Український державний університет залізничного транспорту
Кафедра будівельних матеріалів, конструкцій та споруд

БУДІВНИЦТВО БАГАТОПОВЕРХОВОЇ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ З ВБУДОВАНИМИ ТОРГІВЕЛЬНИМИ ПРИМІЩЕННЯМИ м. КИЇВ.

пояснювальна записка и розрахунки
до дипломного проекту магістра

МРБ 968.00.00.

Розробив студент, групи 118-ПЦБ-320
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (роботу виконано самостійно, відповідно до принципів академічної доброчесності)

_____ Руслан ПШЕНИЧКА
(підпис)

Керівник:
професор, д-р. техн. наук

_ _____ Дмитро ПЛУГІН
(підпис)

Рецензент:
Завідувач кафедри МТСМ
д.т.н., професор

_____ Сергій ВОРОНІН
(підпис)

2025 р.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет	будівельний
Кафедра	будівельних матеріалів, конструкцій та споруд
Рівень вищої освіти	другий
Ступінь вищої освіти	магістр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Дмитро ПЛУГІН

___ _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ
Пшеничці Руслану Олександровичу

1. Тема проекту: «**Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.**»
керівник проекту доц. Романенко Олександр Валерійович., затверджені розпорядженням по будівельному факультету від «___» _____ 20__ року № _
2. Строк подання студентом проекту «___»_____20__року.
3. Вихідні дані до проекту _____
Геодезичні вишукування, ситуаційний план, геологічний розріз, вихідні данні по проектуванню
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки
1. Архітектурно-будівельна частина
2. Розрахунково-конструктивна частина
3. Технологія та організація будівництва
4. Економічний розділ

5. Перелік обов'язкового графічного матеріалу_____
Л1
Л2
Л3
Л4
Л5

Л6

Л7

Л8

Л9

Л10

Л11

6. Дата видачі завдання «___» _____ 20__ року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1	Архітектурно-будівельний розділ		
2	Розрахунково-конструктивний розділ		
3	Технологія та організація будівництва		
4	Економічний розділ		

Студент _____ Руслан ПШЕНИЧКА

Керівник _____ Дмитро ПЛУГІН

Зміст

	Вступ	5
1.	Архітектурно-конструктивна частина	7
	1.1. Загальні дані	7
	1.2. Інженерна підготовка території	8
	1.3. Кліматичні та інженерно-геологічні умови площадки будівництва	8
	1.4. Техніко-економічні показники	8
	1.5. Ділянка будівництва, її характеристика	9
	1.6. Конструктивні рішення	10
	1.7. Вертикальний транспорт	11
	1.8. Сміттєвидалення	11
	1.9. Заходи для інвалідів та мало мобільних груп населення	11
	1.10. Захист від шуму і вібрацій	12
	1.11 Інженерні комунікації	12
	1.12 Протипожежні заходи	15
2	Розрахунково-конструктивний розділ	16
	2.1 Конструктивна схема будівлі	16
	2.2 Збір навантажень на 1м2 покриття	17
	2.3 Розрахунок монолітної плити перекриття	24
	2.4 Розрахунок колони	28
	2.5 Розрахунок пальових фундаментів	43
3	Технологія та організація будівельного виробництва	49
	3.1 Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття типового поверху	49
	3.2 Календарний графік провадження робіт.	66
	3.3 Будгенплан	72
4	Економічний розділ	88
	Список використаних джерел	132

					МРБ 968.00.00 ПЗ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.		Пшеничка			Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.	Лит. / Лист 4 / Листов 4
Провер.		Плугін Д.А				
Н. Контр.						УкрДУЗТ
Утверд.		Плугін Д.А				

Вступ

Головною метою будівництва завжди було створення життєвого середовища, необхідного для існування людини. Його характер та рівень комфорту визначаються розвитком суспільства, культурою, а також досягненнями науки й техніки. Це середовище реалізується у вигляді будинків із внутрішнім простором, а також комплексів споруд, що формують зовнішній простір – вулиці, площі, міста.

Сучасне будівництво розглядається як мистецтво проектування та зведення будівель і споруд. Воно впорядковує всі життєві процеси та має значний емоційний вплив, адже людина постійно перебуває серед результатів будівельної діяльності. Водночас створення виробничих об'єктів потребує значних витрат часу та праці, тому поряд із функціональністю, зручністю та естетикою важливими є технічна доцільність і економічність. Комфортність будівель забезпечується раціональним плануванням приміщень, правильним розташуванням сходів, ліфтів, обладнання та інженерних систем (опалення, вентиляція, санітарні прилади).

Зменшення витрат у будівництві досягається завдяки оптимальним об'ємно-планувальним рішенням, вибору ефективних матеріалів, полегшенню конструкцій та вдосконаленню технологій. Важливим економічним резервом у містобудуванні є підвищення ефективності використання земельних ділянок.

Житлове будівництво завжди залишається актуальним. Щороку зростають вимоги до житла, що сприяє підвищенню його комфорту та якості матеріалів. Змінюються технології та методи виконання робіт. Нові форми організації праці забезпечили появу висококваліфікованих спеціалістів, серед яких – муляр-монтажник конструкцій. Оскільки кам'яні та монтажні роботи є основними при зведенні будівель, ця професія потребує не лише практичних навичок, а й знань технології, організації та механізації виробництва.

Вартість землі сьогодні дуже висока, тому більшість замовників обирають будівництво багатоповерхових будинків на обмежених ділянках або добудову до існуючих споруд. Враховуючи ці фактори, я вирішила спроектувати 17-

поверховий житловий будинок, який, на мою думку, зможе задовольнити потреби молодих сімей та середнього класу в комфортному житлі за сучасних економічних умов.

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 11 слайдів презентації, 94 аркушів пояснювальної записки формату А4.

Ключові слова: БУДІВНІЦТВО, ЖИТЛОВИЙ БУДИНОК, БЕТОН, СТІНІ, РЕКОНСТРУКЦІЯ, ПЕРЕКРИТТЯ, КОЛОНИ, АРМАТУРА.

Тема, яка розкривається у даному проекті, є актуальною. Вона присвячена проблемам реконструкції існуючої міської забудови міста. Проектується багатоповерховийж итловийб убинокз будованимит оргівельними приміщеннями, призначений для проживання сімей залізничників в місті Київ. Після проведення реконструкції змінюється вигляд вулиці, значно збільшується площа корисних приміщень, що призводить до більш комфортних умов проживання.

ABSTRACT

This qualification work includes 11 presentation slides, 94 sheets of explanatory notes in A4 format.

Keywords: CONSTRUCTION, RESIDENTIAL BUILDING, CONCRETE, WALLS, RECONSTRUCTION, FLOOR, COLUMNS, REINFORCEMENT.

The topic that is revealed in this project is relevant. It is dedicated to the problems of reconstruction of the existing urban development of the city. A multi-storey residential building with original premises under construction is being designed, intended for the residence of families of railway workers in the city of Kyiv. After the reconstruction, the appearance of the street changes, the area of usable premises increases significantly, which leads to more comfortable living conditions.

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1 Загальні відомості

Розділ «Конструктивні рішення» цього проєкту розроблено відповідно до чинних нормативних документів України:

ДБН А.2.2-3:2014 «Проєктна документація для будівництва»

ДБН В.1.1-7:2016 «Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва»

ДБН В.1.2-2:2014 «Навантаження і впливи. Норми проєктування»

ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення»

ДБН В.2.6-31:2018 «Теплова ізоляція будівель»

Конструктивні рішення для житлового будинку за проєктом «23-поверховий будинок з вбудованими торговельними приміщеннями» розроблені з урахуванням архітектурно-планувальних рішень, організації рельєфу та відповідних креслень, що входять до складу проєкту. Також враховано дані про кліматичні та інженерно-геологічні умови ділянки будівництва.

Рівень відповідальності будівлі згідно з ДБН В.1.2-14:2009 «Надійність будівельних конструкцій і основ» – II (нормальний).

Ступінь вогнестійкості відповідно до ДБН В.2.2-15:2019 – I.

Розрахунковий термін експлуатації (для визначення снігового та вітрового навантаження за ДБН В.1.2-2:2014) – 100 років.

1.2 Інженерна підготовка території

Заплановано виконати такі роботи:

вертикальне планування;

облаштування дощової каналізації;

улаштування покриття проїздів, тротуарів, доріжок та майданчиків.

Висотне планування будівель і споруд узгоджене з фактичними відмітками рельєфу місцевості.

Покриття проїздів передбачає:

асфальтобетон – 50 мм;

щебінь – 180 мм;

шар піску – 150 мм;

ущільнений ґрунт.

Тротуари запроектовані з дрібноформатної плитки ФЕМ товщиною 70 мм.

Частина тротуарів виконується з асфальтобетону (50 мм) по щебеню (120 мм).

Уздовж проїздів встановлюються бордюри БР100.30.15, по краях тротуарів – бордюри з каменю БР100.20.8.

Випуски від будівель підключаються до закритої мережі дощової каналізації з азбестоцементних труб ВТ-9 (ГОСТ 539-80) діаметром 300–500 мм. Поверхневі води відводяться відкритим способом по лотках уздовж бортового каменю до дощоприймачів.

1.3 Кліматичні та інженерно-геологічні умови ділянки

Снігове навантаження (ДБН В.1.2-2:2014) – 1600 Па;

Вітровий тиск (ДБН В.1.2-2:2014) – 400 Па;

Температура найхолоднішої п’ятиденки (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010) – мінус 22 °С;

Нормативна глибина промерзання ґрунту (за звітом інженерно-геологічних вишукувань) – 1100 мм.

1.4 Техніко-економічні показники

Відповідно до ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки» до обов’язкових

техніко-економічних показників входять:

Поверховість – 23 поверхи;

Умовна висота будівлі – 87,5 м (згідно з п. 2.18 ДБН В.1.1-7 «Пожежна безпека в будівництві»);

Кількість квартир:

однокімнатних – 22;

двокімнатних – 44;

трикімнатних – 68;

чотирикімнатних – 23;

Площа квартир – 8 853,37 м^2;

Загальна площа квартир – 14 919,12 м^2;

Будівельний об'єм:

вище позначки 0.000 – 86 450,93 м^3;

нижче позначки 0.000 – 3 458,04 м^3.

1.5 Характеристика ділянки будівництва

Земельна ділянка для будівництва житлового будинку розташована в Шевченківському районі м. Києва, у зоні багатоповерхової, малоповерхової та індивідуальної житлової забудови.

Межі ділянки:

північний схід – місцевий проїзд та двір 23-поверхового житлового будинку;

північ – зелена зона біля 23-поверхового будинку;

північний захід – місцевий проїзд;

південний схід – індивідуальна житлова забудова;

південний захід – вул. Антонова.

Рельєф ділянки – спокійний.

1.6 Конструктивні рішення

Будівля запроектована за конструктивною схемою з несучим монолітним залізобетонним каркасом. Підземна частина (підвал) виконана з монолітних залізобетонних стін, які сприймають навантаження від перекриття та ґрунту.

Каркас складається з:

колон:

600×600 мм (підвал, 1–5 поверхи),

500×500 мм (6–11 поверхи),

400×400 мм (інші поверхи);

монолітних стін товщиною 300 мм (сходово-ліфтова група), що виконують функцію ядер жорсткості;

жорстких дисків перекриття товщиною 220 мм.

У зонах комунікаційних отворів плити перекриття підлягають посиленому армуванню. Монолітне будівництво передбачає виготовлення конструкцій безпосередньо на майданчику шляхом заливання бетонної суміші в опалубку. Основні етапи: приготування бетону, монтаж опалубки, укладання суміші. Для подачі бетону застосовуються бетононасоси, що зменшує потребу у великогабаритній техніці.

Опалубка – ключовий елемент технології. Вона може бути рамною або балковою, знімною чи незнімною. Матеріали: дерево (дешевше, але менш довговічне), пластик, метал (сталь, алюміній – найнадійніші). Незнімна опалубка виконує додаткову теплоізоляційну функцію (пінополістирол, ДВП тощо). Монтаж опалубки здійснюється із застосуванням стійок, кронштейнів, замків, після чого конструкцію заповнюють бетоном.

Стіни підвалу – монолітні залізобетонні, товщиною 250 мм, з гідроізоляцією зовнішніх поверхонь для захисту від ґрунтових вод.

Зовнішні стіни – керамічна цегла К-0 100/25 (ГОСТ 530-95), утеплювач – мінераловатні плити ISOVER OL-E (товщина 100 мм).

Внутрішні стіни – силікатна цегла СОР-100/15 (ДСТУ Б В.2.7-80:2008), товщина 250 мм.

Перегородки – гіпсові пазогребневі плити товщиною 80 мм, з'єднання клеєм для газобетону або шпаклівкою.

Перемички – збірні залізобетонні (серія 1.038.1-1).

Сходові елементи – збірні марші та площадки (серії 1.151.1-7 в.1 та 1.151.1-8 в.1), що спираються на монолітні стіни сходових клітин.

Гідроізоляція:

вертикальна та горизонтальна – цементно-піщаний розчин, гідроізол;

покрівля – рулонна, з наплавленого руберойду.

Навколо будівлі передбачено асфальтобетонне вимощення шириною 1 м з ухилом від стін.

1.7 Вертикальний транспорт

У проєкті передбачено встановлення чотирьох пасажирських ліфтів вантажопідйомністю 400 кг зі швидкістю руху 1,6 м/с виробництва компанії Otis.

1.8 Сміттєвидалення

Запроектовано сміттєпровід, розташований у спеціальній ніші з дверима, що відокремлює його від коридорів, та камерою для збору сміття в підвалі. Біля будинку передбачено майданчик для контейнерів, огороджений декоративною стінкою.

1.9 Заходи для маломобільних груп населення

Вимоги щодо доступності виконані відповідно до ДБН В.2.2-9:2018(додаток Г):

облаштування пандусів при вході до будинку;

з'їзди з бордюрів на тротуарах;

поручні у загальних коридорах та санвузлах квартир;

виділені місця для автомобілів інвалідів на тимчасових автостоянках.

1.10 Захист від шуму та вібрацій

Для забезпечення нормативного рівня шуму та вібрацій передбачено:

звукоізоляцію конструкцій та місць перетину з комунікаціями;

розміщення обладнання у приміщеннях зі звукоізоляційними огородженнями;

монтаж вентиляторів на віброізоляторах;

обмеження швидкості теплоносія та повітря для зниження шуму;

встановлення насосів на віброізольованих основах зі сталевими пружинами та гумовими прокладками.

Проєктні рішення гарантують рівень шуму та вібрацій нижче нормативного.

1.11 Інженерні комунікації

Теплопостачання:

джерело – централізована теплова мережа через індивідуальний тепловий пункт (ІТП);

теплоносій – вода (150–70 °С), у літній період – 70–30 °С;

споживачі – системи опалення та гарячого водопостачання.

В ІТП передбачено:

облік теплової енергії;

приготування гарячої води;

лічильники холодної та гарячої води;

автоматичне регулювання теплопостачання залежно від температури зовнішнього повітря;

електромагнітний захист від накипу та електрохімічний захист труб від корозії.

Трубопроводи:

стальні оцинковані (ГОСТ 3262-75) – для ГВП;

стальні звичайні (ГОСТ 3262-75) – для магістралей та стояків опалення.

Теплова ізоляція – мати типу ISOVER товщиною 50 мм із захисним покриттям зі скляних ниток (ГОСТ 19907-73).

Внутрішні мережі водопостачання

Внутрішні водопровідні мережі багатоповерхового житлового будинку підключаються двома вводами діаметром 150 мм. Монтаж виконується із сталевих водогазопровідних оцинкованих труб діаметром 15–40 мм та сталевих емальованих труб діаметром 50–150 мм.

Для ліцею, дитячого садка, спортивного та гаражного комплексів передбачено аналогічні мережі з труб діаметром 15–50 мм (оцинковані) та 50–150 мм (емальовані).

Проєктом передбачено:

встановлення квартирних лічильників холодної та гарячої води;

герметизацію вводів за типовими деталями;

антикорозійний захист вводів;

поливальні крани через кожні 60 м для зелених насаджень та покриття.

Гаряче водопостачання

Джерело гарячої води – індивідуальні теплові пункти (ІТП) у підвалах.

У верхніх точках системи передбачено повітровідвідники, у нижніх – спускні пристрої.

Трубопроводи гарячої та циркуляційної води виконуються з оцинкованих сталевих труб Ø15–50 мм (ГОСТ 3262-75) та емальованих Ø50–70 мм.

Магістралі та стояки ізолюються, стояки прокладаються у коробах.

Для циркуляції гарячої води передбачено насосні агрегати.

Каналізація

Випуски системи К1 від житлових та громадських будівель підключаються до внутрішньоквартальних мереж, які з'єднуються з міською каналізацією за технічними умовами АТ «Київводоканал».

Передбачено дренажні системи для аварійних вод, трапи Ø100 мм у сміттєкамері.

Магістралі прокладаються по підвалу, стояки – у коробах разом із водопроводами.

Внутрішні водостоки

Відведення дощових і талих вод з дахів здійснюється внутрішніми водостоками Ø100–250 мм.

На дахах встановлюються водостічні воронки з електропідігрівом.

Антиобледеніння покрівлі

Для запобігання утворенню льоду в зливоприймальних воронках передбачено систему антиобледеніння з використанням саморегулюючого нагрівального кабелю.

Системи опалення та вентиляції

Трубопроводи холодного та гарячого водопостачання фарбуються комбінованою фарбою БТ-177 у два шари по ґрунтовці ГФ-020.

Для труб холодної води перед тепловою ізоляцією передбачено пароізоляцію з ПВХ-стрічки з липким шаром (ТУ 6-19-212-91).

Антикорозійний захист

Антикорозійний захист трубопроводів і опалювальних приладів забезпечується двошаровим фарбуванням емаллю ПФ-837 та використанням повітроводів із оцинкованої сталі.

Захист будівельних конструкцій:

Через слабку агресивність ґрунтових вод до бетона марки W4 залізобетонні палі виконуються з бетону марки W6, стійкого до впливу води. Під плити ростверків передбачено щебеневу підготовку, просочену бітумною мастикою.

Бокові поверхні плит і стіни підвалів захищаються вертикальною гідроізоляцією. Металеві закладні деталі покриваються цинковим шаром.

Опалення та вентиляція:

Проєктні рішення забезпечують нормативні параметри мікроклімату та концентрацію шкідливих речовин відповідно до ДБН В.2.5-67:2013. Обладнання та теплоізоляційні матеріали мають дозвіл на застосування в будівництві. Передбачено заходи для зниження шуму від роботи систем.

1.12 Протипожежні заходи

Протидимова вентиляція:

Система забезпечує евакуацію людей згідно з ДБН А.2.2-3:2012. Вмикання здійснюється автоматично від теплових датчиків у квартирах та кнопок на поверхах біля пожежних кранів. Для запобігання поширенню диму передбачено припливні установки, що створюють підпір повітря в шахтах ліфтів, тамбур-шлюзах та ліфтових холах. Регулятори тиску обмежують надлишковий тиск на двері до 150 Па. Дим видаляється через клапани у шахті, що виходить на 2 м вище покрівлі. Вентилятори розміщуються в окремих приміщеннях на горищі. Шахти димовидалення виконані з монолітного залізобетону.

Вогнезахист:

Захисний шар бетону визначається згідно з посібником «Визначення меж вогнестійкості конструкцій» для I ступеня вогнестійкості. Відповідність заводських елементів (сходи, площадки, перемички) підтверджується сертифікатами за вимогами ДБН В.1.1-7:2016. Матеріали утеплювача та покрівлі повинні мати протоколи випробувань на горючість та межу поширення вогню.

2 Розрахунково-конструктивний розділ

2.1. Конструктивна схема будівлі

Конструктивно будівля виконана в монолітному залізобетонному каркасі. Несучими елементами являються стіни, діафрагми жорсткості, колони, плити перекриття. Позначки розрахункової схеми прийняті рівними позначкам підлог поверхів, що приведені в кресленнях. Несучі конструкції будівлі (колони, стіни, діафрагми жорсткості) опираються на плиту ростверку, що розташована на позначці — - 3,3 м. Нижня позначка розрахункової схеми прийнята — -3,3 м. Верхня позначка розрахункової схеми прийнята — +86,7 м. Висота підвалу складає 3,3 м, висота всіх поверхів — 3,3 м.

Стіни сходових кліток та ліфтових шахт зв'язані монолітно з несучим каркасом. Просторова жорсткість монолітного каркаса забезпечується спільною роботою горизонтальних дисків перекриття з вертикальними діафрагмами.

Матеріали. Всі несучі залізобетонні елементи каркаса виконані із важкого бетону класу С30/37. При армуванні всіх елементів повздовжня робоча арматура прийнята класу А400с, поперечна робоча арматура прийнята класу А240с.

Переріз несучих елементів. Прийнято, що товщина стін перекриття складає 0.22 м. Товщина стін діафрагм жорсткості прийняті 0.3 м. Колони цокольного і з 1 по 5 поверхів розмірами 600х600 мм. Колони з 6 по 11 поверх розмірами 500х500 мм. Колони всіх інших поверхів розмірами 400х400 мм.

Огороджуючі конструкції. На даному етапі розрахунку огороджуючі конструкції враховані як навантаження, що передається на несучі конструкції. Враховані: підлоги, внутрішні стіни і перегородки, огородження балконів, зовнішні стіни.

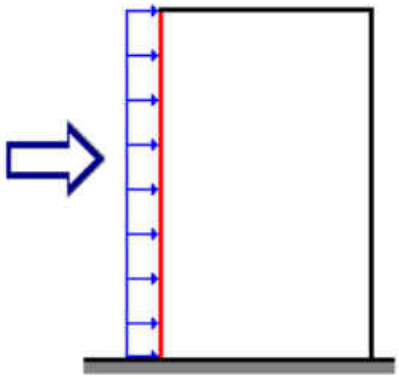
2.2 Збір навантажень на 1м2 покриття

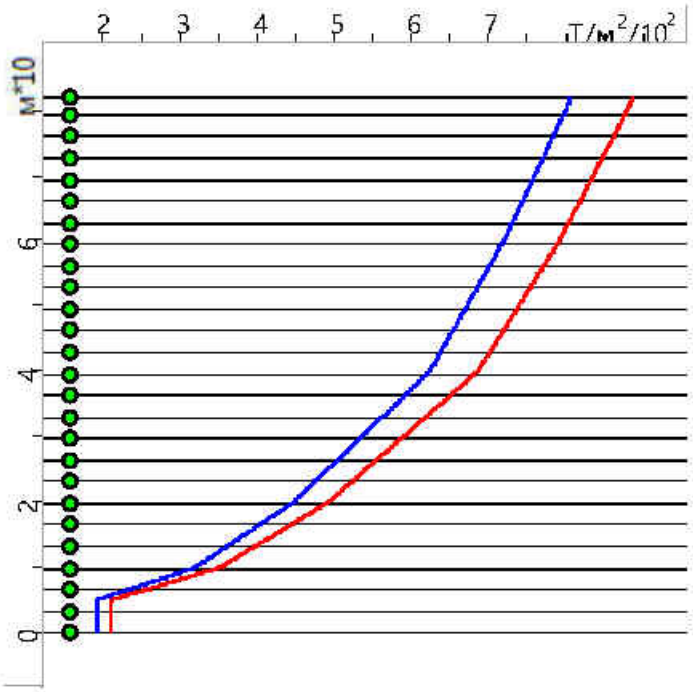
Значення навантажень. Всі навантаження які були враховані в розрахунковій схемі, зведені в таблицю:

№	Групи навантажень	Величина нормативного навантаження	Коефіцієнти перенавантаження для груп навантажень				
			1	2	3	4	5
1	Власна вага несучих конструкцій (колон, несучих стін, перекриття)	Збирається автоматично	1.1				
2	Підлога в приміщеннях	0.20 т/м^2	1.2				
3	Внутрішні перегородки	0.15 т/м^2	1.2				
4	Зовнішні стіни	1.25 т/м	1.2				
5	Внутрішні стіни	1.215 т/м	1.2				
6	Огородження балконів	0.5 т/м	1.2				
7	Корисне навантаження: - підвал - перший поверх - типовий поверх - технічний поверх	0.4 т/м^2 0.4 т/м^2 0.15 т/м^2 0.07 т/м^2		1.2			
8	Снігове навантаження	0.16 т/м^2			1.4		
9	Вітер вздовж осі Y					1.4	
10	Вітер проти осі Y						1.4

ВІТЕР на вітряну сторону

Вихідні дані	
Вітровий район	I
Характеристичне значення вітрового тиску	0,04 Т/м^2
Тип місцевості	IV - міські території, на яких принаймні 15% поверхні зайняті будівлями, що мають середню висоту понад 15 м
Тип будівлі	Вертикальні і відхилені від вертикальних не більше чим на 15° поверхні
Висота розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря	0 км



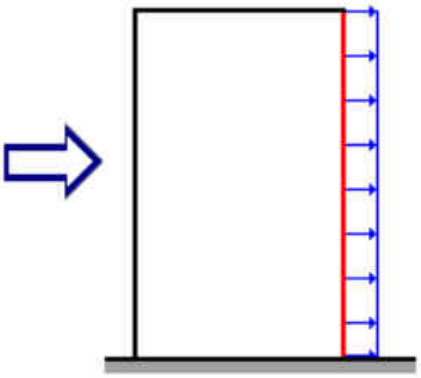


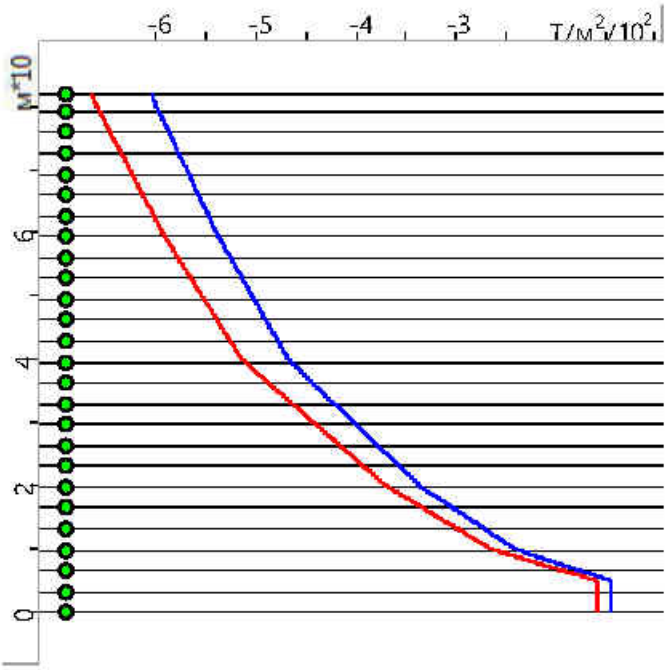
Параметри	
Поверхня	Навітряна поверхня
Шаг сканування	3.3 м
Коефіцієнт надійності по граничному розрахунковому значенню γ_{fm}	1,1
Коефіцієнт надійності по граничному розрахунковому експлуатаційному значенню γ_{fb}	1
Висота будівлі	82 м

Висота (м)	Нормативне значення ($Т/м^2$)	Розрахункове значення ($Т/м^2$)
0	0.019	0.021
3.3	0.019	0.021
6.6	0.023	0.026
9.9	0.032	0.035
13.2	0.036	0.04
16.5	0.04	0.044
19.8	0.045	0.049
23.1	0.048	0.052
26.4	0.05	0.055
29.7	0.053	0.059
33	0.056	0.062
36.3	0.059	0.065
39.6	0.062	0.068
42.9	0.064	0.07
46.2	0.065	0.072
49.5	0.067	0.074
52.8	0.069	0.075
56.1	0.07	0.077
59.4	0.072	0.079
62.7	0.073	0.08
66	0.074	0.082
69.3	0.076	0.083
72.6	0.077	0.085
75.9	0.078	0.086
79.2	0.08	0.088
82	0.081	0.089

ВІТЕР на підвітряну сторону

Вихідні дані	
Вітровий район	1
Характеристичне значення вітрового тиску	0,04 Т/м^2
Тип місцевості	IV - міські території, на яких принаймні 15% поверхні зайняті будівлями, що мають середню висоту понад 15 м
Тип будівлі	Вертикальні і відхилені від вертикальних не більше чим на 15° поверхні
Висота розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря	0 км





Параметри	
Поверхня	Підвітряна поверхня
Шаг сканування	3.3 м
Коефіцієнт надійності по граничному розрахунковому значенню γ_{fm}	1,1
Коефіцієнт надійності по граничному розрахунковому експлуатаційному значенню γ_{fb}	1
Висота будівлі	82 м

Висота (м)	Нормативне значення ($Т/м^2$)	Розрахункове значення ($Т/м^2$)
0	-0.014	-0.016
3.3	-0.014	-0.016
6.6	-0.017	-0.019
9.9	-0.024	-0.026
13.2	-0.027	-0.03
16.5	-0.03	-0.033
19.8	-0.033	-0.037
23.1	-0.036	-0.039
26.4	-0.038	-0.042
29.7	-0.04	-0.044
33	-0.042	-0.046
36.3	-0.044	-0.049
39.6	-0.047	-0.051
42.9	-0.048	-0.053
46.2	-0.049	-0.054
49.5	-0.05	-0.055
52.8	-0.051	-0.057
56.1	-0.053	-0.058
59.4	-0.054	-0.059
62.7	-0.055	-0.06
66	-0.056	-0.061
69.3	-0.057	-0.062
72.6	-0.058	-0.064
75.9	-0.059	-0.065
79.2	-0.06	-0.066
82	-0.06	-0.067

На основі груп навантажень були сформульовані наступні завантаження і їх комбінації.

Завантаження

L1	Постійне навантаження
L2	Тимчасове навантаження
L3	Сніг
L4	Вітер статика вздовж осі У
L5	Вітер статика против осі У

Комбінації завантажень

Згідно з п 6.9 ДБН В.1.2-2006 «Навантаження і впливи» при визначенні повздовжніх зусиль для розрахунку пілонів, стін і фундаментів, що сприймають навантаження від двох перекриттів і більше, повні нормативні значення навантажень, вказані в таблиці 6.2 даного ДБН, необхідно знижувати на коефіцієнт сполучення Ψ_{n1}. При вантажній площі більше 36,0 м^2 і загальному числі перекриття 24 шт. коефіцієнт Ψ_{n1} в даному випадку дорівнює 0,411. В силу того, що комбінації завантажень для визначення навантажень на фундаменти будуть наступними:

№1	1,0*(L1) + 0,411*(L2) + 0,9*(L3) + 0,9*(L4)
№2	1,0*(L1) + 0,411*(L2) + 0,9*(L3) + 0,9*(L5)

Сполучення навантажень

Відповідно до вимог ДБН В.1.2.-2006 «Навантаження і впливи» сформовано основне сполучення навантажень, яке використане для визначення навантажень на фундаменти і армування конструктивних елементів.

Розрахункові сполучення								
№ Завантаже-ння	Вид завантаження	Обєднання	Знакопермінне навантаження	Взаємовиключаючі навантаження	Сопутствующ. навантаження	Коэф. надійності по навантаженню	Коэф. понижения нормативного значення	Коефіцієнти
1	Постійне	0	0	0 0	0 0	1,1	1,0	1,0 1,0 0,9
2	Тимчасове	0	0	0 0	0	1,2	1,0	1,0 0,95 0,8
3	Тимчасове	0	0	0 0	0 0	1,4	1,0	1,0 0,95 0,8
4	Короткотривале	0	0	1 0	0	1,4	0,35	1,0 0,9 0,5
5	Короткотривале	0	0	1 0	0 0	1,4	0,35	1,0 0,9 0,5

Розрахунок виконаний з використанням програмного комплексу **Structure CAD (SCAD)**, для якого і складена розрахункова схема.

Програмний комплекс **SCAD** направлений на розрахунки і проектування складних будівельних конструкцій. Програмний комплекс **SCAD** включає в себе розвинену бібліотеку скінченних елементів для моделювання стержневих, пластинчатих, комбінованих конструкцій, модулі аналізу стійкості, формування розрахункових сполучень зусиль, перевірки напруженого стану елементів конструкцій по різним теоріям міцності, визначення зусиль і переміщень від різних комбінацій навантажень. В склад комплексу входять програми підбору арматури в елементах залізобетонних конструкцій і перевірки перерізів елементів металевих конструкцій. Програмний комплекс **SCAD** сертифікований

Госстроем, Госстандартом і Госатомнадзором Росії. Програмний комплекс **SCAD** на протязі років успішно використовується в конструкторських організаціях країн СНГ для розрахунку і проектування відповідальних будівель і споруд різного призначення.

2.3 Розрахунок монолітної плити перекриття

Розрахунок виконується за допомогою програмного комплексу **Structure CAD (SCAD)**, для якого складена розрахункова схема.

По результатам розрахунку приймаємо:

- основну арматуру по осі X нижньої грані Ø12 з кроком 200мм;
- основну арматуру по осі X верхньої грані Ø12 з кроком 200мм;
- основну арматуру по осі У нижньої грані Ø12 з кроком 200мм;
- основну арматуру по осі У верхньої грані Ø12 з кроком 200мм;

Розрахунок стіни ядра жорсткості

Для розрахунку стіни вирізаємо погонний метр та приймаємо конструкцію з розмірами вхh=(1000х300)мм. На сітну першого поверху передається навантаження з кожного перекриття з вантажної площі:

$A=2,875*7.33=21.7$ м^2.

Вага стіни:

нормативна:

$N^н=b*a\ (H_{пов}-h_{пл})*p*y_n=6.33*0,30*(3,3-0,22)*2500*0,95*10=138.9$ кН

розрахункова:

$N=N^н*y_f=138.79*1,1=152.79$ кН

Навантаження на вантажну площу для стіни першого поверху, кН

№ пов.	За деформаціями	За несучою здатністю
Покриття Техн. пов 23-2	8.84*21.07=185.84 6.82*21.07+138.9=282.59 6.52*21.07+138.9=276.28	10.32*21.07=217.44 7.66*21.07+152.79=314.19 7.87*21.07+152.79=318.61
Разом:	185.84+282.59+22*276.28=6546.59	217.44+314.19+22*318.61=7541.05

Комбінація навантажень:

$N=G+V_{pl}*23+V_{pl}+V_{pll}=7541.05+12.37*22+6.18+333.99=8148.08$ kH

В розрахунках приймаємо максимальне значення навантажень N=8148.08кН для довжини стіни 6.33 м.

Довготривале розрахункове навантаження:

N=G+Vpl+Vpl+Vpl=7541.05+12.37+6.18+333.99=7893.59 kH

Короткочасне розрахункове навантаження:

$N_{el}=N-N_{pl}=8148.08-7893.59=254.49$ kH

Навантаження на 1 м стіни:

Розрахункове – 1287.22 кН

Довготривале – 1247.02 кН

Короткочасне – 40.20 кН

Для визначення розрахункової довжини стіни приймаємо умови:

примикання стіни до перекриття шарнірно-нерухоме;

$L_0=0,7xHп=0,7x3.3=2,31$ м

Розрахунок поперечного перерізу

Приймаємо повздовжню арматуру класу А400С, бетон С25/30. В першому наближенні приймаємо коефіцієнт армування $\mu = 0.01$ та коефіцієнт, що враховує гнучкість, харктер армування і довготривалість дії навантажень $\varphi = 1$.

Визначаємо розрахункові характеристики матеріалів:

- бетону С25/30: Rb=17 МПа $E_b = 32 \cdot 10^3$ МПа

- арматура А400С: R_s=365 МПа $E_s = 27 \cdot 10^5$ МПа

Визначаємо робочу висоту перерізу:

ho=h-a

a=з.с+d_s / 2=20+20/2=30 мм

h_o=300-30=270 мм

Визначаємо гнучкість:

$$\lambda = \frac{l_0}{h_0} = \frac{2310}{270} = 8.55 < 10$$

M=155.73 кНм, N=1287.22 кН

Визначаємо величину ексцентриситету:

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{155.73 * 10^6}{1287.22 * 10^3} = 120.9 мм > e_a$$

$$e_a = \frac{h}{30} = \frac{300}{30} = 10 мм$$

Визначаємо співвідношення модулів пружності:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{27 \cdot 10^4}{32 \cdot 10^3} = 8.4$$

Визначаємо коефіцієнт δ_e:

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{120,9}{300} = 0,403$$

$$\delta_e = 0,5 - 0,01\frac{l_0}{h} - 0,1R_b = 0,5 - 0,01 * \frac{2310}{300} - 0,01 * 17 = 0,253 < 0,403$$

Визначаємо критичну силу за формулою:

$$N_{crc} = \frac{1,6 \cdot E_b \cdot b \cdot h}{(l_0 \setminus h_0)^2}\left[\frac{\frac{0,11}{0,1+\delta_e} + 0,1}{3\varphi_i} + \mu\alpha\left(\frac{h_0 - a}{h}\right)^2\right] =$$

$$= \frac{1,6 \cdot 32 \cdot 10^3 \cdot 1000 \cdot 300}{(2310 \setminus 270)^2}\left[\frac{\frac{0,11}{0,1+0,403} + 0,1}{3 \cdot 1,52} + 0,01 \cdot 8,4\left(\frac{270-30}{300}\right)^2\right] = 18824160.54H = 18824.16kH$$

Коефіцієнт, який враховує вплив прогину:

$$\eta = \frac{1}{1-\frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1-\frac{1287.22}{18824.16}} = 1,07 \le 2.5$$

Визначаємо плече сили N до центру ваги розтягнутої арматури:

$$e = e_0\eta + \frac{h_0 - a}{2} = 120.9 \cdot 1,07 + \frac{270-30}{2} = 249.4мм$$

Визначаємо значення коефіцієнтів:

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{1287.22 \cdot 10^3}{17 \cdot 1000 \cdot 270} = 0,28$$

$$\alpha_m = \frac{N \cdot e}{R_b \cdot b \cdot h_0^{\,2}} = \frac{1287.22 \cdot 10^3 \cdot 249.4}{17 \cdot 1000 \cdot 270^2} = 0,26$$

$$\delta = \frac{a'}{h_0} = \frac{30}{270} = 0,111$$

Визначаємо граничне значення відносної висоти стисненої зони бетону ξR = 0.31

Перевіряємо граничну умову:

$\xi = \alpha_n = 0,28 < \xi_R = 0.31$

Умова виконується.

Визначаємо необхідну кількість робочої арматури:

$$A_s = A_s' = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0}{R_{sc}} - \frac{\alpha_{m1} - \alpha_n(1-\frac{\alpha_n}{2})}{1-\delta}$$

Визначаємо коефіцієнт α_{m1}

$$\alpha_{m1} = \frac{N \cdot e}{R_b \cdot b \cdot h_0^{\,2}}$$

$$\alpha_{m1} = \frac{1287.22 \cdot 10^3 \cdot 249.4}{17 \cdot 1000 \cdot 270^2} = 0,26$$

$$\delta = \frac{a'}{h_0}$$

$$\delta = \frac{30}{270} = 0,111$$

$$A_s = A_s' = \frac{17 \cdot 1000 \cdot 270}{365} \cdot \frac{0{,}26 - 0{,}28\left(1 - \frac{0{,}28}{2}\right)}{1 - 0{,}111} = 271.59 мм^2$$

Перевіряємо коефіцієнт армування:

$$\mu = \frac{A_{s,tot}}{b \cdot h} = \frac{543.19}{1000 \cdot 300} = 0{,}0018 \cdot 100\% = 0.18\%$$

Конструюємо переріз

Приймаємо робочу арматуру 10⌀12 А400с з As,tot=1131 мм²>As=As=543.19 мм²

Визначаємо коефіцієнт армування

$$\mu = \frac{A_{s,tot}}{b \cdot h} = \frac{1131}{1000 \cdot 300} = 0{,}0037 \cdot 100\% = 0.37\%$$

Армуємо просторовим каркасом, який складається із двох плоских каркасів КР1, з`єднаних поперечними стержнями. Поперечні стержні приймаємо з кроком 150мм та 300мм, діаметр поперечних стержнів ⌀10мм із арматури класу А400С. Каркаси з'єднуємо за допомогою в'язальною арматурою.

2.4 Розрахунок колони

Розрахунок колони підземного поверху

Висота поверху $H_{пов}$=3.3 м.

На колону підземного поверху передається навантаження з кожного перекриття з вантажної площі:

А=5.675*6.0=34.05 м²

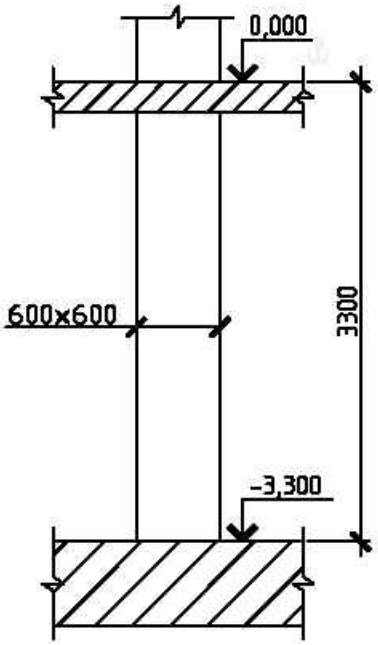
Для визначення розрахункової довжини пілону приймаємо умови:

примикання колони до перекриття шарнірно-нерухоме;

колона жорстко защемлена на рівні фундаменту.

l_0=0,7х$H_п$=0,7х3,3=2,31 м

Поперечний переріз квадратний з попередньо прийнятими розмірами 600*600 мм.



Виконуємо збір навантаження.

Навантаження на 1м² плити перекриття типового поверху

Вид навантаження	Нормативне навантаження кН/м²	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження кН/м²
1.Постійне: 1.1 Лінолеум δ=0.005 м, ρ=500 кг/м³ 1.2 2 шари дерево-волокнистих плит проклеєні клеєм δ=0.022 м, ρ=1050 кг/м³ 1.3 Наливний газобетон δ=0.052 м, ρ=400 кг/м³ 1.4 З/б плита δ=0.22 м, ρ=2500 кг/м³ 1.5 Перегородки ρ=50 кг/м² 	 0.025 0.231 0.208 5.5 0.5	 1,2 1,2 1,3 1,1 1,1	 0.03 0.277 0.27 6.05 0.55
Всього постійне	g^n =6.014		g =7.177
2.Тимчасове: 2.1 Характеристичне ρ=150кг/м² 2.2 Квазіпостійне	 1.5 0.35	 1,2 1,2	 1.95 0.455
Всього тимчасове	s^n =1.85*0,46= 0.851		s =2.405*0,46= 1.106
Всього повне	q^n =6.865		q =8.283

Примітка:

Коефіцієнт надійності за граничним навантаженням прийнятий за таблицею 5.1 ДБН В.1.2-2-2006 Навантаження і впливи.

Коефіцієнт надійності за навантаженням від ваги перегородок прийнятий за таблицею 5.1 ДБН В.1.2-2-2006 Навантаження і впливи. Вага перегородок прийнята згідно з п.6.6 ДБН В.1.2-2-2006 Навантаження і впливи.

Коефіцієнти надійності за навантаженням для тимчасового навантаження прийняті згідно з п.6.7 ДБН В.1.2-2-2006 Навантаження і впливи.

Коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 0{,}95$

g=8.283*0,95=7.87 кН/м^2

g_n=6.865*0,95=6.52 кН/м^2

Коефіцієнт сполучень ψ=0,46

Навантаження на 1м^2 плити перекриття на 1-му поверсі

Вид навантаження	Нормативне навантаження кН/м^2	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження кН/м^2
1.Постійне: 1.1 Керамічна плитка δ=0.010 м, р=2800 кг/м^3 1.2 Цементно-піщана стяжка δ=0.015 м, р=1600 кг/м^3 1.3 Наливний газобетон δ=0.055 м, р=400 кг/м^3 1.4 З/б плита δ=0.22 м, р=2500 кг/м^3 1.5 Перегородки р=50 кг/м^2	 0.28 0.24 0.22 5.5 0.5	 1,2 1,2 1,3 1,1 1,1	 0.336 0.288 0.286 6.05 0.55
Всього постійне	g^n=6.74		g =7.51
2.Тимчасове: 2.1 Характеристичне р=400кг/м^2 2.2 Квазіпостійне	 4.0 1.7	 1,2 1,2	 4.8 2.04
Всього тимчасове	s^n =5.7*0,46= 2.62		s =6.84*0,46= 3.15
Всього повне	q^n =9.36		q =10.66

Коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 0{,}95$

g=10.66*0,95=10.13 кН/м^2

g_n=9.36*0,95=8.89 кН/м^2

Коефіцієнт сполучень ψ=0,46

Навантаження на 1м² плити на технічному поверсі

Вид навантаження	Нормативне навантаження кН/м²	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження кН/м²
1.Постійне: 1.1 Цементно-піщана стяжка δ=0.030 м, р=1600 кг/м³ 1.2 З/б плита δ=0.22 м, р=2500 кг/м³ 1.3 Перегородки р=50 кг/м²	 0.48 0.55 0.5	 1,3 1,1 1,1	 0.62 6.05 0.55
Всього постійне	g^n =6.48		g =7.22
2.Тимчасове: 2.1 Характеристичне р=70кг/м²	0.7	1,2	0.84
Всього тимчасове	s^n =0.7		s =0.84
Всього повне	q^n =7.18		q =8.06

Коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 0{,}95$

g=8.06*0,95=7.66 кН/м²

g_n=7.18*0,95=6.82 кН/м²

Навантаження на 1м² плити покриття

Вид навантаження	Нормативне навантаження Н/м²	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження Н/м²
1.Постійне: 1.1 2 шари наплавленого руберойду 1.2 Мінераловатна плита δ=0.160 м, р=900 кг/м³ 1.3 Шлакобетон δ=0.050 м, р=1400 кг/м³ 1.5 З/б плита δ=0.22 м, р=2500 кг/м³	 0.07 1.44 0.7 5.5	 1,2 1,2 1,3 1,1	 0.6 1.06 0.91 6.05
Всього постійне	g^n =7.71		g =8.62
2.Тимчасове: 2.1 Снігове навантаження р=160 кг/м²	1.6	1,4	2.24
Всього тимчасове	s^n =1.6		s =2.24
Всього повне	q^n =9.31		q =10.86

Коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 0{,}95$

g=10.86*0,95=10.32 кН/м^2

$g_п$=9.31*0,95=8.84 кН/м^2

Знаходимо вагу колон:

Вага колони 0-5 поверху з перерізом 600х600 мм:

нормативна:

$N^н$=b*a ($H_{пов}$-$h_{пл}$)*p*$y_п$=0,60*0,60*(3,3-0,22)*2500*0,95*10=26.33 кН

розрахункова:

$N=N^н*y_f$=26.33*1,1=28.96 кН

Вага колони 6-11 поверху з перерізом 500х500 мм:

нормативна:

$N^н$=b*a ($H_{пов}$-$h_{пл}$)*p*$y_п$=0,50*0,50*(3,3-0,22)*2500*0,95*10=18.28 кН

розрахункова:

$N=N^н*y_f$=18.28*1,1=20.11 кН

Навантаження на вантажну площу для колони підземного поверху, кН

№ пов.	За деформаціями	За несучою здатністю
Покриття Техн. пов 23-12 11-6 5-2 1	8.84*34.05=301.1 6.82*34.05+18.28=250.5 6.52*34.05+18.28=240.3 6.52*34.05+18.28=240.3 6.52*34.05+26.33=248.3 8.89*34.05+26.33=329.1	10.32*34.05=351.4 7.66*34.05+18.28=279.1 7.87*34.05+18.28=286.3 7.87*34.05+18.28=286.3 7.87*34.05+26.33=294.3 10.13*34.05+26.33=371.3
Разом:	301.1+250.5+12*240.3+6*240.3+ +4*248.3+329.1=6199.3	351.4+279.1+12*286.3+6*286.3+ +4*294.3+371.3=7332.4

I. Сумарне розрахункове постійне навантаження на колону підземного поверху дорівнює – 7332.4 кН

II. Розрахункове тимчасове довготривале навантаження:

а) на перекриття житлового поверху

$$\boldsymbol{V_{pl} = \left(v_n^{pl}\right) \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot k = 500 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.2 \cdot 1 =}$$

19408.5 Н

б) на покриття

$$\boldsymbol{V_{pl} = \left(v_n^{pl}\right) \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot k = 300 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.2 \cdot 1 = 11645.1} \text{ Н}$$

III. Розрахункове тимчасове короткочасне навантаження.

а) від навантаження $v_n^{el} = 1.5кН / м^2$:

$$\boldsymbol{V_{pl1} = \left(v_n^{вl}\right) \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot k = 1.5 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.2 \cdot 9 =}$$

524.1 кН

б) від снігового навантаження:

$$\boldsymbol{V_{pl2} = s_0 \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f = 0.7 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.4 = 31.7} \text{ кН}$$

в) від навантаження (робітника з інструментом) $v_n^p = 0.9кН / м^2$: $\boldsymbol{V_{pl3} = v_n^p \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f = 0.9 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.3 = 37.8}$ кН

Комбінація навантажень

Складаємо три основні та одну додаткову комбінацію навантажень:

-основні:

1) $N=G+V_{pl}*23+V_{pl}+V_{pl1}=7332.4+19.4*23+11.65+524.1=8314.35$ kH

2) $N=G+V_{pl}*23+V_{pl}+V_{pl2}=7332.4+19.4*23+11.65+31.7=7821.95$ kH

3) $N=G+V_{pl}*23+V_{pl}+V_{pl3}=7332.4+19.4*23+11.65+37.8=7828.05$ kH

-додатково:

$N=G+(V_{pl}*23+V_{pl}+V_{pl1}+V_{pl2}+V_{pl3})0,9=7332.4+(19.4*23+11.65+524.1+31.7+37.8)*0,9=$

=8278.71 kH

В розрахунках приймаємо максимальне значення навантажень:

N=8314.35 кН.

Довготривале розрахункове навантаження:

$N=G+V_{pl}+V_{pl}+V_{pll}=7332.4+19.4+11.65+524.1=7887.55$ kH

Короткочасне розрахункове навантаження:

$N_{el}=N-N_{pl}=8314.35-7887.55=426.8$ kH

Розрахунок поперечного перерізу колони

Приймаємо повздовжню арматуру класу А400С, бетон С25/30. В першому наближенні приймаємо коефіцієнт армування $\mu=0.01$ та коефіцієнт, що враховує гнучкість, харктер армування і довготривалість дії навантажень $\varphi = 1$.

Визначаємо розрахункові характеристики матеріалів:

- бетону С25/30: $R_b=17$ МПа $E_b=32\cdot10^3$ МПа
- арматура А400С: $R_s=365$ МПа $E_s=27*10^5$ МПа

Визначаємо робочу висоту перерізу:

$a=з.с+d_s/2=30+20/2=40$мм

$h_0=h-a=600-40=560$мм

Визначаємо значення коефіцієнту повздовжнього згину згідно умові:

$$\lambda=\frac{l_0}{h_0}=\frac{2310}{560}=4.125 \quad \frac{N_{pl}}{N}=\frac{7887.55}{8314.35}=0.949$$

$$\varphi_b=0.92; \quad \varphi_r=0.91.$$

$$\varphi=\varphi_b+2(\varphi_b-\varphi_r)\frac{R_{sc}}{R_b}\mu=0.92+2(0.92-0.91)\frac{365}{15.3}0.01=0.925$$

Площа перерізу повздовжньої робочої арматури:

$$A_s+A_s^l=\frac{\frac{N}{\varphi}-R_b\cdot A_c}{R_{sc}}=\frac{\frac{8314.35\cdot10^3}{0.925}-15.3\cdot600\cdot600}{365}=9535.6 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо 16Ø28 $A_s = 9535.6 > 9278.5$ мм^2.

Колону армуємо просторовим каркасом. Поперечні стержні приймаємо з кроком 100мм та 300мм, діаметр поперечних стержнів ⌀8мм із арматури класу А240С із умов зварювання з робочою арматурою - Ø28мм.

Каркаси з'єднуємо за допомогою в'язальної арматурої.

Розрахунок колони 6-го поверху

Висота поверху $H_{пов}$=3.3 м.

На колону підземного поверху передається навантаження з кожного перекриття з вантажної площі:

A=5.675*6.0=34.05 м^2

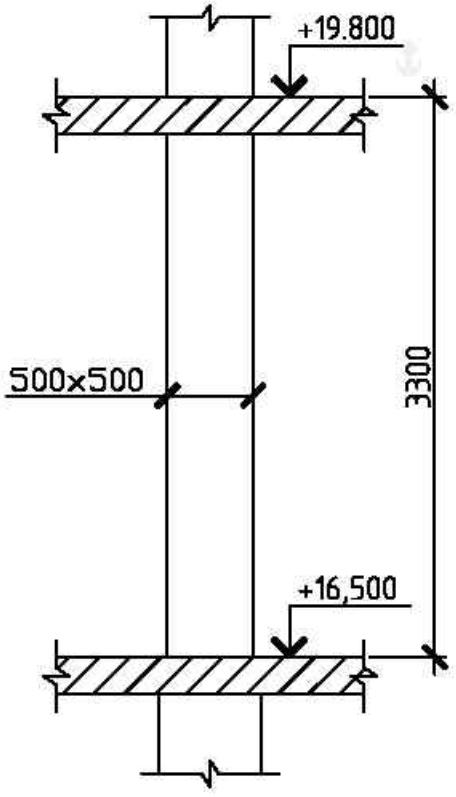
Для визначення розрахункової довжини пілону приймаємо умови:

примикання колони до перекриття шарнірно-нерухоме;

колона жорстко защемлена на рівні підлоги.

l_0=0,7x$H_п$=0,7x3,3=2,31 м

Поперечний переріз квадратний з попередньо прийнятими розмірами 500*500 мм.



Виконуємо збір навантаження.

Навантаження на вантажну площу для колони 6-го поверху, кН

№ пов.	За деформаціями	За несучою здатністю
Покриття Техн. пов 23-12 11-6	8.84*34.05=301.1 6.82*34.05+18.28=250.5 6.52*34.05+18.28=240.3 6.52*34.05+18.28=240.3	10.32*34.05=351.4 7.66*34.05+18.28=279.1 7.87*34.05+18.28=286.3 7.87*34.05+18.28=286.3
Разом:	301.1+250.5+12*240.3+6*240.3 =4877	351.4+279.1+12*286.3+6*286.3 =5783.9

I. Сумарне розрахункове постійне навантаження на колону підземного поверху дорівнює – 5783.9 кН

II. Розрахункове тимчасове довготривале навантаження:

а) на перекриття житлового поверху

$$\boldsymbol{V_{pl} = \left(v_n^{pl}\right) \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot k = 500 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.2 \cdot 1 =}$$

19408.5 Н

б) на покриття

$$\boldsymbol{V_{pl} = \left(v_n^{pl}\right) \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot k = 300 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.2 \cdot 1 = 11645.1} \text{ Н}$$

III. Розрахункове тимчасове короткочасне навантаження.

а) від навантаження $v_n^{el} = 1.5кН/м^2$:

$$\boldsymbol{V_{pl1} = \left(v_n^{вl}\right) \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot k = 1.5 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.2 \cdot 9 =}$$

524.1 кН

б) від снігового навантаження:

$$\boldsymbol{V_{pl2} = s_0 \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f = 0.7 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.4 = 31.7} \text{ кН}$$

в) від навантаження (робітника з інструментом) $v_n^p = 0.9кН/м^2$: $\boldsymbol{V_{pl3} = v_n^p \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f = 0.9 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.3 = 37.8}$ кН

Комбінація навантажень

Складаємо три основні та одну додаткову комбінацію навантажень:

-основні:

1) $N=G+V_{p1}*18+V_{p1}+V_{p11}=5783.9+19.4*18+11.65+524.1=6668.85$ kH

2) $N=G+V_{p1}*18+V_{p1}+V_{p12}=5783.9+19.4*18+11.65+31.7=6176.45$ kH

3) $N=G+V_{p1}*18+V_{p1}+V_{p13}=5783.9+19.4*18+11.65+37.8=6182.55$ kH

-додатково:

$N=G+(V_{p1}*18+V_{p1}+V_{p11}+V_{p12}+V_{p13})0,9=5783.9+(19.4*18+11.65+524.1+31.7+37.8)*0,9=$

$=6642.9$ kH

В розрахунках приймаємо максимальне значення навантажень:

N=6668.85 кН.

Довготривале розрахункове навантаження:

$N=G+V_{p1}+V_{p1}+V_{p11}=5783.9+19.4+11.65+524.1=6339.05$ kH

Короткочасне розрахункове навантаження:

$N_{e1}=N-N_{p1}=6668.85-6339.05=329.8$ kH

Розрахунок поперечного перерізу колони

. Приймаємо повздовжню арматуру класу А400С, бетон С25/30. В першому наближенні приймаємо коефіцієнт армування $\mu=0.01$ та коефіцієнт, що враховує гнучкість, харктер армування і довготривалість дії навантажень $\varphi = 1$.

Визначаємо розрахункові характеристики матеріалів:

- бетону С25/30: $R_b=17$ МПа $E_b=32\cdot10^3$ МПа

- арматура А400С: $R_s=365$ МПа $E_s=27*10^5$ МПа

Визначаємо робочу висоту перерізу:

a=з.с+d_s / 2=20+20/2=30мм

h_0=h-a=500-30=470мм

Визначаємо значення коефіцієнту повздовжнього згину згідно умові:

$$\lambda = \frac{l_0}{h_0} = \frac{2310}{470} = 4.9 \quad \frac{N_{pl}}{N} = \frac{6339.05}{6668.85} = 0.951$$

$\varphi_b = 0.92$; $\varphi_r = 0.91$.

$$\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_b - \varphi_r)\frac{R_{sc}}{R_b}\mu = 0.92 + 2(0.92 - 0.91)\frac{365}{15.3}0.01 = 0.925$$

Площа перерізу повздовжньої робочої арматури:

$$A_s + A_s' = \frac{\frac{N}{\varphi} - R_b \cdot A_c}{R_{sc}} = \frac{\frac{6668.85 \cdot 10^3}{0.925} - 15.3 \cdot 500 \cdot 500}{365} = 8781.2 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо 8Ø28 і 8Ø25 $A_s = 8853.6 > 8781.2$ мм^2.

Колону армуємо просторовим каркасом. Поперечні стержні приймаємо з кроком 100мм та 300мм, діаметр поперечних стержнів ⌀8мм із арматури класу А240С із умов зварювання з робочою арматурою - ∅28мм.

Каркаси з'єднуємо за допомогою в'язальної арматурої.

Розрахунок колони 12-го поверху

Висота поверху $H_{пов}$=3.3 м.

На колону підземного поверху передається навантаження з кожного перекриття з вантажної площі:

А=5.675*6.0=34.05 м^2

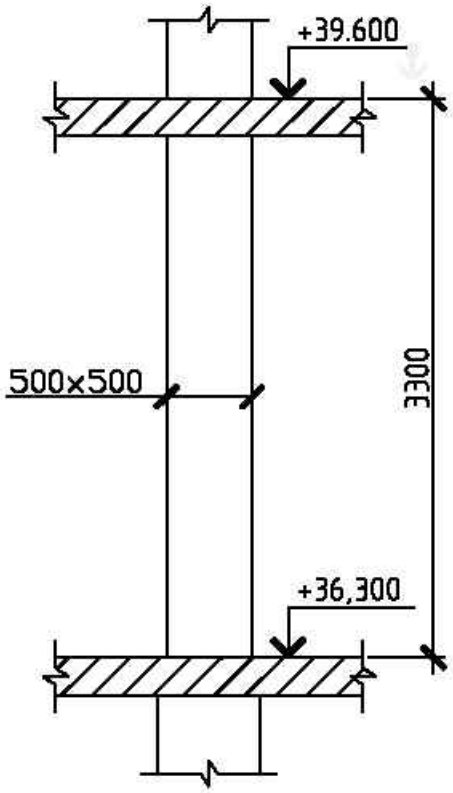
Для визначення розрахункової довжини пілону приймаємо умови:

примикання колони до перекриття шарнірно-нерухоме;

колона жорстко защемлена на рівні підлоги.

l_0=0,7х$H_п$=0,7х3,3=2,31 м

Поперечний переріз квадратний з попередньо прийнятими розмірами 500*500 мм.



Виконуємо збір навантаження.

Навантаження на вантажну площу для колони 6-го поверху, кН

№ пов.	За деформаціями	За несучою здатністю
Покриття Техн. пов 23-12	8.84*34.05=301.1 6.82*34.05+18.28=250.5 6.52*34.05+18.28=240.3	10.32*34.05=351.4 7.66*34.05+18.28=279.1 7.87*34.05+18.28=286.25
Разом:	301.1+250.5+12*240.3=3435.2	351.4+279.1+12*286.25=4065.5

I. Сумарне розрахункове постійне навантаження на колону підземного поверху дорівнює – 4065.5 кН

II. Розрахункове тимчасове довготривале навантаження:

а) на перекриття житлового поверху

$$\boldsymbol{V_{pl} = \left(v_n^{pl}\right) \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot k = 500} \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.2 \cdot 1 = 19408.5 \text{ Н}$$

б) на покриття

$$V_{pl} = \left(v_n^{pl}\right) \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot k = 300 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.2 \cdot 1 = 11645.1 \text{ Н}$$

III. Розрахункове тимчасове короткочасне навантаження.

а) від навантаження $v_n^{el} = 1.5кН/м^2$:

$$V_{pl1} = (v_n^{Bl}) \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot k = 1.5 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.2 \cdot 9 = 524.1 \text{ кН}$$

б) від снігового навантаження:

$$V_{pl2} = s_0 \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f = 0.7 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.4 = 31.7 \text{ кН}$$

в) від навантаження (робітника з інструментом) $v_n^p = 0.9кН/м^2$: $V_{pl3} = v_n^p \cdot A \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f = 0.9 \cdot 34.05 \cdot 0.95 \cdot 1.3 = 37.8 \text{ кН}$

Комбінація навантажень

Складаємо три основні та одну додаткову комбінацію навантажень:

-основні:

1) $N=G+V_{pl}*18+V_{pl}+V_{pl1}=4065.5+19.4*12+11.65+524.1=4834.05$ kH

2) $N=G+V_{pl}*18+V_{pl}+V_{pl2}=4065.5+19.4*12+11.65+31.7=4341.65$ kH

3) $N=G+V_{pl}*18+V_{pl}+V_{pl3}=4065.5+19.4*12+11.65+37.8=4347.75$ kH

-додатково:

$N=G+(V_{pl}*12+V_{pl}+V_{pl1}+V_{pl2}+V_{pl3})0,9=4065.5+(19.4*12+11.65+524.1+31.7+37.8)*0,9=$

=4819.75 kH

В розрахунках приймаємо максимальне значення навантажень:

N=4834.05 кН.

Довготривале розрахункове навантаження:

$N=G+V_{pl}+V_{pl}+V_{pl1}=4065.5+19.4+11.65+524.1=4620.65$ kH

Короткочасне розрахункове навантаження:

$N_{el}=N-N_{pl}=4834.05-4620.65=213.4$ kH

Розрахунок поперечного перерізу колони

Приймаємо повздовжню арматуру класу А400С, бетон С25/30. В першому наближенні приймаємо коефіцієнт армування μ=0.01 та коефіцієнт, що враховує гнучкість, характер армування і довготривалість дії навантажень $\varphi = 1$.

Визначаємо розрахункові характеристики матеріалів:

- бетону С25/30: R_b=17 МПа $E_b=32\cdot10^3$ МПа

- арматура А400С: R_s=365 МПа $E_s=27*10^5$ МПа

Визначаємо робочу висоту перерізу:

a=з.с+d_s / 2=20+20/2=30мм

h_0=h-a=400-30=370мм

Визначаємо значення коефіцієнту повздовжнього згину згідно умові:

$$\lambda = \frac{l_0}{h_0} = \frac{2310}{370} = 6.24 \quad \frac{N_{pl}}{N} = \frac{4620.65}{4834.05} = 0.956$$

$\varphi_b = 0.92$; $\varphi_r = 0.91$.

$$\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_b - \varphi_r)\frac{R_{sc}}{R_b}\mu = 0.92 + 2(0.92 - 0.91)\frac{365}{15.3}0.01 = 0.925$$

Площа перерізу повздовжньої робочої арматури:

$$A_s + A_s^l = \frac{\frac{N}{\varphi} - R_b \cdot A_c}{R_{sc}} = \frac{\frac{4834.05\cdot10^3}{0.925} - 15.3\cdot500\cdot500}{365} = 3838.4 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо 16Ø18 $A_s = 4072 > 3838.4$ мм^2.

Колону армуємо просторовим каркасом. Поперечні стержні приймаємо з кроком 100мм та 300мм, діаметр поперечних стержнів ⌀8мм із арматури класу А240С із умов зварювання з робочою арматурою - ∅18мм.

Каркаси з'єднуємо за допомогою в'язальної арматури.

2.5 Розрахунок пальових фундаментів

Визначення несучої здатності палі

Попередньо призначаємо буроін'єкційна паля діаметром Ø620 мм і довжиною 20 м.

Для визначення несучої здатності палі використовуємо формулу:

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

де: A – площа опирання на грунт палі:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 0.62^2}{4} = 0.3 \text{ м}^2$$

u – зовнішній периметр палі в грунті: $u = \pi d = 3.14 \cdot 0.62 = 1.95$ м.

$\gamma_c = 1.0$ - коефіцієнт умов роботи палі в грунті;

$\gamma_{cR} = 1.0$ - коефіцієнт умов роботи грунту під нижнім кінцем;

$\gamma_{cf} = 0.8$ - коефіцієнт умов роботи грунту по бічній поверхні;

R – розрахунковий опір грунту під нижнім кінцем палі:

$$R = 0.75 \cdot \alpha_4\left(\alpha_1 \cdot \gamma_I^I \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_I \cdot h\right)$$

$\alpha_1 = 20.85$; $\alpha_2 = 39.15$; $\alpha_3 = 0.59$; $\alpha_4 = 0.28$ – коефіцієнти, які визначаються в залежності від величини φ=28°.

$\gamma_I = 15.89$ кН/м^3 - питома вага шару нижче нижнього кінця палі;

γ_I^I - питома вага для шарів вище нижнього кінця палі:

$$\gamma_I^I = \frac{\sum\gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{15.11 \cdot 1.5 + 16.09 \cdot 6.0 + 16.17 \cdot 0.9 + 19.13 \cdot 2.9 + 18.41 \cdot 4.1 + 15.89 \cdot 8.9}{24.3} = 16.71$$

$$R = 0.75 \cdot 0.28(20.85 \cdot 16.71 \cdot 0.62 + 39.15 \cdot 0.59 \cdot 15.89 \cdot 24.3) = 1918.3 \text{ кПа}$$

Визначаємо величину f_i для відповідних розрахункових шарів:

1) для розрахункових шарів супіску ІГЕ-2 з $I_L = 0.33$ на глибині H_i:

$H_1 = 4.80$ м; $h_1 = 1.0$ м; f_1=36.30 кПа;

$H_2 = 5.85$ м; $h_2 = 1.1$ м; f_2=37.55 кПа;

$H_3 = 6.95$ м; $h_3 = 1.1$ м; f_3=39.65 кПа;

2) для розрахункових шарів піску ІГЕ-3 на глибині H_i:

$H_4 = 8.10$ м; $h_4 = 1.2$ м; f_4=44.10 кПа;

$H_5 = 9.30$ м; $h_5 = 1.2$ м; f_5=45.30 кПа;

$H_6 = 10.60$ м; $h_6 = 1.4$ м; f_6=46.60 кПа;

3) для розрахункових шарів супіску ІГЕ-4 з $I_L = 5.667$ на глибині H_i:

$H_7 = 12.00$ м; $h_7 = 1.4$ м; f_7=6.00 кПа;

$H_8 = 13.40$ м; $h_8 = 1.4$ м; f_8=6.00 кПа;

$H_9 = 14.75$ м; $h_9 = 1.3$ м; f_9=6.00 кПа;

4) для розрахункових шарів піску ІГЕ-5 на глибині H_i:

$H_{10} = 16.10$ м; $h_{10} = 1.4$ м; f_{10}=52.10 кПа;

$H_{11} = 17.50$ м; $h_{11} = 1.4$ м; f_{11}=53.50 кПа;

$H_{12} = 18.90$ м; $h_{12} = 1.4$ м; f_{12}=54.90 кПа;

$H_{13} = 20.30$ м; $h_{13} = 1.4$ м; f_{13}=56.30 кПа;

$H_{14} = 21.65$ м; $h_{14} = 1.3$ м; f_{14}=57.65 кПа;

$H_{15} = 22.80$ м; $h_{15} = 1.0$ м; f_{15}=58.80 кПа;

$H_{16} = 23.80$ м; $h_{16} = 1.0$ м; f_{16}=59.80 кПа;

Несуча здатність палі:

$$F_d = 1.0(1.0 \cdot 1918.3 \cdot 0.3 + 1.95 \cdot 0.8(36.30 \cdot 1.0 + 37.55 \cdot 1.1 + 39.65 \cdot 1.1 + 44.1 \cdot 1.2 + 45.3 \cdot 1.2 + 46.6 \cdot 1.4 + 6.0 \cdot 1.4 + 6.0 \cdot 1.4 + 6.0 \cdot 1.3 + 52.10 \cdot 1.4 + 53.50 \cdot 1.4 + 54.90 \cdot 1.4 + 56.30 \cdot 1.4 + 57.65 \cdot 1.3 + 58.80 \cdot 1.0 + 59.80 \cdot 1.0)) = 1847.5 \text{ кН}.$$

Допустиме розрахункове навантаження на палю:

$$N_p = \frac{1847.5}{1.4} = 1319.6 \text{ кН}.$$

Визначаємо кількість паль в ростверку:

Під колону 2-В:

Необхідна кількість паль в ростверку:

$$n = \frac{1.2 \cdot N_{II} k}{N}$$

k – коефіцієнт, який враховує перевантаження фундаменту від дії моменту і власної ваги ростверку, приймається рівним 1,1.

1,2 – усереднений коефіцієнт перевантаження при розрахунку фундаменту по несучій здатності.

$$n = \frac{1.2 \cdot 3138.06 \cdot 1{,}1}{1319.6} = 3{,}14$$

Для подальших розрахунків приймаємо чотири палі в пальовому фундаменті.

Перевіряємо умову рівноваги:

$$N = \frac{\sum N_I}{n} \le \frac{F_d}{\gamma_k}$$

$$\sum N_I = N_I + G_{fI}$$

$G_Ф = A_{рост} * d_{рост} * j * j_f = (3{,}0 * 3{,}0) * 1{,}0 * 20 * 1{,}1 = 198$ кН

$$\sum N_I = 3138{,}06 + 198 = 3336.06 \text{ кН}$$

$$N = \frac{3336.06}{4} = 834.1 \text{ кН} < \frac{1847.5}{1{,}4} = 1319.6 \text{ кН}$$

Умова рівноваги виконується.

Визначаємо кількість паль в ростверку:

Під колону 4-Е:

Необхідна кількість паль в ростверку:

$$n = \frac{1.2 \cdot N_{II} k}{N}$$

k – коефіцієнт, який враховує перевантаження фундаменту від дії моменту і власної ваги ростверку, приймається рівним 1,1.

1,2 – усереднений коефіцієнт перевантаження при розрахунку фундаменту по несучій здатності.

$$n = \frac{1.2 \cdot 4438.65 \cdot 1{,}1}{1319.6} = 4.44$$

Для подальших розрахунків приймаємо пять паль в пальовому фундаменті.

Перевіряємо умову рівноваги:

$$N = \frac{\sum N_I}{n} \le \frac{F_d}{\gamma_k}$$

$$\sum N_I = N_I + G_{jI}$$

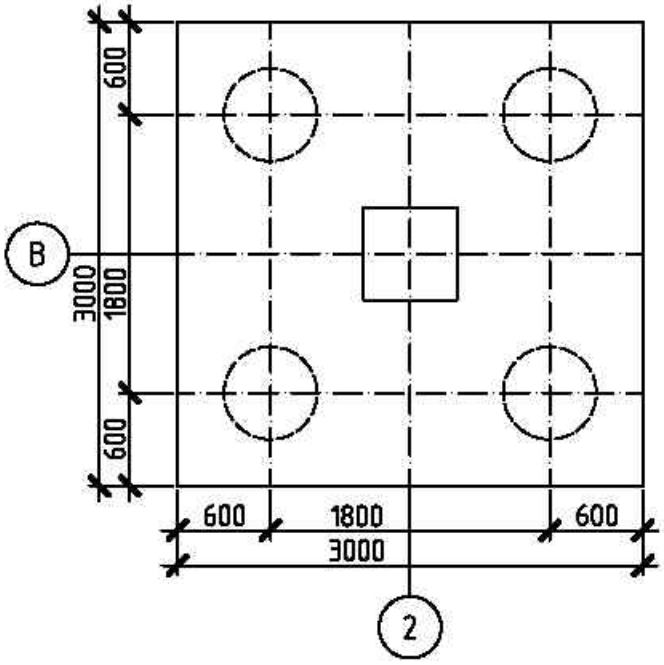
$G_Ф = A_{рост} * d_{рост} * j * j_f = (3,4 * 3,4) * 1,0 * 20 * 1,1 = 254.3$ кН

$$\sum N_I = 4438.65 + 254.3 = 4692.95 \text{ кН}$$

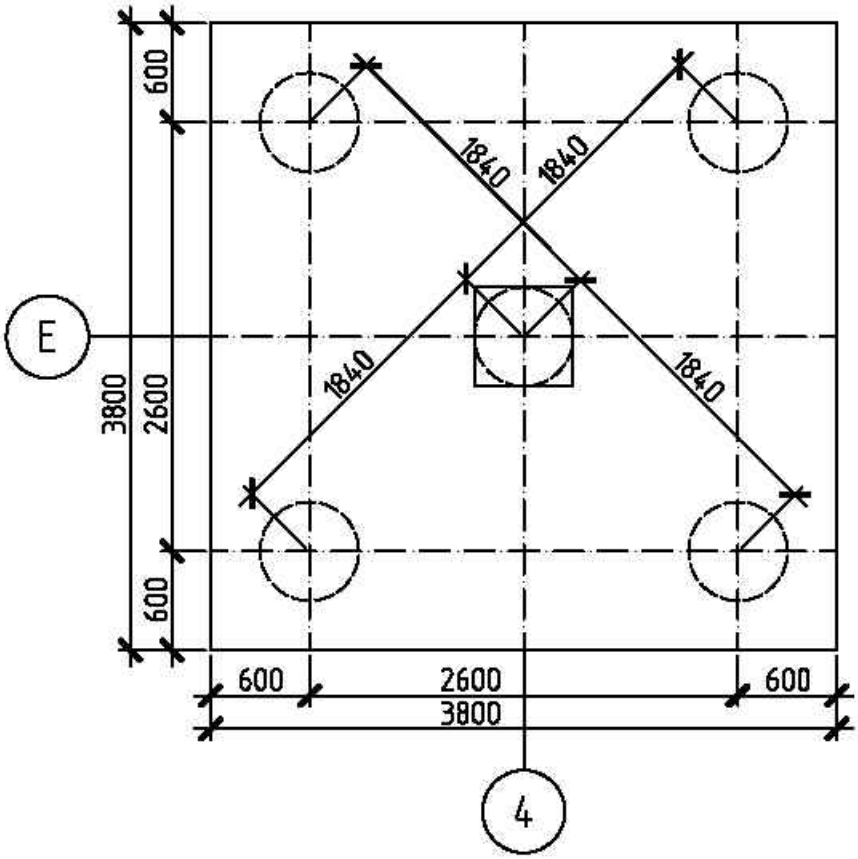
$$N = \frac{4692.95}{5} = 938.59 \text{ кН} < \frac{1847.5}{1,4} = 1319.6 \text{ кН}$$

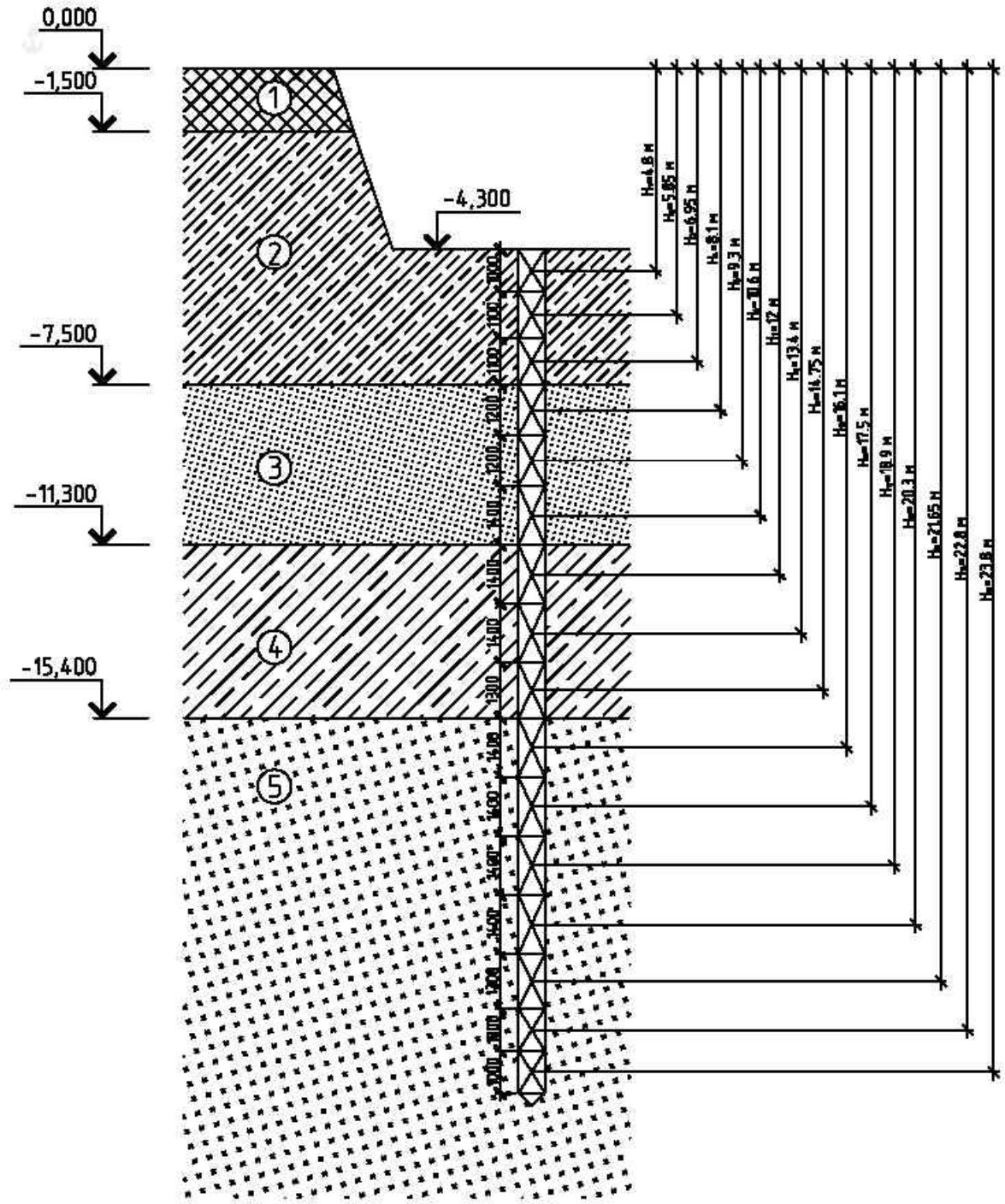
Умова рівноваги виконується.

План ростверку 2-В



План ростверку 4-Е





Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРБ 968.00.00 ПЗ	Лист 48

3 Технологія та організація будівельного виробництва

3.1 Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття типового поверху

Область застосування

Технологічна карта розроблена на процес зведення монолітних залізобетонних плит перекриття типового поверху. Карта включає процеси улаштування опалубки, армування, вкладання бетонної суміші, догляд за бетоном та демонтаж опалубки. Плити перекриття суцільні товщиною 200 мм. Армування виконується подвійним. Товщина захисного шару 25 мм. Бетон класу С25/30, арматура А400С та А240С.

Процес виконується комплектом машин за основною схемою «кран-бадя»: баштовим краном КБ-515 подається арматура і опалубка, бетонна суміш подається бетононасосом, доставка бетонної суміші здійснюється автобетонозмішувачами СБ-159 на відстань 25км.

Роботи виконуються комплексною бригадою в дві зміни.

Технологія і організація процесів

Вимоги до якості попередніх робіт

Перед прийманням бетонної суміші підготовляють під`їзні шляхи,настили,місця розвантаження й устаткування .

Арматуру, закладні деталі й анкерні болти очищають від бруду та іржі,що відшаровується. Різьбу анкерних випусків оберігають від забруднення бетонною сумішшю.

Щілини 3…10мм завширшки у дерев'яній опалубці закладають скрученим клоччям9до промивання опалубки),а більше ніж 10ммзакривають дерев`яними рейками

Опалубку очищають від бруду та сміття. Внутрішню поверхню інвентарної опалубки змащують спеціальними мастилами .

Плита перекриття бетонується бетоном класу С25/30, рухомість бетонної суміші П3, що відповідає ОК=8-12 см.

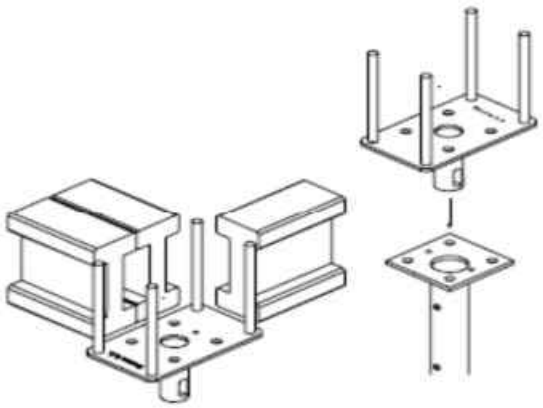
Вимоги до технології виконання робіт

Опалубні роботи. На першому етапі встановлюють опалубку. Для плит перекриття прийнята опалубка перекриття PERI .Система перекриття PERI слугує для виконання різного типу горизонтальних залізобетонних елементів. Багатофункціональність елементів і простота системи дозволяють опалубить практично будь-яку, навіть саму складну форму. Зміна відстані між елементами системи PERI дає можливість запроектувати опалубку під нетипові, великі навантаження.

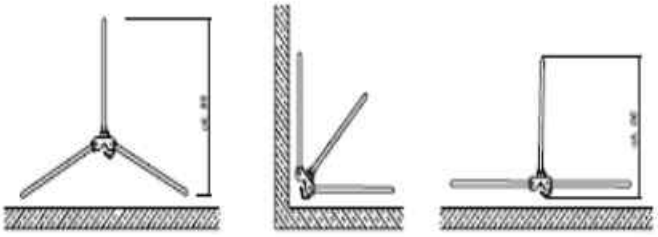
Склад опалубки:

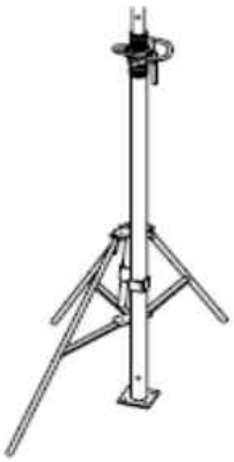
Стійка та оголовок стійки.





Балки вкладаються керуючись проектом. Мінімальний перехрест при з'єднанні дерев'яних балок на підпорі складає 30 см.





Тринога стійка необхідна для вертикальної установки стійки і є допоміжним елементом. Конструкція дозволяє на установку стійки як в кутку, так безпосередньо біля стіни.

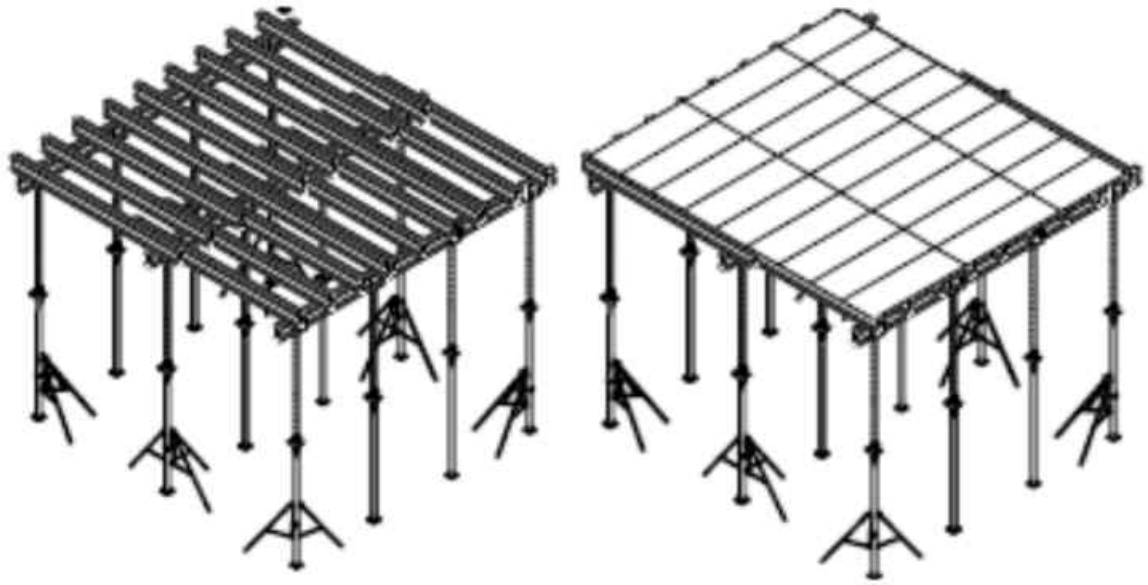
Послідовність монтажних робіт:

Оголовок стійки 20/24 установити на стійці. Стійку роздвинути і установить на необхідну висоту. В випадку монтажу перекриття на висоту вище 2,5 м, для комфорту перевернути стійку і тоді гайка розміститься в його нижній частині.

Стійку установить в триногий стояк.

Стійки розташувати по проекту. Треба пам'ятати, що в місцях кріплення балок на оголовку стійки, в нахльост має складати >30 см.

На основі проекту або таблиць навантажень треба підібрати максимальну розкладку балок верхньої сітки.



Розстановка нижньої та верхньої сітки балок визначається проектом. В разі збільшення навантаження, стійки необхідно ущільнювати.

Стійки знімають коли плита набере міцність 80% R_{28}, а це приблизно відбувається на 7 день. Установка і приймання опалубки, розпалубка монолітних конструкцій, очищення і мастило проводяться по ППР.

Етапи демонтажу опалубки:

Демонтаж починається зі зняття проміжних стійок.

Стійки із хрестоподібними головками опускають на 4см..

Потім демонтують листи фанери.

Поперечні і поздовжні балки що залишилися знімають і укладують в піддони.

Демонтаж необхідно почати від стін. Під час зняття опалубки необхідно приймати до уваги результати випробовувань міцності бетону, які визначаються для зразків витриманих в умовах найбільш близьких до затвердіння.

При демонтажі опалубки необхідно:

Опалубка, яка не витримує навантаження, може бути демонтована після того набере міцності, яка забезпечить стійкість поверхні плити перекриття і основних балок.

Опалубка, яка витримує навантаження, може бути демонтовано після того, як бетон набере мінімальної міцності.

Допустима міцність бетону при тій, що виконується розпалубка визначається по табл.

Параметр	Величина параметру	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
Точність виготовлення опалубки: інвентарної	По робочих кресленнях та технічним умовам - не нижче H14; h14; ± IT 14 по ДСТУ ISO 286-1:2009 ТА ДСТУ ISO 286-2:2009	Технічний огляд, реєстраційний
Рівень дефектності	По технічним умовам Не більш 1,5% при нормальному рівні контролю	
3.Точність установки інвентарної опалубки.	± IT 16 по ДСТУ ISO 286-1:2009 ТА ДСТУ ISO 286-2:2009 і ДСТУ ISO 1101:2014	Вимірний по ГОСТ 18242-72
4.Обертаємість опалубки	Визначається проектом	

5. Прогин зібраної опалубки: Прогонових конструкцій поверхонь	1/500 прольоту	вимірний, усіх елементів, журнал робіт
6. Мінімальна міцність бетону ненавантажених монолітних конструкцій при розпалубці поверхонь: Плит перекриття більш 6м	80% R_{28}	Вимірний по ГОСТ 10180-78, ДСТУ Б В.2.7-224:2009, журнал робіт

Деревні, металеві, пластмасові та інші матеріали для опалубки повинні відповідати вимогам ДСТУ 3760:2019; дерев'яні клеєні конструкції — ДСТУ Б В.2.6-2:2009 або ТУ; фанера ламінована — ДСТУ Б В.2.6-2:2009.

Завод — виробник опалубки повинен проводити контрольну збірку фрагмента на заводі. Схема фрагмента визначається замовником за узгодженням із заводом-виробником.

Випробування елементів опалубки і зібраних фрагментів на міцність і деформацію проводяться при виготовленні перших комплектів опалубки, а також заміні матеріалів і профілів.

Арматурні роботи. Спочатку виконують армування конструкцій. У проекті прийнята арматура класу А400С. До випусків арматури прив'язуються арматурні стержні наступного ярусу.

Арматурна сталь (стержнева, дротяна) і сортовий прокат, арматурні вироби і заставні елементи повинні відповідати проекту і вимогам відповідних стандартів..

Заготівку стрижнів мірної довжини із стрижньової і дротяної арматури і виготовлення арматурних виробів слід виконувати відповідно до вимог ДСТУ-Н Б А.3.1-34:2016.

При пристрої арматурних конструкцій слід дотримувати наступні вимоги:

(табл. 3.1)

Параметр	Величина параметру, мм	Контроль (метод, об'єм, вид регистрації)
1. Відхилення у відстанях між окремо встановленими робочими стержнями для: плит	±10	Технічний огляд усіх елементів, журнал робіт
2. Відхилення у відстанях між рядами арматури для: плит та балок товщиною до 1м	±20	Технічний огляд усіх елементів, журнал робіт
3. Відхилення від проектної товщини захисного шару бетону не повинно перевищувати: при товщині захисного шару більш 20мм та лінійних розмірах поперечного перерізу конструкцій, мм: 200 мм	+10; −5	Технічний огляд усіх елементів, журнал робіт

Армування плити перекриття здійснюється безпосередньо по опалубці окремими стержнями. Монтаж арматурних конструкцій з уніфікованих сіток заводського виготовлення виконується із забезпеченням фіксації захисного шару.

Без зварювальне з'єднання стержнів проводиться:

стикові — внахлестку із забезпеченням рівноміцності стику;

хрестоподібні — в'язким відіжженим дротом.

Допускається застосування спеціальних сполучних елементів (пластмасових і дротяних фіксаторів).

Бетонування. Транспортування і подачу бетонних сумішей здійснюється автобетонозмішувачами СБ159 з ємкістю барабана 5м^3, що забезпечує збереження заданих властивостей бетонної суміші Заборонено додавати воду на місці укладання бетонної суміші для збільшення її рухливості.

Подача і вкладання бетонної суміші здійснюється баддею, ємкістю 0,5м³.

Склад бетонної суміші, приготування, правила приймання, методи контролю і транспортування повинні відповідати ДСТУ Б В.2.7-96:2000.

Перед бетонуванням підстави, поверхні робочих швів повинні бути очищені від сміття, грязі, масел, снігу і льоду, цементної плівки і ін. Безпосередньо перед укладанням бетонної суміші очищені поверхні повинні бути промиті водою і просушені струменем повітря.

Всі конструкції і їх елементи, що закриваються в процесі подальшого виробництва робіт (підготовлені підстави конструкцій, арматура, заставні вироби і ін.), а також правильність установки і закріплення опалубки і підтримуючих її елементів приймаються відповідно до ДБН А.3.1-5:2016.

Бетонну суміш укладають в плити горизонтальними смугами на всю товщину шаром 200 мм однакової товщини без розривів. Напрямок вкладання бетонної суміші поперек буквених осей (вісь Б-Ш) будівлі. Ширина смуги бетонування становить 2000 мм.

Спочатку після розкладання шару бетонної суміші на смузі бетон ущільнюється глибинним вібратором, а потім остаточне ущільнення ведеться віброрейкою по направляючим маячним рейкам з металевих труб. При ущільненні бетонної суміші не допускається спирання вібраторів на арматуру і заставні вироби, тяжи і інші елементи кріплення опалубки. Глибина занурення глибинного вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати поглиблення його не більш 175 мм.

Укладання наступної смуги бетонної суміші допускається до почала схоплювання бетону попередньої смуги (час тужавлення бетонної суміші – 2 години). Тривалість перерви між укладанням суміжних шарів бетонної суміші без утворення робочого шва встановлюється будівельною лабораторією.

Поверхня робочих швів, що влаштовуються при укладанні бетонної суміші з перервами, перпендикулярна осі бетонованих поверхні плит. Відновлення бетонування допускається проводити після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа (згідно ДСТУ Б В.2.7-224:2009).

Робочі шви за узгодженням з проектною організацією допускається влаштовувати при бетонуванні: плит — на відстані не менш 1/3 прогону плити.

У початковий період твердіння бетон необхідно захищати від попадання атмосферних опадів або втрат вологи, в подальшому підтримувати температурно-вологісний режим із створенням умов, що забезпечують наростання його міцності.

Вимоги до укладання і ущільнення бетонних сумішей наведені в табл.3.2:

Параметр	Величина параметру	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
1. Міцність поверхонь бетонних основ при очистці від цементної плівки: водною і повітряною струєю механічною металевою щіткою	Не менш, МПа: 0,3 1,5	Вимірний по ДСТУ Б В.2.7-214:2009, ДСТУ Б В.2.7-224:2009, ДСТУ Б В.2.7-220:2009, журнал робіт
2. Висота вільного скидання бетонної суміші в опалубку конструкцій: Плит з подвійним армуванням	Не більш, м: 1,0	Вимірний, 2 рази в зміну, журнал робіт
3. Товщина вкладаємих шарів бетонної суміші: при ущільнені суміші ручними глибинними вібраторами	Не більш 1,25 довжини робочої частини вібратору	Вимірний, 2 рази в зміну, журнал робіт

Рух людей по забетонованих конструкціях і установка опалубки вище розміщених конструкцій допускаються після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа, згідно ДСТУ Б В.2.7-224:2009 та ДСТУ Б В.2.7-96:2000.

Контролю якості та приймання робіт.

При прийманні закінчених бетонних і залізобетонних конструкцій або частин споруд слід перевіряти:

відповідність конструкцій робочим кресленням;

якість бетону по міцності, а в необхідних випадках по морозостійкості, водонепроникності і іншим показникам, вказаним в проекті;

якість вживаних в конструкції матеріалів, напівфабрикатів і виробів.

Приймання закінчених бетонних і залізобетонних конструкцій або частин споруд слід оформляти в установленому порядку актом огляду прихованих робіт або актом на приймання відповідальних конструкцій.

Контроль міцності бетону здійснюється випробуванням зразків, виготовлених у місця укладання бетонної суміші. Зразки, що зберігаються на морозі, перед випробуванням належить витримувати 2-4 год. при температурі 15-20°С.

Вибір машин і механізмів для доставки і укладання бетонної суміші.

1. Визначення інтенсивності виконання технологічного процесу влаштування монолітного перекриття.

Інтенсивність виконання технологічного процесу визначається з урахуванням об'єму робіт по головному (основному) підпроцесу (укладання і ущільнення бетонної суміші) і заданій тривалості процесу

$$I = \frac{V}{T \times A} = \frac{285}{9 \cdot 2} = 15{,}83 \text{ (куб. м/ змін)}$$

де V = 285 м³ – об'єм робіт по головному (основному) підпроцесу;

T = 9 дн – задані терміни виконання процесу.;

A = 2 - к-ть робочих змін в добі.

Інтенсивність укладання бетонної суміші (куб. м/ година)

$$I_0 = K_н \frac{I}{t_{см}} \cdot \frac{100\%}{\theta_0} = 1{,}3 \frac{15.83}{8} \cdot \frac{100}{40} = 6{,}43 \text{м}^3/\text{час}$$

де $K_Н$ = 1,3.1,5 – коефіцієнт нерівномірності подачі і укладання бетонної суміші;

tсм – тривалість робочої зміни. Приймається $t_{см}$ = 8 годин;

θ_0 - частка витрат праці на виконання головного (основного) процесу в загальній трудомісткості технологічного процесу.

2. Визначення потрібної кількості основних машин.

Потрібна кількість машин для укладання бетонної суміші визначається по формулі:

$$N = \frac{I_0}{П_ч \times K_в} = \frac{6.43}{10 \cdot 0,9} = 0,71 = 1 \text{ машину}$$

де ПЧ – годинна продуктивність бетононасосу при укладанні бетонної суміші(м3/час).

КВ = 0,9 – коефіцієнт використання машин за часом.

Продуктивність комплекту машин для укладання бетонної суміші:

$П_0 = N \times П_ч \times K_в = 1 \cdot 10 \cdot 0,9 = 9$ м^3/год

Вибір машин для доставки бетонної суміші на об'єкт.

З урахуванням дальності доставки ($L_{ТР}$), рухливість бетонної суміші (ОК), типу доріг призначається режим доставки суміші і вибирається автобетонозмішувач.

Тип транспорту вибирається по місткості приймальних бункерів машини для укладання бетонної суміші.

Вибір режимів доставки бетонної суміші.

Визначається тривалість укладання бетонної суміші, що доставляється на об'єкт однією транспортною машиною з об'ємом виходу ($V_{ТР}$) бетонної суміші

$$t_y = \frac{V_{тр}}{П_ч \cdot K_в} = \frac{5}{10 \cdot 0,9} = 0,56 \text{ години.}$$

Потім визначається тривалість доставки бетонної суміші на об'єкт з умови тривалості схоплювання цементу ($t_{СХ}$), ч:

$$t'_д = t_{сх} - t_п - t_р = 2 - 0,15 - 0,56 = 1,29 \text{ години.}$$

де $t_{СХ}$ – терміни схоплювання цементу, ч ;

$t_П$, $t_Р$ – тривалість вантаження і розвантаження транспорту. Приймається рівною $t_П$=0,1…0,2 години, $t_Р$ = 0,1 години, для бетононасосів $t_Р$= $t_У$.

Тривалість доставки бетонної суміші транспортом з умови дальності доставки ($L_{ТР}$) і середньої транспортної швидкості руху (VCP км/ч) розраховується:

$t_д^2 = \frac{L_{тр}}{V_{ср}} = \frac{25}{25} = 1{,}0$ години.

$t_Д^2 < t_Д^1$ 1,25 < 1,57 - виконується

Визначення потреби кількості транспортних машин і побудова почасового графіка доставки і укладання бетонної суміші.

Необхідну кількість транспортних машин визначають по формулі:

$$N_т = \frac{П_0 \times t_Д^{ТР}}{V_{ТР} \times K_В} + 1 = \frac{9 \cdot 2{,}71}{5 \cdot 0{,}885} + 1 = 5{,}51 + 1 = 7 \text{ машин.}$$

де $П_0$ – експлуатаційна среднечасовая продуктивність комплекту машин, куб. м/ч;

$t_Ц^{ТР}$ - тривалість робочого циклу транспорту, ч;

$V_{ТР}$ – об'єм готового замісу, м3

КВ – коефіцієнт використання транспорту за часом. Виходячи з умови експлуатації комплекту механізмів, приймають 0,85-0,92.

Тривалість робочого циклу транспорту визначається по формулі:

$$t_Ц^{ТР} = t_П + 2\frac{L_{ТР}}{V_{СР}} + t_Р = 0{,}15 + 2\frac{25}{25} + 0{,}56 = 2{,}71 \text{ години.}$$

де tР – тривалість розвантаження бетонної суміші.

Вибирається залежно від схеми механізації процесу укладання бетонної суміші: для схеми «бетононасос» або «автобетононасос» $t_Р = t_У$;

Вибір механізмів для ущільнення бетонної суміші.

Для ущільнення бетонної суміші у плитах застосовуються вібратори. Тип вібратора визначається по довжині робочій частині вібратора і товщині шару бетону, що укладається, при пошаровому укладанні з розрахунку:

$h_В \geq 1{,}25 h_{СЛ}$,де

$h_В$ – довжина робочої частини вібратора, м;

$h_{СЛ} = 0{,}2$м – товщина шару бетону, що укладається.

Кількість потрібних вібраторів визначається по формулі:

$$N_в = \frac{П_0}{П_в} = \frac{9}{5,89} = 1,52 = 2 \text{ вібратори.}$$

де $П_в$ – продуктивність вібратора; м^3/ч;

$$П_в = 60 h_в R^2 \pi = 50 \cdot 0,5 \cdot 0,25^2 \cdot 3,14 = 5,89 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Технічні характеристики автобетонозмішувача:

Автобетонозмішувач	СБ-159
Змішуючий барабан: Місткість з об'ємом готової суміші, м^3	 5
Базовий автомобіль	КАМАЗ-5511
Габарити, мм Довжина Ширина Висота	 7380 2500 3520
Умови експлуатації, °С	-15…+40

Заходи з техніки безпеки.

При переміщенні і подачі на робоче місце вантажопідйомними кранами опалубки та арматури застосовують піддони, контейнери і вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підйомі.

Робочі, зайняті на установці опалубки та арматури повинні працювати із запобіжними поясами.

Знімати тимчасові кріплення елементів опалубки допускається після досягнення бетоном міцності, встановленої проектом.

Робочі місця, розташовані на відстані менше 3м один від одного, повинні бути розділені захисними екранами.

Небезпечні зони повинні позначені знаками безпеки і написами встановленої форми.

На межах зон постійно діючих небезпечних виробничих чинників встановлені запобіжні захисні огорожі, а зон потенційно діючих небезпечних виробничих чинників - сигнальні огорожі або знаки безпеки.

Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів, не передбачених проектом виробництва робіт, а також перебування людей, що безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на настилі опалубки, не допускається.

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за струмоведучі шланги не допускається, а при перервах в роботі і при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно вимикати. Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки і написами встановленої форми.

На межах зон постійно діючих небезпечних виробничих чинників повинні бути встановлені запобіжні захисні огорожі, а зон потенційно діючих небезпечних виробничих чинників - сигнальні огорожі або знаки безпеки.

Будівельне сміття з будівель, що будуються, і лісів опускається по закритих жолобах, в закритих ящиках або контейнерах. Нижній кінець жолоба повинен знаходитися не вище 1м над землею або входити в бункер. Скидати сміття без жолобів або інших пристосувань вирішується з висоти не більше 3м. Місця, на які скидається сміття, з усіх боків захищено або встановлено нагляд для попередження про небезпеку.

Розбирання опалубки проводиться (після досягнення бетоном заданої міцності) з дозволу виробника робіт, а особливо відповідальних конструкцій (по переліку, встановленому проектом) - з дозволу головного інженера.

Бункери (бадді) для бетонної суміші задовольняють СТ 21807-76. Переміщення завантаженої або порожньої бадді дозволяється тільки при закритому затворі.

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Матеріальне-технічне забезпечення містить відомість потреб в матеріалах, відомість потреб в машинах і механізмах, відомість потреб в інструментах, оснащенні та обладнанні.

Визначення потреб в машинах та механізмах

№ п/п	Найменування машин та механізмів	Тип і марка	Кількість, шт.	Примітки
1	Баштові крани	КБ-515.06	1	Lстр=40м.

2	Бетононасос	С-252	1	
3	Віброрейка	SME	2	L=3 м
4	Автобетонозмішувач	СБ-159	1	
5	Вібратор	ИВ-113	2	

Визначення потреб в інструментах, пристроях, матеріалах

№ п/п	Найменування машин та механізмів	Тип і марка	Кількість, шт.	Примітки
1	Комплект опалубки перекриття PERI	multiflex	2	
2	Візок для транспортування опалубки	UNIPORTAL	2	G=431 кг
3	Траверса «Утятий ніс»	FB 180	1	
4	Піддон	RP80x150	4	
5	Сітковий контейнер	-	2	
6	Візок для піддонів	-	4	
7	Ударний дриль	HB	2	
8	Строп чотирьохгілковий	СК1-10,0	2	
9	Огорожа з тросів інвентарна	ЕН 05.076	40	
10	Бункер для бетонної суміші	ЕН 06.052	4	
11	Ємкість для розчину ЯР-1	ЕН 06.044	4	
12	Установка для підігріву бетону взимку	УПБ-60	4	
13	Рулетка РЗ 50	ГОСТ 7502-80	3	
14	Висок ОТ-900	ГОСТ 7948-80	3	
15	Комплект ручного інструменту для арматурних робіт	РЧ 2303-3.00.00	3	
16	Драбина	432.006	3	
17	Лопата	ГОСТ 3620-75	6	
18	Кельма КБ	ГОСТ 9533-81	9	
19	Нівелір	НВ3	2	
20	Теодоліт	Т2	2	

Техніко-економічні показники на плиту перекриття

№ п/п	Найменування	Одиниця виміру	Показники
	Тривалість робіт	дні	14.5
	Трудомісткість	люд-зм.	1099.3
	Виробіток на 1 робітника	$м^3$/л·зм.	0.186

	Вартість робіт	грн.	17090.7
	Обсяг робіт	$м^3$	205.1

Графік виконання робіт. Тривалість робіт.

Калькуляція витрат праці та машинного часу.

Визначення об`ємів робіт

№ п/п	Найменування виконуємих робіт	Од. виміру	Об'єм
1	Розвантаження оснастки	1т	13,11
2	Подача опалубки та арматури до місця	100т	0,66
3	Влаштування лісів підтримуючих опалубку	100м	15,45
4	Влаштування опалубки плити перекриття	$м^2$	1048
5	Армування плити перекриття окремими стержнями Ø10…25 мм	1т	1,2
6	Прийом бетонної суміші з автобетонозмішувача	$м^3$	205.1
7	Подача бетонної суміші до місця вкладення	$100м^3$	2.051
8	Укладання бетонної суміші в плиту перекриття	$1м^3$	205.1
9	Догляд за бетоном	$100м^2$	10.48
10	Розбирання опалубки плити перекриття	$м^2$	1048
11	Розбирання лісів	100м	15,45

Калькуляція трудових витрат

Обгрунтування за ДБН	Найменування робіт і процесів	Од. вим.	Об'єм робіт	Норма часу, люд.год, маш.-зміна	Витрати праці на весь об'єм, люд.-год	Розцінка за од. вим.	Зарплата на весь об'єм робіт, грн	Склад ланки по ЕНиР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Е1-4	Розвантаження оснастки	1т	13,11	0,06 0,12	0,78 1,57	0-042 0-077	0,55 1,00	машиніст 3р-1 такелажник 2р-2
Е1-7	Подача опалубки та арматури до місця	100т	0,66	18,5 37	12,21 24,42	16-84 23-68	11,11 15,63	машиніст 5р-1 такелажник 2р-2
Е4-1-33	Влаштування лісів підтримуючих опалубку	100м	15,45	7,8	120,51	5-69	87,91	тесляр 4р–1 тесляр 3р-2
Е4-1-34 т.5, п.3а	Влаштування опалубки плити перекриття	$м^2$	1048	0,22	230.56	15-7	16453.6	тесляр 4р–1 тесляр 3р-2
Е4-1-46 п.1г	Армування плити перекриття окремими стержнями Ø10…25 мм	1т	30.4	11,5	349.6	8-22	249.88	арматурник 4р–1 арматурник 2р–3
Е4-1-48 б	Прийом бетонної суміші з автобетонозмішувача	$м^3$	205.1	0,11	22.56	0-07	14.36	бетонник 2р–1
Е4-1-48 т.5, п.1	Подача бетонної суміші до місця вкладення	$100м^3$	2.051	27	55.38	19-31	39.6	бетонник 2р–1
Е4-1-49 т.2, п.15	Укладання бетонної суміші в плиту перекриття	1м3	205.1	0,57	116.907	0-408	83.68	бетонник 4р–1 бетонник 2р–1
Е4-1-50	Догляд за бетоном	$100м^2$	10.48	0,2	12.096	0-86	9.013	бетонник 2р–1
Е4-1-34 т.5, п.3а	Розбирання опалубки плити перекриття	$м^2$	1048	0,09	94.32	0-06	62.88	тесляр 4р–1 тесляр 3р-1
Е4-1-33	Розбирання лісів	100м	15,45	5,46	84,35	3-98	61,49	тесляр 3р-3

Технологічний розрахунок

№ п/п	Найменування процесу (операції)	Обсяг робіт		Трудоємкість на весь об'єм робіт, люд-зм		Склад бригади		К-ть зм.	К-ть роб. змін
		Од. вим.	Кільк.	По нормі	Прийн.	Ланка	К-ть		
1	Розвантаження оснастки	1т	13,11	0,03 0,06	3 3	машиніст 3р- такелажник 2р-	3	2	0,5 0,5
2	Подача опалубки та арматури до місця	100т	0,66	0,49 0,98	3 3	машиніст 5р- такелажник2р-	3	2	0,5 1
3	Влаштування лісів підтримуючих опалубку	100м	15,45	4,89	6	тесляр 4р – тесляр 3р -	3	2	1
4	Влаштування опалубки плити перекриття	$м^2$	1048	6,63	6	тесляр 4р – тесляр 3р -	3	2	1
5	Армування плити перекриття окремими стержнями Ø10…25 мм	1т	30.4	0,42	4	арматурник 4р– арматурник 2р–	4	2	0,5
6	Прийом бетонної суміші з автобетонозмішувача	$м^3$	205.1	0,49	1	бетонник 2р –	1	2	0,5
7	Подача бетонної суміші до місця вкладення	$100м^3$	205.1	4,9	4	бетонник 2р –	1	2	2
8	Укладання бетонної суміші в плиту перекриття	$1м^3$	205.1	5,16	6	бетонник 4р – бетонник 2р –	2	2	2
9	Догляд за бетоном	$100м^2$	10.48	0,18	2	бетонник 2р –	1	2	1
10	Розбирання опалубки плити перекриття	$м^2$	1048	4,07	4	тесляр 4р – тесляр 3р -	2	2	1
11	Розбирання лісів	100м	15,45	3,42	3	тесляр 3р -	3	2	1

3.2 Календарний графік провадження робіт.

Календарний або сітковий графік провадження робіт розробляємо виходячи з наступних основних положень:

передбачаємо виконання всіх видів робіт, починаючи від робіт підготовчого періоду до благоустрою прилягаючої території й здача об'єкта в експлуатацію;

тривалість будівництва не повинна перевищувати нормативну (ДСТУ Б А.3.1-22:2013);

виконання робіт робимо із застосуванням прогресивних методів будівельно-монтажних робіт, при економічно доцільній механізації будівельних процесів, високою якістю й безпеки праці;

календарним планом передбачаємо максимальне сполучення будівельно-монтажних робіт з дотриманням вимог технології будівельного виробництва;

завантаження робочих бригад і механізмів повинна бути рівномірної й безперебійної.

Із цією метою визначається:

Обсяг будівельно-монтажних робіт і трудомісткість.

Підрахунок обсягів робіт робимо відповідно до СНУ-93 «Правила вирахування обсягів робіт» в одиницях прийнятих, СНУ-93 для відповідних робіт. Для робіт підготовчого періоду, електромонтажних і інших спеціальних обсягів робіт проставляємо в $\frac{ч}{дн.}$ і визначаємо відомістю трудомісткості робіт.

Отримані обсяги робіт по встановленому переліку заносимо в таблицю 1 (відомість обсягів робіт).

Організація виробництва будівельно-монтажних робіт

Відомість підрахунку об'ємів робіт

№ п/п	Назва роботи	Одиниці виміру	Об'єм роботи
1	2	3	4
	Роботи підготовчого періоду		
1	Зрізка насипного грунту	$м^2$	1540,00
2	Розробка ґрунту в котловані (h= 5,3 м)	$м^3$	6650,00
3	Влаштування буронабивних паль	шт.	254
4	Влаштування монолітного залізобетонного ростверку	$м^3$	1049.56
	Влаштування підземної частини		
5	Влаштування колон підвального поверху	$м^3$	46.57
6	Влаштування стін	$м^3$	31.9
7	Влаштування монолітної залізобетонної плити перекриття	$м^3$	203.13
	Надземна частина		
8	Влаштування монолітних з/б колон	$м^3$	46.57
9	Влаштування монолітної залізобетонної плити перекриття	$м^3$	230.52
10	Влаштування цегляних стін	$м^3$	31.9
11	Влаштування внутрішніх стін та перегородок	$м^3$	1621.4
	Опоряджувальні роботи		
12	Встановлення віконних блоків	$м^2$	1964.2
13	Встановлення дверних блоків	$м^2$	1872.9
14	Влаштування пароізоляції покрівлі	$м^2$	2535
15	Утеплення покриття	$м^2$	2535
16	Влаштування стяжки покриття	$м^2$	2535
17	Влаштування гідроізоляції	$м^2$	2535
18	Влаштування стяжки для підлоги	$м^2$	25150
19	Влаштування підлог з керамічної плитки	$м^2$	3292
20	Влаштування паркетних підлог	$м^2$	11210
21	Влаштування бетонних підлог	$м^2$	5210
22	Штукатурні роботи	$м^2$	26235
23	Теплоізоляція	$м^3$	1052
24	Влаштування вент. фасаду	$м^2$	7010

Калькуляція трудових витрат

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування за ДБН	Одиниці виміру	Обсяг робіт	Норма часу люд.год/маш.год	Трудомісткість на будівлю люд.год/маш.год	Склад ланки
1	Підготовчі роботи			5%		9288.63	Комплексна бригада
2	Розробка котловану екскаватором	1-16-11	1000м^3	6.65	36.55 106.08	243.06 705.43	Машиніст
3	Влаштування буронабивних паль	5-29-6	1м^3	4655.6	3.93 1.78	18296.51 8286.97	Машиніст Копровщик
4	Влаштування монолітних ростверків	6-1-16	100м^3	1,05	259.55 53.06	272.53 55.71	Тесля Арматурник Бетонувальник
5	Влаштування колон підземного поверху	6-14-5	100м^3	0.47	1046.9 184.46	492.04 86.69	Тесля Арматурник Бетонувальник
6	Влаштування стін підземного поверху	6-16-9	100м^3	0.32	1073 44.7	343.36 14.3	Тесля Арматурник Бетонувальник
7	Влаштування плити перекриття підземного поверху	6-22-3	100м^3	2.03	833.75 48.76	1692.5 98.98	Тесля Арматурник Бетонувальник
8	Влаштування колон надземної частини поверху	6-14-5	100м^3	11.18	1046.9 184.46	11704.34 2062.26	Тесля Арматурник Бетонувальник
9	Влаштування стін надземної частини поверху	6-16-9	100м^3	7.66	1073 44.7	8219.18 342.4	Тесля Арматурник

							Бетонувальник
10	Влаштування плит перекриття надземної частини поверху	6-22-3	100м^3	55.32	833.75 48.76	46123.05 2697.4	Тесля Арматурник Бетонувальник
11	Кладка зовнішніх стін	8-6-3	1м^3	1621.4	7.52 0.98	12192.92 1588.97	Муляр
12	Кладка внутрішніх стін	8-7-5	100м^2	59.71	191.18 9.94	11415.35 593.52	Муляр
13	Встановлення віконних блоків	10-20-3	100м^2	19.64	102.73 16.54	2017.62 324.85	Монтажник
14	Встановлення дверних блоків	10-28-2	100м^2	8.73	79.28 16.61	692.11 145.00	Монтажник
15	Влаштування покрівлі	12-2-2	100м^2	25.35	41.55 2.63	1053.29 66.67	Покрівельник
16	Влаштування стяжки для підлоги	11-11-1	100м^2	251.5	56.25 5.25	14146.87 1320.38	Бетонувальник
17	Влаштування підлог з керамічної плитки	11-27-3	100м^2	32.92	167.48 17.34	5513.44 570.83	Плиточник
18	Влаштування паркетних підлог	11-34-1	100м^2	112.1	59.67 7.20	6689.01 807.12	Тесля
19	Влаштування бетонних підлог	11-15-1	100м^2	52.1	57.04 5.79	2971.78 301.66	Бетонувальник
20	Штукатурні роботи	15-61-3	100м^2	262.35	122.1 8.53	32032.9 2237.85	Штукатур
21	Електромонтажні роботи		6%			11146.36	Електрик
22	Сантехнічні роботи		9%			16719.54	Сантехнік
23	Благоустрій території		3%			5573.18	Робітники

Технологічні розрахунки

№ п/п	Найменування робіт	Одиниці виміру	Обсяг робіт	Трудомісткість нормативна на будівлю люд.зм/маш.зм	Трудомісткість прийнята люд.зм/маш.зм	Склад ланки	Кількість робітників	Кількість змін	Тривалість, днів
1	Підготовчі роботи		5%	1161.08	1160	Комплексна бригада	20	2	29
2	Розробка котловану екскаватором	1000м^3	6.65	30.38 88.17	31 88	Машиніст	2	2	22
3	Влаштування буронабивних паль	1м^3	4655.6	2287.06 1035.87	2280 1040	Машиніст Копровщик	12	2	95
4	Влаштування монолітних ростверків	100м^3	1,05	34.07 6.96	36 7	Тесля Арматурник Бетонувальник	6	1	6
5	Влаштування колон підземного поверху	100м^3	0.47	61.51 10.84	72 11	Тесля Арматурник Бетонувальник	6	2	6
6	Влаштування стін підземного поверху	100м^3	0.32	42.92 1.79	48 2	Тесля Арматурник Бетонувальник	6	2	4
7	Влаштування плити перекриття підземного поверху	100м^3	2.03	211.56 12.37	216 13	Тесля Арматурник Бетонувальник	6	2	18
8	Влаштування колон надземної частини поверху	100м^3	11.18	1463.04 257.78	1464 260	Тесля Арматурник Бетонувальник	12	2	961
9	Влаштування стін надземної частини поверху	100м^3	7.66	1027.39 42.8	1032 43	Тесля Арматурник	12	2	43

						Бетонувальник			
10	Влаштування плит перекриття надземної частини поверху	100м^3	55.32	5765.38 337.17	5784 338	Тесля Арматурник Бетонувальник	12	2	241
11	Кладка зовнішніх стін	1м^3	1621.4	1524.12 198.62	1520 198	Муляр	8	2	95
12	Кладка внутрішніх стін	100м^2	59.71	1426.92 74.19	1440 75	Муляр	8	2	90
13	Встановлення віконних блоків	100м^2	19.64	252.20 40.61	260 42	Монтажник	5	2	26
14	Встановлення дверних блоків	100м^2	8.73	86.51 18.13	90 20	Монтажник	5	2	9
15	Влаштування покрівлі	100м^2	25.35	131.66 8.33	132 9	Покрівельник	6	1	22
16	Влаштування стяжки для підлоги	100м^2	251.5	1768.35 165.05	1780 168	Бетонувальник	10	2	89
17	Влаштування підлог з керамічної плитки	100м^2	32.92	689.18 71.35	690 72	Плиточник	5	2	69
18	Влаштування паркетних підлог	100м^2	112.1	836.12 100.89	840 102	Тесля	6	2	70
19	Влаштування бетонних підлог	100м^2	52.1	371.47 37.71	380 38	Бетонувальник	5	2	38
20	Штукатурні роботи	100м^2	262.35	4004.11 279.73	3990 280	Штукатур	15	2	133
21	Електромонтажні роботи		6%	1393.30	1392	Електрик	6	2	116
22	Сантехнічні роботи		9%	2089.94	2096	Сантехнік	8	2	131
23	Благоустрій території		3%	696.65	700	Робітники	10	2	35

3.3. Будгенплан

Характеристика умов будівельного майданчика

Майданчик під будівництво житлового комплексу знаходиться в м. Києві. Рельєф майданчику рівний з незначним ухилом. За умовну позначку 0,00 приймаємо рівень чистої підлоги першого поверху, житлового будинку.

Матеріал будинку: залізобетон, цегла, піноблоки.

Постачання на об'єкт матеріалів, виробів та конструкцій передбачено автомобільним транспортом з підприємств, складських та промислових баз генпідрядної будівельної організації на відстані до 25 км. Кар'єри та відвали мінерального та природного ґрунту розташовані на відстані відповідно 10 км та 15 км від об'єкту. Забезпечення будівництва енергоресурсами передбачено по тимчасовій схемі від існуючих джерел та мереж району. Забезпечення будівництва стисненим повітрям та киснем рекомендується: стисненим повітрям – від пересувних компресорів типу ЗИФ-55; киснем – шляхом доставки його в балонах.

З метою рівномірного випуску продукції, а також рівномірного споживання трудових та матеріальних ресурсів всі роботи на об'єкті 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 потрібно виконати підготовчі роботи згідно ДБН.А3.1-5-96 „Організація будівельного виробництва":

виконання необхідних організаційно-фінансових заходів;

створення геодезичної основи будівництва;

розчищення території будівельного майданчика; планування території;

влаштування тимчасових споруд;

будівництво запроектованих будинків та споруд, які планується використовувати для потреб будівництва;

розробка документації до виконанню робіт.

Геодезичні роботи.

Всі геодезичні роботи виконуються у відповідності зі ДБН В.1.3-2:2010– "Геодезические работы в строительстве". Винесення у натуру основних або головних осей будинків, інженерних мереж та інших споруд здійснюється знаками, які приведені у додатках до ДБН В.1.3-2:2010. В будівництві об'єкту будівельно-монтажній організації належить провести геодезичний контроль точності виконання усіх робіт та відповідності змонтованих конструкцій проекту. Прилади, обладнання та умови забезпечення точності кутових, лінійних та висотних замірів; а також точності передачі відміток по висоті, точок та осей по вертикалі приведені в додатках ДБН В.1.3-2:2010.

Вибір методів виконання робіт по зведення будівлі

Земляні роботи

Глибина котловану – 5.3 м

Для виконання робіт приймаємо екскаватор ЕО-4121А, який облаштован ковшем типу „зворотня лопата" з ковшем ємкістю – 0.8м³.

Для транспортування ґрунту приймаємо автосамоскиди МАЗ – 503А вантажністю 7т. Дальність транспортування ґрунту 10 км. На відвалі ґрунт ущільнюється та розрівнюється, грунт розробляється з недобором 200 мм, який потім підчищається бульдозером Д-259. Кінцеве планування та добірка ґрунту днища котловану виконується ланкою землекопів.

Зворотню засипку виконувати після влаштування колон першого поверху. Для цього використовувати надлишки ґрунту, залишені при розробці котловану. Зворотню засипку виконувати шарами товщиною 20-30см с наступним ущільненням пневмотрамбівками із використанням пересувних компресорів

Влаштування фундаментів

Буронабивні палі, діаметром 620мм, влаштовуємо за допомогою установки СО-2.

Буріння виконуємо скрізь важкий кондуктор. Після досягнення заданої глибини (21,3 м) його знімаємо та встановлюємо короткий обсадний патрубок; в нього опускаємо арматурний каркас та за допомогою бетонолітної труби заповнюємо скважину бетонною сумішшю. Закінчивши бетонування, видаляють обсадний патрубок та формують голову палі.

Монолітний ростверк встановлюємо у наступній послідовності:

монтується опалубка ростверку з готових щитів з дощок товщиною δ=30мм;

встановлюється арматура ростверку в вигляді просторових каркасів;

виконуємо бетонування ростверку, при цьому бетонна суміш подається краном 10LC 110 ES31 у поворотних бункерах ємністю 1.м³;

у процесі бетонування бетонна суміш ущільнюється глибинними вібратор ИВ-113;

виконується розбирання опалубки після досягнення бетоном 50% міцності, після технологічного перерви у 5 днів.

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:

$H_м = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

h_1 = 1.6+ 87.5 = 89.1 – висота від рівня стоянки крана до рівня опори;

h_2 = 0.5м – зазор між рівнем опори та нижнім кінцем елемента, що подається на монтаж;

h_3 = 1.5 м – висота елемента, що монтується;

h_4 = 3.0м – висота такелажного пристрою.

$H_м = 89.1 + 0.5 + 1,5 + 3 = 94.1$

Виліт стріли:

$L_м = L_1 + L_2 + L_3$

L_1 = 55.0 м – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крану до центру ваги віддаленого елемента;

L_2 =3.25 м – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крану ;

$L_м$ =35 + 3.25 + 1 = 39.5 м

Приймаємо кран КБ-515.06 з характеристиками:

- вантажність Q = 2.1-8 т
- виліт стріли: L = 40 м
- висота підйому: H = 95м

Основні рішення з технології й організації будівництва

Виробництво основних будівельно-монтажних робіт при зведенні організовано з урахуванням сполучення в часі різних видів БМР. Для подачі бетону й арматури застосовуються кран КБ-515.06.

Зведення каркаса будинку передбачено з використанням крупнощитової опалубки PERI.

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-113. 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 ДСТУ-Н Б А.3.1-34:2016. Відхилення в положенні і розмірах виконаних монолітних стін і колон не повинні перевищувати величин зазначених у ДБН В.2.6-163:2010. При провадженні робіт необхідно дотримувати правила техніки безпеки приведені в ДБН А.3.2-2-2009 " Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у 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.

Будівельний генеральний план

На будгенплані виділяємо умовними позначеннями:

постійно діючі будівлі та споруди;

будівлі або споруди і комунікації, що зводяться в підготовчій період і використані для потреб будівництва;

тимчасові будівлі споруд і комунікацій будівельного господарства;

знаки безпеки на майданчику, під'їзних і внутрішніх майданчикових дорогах.

Всі вказані на будгенплані як постійні, так і тимчасові будівлі, споруди, інженерні сіті, дороги, склади і інші пристрої повинні мати розміри та прив'язку до головних осей збудованого об'єкта.

При розробці будгенплану :

вибираємо тип огородження будівельної площадки;

вибираємо тип доріг (кільцева,тупикова,наскрізна);

вирішуємо питання безпеки переміщення людей і вантажів по майданчику;

виконуємо розрахунок освітлення будівельного майданчика;

виконуємо проектування протипожежного водопроводу з розтановкою гідрантів;

розраховуємо потребу в тимчасових будівлях, воді, електроенергії, робимо розрахунок складського господарства.

Огородження будівельного майданчика і небезпечних зон

На будівельному майданчику повинні бути визначені і позначені небезпечні зони.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів відносяться зони:

поблизу від неізольованих струмоведучих частин електроустановок;

поблизу від неогороджених перепадів по висоті на 1,3 м і більше полоса шириною до 2-х метрів;

в місцях, де зберігаються шкідливі речовини в концентраціях вище гранично допустимих.

До зон потенційно діючих небезпечних виробничих факторів відносяться :

частини території поблизу стоячої будівлі, поверхи будівель однієї захватки, над якими відбувається монтаж конструкцій або обладнання;

зони переміщення машин, обладнання або їх частин, місця над якими проходить переміщення вантажів вантажопідйомними кранами-5 м.

Небезпечні зони повинні мати сигнальні огородження, задовольняючи вимоги ГОСТ 12.4.059-89. Захисні огородження повинні бути збірно-розбірними з уніфікованими елементами і деталями кріплення. Висота панелей повинна бути:

захисно-охоронні (з козирком і без козирка) огородження території будівельного майданчика - 2м;

захисні огородження території будівельного майданчика - 1,6 м;

захисні огородження ділянок виконання робіт - 1,2 м.

Небезпечні зони монтажу конструкцій будівельними кранами показуємо окружностями, які описують радіус небезпечної зони $R_{оп}$.

Згідно ДБН А.3.2-2-2009 монтажна зона при можливій висоті підйому h>70м складає 9 м. Ця відстань вимірюється від зовнішнього периметра будівлі. Монтажна зона огороджується спеціальною огорожею з попереджувальними написами. Границя монтажної зони показана на будгенплані.

Границя небезпечної зони (зони можливого переміщення вантажу краном і падіння вантажу з урахуванням його відльоту) для баштових кранів визначається за формулою:

$$R = R_{max} + n + S_{гр}$$

де, Rmax = 40 м – максимальний виліт стріли;

n=1 – максимальний габарит вантажу від гаку;

$S_{гр}$ = 9 – дальність відльоту вантажу при висоті можливого підйому h>70м.

R=40+1+9=50м

Радіус небезпечної зони визначається відстанню по горизонталі від осі обертання стріли крану. У небезпечній зоні забороняється розміщувати побутові та адміністративні будівлі і споруди (тимчасові). Границя небезпечної зони показана на будгенплані.

Проектування під'їзних і внутрішньо-майданчикових доріг

При будівництві об'єкта необхідно використовувати дороги постійного призначення. При проектуванні тимчасових доріг перевагу потрібно віддавати кільцевим дорогам.

Радіуси закруглення доріг - 12м. Ширину проїзної частини доріг установлюємо у відповідності з проектом будівництва, вона повинна бути не менше 3,5 м для однобічного і 6 м для двостороннього руху. Для виконання розвантажувальних робіт на дорогах влаштовуємо площадки шириною 6 м і довжиною 12-18 м. Покриття тимчасових доріг прийнято із щебеню.

Швидкість руху транспорту поблизу місця виконання робіт не повинна перевищувати - 10 км / год., на прямих ділянках і 5 км / год. на поворотах.

Ширина воріт для в'їзду на територію будмайданчика приймаємо - 4,5м.

При трасуванні доріг повинні додержуватися мінімальні відстані:

між дорогою і складом 0,5-1м,

між дорогою і огородженням будмайданчика не менше 1,5 м.

Необхідно також враховувати, щоб відстань до будь-якої споруди від дороги і проїздів не перевищувала 25 м.

Тимчасові будівлі виробничого, санітарно-побутового і службового призначення

Тимчасові будівлі і споруди на будмайданчику повинні прийматися інвентарні збірно-розбірні, пересувного і контейнерного типів.

Побутові приміщення розміщуємо комплексними групами поблизу зон найбільшої концентрації робочих і ставимо від місць проведення робіт на відкритому повітрі або в неопалюваних приміщеннях на відстані не більше 500м. Об'єкти містечок повинні стояти від бетонорозчинних і сортувальних вузлів і інших об'єктів, які виділяють пил, шкідливі пари та гази, з підвітряної сторони на відстані не менше 50 м. Відстань між побутовими приміщеннями в одній групі повинні бути не менше 1 м, а між групами – не менше 18 м. Містечко не повинно розміщуватися поблизу небезпечних зон роботи крану і інших будівельних

машин. Туалети розміщуються на відстані не більше 100 м від найбільш віддаленого місця відповідно СН 276-74.

Розрахунок тимчасового водозабезпечення будмайданчика

На будмайданчику вода використовується на виробничі потреби, господарчі і санітарно-побутові, а також для гасіння пожеж.

Проектування тимчасового водопостачання виконується в такій послідовності:

визначення потреби води по кожному споживачу на зміну і загальної кількості води на об'єкті;

установлення джерел водозабезпечення;

проектування на будгенплані тимчасових шляхів водопроводу з використанням запроектованих постійних;

визначення діаметрів труб окремих частин водопроводу і їх довжину.

Тимчасове водопостачання

Сумарні витрати води:

$$Q_{заг} = Q_{пр} + Q_{гос} + Q_{пож}$$

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

$Q_{гос}$ – теж, на господарчі потреби, Qгос =1.05л/с;

$Q_{пож}$ – теж, на пожежегасіння, Qпож =10л/с.

$Q_{заг}$ =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 D=100мм.

Розрахунок тимчасового електрозабезпечення та проектування систем штучного

освітлення будмайданчика

Споживачами електроенергії на будмайданчику являються машини і механізми, електроінструмент, що приймають участь у виробництві; роботи, зв'язані з технологічним процесом (електропрогрів бетону, цегляної кладки, електрозварка), а також освітлювальна арматура, прилади для внутрішнього і зовнішнього освітлення.

Потрібно вирішити такі питання електрозабезпечення:

визначення потрібної трансформаторної міцності (кВ*А),

вибір джерела електроенергії;

проектування схеми електрозабезпечення з нанесенням джерел електрозабезпечення, споживачів і основних сіток на будгенплані;

забезпечення електробезпеки.

Розрахунок міцності джерел електрозабезпечення або трансформаторів проводиться для випадку максимального споживача електроенергії одночасно по всіх споживачах на будмайданчику:

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

де, α=1.1- коефіцієнт на втрати енергії;

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

cosф – коефіцієнт потужності по видах навантаження;

Рс – потужність силових споживачів, а саме:

баштовий кран КБ-515.06 – 321кВт;

машини та механізми – 92кВт;

зварювальний трансформатор – 245кВт.

І того: $P_c = 321 + 92 + 245 = 658 кВт$

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, площа будівельного майданчика:

А=6536.6 м²

Відповідно до вимог СН81-80 Нормативна освітленість Ен=2лк. У якості джерела світла попередньо приймаємо прожектор ПЗС-35 з ЛНГ-220-200. 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 m=0.2);

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

Рп –потужність лампи (лампа ЛНГ 220-500 мають потужність 200Вт).

$$N = \frac{0.2 \cdot 2 \cdot 1.5 \cdot 6536.6}{200} = 19.6 \text{ шт}$$

Остаточно приймаємо 20 прожекторів ПЗС-35 з ЛНГ-220-500, які 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:

$$h_{\min} = \sqrt{\frac{l_{\max}}{300}} = \sqrt{\frac{50400}{300}} = 13i$$

Приймаємо h=13м. Кут нахилу прожекторів θ=15°, кут між оптичними вісями 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 будмайданчику 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.

Визначення потреби в тимчасових спорудах

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

Потребу в тимчасових санітарно-побутових, адміністративних спорудах та

будинках визначають за максимальним числом працюючих на будівельному майданчику з урахуванням нормативної площі на одну людину.

В першу чергу, обчислюємо загальну кількість працюючих на будівельному майданчику.

$$N_{заг} = \left(N_{роб} + N_{інр} + N_{служб} + N_{мол}\right) \cdot \kappa_{о}$$

$$N_{заг} = (72+8+6+3) = 89 \text{ чол.}$$

Відношення категорій робочих

Вид будівлі	Робочі	ІТР	Службовці	МОП та охорона
Житлово-громадська	72	8	6	3

Результати розрахунку тимчасових будівель.

№ п/п	Найменування	Розрахункова кількість працюючих	Значення показника на 1 працюючого	Площа за розрахунком, м²	Тип будівлі	Розміри будівлі в плані, м	Площа, м²	Висота приміщення м²	Кільк, шт..
1	Прорабська	3	4	12	конт.	4.8x3.2	15.36	2.8	1
2	Гардеробна	89	0.6	53.4	конт.	6x4.6	55.2	2.8	1
4	Їдальня	89	1	89	конт.	10x9	90	2.8	1
5	Душові чоловічі	61	0,82	50.02	конт.	7x8	56	2.8	1
6	Душові жіночі	28	0,82	22.96	конт.	3x9	27	2.8	1
7	Прохідна	2	3	6	Збір.	2x3	6	2.8	2
8	Туалет жіночий	28	0.14	3.92	конт.	2x2	4	2.8	1
9	Туалет чоловічий	61	0.14	8.54	конт.	3x3	9	2.8	1
10	Медпункт	89	до 70м²	20	зб-розб.	5x4	20	2.8	1
11	Кабінет техніки безпеки	2	10	20	конт.	4.8x4.8	23.04	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, що приймається по таблиці.

Розрахункова площа складу з проходами, м²:

$$S = \frac{F}{\beta}$$

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

Пожежна безпека на будмайданчику

Протипожежні заходи при проектуванні будгенплану передбачають:

пожежні проїзди, розриви між будівлями;

вільний під'їзд до всіх споруд, що будуються;

пожежні гідранти;

спеціальні щити з протипожежним інвентарем.

Пожежні гідранти повинні бути у справленому стані, а в нічний час освітлені. Розміщують їх через 100 м на постійному водошляху, який прокладається з початку будівництва. Віддалення їх від доріг повинно бути не більше 2,5 м, але не ближче 5 м від стіни будівлі, що будується.

Техніка безпеки й охорона праці до будгенплану

Зону складування матеріалів, монтажну зону обгородити тимчасовим огородженням висотою 2 м.

При в'їзді на будівельний майданчик, установити схему руху транспорту. Швидкість руху транспорту поблизу місць виробництва, не повинна перевищувати 10 км/год, на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.

Площадки вантажно-розвантажувальних робіт повинні бути спланованні.

Стропальники повинні мати при собі посвідчення, червоні пов'язки і засоби індивідуального захисту.

Під час роботи крана вхід у монтажну зону повинен бути закритий, з попереджувальним написом "Йде монтаж", "Вхід заборонений!".

Порядок обміну сигналами між особами, що керують монтажем і машиністом крана здійснюється в прийнятому на підприємстві порядку. Усі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром, ланковим), крім сигналу "стоп", що може бути представлений будь-яким працівником, що помітив явну небезпеку.

На період розвантаження автотранспорту водій зобов'язаний залишити машину і знаходитися на площадці, відведеній для шоферів.

При складуванні вантажів, конструкцій дотримуватись правил техніки безпеки, викладеній в ДБН А.3.2-2-2009частина III розділ 4

Усі металеві частини механізмів і електроапаратури, що можуть виявитися під напругою внаслідок порушення ізоляції, підлягають заземленню шляхом приєднання їхніх корпусів до нульового проводу, чи контуру заземлення.

Ділянку будівництва обгородити тимчасовою огорожею h=2,0м.

Під час виробництва покрівельних робіт на краю даху робітники забезпечуються захисними поясами, що прикріплюються до жорстко закріплених конструкцій.

Розігрівати бітум дозволяється на вільній від вантажів площадці, дотримуючись правил техніки безпеки ДБН А.3.2-2-2009. Розігрів бітуму безпосередньо на даху забороняється.

4 Економічний розділ

Визначення кошторисної вартості багатоповерхової житлової будівлі

У даному розділі визначається вартість багатоповерхової житлової будівлі, для сімей залізничників, з вбудованими торгівельними приміщеннями.
Визначення кошторисної вартості згідно існуючих правил відбувається на основі розроблення кошторисної документації.
До складу кошторисної документації належать: локальні, об'єктні кошториси та зведенні кошторисні розрахунки.
Локальні кошториси є первинними кошторисними документами. Локальний кошторис визначає кошторисну вартість окремих видів робіт по будинках, будівлях, спорудах будь-якого призначення, лінійних об'єктах, інженерно-транспортної інфраструктури і складається на основі обсягів робіт, що визначені при розробці проектної документації
Об'єктні кошториси – кошторисний документ який визначає кошторисну вартість будівництва будинку, будівлі, споруди будь-якого призначення, лінійного об'єкта, інженерно-транспортної інфраструктури у цілому і об'єднує у своєму складі підсумкові данні з локальних кошторисів на окремі види будівельних робіт.
Зведений кошторисний розрахунок – кошторисний документ, який визначає повну кошторисну вартість об'єктів будівництва або його черги, включаючи кошторисну вартість будівельних робіт, витрати на придбання устаткування, меблів та інвентарю, а також інших витрат. Зведений кошторисний розрахунок складається на основі об'єктних кошторисів.
Кошторисна вартість у складі локального кошторису складається з прямих витрат і загальновиробничих витрат.

Прямі витрати (ДСТУ-НБД.1.1-2) враховують у своєму складі заробітну плату робітників, вартість експлуатації будівельних машин і механізмів, вартість матеріалів, виробів, конструкцій.

Прямі витрати визначаються на основі одиничних розцінок, які в свою чергу є результатами розрахунку на основі кошторисних норм. (ДСТУ-НБД.1.1-6) Загально виробничі витрати (ДСТУ- НБД.1.1-3) – це сума засобів для відшкодування витрат будівельних і монтажних організацій, пов'язаних зі створенням загальних умов будівельного виробництва, його організацією, керуванням і обслуговуванням.

У даному дипломному проекті розроблялись дві черги будівництва тому для визначення вартості необхідна розробка зведеного кошторисного розрахунку, локального кошторису першу чергу будівництва і на другу

Даний локальний кошторис було розраховано за допомогою програмного комплексу «Будівельні технології: Кошторис 8,6».

Основою інформаційного забезпечення програмного комплексу є нормативно-довідкова база. За допомогою цього комплексу можна сформувати інвесторську кошторисну документацію, договірну ціну та акти виконаних робіт. До основних функціональних можливостей програмного комплексу слід віднести:

перегляд нормативних збірників, швидкий пошук розцінок та зв'язаних з ним ресурсів;

створення додаткових нормативних збірників;

формування розділів нормативних збірників з метою ефективного доступу до розцінок, що використовуються.

Кошторисна вартість	239 524 тис. грн
Кошторисна трудомісткість	227,881 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	28 172,162 тис. грн.

ВБН Д.1.1-3.1-2001, Додаток 1
Форма № 1

Підприємство _____

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 239 524,001 тис. грн.

В тому числі зворотних сум _____ тис. грн.

_____

(посилання на документ про затвердження)

"____" _____20____р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ РЕМОНТУ № _____

23 поверхова житлова будівля

(найменування об'єктів ремонту)

Складений в поточних цінах станом на 29 грудня 2025 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Інші витрати, тис.грн.	Загальна кошторисна вартість, тис.грн.
			ремонтно-будівельних робіт	ремонтно-монтажних робіт	обладнання, запасних частин та інвентарю		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Глава 2. Об`єкти основного призначення						
1	02-001	23 поверхова житлова будівля	199 603,334				199 603,334
		Разом за главою № 2	199 603,334				199 603,334
		Разом за главами № 1 - 7	199 603,334				199 603,334
		Разом за главами № 1 - 12	199 603,334				199 603,334
		Разом	199 603,334				199 603,334
		Податок на додану вартість				39 920,667	39 920,667
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	199 603,334			39 920,667	239 524,001

Замовник

_____

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник проектної організації

_____

[підпис (ініціали, прізвище)]

23 поверхова житлова будівля

(найменування підприємства)

Локальний кошторис

на 23 поверхова житлова будівля

(найменування робіт та витрат, найменування об'єкта)

ОСНОВА:
1. Відомість дефектів № _____ від _____
2. креслення № МРБ 968.00.00

Кошторисна вартість	199 603 334	грн.
Кошторисна трудомісткість	227 881,41	люд.-год
Кошторисна заробітна плата	28 172 162	грн.
Середній розряд робіт	3,6	розряд

Складений в поточних цінах станом на 29 грудня 2025 р.

№ Ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування та характеристика ремонтно-будівельних робіт і витрат, одиниця вимірювання	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год. не зайнятих обслуговуванням машин	
				всього	матеріалів	експлуатації машин	всього	матеріалів	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					у тому числі заробітної плати	у тому числі заробітної плати		у тому числі заробітної плати	у тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ № 1 Земляні роботи									
1	Е1-30-4	Планування площ бульдозерами потужністю 243 кВт [330 к.с.] за 1 прохід 1000м2	0,978	387,87	-	387,87	379	-	379	-	-
					-	51,38		-	50	0,355300000	0,35
2	Е1-16-11	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1,6 [1,25-1,6] м3, група грунтів 5 1000м3	6,65	70 246,57	81,05	68 492,73	467 140	539	455 477	17,340000000	115,31
					1 672,79	18 167,90		11 124	120 817	127,924400000	850,70

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Е1-29-4	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 243 кВт [330 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 1 1000м3	2,0	4 960,67	-	4 960,67	9 921	-	9 921	-	-
					-	657,12		-	1 314	4,544100000	9,09
		Разом прямих витрат по розділу № 1					477 440		465 777		115,31
								11 124	122 181		860,14
		Розділ № 2 Фундаменти									
4	Е5-29-6	Улаштування буронабивних паль з бурінням свердловин обертальним [шнековим] способом у грунтах групи 3, діаметром до 600 мм, довжиною до 24 м м3	4 655,0	8 884,47	6 518,97	1 888,44	41 357 208	30 345 806	8 790 688	3,930000000	18 294,15
					477,06	429,50		2 220 714	1 999 323	3,105000000	14 453,78
5	С1424-11600-18	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 (М-200), крупність заповнювача більше 40 мм, марка за морозостійкістю 300	4 760,0	4 107,18	4 107,18		19 550 177	19 550 177			
6	ЕН6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских 100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	1,05	392 183,45	353 125,75	11 612,62	411 793	370 783	12 193	249,410000000	261,88
					27 445,08	4 352,60		28 817	4 570		
										32,723500000	34,36
7	С124-24	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 16-18 мм	11,9	40 797,83	40 797,83		485 494	485 494			
		Разом прямих витрат по розділу № 2					61 804 672		8 802 881		18 556,03
								2 249 531	2 003 893		14 488,14
		Розділ № 3 Каркас									
8	ЕН6-14-15	Влаштування колон підземного поверху 100 м3 бетону і залізобетона в ділі	0,47	669 550,10	430 374,23	51 620,11	314 689	202 277	24 261	1 624,000000000	763,28
					187 555,76	22 144,03		88 151	10 408		
										165,316100000	77,70
9	ЕН6-16-15	Улаштування стін і перегородок легкобетонних висотою до 3 м, товщиною понад 200 мм до 300 мм 100 м3 бетону в ділі	0,32	584 080,95	475 932,48	22 504,34	186 906	152 299	7 201	778,300000000	249,06
					85 644,13	10 121,20		27 406	3 239		
										75,553800000	24,18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	ЕН6-22-9	Улаштування плити перекриття підземного поверху, приведеною товщиною до 200 мм 100 м3 залізобетону в ділі	2,03	552 489,02	426 965,59 104 492,26	21 031,17 8 093,80	1 121 553	866 741 212 119	42 693 16 430	938,160000000 60,697800000	1 904,46 123,22
11	ЕН6-14-15	Влаштування колон надземної частини поверху 100 м3 бетону і залізобетона в ділі	11,18	669 550,10	430 374,23 187 555,76	51 620,11 22 144,03	7 485 570	4 811 584 2 096 873	577 113 247 570	1 624,000000000 165,316100000	18 156,32 1 848,23
12	ЕН6-16-15	Влаштування стін надземної частини поверху, товщиною до 300 мм 100 м3 бетону в ділі	7,66	584 080,95	475 932,48 85 644,13	22 504,34 10 121,20	4 474 060	3 645 643 656 034	172 383 77 528	778,300000000 75,553800000	5 961,78 578,74
13	ЕН6-22-9	Влаштування плит перекриття надземної частини поверху, приведеною товщиною до 200 мм 100 м3 залізобетону в ділі	55,31	552 489,02	426 965,59 104 492,26	21 031,17 8 093,80	30 558 168	23 615 467 5 779 467	1 163 234 447 668	938,160000000 60,697800000	51 889,63 3 357,20
14	С124-14	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-II, діаметр 16-18 мм	19,0	37 388,31	37 388,31		710 378	710 378			
15	С1424-11600	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 (М200), крупність заповнювача більше 40 мм	7 691,0	3 302,21	3 302,21		25 397 297	25 397 297			
		Разом прямих витрат по розділу № 3					70 248 621	8 860 050	1 986 885 802 843		78 924,53 6 009,27
		Розділ № 4 Стіни									
16	ЕН8-6-3	Мурування перегородок армованих з цегли (керамічної)(силікатної)(порожнистої) товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м 100м2 перегородок [з відрахуванням прорізів]	16,21	33 861,38	7 646,30 24 569,34	1 645,74 778,55	548 893	123 947 398 269	26 677 12 620	212,740000000 5,807200000	3 448,52 94,13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	ЕН8-6-3	Мурування перегородок армованих з цегли (керамічної)(силікатної)(порожнистої) товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м 100м2 перегородок [з відрахуванням прорізів]	0,5971	33 861,38	7 646,30	1 645,74	20 219	4 566	983	212,740000000	127,03
					24 569,34	778,55		14 670	465	0	
										5,807200000	3,47
18	С1422-10932	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250х120х65 мм, марка М200	683,793	10 171,12	10 171,12		6 954 941	6 954 941			
		Разом прямих витрат по розділу № 4					7 524 053		27 660		3 575,55
								412 939	13 085		97,60
		Розділ № 5 Прорізи									
19	ЕН10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель 100м2	19,64	15 022,24	84,01	966,71	295 037	1 650	18 986	113,350000000	2 226,19
					13 971,52	684,43		274 401	13 442	0	
										5,396600000	105,99
20	ЕН10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах 100м2	8,73	14 536,16	98,74	5 175,14	126 901	862	45 179	79,280000000	692,11
					9 262,28	1 699,37		80 860	14 836	11,055000000	96,51
		Разом прямих витрат по розділу № 5					421 938		64 165		2 918,30
								355 261	28 278		202,50
		Розділ № 6 Покриття									
21	Е12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм 100м2	25,35	12 029,76	6 030,48	2 323,44	304 954	152 872	58 899	38,390000000	973,19
					3 675,84	877,91		93 183	22 255	6,468600000	163,98
22	Е12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар 100м2	25,35	20 749,08	17 708,70	179,21	525 989	448 915	4 543	24,490000000	620,82
					2 861,17	67,99		72 531	1 724	0,491500000	12,46
23	Е12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар 100м2	25,35	22 284,66	14 108,18	646,87	564 916	357 642	16 398	63,670000000	1 614,03
					7 529,61	255,14		190 876	6 468	1,875600000	47,55

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	Е12-2-2	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного щебеню на бітумній антисептованій мастиці 100м2	25,35	53 346,28	47 218,20 4 854,29	1 273,79 498,02	1 352 328	1 196 981 123 056	32 291 12 625	41,550000000 3,658200000	1 053,29 92,74
25	С111-852	Руберойд покрівельний з крупнозернистою засипкою РКК-350Б	2 535,0	36,73	36,73		93 111	93 111			
26	С111-859	Руберойд наплавлюваний РК-420-1,0	7 605,0	41,79	41,79		317 813	317 813			
27	С1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	38,0	3 757,79	3 757,79		142 796	142 796			
28	С114-6-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М175	633,0	6 475,30	6 475,30		4 098 865	4 098 865			
		Разом прямих витрат по розділу № 6					7 400 772		112 131		4 261,33
								479 646	43 072		316,73
		Розділ № 7 Підлоги									
29	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	251,5	13 916,09	7 813,64 5 958,56	143,89 127,24	3 499 897	1 965 131 1 498 578	36 188 32 001	56,250000000 1,032300000	14 146,88 259,62
30	С1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	503,0	3 757,79	3 757,79		1 890 168	1 890 168			
31	ЕН11-29-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт 100м2	32,92	21 119,82	3 093,88 17 970,24	55,70 49,26	695 264	101 850 591 580	1 834 1 622	155,600000000 0,399600000	5 122,35 13,15
32	ЕН11-36-2	Улаштування покриттів з паркету мозаїчного по готовій основі на мастиці клеючій каучуковій 100м2	112,1	173 217,85	159 880,19 13 291,24	46,42 41,05	19 417 721	17 922 569 1 489 948	5 204 4 602	112,390000000 0,333000000	12 598,92 37,33
33	ЕН11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм 100м2	52,1	17 030,22	10 694,93 6 118,68	216,61 191,55	887 274	557 206 318 783	11 285 9 980	57,040000000 1,554000000	2 971,78 80,96

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	С1424-11600-3	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 (М-200), крупність заповнювача 40-70 мм, марка за водонепроникністю 0,4 МПа, сульфатостійкі	156,3	3 554,09	3 554,09		555 504	555 504			
		Разом прямих витрат по розділу № 7					26 945 828		54 511		34 839,93
								3 898 889	48 205		391,06
		Розділ № 8 Оздоблювальні роботи									
35	ЕН15-57-1	Поліпшене штукатурення по сітці стін без улаштування каркаса 100м2	252,35	48 193,39	31 020,25 16 722,98	450,16 387,97	12 161 602	7 827 960 4 220 044	113 598 97 904	146,500000000 3,724400000	36 969,28 939,85
		Разом прямих витрат по розділу № 8					12 161 602		113 598		36 969,28
								4 220 044	97 904		939,85
		Разом прямих витрат по кошторису					186 984 926		11 627 608		180 160,26
								20 487 484	3 159 461		23 305,29
		Разом прямі витрати				грн.	186 984 926				
		в тому числі:									
		всього заробітна плата				грн.		23 646 945			
		Загальновиробничі витрати				грн.	12 618 408				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах				люд-г					24 415,86
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		4 525 217			
		Всього по кошторису				грн.	199 603 334				
		Кошторисна трудомісткість				люд-г					227 881,41
		Кошторисна заробітна плата				грн.		28 172 162			

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Список використаних джерел

1. Байков В.Н. Железобетонные конструкции [Текст] / В.Н.Байков, З.Е.Сигалов - М.: "Стройиздат", 1985. – 456 с.

2. Беленя Е.И. Металлические конструкции. Общий курс. [Текст] / Е.И. Беленя, М.: Стройиздат, - 1986. – 230 с.

3. Васильев Е.В. Основы проектирования транспортных зданий. Вокзалы железнодорожные, автобусные и объединенные. [Текст] / Е.В.Васильев– М.: ВЗИИТ, 1982. – 242 с.

4. Вахненко П.Ф. Каменные и армокаменные конструкции [Текст] / П.Ф.Вахненко К.: Будівельник 1978. – 356 с.

5. ВБН В2.3 – 1 – 2008. Споруди транспорту. Проектування, будівництво та експлуатація будівель і службово-технічних споруд залізничного транспорту при швидкісному та високошвидкісному русі поїздів. [Текст]. – К.: Мінтранс, 2008. – 90 с.

6. Гельфонд А.Л. Архитектурное проектирование общественніх зданий и сооружений [Текст]: Учеб. Пособие / А.Л. Гельфонд– М.: Архитектура-С, 2006. – 280с.

7. ГОСТ 12.0.003-74 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Текст] . - Введ. 1975-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1974. - 37 с.

8. ГОСТ 12.2.007.0-75*. (Система стандартов безопасности труда.) Изделия электротехнические. Общие требования безопасности [Текст]. - Введ. 1976-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1975. - 27 с.

9. ГОСТ 12.4.011-89 Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Текст]. - Введ. 1989-01-08. - М.: Изд-во стандартов, 1989. - 17 с.

10. ГОСТ 12.4.012-83 Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования [Текст]. - Введ. 1983-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1983. - 22 с.

11. ГОСТ 12.4.059-89 Система стандарта безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия [Текст]. - Введ. 1990-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1989. - 21 с.

12. ГОСТ 12.4.087-84 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия [Текст]. - Введ. 1985-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1984. - 17 с.

13. ДСТУ 4262:2003 Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия [Текст]. - Введ. 1987-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1986. - 24 с.

14. ГОСТ 27679-88 Защита от шума в строительстве [Текст]. - Введ. 1989-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1988. - 21 с.

15. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень [Текст]. - К.: Держбуд, 2002. – 92 с

16. ДБН В.1.1-7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва [Текст]. - К.: Держбуд України, 2003. – 44 с.

17. ДБН В.1.2-2:2014Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования. - К.: Сталь, 2006. – 59 с.

18. ДБН В.2.2-9-99 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення [Текст]. - К.: Держбуд України, 2000. – 51 с.

19. ДБН В.2.6.-14-97 Покрытия зданий и сооружений [Текст] Том 1. - К.: Держбуд України, 2000. – 71 с.

20. ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель [Текст]. - К.: Держбуд, 2006. – 40 с.

21. ДСТУ Б А.2.4-4-95 (ГОСТ 21.101-93) Основные требования к рабочей документации.

22. ДСТУ Б А.2.4-7-95 (ГОСТ 21.501-93) Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. - К.: Укрархстройинформ, 1996 р.

23. Кузнецов В.В. Справочник проектировщика. Металлические конструкции [Текст] /под общ. ред. В.В. Кузнецова Том 3., - М.: АСВ. - 1999. – 352 с.

24. Маляренко В.А. Техническая теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений [Текст] / В.А.Маляренко, А.Ф.Редько, Ю.И.Чайка, В.Б. Поволочко. – Харьков: Рубикон, 2001. – 135 с.

25. Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций [Текст] / А.П.Мандриков, И.М.Лялин. – М.: Высшая школа, 1989. – 125 с.

26. Рожин И.Е. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений [Текст]/ Под ред. Рожина И.Е.– 2-е изд– М.: Стройиздат, 1984. – 543 с.

27. Сербинович П.П. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания массового строительства. [Текст]: Учеб. для строительных вузов / Сербинович П.П. - Изд. 2-е. испр. и доп. - М.: «В.Ш.», 1975. - 319 с.

28. Тосунова М.И. Архитектурное проектирование. [Текст]: Учеб. для архитект. строит. техникумов. – 3-е изд. перераб. и доп. / М.И.Тосунова– М.: Высшая школа, 1988. – 287 с.

29. Трепенков Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий. [Текст]: Учеб. пособие для вузов. / Р.И.Трепенков – 3-е узд. Перераб. И доп.– М.: Стройиздат, 1980. – 284 с.

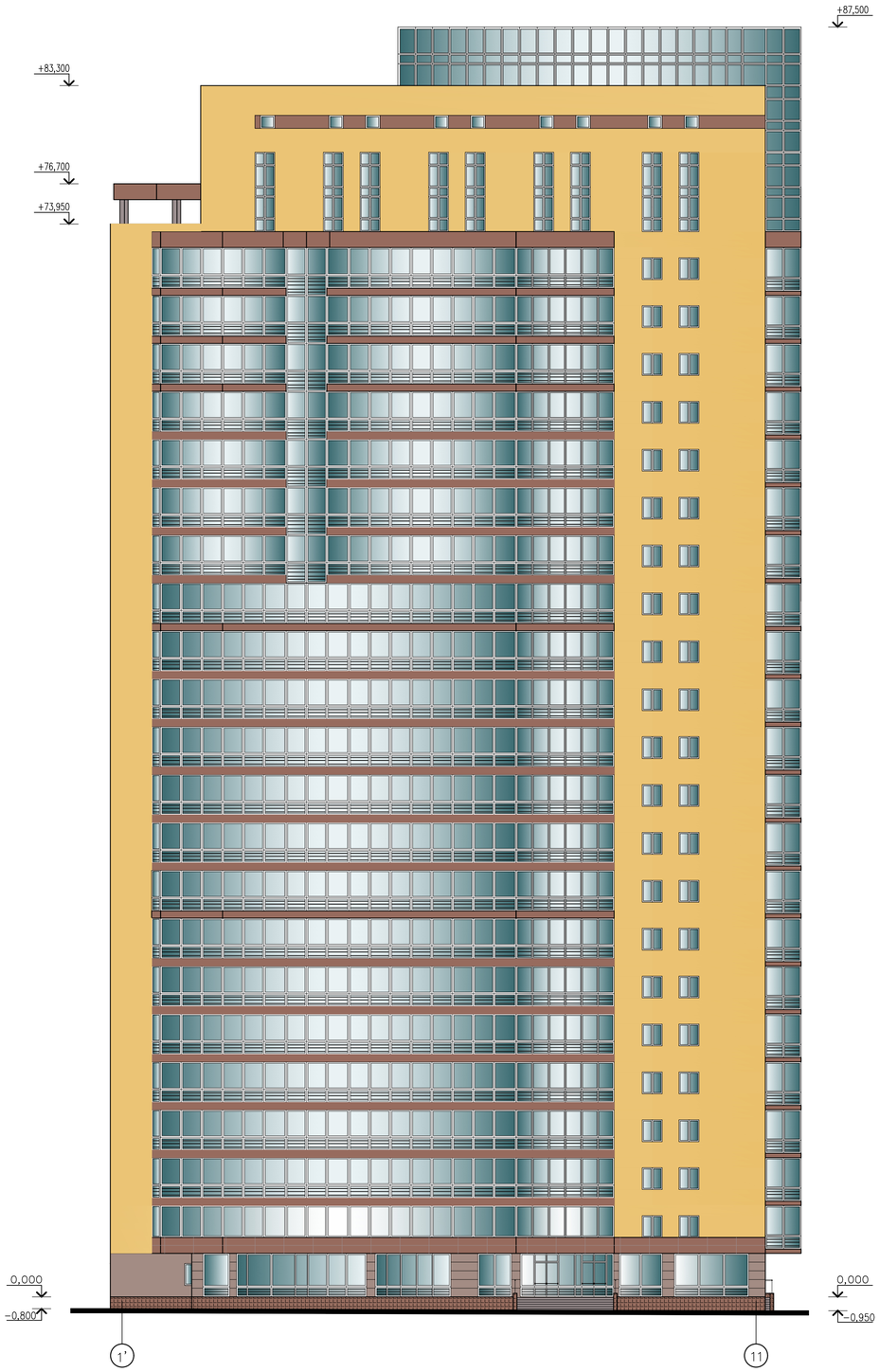
30. Физдель И.А. Дефекты в конструкциях, сооружениях и методы их устранения [Текст] / И.А. Физдель - М.: Стройиздат, 1987. – 335 с.

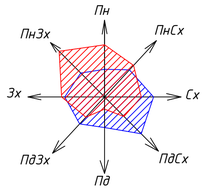
31. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий [Текст] / К.Ф.Фокин - М: Стройиздат, 1973. – 164с.

32. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданний и сооружений. Учеб. пособие для техникумов [Текст] / И.А.Шерешевский - М.: Архитектура-С, 2007. – 176 с.

33. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданний и сооружений. [Текст]: Учеб. пособие для студентов строительных спеціальностей / И.А. Шерешевский - М.: Архитектура-С, 2005. – 168 с.

Фасад 1'-11 М 1:200

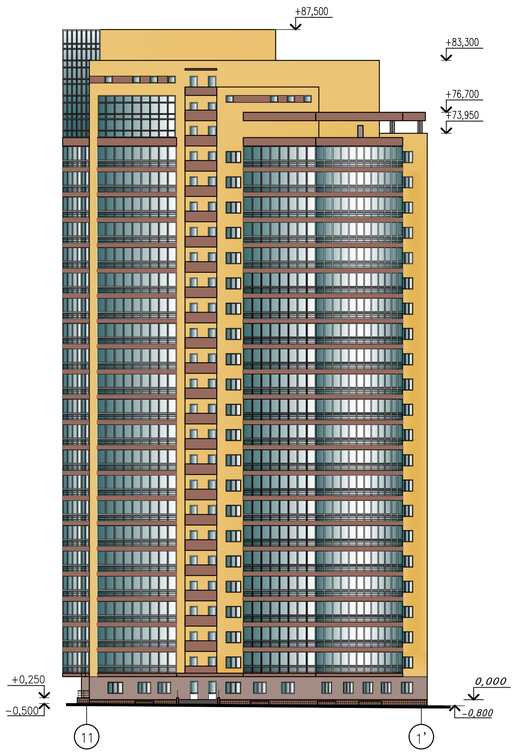




Генеральний план



Фасад 11-1' М 1:200



Експлікація генерального плану

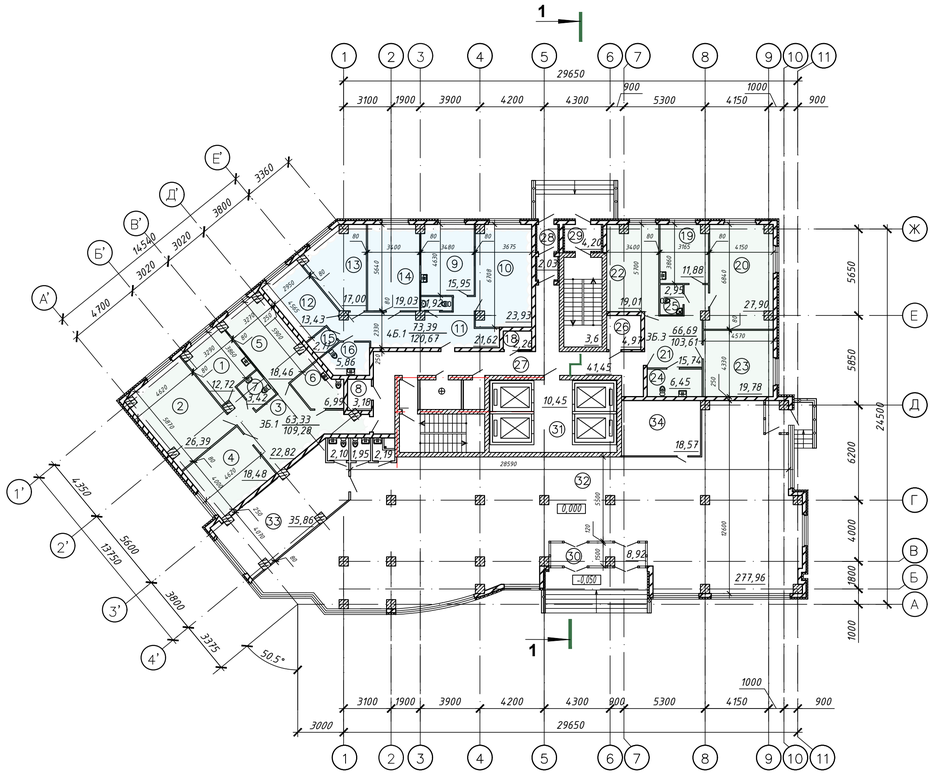
№поз	Найменування
1	Проектуєма будівля
2	Існуючі будівлі
3	Гаражі

ТЕП генерального плану

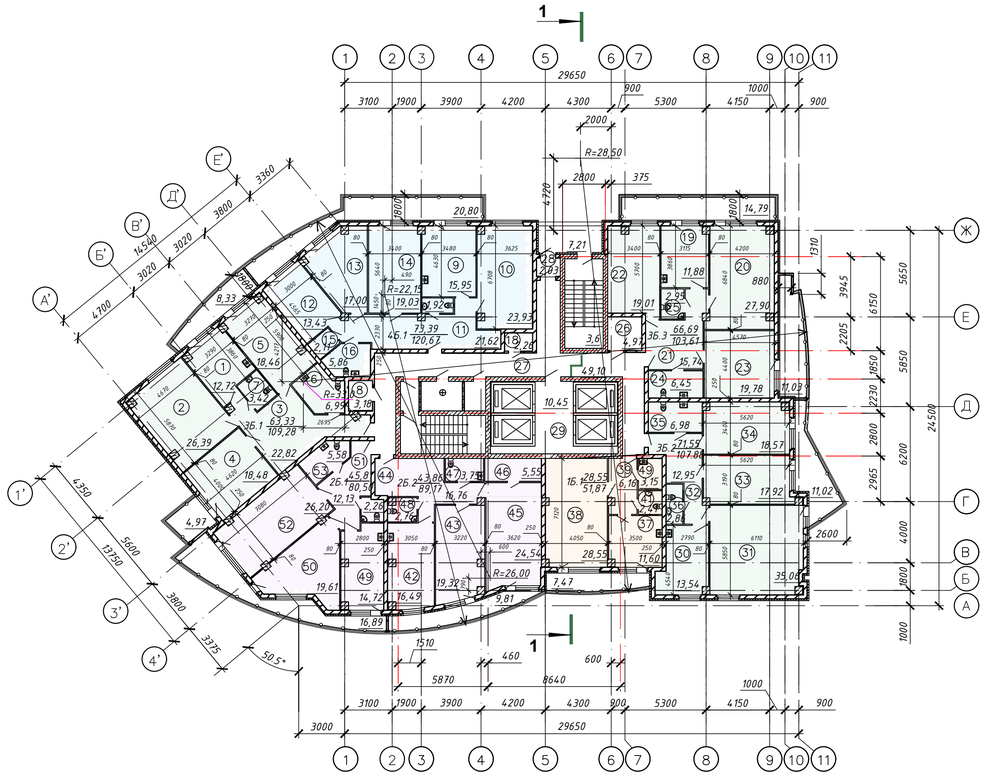
№ п/п	Найменування	Площа (га.)
1	Площа території	3.24
2	Площа забудови	1.215
3	Коефіц. щільності забудови	0.37
4	Площа озеленення	2.02
5	Коефіцієнт озеленення	0.62

						МРБ 968.00.00.		
						Кафедра БМКС		
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата			
Виконав		Пшеничка				Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.	Стадія	Лист	Листів
Керівник		Плугін Д.А.					У	1	11
						Фасад 1-11, фасад 11-1	УкрДУЗТ		
Затвердив		Плугін Д.А.							

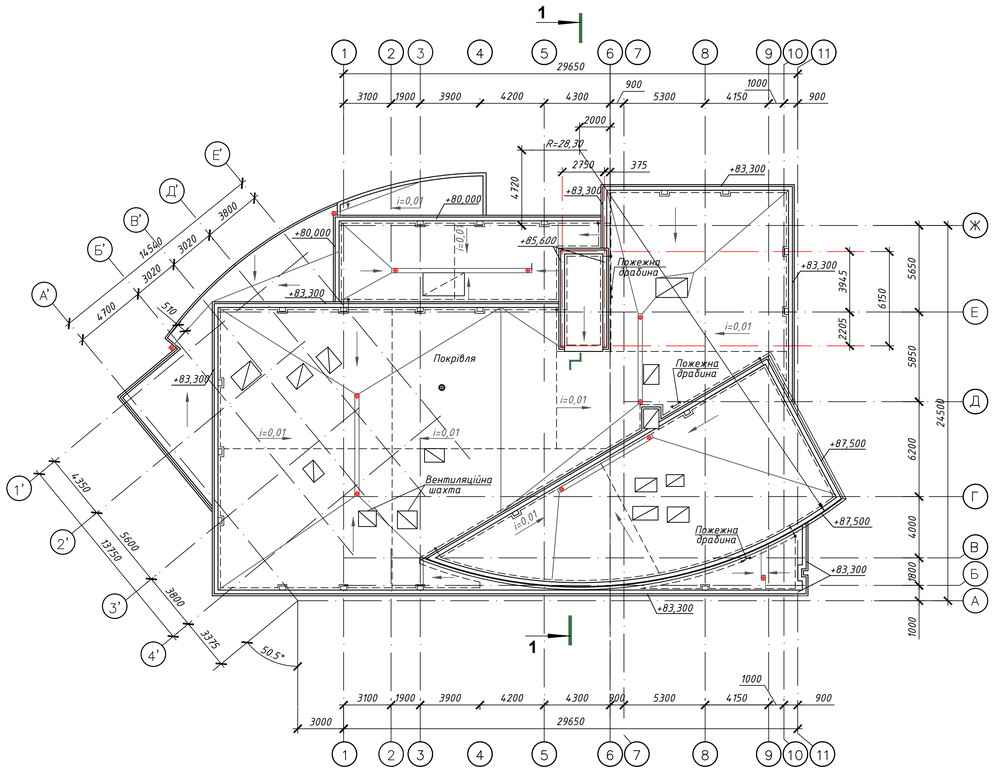
План першого поверху



План типового поверху



План покриття



Експлікація приміщень першого поверху

N прим.	Назва	Площа, м^2
1	Кухня	12.72
2	Вітальня	26.39
3	Коридор	22.82
4	Спальня	18.48
5	Спальня	18.46
6	Ванна кімната	6.99
7	Вбиральня	3.42
8	Коммунікаційна шахта	3.18
9	Кухня	15.95
10	Вітальня	23.93
11	Коридор	21.62
12	Спальня	13.43
13	Спальня	17.00
14	Спальня	19.03
15	Кладова	2.11
16	Ванна кімната	5.86
17	Вбиральня	1.92
18	Коммунікаційна шахта	2.26
19	Кухня	11.88
20	Вітальня	27.90
21	Коридор	15.74
22	Спальня	19.01
23	Спальня	19.78
24	Ванна кімната	6.45
25	Вбиральня	2.95
26	Коммунікаційна шахта	4.97
27	Коридор	41.45
28	Тамбур	2.03
29	Тамбур	4.20
30	Тамбур	8.92
31	Хол	10.45
32	Торгівельне приміщення	277.96
33	Кімната персоналу	35.86
34	Складське приміщення	18.57

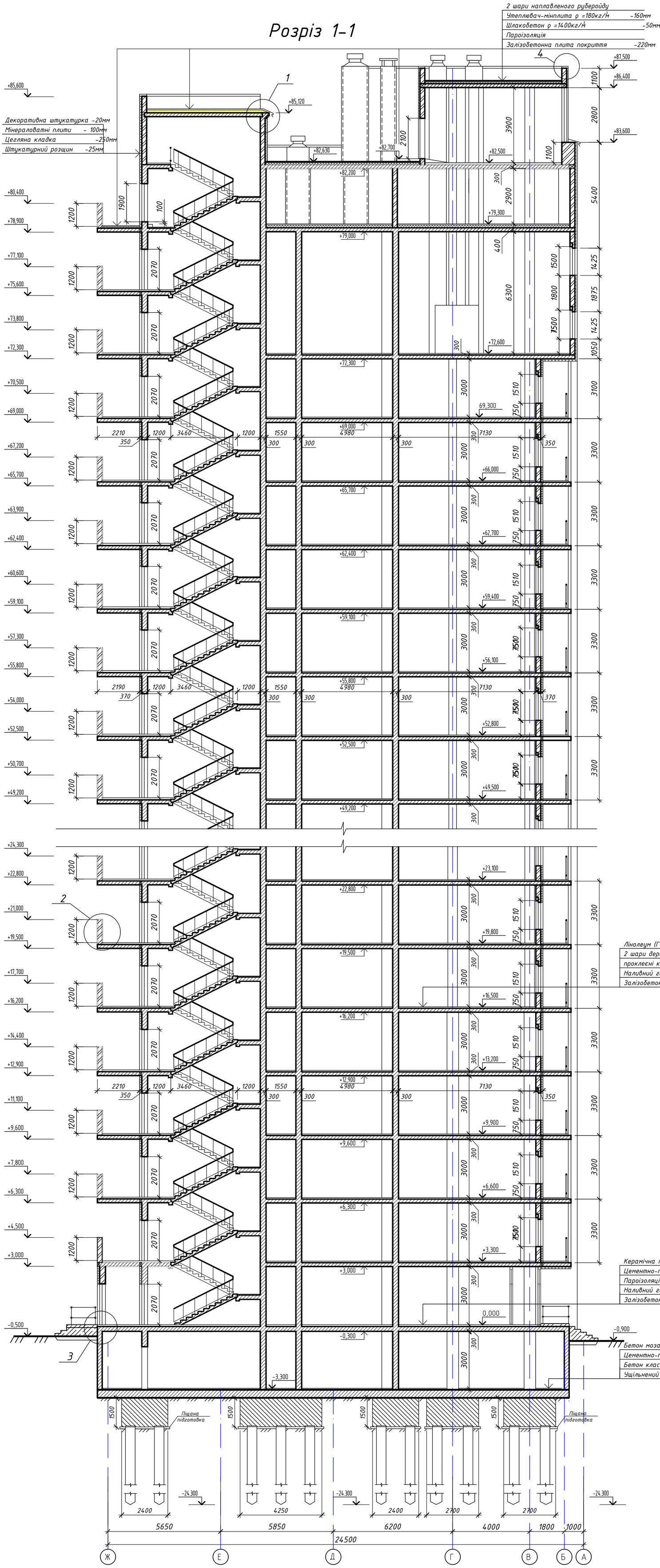
Експлікація приміщень типового поверху

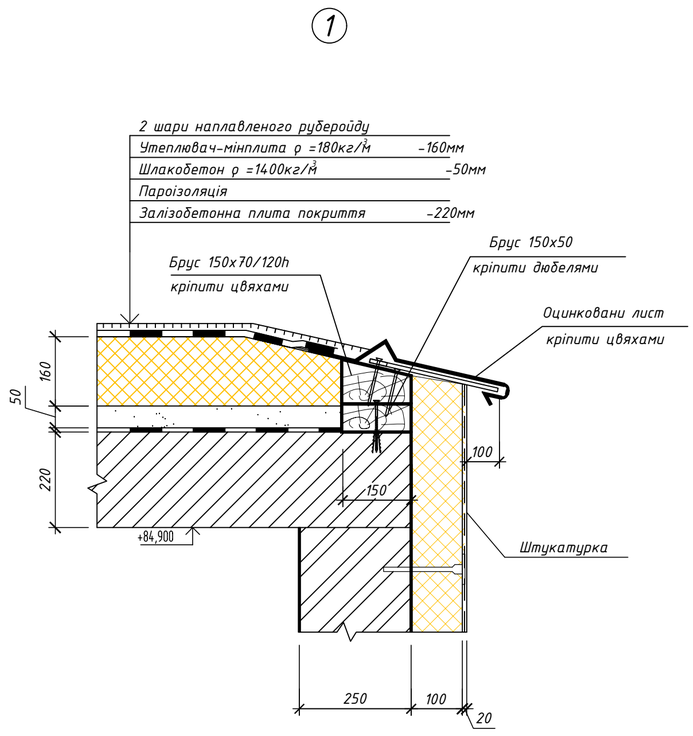
N прим.	Назва	Площа, м^2
1	Кухня	12.72
2	Вітальня	26.39
3	Коридор	22.82
4	Спальня	18.48
5	Спальня	18.46
6	Ванна кімната	6.99
7	Вбиральня	3.42
8	Коммунікаційна шахта	3.18
9	Кухня	15.95
10	Вітальня	23.93
11	Коридор	21.62
12	Спальня	13.43
13	Спальня	17.00
14	Спальня	19.03
15	Кладова	2.11
16	Ванна кімната	5.86
17	Вбиральня	1.92
18	Коммунікаційна шахта	2.26
19	Кухня	11.88
20	Вітальня	27.90
21	Коридор	15.74
22	Спальня	19.01
23	Спальня	19.78
24	Ванна кімната	6.45
25	Вбиральня	2.95
26	Коммунікаційна шахта	4.97
27	Коридор	49.10

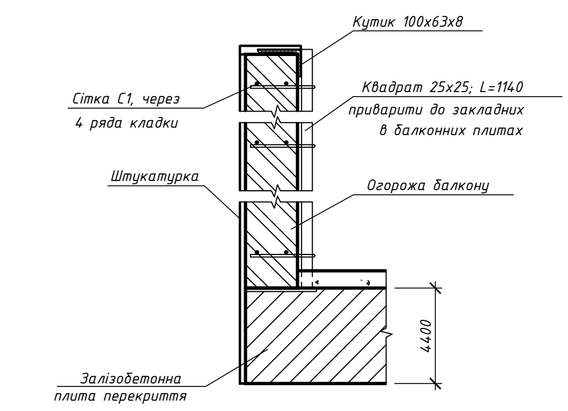
N прим.	Назва	Площа, м^2
28	Тамбур	2.03
29	Хол	10.45
30	Кухня	13.54
31	Вітальня	35.06
32	Коридор	12.95
33	Спальня	17.92
34	Спальня	18.57
35	Ванна кімната	6.98
36	Вбиральня	2.68
37	Кухня	11.60
38	Вітальня	28.55
39	Коридор	6.16
40	Ванна кімната	3.15
41	Вбиральня	2.41
42	Кухня	16.49
43	Вітальня	19.32
44	Коридор	16.76
45	Спальня	24.54
46	Гардеропна	5.55
47	Ванна кімната	3.75
48	Вбиральня	2.76
49	Кухня	14.72
50	Вітальня	19.61
51	Коридор	16.76
52	Спальня	26.20
53	Ванна кімната	5.58
54	Вбиральня	2.26

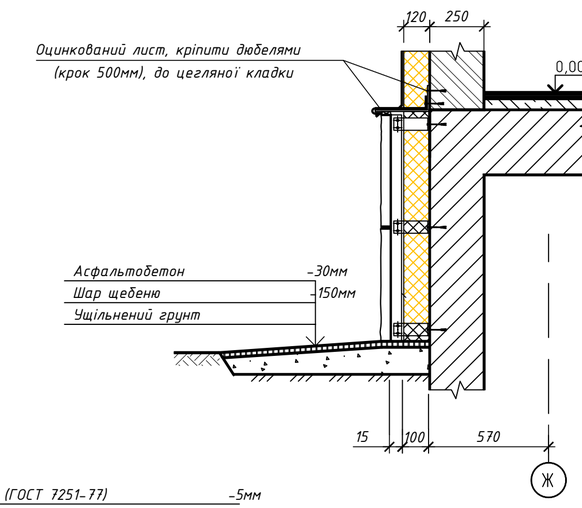
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	МРБ 968.00.00.		
						Кафедра БМКС		
Виконав		Пшеничка				Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.	Стадія	Лист	Листів
Керівник		Плугін Д.А.					У	2	11
						План першого поверху, план типового повеху, план покриття.	УкрДУЗТ		
Затвердив		Плугін Д.А.							

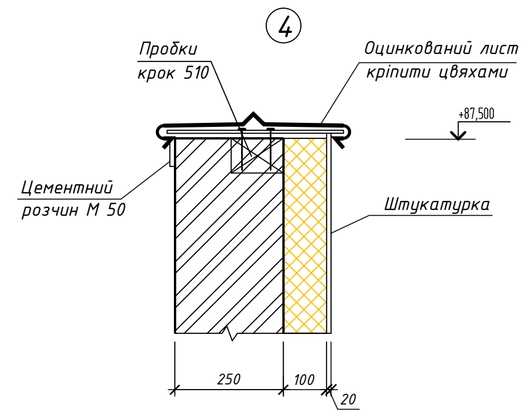
Розріз 1-1

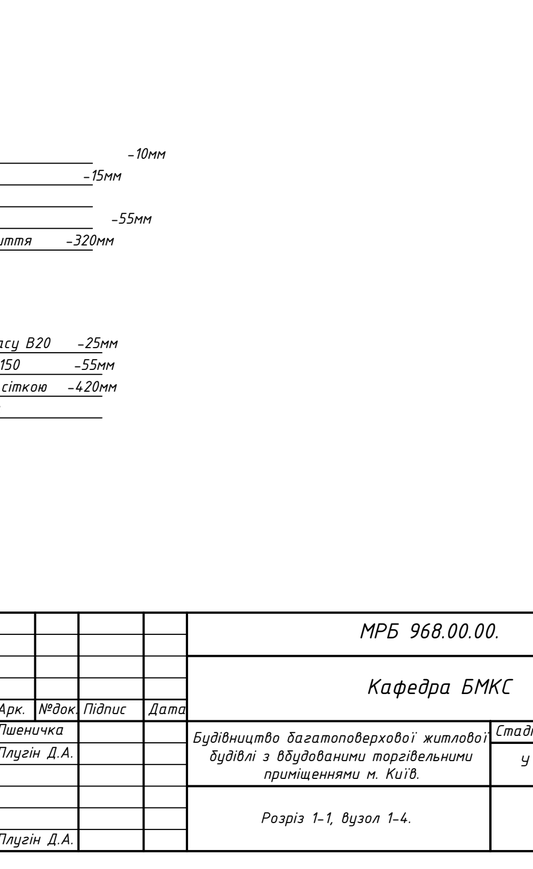






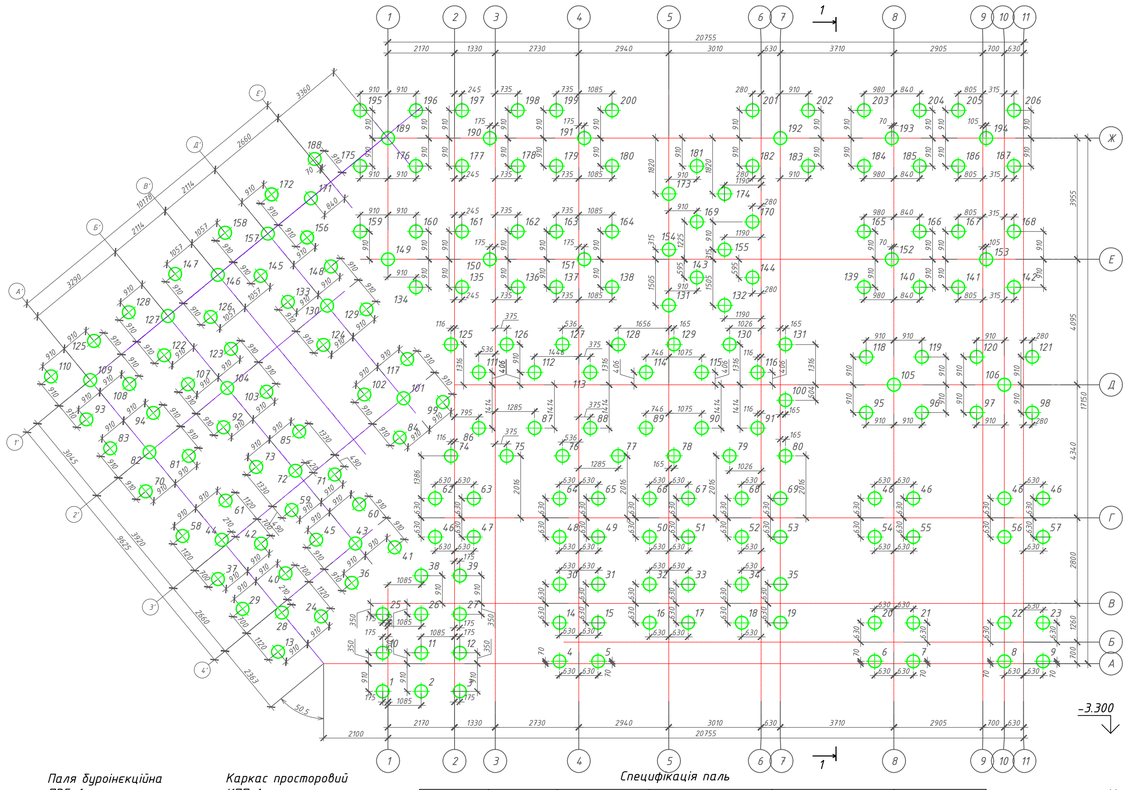




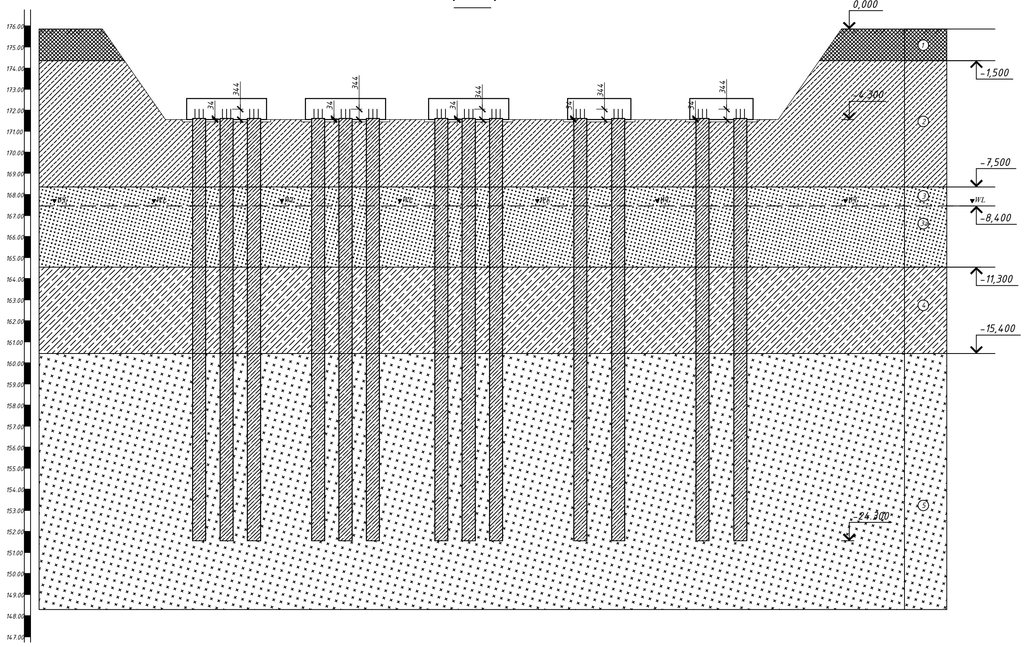


						МРБ 968.00.00.	
						Кафедра БМКС	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
Виконав		Пшеничка				Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.	Стадія: У; Лист: 3; Листів: 11
Керівник		Плугін Д.А.					
Затвердив		Плугін Д.А.				Розріз 1-1, вузол 1-4.	УкрДУЗТ

План паль на відм. -4.300



1 – 1



Умовні позначення:

ІГЕ-1 – Насипний шар γ=15.11кН/м³

ІГЕ-2 – Супісок пластичний, γ=16.09 кН/м³, E=7000 кПа

ІГЕ-3 – Дрібний пісок, середньої щільності, γ=16.17 кН/м³, E=20000 кПа

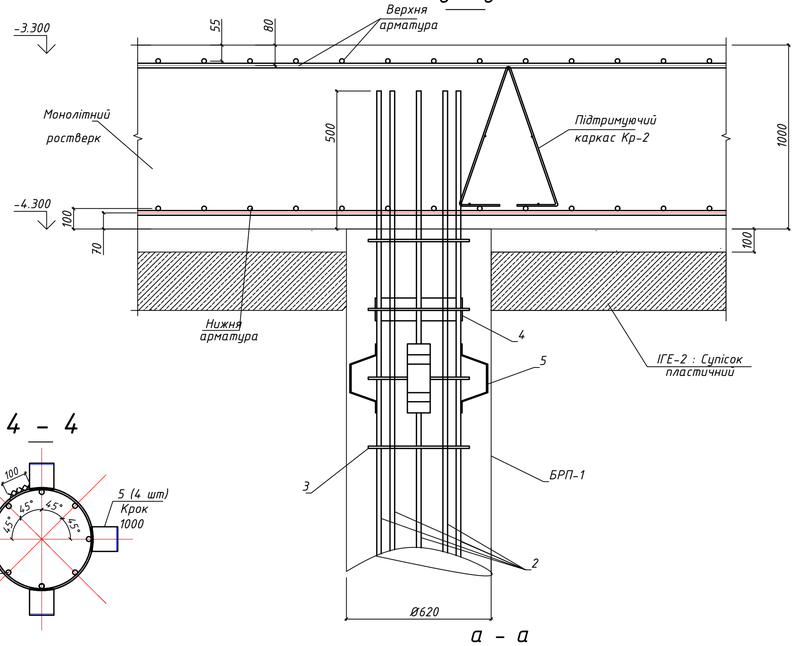
ІГЕ-3а – Дрібний пісок, середньої щільності Водонас., γ=9.32 кН/м³, E=20000 кПа

ІГЕ-4 – Супісок текучий, γ=18.41 кН/м³, E=7000 кПа

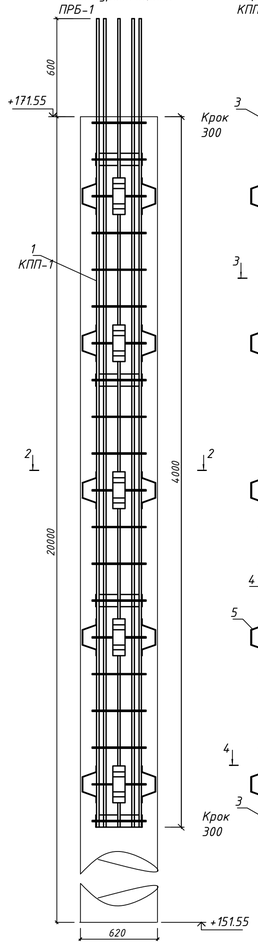
ІГЕ-5 – Дрібний пісок, γ=15.89 кН/м³, E=18000 кПа

▼WL – рівень грунтової води

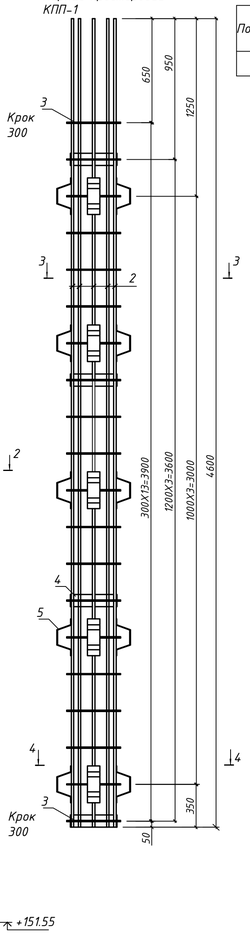
б – б



Паля буроінєкційна ПРБ-1



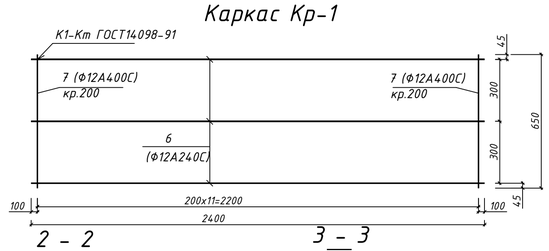
Каркас просторовий КПП-1



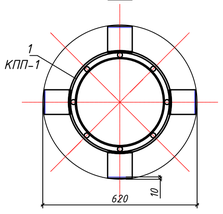
Специфікація паль

Позначення	Номера паль	Марка палі	Відмітка верху палі	Відмітка низу палі	Примітки
○	1-206	ПРБ-1	+171.55	+151.55	

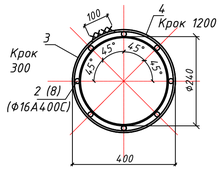
Каркас Кр-1



2 – 2

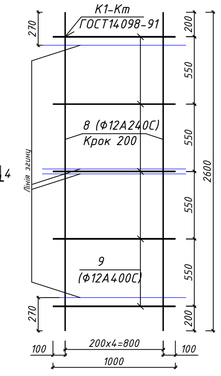


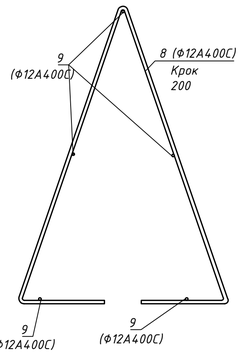
3 – 3



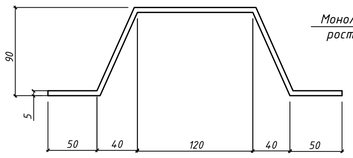
4 – 4

Каркас Кр-2

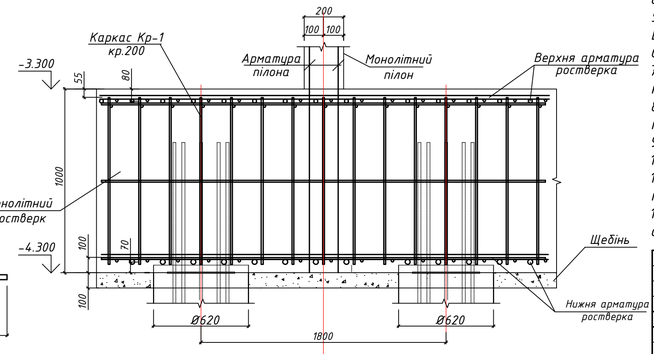




Позн. 5



а – а



Специфікація елементів

Позн.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса од. кг.	Примітки
		Документація:			
ПРБ-1		Паля робоча буроінєкційна ПРБ-1	161		
		Складальні одиниці:			
1		Каркас просторовий КПП-1	1	118.84	
		Деталі:			
2	ДСТУ 3760:2019	Ф16А400С L=4600	8	7.26	58.08
3	ДСТУ 3760:2019	Ф8А240С L=1250	20	0.5	10
4	ГОСТ 103-2002	-100Х5 L=1130	4	4.44	17.76
5	ГОСТ 103-2002	-100Х5 L=420	20	1.65	33
		Матеріал:			
		Бетон кл. С25/30, м. куб.			

Примітки

1. Палі прийняті буроін"єкційні діаметром 620 мм довжиною 20м з розрахунковою несущою здатністю 1170.7кН на одну палю.
2. За відмітку чистої підлоги 0.000 прийнято відмітку +175.850.
3. Згідно даних інженерно -геологічних вишукувань, підошва палі знаходиться в ІГЕ- 5 пісок.
4. Палі виконувати з бетону класу С25/30 по міцності на стиск , W4 по водонепроникненості, F100 по морозостійкості.
5. Всі роботи виконати згідно проекту робіт, ДБН В.2.1-10:2018 та ДБН В.2.6-98:2009
6. Укладання бетонної суміші повинно виконуватись безперервно.
7. Після закінчення бетонування паль верхній шар бетону підлягає видаленню на висоту забрудненну грунтом.
8. До влаштування плити-ростверка передбачити пластовий дренаж під всією площею будівлі.
9. Пластовий дренаж із щебня фракції 20-40 мм товщиною не менше 300 мм.
10. Бетонну підготовку товщиною 100 мм влаштовувати по шару геотекстилю.
11. Зміна архітектурно-конструктивних рішень будинку вимагає коригування пальового поля.
12. Усі рішення, що відрізняються від проектних , погодити з проектною організацією.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	МРБ 968.00.00.			
						Кафедра БМКС			
Виконав		Пшеничка				Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.	Стадія	Лист	Листів
Керівник		Плугін Д.А.					У	4	11
Затвердив		Плугін Д.А.				Пальовий фундамент	УкрДУЗТ		

Схема розміщення нижньої арматури по напрямку X плит перекриття типового поверху

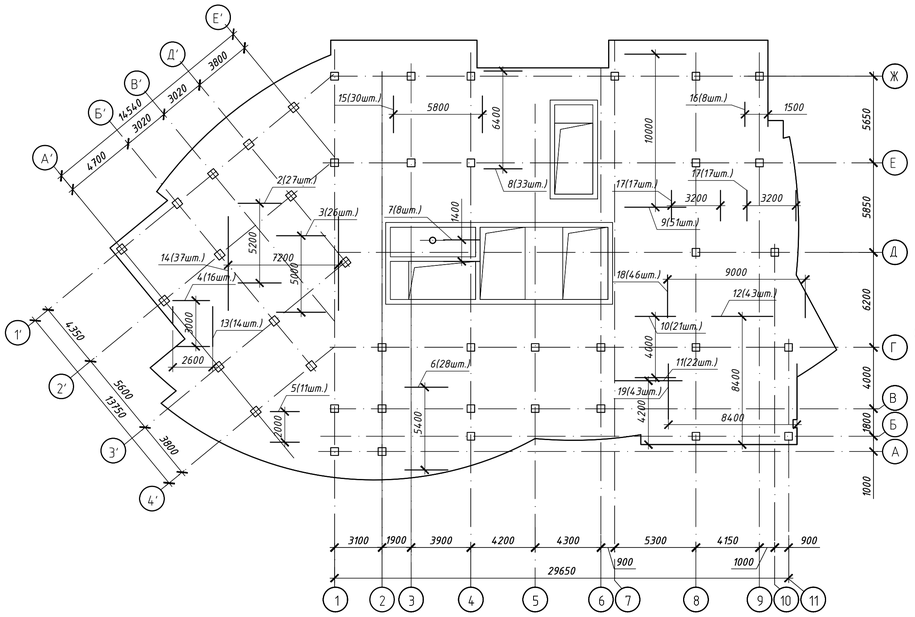
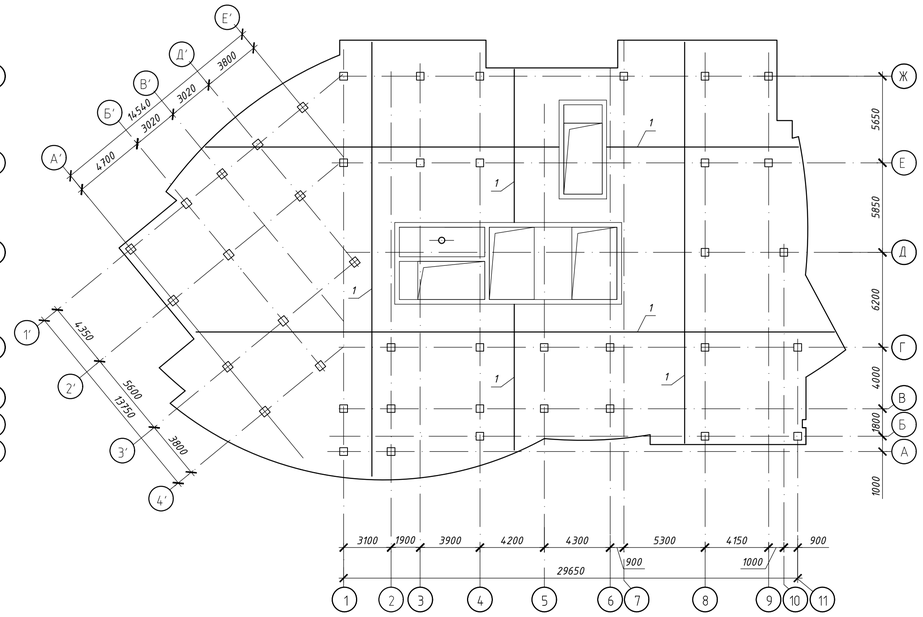


Схема розміщення нижньої арматури по напрямку Y плит перекриття типового поверху



Специфікація елементів армування плити перекрития

Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Маса одн. вл.	Примітка
		Деталі			
1	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С 19782,6м/пог			17566.95
2	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=2800 мм	27	2.49	67,23
3	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=3200 мм	26	2.84	73,84
4	ДСТУ 3760:2019	Ф16 А400С L=2400 мм	16	3.79	60,64
5	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=1900 мм	11	1.69	18,59
6	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=2800 мм	28	2.49	69,72
7	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=2400 мм	8	2.13	17,04
8	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=2500 мм	33	2.22	73,26
9	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=4000 мм	51	3.55	181,05
10	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=2600 мм	21	2.31	48,51
11	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=4400 мм	22	3.91	86,02
12	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=4000 мм	43	3.55	152,65
13	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=2600 мм	14	2.31	32,34
14	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=6000 мм	37	5.33	197,21
15	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=2400 мм	30	2.13	63,9
16	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=1600 мм	8	1.42	11,36
17	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=2000 мм	34	1.78	60,52
18	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=2800 мм	46	2.49	114,54
19	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=3600 мм	43	3.20	137,60
20	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=2800 мм	339	8.34	2827,26
21	ДСТУ 3760:2019	Ф12 А400С L=2000 мм	15	1.78	26,7
22	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=2000 мм	11	5.96	65,56
23	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=2100 мм	170	6.26	1064,2
24	ДСТУ 3760:2019	Ф32 А400С L=2000 мм	55	12.62	694,1
25	ДСТУ 3760:2019	Ф32А400С L=3600 мм	24	22.72	545,28
26	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=3000 мм	29	8.94	259,26
27	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=3100 мм	16	9.24	147,84
28	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=2000 мм	26	5.96	154,96
29	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=2100 мм	74	6.26	463,24
30	ДСТУ 3760:2019	Ф32 А400С L=4600 мм	21	29.03	609,63
31	ДСТУ 3760:2019	Ф32 А400С L=4800 мм	19	30.29	575,51
32	ДСТУ 3760:2019	Ф14 А400С L=1600 мм	36	5.81	209,16
33	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=2200 мм	91	6.56	596,96
34	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=2000 мм	174	5.96	1037,04
35	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=2800 мм	192	8.34	1601,28
36	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=1600 мм	23	4.77	109,71
37	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=6400 мм	14	19.07	266,98
38	ДСТУ 3760:2019	Ф22 А400С L=3800 мм	11	11.32	124,52
39	ДСТУ 3760:2019	Ф10 А400С L=1080мм		0.66	
		Матеріали			
		Бетон класу С25/30	230.52м³		

Примітки:

1. Плита армується по всій площі стержнями поз. 1 та додатковою арматурою.
2. Додаткова арматура встановлюється між головними стержнями
3. По контуру плити встановлюється два арматурних стержні, які привязуються до всіх стержнів в місцях перетину
4. З'єднання стержнів при монтажі виконується в'язальною проволокою Ф1 мм за ДСТУ 3282-74.
5. Стержні нижньої сітки установлюються на фіксатори з бетонного розчину з кроком 1500 мм.
6. Для встановлення верхньої арматури використовується деталь поз.2 з кроком 500 мм в обох напрямках.
7. Арматурні стержні відрізати на місці монтажу.
8. Прийнятий клас бетону по міцності С25/30, по морозостійкості F50, по водонепроникності W4 на портландцементі по ДСТУ Б В.2.7-46:2010.
9. При бетонуванні плити в місцях опирання на колони забезпечити якісне вібрування бетону і щільний контакт (з повним витисненням повітря) бетону плити з поверхнею колони в місцірозриву її бетону.
10. Верхню арматуру встановлюємо за допомогою технологічної арматури поз.39.

Схема розміщення верхньої арматури по напрямку X плит перекриття типового поверху

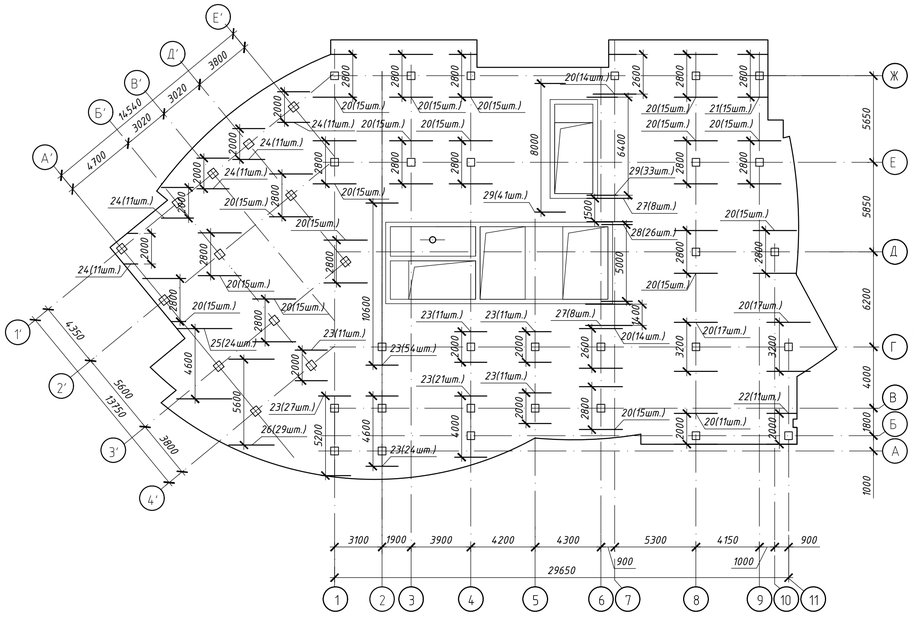


Схема розміщення верхньої арматури по напрямку Y плит перекриття типового поверху

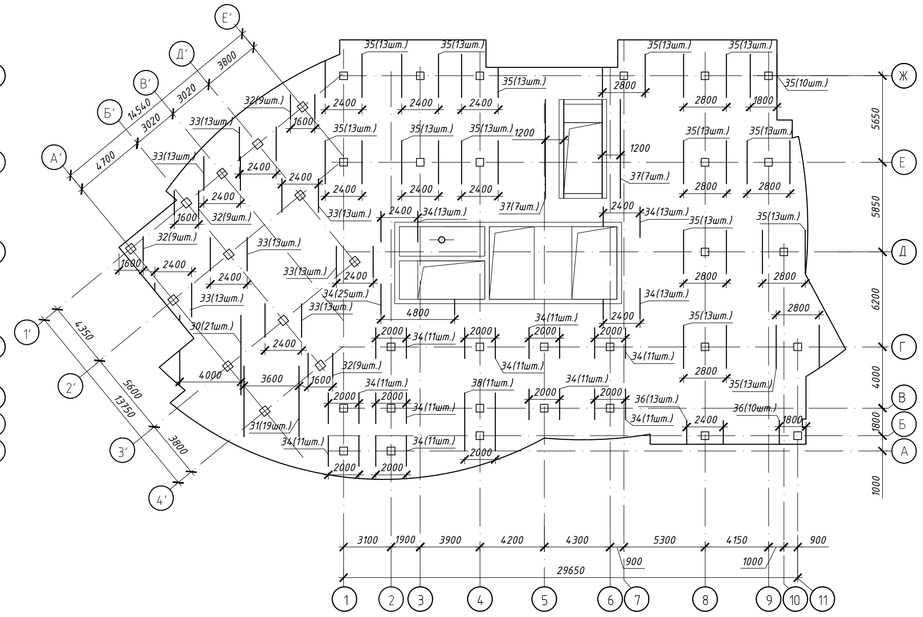
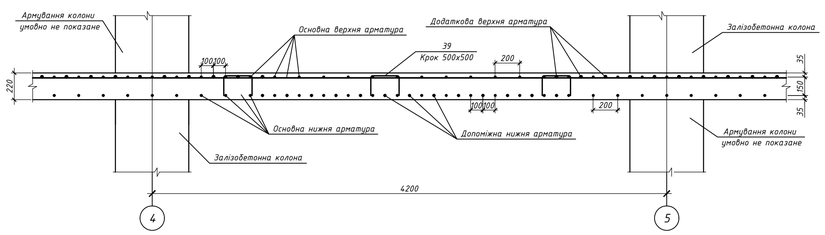
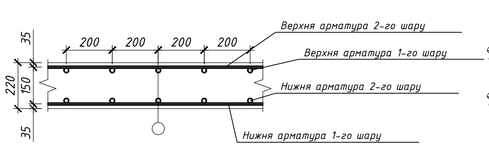
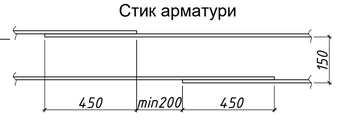


Схема армування плити

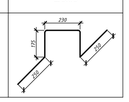




Стик арматури

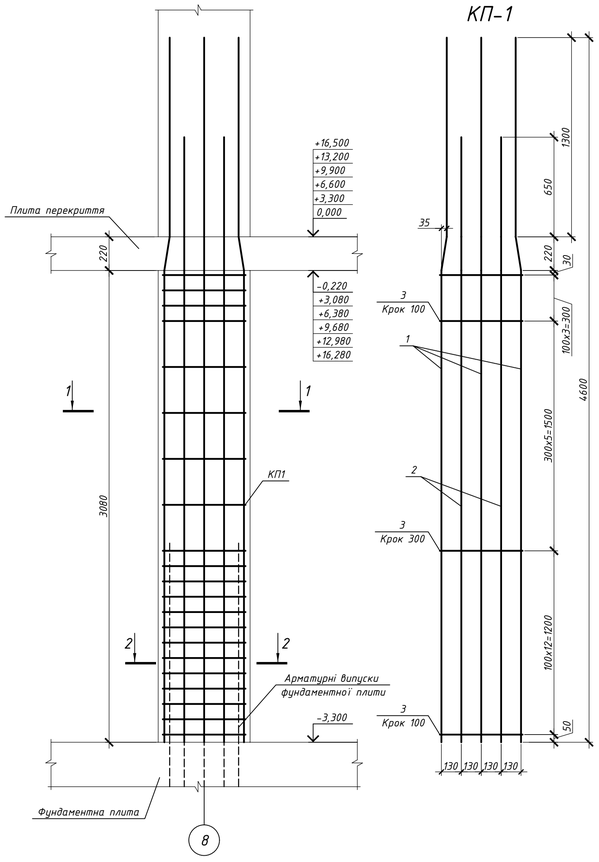


Відомість деталей

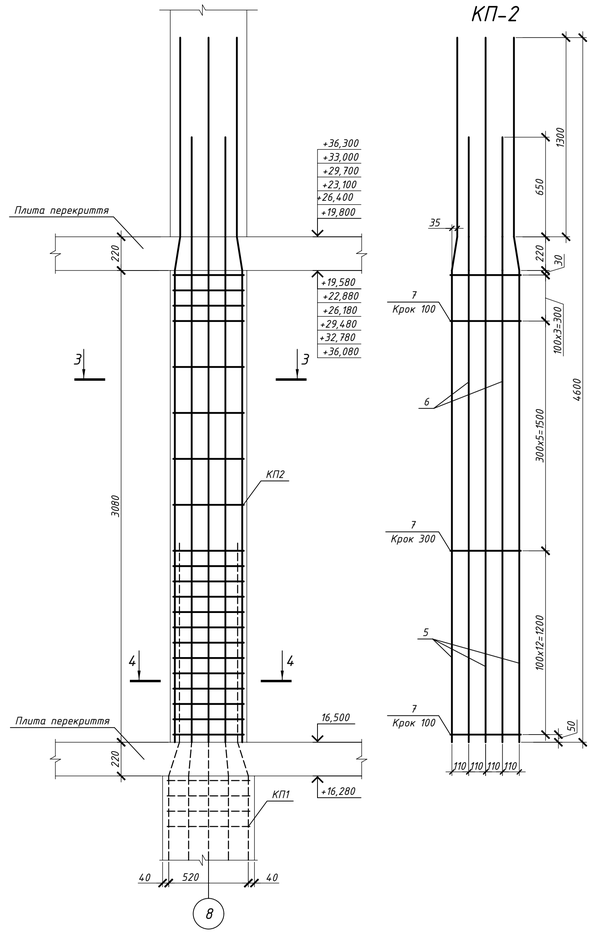
N поз.	Ескіз
40	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	МРБ 968.00.00.		
						Кафедра БМКС		
Виконав		Пшеничка				Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.	Стадія	Лист	Листів
Керівник		Плугін Д.А.					У	5	11
						армування плити	УкрДУЗТ		
Затвердив		Плугін Д.А.							

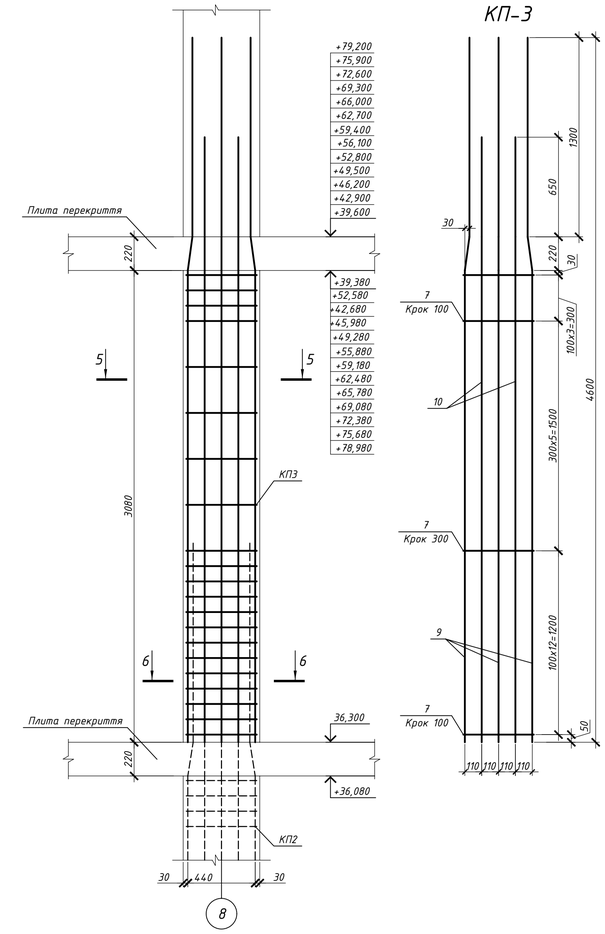
Армування монолітної колони К1 підвалу, 1–5-го поверху



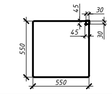
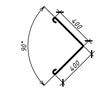
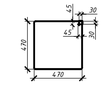
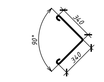
Армування монолітної колони К1 6–11-го поверху



Армування монолітної колони К1 12–23-го, технічного поверху



Відомість деталей

Поз.	Ескіз
3	
4	
7	
8	

Відомість матеріалів на виготовлення монолітної колони

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітки (вага, кг)
Колона підвалу, 1–5 поверхів				
		Збірні одиниці		
КП1		Каркас просторовий КП1	6	2159.94
		Матеріали		
		Бетон класу С25/30		6.6 м³
Колона 6–11 поверхів				
		Збірні одиниці		
КП2		Каркас просторовий КП2	6	1950.72
		Матеріали		
		Бетон класу С25/30		4.62 м³
Колона підвалу, 1–5 поверхів				
		Збірні одиниці		
КП3		Каркас просторовий КП3	13	2113.28
		Матеріали		
		Бетон класу С25/30		10.1 м³

Специфікація виготовлення арматурних каркасів:

Марка виробу	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Маса одн.ел. кг	Маса виробу кг.
КП1	1	ДСТУ 3760:2019	Ф28 А400С L=4600 мм	8	22.21	359.99
	2	ДСТУ 3760:2019	Ф28 А400С L=3950 мм	8	19.08	
	3	ДСТУ 3760:2019	Ф8 А240С L=2350 мм	23	0.93	
	4	ДСТУ 3760:2019	Ф8 А240С L=900 мм	23	0.36	
КП2	5	ДСТУ 3760:2019	Ф28 А400С L=4600 мм	8	22.21	325.12
	6	ДСТУ 3760:2019	Ф25 А400С L=3950 мм	8	15.21	
	7	ДСТУ 3760:2019	Ф8 А240С L=2030 мм	23	0.81	
	8	ДСТУ 3760:2019	Ф8 А240С L=780 мм	23	0.31	
КП3	9	ДСТУ 3760:2019	Ф18 А400С L=4600 мм	8	9.20	162.56
	10	ДСТУ 3760:2019	Ф18 А400С L=3950 мм	8	7.90	
	7	ДСТУ 3760:2019	Ф8 А240С L=2030 мм	23	0.81	
	8	ДСТУ 3760:2019	Ф8 А240С L=780 мм	23	0.31	

Відомість витрат сталі

Марка елементу	Арматурні вироби						Всього
	Арматура класу						
	ДСТУ 3760:2019						
	А400С				А240С		
	Ф18	Ф25	Ф28	Всього	Ф8	Всього	
К1	1778.4	730.08	3048	5556.48	885.96	885.96	6442.44

Марка елементу	Арматурні вироби			Всього
	Арматура класу			
	ДСТУ 3760:2019			
	А400С			
	Ф10	Ф12	Ф16	
ЯЖ	1727.41	2642.52	495.36	4865.29

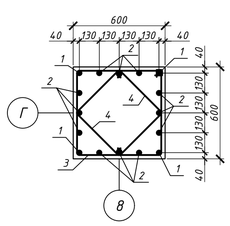
Марка елементу	Арматурні вироби					Всього
	Арматура класу					
	ДСТУ 3760:2019					
	А400С					
	Ф12	Ф14	Ф16	Ф22	Ф32	
Плита перекриття типового поверху	18999.03	209.16	60.64	8718.81	2485.1	30432.74

Примітки:

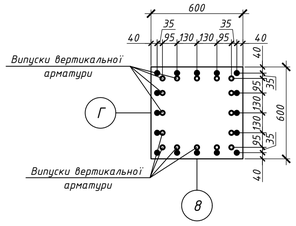
1. Повздовжню арматуру об'єднати в просторовий каркас за допомогою вязальної проволки.
2. Арматурні і бетонні роботи виконувати відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009
3. Всі роботи виконувати відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення"

						МРБ 968.00.00.	
						Кафедра БМКС	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
Виконав		Пшеничка				Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.	Стадія: У; Лист: 6; Листів: 11
Керівник		Плугін Д.А.					
Затвердив		Плугін Д.А.				армування колони	УкрДУЗТ

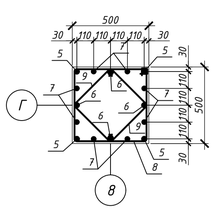
1–1



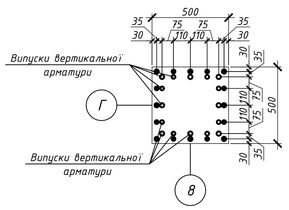
2–2



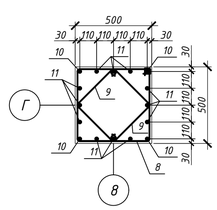
3–3



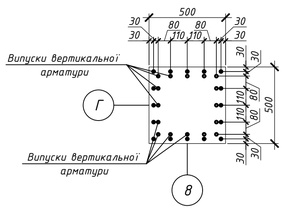
4–4



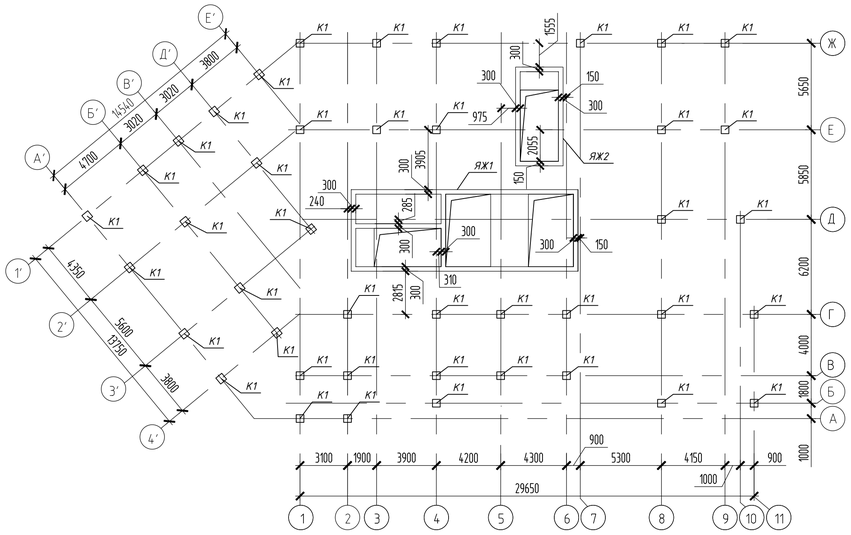
5–5



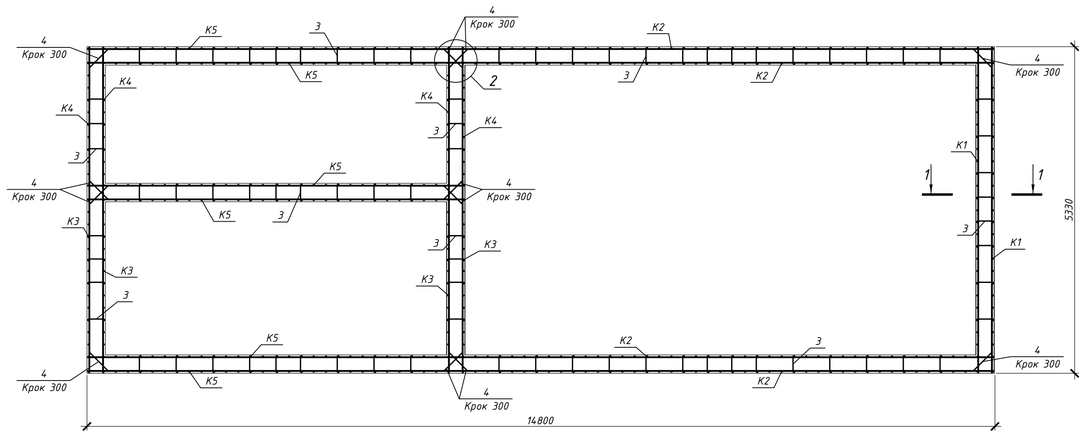
6–6



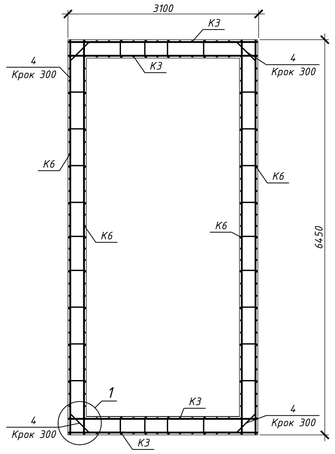
План вертикальних елементів на позначці 0.000



Армування ЯЖ-1 1-го поверху



Армування ЯЖ-2 1-го поверху



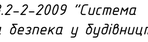
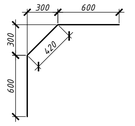
1-1

К1

1

2

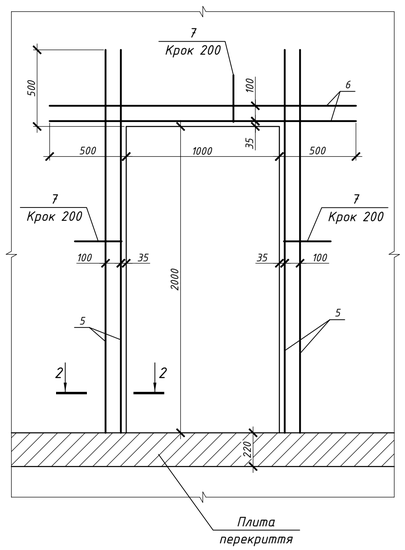
Відомість деталей

Поз.	Ескіз
3	
4	
7	

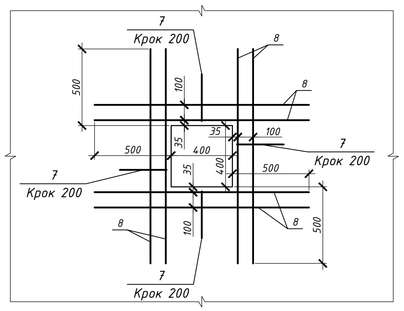
Специфікація арматурних виробів

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітки (вага, кг)
		Ядро жорсткості ЯЖ-1		
		Збірні одиниці		
К1		Каркас плоский К1	2	298.94
К2		Каркас плоский К2	4	1002.44
К3		Каркас плоский К3	4	352.64
К4		Каркас плоский К4	4	272.84
К5		Каркас плоский К5	6	645.42
		Деталі		
3	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=300 мм	294	54.39
4	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=1620 мм	120	118.8
5	ДСТУ-3760:2019	Ф16 А400С L=2500 мм	24	94.80
6	ДСТУ-3760:2019	Ф16 А400С L=2000 мм	12	37.92
7	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=850 мм	126	66.78
8	ДСТУ-3760:2019	Ф16 А400С L=1400 мм	48	106.08
		Матеріали		
		Бетон класу С25/30		46.47 м³
		Ядро жорсткості ЯЖ-2		
		Збірні одиниці		
К3		Каркас плоский К3	4	352.64
К6		Каркас плоский К6	4	728.68
		Деталі		
3	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=300 мм	156	28.86
4	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=1620 мм	40	39.60
5	ДСТУ-3760:2019	Ф16 А400С L=2500 мм	8	31.60
6	ДСТУ-3760:2019	Ф16 А400С L=2000 мм	4	12.64
7	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=850 мм	34	18.02
8	ДСТУ-3760:2019	Ф16 А400С L=1400 мм	16	35.36
		Матеріали		
		Бетон класу С25/30		1765 м³

Додаткове армування дверного отвору



Додаткове армування вентиляційного отвору



2-2

Специфікація виготовлення арматурних каркасів

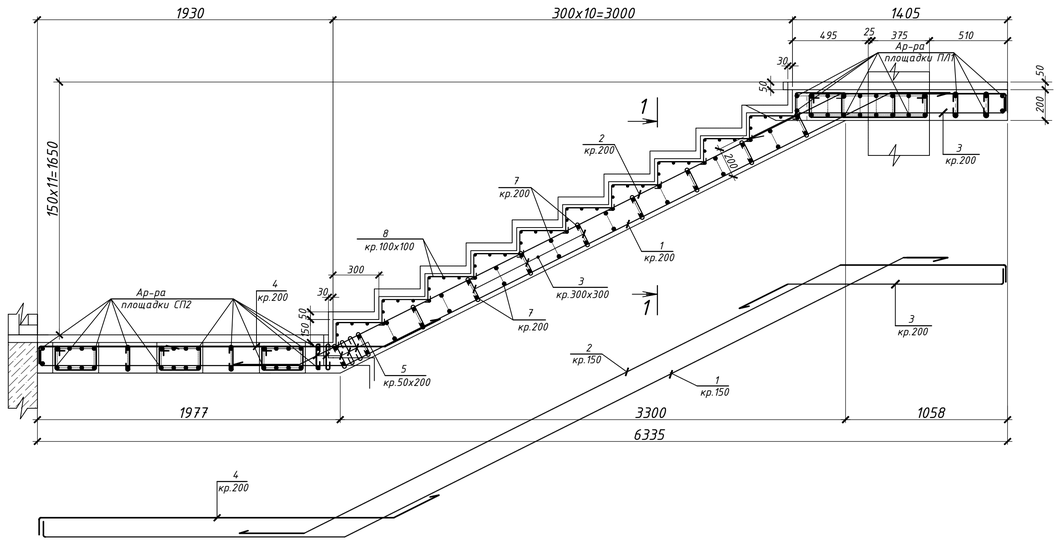
Марка виробу	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Маса одн.ел. кг	Маса виробу кг.
К1	1	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=5280 мм	16	3.25	149.47
	2	ДСТУ-3760:2019	Ф12 А400С L=4070 мм	27	3.61	
К2	1	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=8920 мм	16	5.51	250.61
	2	ДСТУ-3760:2019	Ф12 А400С L=4070 мм	45	3.61	
К3	1	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=3080 мм	16	1.90	88.16
	2	ДСТУ-3760:2019	Ф12 А400С L=4070 мм	16	3.61	
К4	1	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=2150 мм	16	1.33	68.21
	2	ДСТУ-3760:2019	Ф12 А400С L=4070 мм	13	3.61	
К5	1	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=6150 мм	16	3.79	107.57
	2	ДСТУ-3760:2019	Ф12 А400С L=4070 мм	31	3.61	
К6	1	ДСТУ-3760:2019	Ф10 А400С L=6390 мм	16	3.94	182.17
	2	ДСТУ-3760:2019	Ф12 А400С L=4070 мм	33	3.61	

Примітки:

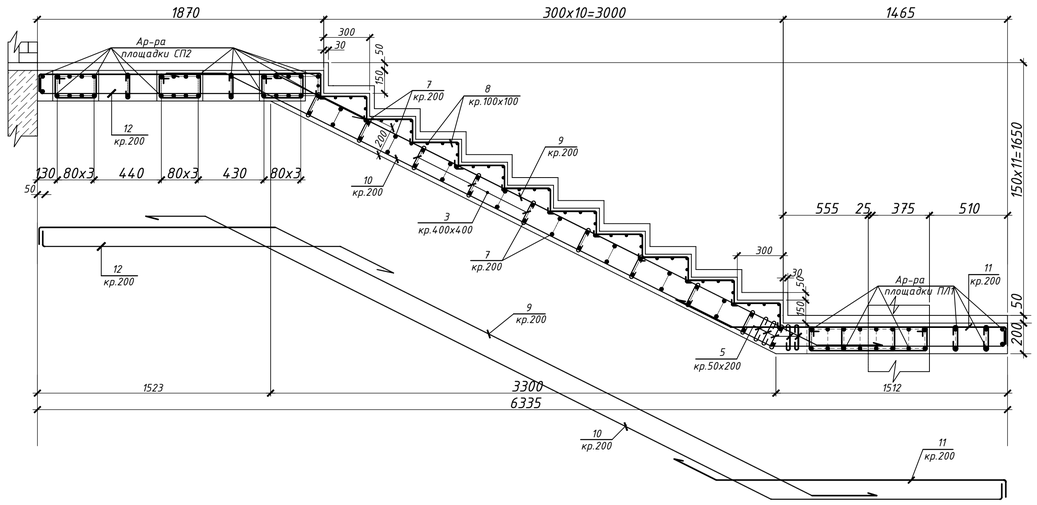
1. Повздовжню арматуру об'єднати в просторовий каркас за допомогою вязальної проволки.
2. Арматурні і бетонні роботи виконувати відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009
3. Всі роботи виконувати відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення"

						МРБ 968.00.00.	
						Кафедра БМКС	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		
Виконав		Пшеничка				Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.	Стадія: У; Лист: 7; Листів: 11
Керівник		Плугін Д.А.					
Затвердив		Плугін Д.А.				ядро жорсткості	УкрДУЗТ

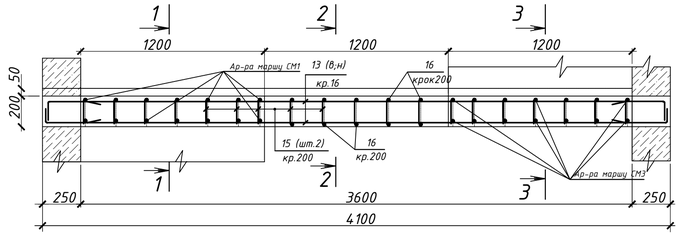
Сходовий марш См1



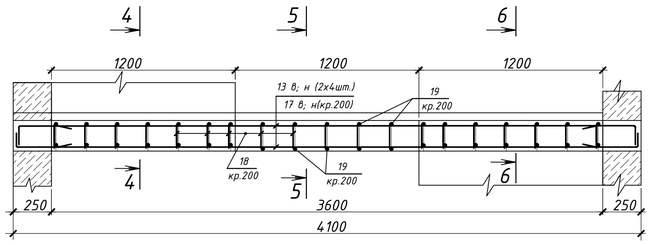
Сходовий марш См2



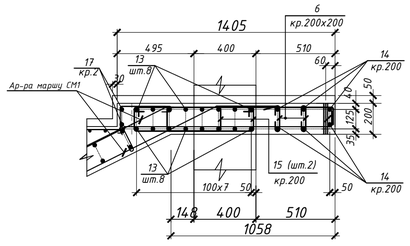
Сходова площадка СП1



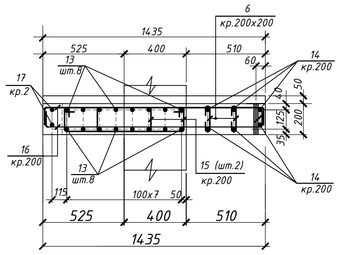
Сходова площадка СП2



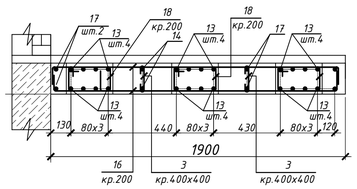
1–1



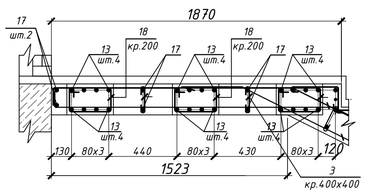
2–2



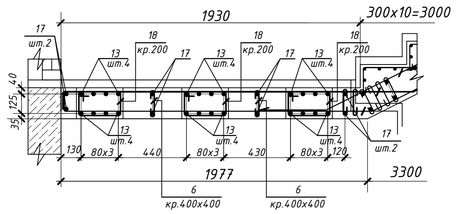
5–5



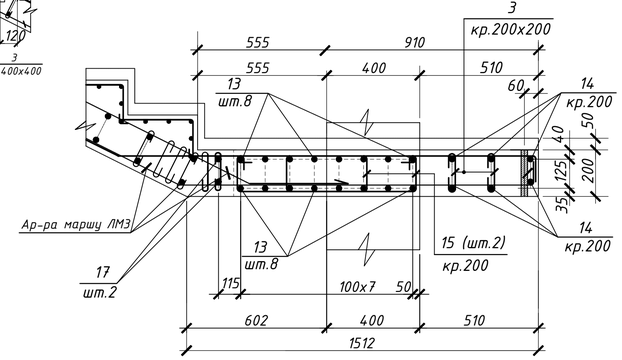
6–6



4–4



3–3



Специфікація на армування сходової клітки

Марка виробу	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Маса одн.ел. кг	Маса виробу кг.
			Сходовий марш См1:			
См1			Деталі:			
	1	ДСТУ 3760:2019	Ø 16 А400С L= 6540	7	10,32	72,24
	2	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А400С L= 5615	7	4,99	34,90
	3	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А400С L= 1860	7	1,65	11,56
	4	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А400С L= 2790	7	2,48	17,34
	5	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А240С L= 310	42	0,122	5,14
	6	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А240С L= 310	32	0,122	3,90
	7	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А240С L= 1180	36	0,466	16,78
	8	ДСТУ 3760:2019	Ø 6 А240С L= 151,8 п.м.	–	–	33,70
			Матеріали:			
			Бетон класу С25/30		1,6 м³	
			Сходовий марш См2:			
См2			Деталі:			
	9	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А400С L= 6080	7	5,40	37,80
	10	ДСТУ 3760:2019	Ø 16 А400С L= 6075	7	9,58	67,10
	11	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А400С L= 2325	7	2,06	14,45
	12	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А400С L= 2320	7	2,06	14,42
	6	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А240С L= 310	36	0,122	4,41
	7	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А240С L= 1180	44	0,466	20,51
	4	ДСТУ 3760:2019	Ø 6 А240С L= 151,80 м/п	–	–	33,70
			Матеріали:			
			Бетон класу С25/30		1,6 м³	
			Сходова площадка СП1:			
СП1			Деталі:			
	13	ДСТУ 3760:2019	Ø 16 А400С L= 4350	16	6,86	109,80
	14	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А400С L= 4090	6	3,63	21,79
	15	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А240С L= 1460	38	0,58	21,91
	6	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А240С L= 310	38	0,122	4,56
	16	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А400С L= 3580	10	3,18	31,79
	17	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А400С L= 3580	2	3,18	6,36
			Матеріали:			
			Бетон класу С25/30		1,2 м³	
			Сходова площадка СП2:			
СП2			Деталі:			
	13	ДСТУ 3760:2019	Ø 16 А400С L= 4350	24	6,86	164,70
	17	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А400С L= 3580	8	3,18	25,43
	18	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А240С L= 940	57	0,37	21,16
	6	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А240С L= 310	20	0,122	2,40
	19	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А400С L= 2150	10	1,91	19,10
			Матеріали:			
			Бетон класу С25/30		1,2 м³	

Відомість деталей

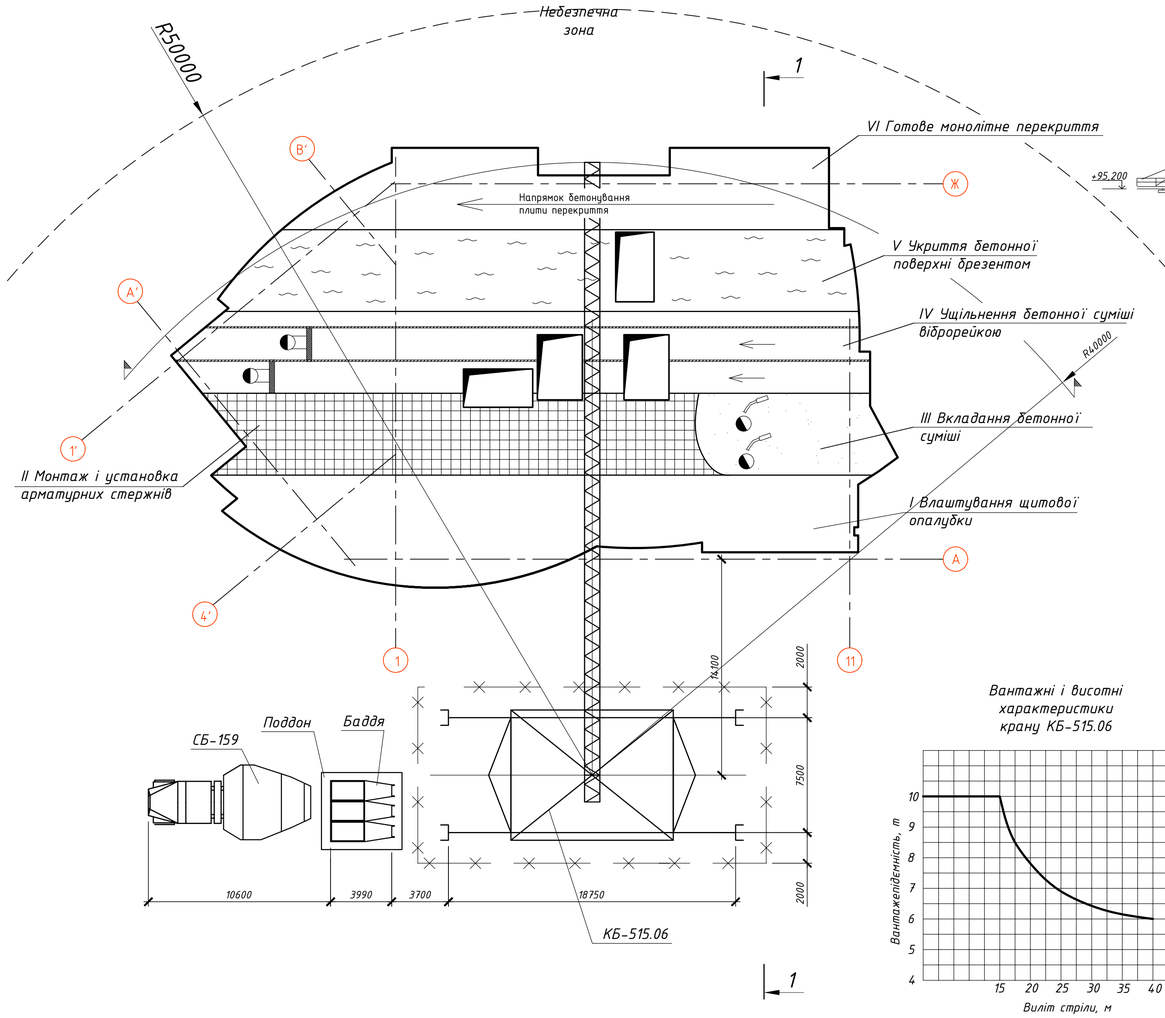
Поз.	Эскиз	Поз.	Эскиз	Поз.	Эскиз
1	150, 1990, 4000, 400, 1790, 3580	9	1530, 150, 4000, 400, 1790, 3580	14	150, 3790, 150
2	1790, 400, 4000, 1065, 150, 3580	10	1790, 400, 4000, 1525, 150, 3580	15	590, 215, 140, 515
3	400, 1310, 150	11	400, 1775, 150	16	150, 1385, 150
4	150, 2240, 400	12	150, 1770, 400	18	330, 215, 140, 255
5,6	75, 75, 160	13	150, 4050, 150	19	150, 1850, 150

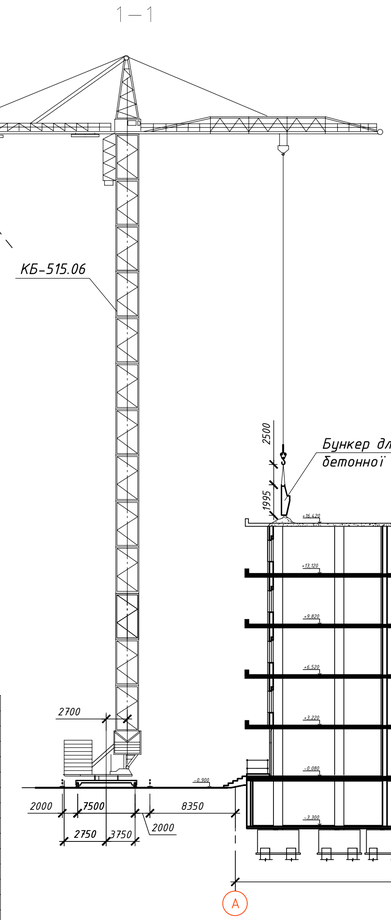
Відомість витрат сталі, кг

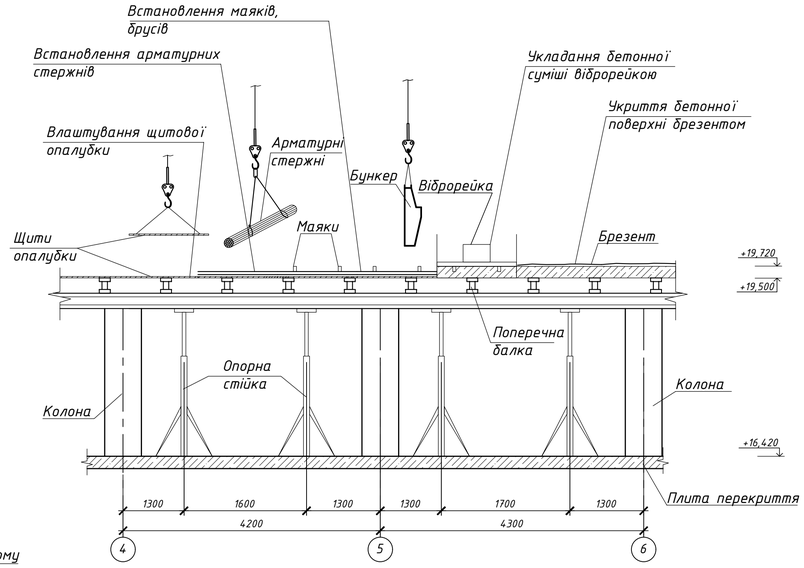
МАРКА ВИРОБУ	Вироби арматурні								Всього
	Арматура класу								
	А240С ДСТУ 3760:2019			А400С ДСТУ 3760-98					
	Ø 6	Ø 8	Всього	Ø 8	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Всього	
Сходовий марш См1	33,7	25,8	59,5	---	63,8	72,2	---	136	196
Сходовий марш См2	---	25	25	---	67	101	---	168	193
Сходова площадка СП1	---	27	27	---	60	110	---	170	197
Сходова площадка СП2	---	24	24	---	45	165	---	210	234

									МРБ 968.00.00.			
									Кафедра БМКС			
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата							
Виконав		Пшеничка				Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.			Стадія	Лист	Листів	
Керівник		Плугін Д.А.							У	8	11	
						Сходовий марш та площадка			УкрДУЗТ			
Затвердив		Плугін Д.А.										

Технологічна карта на влаштування плити перекриття







Вантажні і висотні характеристики крану КБ-515.06

Графік виконання робіт

Nп.п.	Найменування робіт	Од. вим.	Заг. обсяг	Норма часу люд/год.	Трудомісткіс. люд/зм.	Трудомісткіс. прийнята люд/зм.	Склад бригади: Професія розряд	Склад бригади: Кільк.	Тривалість викон.робіт	Робочі дні: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
										Зміни: 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2
1	-Розвантаження оснастки	1т	13.11	0.06	0.098	1	Машиніст 3р. Такелажник 2р. Тесляр 4р. Тесляр 3р.	4	7.5	
	-Подача опалубки та арматури до місця	100т	0.66	18.5	1.52	2				
	-Влаштування лісів підтримуючих опалубку	100м	15.45	7.8	15.06	15				
	-Влаштування опалубки плити перекриття	$м^2$	1048	0.22	28.82	30				
2	-Армування плити перекриття окремими стержнями 10...25 мм.	1т	30.4	11.5	12.77	14	Арматурник 4р. Арматурник 2р.	4	3.5	
3	-Прийом бетонної суміші з автобетонзмішув.	$м^3$	205.1	0.11	2.82	3	Бетонувальник 4р. Бетонувальник 2р.	2	7.5	
	-Подача бетонної суміші до місця вкладання	$100м^3$	2.051	27	6.92	8				
	-Укладання бетонної суміші в плиту	$м^3$	205.1	0.57	14.61	15				
4	-Догляд за бетоном	$100м^2$	10.48	0.2	0.26	1	Бетонувальник 2р.	1	1	
5	-Розбирання опалубки плити перекриття	$м^2$	1048	0.09	11.79	12	Тесляр 4р. Тесляр 3р.	4	3	
	-Розбирання лісів	100м	15.45	5.46	10.54	12				

Техніко-економічні показники

№ п.п.	Найменування	Одиниця виміру	Показники
1	Тривалість робіт	дні	14.5
2	Трудомісткість	люд-зм	1099.3
3	Вартість робіт	грн.	17090.7
4	Обсяг робіт	$м^3$	205.1

Вказівки до виконання робіт

Вказівки розроблені згідно ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення." Бетонування необхідно виконувати по схемі карт бетонних робіт тільки тоді, після виконання підземного циклу робіт, а також встановлені металеві каркаси та ковзна опалубка стін. Опалубку необхідно встановлювати згідно осей будівлі та опалубочних розмірів стін. Перед відновленням бетонування поверхню вже утвореного бетону обчищають від цементної корки. При цьому міцність бетону повинна бути не менше ніж 0.3 мПа, або 5 мПа - при обчищенні відповідно водним або повітряним струменем, механічною металевою щіткою. Оброблену таким способом поверхню зволожують за 1-1.5 години перед укладанням бетонної суміші.

Опалубку стін та перкриття збирають з інвентарних щитів. Перед влаштуванням опалубки краном встановлюють в проектне положення арматурні каркаси, котрі зварюють з випусками арматури. Арматуру очищають від бруду, що відшаровується.

Опалубку і підтримувальні рештування уважно оглядають, перевіряють надійність влаштування стояків рештувань. Перевіряють також розміри, вертикальність та горизонтальність елементів опалубки. Опалубку очищають від бруду та сміття і змачують спецмастилами.

Перед укладанням бетонної суміші перевіряють її рухливість та однорідність. Для оцінки міцності бетону виготовляють зразки-кубики, які потім зберігають в умовах, що схожі з умовами вистоювання бетону в конструкції та випробовують.

Укладання бетону виконувати пошарово з ущільненням електровібраторами.

Відомість потреб в інструментах пристроях

№ п.п.	Найменування	Тип і марка	Кількість, шт	Примітки
1	Комплект опалубки перекриття PERI	multiflex	2	
2	Візок для транспортування опалубки	UNIPORTAL	2	G=431 кг
3	Траверса "Утяний ніс"	FB 180	1	
4	Піддон	RP80x150	4	
5	Сітковий контейнер	-	2	
6	Візок для піддонів	-	4	
7	Ударний дриль	HB	2	
8	Строп чотирьохгілковий	СК 1-10.0	2	
9	Огорожа з тросів інвентарна	ЕН 05.076	40	
10	Бункер для бетонної суміші	ЕН 06.052	4	
11	Ємкість для розчину ЯР-1	ЕН-06.044	4	
12	Установка для підігріву бетону взимку	УПБ-60	4	
13	Рулетка РЗ 50	ДСТУ 4.179 2003	3	
14	Висок ОТ-900	ДСТУ Б В.2.8 18:2009	3	
15	Комплект ручного інструменту для арматурних робіт	РЧ-2303-3.00.00	3	
16	Драбина	432.006	3	
17	Лопата	ДСТУ 8973:2020	6	
18	Кельма КБ	ДСТУ Б В.2.8 20:2009	9	
19	Нівелір	НВ3	2	
20	Теодоліт	Т2	2	

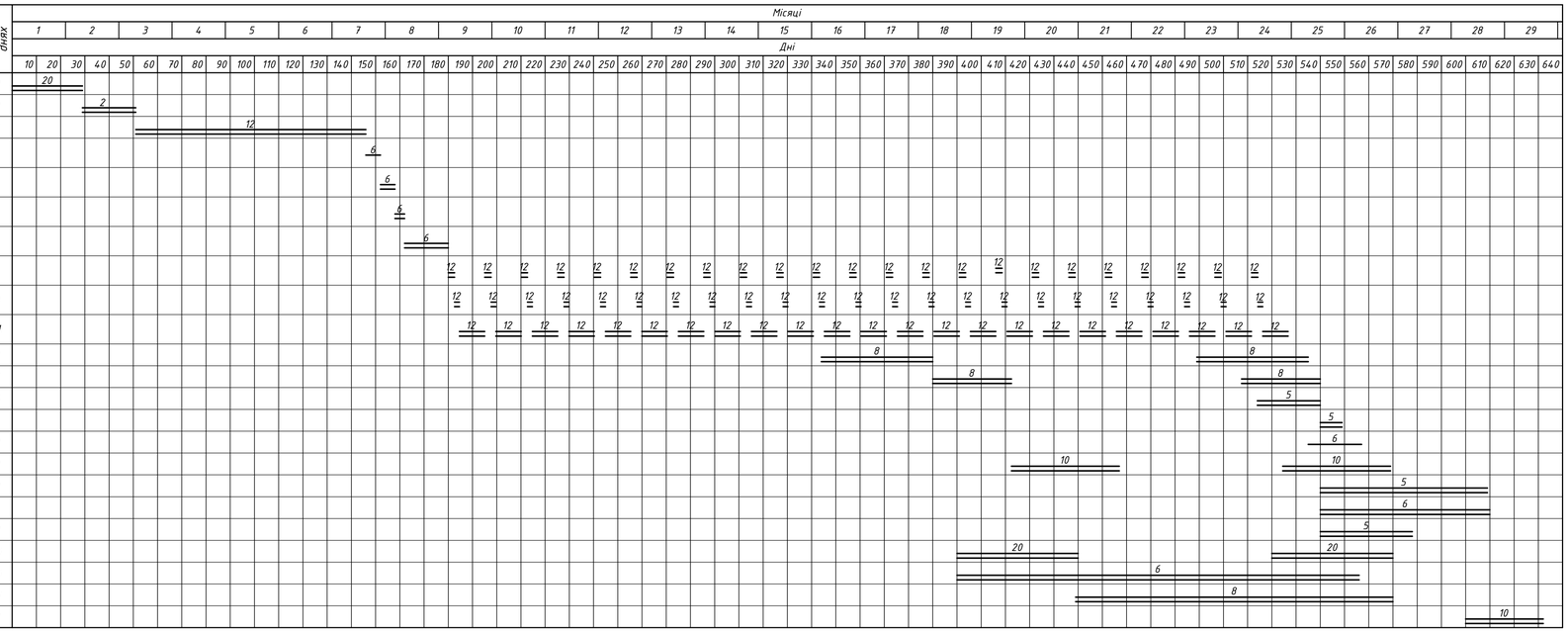
Відомість потреб в машинах та механізмах

№ п.п.	Найменування	Тип і марка	Кількість, шт	Примітки
1	Баштовий кран	КБ-515.06	1	L стр=40м
2	Бетононасос	С-252	1	
3	Віброрейка	SME	2	L=3м
4	Автобетонозмішувач	СБ-159	1	
5	Вібратор глибинний	ИВ-113	2	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	МРБ 968.00.00.		
						Кафедра БМКС		
Виконав		Пшеничка				Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ	Стадія	Лист 9	Листів 11
Керівник		Плугін Д.А.					У		
Затвердив		Плугін Д.А.				Технологічна карта на влаштування плити перекриття	УкрДУЗТ		

Календарний графік будівництва

N п.п	Назва робіт	Об'єм: Одиниці виміру	Об'єм: Кількість	Трудомісткість на весь об'єм: люд-зм.	Трудомісткість на весь об'єм: маш-зм.	Склад робочої ланки	Кількість працюючих в зміні	Кількість змін	Тривалість робіт в днях
1	Підготовчі роботи		5%	1161.08	–	Комплексна бригада	20	2	29
2	Розробка котловану екскаватором	1000м³	6.65	30.38	88.17	Машиніст	2	2	22
3	Влаштування буронабивних паль	1м³	4655.6	2287.06	1035.87	Машиніст, копровщик	12	2	95
4	Влаштування монолітних ростверків	100м³	1.05	34.07	6.96	Теля, арматурник, бетонувальник	6	1	6
5	Влаштування колон підземного поверху	100м³	0.47	61.51	10.84	Теля, арматурник, бетонувальник	6	2	6
6	Влаштування стін підземного поверху	100м³	0.32	42.92	1.79	Теля, арматурник, бетонувальник	6	2	4
7	Влаштування плити перекриття підземного поверху	100м³	2.03	211.56	12.37	Теля, арматурник, бетонувальник	6	2	18
8	Влаштування колон надземної частини будинку	100м³	11.18	1463.04	257.78	Теля, арматурник, бетонувальник	12	2	61
9	Влаштування стін надземної частини будинку	100м³	7.66	1027.39	42.8	Теля, арматурник, бетонувальник	12	2	43
10	Влаштування плити перекриття надземної частини будинку	100м³	55.32	5765.38	337.17	Теля, арматурник, бетонувальник	12	2	241
11	Кладка зовнішніх стін	1м³	1621.4	1524.12	198.62	Муляр	8	2	92
12	Кладка внутрішніх стін	100м²	59.71	1426.92	74.19	Муляр	8	2	65
13	Встановлення віконних блоків	100м²	19.64	252.20	40.61	Монтажник	5	2	26
14	Встановлення дверних блоків	100м²	8.73	86.51	18.13	Монтажник	5	2	9
15	Влаштування покрівлі	100м²	25.35	131.66	8.33	Покрівельник	6	1	22
16	Влаштування стяжки для підлоги	100м²	251.5	1768.35	165.05	Бетонувальник	10	2	89
17	Влаштування підлог з керамічної плитки	100м²	32.92	689.18	71.35	Плиточник	5	2	69
18	Влаштування паркетних підлог	100м²	112.1	836.12	100.89	Теля	6	2	70
19	Влаштування бетонних підлог	100м²	52.1	371.47	37.71	Бетонувальник	5	2	38
20	Штукатурні роботи	100м²	262.35	4004.11	279.73	Штукатур	20	2	100
21	Електромонтажні роботи		6%	2089.94	–	Електрик	6	2	166
22	Сантехнічні роботи		9%	1393.3	–	Сантехнік	8	2	131
23	Благоустрій території		3%	696.65	–	Робітник	10	2	32



Техніко економічні показники проекту

N п.п	Найменування показника	Одиниці виміру	Кількість
1	Тривалість будівництва	дні	632
2	Загальна площа	м²	27245.14
3	Будівельний об'єм	м³	89908.97
4	Трудомісткість	люд./зм.	27354.92
5	Машиномісткість	маш./зм.	2788.36
6	Питома трудомісткість	люд./зм./м²	1.004
7	Питома машиномісткість	маш./зм./м²	0.102
8	Питома тривалість	днів/м²	0.023

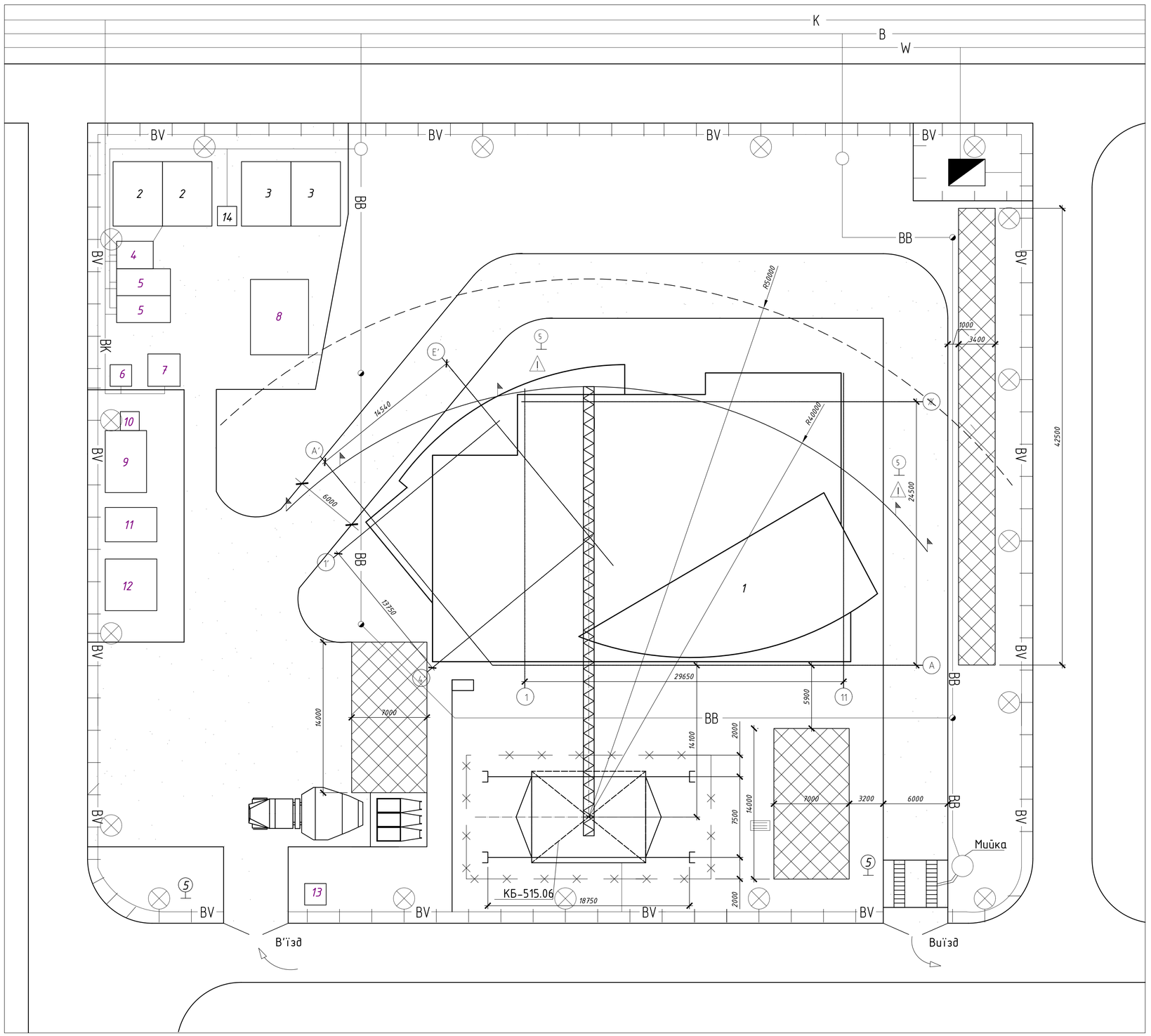
Графік руху основних професій працюючих

Графік руху основних механізмів

Графік руху робітників

						МРБ 968.00.00.		
						Кафедра БМКС		
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата			
Виконав		Пшеничка				Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.	Стадія: У	Лист: 10 / Листів: 11
Керівник		Плугін Д.А.						
Затвердив		Плугін Д.А.				Календарний графік будівництва	УкрДУЗТ	

Будгенплан М 1:200



Умовні позначення:

- кран КБ-515.06
- дерев'яний паркан
- шляхи проектуємі як постійні
- тимчасові шляхи
- B — існуючий водопровід
- K — існуюча каналізація
- W — постійний електропровід
- B W — тимчасовий силовий кабель
- B V — тимчасовий електропровід
- BK — тимчасова каналізація
- BB — тимчасовий водопровід
- прожектор
- обмеження підкранових шляхів
- площадки для складування
- обмеження роботи крану
- обмеження швидкості
- обережно, працюють механізми
- об'єкти будівельного містечка
- гідрант
- протипожежний щит
- трансформатор

Експлікація приміщень:

1 – житловий будинок
2 – приміщення для обігріву
3 – гардеропна
4 –душові жіночі
5 – душова чоловічі
6 – туалет жіночий
7 – туалет чоловічий
8 – їдальня
9 – медпункт
10 – кран для пиття
11 – прорабська
12 – кабінет по ТВ
13 – прохідна
14 – умивальник (кран)

1. Монтаж ведуть за допомогою баштового крану КБ-515.06
2. Небезпечна зона роботи крану – 10 м (для КБ-515.06)
3. Будівельний майданчик огороджений дерев'яним парканом і обладнана прожекторами
4. Будівельне містечко розрахоне на 64 людини

						МРБ 968.00.00.		
						Кафедра БМКС		
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата			
Виконав		Пшеничка				Будівництво багатоповерхової житлової будівлі з вбудованими торгівельними приміщеннями м. Київ.	Стадія: У	Лист: 11	Листів: 11
Керівник		Плугін Д.А.						
Затвердив		Плугін Д.А.				Будгенплан М 1:200	УкрДУЗТ	