КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Будівельний факультет
Будівельних технологій
(назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР

на тему:

ЗВЕДЕННЯ КАРКАСНОЇ БУДІВЛІ ЗА ЗБІРНО-МОНОЛІТНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ КУБ-3V

Макаренко Руслан Валерійович
(прізвище, ім’я та по батькові студента повністю)

Київ 2022 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Будівельний факультет
Будівельних технологій
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Тонкачеєв Г.М.
„___” _____2022 року

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР

ЗВЕДЕННЯ КАРКАСНОЇ БУДІВЛІ ЗА ЗБІРНО-МОНОЛІТНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ КУБ-3V

Виконав студент VI курсу

Макаренко Руслан Валерійович
(прізвище, ім’я та по батькові повністю)
Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія
Спеціалізація: Промислове та цивільне будівництво

Керівник: Лепська Любов Анатоліївна
(прізвище, ініціали,)
к.т.н., доцент
науковий ступінь, вчене звання
Рецензент: _____.
(прізвище, ініціали,)
_____
науковий ступінь, вчене звання

Київ 2022 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: **Будівельний**
Кафедра:Будівельних технологій
Освітній рівень: магістр за освітньо-професійною програмою
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан будівельного факультету
Іванченко Г.М.
„___”_____2022 року

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
Макаренко Руслан Валерійович
(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи Зведення каркасної будівлі за збірно-монолітною технологією КУБ-3V
затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від «_____»_____2022 року
2. Керівник роботи
к.т.н., доц. Лепська Любов Анатоліївна
(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
3. Строк подання студентом роботи до захисту_____
4. Зміст пояснювальної записки за розділами:
Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення.
*У розділі подається інформація про прийняті у проекті архітектурно-планувальні рішення, рішення з енергоефективності, ТЕП та інше.**
_____
Розділ 2. Конструктивні рішення:
2.1. Конструкції: залізобетонні (кам'яні) / металеві (дерев'яні).
*У підрозділі розглядається інформація яка відображає збір навантажень на конструкції будівлі, розрахунок основних несучих несучих конструкцій за групами граничних станів та інше.**
_____
2.2. Основи і фундаменти.
*У підрозділі надається інформація про геологічні особливості ділянки будівництва, збір навантажень на фундаменти будівлі, вибір типу фундаменту, розрахунок параметрів прийнятого варіанту фундаменту та розрахунок осідання основи фундаментів.**
_____
Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва.
У розділі розробляються: технологічні карти на влаштування каркасу будівлі, технологічні процеси, заходи з організації будівництва, документи, що визначають тривалість окремих етапів (стадій) та будівництва в цілому та інше.*
_____
Розділ 4. Науково-дослідна частина:**
1. Аналіз і узагальнення технології зведення збірно-монолітної будівлі.
2. Дослідження організаційно-технологічних моделей способів зведення офісної будівлі за збірно-монолітною технологією КУБ-3V.
3. Проектування раціональної технології зведення офісної будівлі за збірно-монолітною технологією КУБ-3V

Розділ 5. Економіка будівництва.
У розділі розраховується кошторисна вартість будівництва.

5. Графічний матеріал за розділами:
Розділ 1. АР: Фасад, плани та перерізи будівлі.
Розділ 2.1 ЗБК/МДК: Креслення основних несучих конструкцій. Специфікації матеріалів.
Розділ 2.2 ОіФ: Посадка фундаментів на інженерно-геологічний розріз. Принципова схема конструкції фундаменту. Специфікації витрат матеріалів.
Розділ 3. ТБВ/ОУБ: Технологічна карта, будівельний генеральний план, календарний графік виконання робіт, заходи з охорони праці і навколишнього середовища.
Розділ 4. Науково-дослідна робота студента представлена кресленнями, графіками, схемами, діаграмами, коментарями, що деталізовано відображають суть нової розробки / нових підходів до розрахунку / особливостей технології та організації будівництва, застосування нових енергоефективних рішень зведення офісної будівлі за збірно-монолітною технологією КУБ-3V та інше.**

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст		Дата виконання
Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення		
Розділ 2. Конструктивні рішення:	2.1. ЗБК/МДК	
	2.2. ОіФ	
Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва		
Розділ 4. Науково-дослідна частина		
Розділ 5. Економіка будівництва		
Остаточне оформлення роботи		
Перевірка роботи на плагіат		
Попередній захист роботи на кафедрі		
Направлення роботи на рецензування		

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		дата	підпис
Розділ 1. АР			
Розділ 2.1. ЗБК/МДК			
Розділ 2.2. ОіФ			
Розділ 3. ТБВ/ОУБ			
Розділ 4. НДЧ			
Розділ 5. ЕБ			

8. Дата видачі завдання _____

* — *Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу.*

** — *Зміст розділу визначає керівник роботи.*

Зав. кафедри _____ Тонкачеєв Г.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Лепська Л.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Студент _____ Макаренко Р.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

ЗАГАЛЬНІ ДАНІ

Дипломний проект "Зведення каркасної будівлі за збірно-монолітною технологією КУБ-3V" розроблений на основі реального будівельного проекту «Будівництво готельно-офісного центру «Семицвіт» по проспекту Свободи в місті Львові ».

Даний проект комплексу офісний центр «Семицвіт» виконаний з урахуванням державних будівельних норм, таких як:

1. Закон України "Про регулювання містобудівної діяльності"
2. Закон України "Про будівельні норми", Постанова Кабінету Міністрів України від 13 квітня 2011 року № 461 "Питання прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів"
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 13 квітня 2011 року № 466 "Деякі питання виконання підготовчих і будівельних робіт"
4. ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій", затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 26 квітня 2019 року № 104
5. ДБН В.2.2-15:2019 "Житлові будинки. Основні положення", затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 26 березня 2019 року № 87,
6. ДБН Б.2.2-5:2011 "Благоустрій територій", затверджені наказами Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 28 жовтня 2011 року № 259, від 30 березня 2012 року № 139,
7. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996 року № 173

Ділянка під будівництво офісного центру «Семицвіт» в місті Львові розташована в середині житлового бізнесового кварталу з щільною забудовою в центрі міста, тому потребує організаційно-технологічних рішень на період зведення підземної його частини та наземної частини.

Площа ділянки під забудову офісного центру «Семицвіт» в місті Львові сягає 0,50 га.

Ділянка, що передбачена для будівництва офісного центру «Семицвіт» в місті Львові розташована по проспекту Свободи. А також поблизу обєкту розташовано:

- з північної сторони офісного центру від території будівництва розміщений ще один бізнес-ценнтр;
- з південної сторони офісного центру розміщений готель «Карпати» з видом на центр міста;

Природно-кліматичні умови

Згідно із ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [4] місто Львів розташовано в ІІ-му кліматичному районі, підрайон В і має наступні природньо-кліматичні умови ділянки будівництва офісного центру «Семицвіт» в місті Львові:

- нормативна глибина промерзання грунту - 0.9 м згідно із ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [4]
- середньомісячна температура грудня місяця -5°С [4];
- середньомісячна температура липня місяця +20°С [4];
- тиск вітру - W◦ = 0,3 Мпа [4]
- швидкість вітру - 4 м/с [4].
- Вага снігового покрову - 0,7 кПа [4]
- Клас будинка по відповідальності - ІІ [4]

Характеристика майданчика будівництва

Земельна ділянка під забудову офісного центру, ділянка проектування в системі міста відноситься до центральної планувальної офісного центру «Семицвіт» в місті Львові. Дана земельна ділянка під будівництво комплексу належить до території багатоповерхової старої жилої забудови, що відповідає функціональному призначеннюміста.

Нормативна транспортна доступність до об’єкту офісного центру забезпечується проспектом Свободи. Мікрорайон, в якому здійснюється спорудження офісного центру «Семицвіт» в місті Львові характеризується широкою мережею об’єктів обслуговування місцевого значення, так і міської мережі, що зумовлено його місцем розташування.

Актуальність: для скорочення термінів зведення офісного центру «Семицвіт» в місті Львові та підвищення технологічності доцільним буде застосування при зведення каркасу будівлі збірно-монолітної технології.

Мета дослідження: підвищення ефективність та технологічності застосування збірно-монолітною технологією КУБ-3V зведення каркасу будівлі офісного призначення в порівняння із застосуванням монолітної технології та раціональних способів зведення каркасу офісного центру «Семицвіт» в місті Львові.

Задачі дослідження:

1. Аналіз і узагальнення наукових основ технології зведення збірно-монолітної технологієї КУБ-3V офісного центру «Семицвіт» в місті Львові.

2. Дослідження організаційно-технологічних моделей способів збірно-монолітної технологієї КУБ-3V та монолітної технології при зведенні будівлі офісного центру «Семицвіт» в місті Львові.

3. Проектування раціональної технології зведення збірно-монолітної технологієї КУБ-3V при зведенні будівлі офісного центру «Семицвіт» в місті Львові.

Об'єкт дослідження: технологія зведення збірно-монолітної технології КУБ-3V на прикладі офісного центру «Семицвіт» по проспекту Свободи в м. Львів

Предмет досліджень: технологічні рішення, способи та організаційно-технологічні моделі технології зведення збірно-монолітної технології КУБ-3V на прикладі будівлі офісного центру «Семицвіт» в місті Львові.

Наукова новизна: полягає у виявленні закономірностей виборі збірно-монолітної технології КУБ-3V при зведенні будівлі офісного центру «Семицвіт» в місті Львові на зменшення трудомісткості, собівартості, тривалості в порівнянні з монолітною технологією.

Практичне значення отриманих результатів: практичне значення отриманих результатів полягає у підтвердженні доцільності застосування збірно-монолітної технології КУБ-3V при зведенні офісного центру «Семицвіт» в місті Львові призначення в порівнянні з монолітною технологією.

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Керівник **/Лепська Л.А./**

Консультант **/ Гетун Г.В. /**

Студент **/Макаренко Р.В./**

1. Об'ємно - планувальні рішення

За проектом, передбачається будівництво офісного центру «Семицвіт» по проспекту Свободи в м. Львів з вбудованими не житловими (офісними) приміщеннями та підземним автопаркінгом для працівників офісного центу та гостей міста.

Ділянка, що передбачена для будівництва, розташована вздовж вулиці Богдана Хмельницького, та обмежена вулицями Леонтовича і вул. Володимерською.

•з півночі розташований 5-типоверховий кам'яний житловий будинок.

•з південно-східної сторони також розташований 5-типоверховий кам'яний житловий будинок початку 20го століття.

•з тилу проектом передбачено будівництво офісного центру загальною висотою 54.8 м з підземним автопаркінгом.

На згаданій ділянці проектом передбачено будівництво багатоповерхового (12 поверхів) односекційного офісна будівля будинку з вбудованими не житловими приміщеннями (офісними, приміщеннями фітнес центру, хотелом та дорогими бутиками) та вбудованим підземним автопаркінгом. Таке рішення було прийняте по естетичним міркуванням формування об'ємно-просторової композиції комплексу з урахуванням інсоляції приміщень будинку, що запроектовано, і приміщень в будинках оточуючої забудови.

Будинок запроектовано односекційним, не правильної форми в плані, габаритні розміри будинку в плані складають 22,80х24,60м.

Повна максимальна висота будівлі над рівнем тротуару становить +49,10 м. Висота поверхів різна: на першому поверсі вона становить 4,8 м, та починаючи з 2го поверху – вона складає 3,300 м.

За відмітку +0,000 прийнято рівень "чистої підлоги" першого (не житлового) поверху будинку, що відповідає абсолютній відмітці 176,05 м.

За конструктивною схемою будинок виконано з монолітного залізобетону, що не має симетрії. В будівлі запроектовано дві сходові клітини з системою ліфтових шахт, в яких зосереджується жорсткість всього будинку.

На трьох поверхах, що розташовані нижче першого поверху (підвальному) будівлі розташовано автопаркінг на 180 місць легкових автомобілів. На частині першого поверху будинку розташовано не житлові приміщення (офісні та приміщення фітнес-центру) з виходом з сторони дворового фасаду.

Будинок запроектовано в складі груп приміщень:

- не житлові приміщення в частині 12 поверхів складають загальною площею 28075,5 м²;

- технічні та допоміжні приміщення - в цокольному поверсі та підземної частини сходово-ліфтових шахт.

Будинок облаштований внутрішнім сміттєпроводом, незадимляємими сходами, ліфтами.

Ширина сходових маршів прийнята 1200 мм, ширина сходової площадки прийнята 1200 мм.

Проектом передбачено влаштування на першому поверсі розташування торгових приміщень; наступні 10 поверхів передбачають розміщення офісних приміщень; на останніх двох поверхах будинку передбачається проектом розміщення ресторану з неймовірного гарними краєвидами.

Кожне з приміщень являє собою відокремлений блок, який має два виходи безпосередньо на вулицю. В кожному із блоків забезпечене підключення всіх необхідних видів інженерного обладнання, влаштовані санвузли і вхідні тамбури.

Загальнобудинкові службові приміщення - приміщення чергового вахтера (охорони) будинку при вхідному в житлову частину вестибюлі в складі приміщення для чергового та санвузла;

Технічні приміщення (теплопункт, вузол вводу водопроводу, електрощитова, насосна, вентиляційні камери та ін.) - в підвальній частині будинку за рахунок площі паркінгу та підземної частини сходово-ліфтових шахт.

2. Конструктивне рішення.

2.1. Фундаменти

Фундаменти запроектовані пальові із суцільним ростверком у вигляді фундаментної плити товщиною 0,50 м. Під фундаментну плиту запроектовано бетонну підготовку товщиною 100 мм. Відмітка верхнього обрізу фундаментної плити становить –0,400 м від поверхні грунту. Палі діаметром 500 мм виконуються буроін'єкційним способом. Відмітка верху палі складає –0,9 м від поверхні земл, що відповідає абсолютній позначці в 172,75. Довжина буроінєкційних паль складає 7,40 м. Для захисту фундаментів від зовнішньої вологи запроектовано асфальтобетонну відмостку шириною 2,0м та глиняний замок. Для захисту фундаментів від ґрунтової вологи передбачено вертикальну та горизонтальну гідроізоляцію.

2.2. Перекриття та несучі конструкції

Несучі вертикальні конструкції та перекриття житлового будинку запроектовані із застосуванням збірного залізобетонного каркасу. Стінову частину виконано товщиною 250-300 мм, колони перерізом – 400х400мм.

Перекриття будинку запроектовано із застосуванням збірного залізобетону з монолітноми ділянками товщиною 200мм.

2.3. Зовнішні стіни

Зовнішні стіни - самонесучі з поповерховою розрізкою. Зовнішній шар огороджуючих стін товщиною 440 мм виконується з цегли з влаштуванням внутрішнього боку стіни утеплювача із перлітобетонних блоків γ=500 кг/м^3 товщиною 150 мм, що відповідає нормативним значенням опору теплопередачі огорожуючих конструкцій для житлових будинків, затверджених та введених в дію з 1 березня 2025 р. наказом Держкомітету України у справах містобудування та архітектури №106 від 29.12.24.

2.4. Перегородки

Перегородки в приміщеннях запроектовані з силікатної цеглини по ДСТУ Б В.2.7-80-98. Цегла та каміння силікатні. Технічні умови. товщиною 250 мм, а у

ванних кімнатах і санвузлах з керамічної цеглини по ДСТУ Б В.2.7-61-97. Цегла та камені керамічні рядові лицьові. Технічні умови. завтовшки 120 мм.

2.5. Сходи

Сходова клітка запланована для внутрішньої повсякденніх експлуатації, із збірних залізобетонних елементів. Сходи двох маршеві, ухил сходів 1:2. Зі сходової клітки є вихід на покрівлю по металевих сходах, обладнаними вогнестійкими дверима. Сходова клітка має штучне і природне освітлення через віконні отвори. Всі двері по сходовій клітці і в тамбурі відкриваються у бік виходу з будівлі відповідно за умовам пожежної безпеки. Обгороджування сходів виконується з металевих елементів, а поручень фанерований пластмасою. Ширина кожного маршу 1200мм, площадки – 1200мм.

2.6. Ліфти

Ліфти передбачені лише пасажирські. В будинку розміщено 2 пасажирських ліфти.

Система управління ліфтів змішана збиральна по наказах і викликах при русі кабіни вниз. Машинне відділення ліфта розміщується на покрівлі.

2.7. Зовнішнє оздоблення

Зовнішнє оздоблення виконується без обштукатурювання поверхонь. Кладка зовнішнього шару багатошарової конструкції стіни виконується з розшиванням швів.

2.8. Внутрішнє оздоблення та обладнання приміщень.

Внутрішнє оздоблення приміщень та загальнобудинкових приміщень запроектовано стандартним із застосуванням матеріалів вітчизняного виробництва:

Приміщення хостелу:

- підлоги – паркет в приміщеннях, лінолеум в кухнях, коридорах, холах та керамічна плитка в санвузлах, ванних кімнатах;

▪ стіни - поліпшена штукатурка з подальшим наклеюванням шпалер в житлових кімнатах; поліпшене вододисперсне пофарбування в кухнях; керамічна плитка в санвузлах, ванних кімнатах, частково в кухнях; вододисперсне пофарбування в коморах.

▪ стеля - поліпшене вододисперсне пофарбування.

Загальнобудинкові приміщення:

▪ підлоги - мозаїчний бетон в загальних коридорах, ліфтових холах, технічних приміщеннях та автопаркінгу, керамічна плитка в сміттєзбірнику;

▪ стіни - вододисперсне пофарбування в загальних коридорах, ліфтових холах, пофарбування олійною фарбою низу стіни на висоту 1,5 м в технічних приміщенях та автопаркінгу, керамічна плитка в сміттєзбірнику;

2.9. Вікна та двері

Зовнішні вікна у житлових та офісних приміщеннях - металопластикові з двокамерним склопакетом.

Внутрішні двері прийняті такі:

- вхідні на сходи - стандартні дерев'яні, засклені армованим склом;
- вхідні в квартири - металеві підсилені, вогнестійкі;
- внутрішньоквартирні - стандартні дерев'яні;
- вхідні в загальні службові приміщення - стандартні дерев'яні;
- вхідні в ліфтові холи, електрощитову, технічні приміщення - протипожежні.

Зовнішні двері прийняті такі:

- вхідні в будинку, офіси - з металопластику, засклені двокамерними склопакетами;
- балконні в житлових квартирах - металопластикові з двокамерним склопакетом;
- вхідні в підвал, сміттєкамери - спеціальні металеві;
- ворота автопаркінгу - металеві з утеплювачем;

2.10. Вертикальні зв'язки.

Вертикальний зв'язок між вхідним вестібюлем та офісними поверхами будинку забезпечується загальними сходовими клітками та пасажирськими (G=400 кг) ліфтами.

2.11. Опалювання

Опалювання і гаряче водопостачання запроектоване з магістральних теплових мереж, з нижньою розводкою по підвалу. Приладами опалювання служать конвектори. На кожну секцію виконується окремий тепловий вузол для регулювання і обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи і труби стояків, розташовані в підвальній частині будівлі ізолюються і покриваються алюмінієвою фольгою.

2.12. Водопостачання

Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньоквартального колектора водопостачання з двома введеннями. Вода до будинку подається по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу, розташованої в підвальній частині будівлі, який ізолюється і покривається алюмінієвою фольгою.

2.13. Каналізація

Каналізація виконується внутрішньодворова з врізанням в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З будинку виконуються самостійні випуску хозфекальної і дощовій каналізації.

2.14. Енергопостачання

Енергопостачання виконується від дворової підстанції з живленням будинку двома кабелями: основним і запасним. Всі електрощитові розташовані на перших поверхах.

Природне освітлення та тривалість інсоляції житлових приміщень запроектованого будинку відповідає вимогам діючих в даний час в Україні

будівельних нормативних документів (ДБН В.2.5-28-2018. Природне і штучне освітлення, ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій).

При будівництві на запропонованій ділянці житлового будинку він не матиме негативного впливу на тривалість інсоляції житлових приміщень в житлових будинках оточуючої забудови.

3. **Протипожежні та охоронні заходи.**

Будинок за розробленим проектом відноситься до II категорії вогнестійкості. Група займистості та мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій прийняті згідно з ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об`єктів будівництва. Загальні вимоги. Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будинку забезпечують безпеку та оперативність при евакуації людей з квартир та приміщень цокольного поверху в разі пожежі або іншого стихійного лиха - в будинку запроектовано дві евакуаційні сходові клітини I та II типу.

Усі зовнішні двері, вікна, двері в квартири, двері ліфтових холів, двері сходових клітин, а також клапани сміттєпроводів обладнані ущільнюючими пружними прокладками в притулах. Зовнішні вхідні двері, двері ліфтових холів, двері сходових клітин обладнані довідниками.

Двері ліфтових холів, виходів на покрівлю будинку, в технічні та допоміжні приміщення (електрощитову, венткамери, тепловий вузол, комори та ін.) запроектовані протипожежними з вогнестійкістю 0,6 год. Вхідні двері квартир запроектовані вогнестійкими (0,6 год. вогнестійкості) металевими протиударними згідно з наказом №4 від 01,08.2014 Держкомітету України в справах містобудівництва і архітектури.

Всі протипожежні двері - по сертифікату відповідності УкрСЕПРО.

В будинку передбачений ліфт вантажопід'ємністю 1000 кг для транспортування пожежних підрозділів згідно з ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинки.

По відношенню до існуючої забудови будинок розміщений згідно з нормативними протипожежними та санітарними вимогами.

Обмеження поширення пожежі в споруді досягається:

- застосуванням конструктивних та об'ємно-планувальних рішень, що спрямовані на створення перешкод поширенню небезпечних факторів пожежі приміщеннями, між приміщеннями, поверхами, протипожежними відсіками та секціями;

- зменшенням пожежної небезпеки будівельних матеріалів і конструкцій, у тому числі оздоблень й облицювань, що застосовуються у приміщеннях та на шляхах евакуації;

- зменшенням пожежної небезпеки будівельних матеріалів і конструкцій, у тому числі оздоблень й облицювань, що застосовуються у приміщеннях та на шляхах евакуації;

- застосуванням засобів пожежогасіння, у тому числі автоматичних установок пожежегасіння, а також інших інженерно-технічних рішень, спрямованих на обмеження поширення небезпечних факторів пожежі.

Пожежонебезпечні господарські та складські приміщення, технічні (венткамери, електрощитові), насосна автоматичного пожежегасіння виділені протипожежними перегородками 1-го типу з межею вогнестійкості EI 45.

Обмеження поширення пожежі в споруді досягається визначенням протипожежних відсіків. Офісна споруда поділена на 6 протипожежних відсіків наступним чином:

Підвальний поверх: поділяється на шість протипожежних відсіків протипожежними стінами 1-го типу з межею вогнестійкості REI 150;

Перший поверх (відм. 0,000): поділяється на чотири протипожежних відсіки протипожежними стінами 1-го типу з межею вогнестійкості REI 150;

Підвальний та перший поверхи поділяються протипожежним перекриттям з межею вогнестійкості REI 180.

Приміщення оснащені пожежною сигналізацією та автоматичними системами спринклерного водяного пожежегасіння.

Внутрішнє планування приміщень забезпечує створення умов щодо своєчасної та безперешкодної організації шляхів евакуації людей:

- двері в приміщеннях передбачені не менш ніж 800мм з відчиненням їх в бік евакуаційних виходів;

4. Теплотехнічний розрахунок огороджуючих конструкцій.

Схема стіни:

Позначення:

1. Вапняно-піщана штукатурка - δ=40 мм, γ=1600 кг/м², λ=0,81 Вт/м°С
2. Кладка із цегли – δ =250 мм, γ=1800 кг/м², λ=0,81 Вт/м°С
3. Плити полістирольні - δ=150 мм, λ=0,05 Вт/м°С, γ=35 кг/м²

Опір теплопередачі зовнішніх огороджень визначається за формулою:

$$R_{\sum пр} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_н}$$

Мінімально допустимий опір теплопередачі для м. Львів складає $R_{q\,\min} = 3{,}3\,м^2 \cdot K / Вт$

Розрахунок виконується за формулою:

$$R_{\sum пр} = \frac{1}{\alpha_B} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_н}$$

$$R_{\sum пр} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{0{,}04}{0{,}81} + \frac{0{,}25}{0{,}81} + \frac{0{,}15}{0{,}05} + \frac{1}{\alpha_н}$$

$$R_{\sum пр} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}04}{0{,}81} + \frac{0{,}25}{0{,}81} + \frac{0{,}15}{0{,}05} + \frac{1}{23}$$

$$R_{\sum пр} = 0{,}115 + 0{,}025 + 0.46 + 2{,}80 + 0{,}043$$

$$R_{\sum пр} = 3{,}443\ м^2\ К/Вт > R_{q\,\min} = 3{,}3\,м^2 \cdot K / Вт$$

Умова виконується.

Отже, приймаємо товщину зовнішньої стіни з утеплювачем 440 мм.

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант /_____/

1. Загальна характеристика будівельного майданчика

За проектом, передбачається будівництво офісного центру «Семицвіт» по проспекту Свободи в м. Львів з вбудованими не житловими (офісними) приміщеннями та підземним автопаркінгом для працівників офісного центу та гостей міста.

Майданчик під будівництво офісного центру «Семицвіт» по проспекту Свободи в м. Львів.

Ця територія майданчику під будівництво офісного центру «Семицвіт» відноситься до старої історичної частини міста. Основна частина старих будівель по проспекту Свободи в м. Львів, що існують – це двоповерхові та пятиповерхові цегляні будинки, які побудовані на стрічкових цегляних фундаментах неглибокого закладання. Багато будинків по проспекту Свободи в м. Львів мають тріщини та пошкодження несучих конструкцій, а саме: цегляних стін, перемичок, що виникли в результаті нерівномірної деформації основи будівель.

В геоморфологічному відношенні територія під будівництво офісного центру «Семицвіт» цього району відноситься до західної межі Старольвівського лесового останцю та розташована у верхній частині пологого схилу на вододільному гребені.

Особливість території під будівництво офісного центру «Семицвіт» характеризується тим, що з поверхні вона сформована делювіальними відкладами, що утворились на сильно розмитій поверхні неогенових відкладів.

Рельєф майданчика під будівництво офісного центру «Семицвіт» вишукувань вздовж вулиці Свободи характеризується абсолютними позначками поверхні в межах 175.85...176.12 м.

На час проведення вишукувальних робіт територія під будівництво офісного центру «Семицвіт» з боку головного та торцевого фасаду спланована, упорядкована та заасфальтована. З боку внутрішнього двору ділянки є розриття (траншеї) для відновлення конструкції гідроізоляції.

континентальний (кліматичний район I - північно-західний). Середньорічна температура повітря складає плюс 8°С. Середня місячна температура січня - мінус 4.7°С, липня - плюс 19.8°С. Тривалість періоду із середньою добовою температурою повітря рівною або менше плюс 8°С дорівнює 176 діб. Тривалість періоду із середньою добовою температурою повітря рівною або менше 0°С дорівнює 114 діб.

Абсолютна мінімальна температура зовнішнього повітря становить мінус 32°С, абсолютна максимальна - плюс 39°С. Середня температура повітря складає: найбільш холодної доби мінус 26°С; найбільш холодної п'ятиденки мінус 22°С; найбільш холодного періоду мінус 10°С.

Загальна середня кількість опадів на рік складає 642 мм.

Переважають вітри західного напрямку: в холодний період (січень) - північно-західного та західного напрямку з середньою швидкістю 2.8...3.2 м/с і кількості штилів 4.2%.

Середня місячна відносна вологість повітря найбільш холодного місяця дорінниии м найбільш спекотного місяця - 68%.

Сніговий покрив зберігається протягом 102 днів, його висота сягає 18...30 см.

Середня глибина промерзання складає 1.0 м і може бути прийнята за нормативну.

Фізико-механічні властивості ґрунтів

Опис складу і стану ґрунтового масиву (зверху-вниз).

Верхня частина ґрунтової товщі на глибину до 3 м має неоднорідний склад.

Насипні ґрунти відносяться до техногенних утворень, що представляють собою продукт планування території, незначного переміщення земляних мас при плануванні поверхні та неорганізованого відсипання ґрунту і будівельного сміття. Вони сформовані в основному під

час відновлення цієї частини території міста в повоєнні роки та в період проведення реконструкції будинку.

За даними проектних матеріалів, еолово-делювіальні лесові просідаючі супіски, що залягали з поверхні та мали обмежену потужність, при влаштуванні нових фундаментів прибудованої частини будівлі, видалялися. При наших вишукуваннях та вишукуваннях, виконаних в попередні роки, лесові просідаючі відклади в межах ділянки обстеження не виявлені.

Делювіальні відклади - це продукт місцевого накопичення матеріалу при його змиві зі схилу (піски, супіски) та блокові переміщення, що відбувались під час древніх зсувів по поверхні глин (суглинки) в попередній геологічний період. За проектними відомостями делювіальні відклади пройдені фундаментами будівлі.

Водно-льодовикові суглинки на цій ділянці зазнали часткового розмиву та перевідкладення. Вони мають підвищену вологість, представлені важкими суглинками змінної консистенції, від м'яко- до тугопластичної, а також пісками дрібно- і середньозернистими. Товща водно-льодовикових пісків та суглинків незакономірно перешаровується по глибині, з утворенням характерних лінз, мішків та карманів. Така геологічна будова повинна враховуватись при призначенні конструктивної схеми будівлі, оскільки товща нерівномірно стислива.

За архівними відомостями товща водно-льодовикових відкладів підстеляється важкими глинами неогену в межах позначок 157... 162 м.

4.1. Характеристика фізико-механічних властивостей грунтів.

Лабораторні випробування ґрунтів виконані відповідно до ДСТУ Б В.2.1-3-96. „Ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення", ДСТУ Б В.2.1-4-96 „Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформативності".

По відібраним зразкам порушеної та непорушеної структури з свердловин та шурфів визначені вид та стан ґрунтів основи, їх фізичні

показники. Місця відбору зразків показані на геологічних перерізах, в таблицях та на листах в додатку.

На підставі польових робіт і лабораторних досліджень, на майданчику можна виділити наступні інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ-1 - техногенні відклади - насипний шар: супісок, рідше суглинок від світло-жовтого до темно-сірого, з боєм цегли та щебеню - до 10... 15% по об'єму, з будівельним сміттям до 5.. 15% по об'єму, на період вишукувань пластичний вологий, пухкий, злежалий. Насипні ґрунти ІГЕ-1 являють собою продукт планування поверхні та зворотної засипки пазух фундаментів. Вони використовуються як підготовка під підлогу. Потужність насипних ґрунтів в межах існуючого будинку складає до 0.6...6.3 м. В якості несучого шару основи для фундаментів обстежуваної будівлі насипні ґрунти ІГЕ-1 не використовуються;

ІГЕ-2 - пісок делювіальний, дрібний, малого та середнього ступеню водонасичення, середньої щільності, кварцовий, коричнево-жовтий, потужністю 1.9...2.3м. Піски ІГЕ-2 безпосередньо використовуються в якості несучого шару для фундаментів обстежуваної будівлі;

ІГЕ-3 - супісок пилуватий делювіальний, пластичний та твердий, від світло-сірого до сіро-жовтого, потужністю 0.6...1.3м. Супіски ІГЕ-3 служать підстеляючим шаром для фундаментів обстежуваної будівлі;

ІГЕ-4а - суглинок водно-льодовиковий, важкий пилуватий, м'якопластичний, з тонкими прошарками пилуватого вологого піску та пластичного супіску, від світло-сірого та жовто- бурого до темно-коричневого, із залишками карбонатних конкрецій, розводами слідів гумусу, шаруватий, потужністю 0.8...1.0 м. Суглинки ІГЕ-4а служать підстеляючим шаром для фундаментів обстежуваної будівлі;

ІГЕ-4 - суглинок водно-льодовиковий, важкий пилуватий, з тонкими прошарками пилуватого вологого піску та пластичного супіску, тугопластичний, від світло-сірого та жонтп бурого до темно-коричневого, із

залишками розводів окислів марганцю та заліза, шарумаїмії. потужністю 0.2...0.6 м;

ІГЕ-5 - пісок водно-льодовиковий, дрібний та середньої крупності, малого ступеня водонасичення, середньої щільності та щільний, кварцовий, світло-сірий, потужністю 0.6...1.2 м.

Номер ІГЕ	Характеристика інженерно-геологічного елемента	Стратиграфічний індекс	Фізичні показники: Природна вологість, W	Щільність ґрунту, г/см³: природна	Щільність ґрунту, г/см³: скелету	Щільність ґрунту, г/см³: часток	Вологість на межі: текучості, W_L	Вологість на межі: розкочування, W_p	Число пластичності, I_p	Показник текучості, I_L	Коефіцієнт пористості, e	Коефіцієнт водонасичення, S_r	Механічні показники: Нормативні показники: Питоме зчеплення, c_n, кПа	Нормативні: Кут внутрішнього тертя, φ_n, °	Нормативні: Модуль деформації, E, МПа	Розрахункові показники за групою граничних станів: II (α = 0.85): Питома вага, γ_{II}, кН/м³	II: Питоме зчеплення, c_{II}, кПа	II: Кут внутрішнього тертя, φ_{II}, °	II: Модуль деформації, E, МПа	I (α = 0.95): Питома вага, γ_I, кН/м³	I: Питоме зчеплення, c_I, кПа	I: Кут внутрішнього тертя, φ_I, °	Категорія ґрунтів за сейсмічними властивостями (табл 1.1 ДБН В.1.1-12:2006)	Категорія ґрунтів за трудністю розробки за ДБН Д.2.2-1-99, Табл. 1
1	Насипний шар: супісок, рідше суглинок від світло-жовтого до темно-сірого, з боєм цегли та щебеню - до 10...15% по об'єму, з будівельним сміттям до 5...15% по об'єму, на період вишукувань пластичний вологий, пухкий, злежалий	tH	-	1.66	-	-			-	-	-	-			-	16.2	-		-	15.4			IV	5в
			-	-											-	-	-	-	-	-				
2	Пісок дрібний, малого та середнього ступеню водонасичення, середньої щільності, кварцовий, коричнево-жовтий	dP_{III}	0.043	1.68	1.61	2.66			-	-	0.652	0.18	2	29	19	16.5	2	29	19	15.7	1	28	II	29а
			0.245	2.00								1.00	0.5	28	17	19.7	0.5	28	17	18.8	0	27	III	
3	Супісок пилуватий делювіальний, пластичний та твердий, від світло-сірого до сіро-жовтого	dP_{III}	0.164	1.80	1.55	2.67	0.20	0.16	0.04	0.10	0.723	0.61	11	23	12	17.7	11	23	12	16.9	9	21	III	36а
			0.271	1.97						2.77		1.00	6	21	10	19.3	6	21	10	18.4	4	19	III	
4а	Суглинок важкий пилуватий, м'якопластичний, з тонкими прошарками пилуватого вологого піску та пластичного супіску, від світло-сірого та жовто бурого до темно-коричневого, із залишками карбонатних конкрецій, розводами слідів гумусу, шаруватий	fP_{II}	0.254	1.96	1.56	2.71	0.29	0.16	0.13	0.72	0.737	0.93	16	19	14	19.2	16	19	14	18.3	13	18	III	35б
			0.272	1.98						0.86		1.00	13	18	13	19.5	13	18	13	18.6	11	17	III	
4	Суглинок важкий пилуватий, з тонкими прошарками пилуватого вологого піску та пластичного супіску, тугопластичний, від світло-сірого та жовто-бурого до темно-коричневого, із залишками розводів окислів марганцю та заліза, шаруватий	fP_{II}	0.207	1.91	1.58	2.71	0.28	0.15	0.13	0.44	0.715	0.78	19	21	16	18.7	19	21	16	17.8	16	20	II	35в
			0.264	2.00						0.88		1.00	14	19	14	19.6	14	19	14	18.7	12	17	III	
5	Пісок дрібний та середньої крупності, малого ступеня водонасичення, середньої щільності та щільний, кварцовий, світло-сірий	fP_{II}	0.055	1.74	1.65	2.65			-	-	0.606	0.24	3	31	32	17.1	3	31	32	16.3	2	30	II	29а
			0.229	2.03								1.00	2	30	30	19.9	2	30	30	19.0	1	29	II	

3. Збір навантаження

Збір навантажень на перекриття та покриття виконано згідно ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи" [15].

Розрахунок навантажень наведений в таблицях з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням γ_n=0,95 згідно ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи" [15]

Збір навантажень на 1 м^2 покриття та перекриття:

Вид навантаження	Характеристичне навантаж кН/м^2	Коеф. надійності γ_f	Граничне	Коеф. надійності для експл.	Експлуатаційна
1	2	3	4	5	6
Покриття					
Постійне					
1) Захисний шар гравію ρ=1,6·0,035·9,81·0,95	0,52	1,3	0,68	1	0,52
2) 4 шари руберойду на мастиці ρ=1,25·0,02·9,81·0,95	0,23	1,3	0,3	1	0,23
3) Цементно пісчана стяжка ρ=2,2·0,02·9,81·0,95	0,41	1,3	0,66	1	0,41
4) Утеплювач керамзит ρ=0,58·0,2·9,81·0,95	1,08	1,3	1,4	1	1,08
5) Пароізоляція	0,05	1,3	0,065	1	0,05
6)Покриття	4,2	1,1	4,62	1	4,2
Тимчасове:					
1) Снігова 1,55·0,95	1,47	1,4	2,06	1	1,47
Всього	6,84		9,73	1	6,84
Прекриття					
1) Паркетна підлога на мастиці	0,16	1,3	0,21	1	0,16
2) Цементно-пісчана стяжка	0,41	1,3	0,66	1	0,51
3) Перекриття	4,2	1,1	4,62	1	4,2
4) Тимчасове	1,5	1,1	1,65	1	1,50
Всього	6,27		7,14		6,27
Підлога підвалу					
1) Цементна стяжка	0,41	1,3	0,66	1	0,41
2) Бетонна підготовка 80 мм	1,7	1,1	1,87	1	1,7
3) Тимчасове	2,0	1,2	2,4	1	2,0
Всього	4,11		4,93		4,21

В нашому випадку, розраховуємо пальові фундаменти під крайню стіну по осі «И» і колону по осях «Ж/8».

Навантаження на несучі вертикальні елементи буде складати:

1. По осі «А» (крайня стіна):

$$N_I = 6,84\cdot(5,7/2)+2,85\cdot6,27\cdot12+2,85\cdot4,11+1,15\cdot12 = 126,3 \text{ кН/м.п.}$$

2. По осі «В/7» (під колону):

$N_2 = (6 \cdot 3,45) \cdot (6,84+6,27 \cdot 12+4,11)+29,42 \cdot 12=1211,34$кН

4. Визначаємо несучу здатність палі:

Під пляму забудови приймаємо буроін'єкційні палі.

Для буроін'єкційних паль несуча здатність визначається по формулі відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд [16]:

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u\Sigma\Sigma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)$$

де, γ_c – коефіцієнт умов роботи палі відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд [16] складає $\gamma c=1$;

γ_{cR}- коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд [16] складає $\gamma_{cR}=1$;

А-площа поперечного перерізу палі, при ϕ500мм (з врахуванням технологічних особливостей - 520 мм):

$$A = \pi \cdot R^2 = 3,14 \cdot 0,26^2 = 0,21 \text{ м}^2$$

U - периметр поперечного перерізу палі ϕ500мм:

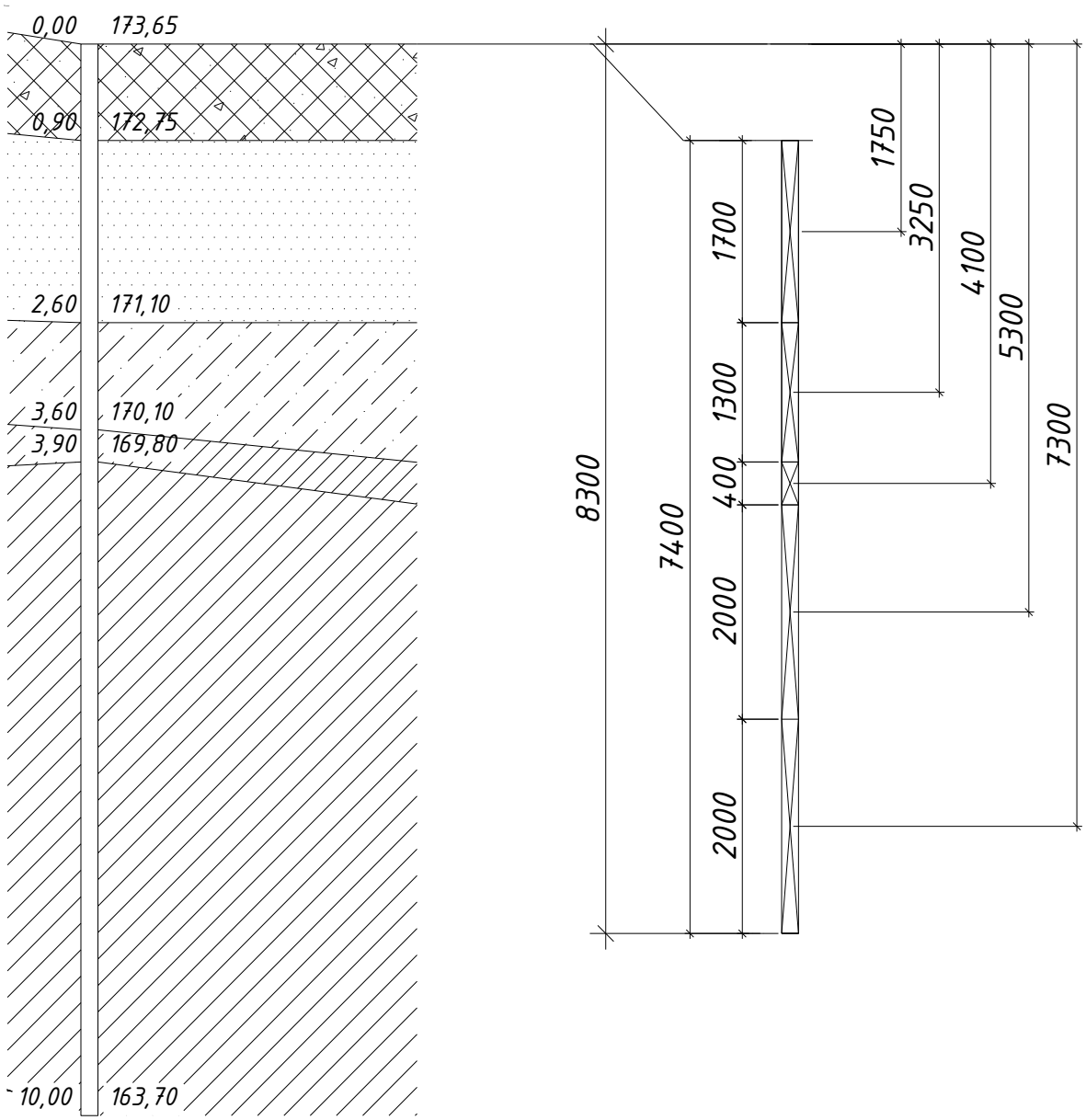
$$U = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,26 = 1,63\text{м}$$

γ_{cf} - коефіцієнт умов роботи ґрунту на бічній поверхні палі відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд [16] складає $\gamma_{cf}=0,8$

f_i – розрахунковий опір і-го шару грунту на бічній поверхні стволу палі відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд [16];

h_i – товщина і-го шару грунту, який торкається бічної поверхні буроінєкційної палі відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд [16] визначається;

$H_1 = 1,75$ м	$h_1 = 1,70$ м	$f_1 = 28,25$ кПа
$H_2 = 3,25$ м	$h_2 = 1,30$ м	$f_2 = 49,25$ кПа
$H_3 = 4,10$ м	$h_3 = 0,40$ м	$f_3 = 16,00$ кПа
$H_4 = 5,30$м	$h_4 = 2,0$ м	$f_4 = 25,50$кПа
$H_5 = 7,30$ м	$h_5 = 2,0$ м	$f_5 = 29,64$ кПа



Несуча здатність буроін'єкційних палі під будівництво офісного центру «Семицвіт» : $F_d = 1 \cdot (1 \cdot 1449 \cdot 0{,}21 + 1{,}63 \Sigma 0{,}8 \cdot (28{,}25 \cdot 1{,}70 + 49{,}25 \cdot 1{,}30 + 16 \cdot 0{,}4 + 25{,}5 \cdot 2 + 29{,}64 \cdot 2) =$ 602,76 кН

5.Визначаємо розрахункові навантаження допустимі на одну палю

$$N = \frac{F_d}{\gamma_R}, \text{ кН}$$

де N – розрахункове навантаження на палю під будівництво офісного центру «Семицвіт», кН;

F_d - несуча здатність палі офісного центру «Семицвіт» визначена вище, кН;

γ_R – коефіцієнт надійності, який визначається відповідно до ДБН В.2.1-10:2018

Основи та фундаменти будівель та споруд [16], $\gamma_R = 1{,}4$

Тоді розрахункове навантаження на палю офісного центру «Семицвіт» буде складати:

$$N = \frac{602{,}76}{1{,}4} = 430{,}76 \text{ кН}$$

1. Фундамент по осі «А» офісного центру «Семицвіт»:

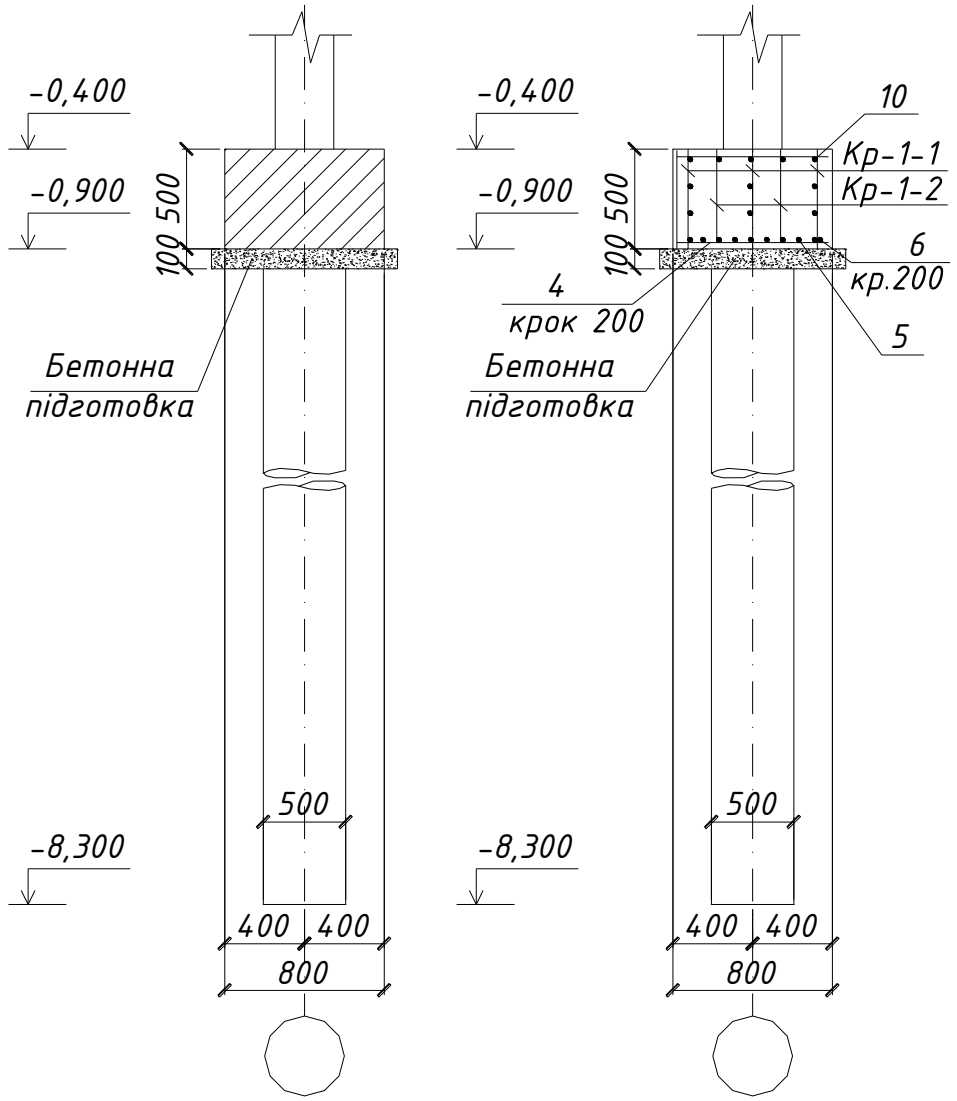
Кількість паль, що потрібні на 1п.м стіни фундаменту палю під будівництво офісного центру «Семицвіт»:

$$n = \frac{126{,}3 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}0}{430{,}54} = 0{,}31$$

Розрахункових крок паль складає: $Lp = \frac{1}{n} = \frac{1{,}0}{0{,}31} = 3{,}27$ м

Так, як Lp=3,27≥ d+1м = 0,5 +1 =1,5м

Отже, ростверк офісного центру «Семицвіт» по осі «А» однорядний з кроком паль від 1,5до 3,0 м



2. Розрахунок фундаменту під колону по осі «В/7» офісного центру «Семицвіт»:

Звичайно необхідна кількість паль в кущі ростверку під колону офісного центру «Семицвіт»:

$$n = \frac{N_I \cdot k_1 \cdot k_e}{N}$$

Кількість паль, що потрібні в кущі ростверку під колону офісного центру «Семицвіт»

$$: n = \frac{1211{,}34 \cdot 1.15 \cdot 1}{430{,}54} = 3{,}23$$

Приймаємо, що в ростверку буде розміщуватися 4 палі під колону.

6. Розрахунок осідання пальового фундаменту офісного центру «Семицвіт»

Осідання пальового фундаменту офісного центру «Семицвіт» визначаємо методом пошарового підсумування, тому що ширина умовного фундаменту не перевищує 10 м.

Природній тиск на рівні підошви ростверку офісного центру «Семицвіт» умовного фундаменту визначається: σ_{zg} = 7,5 ·19,42 = 139,5 кПа = 0,140 МПа.

Додатковий тиск на рівні підошви ростверку офісного центру «Семицвіт» умовного фундаменту визначається: $\sigma_{zp,o}$ = 0,375 – 0,140 = 0,285 МПа.

Додатковий тиск в грунті на будь-якій глибині Z від підошви ростверку офісного центру «Семицвіт» умовного фундаменту визначається за формулою відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд [16]:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha \cdot \sigma_{zp,0}$$

де α - коефіцієнт, що враховує зміну додаткового тиску по глибині грунту відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд [16], в залежності від відносної глибини і форми підошви фундаменту: $\sigma_{zp,o}$ = 0,235 МПа.

Ґрунтову товщу, що знаходиться нижче підошви умовного фундаменту, розбиваємо на шари, товщина яких має відповідати умові. Кінцеву стабілізовану осадку і-того шару товщі знаходимо за формулою відповідно до ДБН В.2.1-

10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд [16]: $S = \beta \sum_{1}^{n} \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i}$

β = 0,8 – коефіцієнт; $\sigma_{zp,i}$ – середній додатковий тиск в і-му шарі грунту, який дорівнює половині суми додаткового тиску на верхній і нижній межі цього шару товщі, МПа; h_i – товщина і-го шару грунту; E_i – модуль деформації і-го шару грунту, МПа.

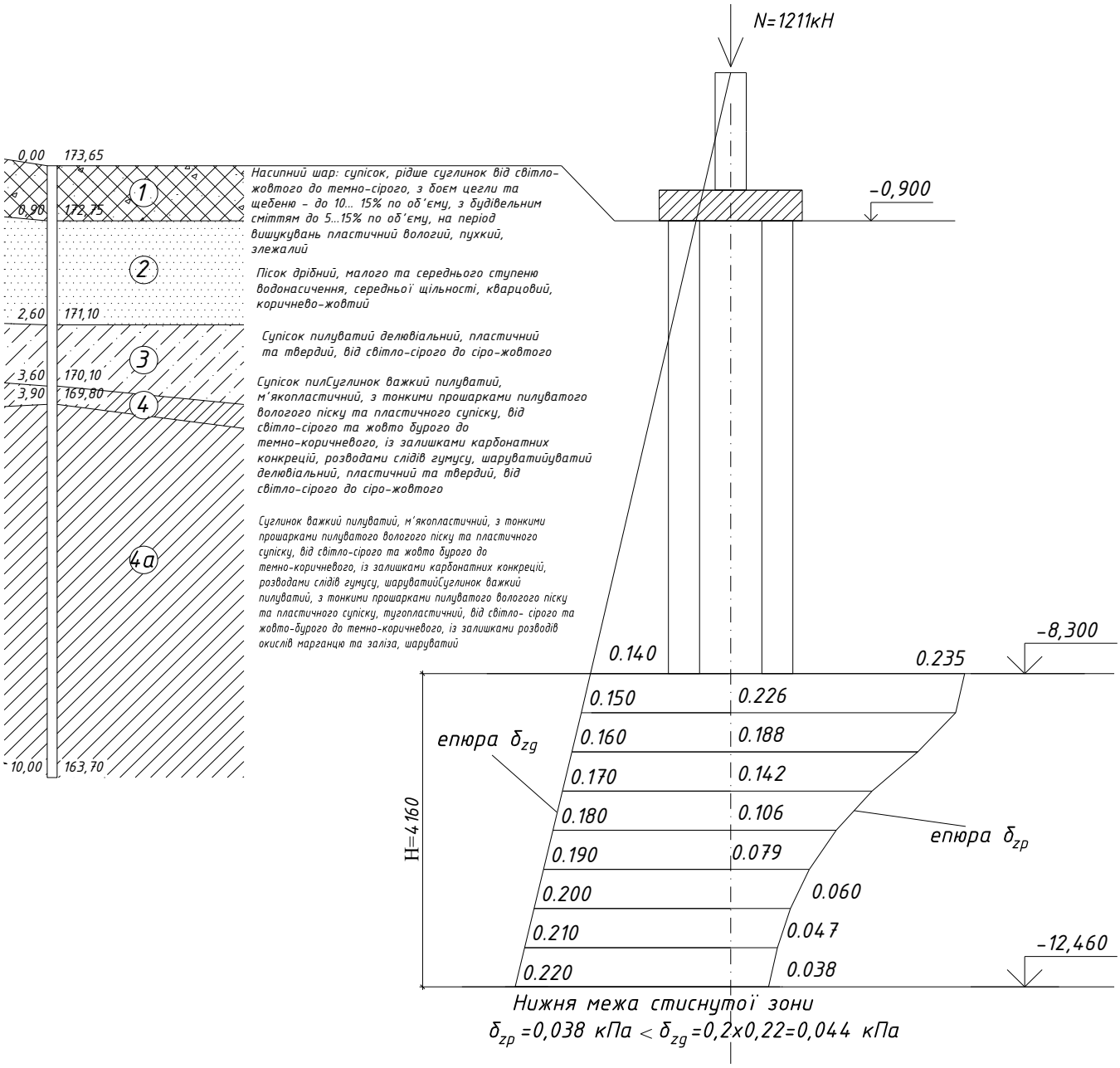
Глибина зони стиснення обмежується умовою: $\sigma_{zp,i} \leq 0{,}2 \cdot \sigma_{zg,i}$.

Розрахунки деформації основи зручно виконувати в табличній формі.

Розрахунок осідання пальового фундаменту офісного центру «Леонардо»

Z, см	$\xi = \frac{2Z}{b}$	A	$\sigma_{zp,i}$, МПа	$\sigma_{zq,i}$, МПа	$\sigma_{zp,icp}$, МПа	h_i, см	E_i, МПа	S_i, см
0	0	1,0	0,235	0,140	0,230	52	16,0	0,598
52	0,40	0,960	0,226	0,150	0,207	52	16,0	0,538
104	0,80	0,800	0,188	0,160	0,165	52	16,0	0,429
156	1,20	0,606	0,142	0,170	0,124	52	16,0	0,322
208	1,60	0,449	0,106	0,180	0,092	52	16,0	0,239
260	2,00	0,336	0,079	0,190	0,070	52	16,0	0,182
312	2,40	0,257	0,060	0,200	0,054	52	16,0	0,140
364	2,80	0,201	0,047	0,210	0,042	52	16,0	0,109
416	3,20	0,160	0,038	0,220				

Умова виконується $\sum S_i = 2{,}56$ см $<$ $S_u = 8{,}0$ см



						Арк
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант /_____/

Загальна характеристика будинку

Дипломним проектом передбачено розробка проекту монолітного залізобетонного перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова, яке включає: компоновку конструктивної схеми; розрахунок монолітної плити перекриття і конструювання (армування) плити перекриття.

Проектом передбачено зведення офісного центру «Семицвіт» міста Львова, висотою поверхів 3,3 м, при загальній високі будинку 49,10 м. Плити перекриття типового поверху офісного центру «Семицвіт» міста Львова запроектовані з використання монолітного залізобетону, товщиною 200мм.

Вертикальні несучі елементи офісного центру «Семицвіт» міста Львова представлені як монолітні колони перерізом 500х500 мм, стінова частина – діафрагма жорсткості в осях «5-6/А-В» товщиною 300 мм – сходова клітина, яка запроектована також із монолітного залізобетону.

Плиту перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова проектуємо із бетону класу С25/30 і армують арматурою А500С – окремими стержнями. Вихідні дані для проектування плити перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова приймаємо відповідно до ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції [8] наступні:

- важкий бетон класу С25/30; коефіцієнт умов роботи γ_c=1,3 згідно [8]: $f_{ck,cube}$=30МПа; $f_{cm,cube}$=38МПа; $f_{ck,prism}$=22МПа; f_{cd}=17 МПа; f_{ctm}=2,6МПа, $f_{ctk0,05}$=1,8МПа; E_{cm}=32,5·10³МПа; E_{cd}=25·10³МПа; E_{ck}=29·10³МПа; $C_{Rd.c}$=0,30МПа [8] ;
- Робоча арматура плити перекриття проектуємо зі сталі класу А-500С: f_{yk} = 500МПа f_{yd} = 475МПа; f_{ywd} = 300 МПа; E_s = 200·10³МПа; ε_{so} =0,0024; ε_{ud} =0,020 [8];

Збір навантаження для

Збір навантажень розроблено відповідно ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи ” [7].

Розрахунок навантажень для заносимо до таблиці з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням γ_n=0,95 [8].

Збір навантажень на 1 м^2 покриття та перекриття :

Вид навантаження	Характеристичне навантаж кН/м^2	Коеф. надійності γ_f	Граничне	Коеф. надійності для експл.	Експлуатаційна
1	2	3	4	5	6
Покриття					
Постійне					
1) Захисний шар гравію ρ=1,6·0,035·9,81·0,95	0,52	1,3	0,68	1	0,52
2) 4 шари руберойду на мастиці ρ=1,25·0,02·9,81·0,95	0,23	1,3	0,3	1	0,23
3) Цем-піщ. стяжка ρ=2,2·0,02·9,81·0,95	0,51	1,3	0,66	1	0,51
4) Утеплювач керамзит ρ=0,58·0,2·9,81·0,95	1,08	1,3	1,4	1	1,08
5) Пароізоляція	0,05	1,3	0,065	1	0,05
6)Покриття (13/(1,2·3,6)+0,1)·9,81·0,95	2,9	1,1	3,19	1	2,9
Тимчасове:					
1) Снігова 0,7·0,95	0,07	1,4	0,98	1	0,07
Всього	5,9		7,3	1	5,9
Перекриття					
1) Паркетна підлога на мастиці	0,16	1,3	0,21	1	0,16
2) Цементно-піщана стяжка	0,51	1,3	0,66	1	0,51
3) Перекриття	2,9	1,1	3,19	1	2,9
4) Тимчасове	1,5	1,2	1,7	1	1,5
На 6 поверхів всього	65,9		74,8	1	65,9
Підлога підвалу					
1) Цементна стяжка	0,51	1,3	0,66	1	0,51
2) Бетонна підготовка 80 мм	1,7	1,1	1,82	1	1,7
3) Тимчасове	2,0	1,2	2,4	1	2,0
Всього	4,21		4,9		4,21

Розрахунки несучих елементів офісного центру «Семицвіт» міста Львова виконую за допомогою програмного комплексу ПК«Ліра» та ПК«Мономах».

По скільки програма автоматично задає навантаження від бетону офісного центру «Семицвіт» міста Львова монолітних конструкцій, то дані навантаження в розрахунок не буде включаються.

Розрахунок плити перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова

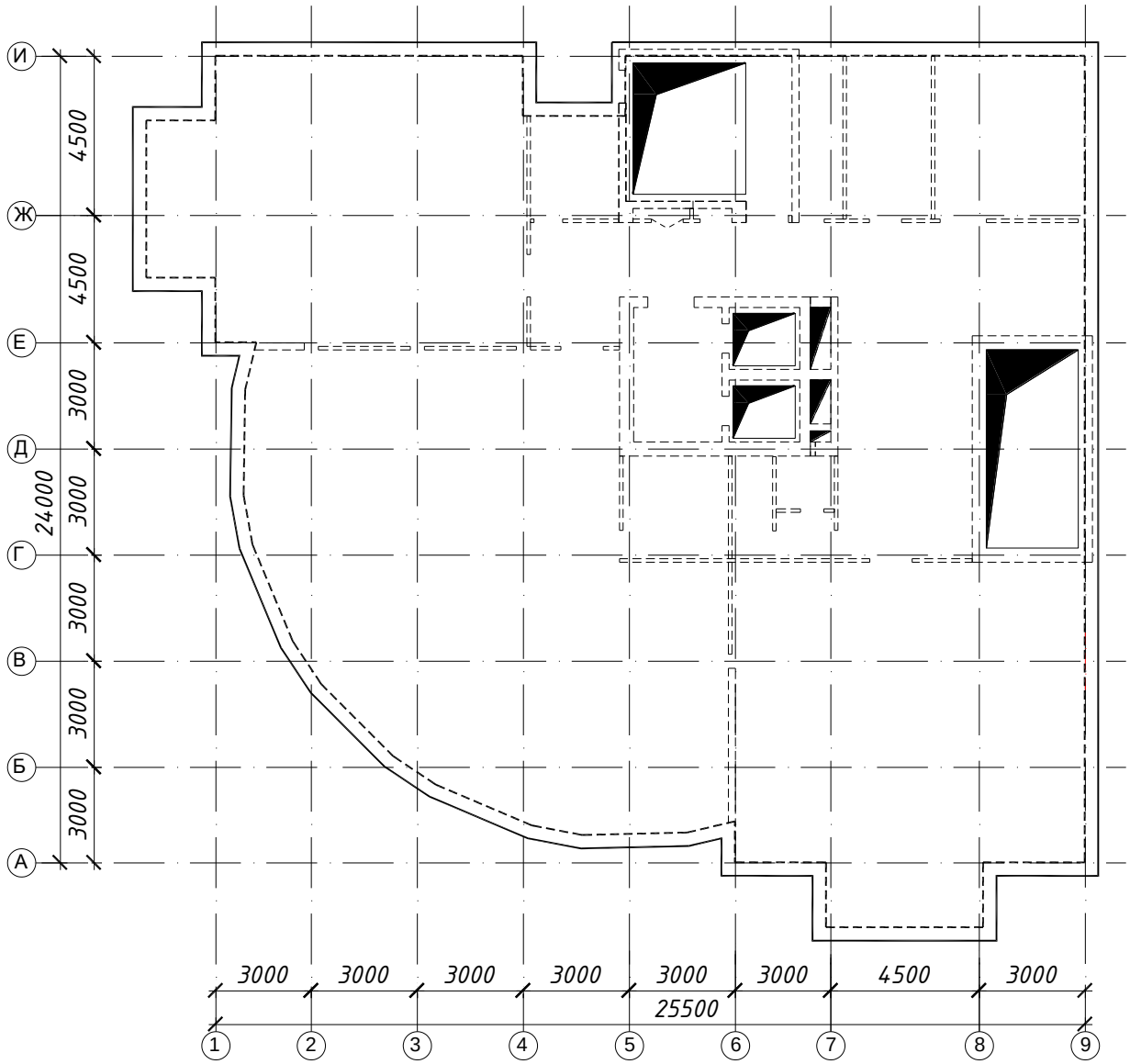
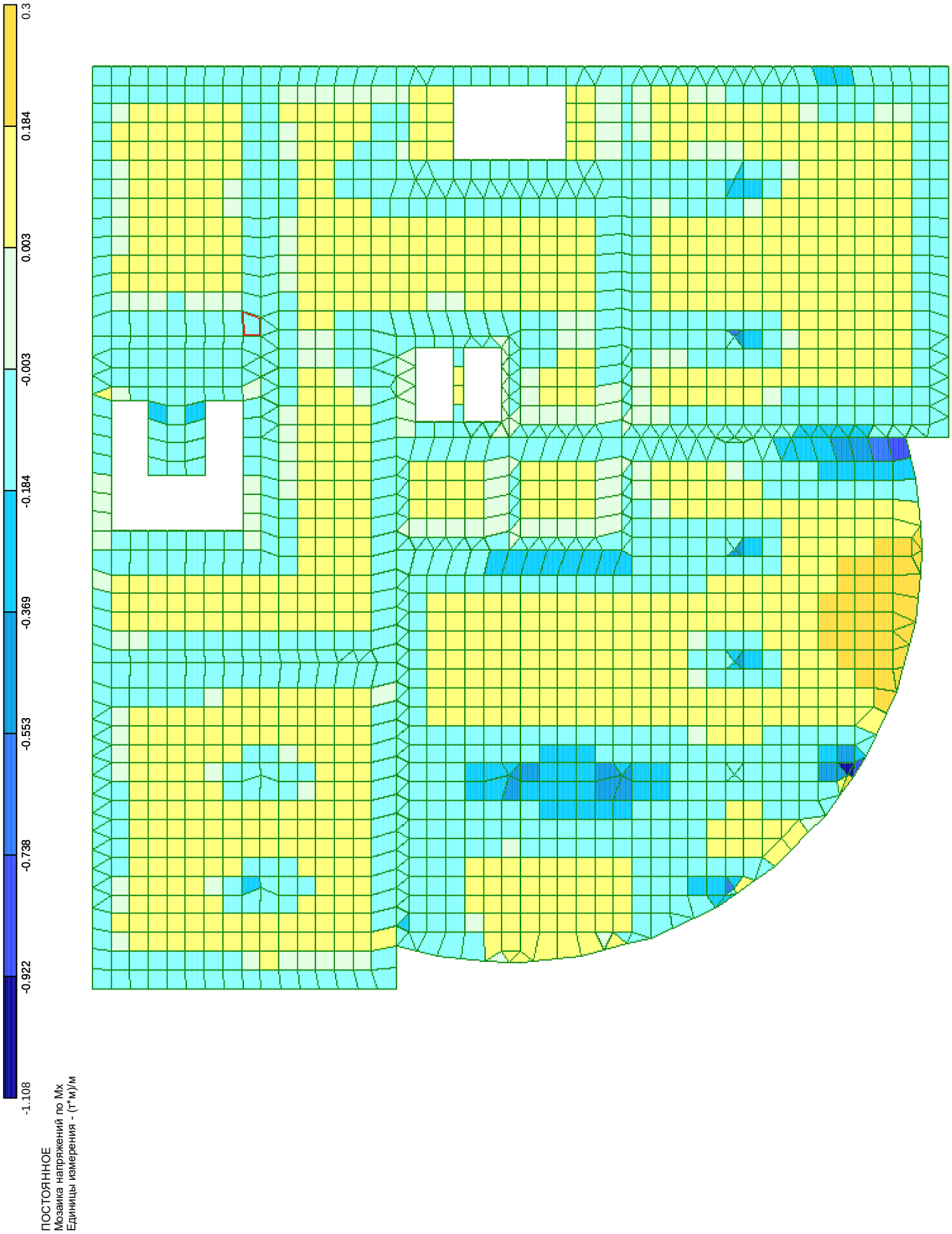


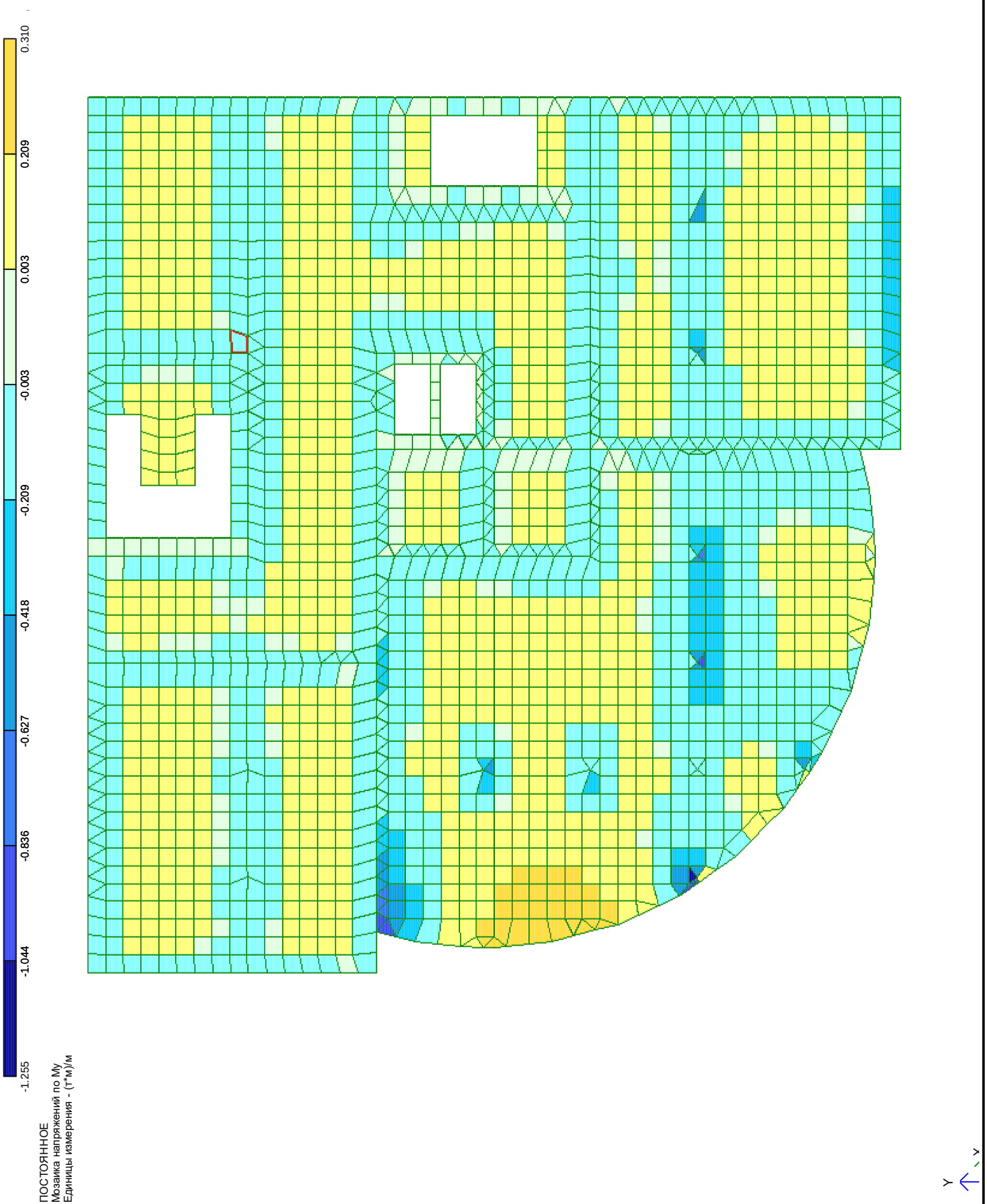
Рис.1 Розрахункова модель плити перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И»

Епюри, які приходяться на плиту перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И»



Епюра моментів Мх плиту перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И»

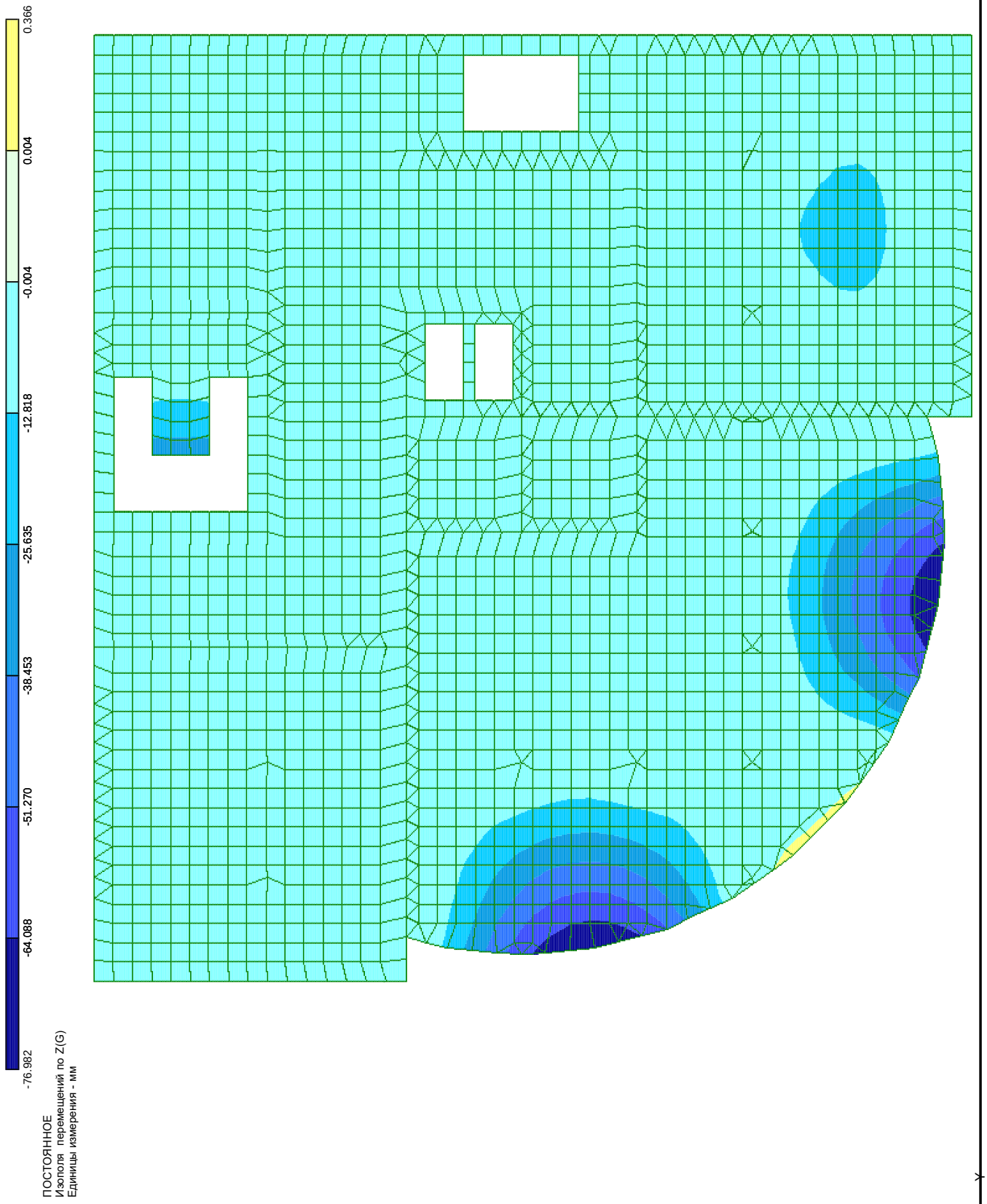
Одиниці виміру: т·м



Епюра моментів My плиту перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И»
Одиниці виміру: т·м

Взам. інв. №	Підпис і дата	Інв № о

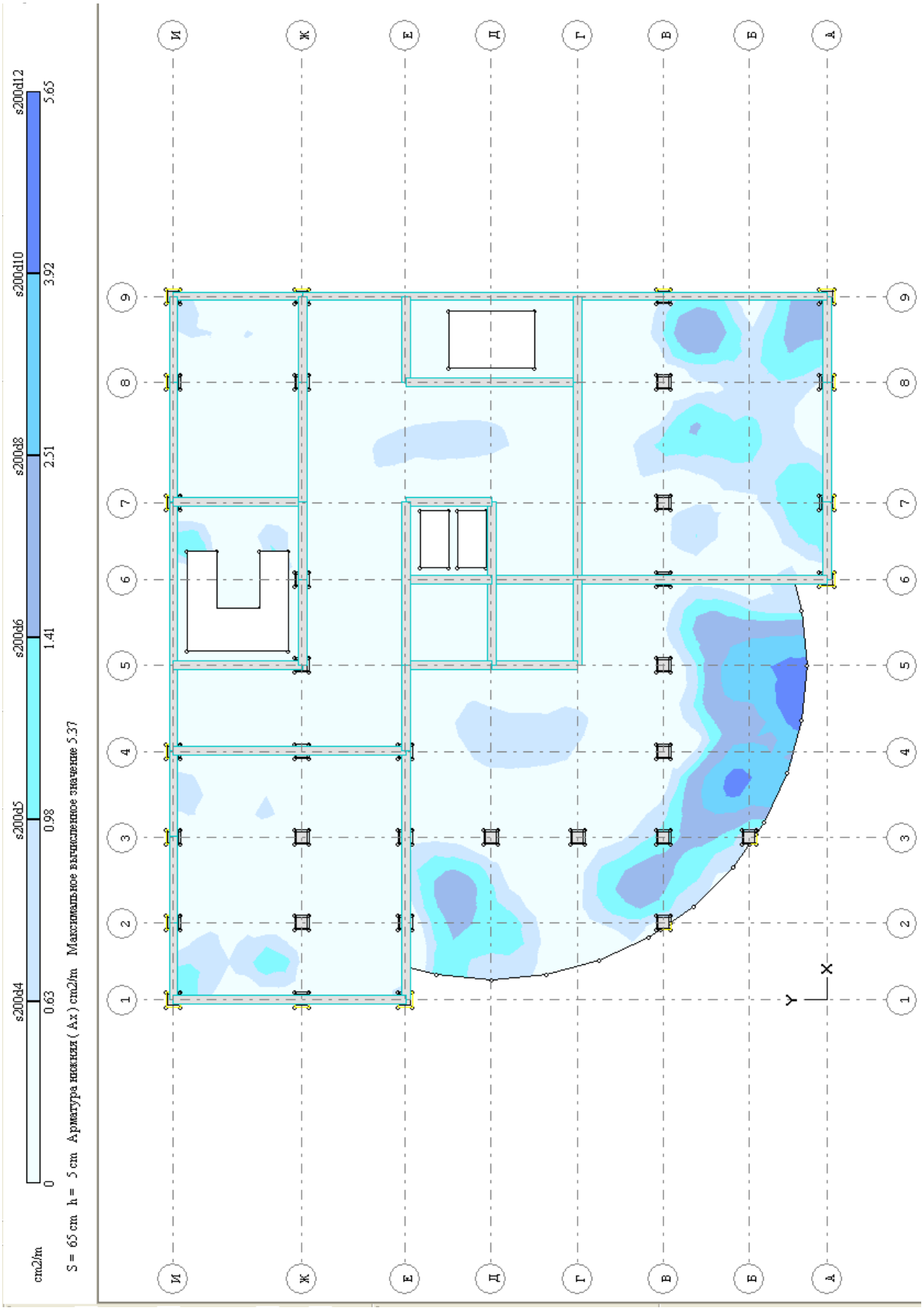
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк
					36



Переміщення вздовж осі Z плиту перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И»

Одиниці виміру: мм

Розміщення нижньої арматури вздовж осі X плиту перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И»:



Розміщення нижньої арматури вздовж осі *У* плиту перекриття офісного

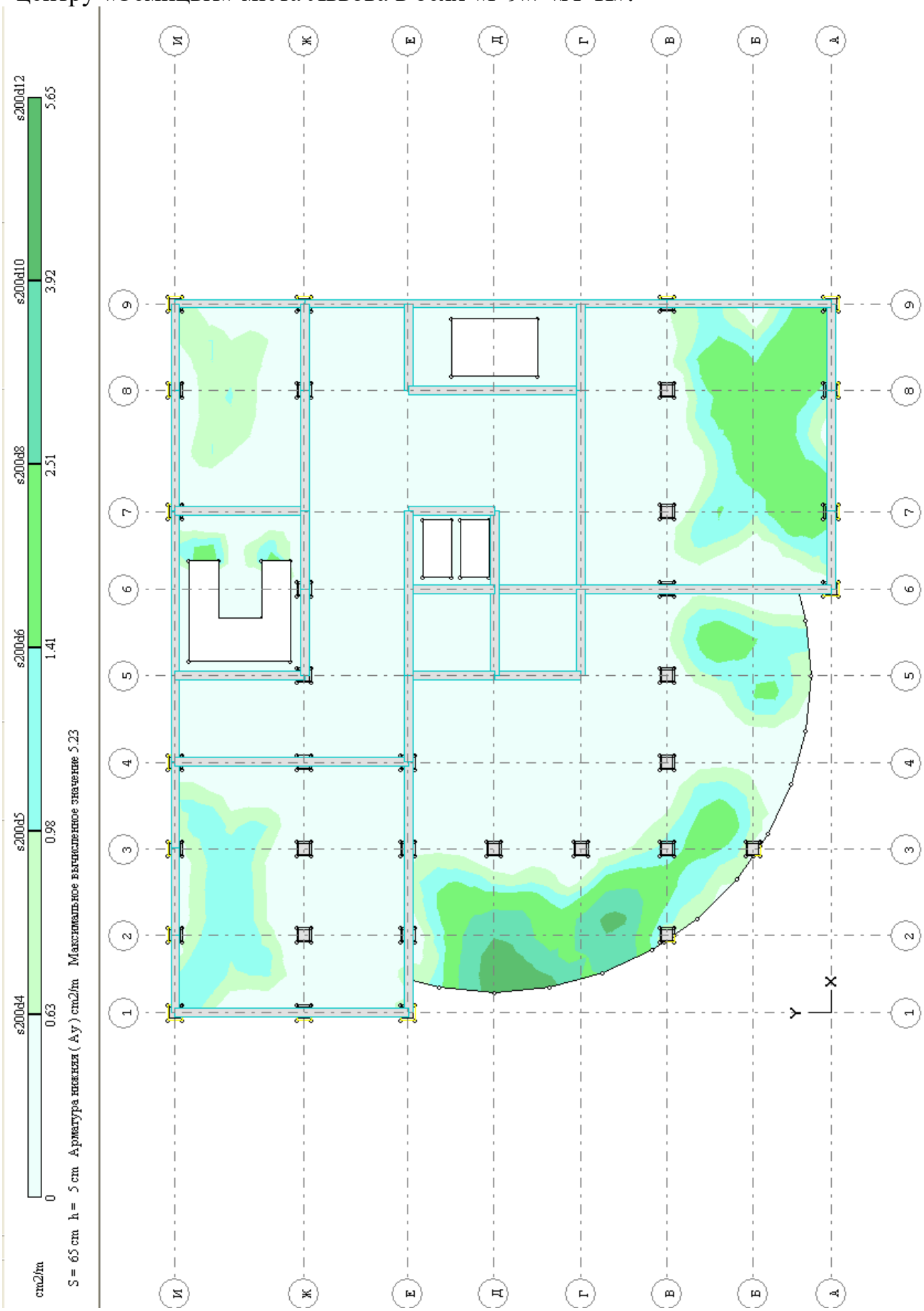
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк
					38

Взам. інв. №

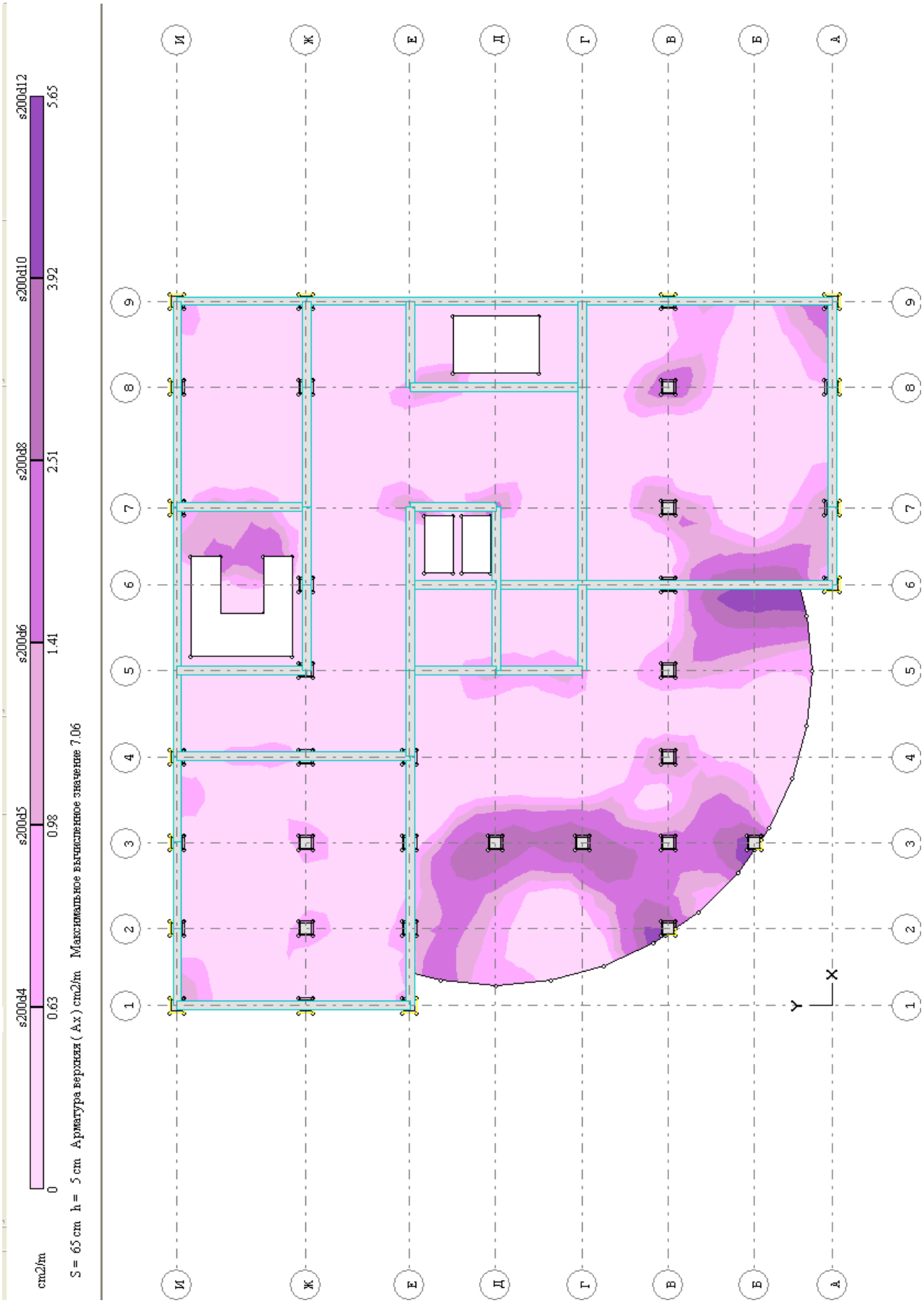
Підпис і дата

Інв № о

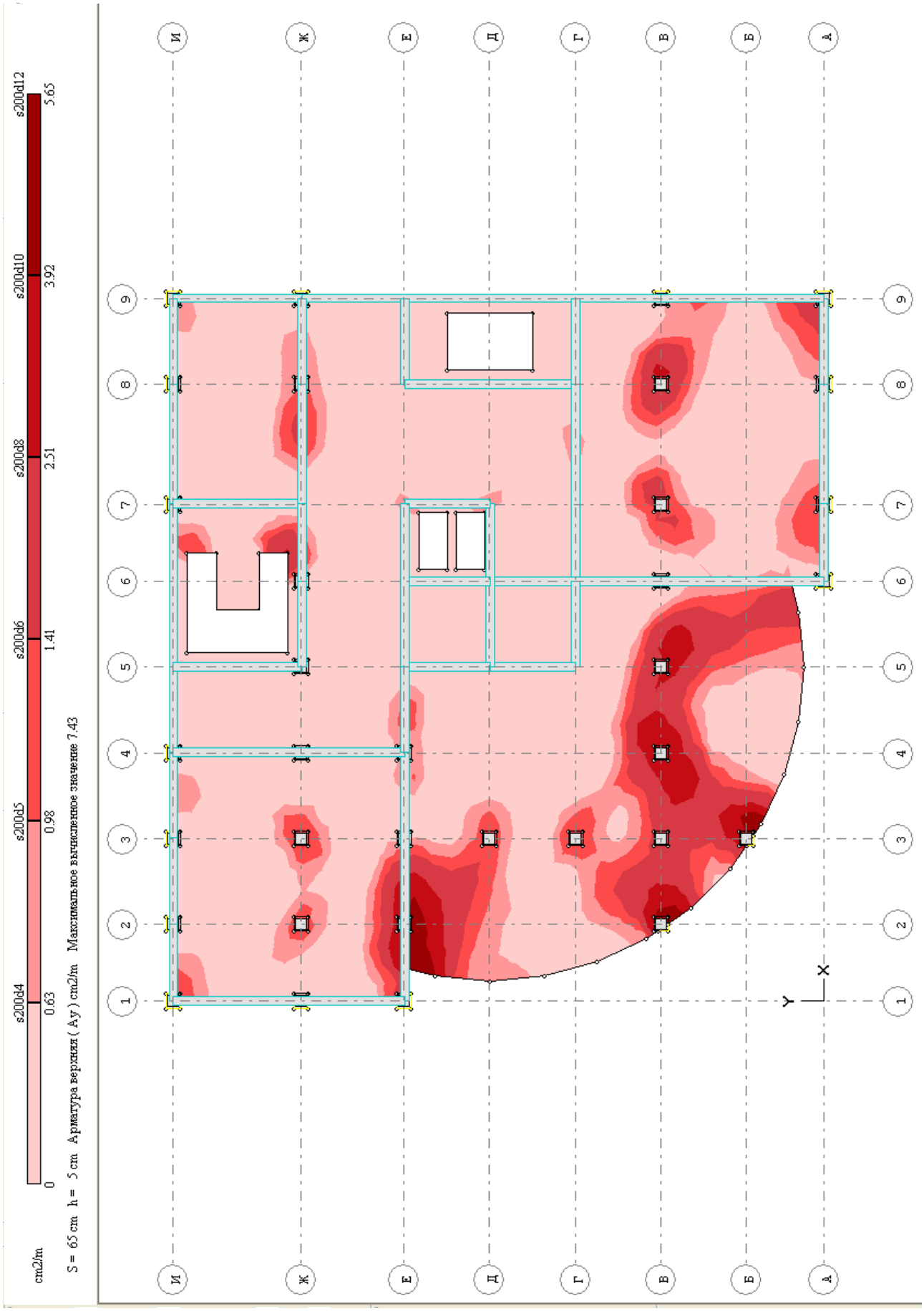
центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И»:



Розміщення верхньої арматури вздовж осі X плиту перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И»:



Розміщення верхньої арматури вздовж осі X плиту перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И»:



Виконуємо перевірку підібраної арматури.

З епюри моментів Мх плиту перекриття офісного центру «Семицвіт»

міста Львова в осях «1-9»/ «А–И» беремо момент Мх = 5,13 тс*м= 51,30 кН.

коефіцієнт :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{51.3 \cdot 10^{6}}{17.0 \cdot 1000 \cdot 179.0^{2}} = 0.0094 \rightarrow \zeta = 0.996$$

Визначаємо відносну висоту стимнутої зони :

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{3.00}{3.00 + 2.10} = 0.588$$

$$\alpha_R = 0.8 \cdot \xi_R \cdot (1 - 0.4 \cdot \xi_R) = 0.8 \cdot 0.588 \cdot (1 - 0.4 \cdot 0.588) = 0.36$$

$$\alpha_m = 0.0094 < \alpha_R = 0.36$$

Умова виконується

площа поперечного перерізу арматури :

$$A_{S1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{51.3 \cdot 10^{6}}{435 \cdot 179.0 \cdot 0.996} = 661.5 \text{ мм}^2$$

Приймаємо арматуру діаметром 12А500С з кроком 200 мм.

З епюри моментів Мх плиту перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И»беремо момент Мх= 18,30 тс*м= 183,0 кН.

коефіцієнт :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{183 \cdot 10^{6}}{17.0 \cdot 1000 \cdot 179.0^{2}} = 0.0336 \rightarrow \zeta = 0.996$$

Визначаємо відносну висоту стимнутої зони :

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{3.00}{3.00 + 2.10} = 0.588$$

$$\alpha_R = 0.8 \cdot \xi_R \cdot (1 - 0.4 \cdot \xi_R) = 0.8 \cdot 0.588 \cdot (1 - 0.4 \cdot 0.588) = 0.36$$

$$\alpha_m = 0.0336 < \alpha_R = 0.36$$

Умова виконується

площа поперечного перерізу арматури :

$$A_{S1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{183 \cdot 10^{6}}{435 \cdot 179.0 \cdot 0.996} = 2359.7 \text{ мм}^2$$

Приймаємо арматуру діаметром 16А500С з кроком 200 мм.

З епюри моментів Му плиту перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И» беремо момент Мх= 6,73 тс*м= 67,30 кН.

коефіцієнт :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{67.3 \cdot 10^{6}}{17.0 \cdot 1000 \cdot 179.0^{2}} = 0.0124 \rightarrow \zeta = 0.996$$

Визначаємо відносну висоту стимнутої зони :

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{3.00}{3.00 + 2.10} = 0.588$$

$$\alpha_R = 0.8 \cdot \xi_R \cdot (1 - 0.4 \cdot \xi_R) = 0.8 \cdot 0.588 \cdot (1 - 0.4 \cdot 0.588) = 0.36$$

$$\alpha_m = 0.0124 < \alpha_R = 0.36$$

Умова виконується

площа поперечного перерізу арматури :

$$A_{S1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{67.3 \cdot 10^{6}}{435 \cdot 179.0 \cdot 0.996} = 867.8 \text{ мм}^2$$

Приймаємо арматуру діаметром 12 А500С з кроком 200 мм.

З епюри моментів Му плиту перекриття офісного центру «Семицвіт» міста Львова в осях «1-9»/ «А–И» беремо момент Мх= 17,5 тс*м= 175,0 кН.

коефіцієнт :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{175 \cdot 10^{6}}{17.0 \cdot 1000 \cdot 179.0^{2}} = 0.0321 \rightarrow \zeta = 0.996$$

Визначаємо відносну висоту стимнутої зони :

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{3.00}{3.00 + 2.10} = 0.588$$

$$\alpha_R = 0.8 \cdot \xi_R \cdot (1 - 0.4 \cdot \xi_R) = 0.8 \cdot 0.588 \cdot (1 - 0.4 \cdot 0.588) = 0.36$$

$$\alpha_m = 0.0321 < \alpha_R = 0.36$$

Умова виконується

площа поперечного перерізу арматури :

$$A_{S1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{175 \cdot 10^{6}}{435 \cdot 179.0 \cdot 0.996} = 2256.5 \text{ мм}^2$$

Приймаємо арматуру діаметром 16 А500С з кроком 200 мм.

Розрахунок залізобетонної колони Км-1

До розрахунку прийнято колону офісного центру «Семицвіт» міста Львова, висотою 25,70 м, з відносно невеликою відстанню між колонами (5,2…10,20) х (7,20...10,20) м в залежності від розташування та загальним корисним навантаженням $p^н$=4,0 кПа.

Залізобетонні монолітні колони офісного центру «Семицвіт» міста Львова є елементами, що жорстко закріплені у фундаментах, з'єднані та жорстко приєднані плит перекриття.

Враховуючи вихідні дані, вказані вище, приймаємо колону офісного центру «Семицвіт» міста Львова, перерізом 500х500 мм. Прив'язка колони офісного центру «Семицвіт» міста Львова Км-1 до модульних осей - центральна.

Для колони офісного центру «Семицвіт» міста Львова, згідно з умовами завдання на проектування, приймаємо наступні матеріали:

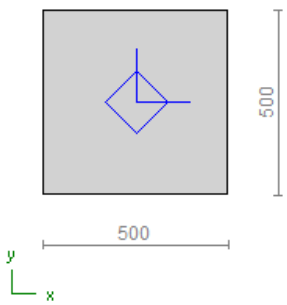
- бетон — клас С25/30;
- арматура — робоча повздовжня А500С; поперечна А240С.

Фізико-механічні характеристики матеріалів, що застосовуються при будівництві офісного центру «Семицвіт» міста Львова наведені нижче відповідно до ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції [8]:

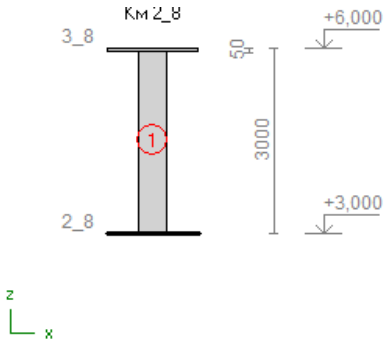
Бетон С25/30		Арматура			
		А500С		А240С	
$f_{ck.prism}$, МПа	22	f_{yk}, МПа	500	f_{yk}, МПа	240
f_{cd}, МПа	17	f_{yd}, МПа	475	f_{yd}, МПа	228.6
$f_{ctk,0.05}$, МПа	1,8	f_{ywd}, МПа	300	f_{ywd}, МПа	170
$\varepsilon_{c3,cd}$, ‰	0,68	ε_{ud}, ‰	0.020	ε_{ud}, ‰	0.025
$\varepsilon_{cu3,cd}$, ‰	3,0	E_p,МПа	$2{,}0\cdot10^5$	E_p,МПа	$2{,}1\cdot10^5$
γ_{c1}	1	γ_s	1,1	γ_s	1,05
E_{cm},ГПа	32,50				

Розрахунок колони офісного центру «Семицвіт» міста Львова Км-1 проводимо в розрахунковій програмі «Мономах». Всі результати розрахунків колони офісного центру «Семицвіт» міста Львова Км-1 наведені далі:

Км 2_8 (2_8)



Км 2_8



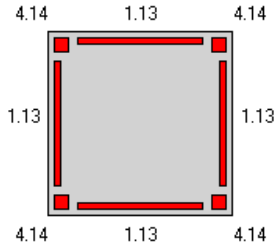
Сортамент: 12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40; a = a' = 40.0 мм

Геометрические характеристики:
A = 2500 см2
Ix = Iy = 520833 см4, Wx = Wy = 20833.3 см3
xc = yc = 250 мм, ix = iy = 144.338 мм

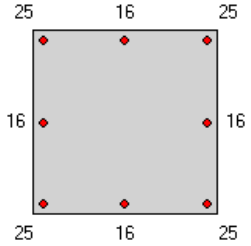
Расчетная длина:
H эт. = 3000 мм, отм. низа 3.000
mx = my = 1.00, Lox = Loy = 3000 мм
гибкость = 20.8 (6.0), ea = 16.67 мм

Модель здания: сУГАК

Расчетное армирование:
d40, Asum = 21.07 см2, 0.84 %



Расстановка: 4d25 + 4d16
Asum факт. = 27.68 см2, 1.11 %
поперечные: d8 шаг 200/150 мм



Нагрузки. Результаты МКЭ расчета, тс, тс*м:

Вид	N	Mx	My	Qx	Qy	T
Постоянная	7.75	-10.3	9.14	6.58	-6.64	0.47
	5.88	9.63	-10.6	6.58	-6.64	0.47
Длительная	1.15	-1.99	1.77	1.28	-1.29	0.09
	1.15	1.87	-2.06	1.28	-1.29	0.09
Кр. времен.	0.74	-1.29	1.15	0.83	-0.83	0.06
	0.74	1.21	-1.33	0.83	-0.83	0.06

Коэффициенты к нагрузкам:
надежн. по ответств. = 1, снижающий для кр. времен. = 1.00

Вид	надежн.	длител.	продол.	1-е соч.	2-е соч.	3-е соч.
Постоянная	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90
Длительная	1.20	1.00	1.00	1.00	0.95	0.80
Кр. времен.	1.20	0.35	1.00	1.00	0.90	0.50

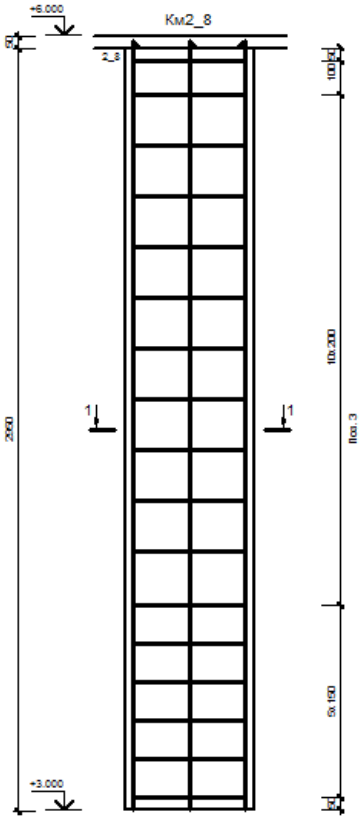
Автоматическое формирование комбинаций
Сочетания для общего случая расчета (случай а и случай б)
Выделять угловые стержни

Расчетные сочетания нагрузок. Случай б (все нагрузки), тс, тс*м:

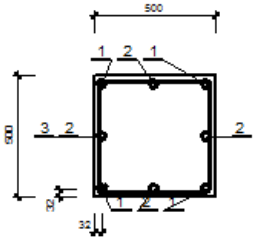
№ строки	N	Mx	My	Qx	Qy	T
1	10.6	-15.0	13.3	9.59	-9.67	0.69
2	8.58	14.0	-15.5	9.59	-9.67	0.69

Расшифровка строк списка РСН

№ строки	Критерии отбора	Состав
1	Snp, Sвс, Sлс, Snp, Nc, Tx,	ПО+ДЛ+КР_сеч1
2	Snc, Sвр, Sлр, Snc	ПО+ДЛ+КР_сеч2



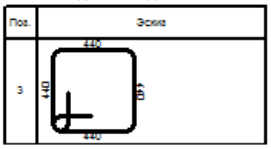
1 - 1



Спецификация колонны Км2_8

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
		Детали			
1		⌀25 А500С l=2980	4	11.4	
2		⌀16 А500С l=2980	4	4.7	
3		⌀8 А240С l=1960	17	0.7	
		Материалы			
		Бетон класса С25/30			0.8 м3

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
3	

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					
	Арматура класса					Всего
	А240С		А500С			
	⌀8	Итого	⌀16	⌀25	Итого	
Км2_8	13	13	19	46	65	78

Изм.	Кол.уч.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
							Р	1	1
						Км2_8			

Взам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв № о	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк
					45

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Консультант /Лепська Л.А./

Характеристика умов будівельного майданчика

Умови будівництва

Майданчик під будівництво офісного центру «Семицвіт» в місті Львові розташований по проспекту Свободи в м. Львів. В геоморфологічному відношенні майданчик офісного центру «Семицвіт» в місті Львові знаходиться на Клепарівській височині. Рельєф майданчику офісного центру «Семицвіт» в місті Львові рівний з незначним ухилом. Абсолютні відмітки поверхні землі офісного центру «Семицвіт» в місті Львові по вулиці Богдана Хмельницького змінюються в межах від 196,5м до 196.1м. За умовну позначку 0,00 приймаємо рівень чистої підлоги першого поверху офісного центру «Семицвіт» в місті Львові по вулиці Богдана Хмельницького в осях «1-9», що відповідає абсолютній відмітці 196,10. Підземні води в період вишукувань на території офісного центру «Семицвіт» в місті Львові не зустрілися.

Матеріал каркасу офісного центру «Семицвіт» в місті Львові : залізобетон, цегла.

Зведення офісного центру «Семицвіт» в місті Львові проходить у центрі міста Львів. Офісний центр має 12 поверхів, висотою 3,6 м та технічний поверх, висотою 3,0 м. План споруди будівлі офісного призначення «Семицвіт» має розміри: 22,8х24,6 м.

Постачання на об’єкт офісного центру «Семицвіт» в місті Львові матеріалів, виробів та конструкцій передбачено автомобільним транспортом з підприємств, складських та промислових баз генпідрядної будівельної організації на відстані до 27,55 км. Кар’єри та відвали мінерального та природного ґрунту розташовані на відстані відповідно 10 км та 15 км від об’єкту офісного центру «Семицвіт» в місті Львові . Забезпечення будівництва офісного центру «Семицвіт» в місті Львові енергоресурсами передбачено по тимчасовій схемі від існуючих джерел та мереж району. Забезпечення будівництва офісного центру «Семицвіт» в місті Львові стисненим повітрям та киснем рекомендується: стисненим повітрям – від пересувних компресорів; киснем – шляхом доставки його в балонах на будівельний майданчик.

З метою рівномірного випуску продукції, а також рівномірного споживання трудових та матеріальних ресурсів всі роботи на об’єкті офісного центру «Семицвіт» в місті Львові рекомендовано виконувати поточним методом з максимальним суміщенням окремих потоків та видів робіт у часі.

ЗАГАЛЬНІ РІШЕННЯ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

Підготовчі роботи.

До початку виконання робіт на об′єкті офісного центру «Семицвіт» в місті Львові потрібно виконати такі підготовчі роботи згідно ДБН А.3.1-5-2016 „Організація будівельного виробництва” [23]: виконання необхідних організаційно-фінансових заходів по зведенню офісного центру «Семицвіт»; створення геодезичної основи будівництва офісного центру «Семицвіт»; розчищення території будівельного майданчика офісного центру «Семицвіт»; планування території; влаштування тимчасових споруд; будівництво запроектованих будинків та споруд, які планується використовувати для потреб будівництва; розробка документації до виконанню робіт офісного центру «Семицвіт».

Геодезичні роботи на об′єкті офісного центру «Семицвіт» в місті Львові

Всі геодезичні роботи виконуються у відповідності зі ДБН В.1.3-2-2010 «Геодезичні роботи у будівництві» [34] ,а саме винесення у натуру основних або головних осей на об′єкті офісного центру «Семицвіт» в місті Львові, інженерних мереж та інших споруд здійснюється знаками, які приведені у додатках відповідно до ДБН В.1.3-2-2010 «Геодезичні роботи у будівництві» [34]. В будівництві офісного центру «Семицвіт» в місті Львові будівельно-монтажній організації належить провести геодезичний контроль точності виконання усіх робіт та відповідності змонтованих конструкцій проекту відповідно до ДБН В.1.3-2-2010 «Геодезичні роботи у будівництві» [34].

Обладнання, прилади та умови забезпечення точності кутових, лінійних та висотних замірів; а також точності передачі відміток по висоті на об′єкті офісного центру «Семицвіт» в місті Львові , точок та осей по вертикалі приведені в додатках відповідно до ДБН В.1.3-2-2010 «Геодезичні роботи у будівництві» [34].

Відомість підрахунку об'ємів робіт

№ п/п	Найменування робіт	Обєм робіт	
		Один. виміру	Кіл-ть
1	Підготовчий етап будівництва		3%
2	Зрізання рослинного шару грунту	1 м3	218.73
3	Розробка грунту в котловані із навантаженням в автотранспорт	1 м3	4367.7
4	Добірка грунту вручну	1 м3	72.89505
6	Влаштування паль	1шт.	112
7	Влаштування щебеневої підготовки	100м2	72.89505
8	Ушільнення щебеневої підготовки	100м2	72.89505
9	Влаштування з/б монолітного ростверку	1 м3	1093.426
10	Влаштування колон підвалу	1 м3	41.4

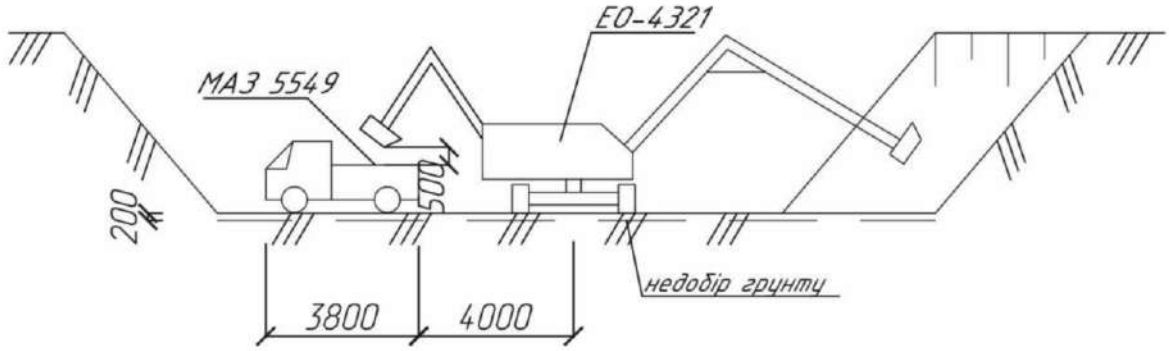
11	Влаштування стінового огородження	1 м3	162.84
12	Влаштування внутрішніх стін	1 м3	44.16
13	Влаштування з/б монолітної плити перекриття на відм. 0,000	1 м3	145.7832
14	Монтаж елементів сходів	1 ел	2
15	Влаштування шахти ліфту	1 м3	14.2945
16	Влаштування монолітних з/б пілонів 1 - 12 поверхів	1 м3	41.4
17	Влаштування монолітних з/б плити перекриття 1 - 12 поверх	1 м3	145.7832
18	Влаштування зовнішніх стін стін 1 - 12 поверхів	1 м3	162.84
19	Влаштування внутрішніх стін та перегородок 1 - 12 поверхів	1м3	44.16
20	Монтаж елементів сходів 1 - 12 поверхів	1 ел	2
21	Влаштування шахти ліфту 1 - 12 поверхів	1 м3	14.2945
22	Влаштування монолітних з/б пілонів технічного поверху	1 м3	41.4
23	Влаштування монолітних з/б плити перекриття технічного поверху	1 м2	145.7832
24	Влаштування газобетонних стін технічного поверху	1 м3	162.84
25	Влаштування внутрішніх стін та перегородок технічного поверху	1м2	44.16
26	Монтаж елементів сходів технічного поверху	1 ел	2
27	Влаштування шахти ліфту технічного поверху	1 м3	14.2945

28	Влаштування монолітної з/б плити покриття	1 м3	145.7832
29	Влаштування покрівлі	1м2	728.9505
30	Влаштування підлоги з лінолеуму	1м2	24.748
31	Влаштування підлоги з паркетної дошки	1м2	158.7
32	Влаштування наливної підлоги	1м2	42.1176
33	Влаштування підлоги з керамічної плитки	1м2	2086.56
34	Влаштування віконних та балконних блоків	100м2	4628.923
35	Влаштування дверних блоків	100м2	46.2875
36	Влаштування гідроізоляції	1м2	9.9015
37	Штукатурка стін підвалу	1м2	238.625
38	Штукатурка стін 1 - 12 поверхів	1м2	286.35
39	Покращена штукатурка стелі	1м2	74.865
40	Високоякісне фарбування стін водоемульсійними сумішами для паркінгу	1м2	159.0833
41	Високоякісне фарбування стін водоемульсійними сумішами для 1-12 поверхів	1м2	286.35
42	Декоративне облицювання фасадів	100м2	9.108
43	Облицювання цоколя гранітними плитами	100м2	133.4

ВИКОНАННЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ.

Земляні роботи при зведенні офісного центру «Семицвіт» в місті Львові .

Для виконання робіт приймаємо екскаватор ЕО-4321, який облаштован ковшем типу „зворотна лопата" з ємністю – 1.0м^3.



Для транспортування ґрунту приймаємо автосамоскиди МАЗ-5549 вантажністю 7 т. Дальність транспортування ґрунту 20 км. На відвалі грунт ущільнюється та розрівнюється. В котловані грунт розробляється з недобором 200 мм, який потім підчищається бульдозером Д-271А. Кінцеве планування та доробка ґрунту дна котловану виконується ланкою землекопів.

Зворотну засипку виконувати після влаштування фундаментної плити та монолітних стін підвалу. Для цього використовувати надлишки ґрунту, залишені при розробці котловану. Зворотну засипку виконувати за допомогою бульдозера Д-271А шарами товщиною 20-30см с наступним ущільненням пневмотрамбовками ТР-1 із використанням пересувних компресорів ЗИФ-55.

Для збереження природного шару зрізка рослинного ґрунту повинна бути зроблена до початку будівництва зі збереженням його до закінчення будівництва, для використання при благоустрої території. Оскільки на будмайданчику немає місця для тимчасового зберігання рослинного ґрунту – весь цей грунт передбачається відвезти автосамоскидами відповідно до довідки в міський резерв із наступним підвезенням його при благоустрої території.

Влаштування фундаментної плити

Підготовчі роботи при виконанні фундаментів і підземних конструкцій полягає в розбивці й закріпленні осей, перевірці відміток котловану, вирівнюванні й підготовці основи.

Під монолітну залізобетонну фундаментну плиту виконують бетонну

підготовку товщиною 100мм із бетону класу С7,5 з випусками по всім сторонам на 100 мм за периметр плитного фундаменту.

Для виконання плитного фундаменту монтується інвентарна дрібнощитова опалубка. Вкладається нижня сітка основного та додаткового армування на підставки для захисного шару. Встановлюються просторові каркаси випусків під стіни підвалу, каркаси поперечного армування та просторові підтримуючі каркаси. Вкладається верхня сітка основного та додаткового армування. Виконується бетонування фундаменту, при цому бетонна суміш подається стаціонарним бетононасосом Putzmeister BSA 1005 E з максимальною продуктивністю 47м^3. У процесі бетонування бетонна суміш ущільнюється глибинними вібраторами ІВ-80. Демонтаж опалубки виконується після досягнення бутоном міцності 70%

Зведення надземної частини.

Вибір вантажного крану.

Монтажна маса:

Рм = Рм+ Рт.о.

Ре – маса елементу (баддя з бетоном);

Рт.о. – маса такелажного оснащення.

Рм = 3.0 + 0.2 = 3.2 т

Монтажна висота: Нм = h1 + h2 + h3 + h4

h1 = 1,54 + 34,30 = 35,84м – висота від рівня стоянки крана до рівня опори;

h2 = 0.5м – зазор між рівнем опори та нижнім кінцем елемента, що подається на монтаж;

h3 = 1.5 м – висота елемента, що монтується;

h4 = 3.0м – висота такелажного пристрою.

Нм = 25,84 + 0.5 + 1,5 + 3 = 30,84м

Виліт стріли: Lм = L1 + L2 + L3

L1 = 22,8 м – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крану до центру ваги віддаленого елемента;

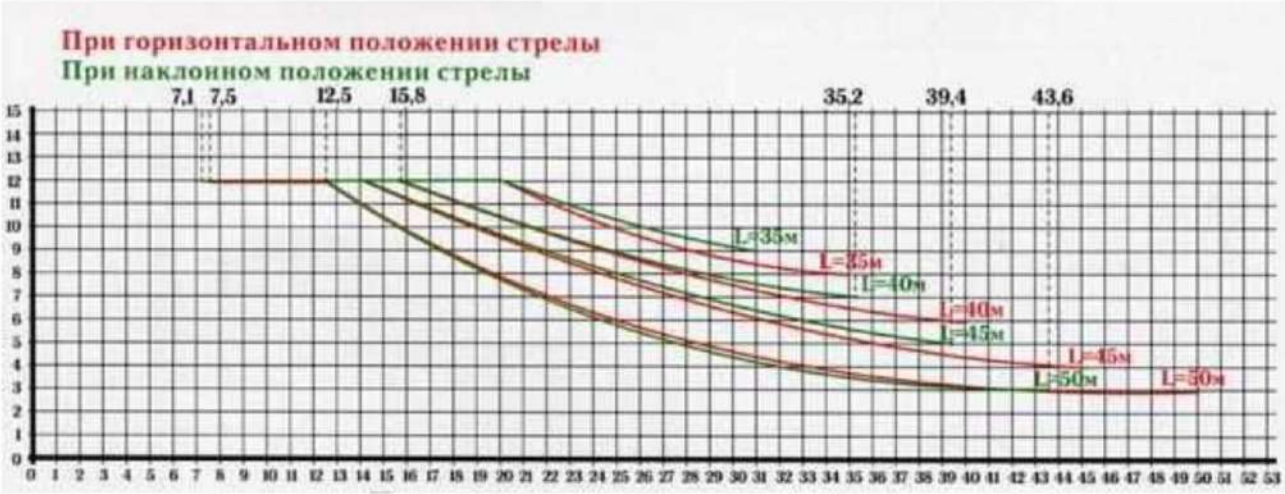
L2 =2.5 м – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крану до крайньої опори крана;

L2 = 3 м – відстань до осі крану.

Lм =22,8 + 2.5 + 3 = 28,3 м

Приймаємо кран LIEBHERR 160EC-B10 з характеристиками:

- вантажність Q = 4-10 т
- виліт стріли: L = 40 м
- висота підйому: H = 50м



Влаштування монолітних залізобетонних стін підвалу.

Зовнішні та внутрішні несучі стіни – монолітні залізобетонні товщиною 500мм.

Основні етапи виконання робіт:

– встановлення робочої арматури;

– монтаж великорозмірних щитів опалубки краном;

– вкладання бетонної суміші по всій довжині стін шарами 30...40 см беззупинно на всю висоту. Подача бетонної суміші виконується у баддях обсягом 1,5 м^3 за допомогою крану LIEBHERR 160EC-B10.

– ущільнення бетонної суміші глибинними вібраторами;

– після досягнення бетоном початкової міцності виконання розпалубочних робіт.

Основні рішення з технології та організації будівництва

Виробництво основних будівельно-монтажних робіт при зведенні

організовано з урахуванням сполучення в часі різних видів БМР. Для подачі бетону й арматури застосовується кран LIEBHERR 160EC-B10.

Зведення каркаса будинку передбачено з використанням крупнощитової опалубки BAUMA. Зовнішні стіни – цегляні товщиною 380мм, з утеплювачем Rockwool та облицюванням вентилюємою фасадною системою з керамічної плитки .

До початку бетонування колон і стін виконуємо наступні роботи:

- встановлюються арматурні вироби;
- монтуються всі елементи опалубки;
- перевіряється наявність змащення на щитах;
- підготовляються інструменти й інвентар.

Краном монтують великорозмірні щити опалубки, каркаси арматури. Опалубка плити перекриття набирається вручну по встановлених стійках.

Бетонну суміш (осадка до 8 см) при бетонуванні стін і колон укладають рівномірно по всій довжині шарами 30...40 см безупинно на усю висоту. Подача бетонної суміші виконується у баддях обсягом 1 $м^3$ за допомогою крану.

Ущільнюють суміш глибинними вібраторами ИВ-67. Після досягнення бетоном початкової міцності виконують розпалубочні роботи. Великі щити опалубки переставляються на нову позицію за допомогою крана.

При бетонуванні стін у журнал бетонних робіт повинні заповнюватися наступні дані:

- дата початку і закінчення бетонування по захватках;
- робочі склади бетонної суміші і показники її рухливості;
- обсяг виконання робіт із захваток;
- температура зовнішнього повітря під час бетонування;
- температура бетонної суміші при укладанні.

Операційний контроль якості робіт з бетонування стін виконується відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. Відхилення в положенні і розмірах виконаних монолітних стін і колон не

повинні перевищувати величин зазначених у ДБН 8.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції При провадженні робіт необхідно дотримувати правила техніки безпеки приведені в ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві. При провадженні робіт у зимовий час необхідно підтримувати температурно - вологісний режим, що забезпечує наростання міцності бетону в перебігу часу, використовуючи штучно підігрівши конструкцій.

Міцність бетону контролюється іспитами зразків, дані про результати іспитів заносяться в журнал контролю температур.

Влаштування монолітного перекриття див. розробку технологічної карти і графічну частину проекту.

При зведенні будинку використовується комплексний спосіб, що передбачає зведення несучих конструкцій (стін, колон і перекриттів) у межах одного поверху. При цьому цегляна кладка, теслярські роботи й обробка приміщень виконується після пристрою трьох перекритті вгорі. До того як буде виконана плита перекриття поверху на нього подається малогабаритне устаткування, і матеріали необхідні для завершення БМР. У місцях розвантаження і тимчасового складування цегли опалубка перекриття не розбирається до тих пір, поки бетон перекриття не набере проектну міцність.

ПРОЕКТУВАННЯ БУДГЕНПЛАНУ

Тимчасові шляхи.

Тимчасові шляхи влаштовуємо шириною 6.0м (для двополосного руху) з покриттям з збірних залізобетонних плит розміром 120х3000х6000мм та розташовуємо їх в зоні дії баштового крану LIEBHERR 160EC-B10.

Поперечний переріз тимчасового шляху:

Тимчасове електрозабезпечення.

Визначаємо розрахункову міцність трансформатору за формулою:

$$P_p = \left(\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos\varphi} + \sum \frac{P_m \cdot k_{2c}}{\cos\varphi} + \sum P_{св} \cdot k_{3c} + \sum P_{оз} \right) \cdot \alpha$$

де, α =1.1- коефіцієнт на втрати енергії;

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} – коефіцієнти попиту;

cosφ – коефіцієнт потужності по видам навантаження;

Рс – потужність силових споживачів, а саме:

- баштовий кран LIEBHERR 160EC-B10 – 321кВт;
- машини та механізми – 92кВт;
- зварювальний трансформатор – 245кВт.

Всього: $P_c = 321 + 92 + 245 = 658 кВт$

Рт – потужність технологічних користувачів, Рт =425кВт;

Рос –потужність освітлення робочих місць, внутрішнє освітлення

Рсс =120кВт

Роз – потужність на зовнішнє освітлення, а саме:

- зовнішнє освітлення – 36кВт;
- аварійне освітлення – 6кВт.

Роз =36+6=42 кВт

$$P_p = \left(\frac{0.36 \cdot 658}{0.65} + \frac{0.5 \cdot 425}{0.85} + 0.8 \cdot 120 + 42 \right) \cdot 1.1 = 827.6 кВт$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію СКГП-750 потужністю 1000 кВт.

Розрахунок освітлення будівельного майданчика.

Розраховуємо загальне рівномірне освітлення будівельного майданчика що має розміри у плані 22,8х24,6 м², площа будівельного майданчика:

А=22,8х24,6=417,7м²

У відповідності до вимог СН81-80 нормативна освітленість Ен=2лк. У якості джерела світла попередньо приймаємо прожектор ПЗС-35 з ЛНГ-220-500. Орієнтовано кількість прожекторів дорівнює:

$$N = \frac{m \cdot E_H \cdot k \cdot A}{P_n}$$

де, т- коефіцієнт, який враховує світлову віддачу джерела світла, ККД прожектора і використання світлового потоку (приймаємо т=0.2);

К- коефіцієнт запасу для прожекторів (к=1.5);

Рп –потужність лампи (лампа ЛНГ 220-200 мають потужність 200Вт).

$$N = \frac{0.2 \cdot 2 \cdot 1.5 \cdot 418}{200} = 6.95 шт$$

Остаточно приймаємо 7 прожекторів ПЗС-35 з ЛНГ-220-200, котрі розміщені на будівельному майданчику вздовж тимчасових доріг. Відстань між прожекторами 20м.

Коефіцієнт нерівномірності:

$$Z = \frac{E_{\min}}{E_{cp}} = 0.6$$

Питома потужність: 0.7 Вт/м²

Мінімальна висота встановлення прожектора: $h_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\max}}{300}} = \sqrt{\frac{83000}{300}} = 16.63 м$

Приймаємо h = 17 м. Кут нахилу прожекторів θ=15°, кут між оптичними осями прожекторів р=15°.

Організація енергопостачання, водопостачання, зв'язку.

Сітка енергопостачання запроектована радіальною. Повітряні магістралі лінії електропередач, що влаштовуються вздовж огородження будмайданчику, а стовпи використовуються для зовнішнього освітлення. Відстань між стовпами 25-40м. Джерело енергопостачання – стаціонарна трансформаторна підстанція. Для освітлення будмайданчику запроектоване робоче та охоронне освітлення. Для робочого освітлення приймаються прожектори типу ПЗС-35 із лампами накалювання на інвентарних вишках. Встановлення мачт не перевищує 15 метрів від робочих місць.

На межах будмайданчику влаштовується охоронне освітлення.

Технічні засоби зв'язку: прохідна та прорабська забезпечуються телефонним зв'язком, підключеним до міської телефонної мережі.

Водопостачання та каналізація: тимчасова водопровідна мережа будівельного майданчика проектується об'єднаною для всіх споживачів. На майданчику розміщений пожежний гідрант на відстані не менш 2.5м від проїзної часини.

Хозфікальні води по заглибленим в землі трубопроводам спускаються в каналізаційну мережу в місцях розміщення колодязів.

Тимчасове водопостачання

Сумарні витрати води: $Q_{заг} = Q_{пр} + Q_{гос} + Q_{пож}$

де, Qпр – витрати води на виробничі потреби Qпр =4.03л/с;

Qгос – те ж, на господарчі потреби, Qгос =1.05л/с;

Qпож – те ж, на пожежегасіння, Qпож =10л/с.

Qзаг =4.03+1.05+10=15.08л/с

Необхідний діаметр водопроводу: $P = \sqrt{4 \cdot Q_{заг} + 1000/(\pi \cdot V)}$

де, V=1.5м/с – швидкість руху води.

$$P = \sqrt{4 \cdot 15.08 + 1000/(3.14 \cdot 1.5)} = 95.4 мм$$

Приймаємо Р=100мм.

Визначення потреби в тимчасових спорудах

На будівельному майданчику розміщуються санітарно – побутові, адміністративні, виробничі і складські приміщення і споруди.

Потребу в тимчасових санітарно-побутових та адміністративних спорудах та будинках визначають за максимальним числом працюючих на будівельному майданчику із урахуванням нормативної площі на одну людину.

В першу чергу обчислюємо загальну кількість працюючих на будівельному майданчику.

$$N_{заг} = \left(N_{роб} + N_{ітр} + N_{служб} + N_{мол}\right) \cdot к_о$$

$$N_{заг} = (28+8+6+3) = 35 \text{ чол.}$$

Таблиця. Результати розрахунку тимчасових будівель.

№ п/п	Найменування	Розрахункова кіл-ть працюючих	Значення показника на 1 працюючого	Площа за розрахунком, м²	Тип будівлі	Розміри будівлі в плані, м	Площа, м²	Висота приміщення, м²	Кількість, шт..
1	Прохідна	2	8...10	16	зб-розб.	3х3	18	2.8	2
2	Їдальня	53	1.2	64.8	конт.	7х10	70	2.8	1
3	Гардеробна чоловіча	75	0.6	34.2	конт.	6х7	42	2.8	1
4	те ж жіноча	10	0.6	2	конт.	6х3	18	2.8	1
5	Душові чоловічі	37	0,82	32	конт.	5х7	35	2.8	1
6	те ж жіночі	16	0.43	12,3	конт.	2х7	14	2.8	1
7	Туалет чоловічий	37	0.14	6	конт.	2х4	8	2.8	1
8	Туалет жіночий	16	0.14	2.1	конт.	2х3	6	2.8	1
9	Медпункт	54	до 70м²	20	зб-розб.	5х4	20	2.8	1
10	Кабінет техн.безпеки	8	22	22	зб-розб.	4х6	24	2.8	1
11	Прорабська	10	7	21	конт.	4х6	24	2.8	1

Розрахунок потреб складських приміщень.

Об'єм матеріалів, які підлягають збереженню на складі:

$$P = l \cdot Q \cdot \alpha \cdot (T) \cdot n \cdot k$$

де. Q- об'єм матеріалу, який необхідно для будівництва;

α=1.1-коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів і виробів на склади;

Т-тривалість використання даного ресурсу (за календарним планом);

п - нормативний запас матеріалу.

Корисна площа складу (без проходу), м²: $F = \frac{P}{q}$

де, q- кількість матеріалу, що вкладається на 1м² площі складу, щ приймається по таблиці.

Розрахункова площа складу з проходами, м²: $S = \frac{F}{\beta}$

Де β-коефіцієнт використання площі складу, що приймається по таблиці.

Складувати матеріали та обладнання на робочих місцях слід таким чином, щоб вони не створювали небезпеку при виконанні робіт, не викликали перевантажень в місцях складування (на перекриттях, лесах, підмостях) та не обмежували проходи.

Складування матеріалів, конструкцій та обладнання виконується у відповідності з вимогами стандартів та технічних умов на матеріали, вироби й устаткування.

Конструкції складуються в положенні, яке відповідає робочому положенню. При цьому підкладки та прокладки в штабелях розміщують по одній вертикалі, а їх товщина повинна бути більше висоти монтажних петель не менше, ніж на 20 мм.

Відстань між штабелями, стелажами повинна бути більше або дорівнювати 1,0 м, а ширина проїздів визначається габаритами транспортних машин та вантажопідіймальних засобів плюс 1,5 м.

Пиловидні матеріали зберігаються в закритих ємностях; при їх глибині 2,0 м та більше вони обладнуються засобами, які попереджають утворення в ємностях сводів та зависань матеріалів або для примусового їх обрушення.

Небезпечні розчинники зберігають в герметично закритій тарі.

На робочих місцях, де використовуються або виготовляються вибухонебезпечні, шкідливі речовини, електричне обладнання слід використовувати у вибухонебезпечному виконанні та застосовувати примусову вентиляцію.

Відкритим вогнем дозволяється користуватися на відстані більше 50 м від складу легкозаймистих та вибухонебезпечних матеріалів (запас матеріалів на робочих місцях – із розрахунку 1 зміни).

Перед початком робіт в колодязях, шурфах – там, де можлива поява шкідливих газів, а також в закритих ємностях необхідний контроль повітряного середовища. Робота в таких місцях виконується з використанням страховки (мінімум дві людини нагорі); при виконанні робіт в колекторах або комунікаційних тунелях повинні бути відкриті два найближчих люки, щоб працюючі люди знаходились між ними.

Таблиця Розрахунок складів

№ п/п	Найменуванням матеріалів, конструкцій	Од. виміру	Кількість необхідних теріалів Q	Найбільші добові витрати	Прийнятий запас в натур. показниках, Р	Прийнятий запас на складі, дні	Норма збереження матеріалу на 1м² площі складу	Корисна площа складу	Коефіцієнт на проходи, β	Розрахункова площа складу	Прийнята площа складу	Розмір складу, м по УТС	Тип складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Пісок	м³	200	33.3	102	5	4	25.5	0.5	51	54	6х9	відкр.
2	Щебінь	м³	225	46	230	5	2.4	65.8	1.0	65.8	70	7х10	відкр.
3	Цемент	м³	150	25	50	6	4	12.5	0.5	25	28	4х7	закр.
4	Арматура	т	120	20	37.8	7	1.4	27	0.5	54	56	4х14	відкр.
5	Утеплювач	м³	300	50	144	6	4	9	0.5	18	20	5х4	закр
6	Цегла	м³	116	60	105	7	0.75	140	0.5	280	300	20х15	відкр.
7	Сходинкові марші	м³	50	10	12.8	5	0.8	16	0.5	32	36	4х9	відкр.

При суміщенні робіт по одній вертикалі – нище розміщені робочі місця повинні бути обладнані відповідними захисними засобами (настили, сітки, козирки), які встановлюються на відстані до 6,0 м по вертикалі від вище розміщеного робочого місця (заборонено суміщення будь-яких робіт по одній вертикалі з монтажем будівельних конструкцій, коли між ними не передбачено перекриття, що розраховано на дію ударного навантаження).

Будівельне сміття з будівель видаляється закритими жолобами (низ жолоба розміщується на висоті до 1,0 м від ґрунту або – входить у бункер). Скидати будівельне сміття дозволяється з висот не більше 3,0 м; при цьому небезпечна зона повинна бути огороджена.

Календарний графік виробництва робіт.

Календарний графік виробництва робіт розробляється на основі завдання на дипломний проект. Данними для розробки є:

- дані про особливості території будмайданчика;
- дані про матеріально-технічне забезпечення будівництва;
- дані про склади бригад і т.д.

Відомість об'ємів, трудомісткості робіт і потреби машино-змін.

Підрахунок об'ємів робіт, трудомісткості їх виконання і потреби машин зведений в таблицю.

Вказівки по виконанню будівельно-монтажних, опоряджувальних і спеціальних робіт, що суміщаються.

До складу робіт підготовчого періоду належать роботи:

- створення замовником опорної геодезичної мережі і виконання на будівництві розбивочних робіт геодезичною службою і лінійним ІТР;
- звільнення будмайданчика від тих, що діють і мереж, що заважають будівництву, і комунікацій, різних споруд, автомобільних доріг, які не можуть бути використані при будівництві;
- інженерно-технічна підготовка будмайданчика (першочергове планування поверхні, забезпечення тимчасових стоків поверхневих вод);
- пристрій постійних і тимчасових доріг з виходом на магістральні дороги;
- прокладка тимчасових трубопроводів, каналізації, і телефонного зв'язку;
- створення загальномайданчикового складського господарства;
- пристрій тимчасових будівель і споруд.

До позамайданчикових робіт відносяться:

- створення ліній електропередачі з трансформаторними підстанціями,
- ліній зв'язку і т.д.

Завершення підготовчих робіт повинне фіксуватися в загальному журналі робіт будівництва.

Виробництво основних БМР, згідно нормам, дозволяється починати лише після завершення робіт підготовки періоду.

Виробництво і приймання земляних робіт повинні виконуватися відповідно до проектної документації, що розробляється, і ПВР.

Перед виконанням планувальних робіт з поверхні майданчика знімається родючий шар ґрунту завтовшки 200мм і складується в спеціально відведених місцях для подальшого застосування при впорядкуванні території.

Для розробки ґрунту котловану використовують екскаватор із зворотною лопатою ЭО 5124. До розробки котловану влаштовується по периметру будівлі «стіна в ґрунті». Фундаменти виконані монолітними палевими буронабивні. Підземний цикл завершується зворотною засипкою ґрунту і його ущільнення пневмотрамбовками.

Провідним процесом при зведенні наземної частини будівлі є зведення монолітного каркаса, що складається з двох основних потоків: пристрій вертикальних конструкцій (пілонів і стін); пристрій горизонтальних конструкцій (плит перекриття). Також до провідного процесу відноситься процес цегляної кладка зовнішніх стін. Кладка ведеться по двох захватній системі комплексною бригадою каменярів.

До почала виконання внутрішніх обробних робіт повинні бути проведені роботи по установці віконних і дверних блоків, електромонтажні і санітарно-механічні роботи.

При внутрішніх опоряджувальних роботах вибрана двох захватна система роботи.

Конструкція підлоги у всіх приміщеннях будівлі, окрім санвузлів, прийнята з теплоізоляційним шаром і стягуванням з дрібнозернистого бетону.

Покриття підлоги – паркет, лінолеум, керамічна плита виконуються після здачі об'єкту і після узгодження типу покриттів з конкретними замовниками. Всі стіни облицьовувалися гіпсокартонними листами, по яких проводиться забарвлення стін, обклеювання їх шпалерами. Стелі в приміщеннях передбачені плити перекриття з подальшим штукатуренням та фарбуванням.

Основним призначенням календарного планування є встановлення послідовності виконання будівельно-монтажних робіт, потреби в трудових та матеріальних ресурсах. Розроблюється у вигляді таблиці, у лівій частині наводимо вихідні дані, в правій – лінійний графік робіт у масштабі часу. Головні вихідні дані до проектування: перелік та обсяг БМР; нормативні джерела (РЕК, технологічні розрахунки) для визначення трудомісткості та машиномісткості робіт, дані про наявність машин і склад робочих ланок.

В календарному плані на будівництво багато поверхового житлового будинку в м. Києві встановлюємо такий перелік робіт: підготовчі роботи; влаштування підземної частини; влаштування надземної частини; опоряджувальні роботи; електротехнічні та санітарно-технічні роботи.

Під час **підготовчого періоду** планується виконати: геодезичні роботи – розбивка осей, прив'язка до існуючої геодезичної мережі та влаштування тимчасових будівель і споруд: водопроводу, каналізації, електропостачання, зв'язку, доріг та майданчикових будівель. Також до робіт підготовчого періоду відноситься планування будівельного майданчика бульдозером, влаштування ростверку, влаштування санітарно-технічних вводів, засипка пазух траншей та ущільнення ґрунту після нанесення гідроізоляції.

Зведення надземної частини

Основний технологічний процес – монтаж конструкцій каркасу викладений у технологічних розрахунках і карті детально.

Санітарно-технічні та електромонтажні роботи пов'язуємо з загально-будівельними і опоряджувальними і проводимо у дві стадії:

- перша стадія включає прокладання труб монтаж радіаторів, протягування дроту, монтаж електрокоробок. Потім встановлюємо санітарно-технічні прилади.

- другий етап електромонтажних робіт, розпочинається після опорядження, і включає підвішування патронів і світильників, встановлення встановлення розеток, вимикачів тощо.

Опоряджувальні роботи

До початку цих робіт необхідно завершити загально-будівельні роботи з монтажу каркаса будівлі, електротехнічні та санітарно-технічні роботи першої стадії, засклити вікна.

Послідовність проведення опоряджувальних робіт: скління вікон і паралельно влаштовуємо відмостку.

Визначення запланованої тривалості зведення об'єкта.

Нормативна тривалість зведення об'єкта визначається згідно зі ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва обєктів». Оскільки при виконанні дипломного проекту не враховується багато будівельно-монтажних робіт, запланована тривалість зведення об'кта приймається на 15% меншою від нормативної. З огляду на це інтенсивність освоєння обсягів робіт має зрости також на 15%. Результати перерахунку наведено в таблиці.

Нормативні затрати праці (трудомісткість, машиномісткість) на одиницю обсягу робіт визначаються за різними нормативно-довідковими документами (РЕК, ДБН, ДСТУ) або за досягнутими в організаціях виробітками тощо. На практиці безпосередньо єдині норми і розцінки для визначення параметрів робіт графіка не використовуються. Це зумовлено тим, що вони передбачають використання дуже детальної номенклатури робіт. Наприклад, під час монтажу ферм необхідно враховувати нарівні з основною роботою "монтаж ферми" - багато суміжних робіт: установлення й демонтаж монтажних пристосувань, зварювальні роботи тощо. Тому на основі різних випусків єдиних норм і розцінок розроблюють калькуляцію трудових затрат на одиницю кінцевої продукції, тобто переходять на укрупнені нормативи.

В тих випадках коли нормативні затрати праці на весь запланований обсяг робіт встановлюються:

➔ за допомогою нормативних документів (РЕК, ДБН, ДСТУ) або укрупнених показників множенням одиничної норми на обсяг робіт.

➔ за виробітком - діленням обсягу робіт на виробіток.

Найменування будівельних механізмів приймають залежно від запроектованої технології та організації робіт, у тому числі прийнятих типів монтажних механізмів.

Нормативна чисельність виконавців приймається відповідно до рекомендацій нормативних документів, де наведено чисельна кількість ланки робочих, потрібних для виконання даного виду робіт. У загальному випадку тривалість виконання робіт, коли ведучим, що визначає темп їх виконання, є людина, встановлюють за формулою:

$$t = \frac{Q}{nN} k_1 k_2$$

Якщо ведучим є механізм, то ця тривалість визначається за формулою:

$$t = \frac{M}{nm} k_1 k_2$$

де Q - трудомісткість робіт;

M - машиномісткість робіт;

n - змінність робіт (рекомендується планувати однозмінну роботу для тих будівельних процесів, де темп робіт визначає людина і двозмінну - коли ведучими є машини й механізми, а також при влаштуванні монолітних конструктивів (бетонних, залізобетонних, цегляних), де ведучим є людина. Тризмінну роботу звичайно планують лише тоді, коли графік оптимізують за критерієм "час".

N - запланована чисельність робітників у зміні;

m - запланована чисельність машин (механізмів) у зміні;

k_1 - запланований коефіцієнт перевиконання норм, його приймають в межах 0,93...0,97;

k_2 - коефіцієнт, який враховує зникання продуктивності праці робітників залежно від змінності робіт (при однозмінній роботі беруть k_2 = 1,0, при двозмінній k_2 = 1,04...1,06, при тризмінній k_2 = 1,09...1,13).

У формулах невідомими є як тривалість, так і чисельність виконавців (робітників чи механізмів), залучених до виконання робіт.

Прийнята трудомісткість отримується множенням кількості робітників на змінність та тривалість роботи.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Консультант /_____/

1. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Охорона праці - це система мір і засобів, спрямованих на збереження здоров'я людини в процесі праці. Отже, для ефективного керування охороною праці необхідно мати науково-обгрунтований метод оперативного визначення таких систем й оцінок рівня ризику й безпеки, що існують на конкретних виробничих об'єктах.

Завдання охорони праці - звести до мінімальної ймовірності поразки або захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці.

Аналіз виконаємо в табличній формі. Небезпечні і шкідливі фактори приймаємо згідно положенню про розслідування нещасних випадків, профзахворювань і аварій на підприємствах.

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

№ п/п	Фактор	Види робіт	Кількісна оцінка	Нормативні документи
1	2	3	4	5
1	Обвалення грунту	Земляні роботи	Грунт: супісок (h=1,3м), пісок пилуватий (h=5,10 м) H= - 4,6 м. РГВ= - 12,5 м.	ДБН А.3.2-2-2009, р.10
2	Падіння з висоти людей	земляні роботи	5,10 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 10
		бетонні роботи	41,12 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 13
		монтажні	41,12 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 14
		камяні роботи	41,12 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 12
		покрівельні	41,12 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 17
		опоряджувальні:		ДБН А.3.2-2-2009, р.15
		а) зовнішні	41,12 м.	
		б) внутрішні	3,0м	
		ізоляційні роботи	5,10 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 16
3	Падіння з висоти матеріалів, конструкцій, тощо	земляні роботи	5,10 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 10
		бетонні роботи	41,12 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 13
		монтажні	41,12 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 14
		камяні роботи	41,12 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 12
		покрівельні	41,12 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 17
		опоряджувальні:		ДБН А.3.2-2-2009, р.15
		а) зовнішні	41,12 м.	
		б) внутрішні	3,0м	
		ізоляційні роботи	5,10 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 16
4	Транспортні машини та їх робочі органи	Транспортні роботи	Швидкість руху не більше 10км/год. На поворотах 5км/год, Ширина дороги 6м, R≥12 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8 ДБН А.3.1-5-2016

1	2	3	4	5
5	Вантажо-підіймальні машини	Переміщення матеріалів, конструкцій, LIEBHERR 160EC-H6	$R_{м.з.}$ =30,0 м $R_{н.з.}$ =38,0 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8
6	Шкідливі фактори	Електрозварювальні роботи: пил	0,15 мг/м^3	НПАОП 0.00-5.23-01 ГОСТ 12.1.005-88*
		Газополуменеві роботи: ацетилен	0,1 мг/м^3	
		Опоряджувальні роботи: ацетон	200 мг/м^3	
7	Недостатня освітленість	земельні роботи бетонні роботи цегляні роботи монтажні роботи покрівельні роботи зварювальні роботи оздоблювальні роботи а) зовнішні б) внутрішні ізоляційні роботи а) зовнішні б) внутрішні	10 Лк 30 Лк 10 Лк 30 Лк 30 Лк 50 Лк 30 Лк 100 Лк 30 Лк 30 Лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б А.3.2-15:2011
8	Шум	земельні роботи бетонні роботи цегляні роботи зварювальні роботи монтажні роботи ізоляційні роботи а) зовнішні б) внутрішні оздоблювальні роботи а) зовнішні б) внутрішні	65 дБ 80 дБ 80 дБ 80 дБ 80 дБ 75 дБ 75 дБ 70 дБ 70 дБ	ГОСТ 12.1.003-83* ДСН 3.3.6.037-99
9	Вібрація	Ущільнення бетонної суміші Експлуатація машин і механізмів	V_1 = 0,02 м/с V_2 = 0,04 м/с	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.39-99
10	Мікроклімат	Термічні роботи: Зварювальні Покрівельні	t=2000*С t=180*С	ДБН А.3.2-2-2009 ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
		Роботи на відкритому повітрі: земельні роботи бетонні роботи зварювальні роботи монтажні роботи оздоблювальні роботи: а) зовнішні б) внутрішні	 V ≤ 12 м/с V ≤ 12 м/с V ≤ 12 м/с V ≤ 12 м/с V =12 м/с V =3,2 м/с	

1	2	3	4	5
11	Електрострум	електрозварювальні	6000 / 380 В	ДСТУ Б А.3.2-13:2011 НПАОП 40.1-1.21-98 ПУЕ 2017
		машини, механізми	380 В	
		електромонтажні	220, 380 В	
		освітлення	220 В	
12	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	РБЗ=III φ_1=0,9	ДСТУ. В.2.5-38:2008
13	Пожежна безпека	Захист від пожежі	$К_{вог.}$ =II ступінь $К_{п/в}$ =В	ДБН В.1.1-7-2002 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1-36:2016

Вказівки з охорони праці

1. Під час проектування офісного центру "Семицвіт" в місті Львові заходи з охорони навколишнього природного середовища необхідно здійснювати відповідно до Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про природно-заповідний фонд України», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про ядерну безпеку», «Про дорожній рух», «Про об’єкти підвищеної небезпеки», «Про відходи», а також Переліку видів діяльності та об’єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

2. У разі емісії шкідливих хімічних речовин в атмосферне повітря від матеріалів, що використовуються під час виконання будівельно-монтажних робіт офісного центру "Семицвіт" в місті Львові, концентрація (ГДК) шкідливих речовин не повинна перевищувати гранично-допустимих величин згідно з вимогами СанПіН 6027А, ДСП 201.

3 Заходи захисту навколишнього середовища повинні бути визначені в ПОБ, ПВР офісного центру "Семицвіт" в місті Львові і виконуватися згідно з вимогами ДБН А.3.1-5, ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.2.3.02.

4. Оцінка впливу на навколишнє природне середовище матеріалів і споруд офісного центру "Семицвіт" в місті Львові виконується згідно з ДБН А.2.2-1, ДБН В.1.2-8.

5. Управління навколишнім природним середовищем офісного центру "Семицвіт" в місті Львові здійснюється на основі розроблених та впроваджених згідно з ДСТУ ISO 14001, ДСТУ ISO 19011 систем управління навколишнім середовищем.

6. Для дотримання в процесі будівництва офісного центру "Семицвіт" в місті Львові вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища та населення в проектно-технологічній та проектно-кошторисній документації необхідно передбачити виконання таких заходів:

- будівельно-монтажні роботи офісного центру "Семицвіт" в місті

Львові на територіях з обмеженим режимом господарської діяльності (заповідні зони, охоронні об’єкти тощо) дозволяється виконувати лише з дотриманням вимог державних екологічної та санітарно-гігієнічної експертиз;

- прокладання тимчасових автомобільних та інших під’їзних шляхів офісного центру "Семицвіт" в місті Львові необхідно здійснювати так, щоб запобігти та унеможливити ушкодження сільськогосподарських угідь, дерев та кущів;
- виймання та складування родючого шару ґрунту офісного центру "Семицвіт" в місті Львові та подальше його використання здійснювати згідно з ДБН А.3.1-5:2016
- запобігання пилоутворенню та забрудненню атмосферного повітря при зведенні офісного центру "Семицвіт" в місті Львові;
- запобігання забрудненню підземних вод нижчих горизонтів під час будівельних робіт офісного центру "Семицвіт" в місті Львові, штучного закріплення ґрунтів;
- виконання комплексу заходів з утилізації та знешкодження твердих і рідких відходів офісного центру "Семицвіт" в місті Львові;
- проведення робіт з меліорації та зміни існуючого рельєфу (створення ставків і водосховищ, знищення ярів, балок, боліт, відпрацьованих кар’єрів) лише за наявності проектної документації офісного центру "Семицвіт" в місті Львові, погодженої у визначеному порядку;
- виконувати знезараження промислових та побутових стоків згідно з Правилами приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України.

7. Під час виконання будівельно-монтажних робіт офісного центру "Семицвіт" в місті Львові забороняється:

- знищення на будівельному майданчику офісного центру "Семицвіт" в місті Львові деревинно-кущової рослинності, якщо це не передбачено проектною документацією (знищені дерева та кущі необхідно компенсувати висадженням подібної рослинності після закінчення будівництва офісного центру "Семицвіт" в місті Львові);
- складання відходів та сміття у зонах офісної забудови без застосування спеціальних пристроїв.

Керівник робіт офісного центру "Семицвіт" в місті Львові несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог. У разі виявлення під час виконання робіт офісного центру "Семицвіт" в місті Львові.

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ

Консультант /_____/

Сучасні житлові і громадські будівлі можна будувати зі збірно-монолітного бетону.

Цей варіант будівництва каркасу офісного центру "Семицвіт" в місті Львові має дуже багато вагомих переваг як перед цегляними, так і монолітними та будівлями зі збірним каркасом. Збірно- монолітний каркас за останній час широко застосовується в європейських розвинених країнах. В Україні використовуються різні конструктивні схеми збірно-монолітного каркасу. Перевагою такого каркасу є застосування 90% збірних елементів від усього об'єму каркасу будівлі, а основна жорсткість забезпечується монолітними ділянками, які зв’язують збірні елементи між собою.

Будівлі зі збірно-монолітним каркасом офісного центру "Семицвіт" в місті Львові були спроектовані і збудовані у багатьох містах України. Для влаштування нульового циклу був застосований монолітний варіант зведення, а надземній каркас збирався із збірних колон на три, чотири поверхи. Монтаж колон проводився за допомогою кондукторів, що допомогло економити час.

Основою збірно-монолітної технології є несучий каркас офісного центру "Семицвіт" в місті Львові, що складається з трьох основних залізобетонних елементів: вертикальних опорних колон, попередньо напружених ригелів і плит перекриття. Вузол з'єднання "колона- ригель-плита" є монолітним. Весь каркас збирається із застосування зварювання арматури у вузлах. Застосування збірно-монолітного каркасу можливо також в сейсмічних районах. Ця можливість забезпечується нерозрізними збірно-монолітними дисками перекриттів і жорсткістю офісного центру "Семицвіт" в місті Львові сполучного вузла (колона- ригель-плита). Зовнішні та внутрішні стіни не є несучими, а тільки огороджувальними, що дозволяє застосовувати для їх виготовлення будь-які полегшені будівельні матеріали, що задовольняють вимогам ДСТУ з теплотехніки і сучасним архітектурно-планувальним рішенням.

Збірно-монолітна технологія дозволяє збирати каркаси офісного центру "Семицвіт" в місті Львові з прольотами 6 – 8м між колонами, що дає можливість вільно планувати розташування приміщень на поверхах як в ході будівництва, так і під час експлуатації. Індивідуальний розрахунок перетинів несучих елементів в залежності від їх місця розташування в каркасі обумовлює малі витрати металу при виробництві. Повна заводська готовність елементів каркасу офісного центру "Семицвіт" в місті Львові дозволяє при його зведенні практично повністю відмовитися від електрозварювальних робіт, істотно знизити енергоємність будівництва, витрата матеріалів на будівельному майданчику, терміни будівельно-монтажних робіт і, в кінцевому рахунку,

зумовлює низьку собівартість житла в порівнянні з іншими будівельними технологіями.

Зовнішні стіни офісного центру "Семицвіт" в місті Львові можуть бути різної конструкції. Можлива передача ваги стін на каркас (при навісних стінах). Стіни можуть бути і самонесучими, передають навантаження на фундаменти офісного центру "Семицвіт" в місті Львові, минаючи каркас. Свобода у виборі конструкції стін дозволяє застосовувати каркасні будівлі в різних кліматичних і геологічних умовах.

Гнучка технологія виготовлення елементів каркасу офісного центру "Семицвіт" в місті Львові дозволяє застосовувати залізобетонні вироби довжиною 6 – 8м, що не накладає обмежень на планування будівель. Висота поверху обмежень не має і залежить тільки від гнучкості колон, тому застосування каркасу можливо для будівель різного призначення: житлових, громадських, виробничих, адміністративно-побутових. Відсутність зварних з'єднань спрощує збірку каркасу офісного центру "Семицвіт" в місті Львові, не вимагає високої кваліфікації робітників.

Актуальність теми полягає в тому, що завдяки використанню такої технології відбувається збільшення швидкості зведення будівель офісного центру "Семицвіт" в місті Львові, зростання доступності житла, завдяки меншим витратам на зведення в порівнянні з іншими традиційними домобудівними системами (цегляні, монолітні ін.). Також ця технологія має технічно нескладні будівельно-монтажні роботи, що дозволяють залучити менш кваліфіковану робочу силу, що також позначиться на фінансовій складовій. Також з цими аргументами можна привести і такі, як запити сучасного споживача, а саме, підвищення якості та комфортності житла. Таким чином можна зробити висновок, що збірно-монолітна технологія офісного центру "Семицвіт" в місті Львові дозволяє отримати результат, що задовольняє всім зростаючим вимогам до надійної і безпечної експлуатації будівель і споруд.

Зі збільшенням темпів будівництва офісного центру "Семицвіт" в місті Львові виразніше виявлялися мінуси традиційних технологій. Це проявлялося в важкому, недостатньо механізованому праці робітників на заводах і будівництвах, в одноманітності архітектурного вигляду житлових кварталів різних міст, недостатньою комфортності квартир. З введенням в управління господарського розрахунку, а в економіку - перше елементів ринку, до них додалися висока енергоємність технологій у виробництві, їх інерційність на запити ринку, високі експлуатаційні витрати на утримання будинків. В Україні до 1990 року в зв'язку з недоліком житла основним керівним фактором для будівельних підприємств була швидкість будівництва. При цьому відсувалися на другий план питання якості будинків, їх вартості, комфортабельності житла,

витратності його експлуатації. Будинки будувалися однакові, в основному панельного виконання. Після 1990 року до будівельних організацій в Україні стали пред'являти нові підвищені вимоги, зокрема за такими параметрами: - сейсмостійкість; - оптимізація проекту за критеріями вартості будівництва;

- зниження енергетичних витрат в процесах будівництва та експлуатації будинків; - використання високоякісних матеріалів, що відповідають жорстким санітарним нормам; - дотримання норм охорони навколишнього середовища при будівництві та експлуатації житла; - комфортабельність і якість обробки; - звукоізоляція і теплоізоляція, - підвищення вимог до архітектури будівель, особливо при будівництві в історичних частинах міст.

В Україні знайшли вихід в переорієнтації індустрії житлового будівництва з панельної технології на каркасну, яка до початку 90-х років XX століття в конкурентній боротьбі індустріальних будівельних технологій поступово почала завойовувати лідируючі позиції. В цій технології приваблювала компактність технологічного обладнання з випуску елементів каркасу, простота їх налагодження і переналагодження під різні модифікації елементів каркасу, що давало можливість значно урізноманітнити архітектурно-проектні рішення будівель. До кінця 1993 року, незважаючи на наступаючу в країні економічну і фінансову кризу, Україна зуміла знайти необхідні валютні кошти на придбання необхідних технологічних ліній для випуску повного комплекту елементів збірно- монолітного каркасу. Був навчений повний штат фахівців і робітників для експлуатації технологічного обладнання, проектування і будівництва каркасних будинків. Уже 1995 рік показав правильність вибору.

У той же час, з накопиченням досвіду в новому напрямку житлового будівництва, все частіше доводилося стикатися з проблемами, що виникають на стику західної технології з українськими умовами: географічними, кліматичними, економічними, нормативно-правовими, системою стандартизації, ресурсними, можливостями вітчизняної промисловості будівельних і конструкційних матеріалів, технічною оснащеністю будівельних організацій і т.д.

Для того щоб нова технологія збірно-монолітного каркасу продовжувала своє існування і розвивалась потрібні такі фактори: - економія енергії в технологічному процесі виробництва продукції та будівництві; - зниження трудових і матеріальних витрат; - висока якість і споживчі властивості продукції.

Придержуючись таких факторів народилася концепція майбутнього "легкої" будівлі: збірно-монолітний каркас, що монтується з виробів заводського виготовлення: колона, ригель, плита з замонолічуванням вузлів і відсутністю зварювальних робіт на будмайданчику [3].

Переваги збірно-монолітної технології

Технологія збірно-монолітного каркасу (ЗМК) офісного центру "Семицвіт" в місті Львові дозволяє збирати каркаси з великими до 15 м прольотами між колонами, що дає можливість вільно планувати розташування приміщень на поверхах як в ході будівництва, так і під час експлуатації.

Індивідуальний розрахунок перетинів несучих елементів офісного центру "Семицвіт" в місті Львові в залежності від їх місця розташування в каркасі обумовлює малі витрати металу при виробництві залізобетонних виробів. Повна заводська готовність елементів каркасу дозволяє при його зведенні практично повністю відмовитися від електрозварювальних робіт, істотно знизити енергоємність будівництва, витрата матеріалів на будівельному майданчику, що в кінцевому підсумку обумовлює низьку собівартість житла в порівнянні з іншими будівельними технологіями.

Основними перевагами технології ЗМК, доведеними практикою, щодо інших технологій зведення офісного центру "Семицвіт" в місті Львові є:

- витрата електроенергії на виготовлення залізобетонних виробів для 1м2 житла становить 2 кВт, витрата пара - 0,08 Гкал, що в три рази менше в порівнянні з існуючими технологіями виробництва залізобетонних виробів;
- витрата основної сировини і матеріалів (цемент, щебінь, арматура) в 1,5 рази менше, ніж при монолітному і панельному житловому будівництві; - збільшення корисної площі на 15-20% в порівнянні з цегляним виконанням;
- зниження вартості будівництва несучих конструкцій будівлі з урахуванням повернення витрат від збільшення площі;
- повна відсутність зварювальних робіт на будівельному майданчику та невисокі вимоги до кваліфікації робочого персоналу через меншу трудомісткості як на технологічній лінії з випуску елементів ЗМК, так і на будівельному майданчику;
- скорочення в 1,5 рази термінів будівництва в порівнянні з монолітним і цегляним будівництвом;
- виготовлення елементів ЗМК в заводських умовах, що гарантує високу їх якість;
- можливість розміщення підземної автостоянки під будівлею;
- зменшення ваги несучих конструкцій;
- можливість використання різних місцевих матеріалів при виготовленні зовнішніх стін;
- необмежені можливості перепланування приміщень в період проектування, будівництва і експлуатації;
- швидке переналагодження технологічного обладнання під запити ринку;

- невелику вагу конструкцій і, як наслідок, відсутність на будівельному майданчику важких баштових кранів з великою вантажопідйомністю;

- скорочення транспортних витрат;

- універсальність елементів, що дозволяє їх використовувати в будь-яких архітектурних і конструктивних рішеннях при програмному проектуванні.

Крім вищевказаних можливостей, сукупність застосовуваних технічних і конструктивних рішень забезпечує сейсмостійкість збірно-монолітних каркасів до 10 балів, можливість експлуатації до 200 років, при цьому з ЗМК застосовні будь-які варіанти конструкцій огорожі офісного центру "Семицвіт" в місті Львові – зовнішні залізобетонні панелі, тришарові стіни з дрібноштучних стінових елементів, вентильовані фасади, легкі стінові панелі типу "сендвіч", фасадне скління і т.п.

Отримане за рахунок вищеописаних інноваційних рішень значне зниження матеріаломісткості, трудовитрат, тривалості будівництва офісного центру "Семицвіт" в місті Львові дозволяє зменшити загальну вартість зведення об'єктів із застосуванням технологій ЗМКна 15% в порівнянні з панельним житловим будівництвом цей показник ще вище.

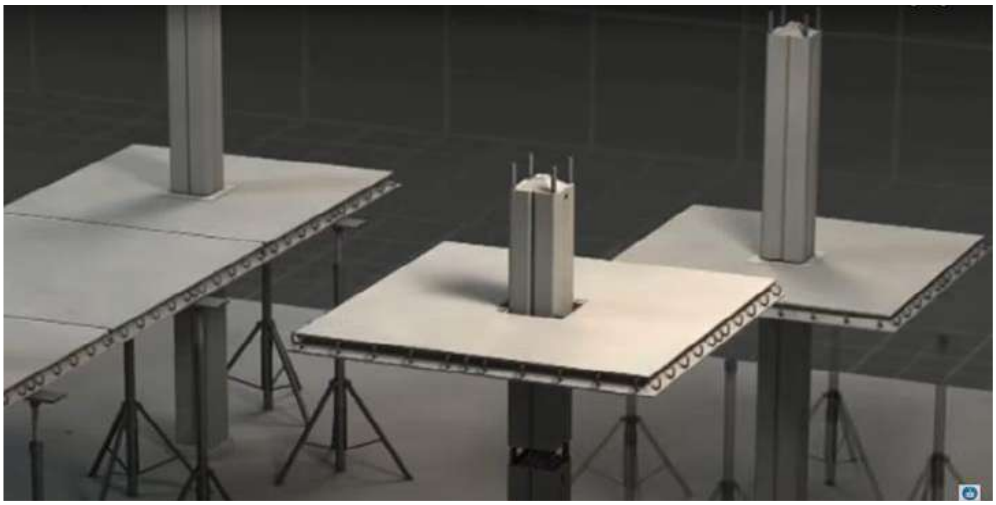
Застосовувані в Україні схожі технології збірного каркасного домобудівництва - «Аркос» (Білоруська), КУБ 3 серія 1-020., Каркаси з металевих профілів значно програють ЗМК за багатьма показниками. В першу чергу, всі вони (крім метало каркасних конструкцій) мають жорстку схему розташування несучих колон, вимушує архітекторів розробляти планувальні рішення в прив'язці до допустимим розмірам між колонами, вибір яких дуже незначний.

Перетину колон офісного центру "Семицвіт" в місті Львові у всіх вищевказаних варіантах в плані складають 400х400 мм, що для житлових будинків призводить до значного погіршення таких показників, як привабливість, вільне планування і т.п.

Збірно-монолітна технологія «КУБ 3»

«КУБ 3» - це універсальна конструктивна система збірно-монолітного без ригельного каркасу офісного центру "Семицвіт" в місті Львові, найсучасніша будівельна технологія, розрахована для кліматичних зон з сейсмостійкістю до 9 балів включно, здатна змінити методи, терміни і вартість будівництва.

Область застосування: житлове будівництво, починаючи котеджами і закінчуючи 25 поверховими будівлями; промислове будівництво в будівлях з навантаженнями на перекриття не більше 1000 кг/м; організація багаторівневих паркінгів.



Каркас безригельної системи КУБ 3

Переваги системи «КУБ 3»:

- простота виготовлення і монтажу - простота форм елементів каркасу, обмежена кількість типорозмірів;

- промислове виробництво - виробництво всіх елементів конструкції а заводі залізобетонних виробів з контролем якості ВТК;

- зменшений будівельний габарит перекриття - дає можливість збільшити внутрішній корисний об'єм приміщення;

- наявність консольної частини по периметру перекриття - дозволяє зручно планувати температурні і осадові шви, примикання до інших будівель, пристрій галереї і сонцезахисних елементів;

- скорочення витрат і зниження собівартості будівництва - знижений показник витрати сталі і цементу на 1 м перекриття та низькі будівельні трудовитрати в порівнянні з іншими технологіями будівництва; - наявність готових проектних рішень;

- широкі архітектурно-планувальні можливості;

- вільне планування;

- естетичне різноманітність типів фасадів будівель за рахунок використання цегляної кладки для зовнішніх стін.

Використання системи КУБ 3 також дозволяє мінімізувати витрати і знизити собівартість будівництва, а відповідно, зробити квартири або комерційні площі більш доступними за ціною для покупців. На прикладі об’єктів офісного центру "Семицвіт" в місті Львові досліджено що бригада з 5 чоловік монтує до 300 м2 перекриття по даній технології. Безригельний каркас офісного центру "Семицвіт" в місті Львові складається з колон квадратного перетину і плоских панелей перекриття. Панелі перекриттів мають розміри в плані 2,98х2,98 м, 1,48х2,98, 5,98х5,98 , таким чином, зазор між ними всього 20 мм і це дає можливість легко замонолітити шви без установки опалубки. Товщина панелей 160 мм.

В системі передбачені двухмодульні панелі, одержувані шляхом об'єднання двох сусідніх панелей: надколонна і між колонна; міжколонна і середня.

Це дозволяє в двоє прискорити монтаж і забезпечити замонолічування стиків.

Панелі перекриттів, в залежності від розташування їх у плані, підрозділяються на надколонні, міжколонні і вставки

Види плит перекриття для технології «КУБ 3,0 »

Членування перекриття запроектовано з таким розрахунком, що б стики панелей офісного центру "Семицвіт" в місті Львові розташовувалися в зонах, де величина згинальних моментів дорівнює нулю. Просторова жорсткість конструкції офісного центру "Семицвіт" в місті Львові забезпечена монолітної зв'язком елементів (перекриттів і колон) і, при необхідності, включенням в систему зв'язків і діафрагм.

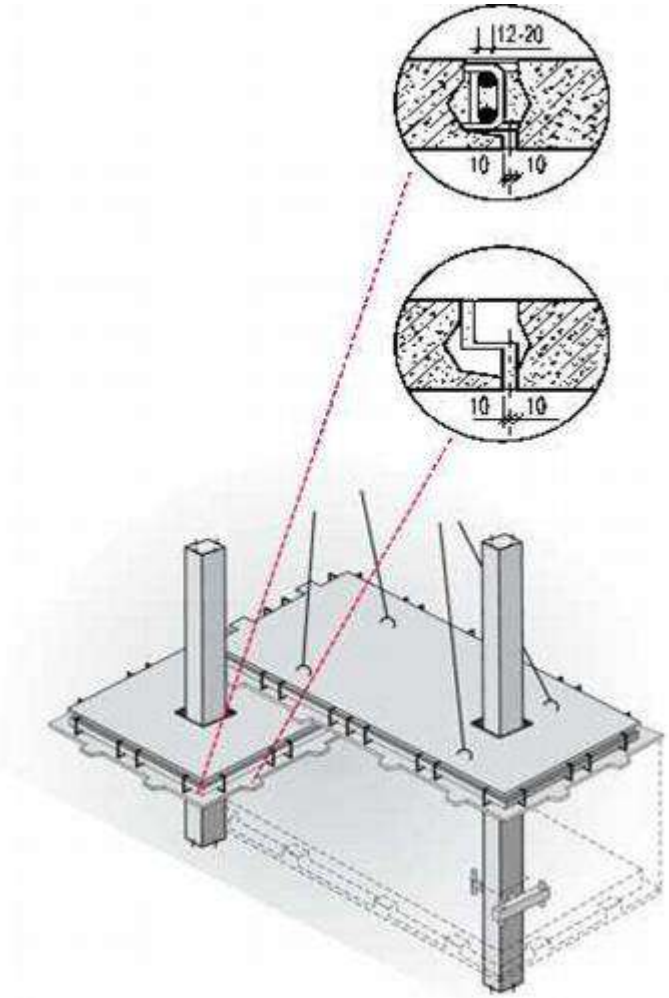
Після установки арматури в швах між панелями шви замонолічуються, одночасно замонолічуються стики надколонних плит з колонами по всьому перекриттю на даній позначці.

Шви між плитами використовуються для пропуску інженерних комунікацій.

Стики елементів каркасу замонолічуються, утворюючи рамну конструктивну систему, ригелями якої служать перекриття.

Монтаж багатоповерхових рамних каркасів офісного центру "Семицвіт" в місті Львові проводиться за допомогою спеціальних пристроїв. Як вантажопідйомних засобів використовуються мобільні або баштові крани вантажопідйомністю від 5 т і вище.

Монтаж конструкцій офісного центру "Семицвіт" в місті Львові ведеться в наступному порядку: монтуються колони і замонолічуються в стаканах фундаментів, встановлюються і приварюються до арматури колон надколонні панелі, потім монтуються міжколонні панелі і панелі- вставки.

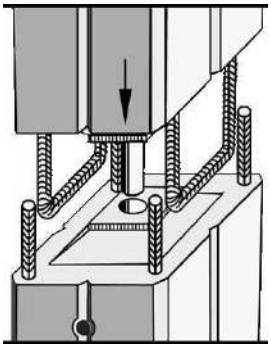


Вузли з'єднання колони з перекриттям, плит між собою

Перетин колон офісного центру "Семицвіт" в місті Львові 40х40 см. Колони можуть бути як одноповерховими, так і багатоповерховими, максимальна їх довжина сягає 15 м.

Колона для системи «КУБ 3»

Стик колон офісного центру "Семицвіт" в місті Львові передбачає примусовий монтаж, при якому фіксує стрижень нижнього торця верхньої колони повинен увійти в патрубок верхнього торця нижньої колони. Зварювання арматури виконується за умови розтягуючих зусиль в стику. Також, не застосовується ванна зварювання.

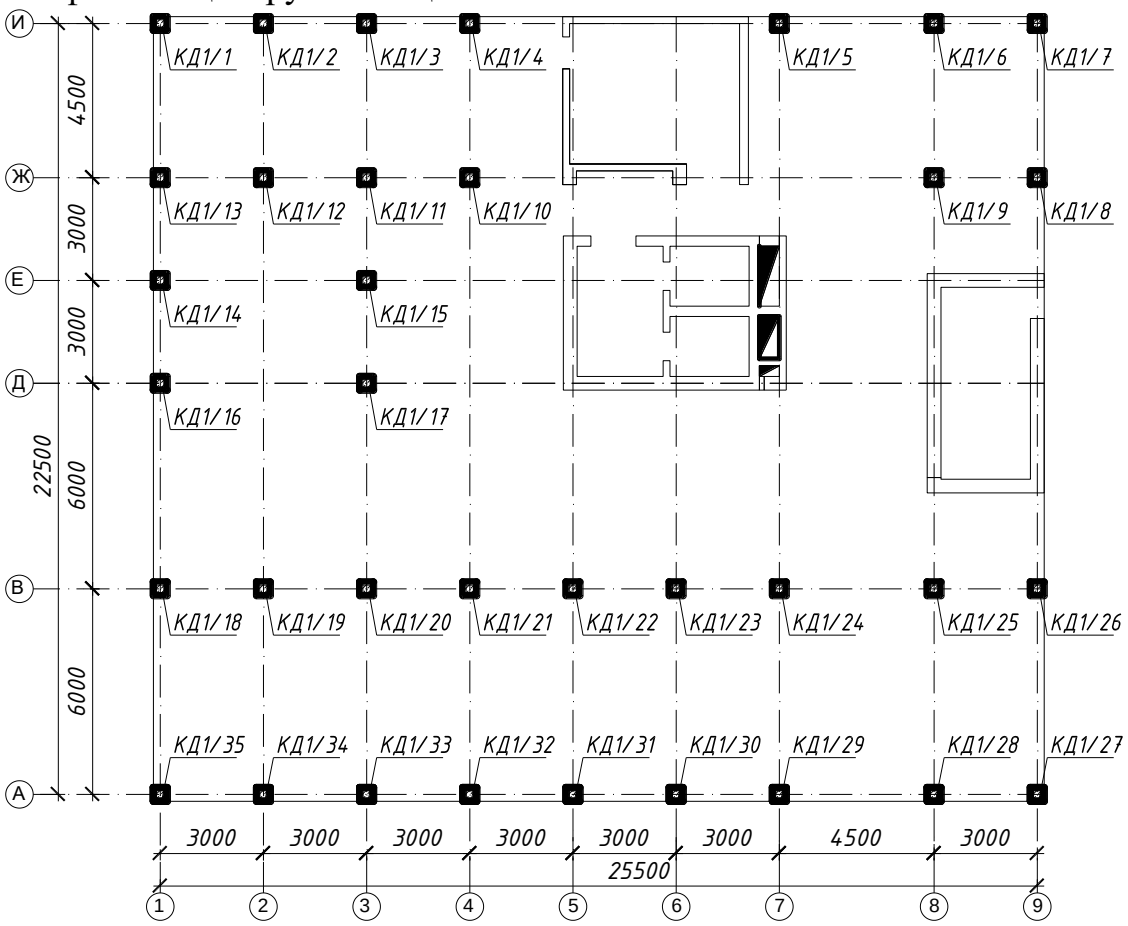


Вузол з'єднання колон

Для збірно-монолітної технології «КУБ 3» офісного центру "Семицвіт" в місті Львові каркасної розкладка та послідовність монтажу несучих елементів матиме такий вигляд:

Схема розкладки плити перекриття відповідно до збірно-монолітної технології «КУБ 3» офісного центру "Семицвіт" в місті Львові:

Схема розкладки колон відповідно до збірно-монолітної технології «КУБ 3» офісного центру "Семицвіт" в місті Львові:

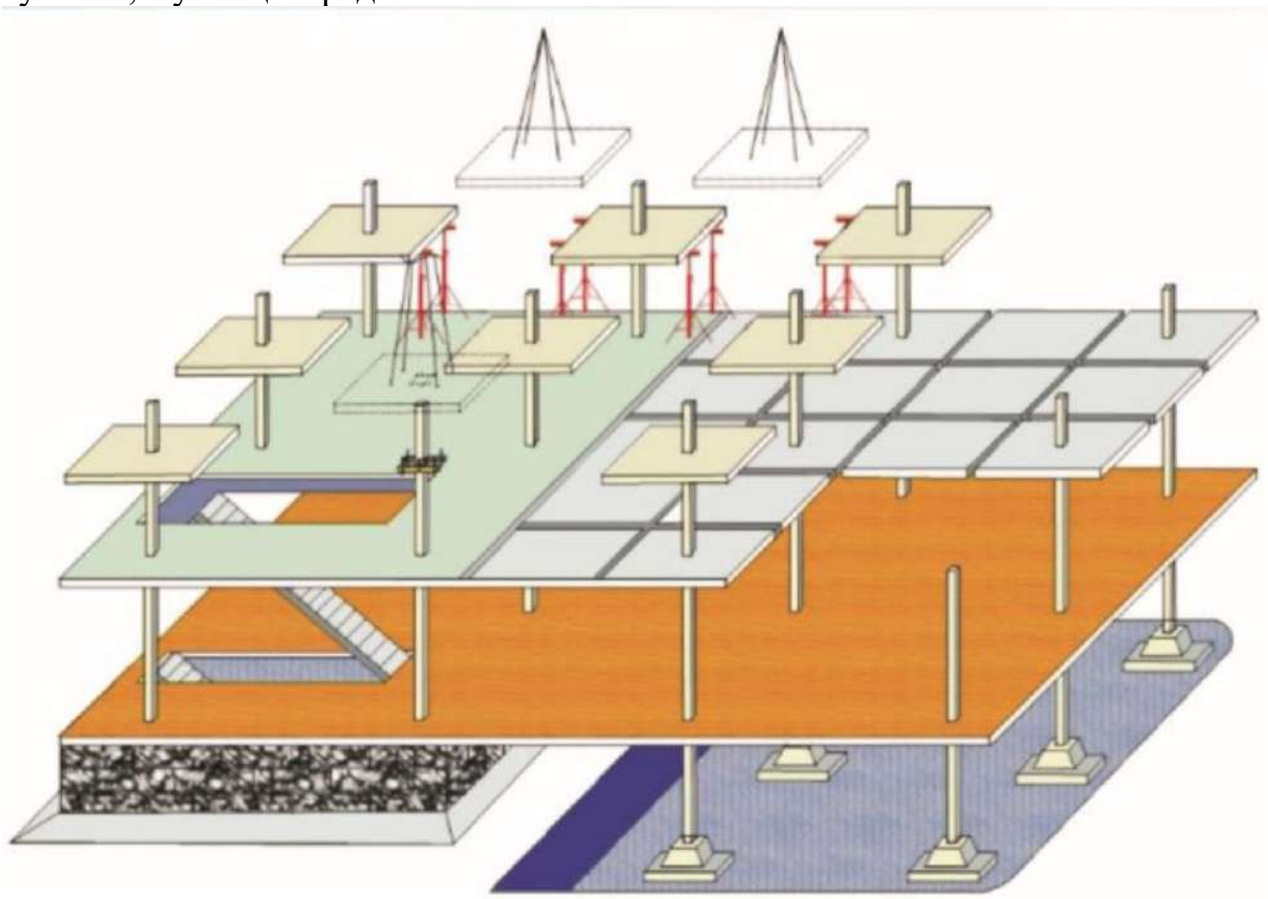


Визначення об’ємів робіт відповідно до збірно-монолітної технології «КУБ 3» офісного центру "Семицвіт" в місті Львові

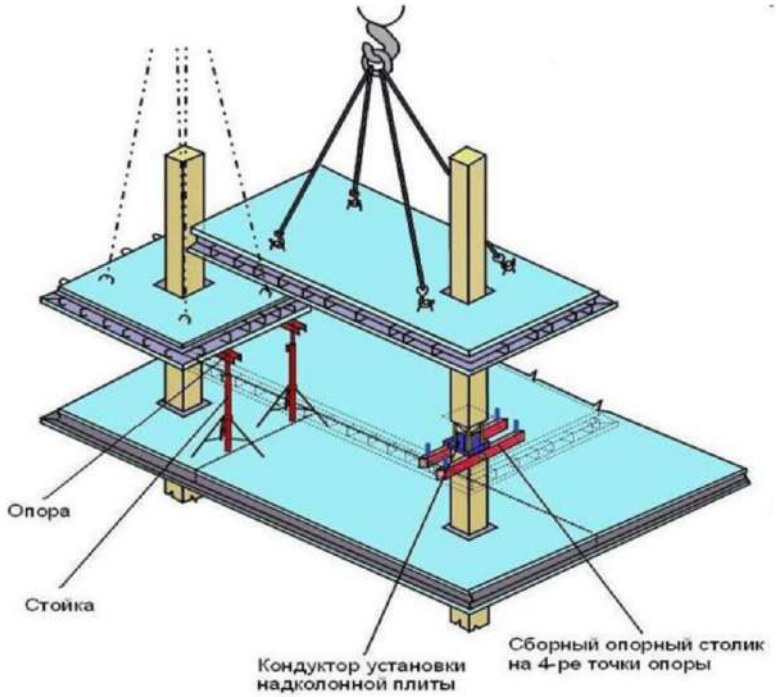
Найменування конструкції	Марка	Розміри (мм)	Маса (кг)	Кількість	
				на поверх	Всього
Колона двохярусна	К- 1	6000х400х400	1139	27	162
Надколонна плита	НП- 1	1890х1890х160	1238	5	60
	НП- 2	2980х1890х160	2090	28	336
	НП- 3	2980х2980х160	3318	13	156
Міжколонна плита	МП- 1	1490х1490х160	1659	4	48
	МП- 2	2980х1490х160	3100	9	108
	МП- 3	2980х1890х160	3150	7	84
	МП- 4	2980х2980х160	3562	15	180
Середня плита	СП- 1	2980х2980х160	3562	2	24
	СП- 2	2980х1490х160	1780	2	24

Основною перевагою збірно-монолітної технології «КУБ 3» офісного центру "Семицвіт" в місті Львові є те, що вона дозволяє реалізувати будь-які архітектурно-планувальні рішення, а також забезпечити високу швидкість будівництва будівель із залізобетонних конструкцій заводського виготовлення.

КУБ - система, особливістю якої є безригельный каркас, в якому плити встановлюються відразу на колонну через спеціальні отвори в них, виключаючи ригелі. Основу диска перекриття складають 3 типи плит : надколонные, міжколонні і середні. Плити також розділяються на одномодульні і двохмодульні. Максимальні розміри одномодульних плит 2980х2980х160 мм, двохмодульних 2980х5960х160 мм. Вибір розмірів і модульності плит перекриття залежить від транспортних можливостей підрядника, а також від наявності монтажного крану, що забезпечує монтаж двохмодульних конструкцій. Найбільш прийнятною з точки зору швидкості монтажу є схема монтажу з використанням двохмодульних плит, значно скорочується як тимчасові показники зведення каркаса, так і об'єм монолітних робіт. Також, розроблені панелі шириною 1800, встановлювані, як правило, по периметру перекриття. При виконанні робіт по монтажу перекриття офісного центру "Семицвіт" в місті Львові спочатку встановлюються надколонні плити, потім суміжні, а у кінці середні.

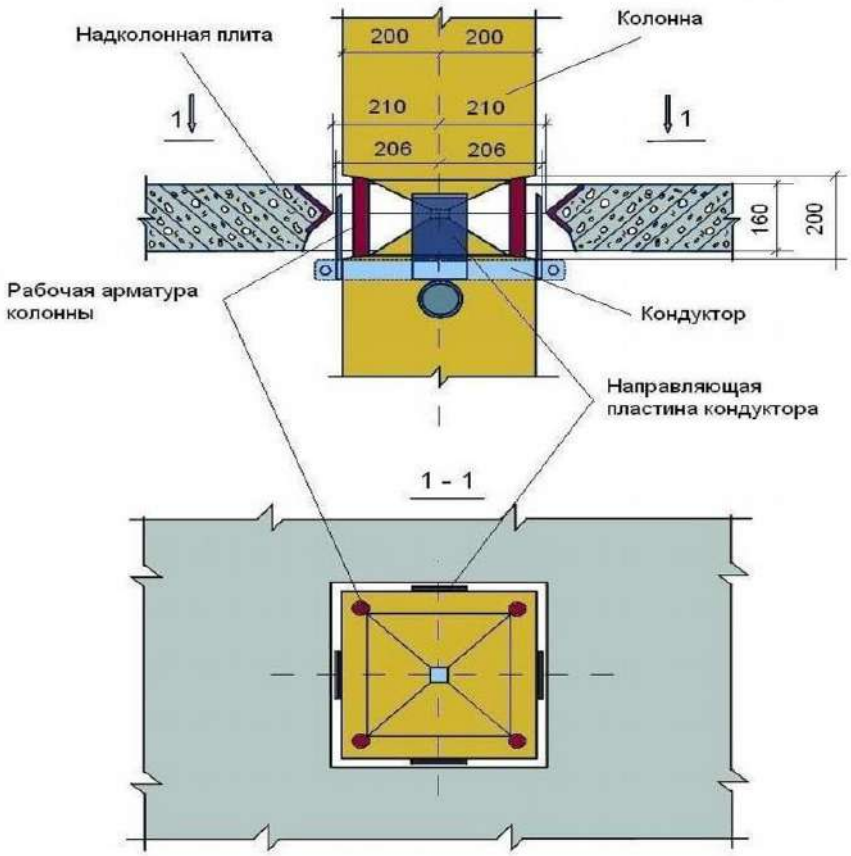


Для тимчасової фіксації плит офісного центру "Семицвіт" в місті Львові використовуються стійки, що встановлюються уздовж стиків плит. Стійки знімаються тільки після того, як панелі перекриття наступного поверху встановлені, зроблені монолітні роботи, і бетон у вузлах набрав не менше 70% проектної міцності.



Після установки міжколонних і середніх плит офісного центру "Семицвіт" в місті Львові в проектне положення в просвіт петель вставляється арматура АШ діаметром 10мм або у вигляді прямих стержнів, або у формі П-образних шпильок і перев'язується.

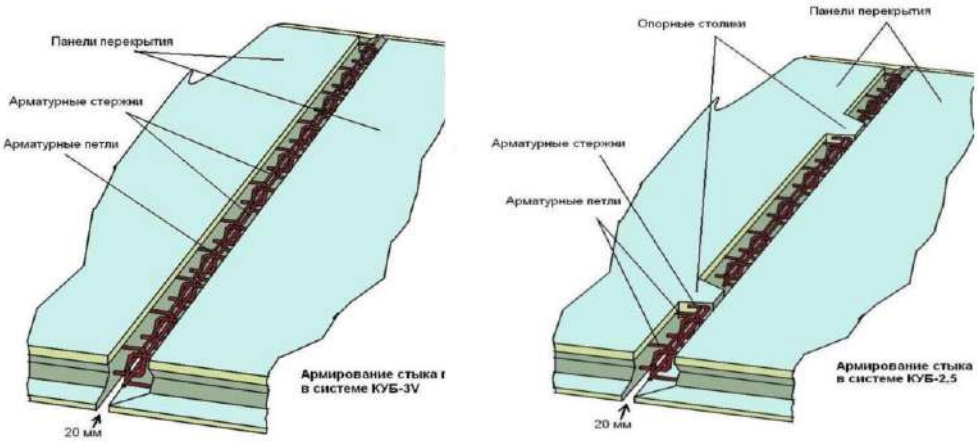
Після установки арматури стики панелей перекриття офісного центру "Семицвіт" в місті Львові бетонуються дрібнозернистим бетоном В25 з фракцією не більше 10мм, одночасно бетонуються і вузол «колона-плита» з попередньою установкою знизу опалубки у вигляді інвентарної обичайки.



Нині найсучаснішою розробкою в цій області є система «КУБ-3V», яка є допрацьованою модернізацією попередньої системи «КУБ-2.5». У новій системі було вироблено доопрацювання вузлів, що утрудняли монтаж каркаса. Наприклад, в системі «КУБ - 2.5» центрування плити робилося під час монтажу робітникам за допомогою лому, що призводило до появи відхилень плити від проектної відмітки і, як наслідок, порушення жорсткості диска перекриття. У системі «КУБ-3V» для центрування плит офісного центру "Семицвіт" в місті Львові при установці в проектне положення використовуються спеціальний кондуктор з опорним столиком.

Це технічне рішення дозволяє виключити людський чинник при монтажі плит офісного центру "Семицвіт" в місті Львові, проте призводить до необхідності використання додаткового устаткування.

У системі «КУБ-3V» на торцях суміжних плит офісного центру "Семицвіт" в місті Львові відсутні прямі і зворотні опорні столики, що дозволяє армувати і замонолічувати стик суцільним шаром, а не дискретно, як це було в системі КУБ- 2,5 (рис.8), що позначається на якості виробництва робіт при замонолічуванні і, як наслідок, жорсткості диска перекриття.



Монтаж надколонной плити в системе КУБ- 3V

Ця система дозволяє зводити будівлі заввишки до 25 поверхів, у тому числі і в районах з підвищеною сейсмостійкістю.

Переваги:

• Мінімальний об'єм зварювальних робіт. Конструкція стику колон не вимагає проведення ванного зварювання робочої арматури.

• Можливість консольно виносити плити перекриття за осі крайніх колон офісного центру "Семицвіт" в місті Львові (до 1,5 м) і надавати торцям плитам практично будь-яку форму.

• Відсутня необхідність в установці (і подальшому багатократному переустановленню) опалубки

• Потрібно невелику кількість монтажників на будмайданчику офісного центру "Семицвіт" в місті Львові, що знижує риски людського чинника

• Монтаж каркаса офісного центру "Семицвіт" в місті Львові може вестися у будь-яких погодних умовах, що розширює сезонні терміни будівництва (немає мокрих процесів)

Недоліки:

• Складність транспортування елементів для зведення офісного центру "Семицвіт" в місті Львові

• Трудомісткість облаштування стику між плитами

• Необхідність в спеціальних пристосуваннях (стійки, кондуктори, опорні столики) при монтажі

Калькуляція трудових витрат для варіанту збірно-монолітної технології «КУБ 3» офісного центру "Семицвіт" в місті Львові

№ п/п	Найменування процесів	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Обгрун-тування за ДСТУ	Трудозатрати на одиницю		Трудозатрати всього		Склад ланки
					Чол-год	Маш-год	Чол-год	Маш-год	Серед. розряд
1.	Монтаж колони на колону	100 шт.	0.37	7-8-2	1209.3	120.71	447.44	44.66	4.4
2	Монтаж діафрагм жорсткості	100 шт.	0.11	7-10-3	598	79.04	65.78	8.69	4.5
3	Монтаж плит перекриття	100 шт.	0.82	7-15-7	368.4	48.72	302.09	39.95	4.4
4	Замонолічування плит перекриття	100 м шва	3.585	7-8-5	9.44		33.84		4.3
5	Влаштування монолітних ділянок	1 м2	39.13	7-8-6	2.44	1.28	95.48	50.09	4.5

Технологічний розрахунок для варіанту збірно-монолітної технології «КУБ 3» офісного центру "Семицвіт" в місті Львові:

№ потоку	Найменування спеціалізованих потоків	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Обгрунтування за ДСТУ	Трудозатрати Люд-змін/Маш-змін		Склад бригади		Змінність	Тривалість,зм
					За нормам	Прийняті	Професія	Кіл-ть		
1	Монтаж колони на колону	100 шт.	0.37	7-8-2	55.93	50	Монтажники	10	2	5
					5.58	5				
2	Монтаж діафрагм жорсткості	100 шт.	0.11	7-10-3	8.22	7	Монтажники	7	2	1
					1.09	1				
3	Монтаж плит перекриття	100 шт.	0.82	7-15-7	37.76	35	Монтажники	7	2	5
					4.99	5				
4	Замонолічування плит перекриття	100 м шва	3.585	7-8-5	4.23	4	Монтажники, бетонувальники	2	2	2
5	Влаштування монолітних ділянок	1 м2	39.13	7-8-6	11.93	8	Монтажники, бетонувальники	4	2	2
					6.26	4				

Техніко-економічні показники для варіанту збірно-монолітної технології «КУБ 3» офісного центру "Семицвіт" в місті Львові

№ п/п	Показник	Одиниця	Значення показника
1	Тривалість робіт	змін	13
2	Трудомісткість	людино-змін	104
3	Виробіток монтажників	т/ людино-змін	2,49
4	Затрати машино-змін кранів	машино-змін	19
5	Виробіток кранів	т/ машино-змін	259,30

Калькуляція витрат праці на влаштування монолітних конструкцій типового поверху будинку 12-ти поверхової будівлі									
Наймену-вання робіт	Обгрун-тування	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Норма л*год	Норма маш*год	Витрати		Склад ланки	
						л*год	маш*год	професія	розр.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Влаштування монолітних вертикальних конструкцій									
Монтаж щитової опалуб.	6-50-1	1 м2 констр.	17,86	2,68	0,85	47,82	15,09	Тесляр Слюсар	5р-1
Демонтаж щитової опалубки	6-50-1	1 м2 констр.	17,86	1,44	0,46	25,75	8,12	Тесляр Слюсар	5р-1
Встановлення арматури у щитову опалубк	6-55-3	1 т арм.	2,14	107,2	7,1	22,97	15,21	Арматурник	4р-1
Бетонування вертикальних елементів	6-53-3	1 $м^2$ констр. стін	8,93	0,62	0,04	5,54	0,36	Машиніст Бетонник Слюсар	5р-1 2р-2
Влаштування монолітних плит перекриттів									
Монтаж опалубки перекриття	6-50-2	1 м2 констр.	560,88	0,53	0,14	295,30	80,21	Тесляр	5р-1
Демонтаж опалубки перекриття	6-50-2	1 м2 констр.	560,88	0,28	0,08	159,01	43,19	Тесляр	4р-1
Встановлення арматури перекритя.	6-55-6	1 т арм.	13,46	83,2	7,1	1119,9	95,57	Арматурник	5р-1
Бетонування плити перекр.	6-54-4	1 $м^2$ констр.	560,88	0,32	0,03	179,48	16,83	Машиніст Бетонник	4р-1
Загалом по потоку влаштування монолітних стін:						**102,07**	**38,78**		
Загалом по потоку влаштування мон. перекриттів:						**1753,8**	**235,79**		
Загалом:						**1855,8**	**274,58**		

Технологічні розрахунки

Найменування робіт	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Трудозатрати: За нормою (люд-зм маш-зм)	Трудозатрати: Прийняті (люд-зм маш-зм)	Виконання норм	Склад бригади: професія	Склад бригади: Кіл-ть	Змінність	Тривалість, дн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Влаштування вертикальних елементів									
Встановлення арматури у щитову опалубку	1 т арм	2,143	2,87	4	72	арматурник	2	2	1
			1,90	2	95	машиніст	1		
Монтаж щитової опалубки	1 м2 конст	17,86	5,98	6	100	монтажник	3	2	1
			1,89	2	94	машиніст	1		
Бетонування вертикальних елементів	1 м2 констр. стін	8,928	0,69	4	17	бетонники	2	2	1
			0,04	2	2	слюсарі	1		
Демонтаж щитової опалубки	1 м2 констр.	17,86	3,22	6	54	монтажник	3	2	1
			1,02	2	51	машиніст	1		
Влаштування горизонтальних елементів									
Монтаж опалубки перекриття	1 м2 констр.	560,9	36,91	6	615	монтажник	3	2	1
			10,03	2	501	машиніст	1		
Встановлення арматури перекритя.	1 т арм.и	13,46	140,00	144	97	арматурник	8	2	9
			11,95	18	66	машиніст	1		
Бетонування плити перекриття	1 $м^2$ перекр.	560,9	22,44	24	93	бетонники	4	2	3
			2,10	6	35	машиніст	1		
Демонтаж опалубки перекриття	1 $м^2$ перекр.	560,9	19,88	6	331	монтажник	3	2	1
			5,40	2	270	машиніст	1		
			231,98	**200**					
		Всього	**34,32**	**36**					

Техніко-економічні показники варіанту монолітних конструкцій

№ п/п	Показник	Одиниця	Значення показника
1	Тривалість робіт	днів	19
2	Трудомісткість	людино-змін	200
3	Виробіток монтажників	м3/ людино-змін	0,65
4	Затрати машино-змін кранів	машино-змін	36
5	Виробіток кранів	м3/ машино-змін	3,61

Висновки:

1. Тривалість виконання робіт по зведенню каркасу офісного центру "Семицвіт" в місті Львові за збірно-монолітного за технологією КУБЗ зменшиться на 27% в порівнянні з застосуванням монолітною технологією.

2. Трудомісткість виконання робіт по зведенню каркасу офісного центру "Семицвіт" в місті Львові за збірно-монолітного за технологією КУБЗ зменшиться на 36% в порівнянні з трудомісткість при застосуванні монолітного каркасу.

3. Виробіток виконання робіт по зведенню каркасу офісного центру "Семицвіт" в місті Львові за збірно-монолітного за технологією КУБЗ збільшиться на 45% в порівнянні з застосуванням монолітного каркасу.

4. Загальна кошторисна вартість зведення каркасу офісного центру "Семицвіт" в місті Львові за збірно-монолітного за технологією КУБЗ зменшиться на 8,6% в порівнянні з загальною кошторисною вартістю зведення каркасу з монолітного каркасу

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант /_____/

Визначення вартості будівництва офісного центру «Семицвіт» в місті Львові здійснюється відповідно до положень «Настанова з визначення вартості будівництва» та «Настанова з визначення вартості проектних, науково-проектних, вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво» від 01 листопада 2021 р. № 281.

Ці та інші нормативні документи представляють систему ціноутворення у будівництві офісного центру «Семицвіт» в місті Львові . Ціноутворення у будівництві офісного центру «Семицвіт» в місті Львові базується на нормативних та розрахункових показниках. Вартість трудових та матеріально - технічних ресурсів визначається у поточних цінах. Нормативними показниками є ресурсні елементні кошторисні норми (РЕКН), які згруповані у збірниках за видами робіт: на будівельні, ремонтно-будівельні, реставрацію та відновлення і пусконалагоджувальні роботи офісного центру «Семицвіт» в місті Львові. На підставі ресурсних норм складається одинична вартість робіт для визначення прямих витрат під час визначення вартості будівництва.

На підставі розрахункових показників визначаються: загальновиробничі витрати; витрати на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд; на виконання будівельних робіт у зимовий та літній періоди; на утримання служби замовника; на підготовку експлуатаційних кадрів; на проектно-вишукувальні роботи офісного центру «Семицвіт» в місті Львові та авторський нагляд; кошторисний прибуток; адміністративні витрати будівельних організацій тощо.

Схема ціноутворення у будівництві офісного центру «Семицвіт» в місті Львові наведена на рисунку.

Кошторисна вартість офісного центру «Семицвіт» в місті Львові будівництва складанням таких видів інвесторської кошторисної документації:

- локальні кошториси; локальні кошторисні розрахунки;
- об’єктні кошториси; об’єктні кошторисні розрахунки;
- кошторисні розрахунки;
- зведені кошторисні розрахунки вартості офісного центру «Семицвіт» в місті Львові будівництва;
- зведення витрат;
- відомості кошторисної вартості будівництва будинків, будівель, споруд, лінійних офісного центру «Семицвіт» в місті Львові інженерно-транспортної інфраструктури, що входять до пускових комплексів;
- відомості кошторисної вартості будівництва офісного центру «Семицвіт» в місті Львові та робіт з охорони довкілля;
- відомості ресурсів до відповідних кошторисів та кошторисних розрахунків.

Вартість будівництва офісного центру «Семицвіт» в місті Львові визначається за розрахунками, що здійснюється за встановленими формами та послідовністю.

Кошторисна вартість будівництва офісного центру «Семицвіт» в місті Львові - це прогнозна вартість будівництва офісного центру «Семицвіт» в місті Львові ($В_б$), визначається за формулою:

Вб = Вб.р. + $В_у$ + Зі.в.,

де $В_{б.р}$ - вартість будівельних робіт, до яких відносяться роботи офісного центру «Семицвіт» в місті Львові з монтажу технологічного устаткування,

Ву - вартість устаткування меблів та інвентарю;

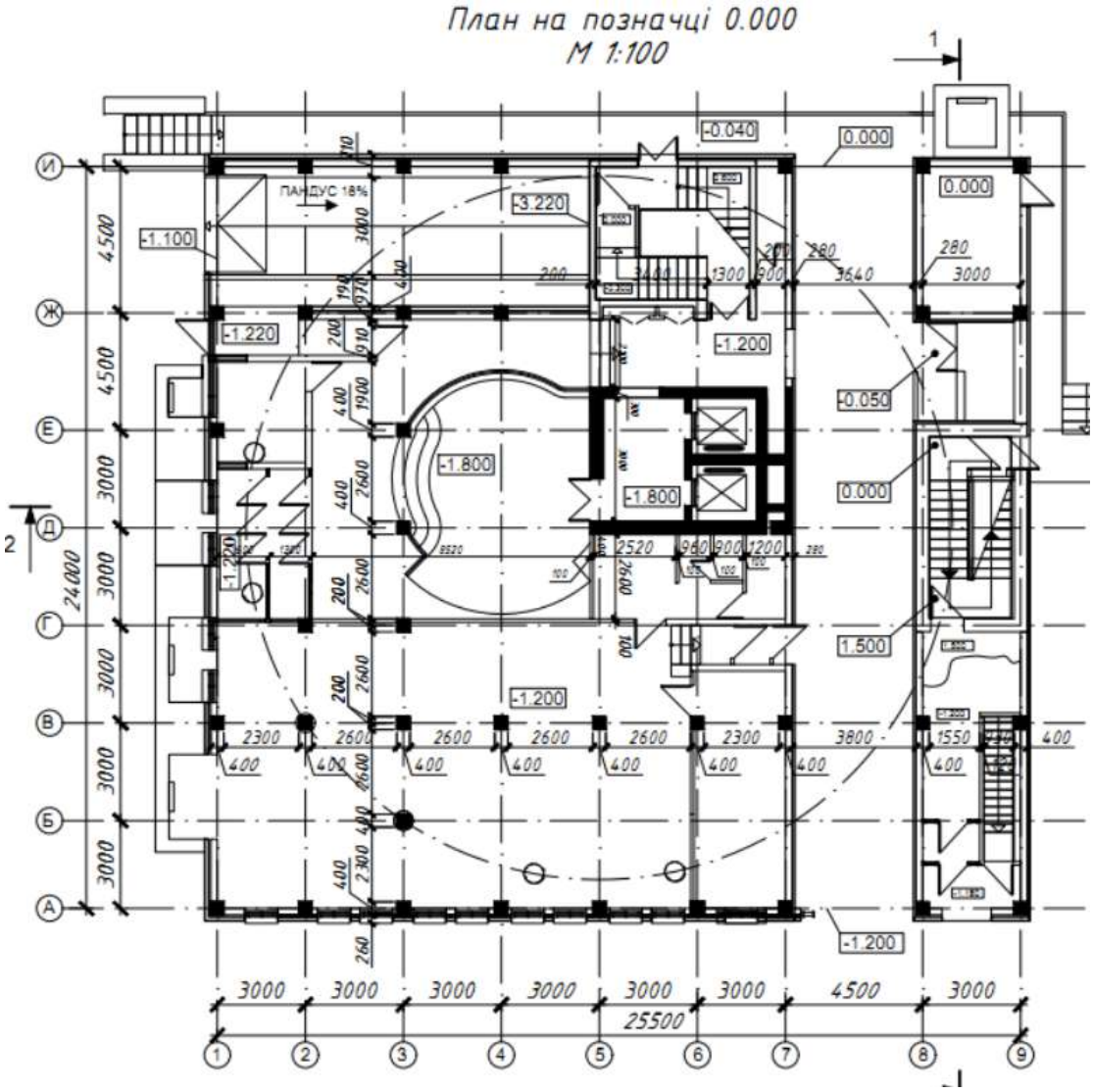
Зі.в - інші витрати (утримання служби замовника, підготовка експлуатаційних кадрів, проектно-вишукувальні роботи офісного центру «Семицвіт» в місті Львові тощо).

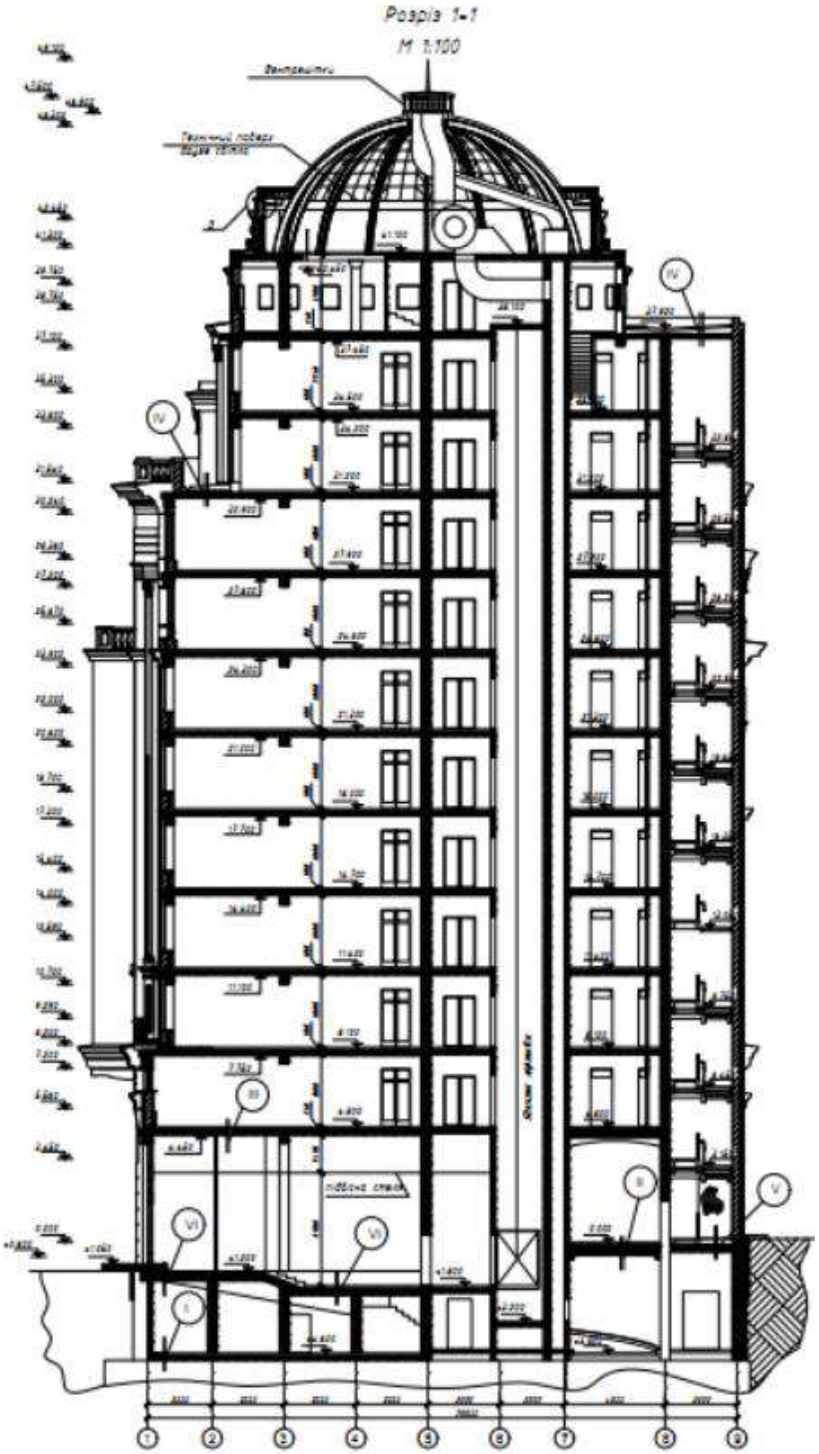
Первинними кошторисними документами є локальні кошториси на будівельні роботи офісного центру «Семицвіт» в місті Львові; на придбання устаткування, меблів, інвентарю; на пусконалагоджувальні роботи офісного центру «Семицвіт» в місті Львові.

Вартість будівництва визначена складанням локальних кошторисів, об'єктного кошторису і зведеного кошторисного розрахунку визначення вартості офісного центру «Семицвіт» в місті Львові будівництва.

Об'єкт та його об'ємно-планувальні рішення

Офісний центр, що проектується, представляє собою прямокутну в плані будівлю. Поверховість офісного центру – 12 поверхів.





Розмір офісного центру «Семицвіт» в місті Львові в плані – 24х25,50 м
Висота офісного центру «Семицвіт» в місті Львові– 47,50 м
Об’єм офісного центру «Семицвіт» в місті Львові– 2070 м^3
Площа забудови об’єкту офісного центру «Семицвіт» в місті Львові – 612 м^2
Загальна площа офісного центру «Семицвіт» в місті Львові – 7344 м^2
Площа фасаду офісного центру «Семицвіт» в місті Львові – 2855 м^2

Форма № 1

Офісний центр в м. Львові

(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01

на загальнобудівельні роботи з будівництва офісного центру в м. Львів

(Найменування робіт та витат, найменування будинку, будівлі, споруди)

Об"єм будинку, куб.м	29070	Кошторисна вартість	59069	тис.грн.
Площа забудови об"єкту, кв.м	612	Кошторисна трудомісткість	569	тис люд.год
Загальна площа об"єкту,кв.м	7344	Кошторисна заробітна плата	23906	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	4703	Середній розряд робіт	4.4	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	5875			

Складений в поточних цінах станом на "02" червня 2022 р.

№ пп	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Підземна частина									
1	УПБ 1-2	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	12.24	135863 13586	122277 40759	1662963	166293	1496670 498890	337 940	4120 11503
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	12.24	599685 149921	359811 59969	7340144	1835033	4404087 734021	3714 1383	45461 16925
		Надземна частина									
3	УПБ 3-4	Влаштування каркасу будівлі (капстіни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкту	73.44	138463 23077	27693 9231	10168723	1694775	2033774 677925	572 213	41991 15631
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	73.44	98220 37274	9822 3274	7213277	2737403	721328 240443	924 75	67825 5543
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	47.03	60210 30105	3011 1004	2831375	1415688	141592 47213	746 23	35077 1089
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	47.03	98614 13696	4931 2739	4637323	644054	231880 128801	339 63	15958 2970
7	УПБ 7-2	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкту	73.44	18479 9239	924 308	1357098	678512	67859 22620	229 7	16812 522
8	УПБ 8-3	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього повеху	12.24	246395 102665	12320 4107	3015875	1256620	150797 50270	2544 95	31135 1159

9	УПБ 9-3	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень	73.44	149865 99910	22480 7493	11006086	7337390	1650931 550286	2475 173	181799 12688
		Разом прямі витрати , грн.					49232864	17765767	10898918 2950468		440177 68029
		в тому числі									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					20568179				
		всього заробітна плата					20716235				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			9836165				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0.12			*60985*				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					3189501				
		відрахування на соціальні заходи		0.22			5259262				
		решта статей у загальновиробничих витратах		2.73			1387402				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**59069029**				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					**569191**				
		кошторисна заробітна плата, грн.					**23905736**				

Форма № 1

Офісний центр в м. Львові

(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02

на внутрішні санітарно-технічні роботи з будівництва офісного центру в м. Львів

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	3179	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	20	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	829	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "02" червня 2022 р.

№ пп	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	20992 5248	1050 350	1541652	385413	77112 25704	130 8	9549 593
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	4718 786	236 79	346490	57724	17332 5802	19 2	1430 134
3	УПС 3-3	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	7877 1969	394 131	578487	144603	28935 9621	49 3	3583 222
4	УПС 4-3	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	5188 1297	259 86	381007	95252	19021 6316	32 2	2360 146
		Разом прямі витрати , грн.					2847636	682992	142400 47442		16922 1094
		в тому числі									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2022244				
		всього заробітна плата					730434				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.	Коеф.				330944				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-го,	0.105				*1892*				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					98937				
		відрахування на соціальні заходи	0.22				182462				
		решта статей у загальновиробничих витратах	2.75				49545				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**3178580**				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					**19908**				
		кошторисна заробітна плата, грн.					**829371**				

Форма № 1

Офісний центр в м. Львові

(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03

на внутрішні електромонтажні роботи з будівництва офісного центру в м. Львів

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	5856	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	67	тис люд.год-
Кошторисна заробітна плата	2604	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "02" червня 2022 р.

№ пп	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-3	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	34767 18253	1738 1217	2553288	1340500	127639 89376	406 25	29789 1862
2	УПЕ 2-4	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	12553 1360	251 109	921892	99878	18433 8005	30 2	2220 167
3	УПЕ 3-3	Прокладання слабострумних мереж (зв"язок, телемережі)	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	5373 2821	269 188	394593	207174	19755 13807	63 4	4604 288
4	УПЕ 4-3	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	13031 6841	652 456	956997	502403	47883 33489	290 10	21267 698
		Разом прямі витрати , грн.					4826771	2149956	213710 144677		57879 3014
		в тому числі									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2463104				
		всього заробітна плата					2294633				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.	Коеф.				1029058				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год	0.097				5907				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					308916				
		відрахування на соціальні заходи , грн.	0.22				572781				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.	2.42				147361				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**5855829**				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					**66800**				
		кошторисна заробітна плата, грн.					**2603549**				

Форма № 1

Офісний центр в м. Львові

(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04

на монтаж устаткування з будівництва офісного центру в м. Львів

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	582	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	9	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	373	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "02" червня 2022 р.

№ пп	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПМП 1-4	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	6136 3068	2454 1227	450628	225314	180222 90111	74 28	5448 2031
2	УПМП 2-4	Монтаж виробничого устаткування	льної площі об"єкту	73.44	477 239	191 95	0	17552	14027 6977	6 2	435 161
		Разом прямі витрати , грн.					450628	242866	194249 97088		5883 2192
		в тому числі									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					13513				
		всього заробітна плата					339954				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.	Коеф.				131396				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год	0.079				*638*				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					33361				
		відрахування на соціальні заходи	0.22				82129				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.	1.97				15906				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**582024**				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					**8712**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**373314**				

Форма № 3

Офісний центр в м. Львові

(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05

з будівництва офісного центру в м. Львів

(найменування об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн.	882
Кошторисна трудомісткістьвартість, тис.люд.год.	15.3
Кошторисна заробітна плата, тис.грн.	698

Складений в поточних цінах станом на "02" червня 2022 р.

№ пп	Обгрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	8636	634228	192	14094
		Разом прямі витрати				634228		
		в тому числі						
		Заробітна плата				634228		
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.		247787		
		у тому числі:						
		Трудомісткість у загальновиробничих витратах		0.087		1226		
		Заробітна плата у загальновиробничих витратах				64129		
		Відрахування на соціальні заходи		0.22		153638		
		Решта статей у загальновиробничих витратах		2.13		30020		
		Всього по кошторису				**882015**		
		Кошторисна трудомісткість				**15320**		
		Кошторисна заробітна плата				**698357**		

Форма № 2

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06

Офісний центр в м. Львові

Кошторисна вартість 3253.5 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "02" червня 2022 р.

№ пп	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-4	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	19711	1447576
2	УПО 2-4	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	2966	217823.04
3	УПО 3-4	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об"єкту	73.44	12881	945981
4	УПО 4-4	Меблі	100м2 (загальної площі об"єкту)	73.44	7069	519147
		Разом, грн.				3130527
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				93916
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				29020
		Всього кошторисна вартість, грн.				**3253463**

Склав _____

Перевірив _____

Форма № 4

Офісний центр в м. Львові

(найменування об'єкту будівництва)

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01

з будівництва офісного центру в м. Львів

Кошторисна вартість	72821	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	680	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	28410	тис.грн.
Загальний обсяг будівлі	29070	куб.м
Вимірник одиничної вартості	2505	грн/куб.м
Загальна площа об'єкту	7344	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкту	9916	грн / кв.м

Складений в поточних цінах станом на "02" червня 2022 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменуванння робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудо-місткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн/кв.м
			будівелних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	59069		59069	569	23906	8043
2	2-1-2	Внутрішні санитарно-технічні роботи	3179		3179	20	829	433
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	5856		5856	67	2604	797
4	2-1-4	Монтаж устаткування	582		582	9	373	79
5	2-1-5	Пусконалогуджувальні роботи	882		882	15	698	120
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		3253	3253			443
		Всього по кошторису	**69567**	**3253**	**72821**	**680**	**28410**	**9916**

Розрахунки до глав 1,3 - 7 зведеного кошторисного розрахунку

з будівництва офісного центру в м. Львів

Площа забудови об"єкту, кв.м	612
Загальна площа об"єкту,кв.м	7344
Загальний обсяг об"єкту, куб.м	29070
Площа дільниці (території) об"єкта, кв.м	2997
Перимерт дільниці (території) об"єкту, м.п.	219

Складений в поточних цінах станом на "02" червня 2022 р.

	Наименування глав, об"єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кіл-ть, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
1	2	3	4	5	6
Глава 1. Підготовка території будівництва					
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядної докум.	100 м2 ділянки	29.97	23.27	697.402
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	29.97	0.46	13.786
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території	- " -	29.97	147.25	4413.083
	Разом				***5124.271***
Глава 3. Об"єкти підсобного і обслуговувального призначення					
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	100м2 заг. площі	73.44	5.560	408.326
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- " -	73.44	1.190	87.394
	Разом				***495.720***
Глава 4. Об"єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об"єкт	1	0.00	0.000
4.2.	Лінії електропостачання	км	0.2	862.38	172.476
	Разом				***172.476***
Глава 5. Обєкти транспортного господарства і зв"язку					
5.1.	Автомобільні під"їздні та внутрішні шляхи	об"єкт	1	587.55	587.550
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об"єкт	1	0.000	0.000
5.3.	Паркінги, автостоянки	об"єкт	1	844.36	844.360
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв"язку	об"єкт	1	477.79	477.790
	Разом				***1909.700***
ава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачан					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0.3	212.12	63.636
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0.2	350.10	70.020
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні,	км	0.25	577.15	144.288
	Разом				***277.944***
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м периметру	2.19	28.32	62.021
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	29.97	9.20	275.724
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	29.97	2.91	87.213
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об"єкт	1	467.69	467.690
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об"єкт	1	131.800	131.800
	Разом				***1024.448***

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 128265 тис.грн.

У тому числі зворотних сум 110 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

Офісний центр в м. Львові

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "02" червня 2022 р.

№№ пп	Номери кошторисів	Наименування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об"єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість,тис.грн.			Загальна-вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки	0	0	697	697
		Розбивка осей, перенесення в натуру			14	14
		Інженерна підготовка території	4413	0	0	4413
		Разом по главі 1	4413	0	711	5124
		Глава 2				
№ 2-1		***Об"єкти основного призначення***				
		Офісний центр в м. Львові	69567	3253		72821
		Разом по главі 2	69567	3253	0	72821
		Глава 3				
		Об"єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
		Адміністративно-побутові приміщення	265.4	142.9		408.3
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	56.8	30.6		87.4
		Разом по главі 3	322.2	173.5		495.7

		Глава 4				
		Об"єкти енергетичного гозподарства				
		Трансформаторна підстанція	0	0		0
		Лінії електропостачання	69	103		172
		Разом по главі 4	86.2	86.2		172
		Глава 5				
		Об"єкти транспортного господарства і звязку				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв"язку	420.5	57.3		478
		Автомобільні під"їздні та внутрішні шляхи	517.0	70.5		588
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	0.0	0.0		0
		Паркінги, автостоянки	743.0	101.3		844
		Разом по главі 5	1680.5	229.2		1910
		Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплпостачання та газопостачання				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	35.0	28.6		63.64
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	38.5	31.5		70.02
		Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	79.4	64.9		144.3
		Зовнішні мережі газопостачання	0.0	0.0		0.0
		Разом по главі 6	152.9	125.1		277.94
		Глава 7				
		Благоустрій і озеленення території				
		Огорожа території	62.0			62.0
		Озеленення та малі архітектурні форми	275.7			275.7
		Зовнішнє освітлення	87.2			87.2
		Пішохідні доріжки, тротуари	467.7			467.7
		Спортивні та ігрові майданчики	131.8			131.8
		Разом по главі 7	1024.4			1024
		Разом по главах 1-7	77246.9	3867.4	711.2	81825
		Глава 8				
		Тимчасові будівлі і споруди				
		Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	734			734
		Разом по главі 8	734			734
		Разом по главах 1-8	77980.7	3867	711	82559

		Глава 9				
		Кошти на Інші роботи та витрати				
		Зимове подорожчення	389.9			390
		Інші витрати			50	50
		Разом по главі 9	390		50	440
		Разом по главах 1-9	78370.6	3867	761	82999
		Глава 10				
		Утримання служби замовника				
		Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			2075	2075
		Витрати замовника з проведення тендерів			166	166
		Формування страхового фонду документації			50	50
		Разом по главі 10			2291	2291
		Глава 12				
		Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд				
		Вартість проектно-вишукувальних робіт			2490	2490
		Вартість експертизи проектної документаціїу			44	44
		Кошти на здійснення авторського нагляду			83	83
		Разом по главі 12			2534	2534
		Разом по главах 1-12	78371	3867	5586	87824
		Кошторисний прибуток	4980			4980
		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій			2635	2635
		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	1411	70	101	1581
		Кошти на покриття додаткових витрат, пов"язаних з інфляційними процесами	9404	464		9869
		РАЗОМ	94166	4401	8321	106888
		Податок на додану вартість			21378	21378
			будів. роботи	устаткування	інші витрати	
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	**94166**	**4401**	**29698**	**128265**
		Зворотні суми				110

Використана літератури:

1. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій
2. ДБН А.2.2-3-2012 Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва
3. ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди
4. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
5. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель - К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 65 с.
6. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.
7. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова території
8. Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки: Підручник. Плоский В.О., Гетун Г.В. – 2015 р.– 617 с.
9. Конструирование гражданских зданий и сооружений, под ред. И.А. Шерешевского. – М. Стройиздат, 1981. – 448с.
10. ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування».
11. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
12. Войцехівський О.В., Журавський О.Д., Попов В.О. Основи проектування елементів залізобетонного каркасу багатоповерхової будівлі. Курсове та дипломне проектування. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2018, - 191 с.
13. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. Навчальний посібник. -К.: КНУБА. 2009- 150с.
14. ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти. Основні положення проектування. - К.: Мінрегіонбуд України, 2009 - 104с. – Чинні від 01.07.2009.
15. Бойко І.П. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / Уклад. І.П.Бойко, А.О.Олійник, А.М.Ращенко та ін. - К.: КНУБА, 2007. - 92с
16. Цымбал С.Й. Расчет свайных фундаментов. Методические указания к курсовому проектированию по основаниям и фундаментам. - К.: КИСИ, 1990. - 56с.
17. ДСТУ Б В.2.1-27:2010. Основи та фундаментиспоруд. Палі. Визначення несучоїздатності за результатами польових випробувань.– К.: Мінрегіонбуд України, 2010 - 104с.
18. ДБН А.2.1-1-2014 Інженерні вишукування для будівництва
19. ДБН В.1.1-3-97. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів і обвалів.
20. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та ін.; За ред. В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк.., 2002. – 430 с.: іл..
21. ДСТУ ISO 10972-3:2006 Вантажопідіймальні крани. Вимоги до механізмів. Частина 3. Крани баштові (ISO 10972-3:2003, IDT)
22. *ЕНиР*. Сб.2. Вып. 1. Земляные работы. – М.: Стройиздат, 1988.

23. *ЕНиР*. Сб.4. Вып. 1. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных и бетонных конструкций.– М.: Стройиздат, 1988.
24. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф.Осипов, Г.М.Тонкачеєв та інші. Вид 2-ге. К.: Горобець Г.С. 2011.–372с.
25. ДСТУ Б Д.2.2-6:2016. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні (Збірник 6.)
26. ДСТУ Б А.3.2-10:2009. Роботи антикорозійні. Вимоги безпеки.
27. ДСТУ Б А.3.2-3:2009. Роботи з приготування цементобетонних сумішей. Вимоги безпеки.
28. ДСТУ-Н Б А.3.1-24:2013 Настанова з організації системи управління якістю будівництва.
29. ДСТУ Б А.3.1-13:2010. Номенклатура показників якості будівельної продукції. Основні положення.
30. ДСТУ-Н Б А.3.1-16:2013 Настанова щодо виконання зварювальних робіт при монтажі будівельних конструкцій
31. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва
32. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»
33. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво
34. ДСТУ-Н Б А.2.2-11:2014 Настанова щодо проведення авторського нагляду за будівництвом
35. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. – М.: Высшая школа, 1988. – 403 с.
36. Організація будівельної діяльності/ Р.Я. Зельцер, В.М. Погорельцев, Є.Р. Зельцер, О.А. Тугай. Навч. посіб. для студентів архітектур.-буд. спец. – Київ : КНУБА, 2014. – 231 с.
37. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.
38. Проектування організації будівництва промислових та цивільних будівель і споруд/ Лубенець В.Г., Демидова О.О. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2007. – 136 с.
39. Будгенплан. Курсове і дипломне проектування/ За ред. проф. С.А. Ушацького. – К.: «Хай-Тек Прес», 2011. – 192 с.
40. Організація будівництва/ В.Г. Лубенець, В.В. Титок. Методичні рекомендації по проектуванню організації будівництва каркасно-монолітних будівель для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент». – К.: КНУБА, 2014.- 28 с.
41. Будівельні крани/ Лубенець В.Г.,Зельцер Р.Я., Титок В.В. Посібник для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво». – К.: КНУБА, 2012.- 204 с.
42. Організація інвестиційного процесу і будівельної діяльності: посібник/ уклад.: Р.Я. Зельцер, В.М. Погорельцев та ін. – К.: КНУБА, 2012, 140 с.
43. Методичні вказівки до розрахунку тимчасового господарства при проектуванні будівельних генеральних планів в курсовому проекті для студентів спеціальності 6.060101 "Промислове і цивільне будівництво"

заочної форми навчання Ушацький С.А., Тригер Г.М., Шатрова І.А. – К.:КНУБА, 2012, 14 с.
44. Методичні вказівки до виконання курсового проекта з організації будівництва для студентів спеціальності 7.092103 "Міське будівництво і господарство" Матвієвський С.В., Шебек М.О., Шейко Ю.П., Шатрова І.А., Нікогосян Н.І. – К.: КНУБА, 2012, 14 с.
45. Методичні вказівки до вивчення дисципліни "Інвестиційний процес та основи організації будівельної діяльності" Зельцер Р.Я., Погорельцев В.М. – К.: КНУБА, 2012, 18 с.
46. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві
47. Законодавство України про охорону праці: У 3 т. – К.: Основа, 2008.- Т.1.-368 с., Т.2-352с., Т.3-464с.
48. Пчелинцев В.А., Котлов Д.В., Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве.- М.: В. шк., 1991 - 27с.
49. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей. Навчальний посібник. За редакцією В.В. Сафонова - К.: Основа, 2011. - 480с.
50. ДБН В.1.2-7-2008 СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека
51. ДБН В.1.2-8-2008 СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища
52. ДБН В.1.2-12-2008. СНББ. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки
53. ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення
54. ДБН В.2.6-33:2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації
55. ДСТУ 2293:2014 Охорона праці Терміни та визначення основних понять
56. ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва
57. ДБН В.1.2-7-2008. Пожежна безпека
58. ДСТУ 7237: 2011. ССБП. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту
59. НПАОП 0.01-1.42-86. Правила пожежної безпеки при проведенні будівельно-монтажних робіт.
60. НПАОП 6.1.00-3-02-04. Норми безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту працівників, зайнятих у будівельному виробництві, К.: Украду, 2004.-160 с
61. ДСН 3.3.6.042-99 Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. - К., 2000.
62. ДНАОП 0.0.10–1.30-01 Правила безпечної робота з інструментом та пристроями. - К.: Форт, 2001.
63. НАПК А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні. - К.: Основа, 1996.
64. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд