

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет будівництва
та архітектури

Кафедра будівельних
конструкцій



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»
на тему:
« ПІДЗЕМНИЙ ПАРКІНГ З ГОСПОДАРСЬКИМИ
ПРИМІЩЕННЯМИ ПЛОЩЕЮ 800 М. КВ. У ЦЕНТРАЛЬНІЙ
ЧАСТИНІ М. ЛЬВОВА З РОЗРОБКОЮ ШПУНТОВИХ РЯДІВ »

Студент _____ Комарницький Т. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ д.т.н. проф. Лучко Й.Й.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Консультанти: _____ Фамуляк Я. Є.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Лапчук М.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Фамуляк Ю.Є.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Матвіїшин Є.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Городецький І.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Лапчук М.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: ст. тексту, 7 аркушів графічної частини, таблиць, 22 рисунка, 25 літературних джерел.

Підземний паркінг з господарськими приміщеннями площею 800 м. кв. у центральній частині м. Львова з розробкою шпунтових рядів.

Комарницький Тарас Володимирович – Дипломна кваліфікаційна робота, кафедра будівельних конструкцій, Львівський національний університет природокористування, 2024 р. Розроблено проект Підземний паркінг з господарськими приміщеннями з необхідними поясненнями, обґрунтуваннями та розробкою шпунтових рядів.

Об'ємні рішення мають конструктивно та архітектурно привабливий, водночас сучасний вигляд тому що є прихованими у середовищі історичної забудови та дозволяють дещо розвантажити транспортну систему Львова. Конструктивна схема будівлі каркасна з залізобетонними несучими конструкціями: повздовжній та поперечний крок колон - змінний. Будівля паркінгу – одноверхова, підвальна, господарські приміщення – триповерхові. Розмірами в осях 20,2x45,9 м. Проведено розрахунок фундаментної плити та шпунтового огороження паркінгу з розробкою ґрунтоцементних анкерних паль.

ЗМІСТ

1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	
1.1 Основні проектні рішення.....	
1.2 Характеристика району і майданчика будівництва.....	
1.3 Водопостачання, каналізація, водостік, дренаж.....	
1.4 Конструктивна частина.....	
2 Розрахунково -конструктивний розділ.....	
2.1 Розрахунок шпунтового огороження.....	
2.2 Алгоритм розрахунку для визначення горизонтальних переміщень.....	
2.3 Розрахунок шпунтового огороження на горизонтальні переміщення.....	
2.4 Розрахунок монолітної фундаментної плити.....	
3. ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ.....	
3.1 Будгєнплан.....	
3.3 Графік планування будівельних робіт.....	
4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.....	
4.1 Локальний кошторис.....	
4.2 Об'єктний кошторис.....	
4.3 Зведений кошторисний розрахунок.....	
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	
5.1 Структурно-функціональний аналіз стану охорони праці при проведенні монтажних робіт.....	
5.2 Розроблення заходів з охорони праці по попередженню нещасних випадків і професійних захворювань при проведенні монтажних робіт...	
5.3 Розрахунок освітлення будівельного майданчика.....	
5.4 Основні засади з охорони довкілля.....	
5.5 Загальна екологічна характеристика району будівництва.....	
5.6 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	
5.7 Водні ресурси, їх стан та охорона.....	

5.8 Охорона атмосферного повітря.....	
6. НАУКОВА ЧАСТИНА.....	
6.1 Інженерно-геологічні та технічні обґрунтування щодо проведення розрахунку шпунтових рядів.....	
6.2 Перерахунок несучої здатності шпунтових рядів.....	
6.3 Висновки.....	
Список використаної літератури.....	
Додатки.....	

ВСТУП

Конструктивне проектування будівель та споруд, їх складових здійснюється у відповідності з функціональними та технологічними вимогами, фізичними законами, інженерно-геологічними особливостями тощо.

До останніх років будівництво паркінгів, зокрема підземних не займало великої ніші у будівельній галузі. В той же час найбільшу перевагу віддавали надземним стоянкам, які займали лишню площу, потрібну для корисної забудови, або були неможливими у стиснених ділянках забудови центральних частин міст. У зв'язку з цим почався розвиток технологічних методів будівництва підземних паркінгів, як підвальних приміщень житлових будинків, що у свою чергу вирішило глобальну проблему сучасної України, що перебуває у стані війни – укриття для населення.

1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Основні проектні рішення

Запроектований підземний паркінг з господарськими приміщеннями площею являє собою нову чотирьохповерхову споруду ламаної конфігурації крайніми габаритами 20,2 на 45,9 м, На розробку планувальних вирішень об'єма істотно роль відіграла існуюча забудова.

Проект Влаштування підземного паркінгу з господарськими приміщеннями на місці існуючої господарської частини розроблений на основі завдання на проектування, інженерних вишукувань, археологічних обстежень та науково-дослідних робіт.

Проектними рішеннями, запропонованими у проекті, здійснюється збереження історичного розпланування, складеної забудови, традиційного характеру історичного середовища відповідно до Закону України "Про охорону культурної спадщини".

Даним проектом передбачено влаштування підземного паркінгу на 24 машиномісць на місці існуючої господарської частини вздовж південної стіни-огорожі, що в'їздом примикає до східної стіни - огорожі. Частина даної стіни в місці влаштування паркінгу відсутня внаслідок руйнування. Проектом передбачено влаштування візного порталу, до відмітки низу аркад існуючої стіни огорожі. Оздоблення стіни виконується природнім каменем - вапняком Демським. Частина стіни, а саме арочна частина від відмітки буде виконуватись у подальшому проекті реабілітації (відновленні) у наступному етапі проектування. На покрівлі паркінгу влаштовується зелена покрівля з системним рішенням "Сад на даху". Вихід з підземного паркінгу влаштовано у об'ємі, що виступає над землею, який завдяки візуальній нейтралізації споруди у навколишньому середовищі не здійснює дисонансу з оточуючим середовищем.

Паркінг запроектовано відповідно до чинних норм і вимог ДБН В.2.3-15:2007. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів з набором відповідних приміщень, що відповідають всім технологічним процесам.

Будівля паркінгу в осях має розміри :

-підземна частина - 22.20x 48.61 м

-наземна частина - 8.80x7.70 м.

Конструктивні рішення по об'єкту запропоновані наступні:

-Підземна частина

Фундаменти - монолітна залізобетонна плита

Стіни - монолітні залізобетонні, цегляні з повнотілої цегли М100, по зовнішньому периметру утеплені екструдованим пінополістиролом.

Прекриття- монолітне залізобетонне з балочною системою.

Покрівля-плоска за ситемою "Сад на даху".

Вузол "1"

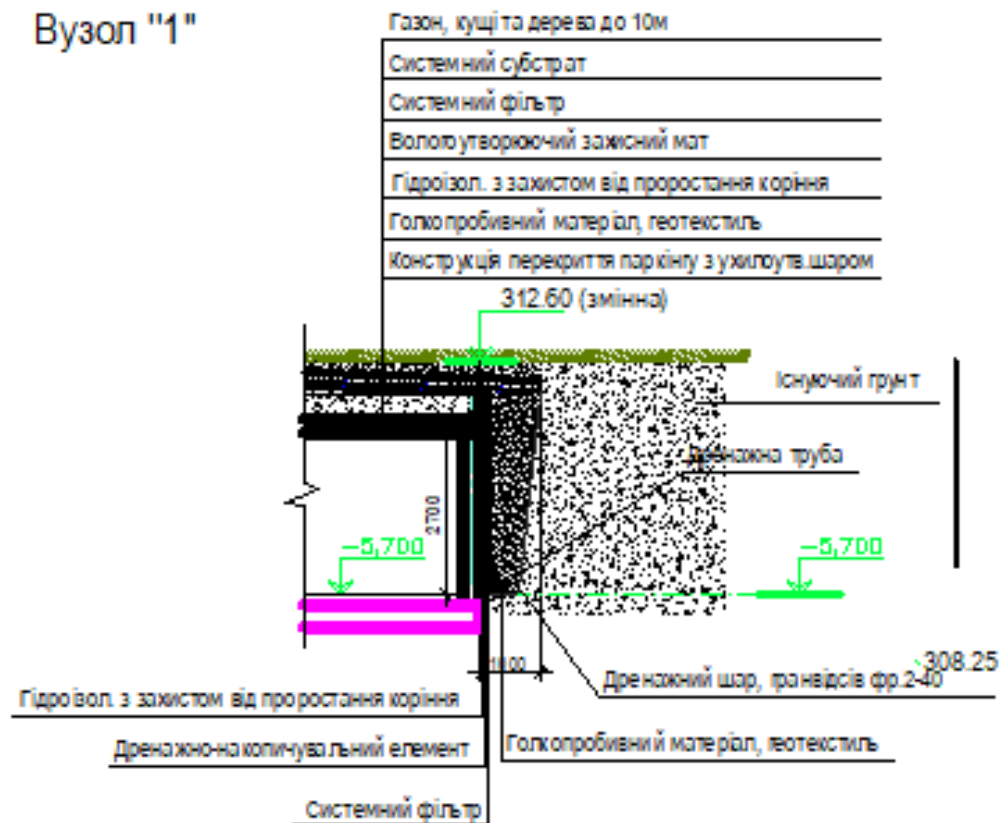


Рис. 1 Тепла покрівля, системне рішення

Віконні та дверні блоки- металопластикові та пртипожежні у приміщеннях з відповідною вимог пожежної безпеки.

-Наземна частина

Стіни- монолітні залізобетонні, цегляні з повнотілої цегли М100

Перекриття-монолітне залізобетонне

Покрівля-плоска суміщена покрівля з утепленням мінераловатними плитами.

Віконні отвори- металопластикові віконні блоки

Дверні отвори - металопластикові дверні блоки.

Оздоблювальні елменти фасадів - навісні фасадні скляні системи, природній камінь.

В паркінгу передбачено внутрішнє електричне опалення в допоміжних, службових та технічних приміщеннях. Також передбачено систему водопроводу та каналізації, систему вентиляції, димовидалення, пожежогасіння- порошкову та водяну, пожежну сигналізацію, відеонагляд.

Зовнішніми інженерними мережами передбачено електропостачання, водовідведення стічних вод у дренажну ситему ,водопровід та каналізацію з перенесенням каналізаційного колектора Ø 400 мм. на відрізку існуючої господарської частини з трасою колектора вздовж східної стіни.

Проектом розроблено благоустрій території з вертикальним розплануванням для відведення стічних вод, передбачено тип мощення відповідно до його використання, пішохідні доріжки, озеленення теретирої шляхом засівання газонів та насадження декоративних рослин.

1.2 Характеристика району і майданчика будівництва

- Район будівництва -I (Північно-Західний) відповідно до архітектурно-будівельного кліматичного районування

території України по ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010;

- Температура найхолоднішої 5-ти денки -мінус 19 0/ С (згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010);

- Вітровий район-IV, м. Львів (згідно ДБН В1.2-2:2006);

Характеристичне значення вітрового тиску: $W /0 =520$ Па (згідно ДБН В1.2-2:2006);

- Сніговий район-IV, м. Львів (згідно ДБН В1.2-2:2006);

Характеристичне значення ваги снігового покриву $S / 0 = 1310$ Па (згідно ДБН В1.2-2:2006);

- Сейсмічність району будівництва - 6 балів (ДБН В.1.1-12: 2006);
- Середня відносна вологість за рік - 79% (згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010)
- Глибина промерзання ґрунтів - 0,835 м (згідно ДБН В.2.1-10:2009)
- Переважаючі вітри - північно-західні, західні (згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010).

1.3 Водопостачання, каналізація, водостік, дренаж

Велику увагу слід приділити інженерним мережам, оскільки більша частина будівля знаходиться нижче рівня землі. Проект водопроводу і каналізації влаштування підземного паркінгу з господарськими приміщеннями на місці існуючої господарської частини у м. Львові розроблений на основі:

- завдання на проектування;
- архітектурно-будівельного завдання;
- діючих будівельних норм та правил;
- ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація» ;
- ДБН В. 2.3-15-2007 «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі по обслуговуванню автомобілів».

Водопостачання

Проект розроблено на основі архітектурно-будівельного завдання . Джерелом водопостачання служить існуючий водопровід діаметром 100мм.

Споживачами води являються господарсько-питні потреби відвідувачів паркінгу.

Загальна витрата холодної води на господарсько-питні потреби згідно розрахунку становить:

0.40 м³/доб; 0.39 м³/год; 0.31 л/сек.

Необхідний напір на господарсько-питні потреби згідно розрахунку становить – 0.15 МПа .

На ввіді водопроводу на відм. -5.70 для госп.-питних потреб в коридорі встановлюється водомірний вузол з лічильником води 420РС клас «С» діаметром 15мм фірми «SENSUS» обладнаним оптоелектронним вузлом знімання імпульсних сигналів та терміналом передачі даних.

Система водопостачання – господарсько-питна, схема тупикова з нижньою розводкою.

Мережі холодного водопостачання запроектовані із поліпропіленових водопровідних напірних труб діаметром 16-25мм, фірми «Ельпласт - Львів».

В будівлі передбачений внутрішній поливальний кран.

Теплова ізоляція труб та ізоляція від конденсації здійснюється термоізоляцією «Termaflex».

Влаштується один ввід водопроводу діаметром 75 мм , який герметизуються згідно креслень комплексу 7373-3.

Зовнішні мережі водопроводу дивись окремий проект.

Пожежогасіння

Джерелом протипожежного водопостачання служить існуючий водопровід діаметром 100мм.

Необхідний напір на протипожежні потреби згідно розрахунку становить – 0.22 МПа .

Передбачається загальний ввід водопроводу діаметром 75 мм. На відгалуженні до пожежних кранів на трубопроводі водопроводу встановлюється засувка з електроприводом, яка відкривається від кнопок у пожежних кранів в разі виникнення пожежі.

Внутрішнє пожежогасіння паркінгу з витратою дві струмини по 2.5 л/с здійснюється від запроектованих пожежних кранів. Пожежні крани встановлюються на висоті 1.35м від рівня підлоги в навісних пожежних

шафах. В пожежних шафах, крім розміщення пожежного крану діаметром 50мм, встановлюється пожежний кран - комплект діаметром 25мм.

Система протипожежного водопроводу сухотрубна. Трубопроводи монтуються з сталевих водогазопровідних труб діаметром 50-65мм. Трубопроводи фарбуються олійною фарбою за два рази.

Зовнішнє пожежогасіння дивись окремий проект.

Гаряче водопостачання

Споживачами гарячої води являються господарсько-питні відвідувачів паркінгу.

Витрати гарячої води враховані в розділі «холодне водопостачання».

Приготування гарячої води здійснюється від електроводонагрівача.

Необхідний тиск в системі гарячого водопостачання забезпечується тиском в мережі холодного водопостачання.

Система гарячого водопостачання монтується з поліпропіленових водопро-відних напірних труб діаметром 16- 20мм, фірми «Ельпласт - Львів».

Теплова ізоляція труб та ізоляція від конденсації здійснюється термоізоляцією «Thermaflex».

Побутова каналізація

Проект побутової каналізації розроблений на основі архітектурно-будівельного завдання.

Відведення побутових стоків від санітарних приладів здійснюється в загальносплавну каналізація діаметром 400мм, яка проходить поруч з забудовою .

Система каналізації проектується роздільна по безнапірній схемі.

Сумарна витрата побутових стічних вод згідно розрахунку становить:

0.40 м³/доб; 0.39м³/год; 1.91 л/с

Мережі внутрішньої каналізації запроектовані із полівінілхлорідних каналізаційних труб ПВХ 50-110мм; трубопроводи, які прокладаються в землі - із ПВХ для зовнішньої каналізації клас «S» фірми «Wavin».

Мережі каналізації прокладаються скрито в штрабах і в конструкції підлоги. На мережі каналізації передбачаються прочистки в лючках. На стояках каналізації встановлюються ревізії. Навпроти ревізії передбачаються лючки розміром 300x400мм на висоті 900мм від рівня підлоги.

Для попередження затоплення в разі виникнення підпору зі сторони зовнішніх мереж, на мережі побутової каналізації запроектовано встановлення каналізаційних клапанів діаметром 50-110мм і патрубків зі зворотнім клапаном до унітазів фірми HL, для сантехприладів борти, яких розташовані нижче рівня люка оглядового колодязя.

В підлозі паркінгу передбачається лоток з установкою трапу фірми HL для відведення води у разі гасіння пожежі, окремим випуском. В кінці труби в колодязі встановлюється каналізаційний затвор.

Монтаж труб укладати на основу з піску з обсіпкою їх на висоту 0,15 м над верхом труби.

Випуск каналізації герметизується згідно креслень комплексу 7373-3

Проект зовнішніх мереж побутової каналізації дивись окремий проект.

Дренаж

Місцем підключення дренажних вод служить загальносплавна каналізація діаметром 400мм, яка проходить поруч з забудовою .

Згідно інженерно-геологічного висновку і запобігання підтоплення підвалу запроектовано профілактичний пристінний дренаж.

Дренажна каналізація запроектована з гнучких дренажних перфорованих труб ПВХ-113 обмотаних геотекстилем з ухилом $i=0.004$ в сторону випуску. На випуску дренажу влаштовується колодязь з установкою зворотнього клапану фірми «HL». На мережі дренажної каналізації встановлюються оглядові каналізаційні колодязі з відстійною частиною 0.50м.

Ґрунт в основі дренажних траншей необхідно вирівняти і утрамбувати з $K=0.97$.

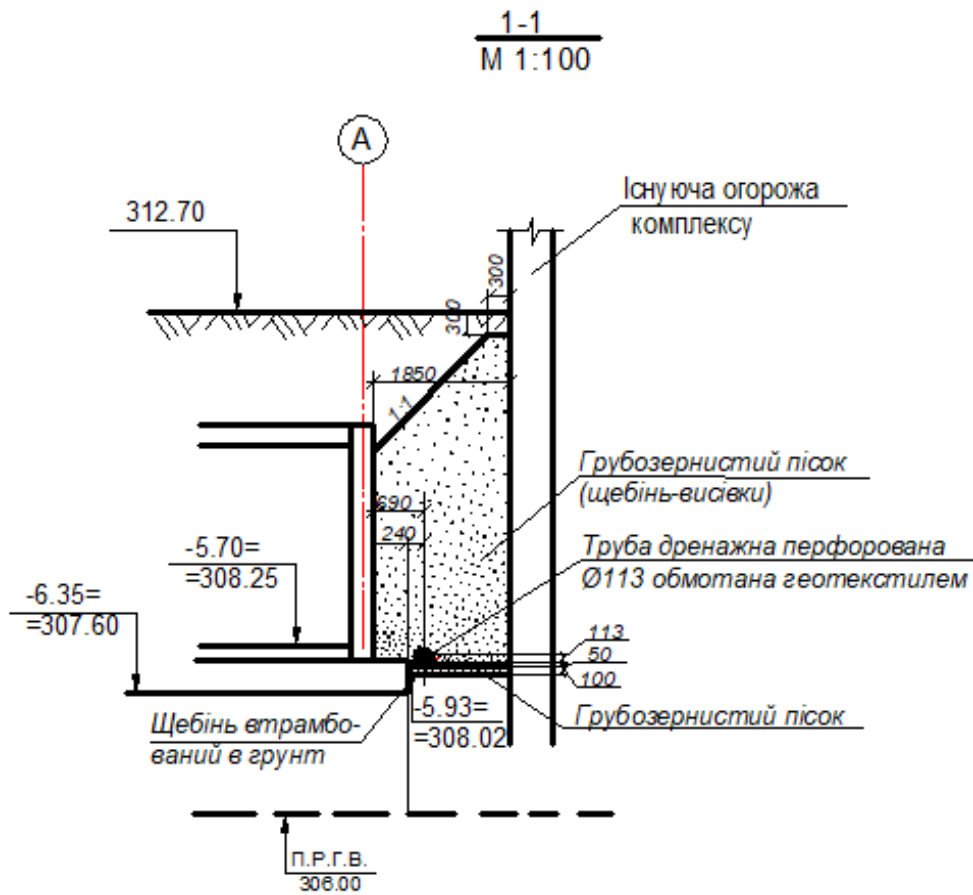


Рис. 2 Розрізи дренажної системи

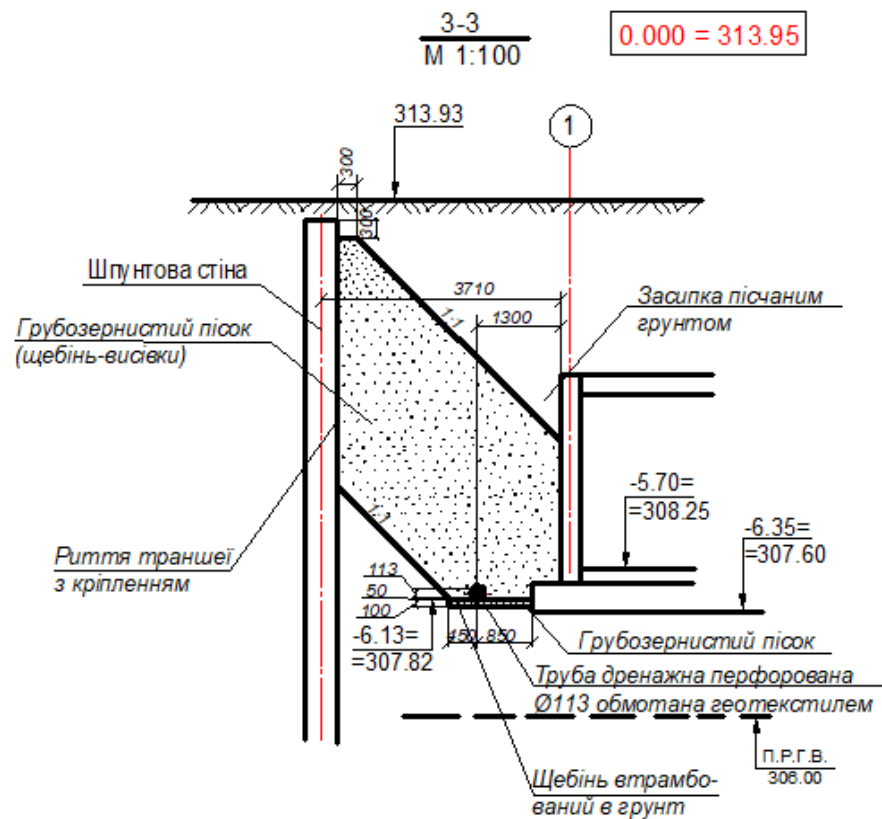


Рис. 3 Розрізи дренажної системи

Дренажна труба укладається на шар пісок , наступний шар щебінь втрамбований в ґрунт, зверху засипається грубозернистим піском, або щебенем. При наявності в щебені глинистих і пилюватих частинок більше 1.5 процента, дренажний щебінь необхідно просіяти або промити.

Зворотня засипка траншей і пазух виконується шарами 0.15-0.20м з ущільненням кожного шару малогабаритними електро- або пневмотрамбовками.

Роботи по влаштуванню дренажу виконуються одночасно з проведенням робіт «нульового циклу».

1.4 Конструктивна частина

Фундаменти

Фундаменти плитні, пальові, буронавивні, бороінекційні залізобетонні. Ростверки монолітні залізобетонні. Для застереження розвитку суфозійних процесів не допускати аварійних витоків із існуючих комунікацій при експлуатації. Зворотню засипку пазух фундаментів виконати материковим ґрунтом без домішок будівельного сміття шарами товщиною не більше 20 см з ретельним ущільненням.

Стіни та перегородки

Зовнішні стіни монолітні залізобетонні. Перегородки самонесучі, навісні, розмірами 1,2 × 6 м, та 1,8 × 6 м, товщиною 80 мм.

Перекрыття та покриття

Монолітне залізобетонне (див розрізи).

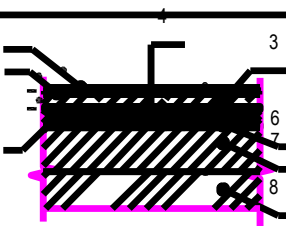
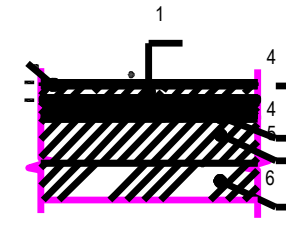
Колони

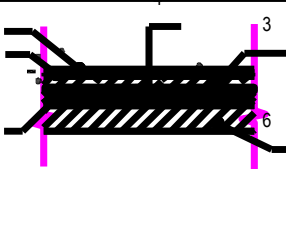

Колони залізобетонні, суцільні квадратного та прямокутного перерізів.

Покрівля

Тепла покрівля, системне рішення "Сад на даху" з Floradrain® FD 40-E, ZinCo®

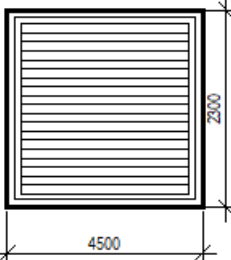
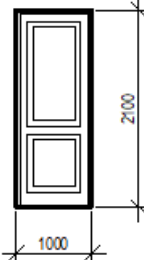
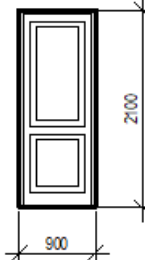
Підлоги

Назва або № приміщення за планом	Тип підлоги	Схема підлоги	Назва або № приміщення за планом	Площа підлоги м ²
Відм. ±0,000 2,3,4,5,7,9,9, 10,11,12,13,14, 15	1		1. Керамічна плитка 300x300 мм, 2. Клейова маса Ceresit CM 11, 3. Цементно-піщана стяжка М-150 4. Армована сіткою ОЗ 5. Поліетиленова плівка (клеєна з напуском); 6. Термоізоляція (пінополістирол) 7. Бетонна фундаментна плита 8. Ущільнений ґрунт.	446,70
Відм. ±0,000	2		1. Промислова бетонна підлога з укріпленим верхнім шаром по армованій бетонній плиті, класу В25 (арматура О12-400С, чарунок 200x200мм) ?=150мм; 2. Плівка РЕ термічно з'єднана з напуском, виключаюча втрати вологи бетону, 3. Термоізоляція (пінополістирол) 4. Горизонтальна гідроізоляція 5. Бетонна фундаментна плита 6. Щебінь фракція 20-30мм, 7. Ущільнений ґрунт.	740,65

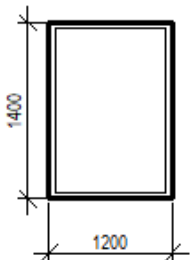
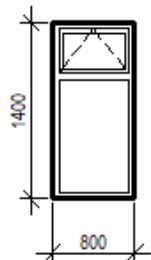
Назва або № приміщення за планом	Тип підлоги	Схема підлоги	Назва або № приміщення за планом	Площа підлоги м ²
Відм. ±0,000 1,2,3	3		1. Керамічна плитка 300x300 мм, 2. Клейова маса Ceresit CM11, 3. Цементно-піщана стяжка М-150 4. Армована сіткою ОЗ 5. Поліетиленова плівка (клеєна з напуском); 6. Монолітна з'б плита - ?=150 мм	26,20
Сходи та міжсходові площадки	4		1. Керамічна плитка 300x300 мм, 2. Клейова маса Ceresit CM11, 3. З/б (сходові марші та міжсходові площадки.)	66,48
Відм. ±0,000 4	5	Див. вузол влаштування покриття з бруківки - розділ по благоустрою ділянки.		44,40

Вікна, двері

Специфікація елементів заповнення дверних прорізів

МАРКА		Вр-1	Дз-1	Дз-2		
СХЕМА						
ГАБАРИТИ ОТВОРУ	ШИРИНА	4540	1040	940		
	ВИСОТА	2320	2120	2120		
ГАБАРИТИ КОРОБКИ	ШИРИНА	4500	1000	900		
	ВИСОТА	2300	2100	2100		
ВІДКРИВАННЯ		Ворота з автоматичним відкривним механізмом	л	п	л	п
			1			1

Специфікація елементів заповнення віконних прорізів

МАРКА		Вк-1	Вк-2
СХЕМА			
ГАБАРИТИ ОТВОРУ	ШИРИНА	1240	940
	ВИСОТА	1440	1440
ГАБАРИТИ КОРОБКИ	ШИРИНА	1200	900
	ВИСОТА	1400	1400
КІЛЬКІСТЬ		1	1
ПРИМІТКИ		протипожежне EI 60	

2 РОЗРАХУНКОВО -КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Розрахунок шпунтового огороження

2.1.1 Вихідні дані інженерно-геологічних елементів:

- Кількість шарів 5

Таблиця 2.1

Характеристики інженерно-геологічних нашарувань ґрунту

Номер шару ІГЕ	Кут внутр. тертя, °	Об'ємна вага, кН/м ³	Питоме зчеплення, кПа	Товщина, м
ІГЕ 1	15	18,5	1	1.8
ІГЕ 2	32	17,5	0,7	5.2
ІГЕ 3	20	21	10	1.2
ІГЕ 4	32	17,5	0,7	1.2
ІГЕ 5	18	18,8	41	

Таблиця 2.2

Вихідні дані для розрахунку

Назва даних	Позначення	Величина	Од. вимірювання
Розподілене навантаження	q1	10	кПа
Прив'язка навантаження	b1	1	м
Прив'язка навантаження	a1	1,6	м
Прив'язка навантаження	hq1	-2,35	м
Розподілене навантаження	q2	10	кПа
Прив'язка навантаження	b2	1	м
Прив'язування навантаження	a2	0,6	м
Прив'язка навантаження	hq2	-2,35	м
Глибина котловану	hk	7	м
Відстань до ґрунтових вод	hv	0,1	м

- Примітка: шпунт з розпівкою (затяжкою) на відстані від дна котловану $t = 3$ м

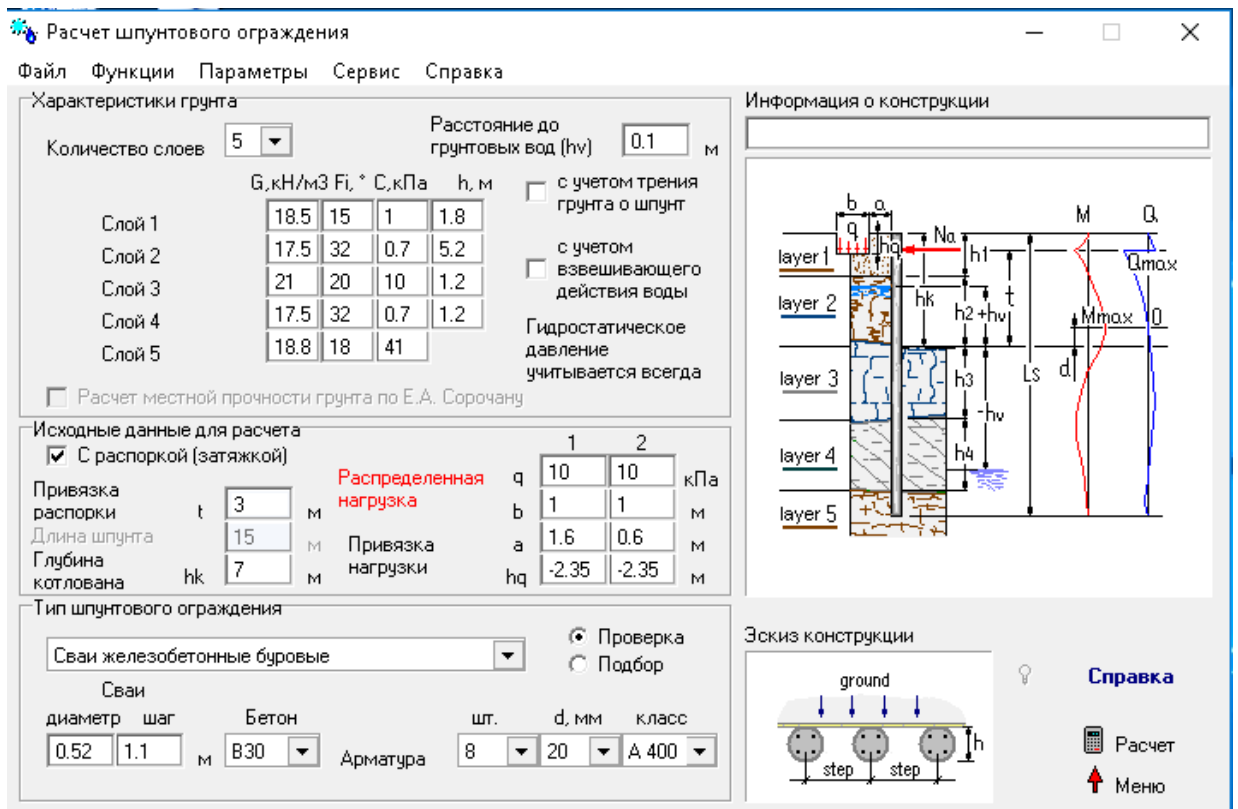


Рис 2.1 Розрахункова схема шпунтового ряду

2.1.2 Результати розрахунку

- Максимальна поперечна сила на 1 п.м. шпунта $Q_{max} = 222,13$ кН.
- Максимальний момент на 1 п.м. шпунта $M_{max} = 456,32$ кН * м.
- Максимальний тиск на площину шпунта (біля дна котловану) $q_{max} = 63,47$ кПа.
- Максимальний момент виявлено у місці пристрою розпірки
- Горизонтальна складова зусилля у розпірці $N_a = 627,88$ кН
- Рекомендована довжина шпунта за Е.В. Костерину (рівняння пружної лінії) 14 м.
- Рекомендована довжина шпунта по Блюму-Ломейеру (нульовий момент) 9,26 м.
- Рекомендована довжина шпунта за Е.К. Якобі (нульова поперечна сила) 8,76 м.
- Довжина шпунта, що рекомендується, з досвіду будівництва (1.5 глибини котловану) 10,5 м.

- Рекомендований тип огорожі шпунтової - Палі залізобетонні бурові
знаступними приведеними параметрами:

Перетин палі $D = 0.52$ м Крок елементів 1.1 м

Перевірка армування:

Арматура 8 D 20 А 500 Бетон С25/30

Коефіцієнт використання несучої здатності $K = 1,62$

Коефіцієнт на розрідженість огороження $K_p = 0,47$

За міцністю по нормальному перерізу армування НЕДОСТАТНЬО

2.2 Алгоритм розрахунку для визначення горизонтальних переміщень

Расчет сваи на горизонтальную нагрузку

Файл Функции Параметры Сервис Справка

Характеристики грунтов по слоям

Количество слоёв Тип сваи Забивная Буровая

	Тип грунта	Качество	Количество	Мощность слоя (м)
Слой - 1	Насыпной			1.8
Слой - 2	Песчаный	Средние		2.2
Слой - 3	Песчаный	Средние		3
Слой - 4	Песчаный	Гравелистые		1.2
Слой - 5	Песчаный	Средние		1.2
Слой - 6	Глинистый	IL=0		

Дополнительные данные

М тс*м Q тс

Глубина котлована м

Слой1 Слой2 Слой3 Слой4

Q M h h_L h_v h

Справка

Данные для расчёта

Длина сваи м Диаметр (сторона) сваи м

Насыпной слой - существующий до планировки

С учётом сейсмических воздействий ? Дополнительные данные

Рис 2.2 Розрахункова схема шпунтового ряду на зсувні зусилля

Характеристики грунта

Характеристики грунта слоя 2

Удельный вес грунта (G) тс/м³

Угол внутреннего трения (Ф) °

Удельное сцепление грунта (C) тс/м²

Рис 2.3 Фізико-механічні характеристики шару ІГЕ 2

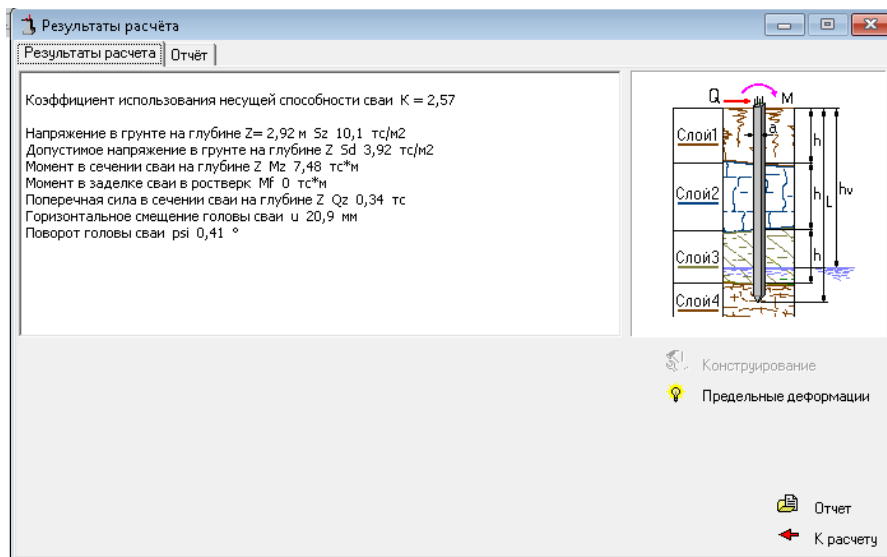


Рис 2.4 Результаты розрахунку шпунтового ряду

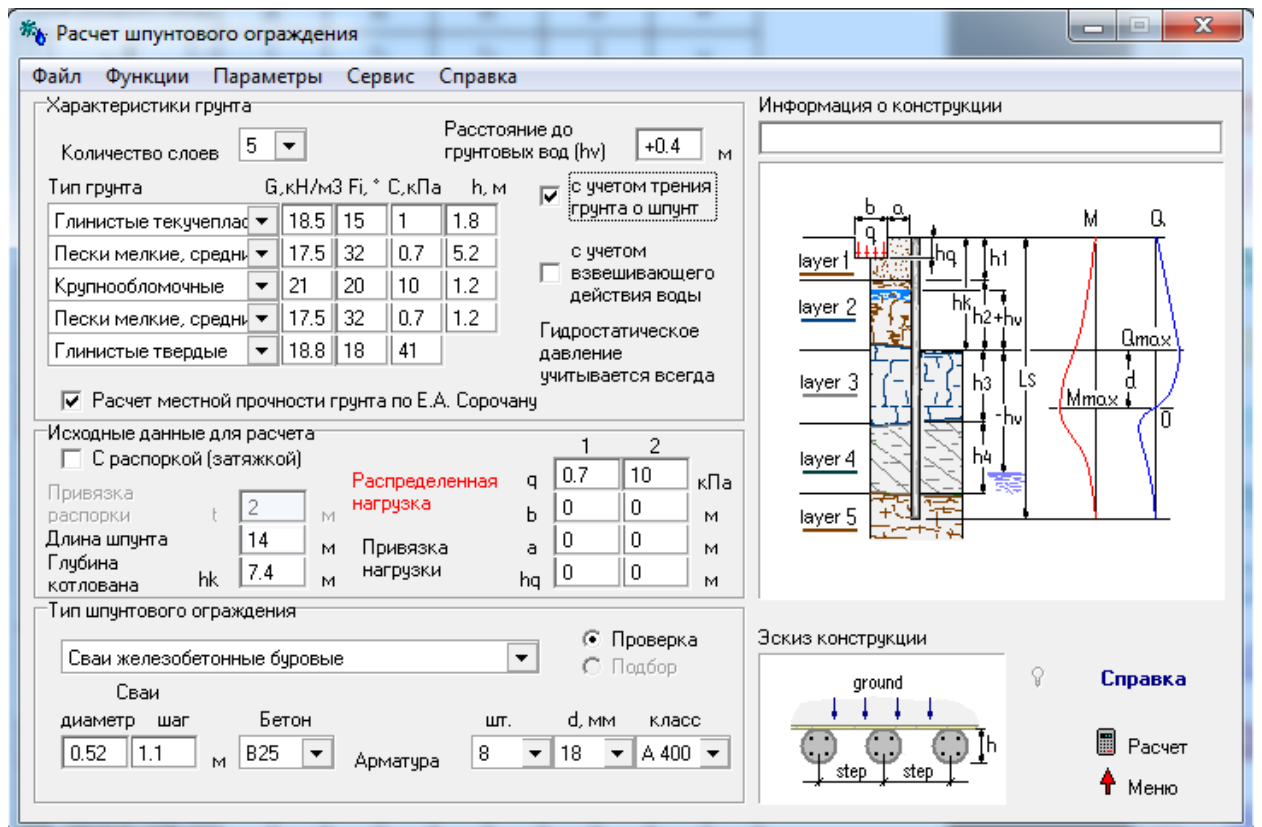


Рис 2.5 Розрахункова схема шпунтового ряду для визначення переміщень

2.3 Розрахунок шпунтового огороження на горизонтальні переміщення

2.3.1 Вихідні дані

- Кількість шарів 5

Таблиця 2.3

Характеристики інженерно-геологічних нашарувань ґрунту

Номер шару	Тип ґрунту	Кут внутр. тертя, °	Об'ємна вага, кН/м ³	Питоме зчеплення, кПа	Товщина, м
Шар 1	Глинисті текучепластичні	15	18,5	1	1,8
Шар 2	Піски дрібні, середні	32	17,5	0,7	5,2
Шар 3	Великообломочні	20	21	10	1,2
Шар 4	Піски дрібні, середні	32	17,5	0,7	1,2
Шар 5	Глинисті тверді	18	18,8	41	

Таблиця 2.4

Вихідні дані для розрахунку:

Назва даних	Позначення	Величина	Од. вимірювання
Розподілене навантаження	q1	0.7	кПа
Прив'язка навантаження	b1	0	м
Прив'язка навантаження	a1	0	м
Прив'язка навантаження	hq1	0	м
Розподілене навантаження	q2	10	кПа
Прив'язка навантаження	b2	0	м
Прив'язка навантаження	a2	0	м
Прив'язка навантаження	hq2	0	м
Глибина котловану	hk	7.4	м
Відстань до ґрунтових вод	hv	+0.4	м
Довжина шпунта	Ls	14	м

- Примітка: розрахунок ведеться з урахуванням тертя ґрунту по шпунту

2.3.2 Результати розрахунку на горизонтальні переміщення:

- максимальна поперечна сила на 1 п.м. шпунта $Q_{\max} = 188.77$ кН;
- максимальний момент на 1 п.м. шпунта $M_{\max} = 750.05$ кН * м;
- максимальний тиск на площину шпунта (біля дна котловану) $q_{\max} = 51.02$ кПа;
- відстань до перерізу з максимальним моментом $d = 2.19$ м;
- рекомендована довжина шпунта за Е.В. Костерину (рівняння пружної лінії) 27 м;
- довжина шпунта, що рекомендується по Блюму-Ломейєру (нульовий момент) 11.86 м;
- рекомендована довжина шпунта за Е.К. Якобі (нульова поперечна сила) 9.75 м;
- довжина шпунта, що рекомендується, з досвіду будівництва (2.2 глибини котловану) 16.28 м;
- рекомендований тип огорожі шпунтової - палі залізобетонні бурові;
- перетин палі $D = 0.52$ м Крок елементів 1.1 м;
- Перевірка армування:
арматура 8 D 18 A 500 Бетон В25;
- коефіцієнт використання несучої здатності $K = 3.17$;
- коефіцієнт на розрідженість огороження $K_p = 0.47$;
- за міцністю по нормальному перерізу армування НЕДОСТАТНЬО.
- Примітка: переміщення на рівні верху котловану $f = 19.23$ см;
Розрахунок місцевої міцності ґрунту по Є.А. Сорочану:
 - напруга в ґрунті на глибині 0.1 загортання шпунта 145.33 кПа;
 - гранична напруга на глибині 0.1 загортання шпунта 25.23 кПа;
 - за розрахунком МІЦНОСТІ ґрунту основи коефіцієнт використання 5.76;
 - місцевої міцності ґрунту НЕДОСТАТНЬО. Рекомендуємо змінити довжину або жорсткість шпунта.

2.4 Розрахунок монолітної фундаментної плити

Розрахунок плити на пружній основі є дуже складний і трудомісткий процес. Детальний розрахунок можна виконати лише за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм.

Наближений розрахунок плити на пружній основі (в більший запас міцності) можна виконати наступним чином. На фундаментну плиту виводимо сумарне навантаження від опорного тиску колон (поздовжня сила N) і ділю її на площу плити. Таким чином можна стверджувати що знайдено тиск b на підшву фундаментної плити зі сторони основи. Тоді фундаментну плиту будемо розраховувати як балку завантажену силою b , а також колом як опора цієї балки. Отримані при цьому методи розрахунку згинаючі моменти в плиті будуть дещо більшими ніж насправді, а тому фундаментну плиту буде за конструйовано з запасом міцності.

$$EF = (504.2 + 303.8 + 264.6) \cdot 2 \cdot 6 = 12868.80 \text{ тс} = 128688 \text{ Кн.}$$

$$A = (2.5 + 8 + 4 + 9 + 4 + 8 + 2.5) \cdot (2.5 + 4.5 + 3 \cdot 7 + 4.5 + 2.5) = 1330 \text{ м}^2$$

$$b = EF/A = 128688/1330 = 96.76 \text{ кН/м}^2.$$

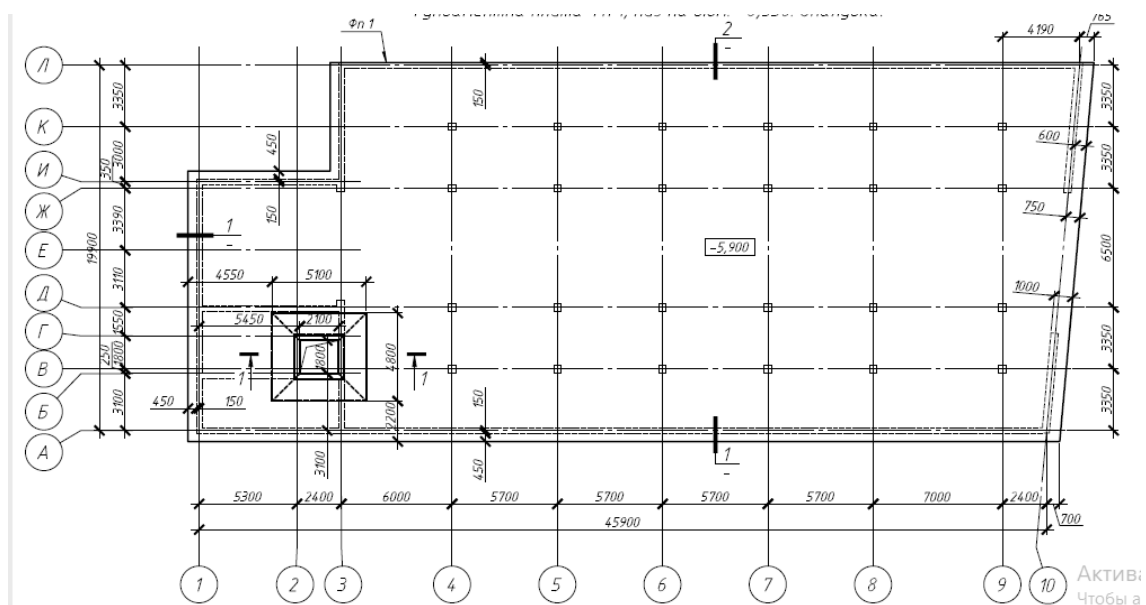


Рис.2.6 Опалубочний план фундаментної плити

Для розрахунку плити в напрямку цифрових і буквених осей виділяємо смугу шириною 1м, тоді навантаження на неї становить

$$g = b \cdot b = 96.76 \cdot 1 = 96.76 \text{ кН/м.}$$

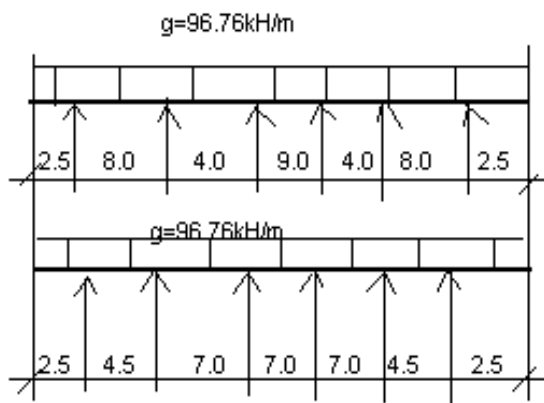


Схема 1.

Схема завантаження плити по цифровій осі.

Схема 2.

Схема завантаження осі бо буквеній осі.

Плита по схемах 1 і 2 є багато пролітною статично – визначеною балкою, розв'язувати яку будемо за допомогою додаткових шарнірів і побудови поверхової схеми балки.

Необхідна кількість шарнірів в схемах 1 і 2.

$N=K-3$ де K – кількість зв'язків даної балки.

$N=7-3=4$ шарніри

Шарніри встановлюємо на віддалі (1/6/1/8)е від опори.

$$R_c=R_d=g \cdot l / 2=154.14 \text{ kN.}$$

$$M=g \cdot l^2 / 8=108.86 \text{ kNm}$$

Балка 1

$$E M_a=0 \quad g \cdot 2.5 / 2 - g \cdot 8.5^2 / 2 - R_c \cdot 8.5 + 8 \cdot R_b = 0.$$

$$R_b = 1/8 (-g \cdot 2.5^2 / 2 + g \cdot 8.5^2 / 2 + R_c \cdot 8.5)$$

$$R_b = 353.35 \text{ kN}$$

$$R_a = 96.76 \cdot 11 + 145.14 - 353.35 = 666.16 \text{ kN}$$

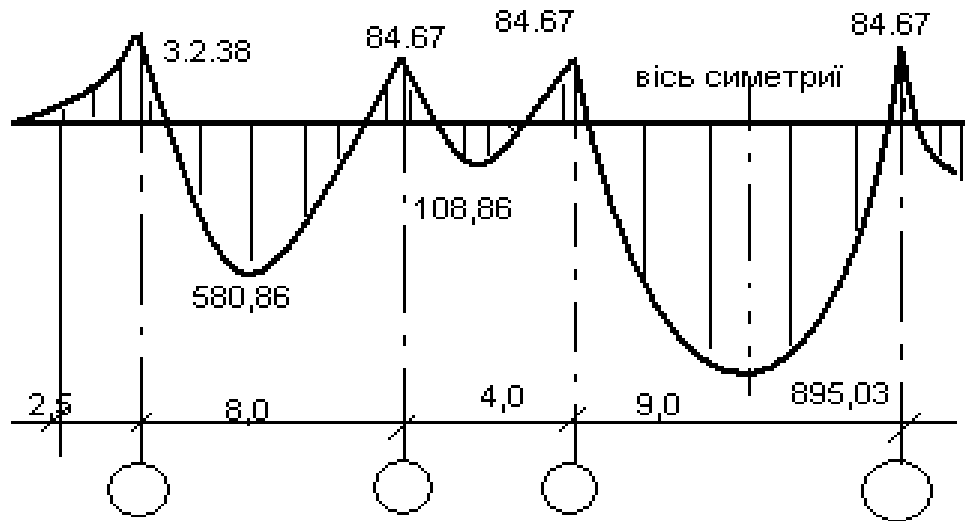
Балка 2

$$R_e=R_f=96.76 \cdot 10 / 2 + 145.14 = 628.94 \text{ kN}$$

$$M_e = 145.14 \cdot 0.5 + 96.76 \cdot 0.5^2 / 2 = 84.67 \text{ kNm}$$

$$M_{\max} = 96.76 \cdot 9^2 / 8 - 84.67 = 895.09 \text{ kNm}$$

Загальна еюра моментів схеми 1.



Розраховуємо поверхневу схему 2.

Балка 3

$$R_c = R_d = g \cdot l / 2 = 96.76 \cdot 5 / 2 = 241.90 \text{ kH}$$

$$M = g \cdot l^2 / 8 = 96.76 \cdot 3^2 / 8 = 302.38 \text{ kHm}$$

Балка 4

$$\sum M_a = 0; g \cdot 2.5^2 / 2 + 4.5 \cdot R_b - g \cdot 5.5^2 / 2 - 5.5 R_e = 0.$$

$$R_b = (g \cdot 5.5^2 / 2 - g \cdot 2.5^2 / 2 + 5.5 R_e) / 4.5$$

$$R_b = 553.70 \text{ kH}$$

$$R_a = 96.76 \cdot 8 + 241.90 - 553.70 = 462.28 \text{ kH}$$

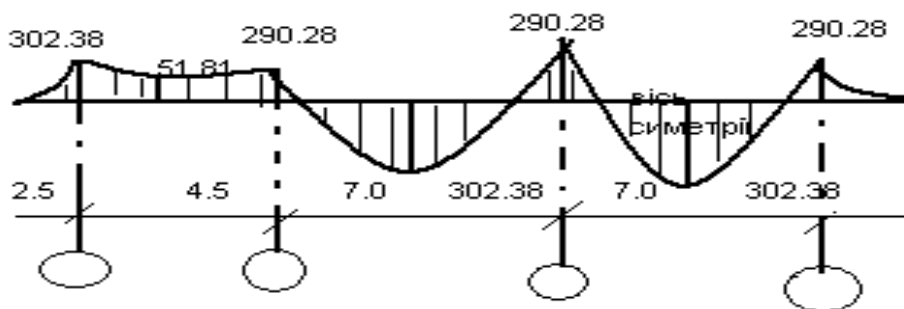
Балка 5

$$R_e = R_f = 96.76 \cdot 9 / 2 + 241.90 = 677.32 \text{ kH}$$

$$M_e = M_f = 241.90 \cdot 1 + 96.76 \cdot 1^2 / 2 = 290.28 \text{ kHm}$$

$$M_{pr} = 96.76 \cdot 7^2 / 8 - 290.28 = 302.28 \text{ kHm}$$

Загальна епюра моментів схеми 2



За максимальним моментом $M_{\max}=895,03\text{кНм}$ визначаємо необхідну висоту плити з умови оптимального проценту армування $M=0,5\%$

$$A_s/b \cdot h_0 \cdot 100=0.5\%, \quad b=100\text{см}$$

$$A_s=0.5bh_0/100=0.5 \cdot 100 \cdot h_0/100=0.5h_0$$

$$A_s=\xi b h_0 R_b/R_s;$$

$$\xi=0.5h_0 R_s/100h_0 R_b=0.05R_s/R_e;$$

Фундаментну плиту проектуємо із бетону C25/30

і арматури А 500С, $R_s=365\text{мпа}$

$$\xi=0.30 \Rightarrow A_o=0.255.$$

Тоді необхідна робоча висота перерізу становить.

$$h_0=45.47\text{см}$$

Остаточно приймаємо повну висоту плити $h=45\text{см}$.

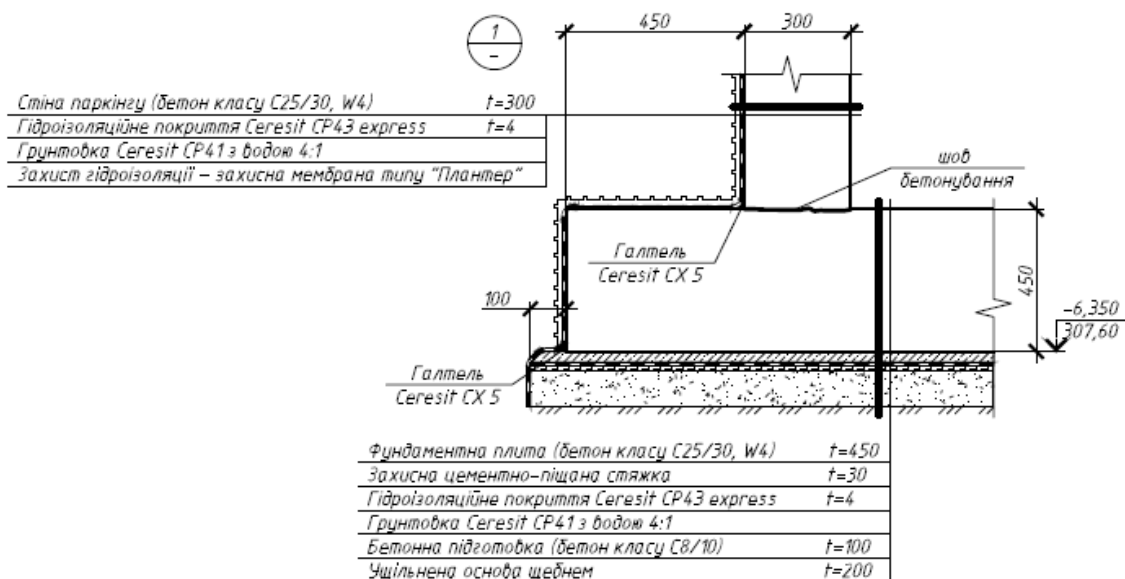


Рис.2.7 Вузол примикання стіни паркінгу до фундаментної плити

2.4.1 Розрахунок фундаментної плити на продавлювання

Розрахунок проводимо за формулою:

$$F \leq R_1 \cdot R_{bt} \cdot b_n \cdot h_0.$$

$R=1$ - для важкого бетону

$$b_n = 100 + 2 \cdot 80 = 260 \text{ см}$$

$$h_0 = 45 \text{ см}$$

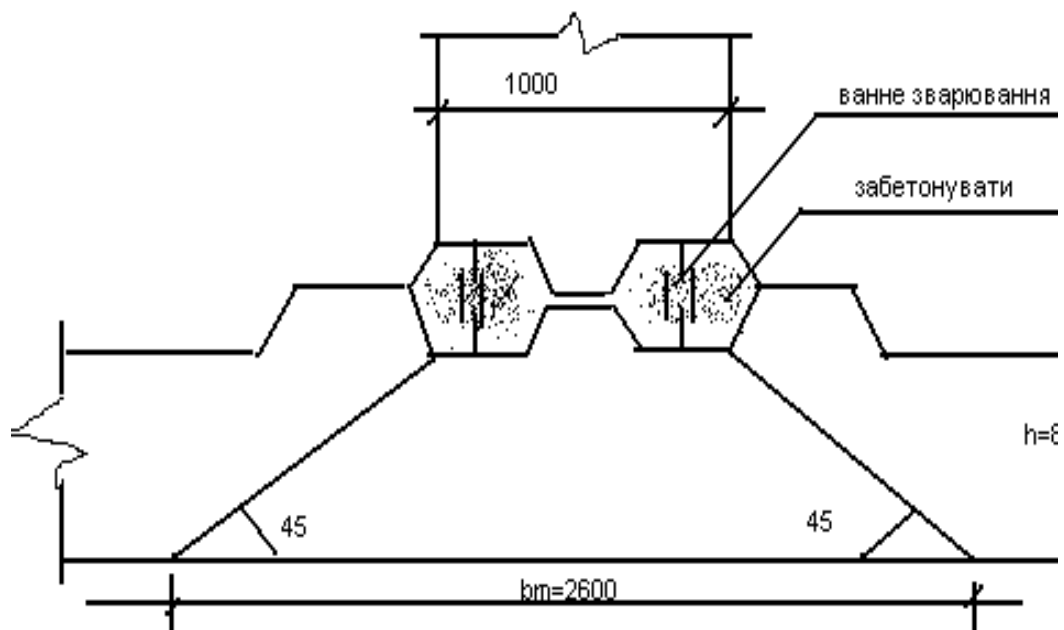


Рис.2.8 Типова розрахункова схема продавлювання фундаментної плити

Максимальний тиск колони на плиту.

$$F = 504.2 \text{ кН}$$

$$F = 504.2 < 10.051 \cdot 260 \cdot 76 = 1007.76 \text{ кН}$$

Умова виконується, тому прийнятої висоти буде достатньо для забезпечення міцності на продавлювання.

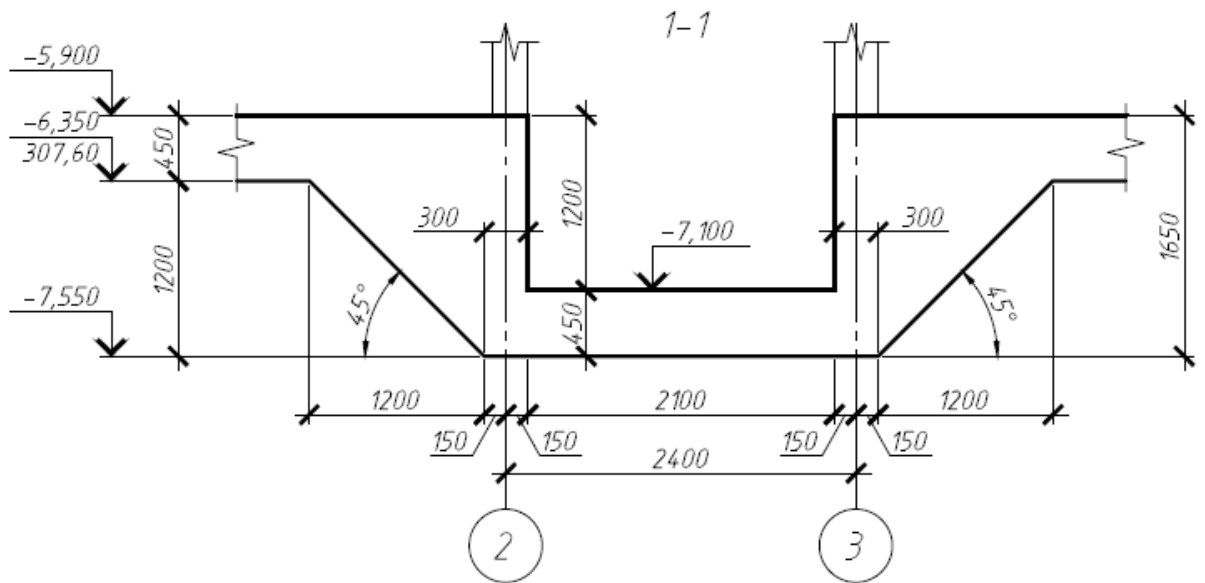


Рис.2.9 Поперечний переріз фундаментної плити у місці ліфтової шахти

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк. шт.	Маса од., кг	Примітка
		Монолітні з/б елементи			
Фп 1	див. даний арк.	Фундаментна плита Фп 1; t=450 мм	1		

Специфікація фундаментної плити Фп 1

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітка
		Фундаментна плита Фп 1			
		Матеріали			
		Бетон класу С25/30, W4	460	м ³	

Рис.2.10 Специфікація матеріалів фундаментної плити

3. ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Будгенплан

Будівельний генеральний план являє собою план будівельного майданчику, на якому крім проектних та існуючих будівель і споруд, показано також розміщення тимчасових будівель, споруд та комунікацій, які необхідні для ведення будівельно-монтажних робіт. Призначення будгенплану полягає в такій організації будівельного виробництва на майданчику, що забезпечувала б виконання необхідних умов праці робітників-будівельників, для механізації виконання робіт, приймання, зберігання і подальшого використання матеріалів необхідних конструкцій та обладнання, забезпечення робіт енергетичними та водними ресурсами.

Будгенплан запроектований та розроблений, опираючись на основи генерального плану, тож при стадії будівництва паркінгу враховує влаштування наступних об'єктів:

- існуючих будівель та споруд;
- відкритих майданчиків для складування матеріалів при будівництві;
- під'їздів при будівництві;
- протипожежних постів на будмайданчику;
- тимчасової електролінії;
- тимчасового водопроводу для будівництва.

У підготовчий період повинні бути виконані роботи по влаштуванню огороження ділянки, влаштуванню тимчасових будівель та споруд, тимчасових робіт та інженерних комунікацій. На даному буд генплані постійні дороги не забезпечують будівництво із-за зміщення траси, тому влаштовуються тимчасові дороги та під'їзні шляхи. Тимчасові підїзди та дороги прийняті шириною до 3,5м., колові та прямі з необхідним покриттям встеленим гравієм. Водопостачання та електропостачання виконується з існуючих ліній що знаходяться на території забудови. В той же час лінії тимчасового електропостачання виконані з проводу А-16 на інвентарних стовпах. На будівельному майданчику передбачено три

пожежних гідранти та два протипожежних щити. Тимчасове огороження будівельного полігону виконується з металевої сітки.

Розрахунок потреби в робочій силі

Кількість робітників для виконання загально будівельних робіт на будівництві підземного паркінгу визначається по сітковому графіку. Максимальна кількість робітників 25 чоловіків. Середні кількість робітників 13 чоловік. Виконуємо розрахунок кількості додаткової кількості робітників.

Кількість робітників на підсобних роботах:

$$N_{nidc} = \frac{N}{100} \cdot 20 = \frac{25}{100} \cdot 20 = 5 \text{ (чол.)}$$

Інженерно-технічний персонал

$$N_{imn} = \frac{16}{100} (N_{nidc} \frac{16}{100_{max}}) \text{ (чол.)}$$

Обслуговуючий персонал:

$$N_{on} = \frac{1}{100} (N_{nidc} \frac{1}{100_{max}}) \text{ (чол.)}$$

Загальна кількість працівників при будівництві складу сипучих матеріалів:

$$N = N_{nidc} + N_{imn} + N_{on} \text{ (чол.)}$$

Розрахунок тимчасових споруд і будівель

Розрахунок площі проводиться для санітарно-побутового призначення виконується виходячи з числа робітників, що працюють на будівельному майданчику у найбагатолюднішу зміну.

Гардероб з умивальником приймаємо виходячи з норм 0,8-0,9 м.кв. на одного робітника площа буде 32,4 м.кв. Приймаємо два пересувних вагончики розмірами від 2,7x7,3 м. Приміщення для приймання їжі приймаємо з розрахунку норми 0,25 м² на одного працюючого, площа становить 9 м.кв. – приймаємо 1 вагончик.

Приміщення для зігрівання рук приймаємо з норм 0,1 м.кв. на одного робітника площа буде 3,6 м.кв., приймаємо пересувний вагончик 2,7x7,3 м.

Побутове приміщення приймаємо виходячи з норми 0,5 м.кв. на одного робітника – 18 м.кв. Приймаємо вагончик 2,7х7,3 м.

Розрахунок потреб в енергетичних ресурсах

На будмайданчику основним видом енергії є електроенергія. Нормативи потреб в електроенергії визначається за формулою:

$$P_n = p \cdot c \cdot k,$$

де p – потужність на 1млн. річного об'єму будівельно-монтажних робіт;

c – річний об'єм будівельно-монтажних робіт (млн. грн.)

k – коефіцієнт, який враховує зміну кошторисної вартості будівництва в залежності від району будівництва.

$$P_n = 545 \cdot 0,39 \cdot 1 = 213,08 \text{ кВт.}$$

На основі цього приймаємо одну трансформаторну підстанцію з потужністю 250 кВт КГПН-72М-250.

Кількість прожекторів визначаємо за формулою:

$$N_{np} = \frac{PES}{N_A} = \frac{0,4 \cdot 1 \cdot 29625}{1500} = 7,9 \text{ (пр.)}$$

Приймаємо 8 прожекторів потужністю ламп 1500 Вт.

3.1.1 Визначення потреби води

Витрати води на будмайданчику ідуть на виробничі, господарсько-питтєві та побутові потреби. За нормами передбачається витрата води на пожежегасіння 10 л/с при площі будмайданчику до 20га. Потрібна кількість води визначається за формулою:

$$B = B_1 \cdot C \cdot K + B_2$$

де B_1 - кількість води на вартість річного об'єму монтажно-будівельних робіт;

C – річний об'єм будівельно-монтажних робіт;

K – коефіцієнт, який враховує зміну кошторисної вартості будівництва;

B_2 – витрати води на протипожежні цілі.

$$B = 7,2 \cdot 0,39 \cdot 1 + 10 = 12,73 \text{ л/с.}$$

3.2 Графік планування будівельних робіт

Графічне зображення сіткової моделі називається сітковим графіком. Основною задачею сіткових моделей є розрахунок у сітковому графіку найдовшого шляху, який називається критичним. Довжина критичного шляху називається критичним часом і виражає загальну тривалість робіт на об'єкті в цілому. Виявлення на сітковому графіку критичного шляху дозволяє виділити роботи, на виконання яких необхідно акцентувати в даний час увагу керівників. Це дозволяє концентрувати зусилля в напрямку виконання у встановлені терміни, своєчасно передбачити можливі відхилення від плану і сконцентрувати ресурси, які є в їх наявності на критичних ділянках будівництва.

Суттєвою перевагою сіткових графіків є можливість їх математичної обробки, а також інформації про хід робіт на сучасних комп'ютерах, що дозволяє швидко визначити критичний шлях та резерви часу на всіх роботах, які не лежать критичному шляху.

Таблиця 3.1

Картка-визначник

Назва роботи	Трудоміст кість	Кількість робітників	Тривалість
Планування майданчика, риття траншеї, доробка ґрунту вручну	30	3	10
Влаштування підготовки під фундамент	16	2	8
I захватка			
Влаштування фундаментів	24	6	4
Монтаж колон каркасу	24	6	4
Монтаж конструкцій покриття	30	6	5
Влаштування покрівлі	96	6	16
II захватка			

Влаштування фундаментів	монолітних	24	2	12
Монтаж колон каркасу		24	6	4
Монтаж конструкцій покриття		30	6	5
Влаштування покрівлі		80	5	16
Влаштування підготовки під підлогу		110	5	22
Влаштування бетонної підлоги		36	6	6
Влаштування воріт і вікон		72	6	12
Електротехнічні роботи		60	6	10
Внутрішнє оздоблення, фарбування		150	6	25
Влаштування відмостки		27	3	9

4.1 Локальний кошторис

на загальнобудівельні роботи Підземний паркінг з господарськими приміщеннями площею 800 м. кв. у центральній частині м. Львова з розробкою шпунтових рядів

Кошторисна вартість – 1387844,5 грн

№ п/п	№ позиції норми і шифр	Назва робіт	Одини ця виміру	Кіль- кість	Вартість одиниці		Загальна вартість			Затрати праці робітників люд.год не зайнятих обслугов. машин	
					Всього	Експлуат. маш.	Всього	Основна зар. плата	Експлуат. машин	На один.	Всього
					Основна зар. плата	В т. ч. зар. плата					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А. Підземна частина											
І. Земляні роботи											
1.	1-277	Влаштування площадки під забудову бульдозером потужністю до 96 кВт	1000 м ³	4,36	<u>1,16</u> -	<u>1,16</u> 0,28	5,05	-	<u>5,05</u> 1,22	-	-
2.	1-231	Зрізка рослинного шару бульдозером з переміщенням до 10 м ґрунт II групи	1000 м ³	4,36	<u>40,8</u> -	<u>40,8</u> 14,3	177,6	-	<u>177,8</u> 62,35	-	-
3.	1-236	Добавляти на кожні 10 м при перем. ґрунту на 100 м	1000 м ³	4,36	<u>323</u> -	<u>323</u> 113	1408,2	-	<u>1408,2</u> 492,6	-	-

4.	1-145	Розробка ґрунту екскаватором на гусеничному ході в котловані з ковшем 2,5 м ³ ґрунт II групи	1000 м ³	12,04	<u>71,2</u> 3,88	<u>67,12</u> 15	857,24	46,71	<u>806,12</u> 180,6	6,5	78,26
5.	ССЦ-с.35	Відвезення ґрунту на відстань 10 км автосамоскидами	т	750	0,75	-	563	-	-	-	-
6.	1-231	Зачистка дна котловану бульдозером	1000 м ³	2,988	<u>40,8</u> -	<u>40,8</u> 14,3	121,9	-	<u>121,9</u> 42,73	-	-
7.	5-8	Забивка паль дизельмолотом	м ³	641,5	<u>21,5</u> 2,39	<u>17,2</u> 3,55	13792,7	1533,2	<u>11033,8</u> 2277,3	3,79	2431,3
8.	8-11	Влаштування підготовки із щебеню під фундамент	м ³	291,6	<u>10,9</u> 0,4	<u>0,32</u> 0,1	3178,4	116,64	<u>933,12</u> 29,16	0,89	259,5
9.	1-257	Зворотня засипка бульдозером з переміщенням ґрунту на 10 м	1000 м ³	4,36	<u>18,9</u> -	<u>18,9</u> 6,59	82,4	-	<u>82,4</u> 28,73	-	-
10.	1-268	Добавляти на кожні 10 м при переміщенні ґрунту на 100 м	1000 м ³	4,36	<u>108</u> -	<u>108</u> 37,8	470,88	-	<u>470,78</u> 164,8	-	-
11.	1-1183	Ущільнення ґрунту катками Всього по розділу А(І)	100 м ²	43,6	<u>1,88</u> -	<u>1,88</u> 0,7	81,96	-	<u>81,96</u> 30,52	-	-
							20739,5	1696,5	<u>15123,2</u> 3110,01		2769,06

<i>II. Фундаменти</i>											
12.	6-10	Бетонування фундаментів залізобетонних з підколінниками	м ³	508	<u>35,4</u> 2,09	<u>1,01</u> 0,3	17983,2	1041,4	<u>513,08</u> 152,4	3,84	1950,7
13.	6-22	Влаштування стрічкових фундаментів	м ³	90	<u>34,2</u> 2,12	<u>0,92</u> 0,22	3078	190,8	<u>82,8</u> 25,2	3,78	340,2
14.	ССЦ – т.1	Вартість арматури класу А-II	кг	34,25	0,224	-	8,35	-	-	-	-
		класу А-III	кг	14,82	0,245	-	3,63	-	-	-	-
15.	11-14	Гідроізоляція фундаментів	100 м ²	32,88	<u>97,5</u> 33,4	<u>6,94</u> 2,08	3205,8	1098,2	<u>228,2</u> <u>68,39</u>	46,9	1512,07
		Всього по розділу II:					24267	2330,4	<u>224,08</u> 245,99		3802,9
		Всього по розділу А(I)					44646,5	4026,9	<u>15947,28</u> 3556		6572,03
<i>Б. Надземна частина</i>											
<i>III. Каркас</i>											
16.	7-33	Монтаж колон прямокутного січення в стакани фундаментів при глибині закладання до 0,7 м	шт	90	<u>12,7</u> 3,74	<u>5,55</u> 2,01	1143	336,6	<u>499,5</u> 100,9	6,24	561,6
17.	788	Вартість колон	м ³	91	86,9	-	7038,9	-	-	-	-
18.	7-35	Монтаж колон 1-4 поверхів на нище стоячі стоячі колони	шт	76	<u>17,9</u> 5,81	<u>8,15</u> 2,95	1360,4	441,56	<u>622,4</u> 224,2	9,69	736,44

19.	793	Вартість колон	м ³	155,04	60,5	-	9379,9				
20.	ССЦ – т.1	Вартість арматури класу А - III	кг	140,2	0,245	-	34,34	-	-	-	-
21.	7-112	Монтаж ригелів з поличками довжиною до 6 м при жорстких вузлах	шт	333	<u>20,6</u> 7,35	<u>3,6</u> 1,26	6859,8	2447,5	<u>1198,8</u> 419,58	11,2	3729,6
22.	1240 ССЦ –т.1	Вартість ригелів Вартість арматури класу А - III	м ³ кг	679,3 93,48	70,3 0,245	- 22,4	47706,2 -	- -	- -	- -	- -
23.	7-229	Монтаж плит перекриття і покриття шириною 3 м по ригелям з поличками	шт	550	<u>15,8</u> 2,19	<u>1,53</u> 0,56	8690	1204,5	<u>841,5</u> 308	3,81	2095,5
24.	271	Вартість плити	м ²	9900	9,26	-91674	-	-	-	-	-
		Всього по розділу III:					173502,2	4430,16	<u>3162,2</u> 1052,60		7123,1
<i>IV. Сходові клітки</i>											
25.	7-298	Монтаж сходових кліток	шт	32	<u>4,39</u> 1,66	<u>2,44</u> 0,92	140,48	53,12	<u>78,08</u> 29,44	2,86	91,52
26.	ССЦ – 355	Вартість маршів	м ³	40	89,7	-	3588	-	-	-	-
27	т. 1	Вартість арматури	кг	2200	0,224	-	493	-	-	-	-
		Всього по розділу IV:					4221,48	53,12	<u>78,08</u> 29,44		91,52

<i>V. Стіни</i>											
28.	7-267	<i>Монтаж зовнішніх стінових панелей довжиною 6 м площею до 10 м²</i>	<i>шт</i>	235	<u>14,4</u> 4,07	<u>3,93</u> 1,44	3384	956,45	<u>923,5</u> 538,7	6,64	1560,4
29.	7-270	<i>Те ж, площею більше 10 м²</i>	<i>шт</i>	8	<u>17,2</u> 4,96	<u>5,24</u> 1,92	137,6	39,08	<u>41,92</u> 15,36	8,1	64,8
30.	479	<i>Вартість панелі</i>	<i>м²</i>	448,85	10,9	-	4892,4	-	-	-	-
		<i>Всього по розділу V:</i>					9652,4	996,13	<u>965,42</u> 353,76		1625,2
<i>VI. Перегородки:</i>											
31.	8-166	<i>Монтаж перегородок гориз При заповненні швів розчином при висоті поверху вище 4 м</i>	<i>100 м²</i>	153,84	<u>560</u> 40	<u>7,36</u> 2,21	8615,04	6153,6	<u>1132,2</u> 335,5	73	11230,3
		<i>Всього по розділу VI:</i>					86150,4	6153,6	<u>1132,2</u> 339,5		11230,3
<i>VII. Віконні і дверні пройоми</i>											
32.	10-105	<i>Заповнення дверних отворів</i>	<i>м²</i>	361	<u>1,46</u> 0,55	<u>0,35</u> 0,11	525,6	198	<u>126</u> 39,6	0,91	327,6
33.	10-89	<i>Заповнення віконних отворів</i>	<i>м²</i>	972	<u>3,35</u> 0,65	<u>0,52</u> 0,16	34506	631,8	<u>503,44</u> 155,52	1,19	1156,68

34.	15-781	Зашклення вікон	100 м ²	56,4	<u>229</u> 23,5	<u>1,5</u> 0,45	12915,6	1325,4	<u>84,6</u> 25,38	43,1	2430,8
		<i>Всього по розділу VII:</i>					16891,8	2155,2	<u>716,04</u> 220,5		3915,08
<i>VIII. Покрівля</i>											
35.	11-17	Влаштування пароізоляції	100 м ²	20,88	<u>45,6</u> 20,9	<u>3,75</u> 1,12	1225,7	36,17	<u>100,8</u> 30,1	29,5	192,9
36.	11-52	Влаштування утеплювача	100 м ²	20,88	<u>16,6</u> 14,3	<u>2,3</u> 0,68	346,6	298,5	<u>48,02</u> 14,19	27,1	563,8
37.	11-55	Влаштування стяжки	100 м ²	20,88	<u>56,8</u> 9,88	<u>0,95</u> 0,28	1185,9	206,3	<u>19,83</u> 5,84	18,8	392,5
38.	11-14	Влаштування рубероїду	100 м ²	20,88	<u>97,5</u> 33,4	<u>6,94</u> 2,08	2035,8	697,3	<u>144,9</u> 43,43	46,9	979,27
39.	11-12	Влаштування захисного шару	100 м ²	20,88	<u>36,5</u> 10,6	<u>0,94</u> 0,26	1814,4	221,3	<u>19,62</u> 5,84	18,2	380,02
		<i>Всього по розділу VIII:</i>					6608,4	1785,1	<u>333,17</u> 99,4		3110,49
<i>IX. Підлога</i>											
40.	11-55	Влаштування підготовки під підлогу	100 м ²	29,88	<u>56,8</u> 9,88	<u>0,95</u> 0,28	1697,2	295,2	<u>28,38</u> 8,36	18,8	561,7
41.	11-207	Влаштування підлоги з лінолеуму	100 м ²	6,428	<u>456</u> 43,6	<u>0,75</u> 0,22	2926,6	279,04	<u>4,81</u> 1,41	75,5	484,55

42.	11-218	Влаштування підлоги з мозаїки	100 м ²	1,88	<u>257</u> 166	<u>4,6</u> 1,38	483,16	312,08	<u>8,648</u> 2,59	303	569,64
43.	11-139	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м ²	1,538	<u>849</u> 67,5	<u>6,2</u> 1,86	1298,9	103,27	<u>9,48</u> 2,84	109	166,77
		<i>Всього по розділу IX:</i>					6405,8	989,59	<u>31,32</u> 15,2		1782,66

X. Внутрішні оздоблювальні роботи

44.	15-246	Тинькування стін і перегородок	100 м ²	239,62	<u>98,6</u> 40	<u>6,2</u> 3,52	23626,5	9584,8	<u>1485,6</u> 857,8	64	15335,6
45.	15-247	Зароблення стель	100 м ²	100,8	<u>101</u> 41	<u>6,2</u> 3,58	10180,6	4132,8	<u>624,96</u> 360,86	65	6552
46.	15-242	Вапняне пофарбування	100 м ²	27,43	<u>77</u> 32	<u>5,6</u> 3,4	2112,11	877,76	<u>153,6</u> 93,26	56	1536,08
47.	15-243	Силікатне фарбування стін і стель	100 м ²	36,85	<u>77</u> 32	<u>5,6</u> 3,4	2837,4	1179,2	<u>206,36</u> 125,29	55	2026,75
48.	15-86	Облицювання плиткою	100 м ²	12,404	<u>473</u> 94,7	<u>2</u> 0,6	5867,09	1174,28	<u>24,8</u> 7,44	170	2108
		<i>Всього по розділу X:</i>					44623,9	16948,8	<u>2495,3</u> 1444,6		27559,4

XI. Зовнішні оздоблювальні роботи

49.	15-201	Тинькування	100 м ²	41,10	<u>75,3</u> 35,6	<u>4,9</u> 4,33	3094,8	1463,1	<u>201,39</u> 95,76	57,4	2359,14
-----	--------	-------------	-----------------------	-------	---------------------	--------------------	--------	--------	------------------------	------	---------

50.	15-224	Тинькування кольоровим тиньком	100 м ²	6,54	<u>136</u> 86	<u>6,83</u> 1,38	889,44	562,44	<u>43,36</u> 9,02	132	863,28
51	15-106	Олицювання цоколя гранітними плитами	100 м ²	1,1	<u>108</u> 65	<u>3</u> 0,9	118,8	71,5	<u>3,3</u> 0,99	104	114,4
52.	15-594	Фарбування віконних рам масляними фарбами	100 м ²	9,15	<u>132</u> 87,8	<u>0,1</u> 0,03	1207,8	803,37	<u>0,915</u> 0,27	142	1299,3
53.	15-593	Фарбування дверних блоків масляними фарбами 2 рази	100 м ²	3,6	<u>173</u> 126	<u>0,1</u> 0,03	622,8	453,6	<u>0,36</u> 70,108	202	727,2
		<i>Всього по розділу XI:</i>					3933,6	3354,01	<u>249,52</u> 10,14		5363,22
		<i>Всього разом:</i>					993802,15	573772,6	<u>77830,7</u> 27056,3		68372,1
		<i>Невраховані витрати</i>	%	5			49650,11	28688,63	<u>3891,5</u> 1352,8		3418,61
		<i>Разом:</i>					1043492,2	602461,2	<u>81722,2</u> 28405,1		71790,7
		<i>Накладні витрати</i>	%	18			187828,55				
		<i>Планові нагромадження</i>	%	15			156523,83				
		<i>Всього по кошторису:</i>					1387844,9	602464,2	<u>81722,2</u> 28405,1		71790,7

Локальний кошторис

на санітарно - технічні роботи Підземний паркінг з господарськими приміщеннями площею 800 м. кв. у центральній частині м. Львова з розробкою шпунтових рядів

Кошторисна вартість – 112042,8 грн

№ п/п	№ позиції норми і шифр	Назва робіт	Одини ця виміру	Кіль- кість	Вартість одиниці		Загальна вартість			Затрати праці робітників люд.год не зайнятих обслугов. машин	
					Всього	Експлуат. маш.	Всього	Основна зар. плата	Експлуат. машин	На один. Всього	
					Основна зар. плата	В т. ч. зар. плата					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	УСН	Опалення і вентиляція	м ³	84823, 2	0,73		61920,9				
2.	УСН	Водопровід і каналізація	м ³	84823, 2	0,29		24598,7				
		<i>Всього:</i>					86519,6				
		<i>Накладні витрати</i>	%	14,5			12545,3				
		<i>Планові нагромадження</i>	%	15			12977,9				
		<i>Всього по кошторису</i>					112042,8				

Локальний кошторис

на електромонтажні роботи Підземний паркінг з господарськими приміщеннями площею 800 м. кв. у центральній частині м. Львова з розробкою шпунтових рядів

Кошторисна вартість – 40642,8 грн

№ п/п	№ позиції норми і шифр		Одини ця виміру	Кіль- кість	Вартість одиниці		Загальна вартість тис.грн.			Затрати праці робітників люд.год не зайнятих обслугов. машин	
					Всього	Експлуат. маш.	Всього	Основна зар. плата	Експлуат. машин	На один. Всього	
					Основна зар. плата	В т. ч. зар. плата					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	УСН	Електромонтажні роботи	м ³	84823, 2	0,37		31384,5				
		<i>Всього:</i>					31384,5				
		<i>Накладні витрати</i>	%	14,5			4550,7				
		<i>Планові нагромадження</i>	%	15			4707,6				
		<i>Всього по кошторису</i>					40642,8				

4.2 Об'єктний кошторис

на будівництво підземного паркінгу з господарськими приміщеннями площею 800 м. кв. у центральній частині м. Львова з розробкою шпунтових рядів

№ п/п	№ кошто- рису	Назва робіт	Кошторисна вартість, тис. грн.				Заг. кошторисна вартість, грн			Показник одиниці вартості на 1 м ³ , грн
			буді- вельні роботи	монтаж- ні роботи	устатку вання	інші витрати	Всього	В т.ч.		
								основна з/п	експл. машин і механ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Л.К. №1	Загально – будівельні роботи	1387,84				1387,84	602-6	81,722	16,36
2.	Л.К. №2	Сантехнічні роботи	112,042				112,042			
3.	Л.К. №3	Електромонтажні роботи	-	40,642	-	-	40,642			
		<i>Всього:</i>					1539,92	602-6	81,722	16,36
		<i>На тимчасові споруди 29%</i>					44,65			
		<i>На непередбачені роботи 3%</i>					46,19			
		<i>Всього по кошторису:</i>					1630,76	602-46	81,722	16,36
		<i>Кошторис приведений до цін 2004 р.</i>					4892,28	18807,3	245,16	49,08

4,3 Зведений кошторис вартості будівництва

Підземний паркінг з господарськими приміщеннями площею 800 м. кв. у центральній частині м. Львова з розробкою шпунтових рядів

№ п/п	№ кошторису і розрахунку	Назва робіт	Кошторисна вартість, тис грн.				Загально- кошторисна вартість тис. грн
			будівельні роботи	монтаж- ні роботи	устатку вання	інші витрати	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Розрахунок №1	Розділ 1 Підготовка території будівництва	73,39	-	-	-	73,39
2.	Об'єктний кошторис	Розділ 2 Основні об'єкти будівництва	4892,88	-	-	-	4892,88
3.	Розрахунок №2	Розділ 7 Благоустрій і озеленення території	195,71	-	-	-	195,71
4.	Розрахунок №3	Розділ 8 Тимчасові будівлі і споруди	51,61	-	-	-	51,61
5.	Розрахунок №4	Розділ 9 Інші роботи і затрати	-	-	-	51,61	51,61
6.	Розрахунок №5	Непередбачені роботи	-	-	-	309,72	309,72
		<i>Всього по кошторису:</i>	<i>5213,59</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>361,33</i>	<i>5574,92</i>

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1 Структурно-функціональний аналіз стану охорони праці при проведенні монтажних робіт

Умови праці на будівельному майданчику на кожному етапі будівництва складу визначаються видами робіт, які виконуються в цей час і санітарно-технічними умовами, в яких знаходиться робітник.

Роботи з дотриманням безпечних методів монтажу проводять відповідно до проекту виконання робіт і вимог ДБН.

Монтажники проходять медичний огляд, спеціальну підготовку, здають іспити і отримують посвідчення на право виконання монтажних робіт. Допуск до монтажу можуть отримати особи, які досягли віку 18 років.

Вантажопідйомні машини і різні пристосування до початку роботи і в процесі експлуатації проходять технічний огляд.

Особливу увагу приділяють стану канатів, вибраковування яких здійснюють за числом обривів дроту на довжині одного кроку звивки кожної сталки. Крок звивки визначають як відстань між двома точками вздовж центральної осі канату, між якими розміщено стільки сталок, скільки їх є в поперечному перерізі канату.

Перед підніманням перевіряють масу будівельних конструкцій, справність стропів і пристосувань, відповідність перерізу стропів масі конструктивних елементів і вантажопідйомності крана на даному вильоті гака.

При підніманні конструкцій забороняється підтягувати їх при косому натягуванні канату або поворотом стріли крана; піднімати або відривати краном вантаж, який примерз до землі або заглиблений у землю; переміщувати вантаж разом з людьми на ньому; перебувати, або проходити під вантажем, який піднімають або опускають; залишати вантаж у підвішеному стані після закінчення роботи або під час перерви.

Для запобігання від розгойдування і ударів в змонтовані конструкції під час піднімання і перенесення, а також забезпечення наведення на проектну позначку збірні конструкції утримують і направляють за допомогою дерев'яних відтяжок, прикріплених до кінців конструктивного елемента до піднімання.

Особливої обережності і уваги потребують роботи з встановлення конструкцій на висоті. Верхолазні роботи (на висоті більше 5 метрів від поверхні робочого помосту) виконують особи, які досягли віку 18 років і які мають класифікацію не нижче 3-го розряду, а також стаж роботи не менше 1 року.

Перехід монтажників по встановлених конструктивних елементах, які не мають огорожі, не допускається. Риштування і помости забезпечують огорожею на рівні робочого місця висотою не менше 1м. При монтажі збірних конструкцій суворо дотримуються черговості встановлення елементів, які передбачені проектом виконання робіт. Конструкції розраховують тільки після надійного їх закріплення.

При виконанні зварювальних робіт забороняється підключати електрозварювальні апарати безпосередньо до силової або освітлювальної лінії електропередач. Довжина проводів між живильною мережею і пересувним зварювальним агрегатом для ручного дугового зварювання не повинна перевищувати 15м. Включають в електромережу і відключають від неї електрозварювальні апарати, а також їх ремонтують тільки електромонтери. Виконувати ці роботи електрозварникам забороняється. Корпус зварювального трансформатора надійно заземлюють. Не допускається виконувати зварювальні роботи на відкритому повітрі під час дощу, грози чи снігопаду.

При монтажу колон застосовується безпечний спосіб підйому напівавтоматичним захватуючим пристроєм. Для застосування такого захвату в колонах при їх виготовленні передбачають отвори, в які закладають стержні. Колони в фундаментах закріплюють за допомогою

клинів чи спеціальних кондукторів, які використовуються також для проведення колон в проектне положення при вивірці. Колони необхідно закріплювати додатково розпірками із тяжами для регулювання їх натягу. Тимчасові кондуктори і розпірки допускається знімати тільки при досягненні бетоном стику 70% проектної міцності. На ділянці, де ведуться монтажні роботи не можна перебувати по стороннім особам, чи проводити інші роботи.

Небезпечні зони повинні бути позначені спеціальними попереджувальними знаками.

Монтажні роботи припиняються при швидкості вітру 10 – 12м/с і більше, при ожеледиці, дощі, сильному снігопаді.

5.2 Розроблення заходів з охорони праці по попередженню нещасних випадків і професійних захворювань при проведенні монтажних робіт

5.2.1 Правові і організаційні

З метою попередження порушення трудового законодавства по охороні праці на будівельному майданчику організується трьохступінчастий контроль охорони праці як найбільш ефективна суспільна форма контролю.

На першій стадії контролю приймає участь бригадир, майстер та інспектор з техніки безпеки та охорони праці в бригаді. Вони кожного дня перед початком роботи перевіряють на своїх ділянках стан робочого місця по питаннях техніки безпеки та охорони праці. Особлива увага приділяється організації та відповідному забезпеченню робіт з підвищеним ступенем небезпеки. Знайдені порушення відмічаються в журналі та проводяться заходи з їх ліквідації.

На другому етапі контролю раз на тиждень начальник ділянки, старший громадський інспектор при участі механіка, електромонтера перевіряють на всіх об'єктах стан техніки безпеки, виробничої санітарії,

роботу першого етапу контролю, виконання проекту виробництва робіт, якість та своєчасність проведення інструктажів, правильність оформлення нарядів-допусків на право виконання робіт з підвищеною небезпекою. Всі виявлені порушення реєструються в журналі, встановлюються терміни їх ліквідації та вказуються виконавці.

Третій етап контролю проводиться раз на місяць. В ньому приймають участь головний інженер будівельної організації, головний механік, інженер з техніки безпеки, які перевіряють виконання запланованих заходів з техніки безпеки та виробничої санітарії.

Для більш широкої пропаганди охорони праці на будівельному майданчику необхідно зробити кутки охорони праці. Велике значення має розміщення плакатів та схем х охорони праці, а також попереджувальних та інформаційних знаків.

5.2.2 Технічні

З метою попередження дії небезпечних факторів виробництва на робітників повинні дотримуватись правила ДБН „Техніка безпеки в будівництві”. Враховуючи результати аналізу електротравматизму на будмайданчику передбачено заземлення для механізмів, які мають електропривід. Крім цього приділяється увага випробуванням та огляду монтажних механізмів та підйомників. Передбачається надійне закріплення відповідних будівельних машин та механізмів з метою попередження їх перекидання чи самовільного переміщення, встановлення захисних корпусів на всіх рухомих частинах машин.

5.2.3 Санітарно-гігієнічні

Для захисту робітників від дії несприятливих метеорологічних умов і надання нормальних побутових умов на будмайданчику передбачені санітарно-побутові приміщення: гардеробні кімнати з умивальником, кімната для відігрівання рук, приміщення для приймання їжі, побутові приміщення; приміщення особистої гігієни жінок. Біля зовнішніх входів в

ці приміщення встановлені пристрої для очищення та миття взуття. В залежності від виду робіт працівники забезпечуються відповідним спецодягом та індивідуальними засобами захисту. Одяг повинен відповідати порі року. Для робітників в режимі шуму та вібрації, встановлюється спеціальний режим роботи, вводяться перерви через кожні 30 – 35 хвилин.

5.2.4 Пожежно-профілактичні

Забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику повинно проводитись у відповідності з вимогами ДБН „Протипожежні норми проектування будівель”. З метою уникнення пожежі на майданчику будівництва передбачається організація ДПР із числа робітників та службовців. Вона повинна підтримувати протипожежний режим, проводити пояснення про заходи протипожежної безпеки, контроль за первинними засобами пожежегасіння, заходи по ліквідації загоряння.

На будівельному майданчику передбачається два пожежних пости, три пожежних гідранта. Для швидкої евакуації машин та обладнання передбачається запасний виїзд із території будмайданчика.

5.3 Розрахунок освітлення будівельного майданчика

Кількість прожекторів визначається за формулою

$$N_{np} = \frac{PES}{N_A},$$

де P – питома потужність 0,3 – 0,4 Вт/м² люкс;

E – освітленість території на 1м², E = 1люкс;

S – площа території;

N_A – потужність ламп в прожекторах (500 Вт)

$$N_{np} = \frac{0,4 \cdot 1 \cdot 2000}{500} \approx 1,6 \text{ (пр)}.$$

Приймаємо 2 прожектори потужністю 500Вт.

5.4 Основні засади з охорони довкілля

Проблема охорони навколишнього середовища потребує в її розробці спеціалістів різних галузей знань. В силу єдності природного середовища, глибокого внутрішнього взаємозв'язку всіх його компонентів і процесів, наукові розробки і рішення проблем повинні базуватися на цілому системному підході.

Задачі і конструктивні програмні дії по охороні і покращенню навколишнього середовища стають невід'ємною складовою частиною різних видів проектних робіт, починаючи від генеральної схеми розселення в масштабі країни і закінчуючи проектами детальної розробки і планування окремих елементів місця будівництва.

Вирішення екологічних проблем передбачає вміст цілого комплексу різних галузей знань – філософії, соціології, економіки, географії, екології.

В кожному проекті будівництва необхідно визначити оптимальний варіант в розділі екології. Зокрема, при будівництві складу сипучих матеріалів треба вирішити питання екологічного напрямку. Природу необхідно охороняти і примножувати в процесі її використання.

5.5 Загальна екологічна характеристика району будівництва

Територія має спокійний рельєф. Основними елементами забруднення будуть: гази при роботі двигунів машин, які будуть знаходитися на території котловану паркінгу, шум автомобілів і сипучі матеріали.

В зоні будівництва переважають західні вітри, які і впливають на клімат на даній ділянці.

При проведенні інженерно-геологічних вишуків, ґрунтові води виявлені на значній глибині. Ґрунт глинистий, який досить добре фільтрує воду. Електропостачання буде здійснюватись від трансформаторної підстанції.

5.6 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Ґрунтово-рослинний покрив планети є регулятором водного балансу суші, оскільки він поглинає, утримує і перерозподіляє велику кількість атмосферної вологи. Це універсальний біологічний фільтр і нейтралізатор багатьох видів антропогенних забруднень. Тому користуватися ґрунтом слід розумно і бережно.

Ґрунти мають велике народногосподарське значення, вони є джерелом отримання продуктів харчування, відіграють визначальну роль в очищенні природних і стічних вод, які крізь ґрунт фільтруються. Основними засобами відновлення ґрунтів на оголених ділянках є насадження лісозахисних смуг, екологічно обґрунтоване зрошення земель, впровадження сівозмін, періодична консервація угідь. Однак на території забудови дерн практично відсутній.

Охорона родючого шару ґрунту.

До початку будівництва передбачено зрізати родючий шар ґрунту товщиною 20см і розмістити у відвалах. Після закінчення будівництва його використовують для покриття над паркінгом.

Під час будівництва об'єктів відповідно технології будівельного виробництва і організації праці передбачено заходи, які виключають можливість виникнення ерозії ґрунтів – це дощова каналізація для відводу дощових і стічних вод.

5.7 Водні ресурси, їх стан та охорона

Фізичне забруднення виникає внаслідок збільшення у воді нерозчинних домішок – піску, глини, мулу за рахунок змиву дощовими водами з розораних територій.

Вода – один із найважливіших екологічних чинників, без якого життя неможливе. В результаті діяльності людини проходять зміни, вода забруднюється.

Хімічне забруднення води відбувається за рахунок надходження у водойми з стічними водами різних шкідливих домішок неорганічного і органічного походження.

Біологічне забруднення водойм полягає у надходженні в них із стічними водами різних мікроорганізмів, спор, грибів. Серед біологічних забруднювачів перше місце посідають комунально-побутові стоки.

Забруднені стічні води послідовно піддаються механічному, хімічному та біологічному очищенню.

Охорона поверхневих та підземних вод.

Грунтові води на території будівництва залягають на глибині 12м. Хоч вони перекриті добре фільтруючим шаром глини, передбачені по охороні ґрунтових вод від забруднення. Для відводу стічних вод проектується дощова каналізація з дощеприймачами. Після часткового очищення ці води зливають у ставок-накопичувач. Зі сторони пониження запроектована канава, яка відводить брудні води у фільтровідстійник.

5.8 Охорона атмосферного повітря

Третім найважливішим екологічним чинником, який потребує охорони та систематичного контролю за його станом є атмосферне повітря.

Це забруднення повітря частково буде поглинатися зеленими насадженнями і частково розсіюватися північно-західними вітрами в напрямку від міста. На шляху руху забрудненого повітря проектується зона зелених насаджень.

Покращення санітарно-епідеміологічного стану

Поблизу території паркінгу заболочених місць немає, які могли бути епіцентром розмноження комах. Місця для контейнерів зі сміттям повинні бути на бетонному майданчику і обсажені деревами та кущами, які служать захисним фільтром від можливого поширення бактерій.

6. НАУКОВА ЧАСТИНА

6.1 Інженерно-геологічні та технічні обґрунтування щодо проведення розрахунку шпунтових рядів

У даному розділі проводиться розрахунок та конструювання шпунтового огороження з урахуванням спільної дії шпунтових рядів разом з анкерними похилими палями. Влаштування підірної стінки з відповідною зовнішньою гідроізоляцією неможливе оскільки будівництво проводиться у щільних умовах забудови. Окрім того ділянка забудови складається з досить неоднорідних інженерно-геологічних нашарувань.

Інженерно-геологічні вишукування для влаштування підземного паркінгу з господарськими приміщеннями площею 800 м. кв. у центральній частині м. Львова виконані в липні-серпні 2018 року.

В геоморфологічному відношенні ділянка розташована на схилах останця в межах північної розчленованої частини Львівського плато. Поверхня ділянки техногенно змінена, абсолютні позначки поверхні ділянки змінюються в межах 311,6-313,0 м.

Для виконання завдання було пробурено 5 свердловин і вивчено геологічну будову ділянки до глибини 10,0 м. З відібраних проб ґрунтів проведено комплекс лабораторних фізико-механічних досліджень.

Геологічна будова ділянки на глибину 10,0 м представлена сучасними, четвертинними, неогеновими та крейдовими відкладами.

Сучасні відклади складені насипним ґрунтом, четвертинні – пісками, неогенові – пісками та вапняком, крейдові – глинами.

За результатами буріння свердловин та лабораторних досліджень із врахуванням віку, генезису, фізико-механічних характеристик ґрунтів, архівних матеріалів, згідно з [1], [2] виділено наступні інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ 1. Насипний ґрунт (tIV) – відсипаний сухим способом, представлений відвалами піщано-глинистих ґрунтів з домішкою будівельного та побутового сміття до 20% від об'єму, неоднорідний, нерівномірно

злежаний, темно-буро-сірий. Потужність насипних ґрунтів становить від 1,5 м до 2,0 м.

ІГЕ 2. Пісок середньої крупності (dnI-II), середньої щільності, малого ступеню водонасичення, з прошарками мілкого, неоднорідний, кварцовий, жовто-сірий;

ІГЕ 3. Пісок середньої крупності (N1t2), середньої щільності, малого ступеню водонасичення та насичений, з прошарками мілкого, неоднорідний з щебенем пісковика, сірий;

ІГЕ 4. Скельний ґрунт - вапняк низької міцності (N1t2) тріщинуватий, місцями у вигляді щебеню, світло-сірий;

ІГЕ 5. Глина тверда (eK2m), мергелиста з щебенем мергелю, сіра.

Потужності та характер напластування ґрунтів виділених ІГЕ наведені на інженерно-геологічних розрізах (креслення аркуш ІГ-68-02).

В результаті проведених геологічних обстежень зроблені наступні висновки:

- враховуючи інженерно-геологічні умови ділянки проєктовану споруду доцільно будувати на плитних фундаментах.
- При влаштуванні котлованів глибиною більше 3,0 м передбачити кріплення їх стінок шпунтовими рядами з метою запобігання обвалів стінок котловану та руйнації інженерних мереж. Що й було виконано у даній дипломній роботі.

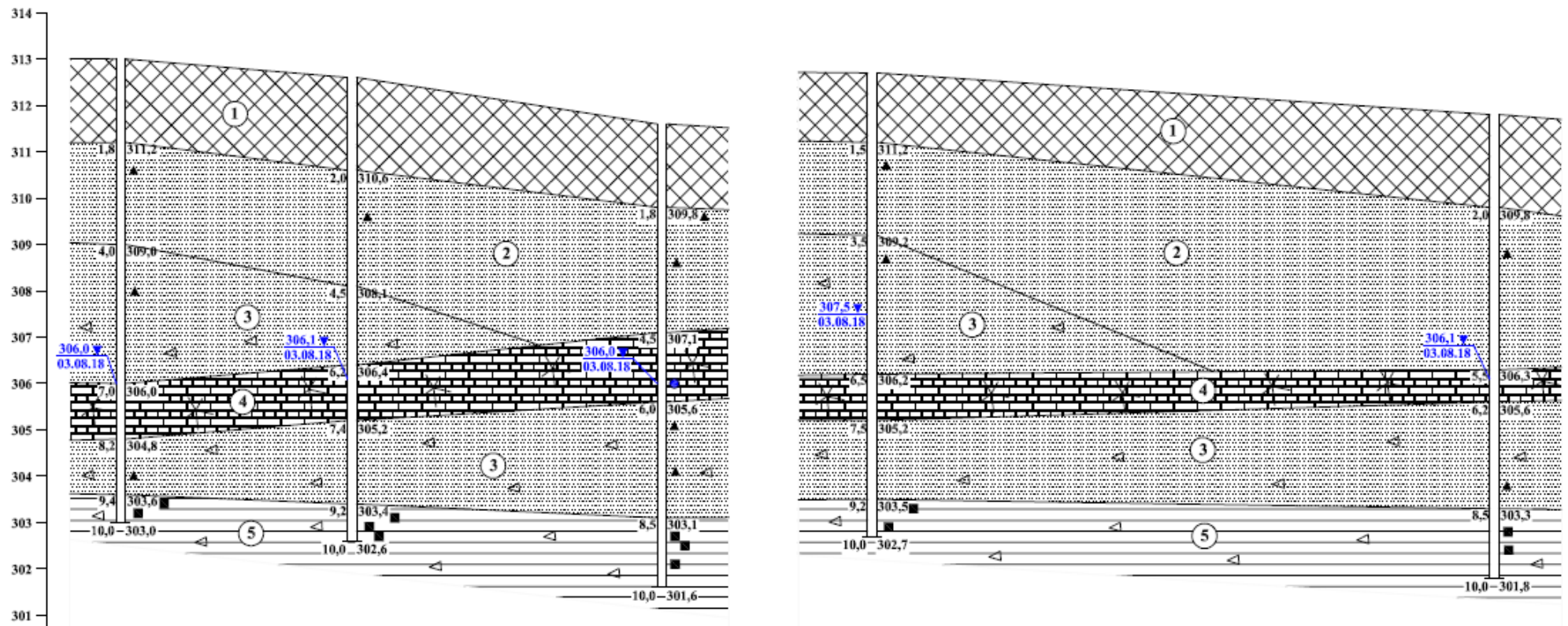


Рис. 6.1 Інженерно-геологічні розрізи свердловин

ЗВЕДЕНА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНА КОЛОНКА З ТАБЛИЦЕЮ НОРМАТИВНИХ І РОЗРАХУНКОВИХ ЗНАЧЕНЬ ПОКАЗНИКІВ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ


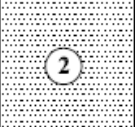
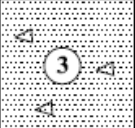
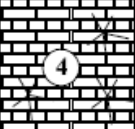
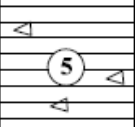
Індекс генезису і віку ґрунту	Літологічний розріз та номер інженерно-геологічного елементу	Назва ґрунтів (ДСТУ Б В. 2.1-2-96)	Значення для класифікації							Значення для розрахунків							Номер класифікації ґрунтів за табл. 1 ДБН Д.2.2-1-99	Категорія ґрунту за сейсмічними класифікаціями за табл. 5.1 ДБН В.1.1-12:2014				
			нормативні							нормативні				розрахункові								
			Природна вологість	Число пластичності	Показник текучості	Вміст органічних решток	Щільність, т / м ³	Коефіцієнт пористості	Ступінь вологості	Питома вага, кН / м ³	Модуль деформації, МПа	Кут внутрішнього тертя, градус	Питома зчеплення, кПа	Питомий опір ґрунту конусу зонду, кПа	Питома вага, кН / м ³	Кут внутрішнього тертя, градус			Питома зчеплення, кПа			
W	Ip	I _L	I _{om}	ρ	e	Sr	γ	E	φ	C	q _C	γ _{II}	γ _I	φ _{II}	φ _I	C _{II}	C _I					
tv		Насипний ґрунт -- відшпаний сухим способом, представлений відвалами піщано-глинистих ґрунтів з домішкою будівельного та побутового сміття до 20% від об'єму, неоднорідний, нерівномірно злежаний, темно-буро-сірий	---	---	---	---	1,86	---	---	18,6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	26, а	IV	
dm-a		Пісок середньої крупності , середньої щільності, малого ступеню водонасичення, з прошарками мілкого, неоднорідний, кварцовий, жовто-сірий	0,10	---	---	---	1,76	0,64	0,35	17,6	31	35	1	---	17,6	17,5	35	32	1	0,7	29, а	II
N/tz		Пісок середньої крупності , середньої щільності, малого ступеню водонасичення та насичений водою, з прошарками мілкого, неоднорідний з щебенем пісковику, сірий	0,10	---	---	---	1,76	0,61	0,30	17,6	34	36	1	---	17,6	17,5	34	33	1	0,7	29, б	III
N/tz		Скельний ґрунт - вапняк низької міцності , тріщинуватий, місцями у вигляді щебеню, світло-сірий	---	---	---	---	2,10	---	---	21,0	R _c = 2,5 МПа (у водонасиченому стані)			---	21,0	---	---	---	---	---	16, а	II
eKam		Глина тверда , мергелиста з щебенем мергелю, сіра	0,26	0,25	<0	---	1,90	0,80	0,88	19,0	14	21	54	---	18,9	18,8	20	18	46	41	8, д	II

Рис. 6.2 Зведена інженерно-геологічна колонка свердловини

Грунтові затяжки - ін'єкційні ґрунтоцементні палі, виконані під кутом 25 градусів, включені в спільну роботу зі шпунтовим рядом розпірними балками.

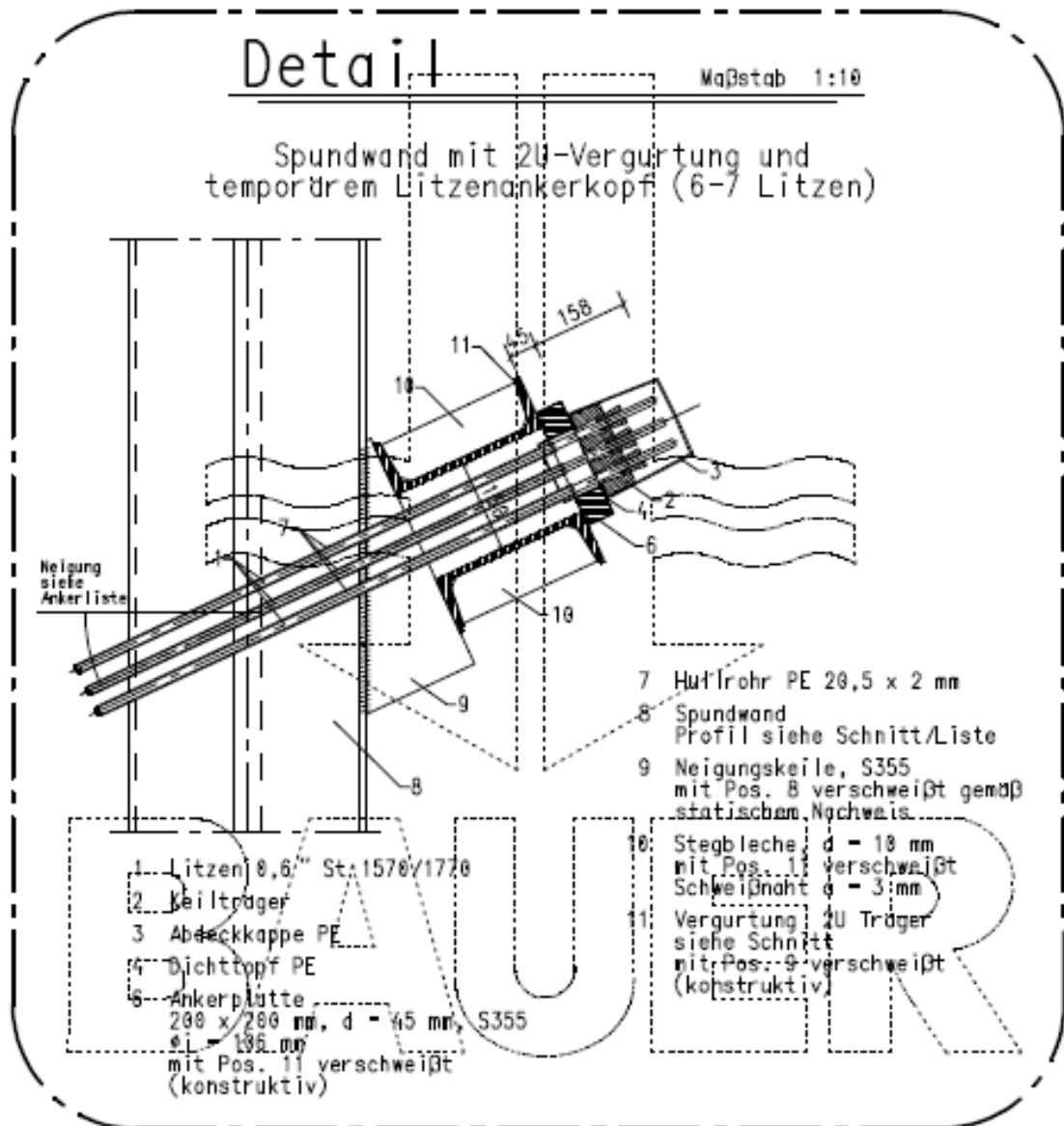


Рис. 6.3 Конструкція ґрунтоцементного анкера фірми "Bauer"

6.2 Перерахунок несучої здатності шпунтових рядів:

В результаті перерахунків несучої здатності та деформативності шпунтових рядів отримані наступні результати та рекомендації:

- максимальна поперечна сила на 1 п.м. шпунта $Q_{max} = 2.27$ кН;
- максимальний момент на 1 п.м. шпунта $M_{max} = 536.78$ кН * м;

- максимальний тиск на площину шпунта (біля дна котловану) $q_{\max} = 0.61$ кПа;
- відстань до перерізу з максимальним моментом $d = 1.96$ м;
- горизонтальна складова зусилля у розпірці $N_a = 289.19$ кН;
- рекомендована довжина шпунта за Е.В. Костерину (рівняння пружної лінії) 7.41 м;
- рекомендована довжина шпунта по Блюму-Ломейєру (нульовий момент) 9.76 м;
- рекомендована довжина шпунта за Е.К. Якобі (нульова поперечна сила) 9.26 м;
- рекомендована довжина шпунта з досвіду будівництва (1.5 глибини котловану) 11.1 м;
- тип шпунтового огородження - Палі залізобетонні бурові;
- перетин палі, $D = 0.52$ м. Крок елементів 1.1 м;
- перевірка армування:
- арматура 8 D 18-20 А 400 Бетон С25/30;
- коефіцієнт використання несучої здатності $K = 2.27$;
- Ккоефіцієнт на розрідженість огородження $K_p = 0.47$;
- За міцністю по нормальному перерізу армування ДОСТАТНЬО.
- Оптимальним варіантом шпунтових рядів для забезпечення несучої здатності та деформативності прийнято наступні параметри:
- відмітки оголовків буронабивних (буроін'єкційних) паль шпунтового ряду виконати на 30см. нижчими від існуючої ї відмітки ґрунта
- Огорожу шпунтового ряду виконати буронабивними (буроін'єкційними) палями змінної довжини та змінним діаметром 520-620мм. в залежності від інженерної ситуації ділянки території.

6.3 Висновки

Отже на основі інженерно-геологічної розвідки та об'ємно-планувальних рішень було прийнято влаштування шпунтового ряду з ґрунтовими анкерами для можливості зведення підземного паркінгу на 24 машиномісць на місці існуючої господарської частини вздовж південної стіни-огорожи. Частина даної стіни в місці влаштування паркінгу відсутня внаслідок руйнування.

На основі зроблених розрахунків конструктивні рішення запропоновані наступні:

- Шпунтовий ряд - буроін'єкційні палі змінної довжини (10-15м.), защемленні у ґрунті ІГЕ 5 - глина тверда (див. інженерно-геологічні вишукування)
- Армування несиметричне $\emptyset 18-20$ А500С ДСТУ 3760:2006.
- Ґрунтові зтяжки - ін'єкційні ґрунтоцементні палі, виконані під кутом 25 градусів, включені в спільну роботу зі шпунтовим рядом розпірними балками.
- Горизонтальне зусилля у розпірці $N_a = 289.19$ кН
- Максимальна поперечна сила на 1 п.м. шпунта $Q_{max} = 2.27$ кН.
- Максимальний момент на 1 п.м. шпунта $M_{max} = 536.78$ кН * м.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ Б В.2.1-2-96 "Ґрунти. Класифікація"
2. ДСТУ Б В.2.1-5-96 "Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань"
3. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1.
4. ДБН В.2.1-10-2009 "Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування" зі зміною 1,2. Київ, Мінрегіонбуд України, 2009.
5. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти: Підручник / М.Л. Зоценко та ін. Вид. 2-е., перероб. и доп. – К.: Вища шк., 2004.- 396с
6. Снежко А.Б., Батура Г.М. ,, Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. К.: Выща школа, 1991, 198с.
7. Строительные краны. Справочник под. ред. В.П.Станевского. К.: Будівельник, 1985, 238с.
8. Уваров Е.П. Проектирование организации промышленного строительства. К.: Будивельник, 1984, 127с.
9. Масловский А.В. Таблицы нагрузок для расчета фундаментов . К.: Будівельник, 1980, 37с.
10. Ярмоленко М.Г. Технологія будівельного виробництва. К.: Вища школа, 1993, 301с.
11. Зоценко Н.А., Яковлев А.В. Примеры расчета оснований и фундаментов сельских зданий и сооружений. К.: Будівельник, 1986, 104с.
12. Державні будівельні норми України . Збірник єдиних середніх кошторисних цін на матеріали , виробы і конструкції (ЗЕКЦ-97)

ДБН IV-4-97 . Частина IV. Місцеві матеріали . -Вид. офіц. –К.:
Держкоммістобудування України , 1997. –360с.

13.ДБН А.3.1-5-2009. “Організація будівельного виробництва”

14.М. А. Лапчук, О. Т Гнатюк, П. Ф Холод. Результати експериментально-теоретичних досліджень кущів буронабивних мікропаль при дії горизонтальних навантажень. Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво. Львів, 2013. №14. С.173-178.

15.Паля: Патент на корисну модель № 151365. Україна. опубл. 13.07.2022, Бюл. № 28. 2с.

16.ДБН В.2.6-198:2014 СТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ. НОРМИ ПРОЕКТУВАННЯ

17.ДСТУ Б В.2.6-200:2014 Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу

18.Клименко Ф.Є., Барабаш В.М. Металеві конструкції: Підручник. - Львів: "Світ", 1994.

19.ДСТУ Б В.2.6-200:2014 Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу

20.Жербин М.М. Высокопрочные строительные стали. -К.; Будівельник, 1974.

21.Колесничешко В.Г. Расчет металлических конструкций и приспособлений при производстве монтажных работ. К.: Будівельник, 1981.

22.ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд зі Зміною № 1.

23.ЄВРОКОД 3: ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ
Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010.

- 24.ДСТУ Б В.2.6-193:2013 Захист металевих конструкцій від корозії.
Вимоги до проектування.
- 25.ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення"