діаметром 8 мм класу міцності А400С, однак рекомендації чинних нормативних документів вказують на те, що необхідно влаштовувати арматурні стержні діаметром 12 мм класу міцності А400С;

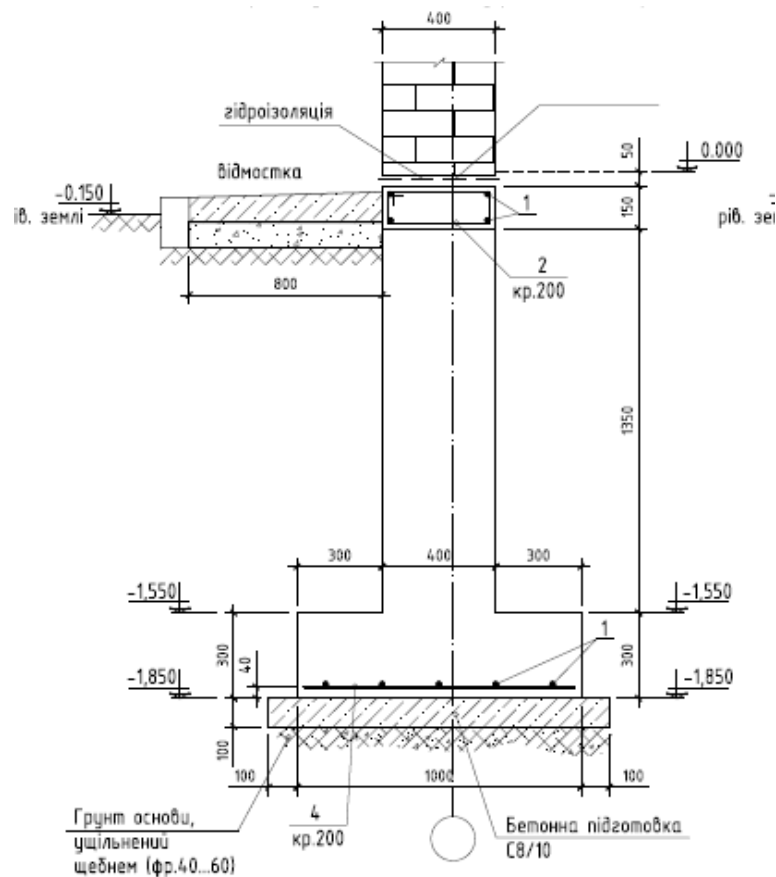


Рис. 2.1. Конструктивне вирішення стрічкових монолітних залізобетонних фундаментів під зовнішні цегляні стіни адміністративної будівлі.

### 2.2.2. Зовнішні стіни будівлі

Під час виконання зовнішніх стін будівлі можна також розглядати два варіанти їх виконання – із звичайної повнотілої глиняної цегли на цементно-піщаному розчині, товщиною стіни  $\delta=380$  мм, які потім утеплюємо із зовнішньої сторони мінераловатними плитами, товщиною  $\delta=150$  мм.

Або виконуємо зовнішні стіни із пінобетонних блоків, товщиною  $\delta = 400$  мм, які також після спорудження утеплюємо мінераловатними плитами, товщиною  $\delta=150$  мм.

Цоколь будівлі по контуру утеплюємо пінополістирольними плитами, товщиною  $\delta=50$  мм.

Зовнішнє опорядження фасадів будівлі виконувати відповідно до затвердженого паспорту опорядження фасадів будівлі. Під час виконання будівельних монтажних-демонтажних робіт дотримуватися технологій виконання фарбування, утеплення та виконання декоративних штукатурок, які регламентовані виробниками.

### **2.2.3. Внутрішні стіни будівлі**

Під час виконання внутрішніх стін у будівлі можна також розглядати два варіанти їх виконання – із звичайної повнотілої глиняної цегли на звичайному цементно-піщаному розчині, товщиною стіни  $\delta=380$  мм та  $\delta=250$  мм.

Внутрішні стіни також можна виконувати із пінобетонних блоків на клею фірми виробника, товщиною внутрішньої стіни  $\delta=400$  мм та  $\delta=300$  мм.

Оздоблення внутрішніх стін виконувати відповідно до призначення того чи іншого приміщення. У місцях (приміщеннях) із підвищеною вологістю (душових, туалетів, умивальників, кімнатах гігієни, кухнях тощо) використовувати із спеціальних оздоблювальних елементів (наприклад, керамічної плитки, листів вологостійкого гіпсокартону на металевому каркасі тощо).

### **2.2.4. Перегородки**

Під час виконання перегородок у будівлі можна також розглядати два варіанти їх виконання – із звичайної повнотілої глиняної цегли на звичайному цементно-піщаному розчині, товщиною перегородок  $\delta=120$  мм.

Перегородки також можна виконувати із пінобетонних блоків на клею фірми виробника, товщиною перегородок  $\delta=400$  мм та  $\delta=300$  мм.

Оздоблення перегородок необхідно виконувати відповідно до призначення того чи іншого приміщення у будівлі. У місцях (приміщеннях) із підвищеною вологістю (душових, туалетів,

умивальниках, кімнатах гігієни, кухнях тощо) також необхідно використовувати спеціальні оздоблювальні стінові елементи (наприклад, керамічну плитку, листи вологостійкого гіпсокартону на металевому каркасі тощо).

### 2.2.5. Покриття

В нашому випадку ми пропонуємо виконувати покриття будівлі із збірних залізобетонних плит покриття заводського виготовлення (якщо віддалі між поперечними стінами є типовими та відповідають розрахунковим довжинами збірних залізобетонних плит покриття, які виготовляють на залізобетонних заводах України). Як правило, ми можемо використати збірні залізобетонні багатопустотні плити покриття, товщиною  $\delta=220$  мм, із утепленням мінераловатними плитами товщиною  $\delta=150$  мм.

Також у випадку, коли будівля, яка проектується, у плані є складної геометричної форми, має нерегулярний крок розміщення поперечних стін, можна покриття виконувати як монолітну залізобетонну плиту, товщиною  $\delta=200$  мм (товщину монолітної залізобетонної плити визначаються після проведення збору навантажень та розрахунків за несучою здатністю та деформативністю), із наступним утепленням мінераловатними плитами, товщиною  $\delta=150$  мм.

Пропонуємо нашу монолітну залізобетонну плиту покриття виконувати із бетону класу міцності на стиск C20/25. Для забезпечення несучої здатності та деформативності монолітну залізобетонну плиту покриття у нижній та верхній зонах (частинах) армують поздовжніми та поперечними арматурними стержнями діаметром 10 мм класу міцності арматурних стержнів A400C, які вкладають (у нижній та верхній зонах) із кроком 150 мм в обох напрямках. Найменша товщина захисного шару бетону для поздовжніх арматурних стержнів становить 20 мм. У місцях, які визначають за допомогою спеціальних розрахунків (за допомогою розрахункових комп'ютерних програм Scad, Lira, Monomax, Ramad, Ansys,

Nastran тощо) влаштовують додаткові поздовжні арматурні стержні діаметром 10 мм, 12 мм, 14 мм, 16 мм, 18 мм, 20 мм класу міцності А400С. Додаткові арматурні стержні можна влаштовувати і за рекомендацією проєктантів – конструктивно.

#### **2.2.6. Вікна**

У нашому студентському проєкті ми приймаємо всі вікна – металопластиковими, із відповідними звукоізоляційними та теплоефективними властивостями.

#### **2.2.7. Двері**

У нашому студентському проєкті ми приймаємо всі двері – металопластиковими, із відповідними звукоізоляційними, шумоізоляційним та теплоефективними властивостями.

### **2.3. Автомобільні бокси**

Відповідно до кількості пожежних автомоблів, які заплановано розмістити у приміщеннях автомобільного боксу, приймаємо будівлю одноповерховою, у плані прямокутної геометричної форми, із розмірами осей 1-18 – 102000 мм, в осях А-Ж - 30000 мм. Висота поверху від чистого рівня підлоги до низу несучих конструкцій (плити покриття) становить 7,800 м. Приймаємо конструктивне вирішення будівлі автомобільних боксів – каркасним, із легких металевих конструкцій. Просторова жорсткість нашої будівлі адміністративних боксів забезпечується спільною роботою вертикальних металевих елементів (колон) та горизонтальних крокв'яних елементів (ферм), які надійно з'єднуються між собою, а також системою вертикальних та горизонтальних зв'язків.

#### **2.3.1. Фундаменти будівлі автомобільних боксів**

Грунтові умови є звичайними, без високого рівня ґрунтових вод, а тому фундаменти приймаємо неглибокого залягання.



Розглядаємо варіант звичайних монолітних стовпчастих залізобетонних фундаментів.

Якщо виконувати стовпчасті фундаменти із монолітного залізобетону, тоді приймемо наступні початкові (вихідні) умови, а саме:

- основою фундаментів буде слугувати інженерно-геологічний елемент ІГЕ-2 – суглинок світло-коричневий, м'якопластичний;

- приймаємо відмітку закладання підшви стрічкового монолітного залізобетонного фундаменту у тіло ґрунту -3,200;

- пропонується виконувати фундамент із важкого бетону класу міцності на стиск С16/20, марки водонепроникністю W6;

- приймаємо розміри підшви фундаменту у плані рівними 1800x1800 мм;

- під підшвою стовпчастого монолітного залізобетонного фундаменту влаштовуємо бетонну підготовку із бетону класу міцності на стиск С8/10, яку виконуємо товщиною 100 мм та на 100 мм ширшою із кожного боку за ширину підшви стрічкового монолітного залізобетонного фундаменту;

- з конструктивних міркувань приймаємо армування підшви у нижній зоні стрічкового монолітного залізобетонного фундаменту із арматурної сітки С-1, яку виконують із поздовжніх арматурних стержнів діаметром 16 мм класу міцності арматурних стержнів А400С, які встановлюють із кроком 200 мм в поздовжньому (вздовж цифрових осей) та поперечному (вздовж буквенних осей) напрямках (відповідно до рекомендацій чинних нормативних документів діаметри робочих стержнів, які влаштовують у фундаментах (нижній чи верхній її частині) вздовж сторони 3,0 м і менше, повинні бути не менше 10 мм, а стержнів, які вкладають вздовж сторони більше ніж 3,0 м – не менше 12 мм). Проведений за допомогою спеціальної комп'ютерної програми розрахунок потрібного армування показав, що необхідно влаштовувати поздовжні арматурні стержні діаметром 16 мм класу міцності А400С.

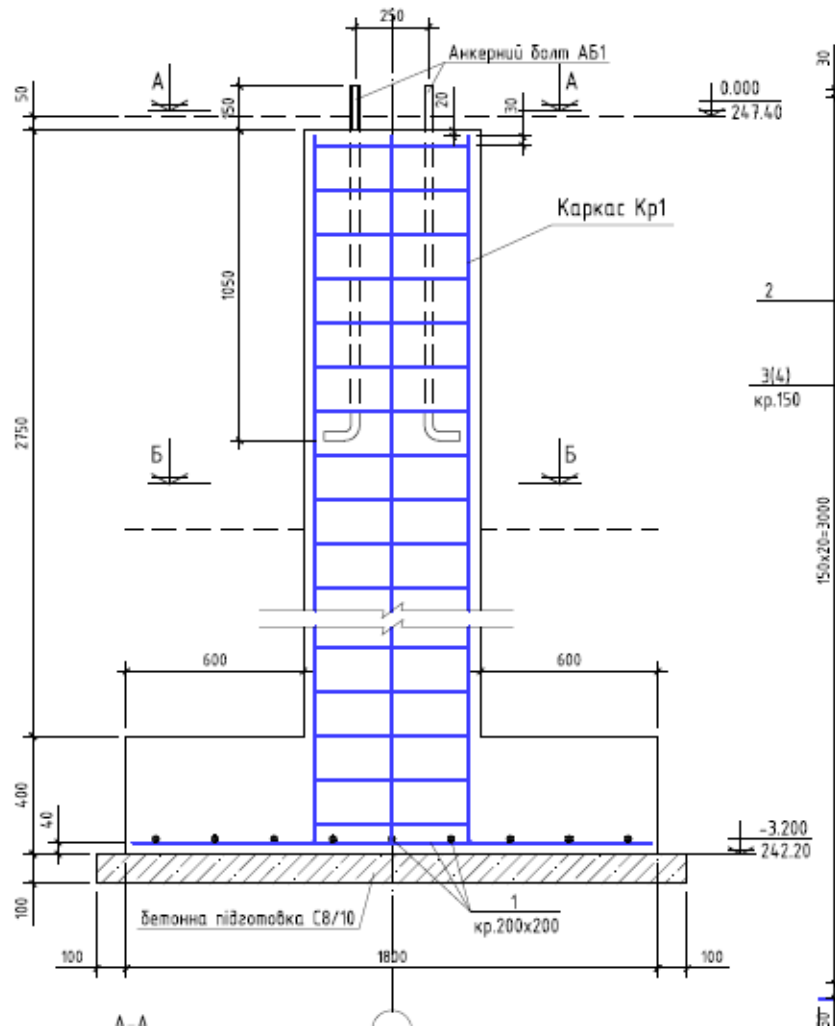


Рис. 2.2.

Рис. 2.2. Конструктивне вирішення стовпчастих монолітних залізобетонних фундаментів під зовнішні стіни будівлі автомобільних боксів.

### 2.3.2. Металеві колони каркасу будівлі автомобільних боксів

Так як конструктивна схема нашої будівлі є каркасною, тому потрібно провести збір зовнішніх навантажень, які діють на будівлю (від вітру, від снігу, від конструкцій стін (стінових сендвіч-панелей), покрівлі (покрівельних сендвіч-панелей)), власних навантажень, навантаження від обладнання та устаткування тощо), виконати статичний розрахунок однопролітної статично-невизначеної металевої рами (це ми виконаємо за допомогою спеціальних комп'ютерних програм Scad та Lira), виконаємо підбір перерізів наших елементів (вертикальних – металевих колон,

горизонтальних – металевих крокв'яних ферм), проведемо конструювання розрахункових перерізів.

За результатами проведеного розрахунку пропонується виконати металеву колону із сталі класу міцності прокату С245.

Колону виконуємо прорізчастою із двох прокатних металевих швелерів №18У, які об'єднуємо між собою за допомогою металевих пластин, розмірами у плані 200х50 мм, товщиною 8 мм, які встановлюють з кроком за висотою металевої колони 500 мм.

Базу металевої колони виконуємо із металевого листа товщиною 25 мм та розмірами у плані 330х400 мм.

Оголовок металевої колони виконуємо із металевого листа товщиною 16 мм та розмірами у плані 330х330 мм.

Катети кутових зварних швів приймаємо рівними товщині відповідних частин стінок чи полицок прокатних профілів.

Для зварних з'єднань рекомендуємо застосовувати наступне:

- при ручному дуговому зварюванні використовувати електроди Е42А;
- при напівавтоматичному та автоматичному зварюванні використовувати зварювальний дріт Св08ГА.

Всі металеві конструкції пропонується виконувати у заводських умовах (наприклад, на заводі металевих конструкцій, м. Червоноград, Львівська область).

Підготовку всіх металевих конструкцій перед фарбуванням виконувати відповідно до рекомендацій чинних нормативних документів.

Будь-які відхилення від робочих креслень тільки із погодженням проєктантів та виконавців відповідних робіт (зварювальників, монтажників тощо).

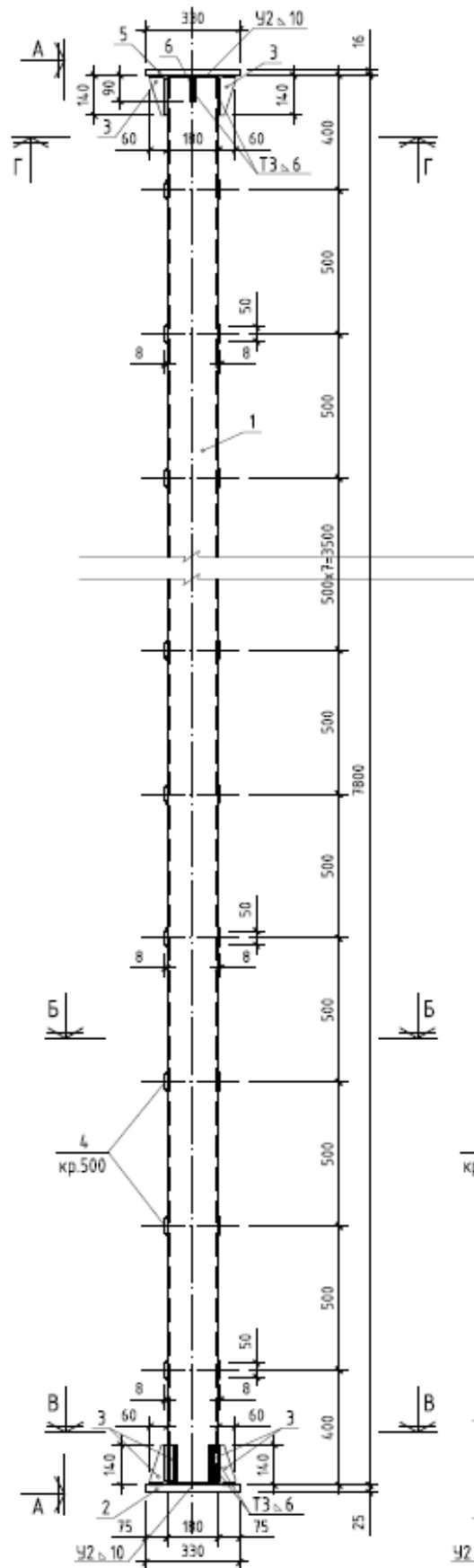


Рис. 2.3. Конструктивне вирішення металевих колон каркасу будівлі автомобільних боксів.

### **2.3.3. Металеві крокв'яні ферми каркасу будівлі автомобільних боксів**

Так як конструктивна схема нашої будівлі є каркасною, тому потрібно провести збір зовнішніх навантажень, які діють на будівлю (від вітру, від снігу, від конструкцій стін (стінових сендвіч-панелей, товщиною 100 мм), покрівлі (покрівельних сендвіч-панелей, товщиною 150 мм), власних навантажень, навантаження від обладнання та устаткування тощо), виконати статичний розрахунок однопролітної статично-невизначеної металевої рами (це ми виконаємо за допомогою спеціальних комп'ютерних програм Scad та Lira), виконаємо підбір перерізів наших елементів (вертикальних – металевих колон, горизонтальних – металевих крокв'яних ферм), проведемо конструювання розрахункових перерізів.

За результатами проведеного розрахунку пропонується виконати металеву крокв'яну ферму із сталі класу міцності прокату С245.

Металеві крокв'яну ферму виконуємо за геометричною схемою – трикутною. Нижній пояс металевої крокв'яної ферми виконуємо із квадратної профільної труби, розміром поперечного перерізу 140x140x4 мм. Верхній пояс металевої крокв'яної ферми виконуємо із квадратної профільної труби, розміром поперечного перерізу 140x140x4 мм.

Розкоси металевої крокв'яної ферми виконуємо із квадратної профільної труби, розміром поперечного перерізу 100x100x4 мм.

Опорний стержень металевої крокв'яної ферми виконуємо із квадратної профільної труби, розміром поперечного перерізу 140x140x4 мм.

У місці опирання металевої крокв'яної ферми на металеві колону виконуємо опорний столик металевого стержня крокв'яної ферми із металевого листа товщиною 16 мм та розмірами у плані 330x330 мм.

Катети кутових зварних швів приймаємо рівними товщині відповідних частин стінок чи полицок прокатних профілів нижнього, верхнього поясів ферми та розкосів ферми.

Для зварних з'єднань рекомендуємо застосовувати наступні умови:

- при ручному дуговому зварюванні використовувати електроди Е42А;
- при напівавтоматичному та автоматичному зварюванні використовувати зварювальний дріт Св08ГА.

Всі металеві конструкції пропонується виконувати у заводських умовах (наприклад, на заводі металевих конструкцій, м. Червоноград, Львівська область).

Підготовку всіх металевих конструкцій перед фарбуванням виконувати відповідно до рекомендацій чинних нормативних документів.

Будь-які відхилення від робочих креслень тільки із погодженням проєктантів та виконавців відповідних робіт (зварювальників, монтажників тощо).

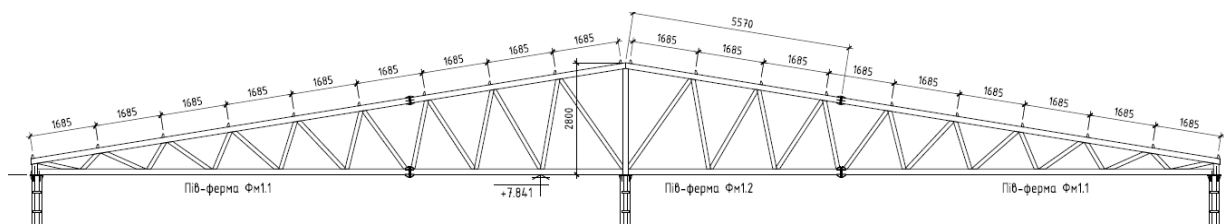


Рис. 2.4. Конструктивне вирішення металевих крокв'яних ферм каркасу будівлі автомобільних боксів.

Розрахунок конструктивної схеми металевої крокв'яної ферми виконаємо за допомогою комп'ютерної програми SCAD та же і виконаємо підбір перерізів стержнів нижнього та верхнього поясів, розкосів.

Конструювання геометричної схеми металевої крокв'яної ферми виконаємо у графічному редакторі AutoCAD. Результат виконаної роботи конвертуємо у спеціальний файл, який прочитає програма SCAD.

Величини зовнішнього навантаження (від покрівлі, снігу та іншого технологічного обладнання) формуємо безпосередньо у програмному комплексі SCAD та прикладаємо точково у вузлах по верхньому поясу ферми.

Значення закріплень вузлів, жорсткісні характеристики стержневих лінійних елементів металевої крокв'яної ферми також призначаємо у

програмному комплексу SCAD.

Таблиця 2.1

Загальна інформація про конструктивне вирішення металевої крокв'яної ферми (вхідна інформація складена на один відправочний елемент)

Кількість вузлів	Кількість стержнів	Кількість типорозмірів	Кількість завантажень
20	37	1	4

Таблиця 2.2

Загальна інформація про закріплення вузлів металевої крокв'яної ферми (вхідна інформація складена на один відправочний елемент)

Номер вузла	Переміщення по осі X	Переміщення по осі Y	Можливий кут повороту
Верхній пояс			
1	0	0	0
2	1	1	0
3	1	1	0
4	1	1	0
5	1	1	0
6	1	1	0
7	1	1	0
8	1	1	0
9	1	1	0
10	1	1	0
11	1	1	0
Нижній пояс			
12	1	1	0
13	1	1	0
14	1	1	0

15	1	1	0
16	1	1	0
17	1	1	0
18	1	1	0
19	1	1	0
20	1	1	0

Таблиця 2.3

Загальна інформація про лінійні стержневі елементи металевої крокв'яної ферми (вхідна інформація складена на один відправочний елемент)

Номер стержня	Початковий вузол	Кінцевий вузол	Можливе проміжне кріплення
Верхній пояс			
1	-1	-2	відсутнє
2	-2	-3	Відсутнє
3	-3	-4	Відсутнє
4	-4	-5	Відсутнє
5	-5	-6	Відсутнє
6	-6	-7	Відсутнє
7	-7	-8	Відсутнє
8	-8	-9	Відсутнє
9	-9	-10	Відсутнє
10	-10	-11	Відсутнє
11	-11	-12	Відсутнє
Нижній пояс			
12	-12	-13	Відсутнє
13	-13	14	Відсутнє
14	-14	-15	Відсутнє



15	-15	-16	Відсутнє
16	-16	-17	Відсутнє
17	-17	-18	Відсутнє
18	-18	-19	відсутнє
19	-19	-20	Відсутнє
20	-1	-20	Відсутнє
Розкоси			
21	-2	-20	Відсутнє
22	-3	-20	Відсутнє
23	-3	-19	Відсутнє
24	-4	-19	Відсутнє
25	-4	-18	Відсутнє
26	-5	-18	Відсутнє
27	-5	-17	Відсутнє
28	-6	-17	Відсутнє
29	-6	-16	Відсутнє
30	-7	-16	відсутнє
31	-7	-15	Відсутнє
32	-8	-15	Відсутнє
33	-8	-14	Відсутнє
34	-9	-14	Відсутнє
35	-9	13	Відсутнє
36	-10	-13	Відсутнє
37	-10	-12	відсутнє

Таблиця 2.4

Загальна інформація про результати підбраногоперерізу лінійних стержневих елементів металевої крокв'яної ферми (вхідна інформація складена на один відправочний елемент)

Номер стержня	Початковий вузол	Кінцевий вузол	Клас міцності прокату арматурного профілю
Верхній пояс			
1	140x140x4	140x140x4	C245
2	140x140x4	140x140x4	C245
3	140x140x4	140x140x4	C245
4	140x140x4	140x140x4	C245
5	140x140x4	140x140x4	C245
6	140x140x4	140x140x4	C245
7	140x140x4	140x140x4	C245
8	140x140x4	140x140x4	C245
9	140x140x4	140x140x4	C245
10	140x140x4	140x140x4	C245
11	140x140x4	140x140x4	C245
Нижній пояс			
12	140x140x4	140x140x4	C245
13	140x140x4	140x140x4	C245
14	140x140x4	140x140x4	C245
15	140x140x4	140x140x4	C245
16	140x140x4	140x140x4	C245
17	140x140x4	140x140x4	C245
18	140x140x4	140x140x4	C245
19	140x140x4	140x140x4	C245
20	140x140x4	140x140x4	C245
Розкоси			
21	100x100x4	100x100x4	C245

22	100x100x4	100x100x4	C245
23	100x100x4	100x100x4	C245
24	100x100x4	100x100x4	C245
25	100x100x4	100x100x4	C245
26	100x100x4	100x100x4	C245
27	100x100x4	100x100x4	C245
28	100x100x4	100x100x4	C245
29	100x100x4	100x100x4	C245
30	100x100x4	100x100x4	C245
31	100x100x4	100x100x4	C245
32	100x100x4	100x100x4	C245
33	100x100x4	100x100x4	C245
34	100x100x4	100x100x4	C245
35	100x100x4	100x100x4	C245
36	100x100x4	100x100x4	C245
37	100x100x4	100x100x4	C245

#### **2.3.4. Зовнішні стіни будівлі**

Під час виконання зовнішніх стін будівлі розглядаємо варіант їх виконання – із збірних стінових сендвіч-панелей, товщиною стіни  $\delta=100$  мм, заводського виготовлення, із ефективним мінераловатним утеплювачем.

Зовнішнє опорядження фасадів будівлі виконувати відповідно до затвердженого паспорту опорядження фасадів будівлі. Під час виконання будівельних монтажних-демонтажних робіт дотримуватися технологій виконання, які регламентовані виробниками.

#### **2.3.5. Внутрішні стіни будівлі**

Під час виконання внутрішніх стін у будівлі автомобільних боксів можна також розглядати два варіанти їх виконання – із звичайної

повнотілої глиняної цегли на звичайному цементно-піщаному розчині, товщиною стіни  $\delta=380$  мм та  $\delta=250$  мм.

Внутрішні стіни також можна виконувати із пінобетонних блоків на клею фірми виробника, товщиною внутрішньої стіни  $\delta=400$  мм та  $\delta=300$  мм.

Оздоблення внутрішні стін виконувати відповідно до призначення того чи іншого приміщення. У місцях (приміщеннях) із підвищеною вологістю (душових, туалетів, умивальників, кімнатах гігієни, кухнях тощо) використовувати із спеціальних оздоблювальних елементів (наприклад, керамічної плитки, листів вологостійкого гіпсокартону на металевому каркасі тощо).

### **2.3.6. Перегородки**

Під час виконання перегородок у будівлі автомобільних боксів можна також розглядати два варіанти їх виконання – із звичайної повнотілої глиняної цегли на звичайному цементно-піщаному розчині, товщиною перегородок  $\delta=120$  мм.

Перегородки також можна виконувати із пінобетонних блоків на клею фірми виробника, товщиною перегородок  $\delta=400$  мм та  $\delta=300$  мм.

Оздоблення перегородок необхідно виконувати відповідно до призначення того чи іншого приміщення у будівлі. У місцях (приміщеннях) із підвищеною вологістю (душових, туалетів, умивальників, кімнатах гігієни, кухнях тощо) також необхідно використовувати спеціальні оздоблювальні стінові елементи (наприклад, керамічну плитку, листи вологостійкого гіпсокартону на металевому каркасі тощо).

### **2.3.7. Покриття**

В нашому випадку ми пропонуємо виконувати покриття будівлі автомобільних боксів із збірних покрівельних сендвіч-панелей, товщиною  $\delta=150$  мм, із ефективним мінераловатним утеплювачем.

### **2.3.8. Вікна**

У нашому студентському проекті ми приймаємо всі вікна – металопластиковими, із відповідними звукоізоляційними та теплоефективними властивостями.

### **2.4.9. Двері**

У нашому студентському проекті ми приймаємо всі двері – металопластиковими, із відповідними звукоізоляційними, шумоізоляційним та теплоефективними властивостями.

### **3. ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ**

#### **3.1. Будівельних генеральний план**

В якості огороження будівельного майданчика слугує тимчасове огороження стрічкою. Перед початком робіт влаштувати в'їзди-виїзди з встановленням попереджувальних знаків та плакатів. Територія будівельного майданчика забезпечується освітленням в темну пору доби, за рахунок існуючої мережі зовнішнього освітлення.

Проектом передбачається відкрите складування будівельних матеріалів. Всі роботи пов'язані з капітальним ремонтом виконуються з використанням будівельних машин та механізмів.

Госпбютове сміття і відходи збираються в контейнерах на відведеному майданчику з наступним вивезенням на сміттєзвалище.

Контейнери для збирання відходів на буд майданчику встановлено відповідно до ДБН А. 3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва.

Небезпечні зони дії машин та механізмів огородити стрічкою та встановити попереджувальні плакати.

Електропостачання будмайданчика здійснювати від існуючої мережі, або від дизельгенератора. Вода від існуючої мережі водопостачання. При відсутності можливості підключення до існуючої мережі водопостачання, водозабезпечення будівельного майданчика виконується за допомогою мобільної цистерни.

Всі роботи проводити в одну зміну в світлу пору доби. Для охоронного освітлення будівельного майданчика, використовується існуюча мережа зовнішнього освітлення.

Для забезпечення пожежної безпеки на території будівельного майданчика запроектовано влаштування пожежних щитів та ящиків з піском.

Для інформаційного забезпечення з охорони праці встановлено відповідні плакати.

### **3.2. Роботи підготовчого періоду**

До початку виконання робіт призначити керівника робіт (майстра чи виконроба), на якого наказом по організації (генеральний підрядник) покласти обов'язки відповідальної особи за дотриманням і виконанням правил з охорони праці і техніки безпеки на будівництві, та дотримання правил переміщення вантажів кранами і безпечної їх експлуатації;

Мережі, які знаходяться поблизу майданчика та в межах його огорожі необхідно захистити від випадкового пошкодження. Для цього генеральному підряднику скласти відповідні заходи, вказавши відповідальну особу за кожен пункт. Зміст заходів повинен бути направлений: проти їх ушкодження, їх збереження в робочому стані, забезпечення охорони праці.

Роботи з будівництва, виконати після робіт підготовчого періоду:

### **3.3. Вибір методу ведення робіт**

Приймаємо комплексний метод виконання монтажу конструкцій.

Монтаж збірних залізобетонних конструкцій проводиться гусеничним краном МКГ-25 БР.

Приймаємо таку послідовність :

1. Монтаж фундаментів стаканного типу на піщано- гравійну подушку. Засипка пазух пошаровим травбуванням.

2. Встановлення колон в стакани фундаментів з застосуванням спеціальних захватів , які забезпечують вертикальне положення колон при встановленні по рисках , нанесених на колони і фундаменти (підколінники) з одночасною вивіркою вертикальності колон по розбивочних осях двома теодолітами у взаємно перпендикулярних площинах.

3. Тимчасове закріплення колон в фундаменті за допомогою кондукторів та металевих

4. Замонолічування колон в стакані. Вкладиші слід знімати тільки після досягнення бетоном 70% проектною міцності.

5. Монтаж плит перекриття по цегляних стінах . Плити монтують спочатку на більш віддалених прольотах, а потім – на ближніх до крана (тобто проводимо монтаж “на кран” .
6. Монтаж ригелів та замонолічування стиків.
7. Монтаж плит перекриття по ригелях .

### **3.4. Монтаж панелей перекриття**

Монтаж панелей перекриття проводиться гусеничним краном МКГ - 25 БР.

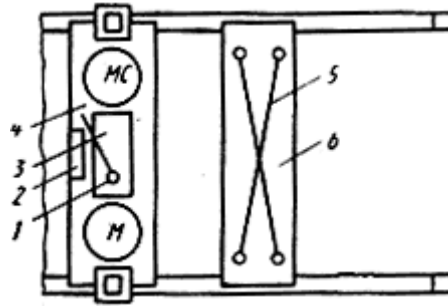
До монтажу плит перекриття повинні бути змонтовані і закріплені ригелі відповідно до проекту ригелі. Плилу стропують чотирикінцевим стропом. До цього її очищають від напливів бетону, бруду, пилу. Панель укладають на шар свіжовкладеного розчину. При прийманні і монтажі всіх панелей, окрім першої, монтажники знаходяться на вже вкладених панелях. Першу панель монтажники встановлюють із столика-драбини. Для вивірки елемента по горизонталі рівень прикладають до низу елемента.

Знаходячись на сусідній, раніше укладеній панелі, монтажники приймають панель, що подається краном та орієнтують її над місцем укладання. Панель плавно укладається на шар свіжовкладеного розчину. При натягнутих стробах панель рихтують, перевіряють рівнем горизонтальність нижньої поверхні і положення панелі за висотою.

Для забезпечення проектного розміру опорної площі панелей рекомендується перед укладанням кожної панелі перевірити її габарити. Кожну панель перекриття по всьому контуру укласти на проектну ширину опори.

В процесі монтажу беруть участь такі робітники: робітник, що виконує монтажні роботи, старший в ланці, робітник, що виконує роботи стропильника.





Ріс.3.1. Схема організації робочого місця при монтажі панелі перекриття

MC- робоче місце робітника , що виконує монтажні роботи, старшого в ланці

M- робоче місце робітника, що виконує монтажні роботи

1- лопата для розчину, 2 –ящик з ручним інструментом, 3- ящик-контейнер з розчином, 4- змонтована панель, 5- чотирикінцевий строп, 6- панель, яка монтується.

### 3.5. Підбір монтажного крана

Для монтажу збірних залізобетонних конструкцій вибираємо кран на гусеничному ході по технічним характеристикам:

$\overset{\bar{a}}{\underset{\bar{e}}{I}}_{\bar{\delta}}$  - висота підйому стріли крана  $H_{стр.} = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_c + h_n$

$h_0$  - висота опори монтажу крана над рівнем його стоянки.

$h_3$  - запас по висоті, потрібен для заправки конструкції.

$h_{эл}$  - конструктивна висота елемента.

$h_c$  - висота строповки.

$h_n$  - висота поліспада до низу крана.

а) Знаходимо  $H_{стр.}^{гол}$  для монтажу колони.

$$H_{\bar{\delta}}^{\bar{a}\bar{e}} = (2,0 + 0,7 + 2,04 + 2,8 + 1,5) = 9 \text{ м.}$$

Знаходимо потрібний виліт стріли.

$$l_{\bar{\delta}} = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot (H_c - h_\phi)}{h_i + h_r} + b_3 = \frac{(0,5 + 1,8 + 0,3) \cdot (9 - 1,5)}{1,5 + 2,8} + 1,5 = 6,0 \text{ м}$$

Знаходимо найменшу довжину стріли.

$$L_{\min} = \sqrt{(6.00 - 1.5)^2 + (9 - 1.5)^2} = 8.76 \text{ м. Приймаємо - 9 м}$$

Для ведення монтажних робіт приймаєм кран МКГ-25 БР

Технічні характеристики крана :

Вантажопідйомність , т :

- мінімальна , при найбільшому виліті стріли – 2.8т.;
- максимальна , при найменшому виліті стріли – 6 т.;

Виліт основного гачка , м :

- найбільший – 13;
- найменший – 2.5-5;

Висота підйому основного гачка при вильоті стріли, м :

- найбільший – 6;
- найменший – 13.5;

Висота підйому допоміжного гачка при вильоті стріли, м :

- найбільший – 5.7;
- найменший – 13.6;

Швидкість підйому гачка,  $1 * 10^{-2}$  м/с. :

основного – 0.6-12;

допоміжного – 28;

Швидкість переміщення крана,  $1 * 10^{-2}$  км/год.-0.85

Середній тиск на ґрунт при роботі, МПа -0.1

### 3.6. Проектування будгенплану об'єкту

Будгенплан- це план будівельного майданчика, на якому вказують розміщення основних монтажних і вантажопідйомних машин і механізмів, тимчасових будівель та споруд, які використовуються в період будівництва, схеми тимчасових та постійних доріг, осі руху кранів, небезпечні зони дії крана, складські приміщення.

Всі елементи будгенплану групуються таким чином:

- Виробничі об'єкти – автомобільні дороги, майданчики і дороги для переміщення кранів, склади, майданчики для укрупненої зборки конструкцій

- Адміністративні і санітарно-побутові будівлі – контора виконроба та старшого виконроба, прохідна, диспетчерський пункт, приміщення для приймання їжі, обігріву робітників і сушки одягу, гардеробне приміщення, душові, санвузли.

- Мережі і устаткування водо- і енергопостачання.

Прив'язка будівельних машин:

Для безпечної роботи будівельних машин встановлюються місця розміщення кранів і напрямки їх руху, місця стоянок, радіуси дії монтажних кранів. Зона обслуговування кранів визначається максимально необхідним вильотом стріли плюс 7 м при висоті піднімання вантажу до 20м.

Небезпечна зона дії крана складає 7,2 м. В небезпечній зоні дії крана огорожуються підкранові шляхи металевою інвентарною огорожею з влаштуванням хвіртки для кранівника.

Біля входу на підкранові шляхи встановлюють рубильник для підключення живлення крана. В кінці підкранового шляху кладуть контрольний груз.

Прив'язка будівельних машин:

Тимчасові дороги виконують за кільцевою схемою, шириною щонайменше 3,5м.

Для розвантаження передбачено поширення розміром 12x12м. Ширина воріт для в'їзду на територію будівельного майданчику 4,6м і 6,2м. Будівельно монтажні роботи ведуться двома гусеничними кранами. Границі дії кранів огорожують інвентарною огорожею висотою 1,2м, з попереджувальним знаком для сторонніх осіб Вхід осіб, не задіяних на монтажі, в небезпечну зону не дозволяється.

Організація складського господарства на будівельному майданчику виконує у відповідності з вимогами, передбаченими ГОСТ 12.3.009-76,

На будмайданчику передбачені: тимчасова майстерня , навіс для зберігання металевих конструкцій, обладнання, а також відкриті майданчики для складування залізобетонних конструкцій. Майданчики для складування повинні бути утрамбовані щебенем з забезпеченням відводу дощових і талих вод.

При складуванні залізобетонних конструкцій необхідно дотримуватись наступних вимог :

- конструкції і деталі укладати в штабелі монтажними петлями вгору і заводською маркою в сторону проходів, при цьому, за виключенням колон і сходових маршів, всі елементи повинні зберігатись в проектному (робочому) положенні;

- проходи встановлювати через кожні два штабелі в поздовжньому напрямку і не рідше ніж через 25м. в поперечному напрямку і шириною не менше 1м.Зазори між суцільними штабелями повинні бути не менше 0,2м.

Тимчасове водопостачання будівельного майданчика здійснюється від постійної водопровідної мережі. Вода використовується для господарсько – побутових , виробничих і протипожежних потреб.

Тимчасову каналізаційну мережу підключаємо до постійної каналізаційної мережі. Тимчасову каналізацію в місцях перетину з дорогами і переїздами, необхідно заглибити в землю.

Освітлення будівельного майданчика повинне бути не менше 2Лкс. Для загального освітлення будівельного майданчика приймаємо 6 прожекторів.

Поверхня будівельного майданчику ретельно планується з влаштуванням водовідводу за її територію. Влаштовуються під'їзні та внутрішні дороги. На під'їздах до території будівельного майданчику встановлюються необхідні дорожні знаки для водіїв і пішоходів. Територія будівельного майданчику огорожується парканом з дерев'яних інвентарних щитів висотою 3 м.

### 3.7. Розрахунок тимчасових будівель і спруд

Необхідну площу адміністративних і санітарно-побутових приміщень встановлюють з розрахунку кількості працюючих на будівництві.

Кількість робітників встановлюємо за формулою:

$$X_{\text{заг}} = K \cdot (X_{\text{пр}} + X_{\text{ітр}} + X_{\text{служ}} + X_{\text{мол}});$$

де:  $X_{\text{пр}}$  - кількість робітників основних виробів;

$$X_{\text{пр}} = 83,9\%; X_{\text{пр}} = 16 \cdot 100 / 83,9 = 20 \text{чол}$$

$X_{\text{ітр}}$  - кількість інженерно-технічних робітників, приймають в розмірі 8% від  $X_{\text{пр}}$

$$X_{\text{ітр}} = 8 \cdot 0,2 = 2 \text{чол}$$

$X_{\text{служ}}$  - кількість службовців, приймають в розмірах 5% від  $X_{\text{пр}}$ .

$$X_{\text{служ}} = 5 \cdot 0,2 = 1 \text{чол}$$

$X_{\text{мол}}$  - кількість молодшого обслуговуючого персоналу і приймається в розмірі 2% від  $X_{\text{пр}}$ ;

$$X_{\text{мол}} = 2 \cdot 0,2 = 1 \text{чол}$$

$K$  - коефіцієнт враховуючий відпустки, хвороби, виконання службових доручень і приймаємо рівним 1,05.

Результати розрахунку занесено в таблицю 3.1.

$$X_{\text{заг}} = 1,05(20 + 2 + 1 + 1) = 25 \text{чол}$$

Вимоги площі тимчасових будинків визначається за формулою:

$S = X \cdot Q \cdot h$  - норма, рекомендована на одного працюючого.

Розрахунок виконується в табличній формі.

Таблиця 3.1.

## Розрахунок площ та розмірів тимчасових будівель

Назва приміщення	Кількість робітників	Площа		Тип тимчасових будинків	Розміри будинку
		На 1-го робітн., м <sup>2</sup>	загальна, м <sup>2</sup>		
1	2	3	4	5	6
Службові					
Контора	4	4	16	Пересувний вагон	9x27
Диспетч.	1	7	7	-	-
Санітарно-побутові					
Гардероб	25	0,7	15,69	-	11,1x3
Душова	25	0,54	8,64	Пересувний вагон	8x5
Умивальники	25	0,2	32,2	-	3,1
Сушка	25	0,2	2,56	-	7,8x2,6
Приміщення для обігріву працюючих	25	0,1	1,6	-	9x2,7
Приміщення для відпочинку	25	1,0	16	-	9x2,7
Їдальня	25	0,8	12,8	-	9x2,7
Медпункт	-	-	24,3	-	9x2,7

**3.8. Розрахунок необхідності електроенергії**

Основними джерелами, яка використовується при будівництві являється електроенергія. Постачання на будівництво електроенергії здійснюється за рахунок діючих металів інвентарних пересувних електростанцій.

Потужність силової установки для виробничих потреб визначається за формулою:

$$W_{\text{вир}} = S \cdot P_{\text{вир}} / \cos\varphi;$$

$S$  – коефіцієнт попиту;

$\cos\varphi$  – коефіцієнт потужності.

Таблиця.3.2.

Графік потужності установки для виробничих потреб

Механізми	Одиниці виміру	Кількість	Встановлена потужність ел.дв., кВт	Загальна потужність, ел.дв., кВт	Місяці		
					Серпень	Вересень	Жовтень
Насос для розчину СО 4910	шт	4	4	4			4
Вібратор ІВ-91	шт	0,6	1,2	0,2	0,2		
Зр. апарат	шт	20	40	-		40	40
Всього:				45,2	5,2	5,2	44

Максимальна  $W_{\text{вир}}$  складає 45,2 кВт.

$$W_{\text{вир}} = \alpha (P_{\text{нас}} \cdot 0,7 / \cos\varphi + P_{\text{вб}} \cdot 0,1 / \cos\varphi + P_{\text{зр}} \cdot 0,1 / \cos\varphi = 1,05 (4 \cdot 0,1 / 0,5 + 1,2 \cdot 0,1 / 0,5 + 40 \cdot 0,7 / 0,5) = 59,4$$

Потужність мережі зовнішнього освітлення враховуємо по формулі:

$$W_{\text{зов}} = h_n \sum P_{\text{зов}}$$

Дані запишемо в таблицю.3.3.

Таблиця.3.3.

Потужність електроенергії для освітлення території виробництва робіт.

Споживачі електроенергії	Одиниці виміру	Кількість	Норма освітлення, кВт	Потужність, кВт
1	2	3	4	5
Монтаж збірних конструкцій	1000м <sup>2</sup>	1	2,4	2,4
Відкриті склади	1000м <sup>2</sup>	13, 42	0,8-1,2	13,42
Середньо будівельні дороги	км	0,218	2-2,5	0,544
Стор. освітлення	км	0,1037	1-1,5	0,155
Ліхтарі	шт	4	0,5	2
Всього				18,52

Таблиця.3.4.

Потужність мережі внутрішнього освітлення.

Споживачі енергії	Одиниці виміру	Кількість	Норма освітлення, кВт	Потужність, кВт
Контора	100м <sup>2</sup>	0,24	1,0-1,5	0,36
Гардероб з умивальником	-//-	0,33	1,0-1,5	0,49
Їдальня	-//-		0,8-1,0	



Парові	-//-	0,26	0,8-1,0	0,26
Приміщення для сушки одягу	-//-		0,8-1,0	
Приміщення для обігріву робочих	-//-	0,243	0,8-1,0	0,24
Туалети	-//-	1,8	0,8-1,0	1,8
Прохідна	-//-	0,06		0,06
Склади	-//-	181,96		181,96
Всього				185,17

Кількість електроенергії для внутрішнього освітлення визначається по таблиці:

$$W_{\text{вн}}=8 \cdot 185,17=148,14 \text{кВт. (4.12)}$$

$$\text{Загальна потужність } W_{\text{заг}}=16,52+59,44+148,14=226,1 \text{кВт. (4.13)}$$

Потужність необхідного трансформатора рівна:

$$T_p=1,1 \cdot 226,1=248,7 \text{кВт};$$

$$T_M=320/104 \text{ приймаємо №83}$$

### 3.9. Розрахунок тимчасового водопостачання

Максимальний розхід води  $\text{м}^3$  за годину визначаю :

1. На виробничі потреби :

$$Q_{\text{пр}} = S \cdot A \cdot K_4 / h \cdot 1000$$

$S$  – кількість одиниць транспорту, установок або об'ємів робіт в зміну;

$A$  – питомий розхід води на одиницю об'єму в  $\text{м}^3$ ;

$K_4$  – коефіцієнт нерівномірності використання води за одиницю часу;

$$K_4=1,5$$

$$A = 2 \text{ машини} + 2 \text{ трактори}$$

$$A = 600 \cdot 2 + 600 \cdot 2 + 30 = 2460 \text{ м}^3$$

- 500 – 600 л води на добу на одну машину

- 300 – 60 л – на трактор

$$Q_{\text{пр}} = N_1 \cdot A_1 \cdot K_4/n \cdot 1000 = 2460 \cdot 1,5/8 \cdot 1000 = 3680/8000 = 0,46$$

л/год.

2. Максимальний розхід води на господарські потреби за одиницю часу.

$$Q_2 = N_1 \cdot A_1 \cdot K_4/n \cdot 1000 = 60 \cdot 25 \cdot 1,5/8 \cdot 1000 = 0,28 \text{ л/год.}$$

$N_1$  – число працюючих в максимальну зміну;

$A_1$  – розхід води на одного працюючого в л.

3. Розрахунковий секундний розхід води на виробничі потреби :

$$g_n = \Sigma Q \cdot 1000/3600 = (0,46 + 28) \cdot 1000/3600 = 0,02 \text{ л/сек.}$$

4. Розрахунковий секундний розхід води на прийняття душу.

$$g_d = d \cdot N_3 \cdot K_4/n \cdot 60 = 30 \cdot 40 \cdot 1,5/3600 = 1,5 \text{ л/сек.}$$

$d$  – норма розходу води на душ

$n$  – число роботи душової в хв..

$N_3$  – число працюючих, які користуються душем.

5. Розрахунковий секундний розхід води на пожежегасіння 20 л/сек..

Загальний розрахунковий розхід води :

$$Q_{\text{розр}} = g_n + g_d + g_{\text{пол}} = 0,02 + 1,5 \cdot 20 = 21,52 \text{ л/сек.}$$

Необхідний діаметр водопроводу :

$$D = \sqrt{4Q + 1000/V} \cdot n = \sqrt{4 \cdot 21,52 + 1000/0,6} \cdot 3,14 = 22 \text{ мм.}$$

Приймаю діаметр тимчасового водопроводу 85 мм.

По ГОСТ приймаємо  $D=15\text{м}$

### 3.10. Розрахунок складів

Площа складу розраховується по кількості матеріалів , що підлягають

зберіганню на складі по формулі

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{заг}} / T * \alpha nk$$

де  $Q_{\text{зап}}$ —розрахунковий запас матеріалів на складі;

$\alpha$  - коефіцієнт нерівномірності поступання матеріалів на склад;

$T$  - тривалість розрахункового процесу в днях;

$n$  - норма запасу матеріалів в днях;

$k$  - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів.

Корисна площа складу  $F$  без проходів визначається по формулі

$$F = Q_{\text{зап}} / q$$

де  $q$ - кількість матеріалів, що вкладаються на  $1\text{ м}^2$  площі складу.

Загальна площа складу:

$$S = F / \beta ,$$

де  $\beta$  - коефіцієнт використання складу.

## 4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Адміністративна будівля з автомобільними боксами

### РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

#### 4.1. Локальний кошторис 2-1-1

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 2413,638 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 78,726 тис.люд.-  
год.  
Кошторисна заробітна плата 382,739 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,4 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>А. Підземна частина</b>								
		<b>Розділ 1. Земляні роботи</b>								
1	E1-24-6	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79	4,8	372,64	372,64	1789	-	1789	-	-
				-	97,04			466	15,29	73

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2  1000м3								
2	E1-24-14	Додавати на кожні наступні 10 м переміщення ґрунту [понад 10 м] бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.], група ґрунтів 2  1000м3	4,8	<u>13559,36</u> -	<u>13559,36</u> 3531,00	65085	-	<u>65085</u> 16949	<u>-</u> 556,20	<u>-</u> 2670
3	E1-13-5	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,25 м3, група ґрунтів 2  1000м3	6,24	<u>1870,71</u> 73,38	<u>1797,33</u> 567,22	11673	458	<u>11215</u> 3539	<u>18,53</u> 110,06	<u>116</u> 687
4	E1-24-6	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2  1000м3	6,24	<u>372,64</u> -	<u>372,64</u> 97,04	2325	-	<u>2325</u> 606	<u>-</u> 15,29	<u>-</u> 95
5	E1-24-14	Додавати на кожні наступні 10 м переміщення ґрунту [понад 10 м] бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.], група ґрунтів 2  1000м3	6,24	<u>13559,36</u> -	<u>13559,36</u> 3531,00	84610	-	<u>84610</u> 22033	<u>-</u> 556,20	<u>-</u> 3471
6	E1-24-6	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м,	6,24	<u>372,64</u> -	<u>372,64</u> 97,04	2325	-	<u>2325</u> 606	<u>-</u> 15,29	<u>-</u> 95

		група грунтів 2								
7	E1-24-14	1000м3 Додавати на кожні наступні 10 м переміщення грунту [понад 10 м] бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.], група ґрунтів 2	6,24	<u>13559,36</u> -	<u>13559,36</u> 3531,00	84610	-	<u>84610</u> 22033	<u>-</u> 556,20	<u>-</u> 3471
		1000м3								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	E1-163-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5 м2 з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 2 м, група ґрунтів 2	1,4	<u>1655,70</u> 1655,70	<u>-</u> -	2318	2318	<u>-</u> -	<u>396,10</u> -	<u>555</u> -
9	E1-27-5	100м3 Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група ґрунтів 2	6,24	<u>333,71</u> -	<u>333,71</u> 86,90	2082	-	<u>2082</u> 542	<u>-</u> 13,69	<u>-</u> 85
10	E1-134-1	1000м3 Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	21,3	<u>155,31</u> 79,13	<u>76,18</u> 26,30	3308	1685	<u>1623</u> 560	<u>18,36</u> 5,52	<u>391</u> 118
		100м3								
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн.				260125	4461	<u>255664</u> 67334		<u>1062</u> 10765
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				-				
		всього заробітна плата, грн.				71795				

		Загальновиробничі витрати, грн.				44767				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1089				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				6113				
		-----								
		-----								
		<b>Всього по розділу 1, грн.</b>				<b>304892</b>				
		<b>Розділ 2. Фундаменти</b>								
11	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	0,15	<u>21563,81</u>	<u>513,87</u>	3235	116	<u>77</u>	<u>195,75</u>	<u>29</u>
		100м3		775,17	140,10			21	24,86	4
12	E6-1-20	Улаштування стрічкових фундаментів бетонних	0,3	<u>24617,86</u>	<u>1628,31</u>	7385	536	<u>488</u>	<u>408,90</u>	<u>123</u>
		100м3		1786,89	444,43			133	79,02	24
13	E6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3	2,1	<u>29693,51</u>	<u>1290,48</u>	62356	8321	<u>2710</u>	<u>919,30</u>	<u>1931</u>
		100м3		3962,18	348,56			732	63,01	132
14	C147-1	Стрижнева арматура А-I	10	<u>203,68</u>	-	2037	-	-	-	-
		100кг		-	-			-	-	-
15	E6-18-1	Улаштування балок фундаментних	0,336	<u>39482,62</u>	<u>2025,48</u>	13266	2342	<u>681</u>	<u>1595,00</u>	<u>536</u>
		100м3		6970,15	528,59			178	97,23	33
16	C1411-9131	Балки фундаментні трапецеїдального перерізу, довжина до 6 м, клас бетону В15	33,6	<u>418,67</u>	-	14067	-	-	-	-
		м3		-	-			-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				102346	11315	<u>3956</u>		<u>2619</u>
		в тому числі:						1064		193
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				87075				
		-----				12379				
		-----				9621				
		-----				315				
		-----				1769				
		<b>Всього по розділу 2, грн.</b>				<b>111967</b>				
		Разом прямі витрати по підземній частині, грн.				362471	15776	<u>259620</u>		<u>3681</u>
		в тому числі:						68398		10958
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				87075				
		всього заробітна плата, грн.				84174				
		Загальновиробничі витрати, грн.				54388				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1404				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				7882				
		-----								
		-----								
		<b>Всього по підземній частині, грн.</b>				<b>416859</b>				
		<b><u>Б. Надземна частина</u></b>								
		<b>Розділ 1. Каркас</b>								
17	E7-43-3	Установлення колон у стакани фундаментів масою до 4 т	0,25	<u>12001,98</u>	<u>6180,29</u>	3000	1014	<u>1545</u>	<u>861,30</u>	<u>215</u>
		100шт		4056,72	1953,95			488	352,17	88



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	C1412-326	(Колони)(стояки)(опори)(рамы) прямокутні суцільні, довжина понад 3 до 12 м, об'єм більше 1 до 4 м3, маса до 5 т, клас бетону В22,5 м3	12,4	<u>424,88</u> -	-	5269	-	-	-	-
19	E7-43-6	Установлення колон на нижчестоящі колони масою до 4 т 100шт	0,2	<u>14081,04</u> 7587,15	<u>3850,06</u> 1178,52	2816	1517	<u>770</u> 236	<u>1490,60</u> 250,82	<u>298</u> 50
20	C1412-326	(Колони)(стояки)(опори)(рамы) прямокутні суцільні, довжина понад 3 до 12 м, об'єм більше 1 до 4 м3, маса до 5 т, клас бетону В22,5 м3	26,88	<u>424,88</u> -	-	11421	-	-	-	-
21	E8-20-8	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли керамічної із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 510 мм при висоті поверху понад 4 м м3	1672,8	<u>98,17</u> 41,03	<u>16,16</u> 5,17	164219	68635	<u>27032</u> 8648	<u>9,39</u> 1,11	<u>15708</u> 1857
22	C1422-10934	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М150 1000шт	860	<u>482,41</u> -	-	414873	-	-	-	-
23	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40 м3	145,74	<u>216,20</u> -	-	31509	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	E8-7-4	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху понад 4 м 100м2	5,314	<u>1409,80</u> 745,70	<u>200,52</u> 63,51	7492	3963	<u>1066</u> 337	<u>180,12</u> 13,48	<u>957</u> 72
25	C1422-10934	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М150 1000шт	280	<u>482,41</u> -	- -	135075	-	- -	- -	- -
26	E8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань трубчастих висотою до 16 м для мурування облицювання 100м2	16	<u>595,94</u> 299,65	<u>2,81</u> 0,97	9535	4794	<u>45</u> 16	<u>68,57</u> 0,23	<u>1097</u> 4
27	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т 100шт	4,12	<u>435,44</u> 95,07	<u>300,21</u> 95,68	1794	392	<u>1237</u> 394	<u>21,46</u> 20,45	<u>88</u> 84
28	C1412-857	Перемички брускові, висота 65 мм, довжина до 2,0 м, ширина 120 мм, розрахункове навантаження 100 кгс/м м	824	<u>4,04</u> -	- -	3329	-	- -	- -	- -
29	E7-44-8	Укладання ригелів масою до 5 т 100шт	0,32	<u>31162,44</u> 4287,33	<u>3865,42</u> 1143,89	9972	1372	<u>1237</u> 366	<u>854,05</u> 242,39	<u>273</u> 78
30	C1412-619	(Ригелі) для перекриттів прямокутні, довжина більше 9 до 12 м, об'єм до 1,5 м3, маса до 5 т, клас бетону В30 м3	48	<u>503,75</u> -	- -	24180	-	- -	- -	- -

31	E7-15-6	Укладання в багатоповерхових будівлях прогонових плит перекриття шириною 1,5 м по ригелях з полицками при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т 100шт	0,6	<u>8864,64</u> 1766,54	<u>1270,55</u> 390,30	5319	1060	<u>762</u> 234	<u>379,90</u> 81,73	<u>228</u> 49
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32	C1414-7729	Плити покриттів ребристі із важкого, а також легких бетонів щільністю 1600 кг/м3 та більше при відстані між осями поперечних ребер до 0,11 довжини плити, ширина 1.5 м, довжина 12 м, розрахункове навантаження 601-800 кгс/м2 м2	1080	<u>50,01</u> -	- -	54011	-	- -	- -	- -
33	E7-15-7	Укладання в багатоповерхових будівлях прогонових плит перекриття і покриття шириною 3 м по ригелях з полицками при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т 100шт	0,08	<u>13469,96</u> 2813,58	<u>1698,01</u> 516,34	1078	225	<u>136</u> 41	<u>568,40</u> 106,37	<u>45</u> 9
34	C1414-7729	Плити покриттів ребристі із важкого, а також легких бетонів щільністю 1600 кг/м3 та більше при відстані між осями поперечних ребер до 0,11 довжини плити, ширина 3 м, довжина 12 м, розрахункове навантаження 601-800 кгс/м2 м2	288	<u>50,01</u> -	- -	14403	-	- -	- -	- -
35	E7-21-1	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних	0,08	<u>2989,27</u> 1149,49	<u>1696,83</u> 509,34	239	92	<u>136</u> 41	<u>253,75</u> 101,76	<u>20</u> 8

		елементів у будівлі до 5 т								
36	C1418-8847	100шт Сходові марші з чистою бетонною поверхнею під розрахункове навантаження 360 кгс/м2 м2	42,6	<u>72,69</u> -	- -	3097	-	- -	- -	- -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
37	E7-12-29	Установлення в одноповерхових будівлях кроквяних ферм прогоном до 30 м, масою до 20 т, при довжині плит покриття до 12 м, при висоті будівель до 25 м	0,05	<u>62618,19</u> 12569,76	<u>31999,22</u> 9109,46	3131	628	<u>1600</u> 455	<u>2436,00</u> 1692,70	<u>122</u> 85
38	C1412-711	100шт Ферми кроквяні безроскісні для скатної покрівлі, прогін 24,0 м, ФБ24П-7	5	<u>4255,59</u> -	- -	21278	-	- -	- -	- -
39	E7-15-36	шт Укладання в багатоповерхових будівлях плит покриття площею до 20 м2 по кроквяних конструкціях при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі більше 8 т	0,32	<u>8256,61</u> 1836,92	<u>4335,17</u> 851,37	2642	588	<u>1387</u> 272	<u>400,20</u> 164,76	<u>128</u> 53
40	C1414-7729	100шт Плити покриттів ребристі із важкого, а також легких бетонів щільністю 1600 кг/м3 та більше при відстані між осями поперечних ребер до 0,11 довжини плити, ширина 3 м, довжина 12 м, розрахункове навантаження 601-800 кгс/м2	1152	<u>50,01</u> -	- -	57612	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн.				987294	84280	<u>36953</u> 11528		<u>19179</u> 2437
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				866061				
		всього заробітна плата, грн.				95808				
		Загальновиробничі витрати, грн.				74247				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				2420				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				13608				
		<b>Всього по розділу 1, грн.</b>					<b>1061541</b>			
<b>Розділ 2. Покрівля</b>										
41	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар 100м2	23,04	<u>814,01</u> 116,82	<u>8,87</u> 2,55	18755	2692	<u>204</u> 59	<u>24,49</u> 0,48	<u>564</u> 11
42	E12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом м3	276,5	<u>112,29</u> 16,48	<u>18,48</u> 5,17	31048	4557	<u>5110</u> 1430	<u>4,28</u> 1,01	<u>1183</u> 279
43	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм 100м2	23,04	<u>568,79</u> 150,49	<u>117,78</u> 33,00	13105	3467	<u>2714</u> 760	<u>38,39</u> 6,39	<u>885</u> 147
44	E12-2-2	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного	23,04	<u>2016,00</u> 198,19	<u>64,34</u> 18,71	46449	4566	<u>1482</u> 431	<u>41,55</u> 3,61	<u>957</u> 83

45	C111-854	щебеню на бітумній антисептованій мастиці 100м2 Руберойд покрівельний з крупнозернистою засипкою РКК-420А м2	6912	<u>3,73</u> -	- -	25782	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				135139	15282	<u>9510</u> 2680		<u>3589</u> 520
		в тому числі:				110347				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				17962				
		всього заробітна плата, грн.				14013				
		Загальновиробничі витрати, грн.								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				461				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				2587				
		-----								
		-----								
		<b>Всього по розділу 2, грн.</b>				<b>149152</b>				
		<b>Розділ 3. Підвісні стелі</b>								
46	E9-37-1	Монтаж каркасів підвісної стелі із підвісками і деталлями кріплень	1,5	<u>828,84</u> 527,70	<u>124,44</u> 17,28	1243	792	<u>187</u> 26	<u>105,12</u> 3,39	<u>158</u> 5
47	C126-1303	Профілі холодногнуті із алюмінієвих сплавів.	1200	<u>75,02</u> -	- -	90024	-	- -	- -	- -
48	E10-9-1	Улаштування обшивки стелі гіпсокартонними плитами по металевому каркасу	8,72	<u>1106,44</u> 902,44	<u>40,28</u> 12,19	9648	7869	<u>351</u> 106	<u>191,60</u> 2,85	<u>1671</u> 25
49	C1428- 11867	Листи гіпсокартонні, товщина 12 мм м2	900	<u>7,91</u> -	- -	7119	-	- -	- -	- -

		Разом прямі витрати по розділу 3, грн.				108034	8661	<u>538</u> 132		<u>1829</u> 30
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				98835				
		всього заробітна плата, грн.				8793				
		Загальновиробничі витрати, грн.				6544				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				204				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				1143				
		-----								
		-----								
		<b>Всього по розділу 3, грн.</b>				<b>114578</b>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>Розділ 4. Двері</b>								
50	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	1,08	<u>1733,83</u> 660,49	<u>597,44</u> 191,06	1873	713	<u>645</u> 206	<u>142,04</u> 35,70	<u>153</u> 39
51	C123-200-2	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з глухим полотном, ДГ 24-12, площа 2, 77 м2	110	<u>127,59</u> -	- -	14035	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 4, грн.				15908	713	<u>645</u> 206		<u>153</u> 39
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				14550				
		всього заробітна плата, грн.				919				
		Загальновиробничі витрати, грн.				687				

		трудоємність в загальновиборничих витратах, люд.-год.				21				
		заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн.				121				
		-----								
		-----								
		<b>Всього по розділу 4, грн.</b>				<b>16595</b>				
		<b>Розділ 5. Вікна</b>								
52	E10-18-1	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу до 2 м2 100м2	4,2	<u>2867,29</u> 1173,81	<u>400,23</u> 129,98	12043	4930	<u>1681</u> 546	<u>259,12</u> 25,43	<u>1088</u> 107
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
53	C123-4	Блоки віконні для житлових будівель з подвійним склінням із спареними стулками одностулчасті, ОС 18-9а, площа 1,53 м2 м2	450	<u>147,81</u> -	- -	66515	-	- -	- -	- -
54	C111-175	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4,0x100 мм т	0,125	<u>2218,58</u> -	- -	277	-	- -	- -	- -
55	E15-201-1	Скління дерев'яних вікон із двох рам, що відкриваються в одну сторону склом віконним товщиною 2 мм 100м2	8,4	<u>1366,45</u> 288,73	<u>9,80</u> 4,53	11478	2425	<u>82</u> 38	<u>66,99</u> 1,08	<u>563</u> 9
		Разом прямі витрати по розділу 5, грн.				90313	7355	<u>1763</u> 584		<u>1651</u> 116



		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				81195				
		всього заробітна плата, грн.				7939				
		Загальновиробничі витрати, грн.				6112				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				198				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				1112				
		<b>Всього по розділу 5, грн.</b>				<b>96425</b>				
		<b>Розділ 6. Підлоги</b>								
56	E11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем 100м2	23	<u>327,97</u> 45,51	<u>17,05</u> 4,71	7543	1047	<u>392</u> 108	<u>10,76</u> 0,94	<u>247</u> 22
57	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар 100м2	23	<u>1507,77</u> 374,66	<u>87,83</u> 30,48	34679	8617	<u>2020</u> 701	<u>65,73</u> 7,08	<u>1512</u> 163
58	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	23	<u>820,40</u> 225,56	<u>33,96</u> 23,52	18869	5188	<u>781</u> 541	<u>56,25</u> 5,81	<u>1294</u> 134
59	E11-11-4	Додавати або вилучати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних стяжок 100м2	23	<u>5853,86</u> 138,60	<u>243,21</u> 117,77	134639	3188	<u>5594</u> 2709	<u>35,00</u> 28,46	<u>805</u> 655
60	E11-17-3	Улаштування покриття мозаїчного [террасцо] товщиною 20 мм із малюнком 100м2	13,16	<u>2637,12</u> 1309,80	<u>206,80</u> 110,49	34704	17237	<u>2721</u> 1454	<u>289,14</u> 26,88	<u>3805</u> 354
61	E11-18-1	Установлення скляних жилок у мозаїчні покриття 100м	4	<u>188,39</u> 156,79	<u>0,50</u> 0,17	754	627	<u>2</u> 1	<u>34,92</u> 0,04	<u>140</u> -
62	E11-33-1	Улаштування дощатого покриття товщиною	13,76	<u>4604,25</u>	<u>119,65</u>	63354	5126	<u>1646</u>	<u>86,43</u>	<u>1189</u>

		28 мм		372,51	34,96			481	6,81	94		
63	E11-36-1	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на тканинній підоснові марки А товщиною 1,6 мм на клеї "Бустилат"	100м2	1,75	<u>1779,96</u> 254,72	<u>7,26</u> 2,52	3115	446	<u>13</u> 4	<u>60,36</u> 0,59	<u>106</u> 1	
64	E11-27-3	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних одноколірних із фарбником	100м2	0,415	<u>3637,16</u> 741,94	<u>131,78</u> 79,28	1509	308	<u>55</u> 33	<u>167,48</u> 19,45	<u>70</u> 8	
		Разом прямі витрати по розділу 6, грн.					299166	41784	<u>13224</u> 6032		<u>9168</u> 1431	
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					244158					
1	2	3			4	5	6	7	8	9	10	11
		всього заробітна плата, грн.					47816					
		Загальновиробничі витрати, грн.					36732					
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.					1188					
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					6670					
		<b>Всього по розділу 6, грн.</b>					<b>335898</b>					
		<b>Розділ 7. Штукатурні роботи</b>										
65	E15-61-2	Високоякісне штукатурення цементно- вапняним розчином по каменю і бетону стелі	100м2	18,3	<u>860,50</u> 528,46	<u>44,29</u> 35,76	15747	9671	<u>811</u> 654	<u>112,20</u> 8,92	<u>2053</u> 163	
66	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	100м2	39,56	<u>845,53</u> 520,18	<u>26,33</u> 18,71	33449	20578	<u>1042</u> 740	<u>100,81</u> 4,67	<u>3988</u> 185	

67	E15-53-1	100м2 Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю косяків плоских при ширині до 200 мм	2,1	<u>374,52</u> 265,06	<u>3,69</u> 3,03	786	557	<u>8</u> 6	<u>52,80</u> 0,76	<u>111</u> 2
		Разом прямі витрати по розділу 7, грн.				49982	30806	<u>1861</u> 1400		<u>6152</u> 350
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				17315				
		всього заробітна плата, грн.				32206				
		Загальновиробничі витрати, грн.				21166				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				539				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				3032				
		<b>Всього по розділу 7, грн.</b>				<b>71148</b>				
<b>Розділ 8. Оздоблювальні роботи</b>										
68	E15-151-3	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, клейове високоякісне по штукатурці	59,44	<u>508,33</u> 433,43	<u>0,99</u> 0,34	30215	25763	<u>59</u> 20	<u>97,84</u> 0,08	<u>5816</u> 5
69	E15-151-2	100м2 Фарбування водними розчинами всередині приміщень, клейове поліпшене	18,6	<u>90,70</u> 71,80	<u>0,83</u> 0,29	1687	1335	<u>15</u> 5	<u>16,66</u> 0,07	<u>310</u> 1
70	E15-17-1	100м2 Гладке облицювання стін [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установалення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими	1,44	<u>3556,79</u> 1494,90	<u>7,08</u> 3,23	5122	2153	<u>10</u> 5	<u>330,00</u> 0,77	<u>475</u> 1
		100м2								

71	E15-163-7	Просте фарбування кольором олійним розбіленим дерев'яних віконних та дверних блоків, підготовлених під фарбування 100м2	5,3	<u>145,73</u> 100,98	<u>-</u> -	772	535	<u>-</u> -	<u>23,43</u> -	<u>124</u> -
72	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін 100м2	18,3	<u>845,53</u> 520,18	<u>26,33</u> 18,71	15473	9519	<u>482</u> 342	<u>100,81</u> 4,67	<u>1845</u> 85
73	E12-18-1	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар 100м2	5,7	<u>533,13</u> 126,67	<u>34,99</u> 10,18	3039	722	<u>199</u> 58	<u>29,39</u> 1,96	<u>168</u> 11
74	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40 м3	230	<u>216,20</u> -	<u>-</u> -	49726	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
75	E15-155-2	Силікатне фарбування фасадів із риштувань з підготовленням поверхні 100м2	18,3	<u>237,83</u> 132,96	<u>0,83</u> 0,29	4352	2433	<u>15</u> 5	<u>30,85</u> 0,07	<u>565</u> 1
76	E8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань трубчастих висотою до 16 м для мурування облицювання 100м2 вп	8	<u>595,94</u> 299,65	<u>2,81</u> 0,97	4768	2397	<u>22</u> 8	<u>68,57</u> 0,23	<u>549</u> 2
		Разом прямі витрати по розділу 8, грн.				115154	44857	<u>802</u> 443		<u>9852</u> 106
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				69495				
		всього заробітна плата, грн.				45300				

		Загальновиробничі витрати, грн.				31080				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				848				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				4763				
		<b>Всього по розділу 8, грн.</b>				<b>146234</b>				
		<b>Розділ 9. Різні роботи</b>								
77	E11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем 100м2	2,88	<u>327,97</u> 45,51	<u>17,05</u> 4,71	945	131	<u>49</u> 14	<u>10,76</u> 0,94	<u>31</u> 3
78	E11-19-1	Улаштування асфальтобетонного литого покриття товщиною 25 мм 100м2	3	<u>1215,20</u> 210,24	<u>13,21</u> 4,58	3646	631	<u>40</u> 14	<u>48,11</u> 1,06	<u>144</u> 3
		Разом прямі витрати по розділу 9, грн.				4591	762	<u>89</u> 28		<u>175</u> 6
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				3740				
		всього заробітна плата, грн.				790				
		Загальновиробничі витрати, грн.				617				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				21				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				114				
		<b>Всього по розділу 9, грн.</b>				<b>5208</b>				
		Разом прямі витрати по надземній частині, грн.				1805581	234500	<u>65385</u> 23033		<u>51748</u> 5035
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1505696				

	всього заробітна плата, грн.	257533				
	Загальновиробничі витрати, грн.	191198				
	трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.	5900				
	заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	33150				
	<b>Всього по надземній частині, грн.</b>	<b>1996779</b>				
	Разом прямі витрати по кошторису, грн.	2168052	250276	<u>325005</u>		<u>55429</u>
				91431		15993
	в тому числі:					
	вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.	1592771				
	всього заробітна плата, грн.	341707				
	Загальновиробничі витрати, грн.	245586				
	трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.	7304				
	заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	41032				
	Прямі витрати будівельних робіт , грн.	2168052				
	в тому числі:					
	вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.	1592771				
	заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.	250276				
	заробітна плата в експлуатації машин, грн.	91431				
	Загальновиробничі витрати, грн.	245586				
	трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.	7304				
	заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	41032				
	<b>Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.</b>	<b>2413638</b>				
	<b>кошторисна трудомісткість, люд.-год.</b>	<b>78726</b>				
	<b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>	<b>382739</b>				
	Всього по кошторису, грн.	2413638				
	Кошторисна трудомісткість, люд.-год.	78726				
	Кошторисна заробітна плата, грн.	382739				

## 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 5.1 Вступ

Проектування будівлі в сільській місцевості значно полегшує вирішення проблеми з питань охорони навколишнього середовища, оскільки ландшафт даної місцевості містить звичайний масив, рельєф рівний, без надмірної кількості зелених насаджень. Всі зелені насадження (дерева, кущі тощо), які потрапляють у зоні дії будівельно-монтажних кранів будуть перенсені (пересаджені) відповідно вимог їх збереження та наступного росту.

Покращення стану довкілля полягає у збереженні по можливості зелених насаджень, охорони атмосферного повітря, води, місцевого ландшафту.

Для покращення екології даного села особливу увагу варто звернути на виготовлення і розвішування шпаківень, синичників в парку, в саду на шкільній ділянці. Це сприяє гніздуванню корисних комахоїдних птахів та усвідомленні учнями школи проблеми збереження довкілля.

При будівництві школи необхідно звернути увагу на проектування системи каналізації, водоочисної споруди, оскільки це має великий вплив на охорону здоров'я дітей - найважливіше питання, що вирішуємо під час проектування.

### 5.2 Загальна екологічна характеристика

Адміністративна будівля з автомобільними боксами проектується в населеному пункті, що являється одним із екологічно найчистіших районів Львівської області. Ґрунти даної місцевості – чорноземи, лесові ґрунти.

Шар 1 – насипний ґрунт, представлений будівельним сміттям, уламками бетону та суглинок, міцністю 0,4-5,7м.

Нормативні характеристики.

Шар 2 – суглинок жовтий та сірий, легкий, м'яко пластичний, з рідким включенням рослинних залишків, міцністю 1,1-1,5м

$$\gamma_{об} = 2,04 \text{ кгс/см}^3; \gamma = 0,4; E = 0,61, c = 0,3 \text{ кгс/см}^2, \varphi = 22^\circ, E = 180$$

кгс/см<sup>2</sup>.

Шар 3 – пісок мілкої та середньої крупності, з прошарками супіску, вологий та водонасичений, міцністю 2,0-3,0м

$$c = 0,02 \text{ кгс/см}^2, \varphi = 32^\circ, E = 280 \text{ кгс/см}^3$$

Шар 4 – супісок важкий, бурий та сірий з гніздами піску, міцністю 0-3,8м

$$\gamma_{об} = 1,9 \text{ г/см}^3 I = 0,27; E = 0,61, c = 0,2 \text{ кгс/см}^2, E = 140 \text{ кгс/см}^2$$

Шар 5 – суглинок важкий, зелено-сірувато-жовтий з уламками вапняку та піщаника до 10%, міцністю шару 2,2-5,3м.

Шар 6 – глина жовтувато-зелена, туго пластична з прошарками та уламками піщаника, міцністю 1,5-6,1м.

$$\gamma_{об} = 1,88 \text{ г/см}^3 I = 0,26; E = 0,61, c = 0,22 \text{ кгс/см}^2, E = 200 \text{ кгс/см}^2, \varphi = 21^\circ.$$

Ґрунтові води залягають на глибині від 6 до 13м, а в літній період в певних склавинах на глибині 4,5м. По хімічному аналізу ґрунтові води слабо агресивні

### 5.3 Охорона атмосферного повітря

Для забезпечення охорони атмосферного повітря запроєктовані зелені насадження, створення яких є найефективнішим і найдоступнішим способом створення комфортного способу життя людей.

Штучне озеленення даного об'єкту включає зони відпочинку (майданчки для ігор), ділянку саду, розташованого на шкільній ділянці, захисні насадження по периметру шкільної ділянки, квітники, клумби, розташовані в межах шкільного двору. Крім цього доповнює природне озеленення лісова місцевість поблизу школи.

Найбільшої шкоди чистому повітрю завдають викиди газів від місцевої котельні, внаслідок опалення кам'яним вугіллям. Деревя і кущі затримують частинки забрудненого повітря, засвоюючи вуглець і виділяючи кисень.

Поблизу школи проходить асфальтобетонна дорога, на якій



інтенсивний рух автомашин утворює певну кількість вихлопних газів, які будуть розноситись по південно-східним вітрам в напрямку виробничої зони.

Автомобільна дорога облаштована з однієї сторони зеленими насадженнями.

Ділянка добре провітрюється.

Для рециркуляції забрудненого повітря проектом передбачено:

- викид повітря з приміщень вгору з виходом витяжних труб під дах споруди.
- забір повітря розташований по вертикалі на 5 м і по горизонталі більше 20 м від листа викидів повітря.
- в різних приміщеннях запроектовані автономні системи витяжної вентиляції.

#### **5.4 Охорона поверхневих і підземних вод**

Враховуючи, що глибина залягання ґрунтових вод більше 5 метрів і прикрита добре фільтруючими шарами без тріщин, то забруднення води поверхневими стоками виключається.

При будівництві водозабору місцевої каналізації, очисних споруд враховується направлення ухилу поверхні, тобто:

1) очисні споруди будуються нижче по рельєфу від допоміжних споруд шкільної ділянки.

2) водозабір захищається санітарно-гігієнічною смугою.

Господарські стоки відводяться на очисне спорудження.

При технічно недосконалих гноєсховищах відбувається поверхневий стік гноївки у понижені елементи рельєфу, це може призвести до забруднення ставків, ґрунтових вод. Поверхнєве забруднення припиняється пристроєм твердого покриття доріг з нахилом для відводу дощових вод.

#### **5.5 Охорона ґрунтово-рослинного шару**

Перед початком будівництва ґрунтово-рослинний шар на ділянці

знімається бульдозером і згрібається в сторону, а по закінченні будівництва використовується для благоустрою території при клумбі.

Згідно технологій будівництва передбачається міра, яка включає виникнення ерозії ґрунтів, зокрема, передбачено виконання робіт потоковим методом, передбачено пристроєм водовідних каналів.

Враховуючи, що на території об'єкту знаходиться шкільне господарство, яке займається вирощуванням овочевих культур, вигідним є розміщення її поблизу індивідуальних фермерських господарств. Це дає можливість використання органічних добрив (гною) для підтримання родючості ґрунту, збільшення кількості гумусу.

### **5.6. Покращення санітарно-епідеміологічних умов**

Поблизу адміністративного будинку немає болотних місць, які являються епіцентром розмноження комах. На території будинку передбачена установка смітників біля місць відпочинку.

Дерева і кущі виділяють фітоциди шкідливо діючі на комах.

Велику кількість фітоцидів виділяють горіхові насадження, сосни, ялини.

### **5.7. Охорона навколишнього середовища від дії шуму, електромагнітних випромінювань**

Проектом благоустрою території планування і обладнання адміністративного будинку передбачені міри по зменшенню впливу шуму від проїжджаючого автотранспорту.

Стіни споруди - панелі, вікна з потрійним заскленням, вхід з тамбурами, з дверима, що щільно закриваються.

Вентиляційні установки, прийняті побутові з низьким оборотом двигунів. Все дозволяє витримувати рівень звуку в приміщеннях в межах 35 Дб.

Крім цього озеленення території прилягаючої до будинку поглинає

вищий шум і знижує його дію.

Електромагнітне випромінювання виключається в зв'язку з відсутністю на території будинку силових підстанцій.

### **5.8. Охорона і покращення ландшафту**

Запроектована будівля добре вписується в схему забудови населеного пункту. Чітка система планування, забудови і система зелених насаджень сприяють збереженню і покращенню навколишнього середовища, покращують сприйняття ландшафту.

## **Розділ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ**

### **6.1. Загальні дані**

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Правовою основою законодавства щодо охорони праці є Конституція України, Закони України: “ Про охорону праці”, “ Про охорону здоров'я”, “ Про пожежну безпеку” та Кодекс законів про працю.

В Законі України “ Про охорону праці” задекларовані такі основні принципи: пріоритет життя і здоров'я працівників по відношенні до результатів виробничої діяльності підприємства, повна відповідальність роботодавця за створення безпечних і нешкідливих умов праці, обов'язковий соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань, використання економічних методів управління охороною праці, проведення політики пільгового оподаткування, що сприяє створенню безпечних і нешкідливих умов праці.

### **6.2. Аналіз умов праці на об'єкті, що проектується**

Наоб'єкті, що проектується необхідно передбачити різні випадки виробничого травматизму.

Причинами травматизму при веденні земляних робіт можуть стати:

- обвалювання ґрунту в процесі його розробки в котловані при недостатній стійкості відкосів,
- затоплення котловану чи траншеї при порушенні технічних вимог водовідливу;
- ураження електричним струмом під час копання котловану чи траншеї;

Під час проведення ізоляційних робіт слід остерігатися впливу шкідливих речовин, термічних та хімічних опіків.

Під час проведення бетонних робіт можуть виникнути такі причини травматизму:

- обвалення опалубки;
- несправність бетонозмішувальної установки;

При веденні монтажних робіт причиною травматизму може бути падіння вантажу при обриванні строп, неправильному монтажі окремих конструкцій, недостатній стійкості конструкції,

При веденні електрозварювальних робіт можуть виникнути такі причини травматизму:

- обвалювання елементів, що підлягають зварюванню;
- вибух у закритих приміщеннях під час зварювання;

При оздоблювальних та кладочних роботах причиною травматизму може бути

- падіння кладки;
- обрив риштування;
- виникнення вибухонебезпечних парів при застосуванні нітрофарб;

При покрівельних роботах причиною травматизму може бути:

- погодні умови- ожеледь, сильні пориви вітру;
- обрив запобіжних поясів.

### **6.3. Організація безпеки праці на будівельному майданчику**

Виробництво земляних робіт потрібно проводити відповідно до проекту організації робіт.

Виконання робіт з наявністю підземних комунікацій слід здійснювати під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра, а в охоронній зоні кабелів, що перебувають під напругою, або діючого газопроводу, - під спостереженням працівників електро- і газового господарства.

Ґрунт вийнятий із котлованів і траншей, варто розміщати на відстані не менш 0,5м від брівки виїмки. Розробляти ґрунт у котлованах і

траншеях підкопом не допускається. Валуни й камені, а також відшарування ґрунту, виявлені на укосах, повинні бути вилучені. Риття котлованів і траншей з вертикальними стінками без кріплень у нескальних і некрижаних ґрунтах вище рівня ґрунтових вод і при відсутності поблизу підземних споруджень допускається на глибину не більше: 1м – у насипних, піщаних і великоуламкових ґрунтах; 1,25м – у супісках; 1,5м – у суглинках і глинах.

При розробці, транспортуванні, розвантаженні, плануванні й ущільненні ґрунту двома й більше самохідними машинами (скрепери, грейдери, ковзанки, бульдозери й т.д.) відстань між ними повинна бути не менш 10м.

Складування матеріалів, прокладка рейкових шляхів, установка опор для повітряних ліній електропередачі й зв'язку повинні виконуватись як правило, за межами можливого обвалення ґрунту виїмки (котловану, траншеї), стінки якої не закріплені.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць провадження робіт не повинна перевищувати 5км/год.

При розробці ґрунту екскаватором необхідно, щоб нікого з робочих не було в зоні дії ковша.

Грейдерні роботи при вирівнюванні насипів висотою 1.5 м слід проводити під наглядом відповідальної особи.

При виконанні ізоляційних, гідроізоляційних, теплоізоляційних робіт і застосуванні вогнебезпечних матеріалів, що також виділяють шкідливі речовини варто забезпечувати захист працюючих від впливу шкідливих речовин, а також від термічних і хімічних опіків.

Бітумну мастику варто доставляти на робоче місце, як правило, у бітумовозі або за допомогою вантажопідйомних машин. При необхідності переміщення гарячого бітуму на робоче місце вручну, варто застосовувати металеві бочки, що мають форму усіченого конуса, зверненою широкою частиною вниз, із щільними кришками, що закриваються, і запірними пристроями.

До початку робіт із застосуванням машин виконроб повинен визначити схему руху й місце установки машин, заземлення для машин, що мають електропривід, указати способи взаємодії й сигналізації машиніста (оператора) з робітником – сигнальником, що обслуговує машину, визначити (при необхідності) місце знаходження сигнальника, а також забезпечити надійне освітлення робочої зони.

Завантажувальні площадки повинні бути заплановані та захищені від затоплення поверхневими водами і в нічний час добре освітлені. Завантаження сипучих матеріалів на машину допускається тільки до рівня бортів кузова. Кузова машин, що перевозять великогабаритний вантаж повинні бути оснащені знімальними та відкидними стійками.

Перевезення, завантаження і розвантаження тяжких і великогабаритних вантажів проводиться під наглядом адміністративно-технічного персоналу. Персонал, що обслуговує спецмашини, що використовують для постачання цементу, повинен користуватися спецодягом і засобами індивідуального захисту – окулярами, респіраторами, рукавицями.

Під час укладання асфальто-бетонної суміші та одночасній роботі двох і більше самохідних машин необхідно зберігати дистанцію між ними – більше 10м. Катки, що ущільнюють асфальто-бетонну суміш повинні мати справну систему змащування вальців. Рух самоскиду в зоні роботи асфальтоукладчика дозволяється тільки після сигналу приймача суміші.

Перед початком руху самоскиду заднім ходом для розвантаження водій повинен подати звуковий сигнал.

При перервах роботи більше 6 годин по вкладанні і ущільненні бетонної суміші машини повинні очищатися.

Опалубку яку застосовують для зведення монолітних конструкцій, необхідно застосувати у відповідності із проектом провадження робіт, затвердженому у встановленому порядку.

При установці елементів опалубки в декілька ярусів, кожен

наступний ярус варто встановити тільки після закріплення нижнього ярусу.

Заготівля й обробка арматури повинні виконуватися в спеціально призначених для цього й відповідно обладнаних місцях.

При готуванні бетонної суміші з використанням хімічних добавок необхідно прийняти міри для попередження опіків шкіри й ушкодженню очей працюючих.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку, необхідно перевіряти стан опалубки. Виявлені несправності варто негайно усувати. Перед початком укладання бетонної суміші за допомогою віброхобота необхідно перевіряти справність і надійність закріплення всіх ланок віброхобота між собою й до страховочного каната.

Під час прочищення бетонопроводів стисненим повітрям, робітники не зайняті безпосередньо виконанням цієї операції, повинні бути віддалені від бетонопровода на відстань не менше 10м.

Місця виробництва електрозварювальних робіт, а також нижче розміщених ярусах (при відсутності неспалювального захисного настилу) мають розміщатися у радіусі не менш 5м, а від вибухонебезпечних матеріалів й установок – 10м..

Швидкість руху повітря усередині повинна бути при цьому в межах 0,3-1,0 м/с. У випадках виконання зварювальних робіт із застосуванням знижених газів (пропану, бутану) і вуглекислоти, витяжна вентиляція повинна мати витяжку знизу.

Електрозварювальні апарати потрібно включати тільки через рубильник і підключати до рубильника більше одного трансформатора не дозволяється.

Напруга в затисках біля зварювальних трансформаторів у момент загартовування дуги повинна бути не більш ніж 90 В

На ділянці (захватці), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб. Способи стропування елементів конструкцій й устаткування повинні забезпечити



їхню подачу до місця установки в положення, близькому до проектного.

Не допускається знаходження людей під елементом конструкції й устаткування, що монтується до установки їх у проектне положення й закріплення.

Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій й устаткування у висячому положенні.

Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледі, грозі й тумані, що виключають видимість у межах фронту робіт. Роботи з переміщення й установки вертикальних панелей і підібраних їм конструкцій з великою парусністю потрібно зупинити при швидкості вітру 10 м/с і більше.

При переміщенні й подачі на робоче місце вантажопідйомними кранами цегли, керамічних каменів і дрібних блоків варто застосовувати піддони, контейнери й вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підйомі.

Рівень кладки після кожного переміщення засобів подмащування повинен бути не менш чим на 0,7 м вище рівня робочого настилу або перекриття. Якщо буде потреба виробництва кладки нижче цього рівня кладку слід виконувати, застосовуючи запобіжні пояси або спеціальні сітчасті захисні огороження.

Не допускається кладка стін наступного поверху без установки несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також площадок і маршів у сходових клітках. Не допускається кладка стін у положенні стоячи на стіні. Забороняється залишати матеріал й інструменти на стіні під час перерви. Над входом у сходові клітки встановити козирки.

Забороняється подавати пакет цегли (470 шт) на перекриття або підмости, якщо вони не розраховані на навантаження 2,2 т/м<sup>2</sup>.

Забороняється ходити по захисних козирках, використовувати їх як риштування, а також складувати на них матеріали.

У процесі кладки муляр:

- стежить за справністю ручного інструмента, робочі поверхні якого

повинні бути рівними, а дерев'яні ручки щільно насаджені й розклинені;

- працювати в рукавицях;
- рубання й теску цегли виконувати в захисних окулярах;
- кладку в рівні перекриття завершує у вигляді уступу (бортика), що

піднімається на 150мм над укладаємим перекриттям..

При виробництві штукатурних робіт із застосуванням ростворонасосних установок необхідно забезпечити двосторонній зв'язок оператора з машиністом установки.

Малярські склади варто готувати, як правило, централізовано. При їхньому готуванні на будівельному майданчику необхідно використати для даної мети приміщення, обладнані вентиляцією, що не допускають перевищення гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Приміщення повинні бути забезпеченими нешкідливими мийними засобами й теплою водою.

У місцях застосування нітрофарб й інших лакофарбових матеріалів і складів, що утворюють вибухонебезпечні пари, забороняються дії із застосуванням вогню та іскроутворення. Електропроводка в цих місцях повинна бути забезпечена або виконана у вибухобезпечному виконанні.

#### **6.4. Заходи з охорони праці на об'єкти, що проектується**

##### Правові та організаційні

Система оперативного контролю передбачає регламентовані в часі перевірки стану охорони праці звіти керівників виробничих підрозділів перед керівником підприємства і профспілковим комітетом про стан охорони праці та заходи, що передбачаються для їх покращення. У відповідності до схеми оперативного контролю передбачено три ступені його проведення.

На першому ступені контролю - бригадир, майстер і громадський інспектор по охороні праці в бригаді перед початком роботи перевіряють на своїх ділянках стан робочих місць.

На другій сходинці контролю один раз в тиждень начальник дільниці, старший громадський інспектор за участю механіка, електрика перевіряють на всіх об'єктах стан техніки безпеки виробничої санітарії, роботу першого ступеню контролю. Виконання проекту виробництва робіт технологічних карт при виконанні монтажних робіт, якість і своєчасність проведення інструктажів.

Третя ступінь проводиться раз в місяць. В ній приймають участь головний інженер будівельної організації, головний механік, головний енергетик, інженер по техніці безпеки і виробничої санітарії. Виконання постанов і наказів по забезпеченню безпечних умов праці і побуту, порядок реєстрації і звітності в разі нещасного випадку і т.д.

#### Санітарно-гігієнічні

Питання виробничої санітарії й гігієни праці в будівництві регламентовані нормативними документами, що включають правила, норми, інструкції з різних аспектів гігієни й охорони праці. Призначення документів полягає в створенні сприятливих і здорових умов праці, що виключають травматизм і професійну захворюваність трудящих. На будівельному майданчику проектуються побутові приміщення. До цих приміщень входить кімната для прийому їжі, у якій передбачений умивальник для миття рук, кімната для брудного й чистого одягу, духова, кімната для відпочинку. Повинно бути передбачене її освітлення в темний час доби.

#### Пожежно-профілактичні

Основними причинами пожежної небезпеки є несправні електрообладнання або струмоведучі частини, рулонні покрівельні матеріали.

При розробці будгенплану території будівництва визначаються найнебезпечніші зони. У цих зонах встановлюються пожежні щити, які

повинні бути укомплектовані: два порошкових вогнегасники й один вуглекислотний, ящик з піском, відром і лопатою.

### 6.5. Розрахунок бічного одностороннього природного освітлення

Метою розрахунку природного освітлення є визначення площі світлових отворів, тобто кількості і геометричних розмірів вікон, що забезпечують нормоване значення КЕО.

Визначення нормованого значення К.Е.О.

Нормоване значення коефіцієнта природної освітленості обчислимо за формулою:

$$e_N = e_H \cdot m_N$$

де  $N$  – номер групи адміністративно-територіального району по забезпеченості природним світлом. Для заданого району приймаємо  $N = 5$ .

$e_H$  - значення коефіцієнта природної освітленості, вибране за СНиП 23-05-95 залежно від характеристики зорових робіт в даному приміщенні і системи природного освітлення, приймаємо  $e_H = 2,5$

$m_N$  - коефіцієнт світлового клімату, який знаходиться за таблицями СНиП залежно від виду світлових отворів, їх орієнтації по сторонах горизонту і номера групи адміністративного району. Приймаємо для розрахунку  $m_N = 0,8$

$$e_N = e_H \cdot m_N = 2,5 \cdot 0,8 = 2\%$$

Визначення сумарної площі світлових прорізів

При бічному односторонньому освітленні сумарна площа світлових прорізів визначається за формулою:

$$S_0 = S_{\text{п}} \frac{e_N \cdot \eta_0 \cdot K_3 \cdot K_{\text{зд}}}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1} \quad \text{і}^2;$$

де  $S_0$  – сумарна площа всіх світлових прорізів,  $\text{і}^2$ ;

$S_{\text{п}}$  – площа підлоги приміщення,  $\text{і}^2$ ;

$$S_{\text{п}} = L_{\text{п}} \cdot B = 6,8 \cdot 5,4 = 36,7 \text{і}^2$$

$e_n$  – нормоване значення К.Е.О.

$\eta_0$  – світлова характеристика вікна, визначається за таблицями СНиП по відношенні  $LП/V$  і  $B/h_1$ :

$$\frac{L_f}{B} = \frac{6,8}{5,4} = 1,26 \quad \frac{B}{h_1} = \frac{5,4}{3,6} = 1,5; \quad \eta_0 = 18$$

$K_3$  – коефіцієнт запасу, що враховує забруднення скла - матеріалу світлового прорізу, залежить від типу приміщення і від розташування скла. При вертикальному розташуванні  $K_3 = 1,2$ ;

$K_{3д}$  – коефіцієнт, що враховує затемнення вікон будівлями, що навпроти. За відсутності їх  $K_{3д} = 1$ ;

$r_1$  – коефіцієнт, що враховує відбите світло. Приймаємо  $r_1 = 1,2$ ;

$\tau_0$  – загальний коефіцієнт світлопропускання світлового отвору.

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4$$

$\tau_1$  – коефіцієнт світлопропускання матеріалу. Для віконного вікна 0,8;

$\tau_2$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в палітурках вікна. Для дерев'яних спарених віконних рам 0,85.

$\tau_3$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в конструкціях.

За їх відсутності, 1.

$\tau_4$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях.

За відсутності їх, 1.

$$\tau_0 = 1,2 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1 = 1,02$$

Обчислимо сумарну площу світлових отворів:

$$S_0 = 68 \frac{2 \cdot 18 \cdot 1,2 \cdot 1}{100 \cdot 1,02 \cdot 1,6} = 18 \text{ м}^2$$

### ***Визначення кількості світлових прорізів***

Площа одного світлового прорізу:

$$S_{10} = 3,67 \cdot 1,8 = 6,61 \text{ м}^2$$

Тоді, кількість світлових прорізів обчислимо за формулою:  $n = \frac{S_0}{S_{10}} = \frac{18}{6,61} \approx 3$

## 7. НАУКОВА РОБОТА

### 7.1. Розрахункові кліматичні та теплоенергетичні параметри

Відповідно до ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель, внутрішня задана температура опалення  $\theta_{int,set,H} = 20$  градусів за Цельсієм та внутрішня задана температура охолодження  $\theta_{int,set,C} = 24$  градусів за Цельсієм.

Приймаємо, що розрахункова температура зовнішнього повітря для умов смт. Лопатин Червоноградського району Львівської області становить  $\theta_z = -21$  °С.

Відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1–27:2010 тривалість опалювального періоду для смт. Лопатин Червоноградського району Львівської області складає  $z_{оп} = 180$  діб.

Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період  $\theta = 0,4$  °С.

Приймаємо кількість градусо-днів опалювального періоду для I температурної зони смт. Лопатин Червоноградського району Львівської області –  $D_d = 3500$  °С -днів.

Допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції,  $\Delta t_{сг},$  °С = 4 °С.

Таблиця 7.1

Нормативне значення приведенного опору теплопередачі  $R_{q \min},$  м<sup>2</sup>•К/Вт, становить

Вид огороджувальної конструкції		$R_{q \min}$ м <sup>2</sup> •К/Вт
1	Зовнішні стіни	4,0
2	Суміщені покриття	7,0
3	Горищне перекриття неопалювального горища	6,0
4	Перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами	5,0
5	Світлопрозорі огороджувальні конструкції	0,9
6	Зовнішні двері	0,7

## 7.2. Зовнішні стіни

Таблиця 7.2

Величини розрахункових теплофізичних параметрів матеріалів, що використовуються, визначені згідно з додатком А ДСТУ 9191:2022:

Матеріал		Товщина, м	$\lambda_B$ , Вт/(м·К)
1	Мінеральне оштукатурення	0,04	0,81
2	Кладка з цегли керамічної на цементно-піщаному розчині	0,38	0,81
3	Кладка з цегли силікатної на цементно-піщаному розчині	0,12	0,87
4	Клеючий розчин	0,005	0,93
5	Утеплювач – плити мінераловатні	0,2	0,047
6	Штукатурка мінеральним розчином	0,01	0,93
Коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні – $\alpha_B=8,7$ Вт/(м <sup>2</sup> ·К)			
Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні – $\alpha_Z=23$ Вт/(м <sup>2</sup> ·К)			

Таблиця 7.3

Зовнішні стіни огорожувальної конструкції включають в себе лінійні та точкові включення. За проектними даними та даними дод. Г ДСТУ 9191:2022 визначаються кількісні показники та характеристики лінійних та точкових коефіцієнтів теплопередачі наведені в таблиці.

Найменування тепло-провідного включення	Протяжність, м	Кількість, шт	Лінійний коефіцієнт теплопередачі, k Вт/(м·К)	Точковий коефіцієнт теплопередачі, Вт/(м·К)
Віконний відкос в зоні перемички	370,75	-	0,081	-
Віконний	370,75	-	0,064	-

Відкос в зоні підвіконня				
Віконний відкос в зоні рядового примикання	620,4	-	0,071	-
Дюбелі для кріплення мінераловатних плит (орієнтовано)	-	12867	-	0,0015

### 7.3. Визначення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни №1

Отже, приймаємо мінімально допустимі значення опору теплопередачі огорожуючих конструкцій будівлі для I температурної зони згідно табл. 3[1] та проводимо розрахунок відповідно до розділу 5 [18].

Фактичний термічний опір теплопередачі визначаємо за формулою:

$$R_{зст}^{\phi} = 1/\alpha_{\varepsilon} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + 1/\alpha_z, \text{ м}^2 * \text{К} / \text{Вт},$$

де  $\alpha_{\varepsilon} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 * \text{К}$  - розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі на внутрішній поверхні захищення [додаток Б, 18];

$\alpha_z = 23 \text{ Вт/м}^2 * \text{К}$  — розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі зовнішніх стін [додаток Б, 18];

$\alpha_z = 12 \text{ Вт/м}^2 * \text{К}$  — розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі зовнішніх стін з вентиляльованим повітряним прошарком [додаток Б, 18];

$\delta_1 \dots \delta_n$  - товщини відповідних шарів захищення, м;



$\lambda_1 \dots \lambda_n$  - коефіцієнти теплопровідності відповідних шарів захищення, Вт/м\*К.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі внутрішньої конструкції ( $R_{\min} > 0.5 \text{ м.ка}^{\circ}\text{К/Вт}$ ), що розмежовують приміщення з розрахунковими температурами повітря, які відрізняються більше ніж на  $4^{\circ}\text{C}$  (теплі горища, стіни, перекриття, вікна, тощо), визначають за формулою А.1 [1]:

$$R_{\text{норм}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{з}})}{\Delta t_{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}}, \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт},$$

де  $t_{\text{в}}$  – розрахункова температура внутрішнього повітря,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{з}}$  – розрахункова температура зовнішнього повітря,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\Delta t_{\text{н}}$  – нормований температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні зовнішнього захищення, приймається з таблиці 5 [1],  $4,0^{\circ}\text{C}$ .

Визначаємо температуру на внутрішній поверхні зовнішньої стіни:

$$\tau_{\text{в}} = t_{\text{в}} - \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{з}}}{R \cdot \alpha_{\text{в}}}, ^{\circ}\text{C}.$$

Знаходимо по I-d діаграмі температуру точки роси. Конденсат на площині внутрішньої поверхні стіни буде утворюватися в тому випадку, якщо  $t_{\text{в}} \leq t_{\text{р}}$ .

Мінімальний значення опору теплопередачі зовнішньої конструкції стіни [таблиця 3, 1] повинно становити  $R_{\text{qmin}} = 3,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$ .

Відповідно до пункту 6.2.1. [1] при виконанні умови згідно формули (1)  $E_{\text{P}} < E_{\text{Pmax}}$  допускається застосовувати окремі огорожуючі конструктивні елементи теплоізоляційної оболонки із зниженими значеннями опору теплопередачі до рівня 75% від  $R_{\text{qmin}}$  для непрозорих частин зовнішніх стін і до рівня 80% від  $R_{\text{qmin}}$  для інших огорожувальних конструкцій відповідно до умови згідно з формулою (4) при обов'язковому виконанні умов для цих елементів теплоізоляційної оболонки за формулами (5) та (9).

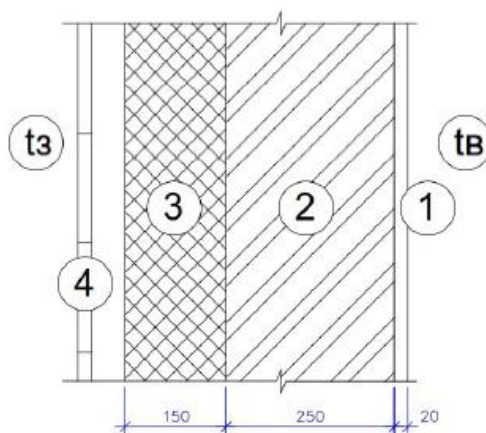


Рис. 7.1. Конструкція зовнішньої стіни

1. Штукатурка вапняно-піщана:  $\gamma=1600$  кг/м<sup>3</sup>;  $\lambda=0,81$  Вт/(м\*К);  $\delta=0,02$  м; [табл. А1, 18];
2. Кладка з керамічної повнотілої цегли:  $\gamma=1800$  кг/м<sup>3</sup>;  $\lambda=0,81$  Вт/(м\*К);  $\delta=0,25$  м; [табл. А1, 18];
3. Плити з кам'яної вати ROCKMIN PLUS:  $\gamma=31$  кг/м<sup>3</sup>;  $\lambda=0,039$  Вт/(м\*К);  $\delta=0,15$  м; [табл. А1, 18];
4. Панель вентиляваного фасаду.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі внутрішньої конструкції:  $R_{ПОТР} = (20 - (-22))/(4 * 8,7) = 1,21$  (м<sup>2</sup>\*К)/Вт.

Фактичний термічний опір теплопередачі зовнішніх стін:

$$R_{\Sigma} = 1/8,7 + 0,02/0,81 + 0,25/0,81 + 0,15/0,039 + 1/12 = 4,38 \text{ (м}^2\text{*К)/Вт.}$$

Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін в зоні влаштування фасадної теплоізоляції визначається за формулою:

$$R_{ПР} = R_{\Sigma} * r = 4,38 * 0,83 = 3,63 \text{ (м}^2\text{*К)/Вт;}$$

де  $r$  – коефіцієнт теплотехнічної неоднорідності, 0,83 [формула 3, 18].

$$R_{ПР} = 144,6/((144,6/4,38 + 0*0,059 + 21*0,081 + 36*0,068 + 156*0,0015 + 578*0,0015)) = 3,63 \text{ (м}^2\text{*К)/Вт;}$$

$$r = 3,63/4,38 = 0,83.$$

Визначаємо температуру на внутрішній поверхні зовнішньої стіни:

$$t_B = 20 - ((20 + 22)/(3,63 * 8,7)) = 18,7 \text{ }^\circ\text{C.}$$

Знаходимо по I-d діаграмі температуру точки роси при  $t_B = 20^\circ\text{C}$  і  $\varphi=55$  % та отримуємо  $t_p = 10,7$  °С. Конденсат на площині внутрішньої

поверхні стіни буде утворюватися в тому випадку, якщо  $t_v \leq t_r$ . Оскільки  $18,7 > 10,7$  °С, то конденсації не буде і конструкція стіни задовольняє вимоги норм.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Кваліфікаційну (магістерську) роботу на тему: «Адміністративна будівля з автомобільними боксами пожежної частини у селі міського типу Лопатин Червоноградського району Львівської області із розробкою ефективних конструкцій покриття» виконано відповідно до завдання із дотриманням рекомендацій та правил чинних будівельних норм та вимог у галузі будівництва та архітектури.

2. Адміністративна будівля з автомобільними боксами пожежної частини запроектована таким чином, щоб працівники, які в ній працюють відчували себе найбільш комфортніше, як у середині приміщень, в дворі передбачено зелені насадження, клумби та прогулянкові доріжки навколо адміністративної будівлі, що дасть змогу працівникам відпочити під час перерви, а також одержати хороший настрій під час прогулянки по озелененій території.

3. Будівлю запроектовано таким чином, щоб у випадку пожежі або інших надзвичайних ситуацій з неї можна було швидко і без перешкод евакуювати працівників та відвідувачів, які в ній перебувають. Шляхи евакуації розроблено так, щоб вони не перетиналися, а дозволяли у найкоротчий часовий термін працівникам та відвідувачам покинути приміщення адміністративної будівлі.

4. Запроектовані архітектурно планувальні та розрахунково-конструктивні вирішення є економічно обґрунтованими та технологічно доцільними при практичному виконанні.

5. При проектуванні всіх конструктивних елементів будівлі були враховані всі вимоги встановлені чинним законодавством України.

6. Зовнішні стіни будівлі утеплюються мінеральною ватою товщиною 100 мм, це дозволить з економити енергоресурси при обігріві приміщень загальноосвітнього навчального закладу в зимовий період, що дуже актуально на даний період коли ціни на енергоносії різко збільшуються.

7. Після доопрацювань даний проект можна використовувати у реальному будівництві.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва.
2. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво.
3. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації.
4. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів.
5. ДСТУ-Н Б Д.1.1-5:2013 Настанова щодо визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва.
6. ДСТУ Б А.2.4-35:2008 Нормоконтроль проектної документації.
7. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва.
8. ДСТУ OHSAS 18002:2015 Системи управління гігієною та безпекою праці.
9. ДБН В. 1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.
10. ДСТУ-Н Б.А.3.1-24:2013 Настанова з організації системи управління якістю будівництва.
11. ДСТУ-Н Б А.2.2-11:2014 Настанова щодо проведення авторського нагляду за будівництвом.
12. ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.
13. ДСТУ Б Б.2.2-11:2016 Елементи (частини) об'єктів благоустрою населених пунктів. Загальні технічні вимоги.

14. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві.
15. ПУЕ Правила улаштування електроустановок.
16. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги.
17. ДСТУ Б В.2.5-82:2016 Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом.
18. НПАОП 1.1.10-1.07-01 Правила експлуатації електрозахисних засобів.
19. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд.
20. ДБН В.1.2-12-2008 Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.
21. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд.
22. ДБН В.1.1-25-2009 Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення.
23. ДСТУ-Н Б В.2.5-61:2012 Настанова з улаштування систем поверхневого водовідведення.
24. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів.
25. ДСТУ-Н Б В.1.1-39:2016 Настанова щодо інженерної підготовки ґрунтової основи будівель і споруд.