

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет архітектури, будівництва та декоративно-прикладного мистецтва
Кафедра будівництва

Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з BIM-технологіями

Дипломний проєкт

Рівень вищої освіти – другий (магістрський)

Виконав:

студент групи 611 групи
спеціальності

192 Будівництво та
цивільна інженерія

Василенко.О.С

Керівник проекту

Янчук І.В

Анотація

У роботі досліджено програмні продукти, їхнє застосування та інтеграцію з технологіями інформаційного моделювання будівель (BIM). Вивчено функціональні можливості програмного забезпечення, що використовується для проектування, моделювання, аналізу та управління будівельними процесами. Проаналізовано підходи до інтеграції різних програмних продуктів для підвищення ефективності роботи з BIM-моделями.

Особливу увагу приділено оцінці переваг застосування BIM-технологій у будівництві, зокрема оптимізації проектних рішень, покращенню координації між учасниками проекту та зменшенню ризиків на етапах реалізації. Результати дослідження спрямовані на вдосконалення процесів впровадження BIM у будівельну галузь і забезпечення їх відповідності сучасним вимогам цифровізації.

Робота є актуальною для інженерів, проектувальників, архітекторів та всіх, хто задіяний у будівництві, з метою підвищення ефективності та якості управління проектами завдяки інноваційним технологіям.

Ключові слова: КОНСТРУКЦІЇ, КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН, БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН, БУДІВЛЯ, АРМАТУРА, ФУНДАМЕНТ.

Зміст

Вступ.....	6
1. Архітектурна частина.....	7
1.1. Загальна характеристика умов будівництва.....	7
1.2. Генплан.....	8
1.3. Об'ємно-планувальне рішення.....	9
1.4. Архітектурно – конструктивне рішення.....	14
1.5. Оздоблювані роботи.....	15
1.6. Інженерні роботи.....	16
2. Розрахунково-конструктивна частина.....	17
2.1 Збір навантажень.....	17
2.2 Розрахунок монолітного перекриття.....	20
2.2.1 Підбір арматури.....	22
2.3 Розрахунок колони 1-го поверху.....	26
2.3.1 Експертиза колони.....	27
2.4 Розрахунок стрічкового фундаменту.....	31
2.4.1 Розрахунок розмірів подошви фундаментів по розрахунковому опорі ґрунтів основи.....	31
3. Організаційно – технологічна частина.....	34
3.1 Загальна характеристика об'єкта.....	34
3.2. Визначення обсягів робіт до даного об'єкту.....	36
3.3. Опис методів виконання робіт.....	38
3,4 Підбір бетононасосу.....	44
3.5 Підбір крана.....	45
3.6 Розрахунок витрат праці робітників та машинного часу.....	45
3.7 Графік руху технічних ресурсів.....	54
3.8 Графік руху постачання і розходу матеріалів.....	54
3.9 Графік руху основних машин та механізмів.....	54
3. 10 Техніко-економічні показники календарного плану.....	55
3.11 Технологічна карта на монтаж металевих сходів.....	56
3.12 Будівельний генеральний план.....	60
3.13 Розрахунок складських приміщень і майданчиків.....	62
3.14 Визначення потреб у тимчасових будівлях і спорудах.....	63
4 Економічний розділ.....	64
5. Вказівки по охороні праці.....	95

Вступ

Сучасне будівництво стрімко розвивається завдяки впровадженню інноваційних технологій, які забезпечують підвищення ефективності проектування, будівництва та експлуатації будівель і споруд. Одним із найважливіших досягнень у цій сфері є технології інформаційного моделювання будівель (BIM), які дозволяють створювати комплексні цифрові моделі будівель із урахуванням їхніх геометричних, функціональних та експлуатаційних характеристик.

Важливим аспектом використання BIM є застосування програмних продуктів, які забезпечують розробку, управління та інтеграцію інформаційних моделей. Різноманіття програмного забезпечення для BIM дозволяє вирішувати широкий спектр завдань, від архітектурного проектування до моделювання інженерних систем і управління будівельними процесами. Успішна інтеграція цих програмних продуктів є ключовою умовою для реалізації потенціалу BIM у сучасному будівництві.

Метою даного дослідження є аналіз основних програмних продуктів для BIM, вивчення їх функціональних можливостей та методів інтеграції для підвищення ефективності проектування та управління будівництвом. Актуальність теми обумовлена необхідністю оптимізації проектних і будівельних процесів, а також відповідністю сучасним вимогам до цифровізації у будівельній галузі.

Ця робота спрямована на вирішення проблем впровадження BIM-технологій через вивчення програмних продуктів, що сприятиме подальшому розвитку будівництва та впровадженню передових інновацій у галузі.

1. Наукова частина

1.1 Еволюція програмного забезпечення у будівельній сфері.

Сфера будівництва завжди вимагала точності та детальності у плануванні та проєктуванні. Протягом століть ці завдання виконувались вручну, але з часом розвиток технологій дозволив значно підвищити ефективність і якість роботи через використання комп'ютерних програм для креслення. Еволюція від ручного креслення до сучасних BIM-технологій (Building Information Modeling) стала однією з найважливіших трансформацій у галузі будівництва.

1.2 Ручне креслення: основа традиційного проєктування.

До появи комп'ютерних технологій креслення виконувалось вручну на спеціальних креслярських столах з використанням олівців, лінійок, циркулів та інших інструментів. Процес був надзвичайно трудомістким, вимагав високої майстерності та багато часу. Кожне креслення потребувало чіткого дотримання масштабів, що ускладнювало внесення змін на пізніх етапах проєктування. Технічні помилки або зміни в дизайні часто призводили до необхідності створення нових креслень з нуля. Ця методика мала суттєві обмеження, особливо коли мова йшла про великі та складні проєкти. Щоб виправити недоліки, часто доводилось відтворювати креслення вручну, що уповільнювало процес проєктування

						АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ			
Зм.	Кілк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з ВІМ-технологіями	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Василенко						Н	5	90
Керівник	Янчук						МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 611група		
Н.контроль	Струк								

та зростання будівельних компаній. Однак ручне креслення довго залишалось стандартом через відсутність альтернатив.

1.3 Поява AutoCAD: початок цифрової ери в проєктуванні

З появою AutoCAD в 1982 році почалась нова ера у проєктуванні.

AutoCAD, розроблений компанією Autodesk, став першою загальнодоступною програмою для комп'ютерного креслення (CAD — Computer-Aided Design). Це дозволило архітекторам та інженерам створювати креслення значно швидше і точніше, ніж це було можливо раніше з використанням ручних методів.

AutoCAD забезпечував можливість автоматизувати багато рутинних завдань, таких як малювання ліній, кіл, еліпсів тощо. Окрім того, з'явилася можливість зберігати креслення в цифровому форматі, що спрощувало їх редагування та передачу. Програма також дозволяла працювати в тривимірному просторі, що значно полегшувало візуалізацію майбутніх об'єктів та їх конструкцій.

1.4 Архікад: інтеграція архітектурного та будівельного проєктування

Розвиток AutoCAD створив основу для появи спеціалізованих програм, таких як ArchiCAD, що був розроблений угорською компанією Graphisoft в 1984 році. ArchiCAD став першим програмним продуктом, який запропонував можливість комплексного тривимірного архітектурного проєктування, що інтегрувало будівельні процеси з архітектурними рішеннями. В ArchiCAD архітектори могли не тільки креслити, але й працювати з повноцінними 3D-моделями будівель, що дозволяло точніше планувати будівельні процеси.

На відміну від AutoCAD, ArchiCAD зосереджувався на специфічних потребах архітекторів та будівельників, що робило його зручнішим для архітектурного проєктування. Він дозволив створювати інтерактивні моделі будівель, котрі можна було досліджувати з різних кутів та перспектив, оцінюючи їхню функціональність та естетичні якості.

1.5 BIM-технології: новий стандарт у будівництві

Зі збільшенням масштабів будівельних проєктів виникла потреба в ще більш інтегрованих рішеннях. Тут на допомогу прийшли BIM-технології (Building Information Modeling), які сьогодні є стандартом для проєктування та управління будівельними проєктами. BIM — це комплексний підхід, який включає в себе як геометричне креслення, так і інформаційні дані про всі елементи будівлі.[1]

Програмне забезпечення BIM, таке як Revit від Autodesk, дозволяє проєктувати об'єкти з урахуванням усіх деталей, пов'язаних із будівництвом: від матеріалів до розподілу електроенергії та водопостачання. Кожен елемент будівлі у BIM має свої властивості та параметри, що дозволяє не тільки створювати точні креслення, але й проводити розрахунки щодо експлуатації будівлі. Крім того, BIM дозволяє різним фахівцям співпрацювати на єдиній платформі, забезпечуючи узгодженість між архітекторами, інженерами та будівельниками. BIM технології відкрили можливості для моделювання життєвого циклу будівель, включаючи управління їх експлуатацією, технічним обслуговуванням і реконструкцією, що робить процес проєктування більш ефективним і довгостроковим

1.6 Unreal Engine — сучасний інструмент для візуалізації у будівництві

Unreal Engine — це потужний графічний рушій, який спочатку був розроблений для створення відеоігор, але сьогодні його можливості значно виходять за межі геймдеву. Він створений компанією Epic Games, вперше представлений у 1998 році для шутера Unreal. З того часу рушій пройшов безліч удосконалень і тепер використовується в різних галузях, включаючи кіновиробництво, архітектуру та будівництво.

1.7 Що таке Unreal Engine?

Unreal Engine — це програмне середовище, яке дозволяє створювати реалістичні тривимірні світи та симуляції в режимі реального часу. Його основними можливостями є високоякісна графіка, швидка обробка даних та інтерактивність. Рушій відомий своєю здатністю відтворювати складні моделі та сцени з реалістичним освітленням, текстурами та фізикою, що робить його одним із найпопулярніших інструментів для візуалізації у різних галузях [2]

1.8 Як можна використовувати Unreal Engine у будівництві?

З розвитком технологій, таких як віртуальна реальність (VR) та доповнена реальність (AR), Unreal Engine почав активно застосовуватися у будівельній індустрії. Ось кілька прикладів того, як цей рушій може бути корисним для будівельних фахівців:

1. **Архітектурна візуалізація:** Unreal Engine дозволяє створювати тривимірні моделі будівель та інтер'єрів, які можна оглянути у високій якості. Це дозволяє архітекторам та замовникам детально розглянути проекти ще до початку будівництва. Наприклад, завдяки рушію можна "пройтися" майбутньою будівлею, досліджуючи її віртуальний простір, оцінюючи дизайн і розташування елементів. Це значно полегшує комунікацію між проєктувальниками та замовниками.
2. **Інтерактивні моделі:** Unreal Engine дозволяє створювати інтерактивні моделі будівель, з якими можна взаємодіяти в режимі реального часу. Це означає, що замовники можуть змінювати матеріали, меблі, освітлення і навіть переглядати будівлю в різних погодних умовах або в різний час доби. Така гнучкість допомагає краще зрозуміти кінцевий результат проєкту та приймати обґрунтовані рішення щодо змін у дизайні.
3. **Симуляції та перевірка на практичність:** Окрім візуалізації, Unreal Engine може використовуватися для симуляцій, таких як перевірка

ергономічності планування приміщень, оцінка природного освітлення або тестування роботи систем вентиляції і кондиціонування. Це допомагає ще на стадії проєктування уникнути помилок та приймати оптимальні рішення щодо організації простору та інженерних систем.

4. Віртуальні екскурсії та презентації: Завдяки технологіям віртуальної реальності, проєкти, створені в Unreal Engine, можна презентувати замовникам та інвесторам у вигляді віртуальних екскурсій. Це дозволяє з легкістю показати майбутню будівлю що візуально наочно представляє всі деталі ще до завершення будівельних робіт.

1.9 Використання Unreal Engine у навчанні

Unreal Engine також може бути корисним у навчальному процесі для будівельних фахівців. Його інтерактивні можливості дозволяють демонструвати студентам або новачкам, як саме виглядатимуть ті чи інші креслення, моделі будівель та їхні конструкційні елементи в режимі реального часу. Це чудовий спосіб навчати складним темам, таким як проєктування чи інженерні системи, оскільки наочно демонструються усі важливі аспекти. Крім того, Unreal Engine дозволяє "грати" з моделями, змінювати матеріали або конструктивні елементи прямо під час заняття, що робить процес навчання більш інтерактивним та цікавим. Студенти можуть бачити, як їхні рішення впливають на загальну структуру будівлі, і тестувати ці зміни в реальному часі, що робить навчання більш ефективним.

1.10 Поглиблена імерсивність покращує взаємодію

У сучасному світі навчання та комерційні презентації стають все більш інтерактивними, що сприяє кращому сприйняттю інформації та ефективній комунікації між усіма учасниками процесу[3]. Однією з технологій, яка забезпечує поглиблену імерсивність, є Unreal Engine. Цей рушій пропонує можливості, що дозволяють вивести як навчання, так і

комерційні презентації на новий рівень, забезпечуючи глибше розуміння і залученість завдяки інтерактивній взаємодії в реальному часі.

1.11 Переваги інтерактивного навчання з використанням Unreal Engine

Традиційні методи навчання, що складаються з лекцій та читання підручників, безумовно, мають свою цінність, але сучасні технології дозволяють значно покращити цей процес. Використання Unreal Engine у навчанні створює можливість залучити студентів до безпосередньої взаємодії з матеріалом, що робить його більш доступним та запам'ятовуванням. Коли студент не просто слухає лекцію або переглядає схеми, а безпосередньо взаємодіє з віртуальною моделлю, це допомагає краще засвоювати нові знання.

Наприклад, під час вивчення архітектурного проектування студенти можуть не тільки переглядати плани та креслення будівель, але й "відвідати" їх у віртуальному світі. Вони можуть змінювати матеріали, досліджувати структуру, бачити, як різні компоненти поєднуються між собою в реальному часі. Це дозволяє краще зрозуміти конструктивні рішення і принципи роботи будівлі. Така взаємодія робить навчання динамічним, цікавим і значно підвищує рівень залученості студентів. Важливо також те, що студенти краще запам'ятовують інформацію, коли бачать її застосування в практиці. Імерсійне навчання з Unreal Engine дозволяє відчувати різні проектні рішення, оцінити їх функціональність і вплив на загальний проект. Дослідження показують, що люди краще запам'ятовують те, що бачать і роблять, ніж те, що просто чують чи читають. Саме тут імерсивність відіграє ключову роль у поглибленні знань і розвитку навичок.

1.12 Використання Unreal Engine у комерційних цілях: покращення користувацького досвіду

Окрім навчання, поглиблена імерсивність, яку пропонує Unreal Engine, є надзвичайно корисною у комерційних цілях, зокрема для покращення взаємодії з клієнтами. Завдяки інтерактивним можливостям та технологіям віртуальної реальності, компанії можуть надавати своїм клієнтам досвід, який виходить за рамки стандартних рендерів та статичних зображень. Наприклад, при проектуванні інтер'єрів або архітектурних рішень, клієнти можуть використовувати VR-окуляри, щоб "пройтися" своїм майбутнім будинком чи квартирою ще до початку будівельних робіт. Вони можуть вільно переміщатися простором, оцінювати його масштаб, обирати матеріали, змінювати меблі та навіть тестувати різні варіанти освітлення в режимі реального часу. Це значно перевершує традиційні 2D рендери чи відеопрезентації, оскільки клієнт отримує можливість взаємодіяти з простором і бачити його у всіх деталях. Такий підхід допомагає клієнтам приймати рішення швидше і більш впевнено, оскільки вони можуть оцінити свій проєкт на всіх рівнях: від загального дизайну до дрібних деталей, таких як вибір кольору стін або розташування меблів. В результаті компанії можуть забезпечити високий рівень обслуговування та задоволення своїх клієнтів, що, в свою чергу, підвищує довіру і лояльність.

1.13 Інтеграція Unreal Engine з BIM: Нові можливості для будівельної галузі

З розвитком технологій у будівельній галузі все більше компаній звертають увагу на інтеграцію передових програмних рішень для оптимізації проєктування та будівництва. Одним із таких рішень є інтеграція Unreal Engine з BIM

(Building Information Modeling). BIM сам по собі вже є потужним інструментом для управління інформацією про будівлі, що дозволяє створювати цифрові моделі, які включають в себе всі аспекти будівельного процесу: від матеріалів до інженерних систем.

1.14 Переваги інтеграції BIM та Unreal Engine

Інтеграція BIM з Unreal Engine значно розширює можливості візуалізації та планування будівельних проєктів. Ось кілька ключових переваг цієї інтеграції: 1. Реалістична візуалізація: Unreal Engine дозволяє перетворити BIM-моделі на реалістичні віртуальні простори з точними текстурами, освітленням та динамікою. Завдяки цьому замовники та інвестори можуть бачити проєкт в деталях ще до початку будівництва, що допомагає уникнути помилок і непорозумінь у плануванні.

2. Інтерактивність: Окрім статичних зображень, Unreal Engine дозволяє створювати інтерактивні моделі будівель, якими можна керувати і досліджувати в режимі реального часу. Це спрощує комунікацію між архітекторами, інженерами та будівельниками, адже всі учасники можуть бачити зміни одразу і оцінювати їхній вплив на проєкт.

3. Сумісність даних: Завдяки технології DataSmith, яка використовується в Unreal Engine, можна легко імпортувати BIM-моделі, збережені у форматах Revit або ArchiCAD, до Unreal Engine. Це забезпечує просту інтеграцію без втрати даних і дозволяє використовувати всю інформацію про проєкт для створення більш реалістичних та точних візуалізацій.

4. Віртуальна реальність (VR): Інтеграція BIM з Unreal Engine відкриває можливість для віртуальних турів у будівлях ще на стадії проєктування. Це корисно як для клієнтів, так і для будівельників, адже дозволяє наочно побачити простір, протестувати його функціональність та виявити можливі проблеми до того, як вони виникнуть у реальному житті.

1.15 Підвищення ефективності завдяки інтеграції

Поєднання BIM і Unreal Engine дозволяє зменшити кількість помилок у проєктах, покращити координацію між усіма учасниками процесу та пришвидшити прийняття рішень. Завдяки візуалізації в реальному часі та можливості швидко вносити зміни, процес проєктування стає більш гнучким і адаптивним. Це знижує витрати на будівництво, оскільки можна уникнути дорогих помилок на ранніх стадіях проєкту.

5 Порівняння Unreal Engine з іншими інструментами для візуалізації

На ринку існує безліч інструментів для 3D-візуалізації, але Unreal Engine виділяється серед них завдяки своїм особливостям, таким як візуалізація в реальному часі, висока графічна якість та інтерактивність. У цьому розділі ми порівняємо Unreal Engine з деякими популярними інструментами для візуалізації, такими як 3D Max і Corona.

3D Max та Corona 3D Max, розроблений компанією Autodesk, є одним із найпоширеніших інструментів для створення тривимірної графіки. Він використовується як для архітектурної візуалізації, так і для створення анімації та відеоігор. Corona Renderer — це рендер, що спеціалізується на високоякісних фотореалістичних зображеннях.

Обидві програми пропонують чудові результати у створенні статичних зображень і

складних моделей. Однак, ці інструменти мають кілька суттєвих обмежень у порівнянні з Unreal Engine:

- Час рендерингу: У 3D Max і Corona процес рендерингу займає багато часу. Зображення, особливо складні сцени з високою деталізацією, можуть рендеритись годинами. Unreal Engine ж дозволяє працювати з візуалізацією в реальному часі, що означає, що зміни можна бачити миттєво, без тривалого очікування.
- Інтерактивність: 3D Max і Corona не забезпечують інтерактивної взаємодії з моделями. Це обмежує можливість бачити результати в реальному часі або взаємодіяти зі сценою, що робить їх менш зручними для використання у віртуальних презентаціях або віртуальній реальності. Unreal Engine, на відміну від них, дозволяє створювати повноцінні

інтерактивні моделі, якими можна керувати та змінювати безпосередньо під час презентацій.

- Сфери застосування: Якщо 3D Max і Corona здебільшого використовуються для створення статичних візуалізацій, то Unreal Engine може працювати не тільки з фотореалістичними зображеннями, але й з динамічними сценами, анімацією та симуляціями, що значно розширює його можливості для будівництва та архітектури.

5.2 Переваги Unreal Engine

Основною перевагою Unreal Engine перед іншими інструментами є його здатність обробляти візуалізацію в режимі реального часу. Це дозволяє дизайнерам, архітекторам та інженерам бачити свої зміни одразу після їх внесення, що значно пришвидшує робочий процес. Завдяки цьому Unreal Engine стає незамінним інструментом не тільки для архітектурної візуалізації, але й для взаємодії з замовниками та інвесторами під час презентацій проєктів. Крім того, Unreal Engine пропонує інтеграцію з віртуальною реальністю, що відкриває нові горизонти для будівництва. Клієнти можуть "пройтися" майбутньою будівлею, перевірити кожен її елемент і навіть протестувати різні варіанти дизайну в режимі реального часу. Це значно підвищує довіру клієнтів і допомагає приймати більш обґрунтовані рішення.

1.16 Використання Unreal Engine та геопросторових даних для покращення

будівництва Сучасні технології не стоять на місці, і в будівельній галузі особливе місце займає інтеграція реальних даних віртуальної реальності та геопросторових моделей для проєктування та планування. Одним із яскравих прикладів таких технологій є ArcGIS Maps SDK для Unreal Engine, який відкриває нові можливості для створення віртуальних карт реального світу, поєднуючи дані з географічними інформаційними системами (GIS) та високоякісною 3D-візуалізацією Unreal Engine.

1.17 Що таке ArcGIS Maps SDK і чому це важливо?

ArcGIS Maps SDK — це набір інструментів, що дозволяє інтегрувати геопросторові дані безпосередньо в Unreal Engine. Технологія дозволяє відображати реальні карти, рельєфи, будівлі та інші елементи на основі реальних даних, зібраних за допомогою супутників, дронів або інших пристроїв для геодезії. Ця технологія особливо важлива для планування міст, ландшафтів і великих будівельних проєктів, оскільки вона дозволяє точно оцінювати вплив будівель на навколишнє середовище та вирішувати складні інженерні завдання ще на стадії проєктування. На відміну від традиційних методів візуалізації, де архітектори могли використовувати статичні моделі або рендери, поєднання Unreal Engine з ArcGIS дозволяє бачити динамічні сцени в реальному часі. Це забезпечує значно точніший і ефективніший процес прийняття рішень. Користувачі можуть змінювати параметри проєкту і миттєво бачити, як це вплине на реальне оточення. Наприклад, ви можете перевірити, як нова будівля буде вписуватись у ландшафт, як вона виглядатиме при різному освітленні, або навіть симулювати рух людей і транспорту в майбутньому районі.

Переваги для будівництва

Один із найбільших плюсів інтеграції ArcGIS з Unreal Engine полягає у можливості використовувати технології цифрових двійників. Цей підхід дає змогу створити віртуальну копію реальних об'єктів, яка допоможе контролювати їх стан, прогнозувати можливі проблеми та вносити зміни у проєкт без потреби в реальних витратах часу і ресурсів на зміни в будівництві. Наприклад, під час будівництва великих інфраструктурних об'єктів — мостів, аеропортів або житлових комплексів — ArcGIS SDK дозволяє з точністю до кількох сантиметрів змодельовати всі можливі сценарії експлуатації [4].

Завдяки високоякісній візуалізації в реальному часі, Unreal Engine надає будівельникам можливість краще зрозуміти й побачити, як проєкти будуть впливати на навколишнє середовище. Це корисно для мінімізації ризиків і помилок, які могли б бути

неочевидні на етапі створення креслень або традиційних моделей.

1.18 Геопросторові дані та віртуальні реальності: нові горизонти

Геопросторові дані, які використовуються в рамках SDK, дозволяють не тільки

бачити об'єкти в тривимірному середовищі, але й отримувати точну інформацію про

висоти, координати та геологічні особливості місцевості. Це робить технологію ідеальною для містобудування або планування складних інфраструктурних об'єктів, де важливо

врахувати всі аспекти рельєфу та взаємодії з оточенням.

Важливим елементом є те, що візуалізація з реальними даними стає інтерактивною, дозволяючи архітекторам та інженерам тестувати різні сценарії використання об'єктів безпосередньо у віртуальному середовищі. Це значно спрощує процес презентації

проектів замовникам, які можуть "пройтися" віртуальною моделлю міста або району та побачити, як їхній будинок виглядатиме в реальних умовах.

Використання в симуляціях

Як і в попередніх розділах, де ми згадували про інтерактивні можливості Unreal Engine для навчання студентів або професійної підготовки фахівців (розділи 3 і 4), використання

геопросторових даних у симуляціях дозволяє створювати безпечне середовище для навчання. Будівельні фахівці можуть практикувати різні сценарії будівництва, симулювати робочі процеси та передбачати можливі труднощі ще до того, як вони виникнуть на реальному будівельному майданчику.

1.19 Економічні вигоди від використання Unreal Engine і BIM будівництві

Одним з ключових завдань будь-якого будівельного проекту є ефективне управління ресурсами, часом і витратами. Впровадження таких технологій, як Unreal Engine та Building Information Modeling (BIM), забезпечує значний економічний ефект за рахунок оптимізації проектування, візуалізації та управління будівельними процесами. У цьому розділі буде розглянуто, як інтеграція цих технологій може підвищити ефективність роботи та знизити загальні витрати на проекти.

7.1 Зниження витрат на моделювання та прототипування

Одна з найбільших переваг використання Unreal Engine та BIM будівництві полягає в можливості скоротити витрати на створення фізичних макетів і прототипів. Традиційно, для великих проектів часто виготовляються фізичні моделі будівель або міських територій для кращого уявлення про майбутній об'єкт. Це забирає багато часу і коштів. Використовуючи Unreal Engine разом із BIM, архітектори та інженери можуть створювати цифрові моделі з високою точністю, які не потребують витрат на матеріали для макетів.

Цифрові моделі, створені в BIM, можуть бути перенесені в Unreal Engine для візуалізації в реальному часі. Це дозволяє будівельникам і замовникам проходити віртуальні тури проектом ще до початку будівництва, що знижує потребу у фізичних прототипах. Такий підхід не тільки зменшує витрати, але й пришвидшує процес затвердження та внесення змін.

Прискорення прийняття рішень та зменшення часу на узгодження. Однією з важливих переваг інтеграції Unreal Engine та BIM є можливість миттєвого візуального представлення будь-яких змін у проекті. У традиційних підходах, після внесення змін до креслень чи візуалізацій, може пройти багато часу, перш ніж замовник або будівельна команда отримає готові модифіковані моделі для огляду. Використовуючи

Unreal Engine, інженери можуть вносити зміни в реальному часі та одразу демонструвати їх замовнику.

Цей процес не лише пришвидшує узгодження проектних рішень, але й дає можливість приймати більш точні і обґрунтовані рішення, що зменшує ризики додаткових витрат у майбутньому через неправильно зрозумілі або неузгоджені зміни.

1.20 Зниження ризиків та помилок завдяки інтерактивним симуляціям

Одним з найбільших фінансових ризиків у будівельних проектах є помилки на етапі планування, які стають помітними тільки після початку будівництва. Такі помилки можуть бути пов'язані з неправильно спланованими конструктивними елементами або інженерними системами, що призводить до додаткових витрат на виправлення вже під час будівельних робіт. BIM-технології, у поєднанні з інтерактивними можливостями Unreal Engine, дозволяють моделювати різні сценарії використання будівель та перевіряти їх функціональність ще на етапі планування.

Наприклад, за допомогою цих технологій можна змоделювати рух людей у будівлі, перевірити системи вентиляції та освітлення або оцінити вплив природних умов на будівлю. Це допомагає виявити потенційні проблеми на ранніх стадіях і зменшити витрати на їх виправлення пізніше.

Зменшення витрат на підтримку та експлуатацію об'єктів

Технологія цифрових двійників (Digital Twins), яка часто використовується у поєднанні з BIM та Unreal Engine, дозволяє не тільки проєктувати будівлі, але й управляти ними протягом усього життєвого циклу.

Цифровий двійник будівлі — це її віртуальна копія, яка містить всю інформацію про матеріали, конструктивні елементи, інженерні системи та інші важливі деталі. Такий двійник дозволяє оперативно вносити зміни та контролювати стан будівлі в режимі реального часу.

Наприклад, інженери можуть використовувати цифровий двійник для моніторингу систем опалення, вентиляції та кондиціонування (HVAC), що дозволяє вчасно виявляти та усувати проблеми, не чекаючи, поки вони стануть критичними. Це значно знижує витрати на технічне обслуговування та експлуатацію будівлі протягом її життєвого циклу.

1.21 Оптимізація управління ресурсами та планування

Інтеграція BIM та Unreal Engine також дозволяє більш точно оцінювати ресурси, необхідні для будівництва, і краще управляти ними. Використання точних даних у BIM-моделях допомагає будівельним командам краще розуміти, скільки матеріалів буде потрібно, коли їх доставляти на будівельний майданчик і як ефективно організувати роботу. Це дозволяє уникати затримок і перевитрати матеріалів. Окрім того, завдяки можливостям візуалізації в реальному часі в Unreal Engine, керівники проектів можуть більш ефективно планувати робочі процеси, оцінюючи, як певні етапи будівництва будуть впливати на загальний графік робіт.

1.22 Висновок

Інтеграція Unreal Engine у процеси будівництва відкриває нові горизонти для архітектурного проектування та управління будівельними проектами. Від ручних креслень до сучасних технологій, таких як BIM, будівельна індустрія пройшла великий шлях трансформацій, і використання потужних інструментів візуалізації та симуляцій значно підвищує ефективність та точність на кожному етапі проекту. Unreal Engine, спочатку розроблений для відеоігор, сьогодні має надзвичайний потенціал у будівництві, завдяки своїм можливостям створювати реалістичні моделі, візуалізувати проекти в реальному часі і інтегрувати їх з геопросторовими даними. У поєднанні з BIM технологіями, які дають

змогу об'єднувати всю інформацію про будівлю в єдину цифрову модель, Unreal Engine значно покращує комунікацію між архітекторами, інженерами та замовниками. Головні переваги використання Unreal Engine та BIM полягають у тому, що вони сприяють зниженню витрат на моделювання та прототипування, пришвидшують процес прийняття рішень та дозволяють краще управляти ресурсами. Можливості візуалізації в реальному часі значно підвищують прозорість і гнучкість процесу проектування, даючи змогу замовникам одразу бачити результати змін. Крім того, використання технологій цифрових двійників допомагає ефективніше управляти об'єктами на всіх етапах їхнього життєвого циклу. В результаті, ці технології не лише сприяють підвищенню якості будівництва, але й роблять процес управління проектами більш ефективним, економлячи ресурси і знижуючи ризики. Використання Unreal Engine та BIM є важливим кроком у напрямку цифровізації будівельної галузі, забезпечуючи сучасні методи планування, контролю та презентації будівельних проектів.

2. Архітектурна частина

2.1. Загальна характеристика умов будівництва

«Згідно з ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій»[1], Запланована будівля передбачена для зведення в межах міської території міста Чернівці. Вибрана ділянка розташована по вулиці Хотинська

Організація руху пішоходів забезпечується мережею тротуарів і пішохідних доріжок. У проекті передбачено облаштування асфальтованих доріг, тротуарів з бруківки та стежок, а також використання тротуарної плитки з дрібнозернистого бетону. На генеральному плані також враховані зелені зони та насадження дерев.

Доступ до будівлі забезпечується з боку вулиці Рівненської. У проекті сплановано три входи: два розташовані з головного фасаду, а третій — з тилової частини. Сходові клітки передбачені в центральному холі та поблизу бічних входів, що сприяє зручному пересуванню людей і швидкій евакуації у разі надзвичайної ситуації. Крім того, у будівлі передбачено ліфт для осіб з обмеженими фізичними можливостями.

Архітектурне рішення фасадів виконане з урахуванням стилістики навколишніх будівель. Зовнішнє оздоблення включає поєднання сучасних архітектурних рішень із елементами вікторіанського стилю. Внутрішнє оформлення приміщень базується на використанні екологічно безпечних сертифікованих матеріалів. Дизайн фасаду виконаний

						АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ			
Зм.	Кілк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з ВІМ-технологіями	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Василенко						Н	21	
Керівник	Янчук						МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 611 група		
Консульт	Гомонович								
Н.контроль	Струк								

відповідно до фасадного паспорта, що визначає вимоги до його зовнішнього вигляду та матеріалів, застосованих у будівництві

Характеристика району забудови та проекрованої будівлі:

- Будівельно-кліматична зона: III-A.
- Снігове навантаження (нормативне): 1320 Па.
- Вітрове навантаження (нормативне): 500 Па.
- Сейсмічність району: 7 балів.
- Розрахункова температура зовнішнього повітря:
 - Взимку: -20°C.
 - Влітку: +27°C.
- Клас відповідальності будівлі: II.
- Ступінь вогнестійкості: III.

Нормативна глибина промерзання ґрунту: 0,8 м.

Габаритні розміри будівлі по осях:

- Вздовж осей 1-4: 25 м.
- Вздовж осей А-Л: 19,5 м.

Площа забудови: 855 м².

Висота поверхів:

- Перший поверх: 4,2 м.
- Другий – четвертий поверхи: 3,3 м кожний.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						22
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

2.2. Генплан

Офісна будівля запланована для зведення на перехресті двох вулиць у міському середовищі. Розташування обрано з метою забезпечення зручного доступу до транспортної інфраструктури та підвищення видимості компанії, що підкреслює її статус у міській забудові.

Територія будівництва має рівний рельєф, що сприяє раціональному використанню простору та дозволяє ефективно реалізувати планувальні рішення. Конструкція будівлі складається з двох крил, які розташовані під кутом 120 градусів, та центральної зони, що об'єднує обидва крила. Така архітектура створює відкритий і функціональний простір, зручний для співпраці.

При проектуванні генерального плану були враховані всі санітарні та протипожежні вимоги. Розміщення будівлі відповідає нормам, викладеним у «ДБН 360-92 Містобудування. Планування і забудова міських та сільських поселень». Дотримані нормативні відстані до червоної лінії та інших об'єктів забудови, а також орієнтація відносно сторін світу.

Враховано також переважний напрямок вітру в регіоні, що дозволило оптимально розташувати будівлю для забезпечення природного освітлення та вентиляції. Завдяки таким рішенням внутрішні приміщення будуть мати достатнє денне світло та вентиляцію, що створить комфортний мікроклімат для роботи, водночас сприяючи зниженню енергоспоживання та покращенню екологічних характеристик споруди.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						23
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Техніко-економічні показники

Таблиця 1.1

№	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа ділянки	га	2,65
2	Площа забудови	м ²	734
3	Відсоток забудови	%	32
4	Площа мощення	м ²	390
5	Відсоток мощення	%	15
6	Площа озеленення	м ²	1405
7	Відсоток озеленення	%	53

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						24
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

2.3. Об'ємно-планувальне рішення

Запроектована будівля має чотири поверхи, організовані в три основні частини: ліве крило довжиною 20 метрів, праве крило – 14 метрів, та центральна зала – 10 метрів.

На першому поверсі функціонально розподілені простори для зручності співробітників: у лівому крилі розташовані їдальня та кухня, у правому – лаунж-зона, кав'ярня та спортзал. У кожному крилі передбачено по два санвузли (чоловічий і жіночий). У спортзалі також є роздягальня та душова кімната.

Починаючи з другого поверху, простори призначені для офісної діяльності. У кожному крилі облаштовані робочі приміщення, лаунж-зони, невеликі місця для перекусу, переговорні кімнати та зони для координації проєктів. На кожному поверсі розташовані ігрова зона, бібліотека та масажний зал. Центральна зала третього поверху слугує великою лаунж-зоною, а четвертого – конференц-залом.

Будівля обладнана одним ліфтом, що забезпечує пересування від підвалу до даху. Основні сходи з металевою конструкцією розташовані в центральній залі та сполучають усі чотири поверхи. Бічні крила мають залізобетонні сходи, які з'єднують перший із п'ятим поверхами та відповідають вимогам пожежної безпеки.

Доступ до будівлі організований із трьох сторін: через головний фасад із вулиці, з лівого крила, а також із внутрішнього двору через праве крило.

Архітектурний стиль будівлі має сучасний характер із вкрапленнями елементів вікторіанського стилю. Для зовнішнього оздоблення використані високоякісні матеріали, які додають споруді виразності.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						25
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Внутрішнє оформлення включає покриття з керамічної плитки та паркету, що поєднує естетику та функціональність.

Експлікація приміщень:

Таблиця 1.2

№	Найменування приміщень	Площа, м ²
Перший поверх:		
1	Головний зал	166,20
2	Їдальня	120,6
3	Вбиральня	6,5
4	Вбиральня	6,75
5	Кухня	95,25
6	Холодний склад	6,75
7	Мийка	9,5
8	Їдальня для персоналу	7,75
9	С/в	4,8
10	Кімната для персоналу	10,11
11	Душова	6,2
12	Лаунч зона	83,51
13	Вбиральня	3,5
14	Вбиральня	3,5
15	Вбиральня	7,5
16	Роздягальня	8,60
17	Спортзал	72,56
18	Кав'ярня	36,5
Другий поверх:		
19	Робоча зона	24,8
20	Робоча зона	23,5
21	Робоча зона	20,2

22	Зона переговорів	4,1
23	Вбиральня	6,7

Продовження таблиці 1.2

Таблиця 1.2

№	Найменування приміщень	Площа, м ²
24	Вбиральня	6,4
25	Кімната зберігання інвентарю	6,7
26	Лаунч зона	17,1
27	Кімната відпочинку	9,9
28	Ігрова кімната	13,65
29	Робоча зона	29,15
30	Робоча зона	16,6
31	Робоча зона	24,8
32	Робоча зона	21,1
33	Робоча зона	31,9
34	Бібліотечна зала	72,5
35	Зона переговорів	8,6
36	Зона переговорів	7,5
37	Вбиральня	3,5
38	Вбиральня	3,5
Третій поверх:		
39	Робоча зона	24,8
40	Робоча зона	23,5
41	Робоча зона	20,2
42	Зона переговорів	4,1
43	Вбиральня	6,4
44	Вбиральня	6,7
45	Кімната зберігання інвентарю	6,7

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						27
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

46	Лаунч зона	17,1
47	Музична кімната	24,5

Продовження таблиці 1.2

Таблиця 1.2

№	Найменування приміщень	Площа, м ²
48	Робоча зона	29,15
49	Робоча зона	16,64
50	Фанатський куток	72,56
51	Зона переговорів	7,5
52	Зона переговорів	8,63
53	Робоча зона	24,8
54	Робоча зона	21,1
55	Робоча зона	31,9
56	Вбиральня	3,5
57	Вбиральня	3,5
58	Лаунч зона	166.2
4 тий поверх:		
59	Робоча зона	24,82
60	Робоча зона	23,50
61	Робоча зона	20,26
62	Зона переговорів	4,14
63	Лаунч зона	17,1
64	Кімната зберігання інвентарю	6,7
65	Вбиральня	6,7
66	Вбиральня	6,4
67	Масажний кабінет	23,8
68	Робоча зона	29

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						28
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

69	Робоча зона	16,6
70	Робоча зона	80,5

Продовження таблиці 1.2

Таблиця 1.2

№	Найменування приміщень	Площа, м ²
71	Робоча зона	23,5
72	Робоча зона	36,5
73	Лаунч зона	16,5
74	Зона переговорів	72,5
75	Зона переговорів	8,6
76	Зона переговорів	7,5
77	Вбиральня	3,5
78	Вбиральня	3,5
79	Конференц зал	166,2
Підвальний поверх:		
80	Головний хол сховища	166,2
81	Зона сховища для працівників	124,3
82	Складське приміщення	12,4
83	Складське приміщення	7,75
84	Холодний Склад їдальні	12
85	Склад води	18,21
86	Вбиральня	6,75
87	Вбиральня	6,75
88	Зона кухні	84,92

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						29
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

2.4.Архітектурно – конструктивне рішення

Конструктивна схема будівлі Змішаний каркас

Будівля спроектована зі змішаною конструктивною схемою. Бокові гілки виконані як монолітні безкаркасні частини, тоді як центральна зала, відокремлена двома деформаційними швами, має змішаний каркас із несучими елементами у вигляді цегляних стін і колон.

Фундаменти: Під стіни використовуються стрічкові монолітні залізобетонні фундаменти. Для колон застосовуються стаканні залізобетонні фундаменти. Фундаментні стінки під зовнішніми стінами виконані з залізобетону товщиною 600 мм.

Перекрыття: Основні перекрыття виконані з монолітних залізобетонних плит товщиною 200 мм, розрахованих відповідно до конструктивних вимог. Перші два перекрыття, згідно з нормами «ДБН В.2.2-5-97 Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони», мають товщину 300 мм для підвищеної міцності. Стіни та перегородки:

Несучі стіни виготовлені з керамічної цегли, їх товщина становить 380 мм для зовнішніх і внутрішніх стін. Перегородки виконані з тієї ж цегли, але товщина складає 120 мм. Така конструктивна схема забезпечує надійність, довговічність і відповідність сучасним нормативним вимогам.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						30
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

2.5.Оздоблювані роботи

Фасад будівлі Для зовнішнього оформлення фасадів використовуються високоякісне штукатурення та природний камінь, що додають споруді естетичності та довговічності. Утеплення фасаду здійснюється за допомогою пінопласту, який забезпечує ефективну теплоізоляцію. Кольорова палітра фасаду базується на жовтих та оранжевих відтінках, що надають будівлі свіжого та динамічного вигляду.

Внутрішнє оздоблення Стіни основних приміщень покриті декоративною штукатуркою з рельєфною текстурою, яка створює унікальний вигляд. Кольорова гамма інтер'єру включає білі та пастельні тони, що сприяє візуальному розширенню простору та створенню світлої, затишної атмосфери Для підлоги основних приміщень використовується натуральний дерев'яний паркет, який забезпечує комфорт і елегантний вигляд інтер'єру. У санвузлах встановлено керамічну плитку, яка є практичною, вологостійкою та легко очищається.

Стелі Натяжні стелі забезпечують гладку й ідеальну поверхню, приховуючи інженерні комунікації та додаючи інтер'єру акуратності. Крім того, вони сприяють покращенню звукоізоляції

Освітлення Для освітлення приміщень переважно використовується природне світло завдяки великим вікнам і ретельно продуманому розташуванню будівлі. Це забезпечує достатній рівень яскравості та створює сприятливі умови для роботи та перебування в офісі.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						31
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

2.6 Інженерні роботи

Проект передбачає інтеграцію сучасних інженерних рішень, які включають системи опалення, вентиляції, кондиціонування, централізоване водопостачання та водовідведення, електропостачання, а також телекомунікаційні мережі.

Водопостачання та водовідведення Водопостачання здійснюватиметься від міської централізованої мережі. Для систем водопроводу та каналізації передбачено використання поліетиленових труб, які відзначаються високою стійкістю до корозії, довговічністю та легкістю монтажу. Система водовідведення забезпечуватиме ефективно відведення стоків із будівлі.

Електропостачання Енергопостачання буде організовано через місцеву електромережу із залученням власної трансформаторної підстанції, яка забезпечує стабільність і надійність енергопостачання.

Вентиляція та кондиціонування Система вентиляції передбачена за принципом приточно-витяжної вентиляції. Свіже повітря подається до всіх приміщень, а відпрацьовані потоки ефективно виводяться через спеціалізовані канали. Кондиціонування приміщень забезпечить комфортний мікроклімат незалежно від пори року.

Опалення Система опалення реалізована на основі газового котла, що забезпечує енергоефективний обігрів усіх приміщень будівлі.

Системи безпеки Будівля оснащена сучасною системою безпеки, яка включає відеоспостереження, контроль доступу та систему виявлення вторгнень, що відповідає сучасним стандартам захисту.

Екологічна взаємодія Проектом передбачено впровадження ефективних систем збору й обробки відходів, а також якісного водовідведення, що сприяє мінімізації впливу на навколишнє середовище.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						32
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

3.Розрахунково-конструктивна частина

3.1 Збір навантажень

Збір навантаження на 1м² перекриття 1-2 го поверху

Таблиця 2.1

№	Тип навантаження	Навантаження Кн/м	Коефіцієнти надійності			Значення навантаження	
			y_{fm}	y_{n1}	y_{n2}	Граничне	Експлуатаційне
Постійне							
1	Плита перекриття 300мм	7,07	1,1	1	0,975	7,77	6,893
2	Гідроізоляція	0,015	1,2	1	0,975	0,018	0,01
3	Утеплювач	0,0024	1,2	1	0,975	0,0288	0,02
4	Цементно-піщана стяжка 20мм	0,43	1,1	1	0,975	0,473	0,419
5	Керамічна плитка 10мм	0,294	1,1	1	0,975	0,294	0,28
Σ граничне = 8,5908 кН/м2							
Тимчасове							
6	Корисне	4	1,3	1	0,975	5,2	3,9
Σ граничне = 13,790 кН/м2							

						АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ			
Зм.	Кілк.	Арк.	№док	Підпис	Дата				
Розробив		Василенко				Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з ВІМ-технологіями	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Янчук					Н	33	
Консульт		Куцик					МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 611 група		
Н.контроль		Струк							

Збір навантаження на 1м² перекриття 3-го поверху

Таблиця 2.2

№	Тип навантаження	Навантаження Кн/м	Коефіцієнти надійності			Значення навантаження	
			y_{ft}	y_{n1}	y_{n2}	Граничне	Експлуатаційне
Постійне							
1	Плита перекриття 150мм	3,54	1,1	1	0,975	3,894	3,415
2	Гідроізоляція	0,015	1,2	1	0,975	0,018	0,01
3	Утеплювач	0,0024	1,2	1	0,975	0,0288	0,02
4	Цементно-піщана стяжка 20мм	0,43	1,1	1	0,975	0,473	0,419
5	Звукоізоляція	0,006	1,2	1	0,975	0,0072	0,00585
6	Амортизаційний прошарок 0,2мм	0,032	1,2	1	0,975		
7	Паркет 15мм	0,196	1,1	1	0,975	0,294	0,28
Σ граничне = 4,988кН/м2							
Тимчасове							
8	Корисне	4	1,3	1	0,975	5,2	3,9
Повне навантаження: $\Sigma_{\text{граничне}} = 9,915 \text{ кН/м2}$							

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						34
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Збір навантаження на 1м² покриття

Таблиця 2.3

№	Тип навантаження	Навантаження Кн/м	Коефіцієнти надійності			Значення навантаження	
			γ_{fm}	γ_{n1}	γ_{n2}	Граничне	Експлуатаційне
Постійне							
1	Плита перекриття 150мм	3,54	1,1	1	0,975	3,894	3,415
2	Гідроізоляція 0,05мм	0,015	1,2	1	0,975	0,018	0,01
3	Утеплювач 50мм	0,0024	1,2	1	0,975	0,0288	0,02
4	Пароізоляція	0,03	1,2	1	0,975		
5	Термоізоляція	0,0003	1,1	1	0,975		
5	Цементно-піщана стяжка 30мм	0,66	1,1	1	0,975	0,473	0,419
6	Плитка гранітна	0,588	1,1	1	0,975	0,294	0,28
$\Sigma_{\text{граничне}} = 5,326 \text{ кН/м}^2$							
Тимчасове							
6	Корисне	2	1,3	1	0,975	5,2	3,9
7	Снігове	1,32	1,14	1	0,975	1,5	1,28
Повне навантаження: $\Sigma_{\text{граничне}} = 9,43 \text{ кН/м}^2$							

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						35
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

3.2 Розрахунок монолітного перекриття

Обчислення виконане за ДБН-В.2.6-98:2009

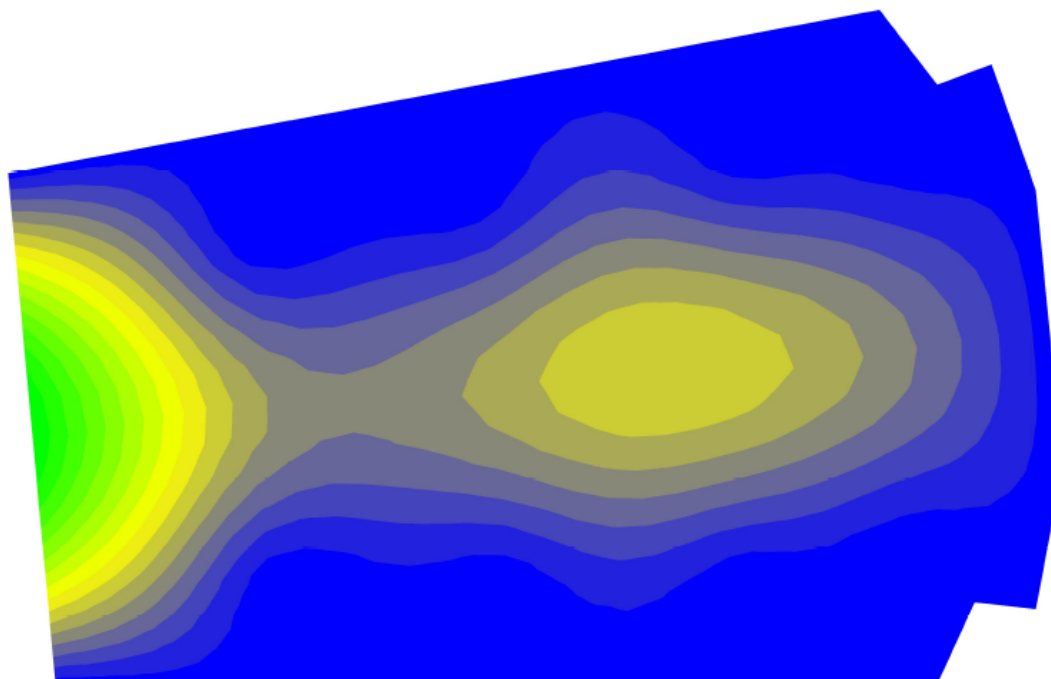
Для обчислення плити перекриття використовується програмний комплекс SCAD++.

Вихідні данні

- 1) Площа перекриття $S=115\text{м}^2$;
- 2) Висота перекриття 1-2го $h=300\text{мм}$;
- 3) Бетон класу C16/20; ($F_{cd}=11,5\text{ МПа}$);
- 4) Арматура класу A500C; ($F_{yd}=435\text{ МПа}$);
- 5) Захисний шар перекриття $a=30\text{мм}$;
- 6) Тимчасове навантаження $g=5.2\text{ кН/м}^2$;
- 7) Коефіцієнт надійності за призначенням будівлі $\gamma_{n1}=1,05$;

Максимальний прогин плити, визначений за результатами розрахунків, відображений на ізополі 1.

Ізополе 1

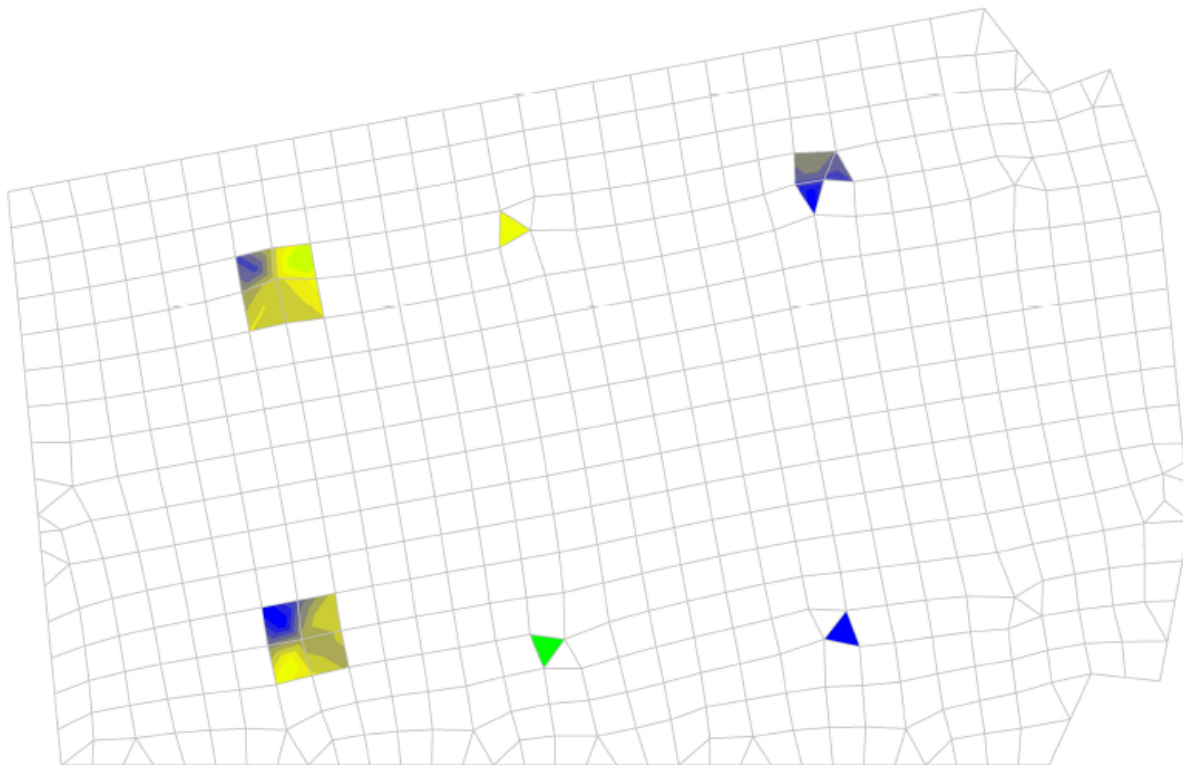


					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		36

Згідно даному ізополу максимальне переміщення становить 1.2мм. а мінімальне 0,3 Умова виконується.

Визначення ширини розкриття тріщин, яке відображене на ізополі 2.

Ізополе 2 Максимальна ширина тривалого розкриття тріщини



0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Згідно з отриманими даними, максимальна ширина тріщин у перекритті становить 0,3 мм. Це значення відповідає встановленим нормативним вимогам для даного типу конструкції.

Ширина тріщин є критичним параметром, оскільки вона впливає на довговічність і надійність конструкції.

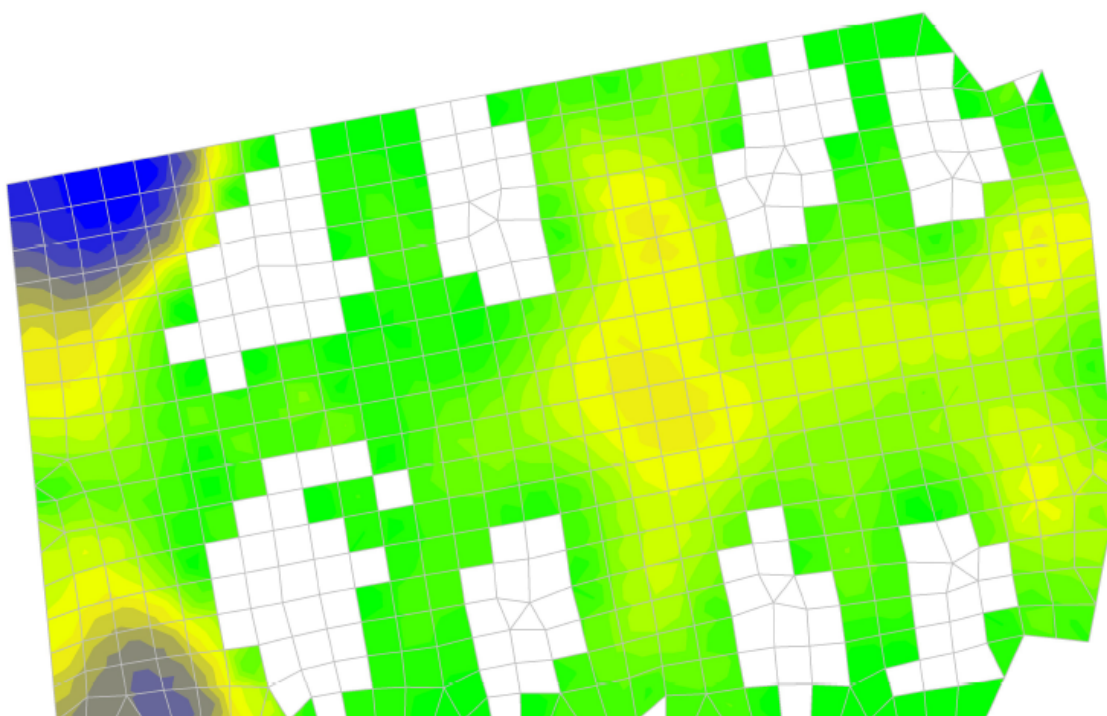
					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		37

Таким чином, зафіксована ширина тріщин свідчить про відповідність конструкції стандартам і забезпечує необхідний рівень надійності та довговічності.

3.2.1 Підбір арматури

Вибір нижньої робочої арматури був здійснений на основі аналізу даних, представлених у звітах на ізополях 3 та 4.

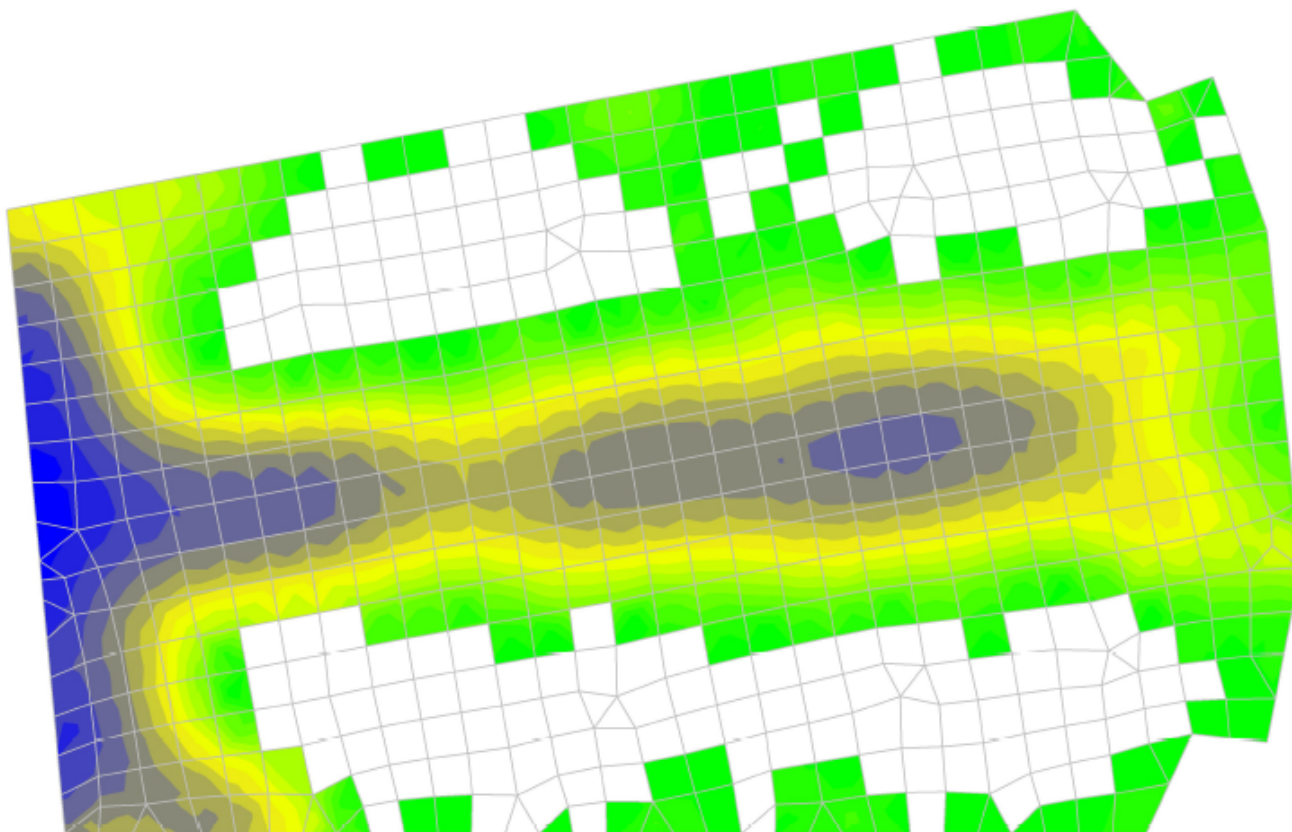
Ізополе 3. Нижня арматура по осі X.



	d6/200	0,19		d6/200	0,93		d7/200	1,66		d8/200	2,4
	d6/200	0,37		d6/200	1,11		d7/200	1,85		d9/200	2,58
	d6/200	0,56		d6/200	1,29		d8/200	2,03		d9/200	2,76
	d6/200	0,74		d7/200	1,48		d8/200	2,21		d9/200	2,95

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ					Арк.
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата						38

Ізополе 4. Нижня арматура по осі У.

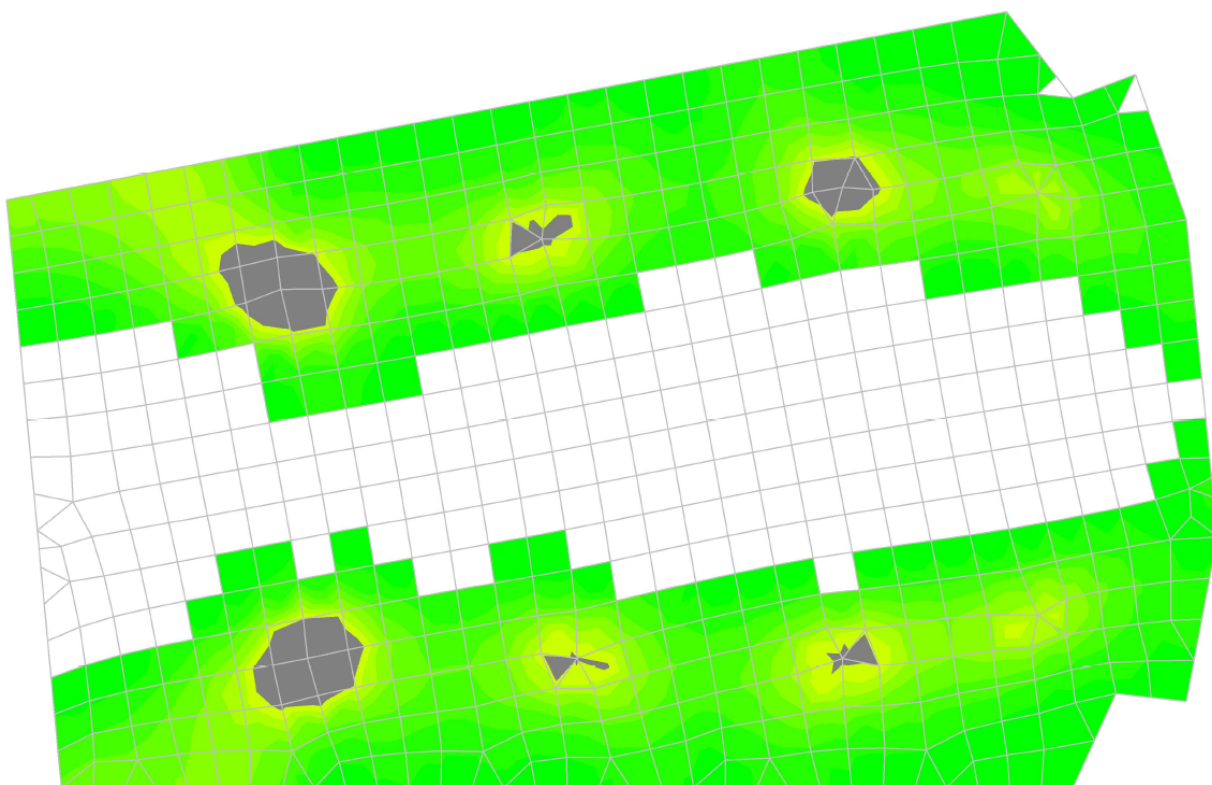


	d6/200	0,22		d6/200	1,05		d7/200	1,88		d9/200	2,71
	d6/200	0,43		d6/200	1,26		d8/200	2,09		d9/200	2,92
	d6/200	0,64		d6/200	1,47		d8/200	2,3		d9/200	3,12
	d6/200	0,84		d7/200	1,67		d8/200	2,5		d10/200	3,33

Вибір верхньої робочої арматури базувався на аналізі даних, представлених у звітах на ізополях 5 та 6. Ці дані надали вичерпну інформацію про розподіл навантажень і специфіку напружено-деформованого стану верхньої частини конструкції, що стало основою для прийняття оптимального рішення

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ					Арк.
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата						39

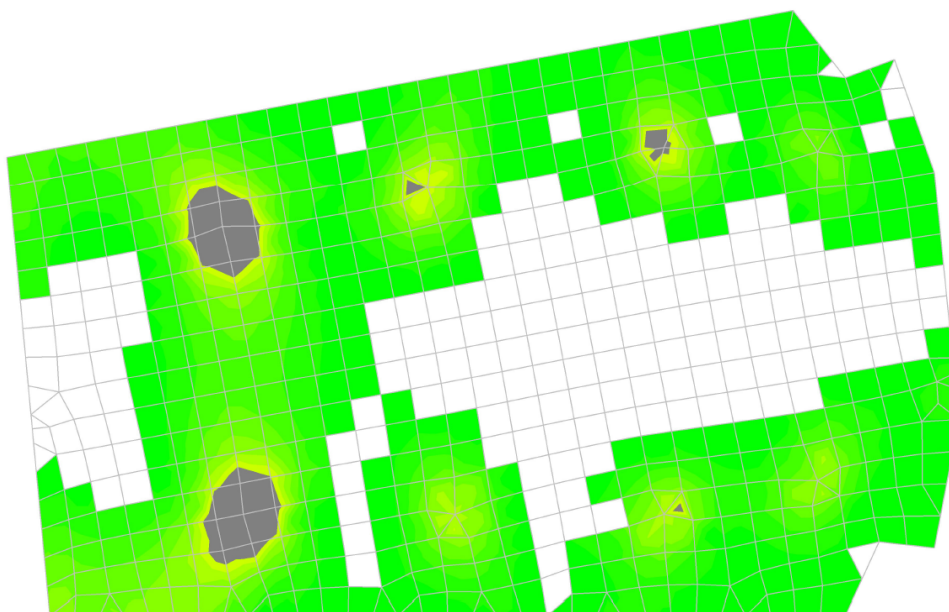
Ізополе 5. Верхня арматура по осі У.



d6/200	0,22	d6/200	1,05	d7/200	1,88	d9/200	2,71
d6/200	0,43	d6/200	1,26	d8/200	2,09	d9/200	2,92
d6/200	0,64	d6/200	1,47	d8/200	2,3	d9/200	3,12
d6/200	0,84	d7/200	1,67	d8/200	2,5	d10/200	3,33

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						40
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Ізополе 6. Верхня арматура по осі X.



	d6/200	0,22		d6/200	1,05		d7/200	1,88		d9/200	2,71
	d6/200	0,43		d6/200	1,26		d8/200	2,09		d9/200	2,92
	d6/200	0,64		d6/200	1,47		d8/200	2,3		d9/200	3,12
	d6/200	0,84		d7/200	1,67		d8/200	2,5		d10/200	3,33

При проектуванні конструкції було обрано арматуру класу А500С діаметром $\varnothing$ 10 мм. Такий вибір обумовлений її високими технічними характеристиками, які відповідають вимогам міцності та довговічності.

Схема армування:

- **Основний крок:** Поперечний і поздовжній крок арматурних сіток становить 200 мм для верхньої та нижньої частини перекриття.
- **Зони підвищеного навантаження:** У місцях, де навантаження на конструкцію є вищим, крок арматури зменшується до 100 мм, що забезпечує додаткову жорсткість і стійкість.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		41

Такий підхід до підбору та розташування арматури дозволяє досягти оптимального балансу між міцністю, стабільністю та економічністю конструкції. Він також сприяє ефективному використанню матеріалів і гарантує надійність конструкції протягом тривалого часу експлуатації.

3.3 Розрахунок колони 1-го поверху

$$H_k = 4200 \text{ мм}$$

$$H_{k \text{ повне}} = 4200 \text{ мм} + 500 \text{ мм} = 4700 \text{ мм}$$

$$H_0 = 0,7 \times 4200 \text{ мм} = 2940 \text{ мм}$$

$$A = 14,14 \text{ м}^2$$

Розрахунок навантаження від перекриття:

$$G_{\text{перекриття}} = (8,5908 \text{ кН} + 4,988 \text{ кН} + 4,988 \text{ кН} + 4,988 \text{ кН} + 5,326 \text{ кН})$$

$$\times A \times 1,1 = (28,8808 \text{ кН}) \times 14,14 \text{ м}^2 \times 1,1 = 448,96 \text{ кН}$$

Розрахунок навантаження від колони:

$$G_{\text{колони}} = ((4200 \text{ мм} / 1000 \times (400 \text{ мм} / 1000) \times 2 \times 2500 \text{ кг/м}^3) / 100) \times$$

$$1,1 \times 3 = 111,72 \text{ кН}$$

Розрахунок навантаження від колони 1 поверху:

$$G1_{\text{колони}} = ((4700 \text{ мм} / 1000 \times (400 \text{ мм} / 1000)^2 \times 2500 \text{ кг/м}^3) / 100) \times$$

$$1,1 \times 1 = 41,58 \text{ кН}$$

Розрахунок постійного навантаження:

$$G_{\text{постійне}} = G_{\text{перекриття}} + G_{\text{колони}} + G1_{\text{колони}} = 448,96 \text{ кН} + 111,72 \text{ кН} +$$

$$41,58 \text{ кН} = 602,26 \text{ кН}$$

Розрахунок тимчасового навантаження:

$$V_{\text{тимчасове}} = 15,6 \text{ кН} \times A = 220,18 \text{ кН}$$

Розрахунок снігового навантаження:

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						42
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\text{снігове}} = 1,5 \text{ кН} \times A \times 1,1 = 23,31 \text{ кН}$$

Розрахунок сполучення навантажень:

$$N1 = G_{\text{постійне}} = 602,26 \text{ кН}$$

$$N2 = G_{\text{постійне}} + V_{\text{тимчасове}} + V_{\text{снігове}} = 602,26 \text{ кН} + 220,18 \text{ кН} + 23,31 \text{ кН} = 845,75 \text{ кН}$$

Отже, вибираємо більше навантаження, тобто $N2 = 845,75 \text{ кН}$ або ж 86,241 тонни

3.3.1 Експертиза колони

Коефіцієнт надійності за відповідальністю $\gamma_n = 1$

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (2-й граничний стан) = 1

Довжина елемента 4,2 м

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині ХоУ 1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині ХоZ 1

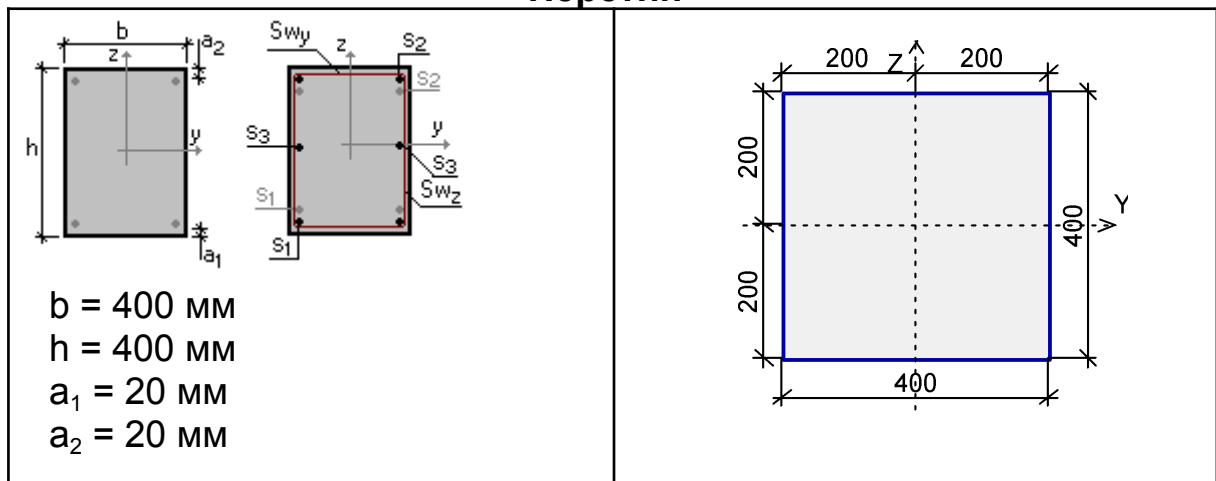
Випадковий ексцентриситет за Z прийнято за СНиП 2.03.01-84* (з урахуванням змін на території України)

Випадковий ексцентриситет за У прийнято за СНиП 2.03.01-84* (з урахуванням змін на території України)

Конструкція статично невизначена

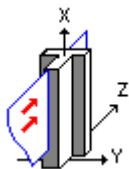
Гранична гнучкість - 120

Перетин



Силова площина

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		43



Арматура	Клас	Коефіцієнт умов роботи
Поздовжня	A500C	1
Поперечна	A240C	1

Бетон

Вид бетону: Важкий

Клас бетону: B20

Щільність бетону $2,5 \text{ Т/м}^3$

Умови твердіння: Природне

Коефіцієнт умов твердіння 1

Коефіцієнти умов роботи бетону		
γ_{b2}	облік навантажень тривалої дії	0,9
	результуючий коефіцієнт без γ_{b2}	1

Тріщиностійкість

Категорія тріщиностійкості - 3

Умови експлуатації конструкції: У приміщенні

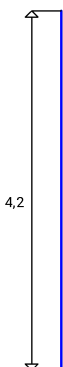
Режим вологості бетону - Природна вологість

Допустима ширина розкриття тріщин:

Нетривале розкриття 0,4 мм

Тривале розкриття 0,3 мм

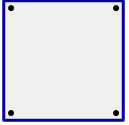
Схема ділянок



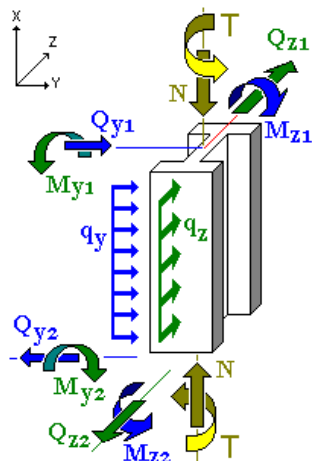
Задане армування

Ділянка	Довжина	Арматура	Перетин
---------	---------	----------	---------

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						44
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

	(м)		
1	4,2	$S_1 - 2\varnothing 12$ $S_2 - 2\varnothing 12$	

Навантаження



Завантаження 1

Тип: постійне

Коефіцієнт надійності за навантаженням: 1,1

Коефіцієнт тривалої частини: 1

Враховано власну вагу

Коефіцієнт включення власної ваги: 1,1

N	86,241
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	0 Т
M_{y2}	0 Т*м
Q_{z2}	0 Т
q_z	0 Т/м

Результати розрахунку			
Ділянка	Коефіцієнт використання	Перевірка	Перевірено за СНІП
1	0,646	Міцність за граничною поздовжньою силою перерізу	п.п. 3.26,3.28
	0,835	Міцність за граничним моментом перерізу	п.п. 3.15-3.20, 3.27-3.28

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						45
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Результати розрахунку			
Ділянка	Коефіцієнт використання	Перевірка	Перевірено за СНІП
	0,243	Поздовжня сила при врахуванні прогину при гнучкості $L_0/i > 14$	п.п. 3.24, 3.6
	0,303	Гранична гнучкість у площині XoY	п.5.3
	0,303	Гранична гнучкість у площині XoZ	п.5.3

Звіт сформовано програмою **АРБАТ (64-біт)**, версія: **21.1.1.1** від **22.07.2015**

3.4 Розрахунок стрічкового фундаменту

Вихідні данні

висота $H=14,7$ м, клас наслідків СС2, бетон С20, $h_{cf}=0,12$ м, $\gamma_{cf}=25$ кН/м,
 $c_{II}=12$, $\gamma_{II}=19,2$, $\gamma_{II}^I=19$,

Розріз 1-1: $h_1=-1,45$ м, $h_2=-2,85$ м, $h_3=-3,65$ м $N_{II}=190,4$ кН, $L=8,9$ м.

При $\phi=11$ град: $M_V=0,21$, $M_Q=1,83$, $M_C=4,29$, $\gamma_{c1}=1,1$, $\gamma_{c2}=1,0$,

№	Вид ґрунту	Товщина шару, м	Питома вага ґрунту γ , кН/м ³	Модуль деформації, Е, КПа
1.	ІГЕ-1(насип)	1,9	18,5	0
2.	ІГЕ-2(основа)	7,0	19,2	8 000
3.	ІГЕ-3	12,0	19,7	12 000

3.4.1 Розрахунок розмірів підшви фундаментів по розрахунковому опорі ґрунтів основи

Приймаємо ширину фундаменту $b = 1,2$ м.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						46
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Отже, при $b=1,2\text{м}$ визначаємо розрахунковий опір:

$$R = \left(\frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} \right) * [M_{\gamma} * k_z * b * \gamma_{II} + M_q * d_1 * \gamma'_{II} + (M_q - 1) * d_b * \gamma'_{II} + M_c * c_{II}]$$

де γ_{c1} і γ_{c2} - коефіцієнти умов роботи, що приймають за таблицею Е.7;

k - коефіцієнт, що приймають $k = 1$, якщо міцнісні характеристики ґрунту (φ і c) визначені безпосередніми випробуваннями, і $k = 1,1$, якщо вони прийняті за таблицями В.1-В.2;

M_{γ} , M_q , M_c - коефіцієнти, що приймають за таблицею Е.8;

k_z - коефіцієнт, що приймають при $b < 10 \text{ м}$ - $k_z = 1$;

b - ширина підшви фундаменту, м;

γ_{II} - усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче підшви фундаменту (за наявності підземних вод визначають з урахуванням зважувальної дії води), кН/м

γ'_{II} - те саме, що залягають вище підшви;

c_{II} - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що залягає безпосередньо під підшвою фундаменту, кПа;

де h_s - товщина шару ґрунту вище підшви фундаменту з боку підвалу, м; $h_s = h_3 - h_2$ (3)

h_{cf} - товщина конструкції підлоги підвалу, м;

γ_{cf} - розрахункове значення питомої ваги конструкції підлоги підвалу, кН/м

$$d_1 = h_s + h_{cf} * \gamma_{cf} / \gamma'_{II} = 0,3 \text{ м} + 0,15 \text{ м} * 24 \text{ кН/м}^3 / 18,4 \text{ кН/м}^3 = 0,46 \text{ м}$$

$$R = 1,2 * 1,1 * 1 * [0,21 * 1 * 1,4 \text{ м} * 18,4 \text{ кН/м}^3 + 1,83 * 0,46 \text{ м} * 18,4 \text{ кН/м}^3 + (1,83 - 1) * 3 \text{ м} * 18,4 \text{ кН/м}^3 + 4,29 * 20 \text{ кПа}]$$

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						47
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$R = 1,32 * [5,35 \text{ кН} + 15,57 \text{ кН} + 27,5 \text{ кН} + 85,8 \text{ кН}] = 1,32 * 134,22$$

$$\text{кН} = 177,17 \text{ кН}$$

$$\Sigma = 196,94 \text{ кН}$$

$$P_{II} = 215,96 / 1,2 = 179,96 \leq R = 196,07 \text{ кПа} \text{— умова виконується}$$

Визначаємо площу розтягнутої арматури у фундаменті з одиночним армуванням. Розміри фундаменту $b \cdot h = 1200 \cdot 300 \text{ мм}$. захисний шар $c = 35 \text{ мм}$. Фундамент виготовлено з бетону класу C20 ($f_{cd} = 14,5 \text{ МПа}$) та арматури класу A500C ($f_{yd} = 435 \text{ МПа}$).

А) Знаходимо момент в січненні 1-1:

$$M = \frac{R \cdot l^2}{2} = \frac{196,07 \cdot (\frac{2,3}{2} - 0,19)^2}{2} = 16,48 \text{ кНм}$$

Робоча висота перерізу: $d = h - c = 300 - 35 = 265 \text{ мм}$.

Обчислюємо коефіцієнт α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{b \cdot f_{cd} \cdot d^2} = \frac{16,48 \cdot 10^6}{1,2 \cdot 14,5 \cdot 265^2} = 0,046$$

Відносна висота стиснутої зони бетону ξ

$$\xi = 0,058$$

$$\zeta = 0,976$$

Очевидно, що $\xi = 0,058 \leq \xi_R = 0,596$ – одиночне армування.

Оскільки $\zeta = 0,976$ то приймаємо $\zeta = 0,976$

Підраховуємо площу перерізу арматури:

$$A_s = \frac{M}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{1648}{43,5 \cdot 26,5 \cdot 0,976} = 1,46 \text{ см}^2$$

Приймаємо 3 Ø10 A500C $A_{sfac} = 2,36 \text{ см}^2$

$$\rho = \left(\frac{A_s}{b} / d \right) * 100\% = \left(\frac{2,36}{120} * 26,5 \right) * 100\% = 0,074\%$$

Умова виконується: 0,093

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						48
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

4. Організаційно – технологічна частина

4.1 Загальна характеристика об'єкта

У місті Чернівці, на вулиці Хотинська, ведеться зведення офісної будівлі за індивідуальним проєктом.

Під час визначення місця для будівництва враховано всі необхідні протипожежні та санітарні вимоги, а також забезпечено зручний доступ транспорту та відповідність споруди архітектурній червоній лінії.

Характеристика району забудови та запроектованої споруди:

- Будівельна та кліматична зона: III А.
- Нормативні значення навантажень: снігове – 1320 Па, вітрове – 500 Па.
- Сейсмічність ділянки становить 7 балів.
- Середньодобова температура найхолоднішого періоду: -24°C.
- Розрахункові температури зовнішнього повітря: зимою -20°C, літом +27°C.
- Клас відповідальності будівлі: II.
- Ступінь вогнестійкості: III.
- Нормативна глибина промерзання ґрунту: 0,8 м.

Розміри споруди:

- У координатних осях 1-4 – 21 м, А-Л – 16 м.

						АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ			
Зм.	Кілк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата	Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з ВІМ-технологіями	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Василенко					Н	49	
Керівник		Янчук					МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 611 група		
Консульт		Новак							
Н.контроль		Струк							

- Загальна площа забудови: 730 м².

Висота поверхів:

- Перший поверх – 4,2 м.
- Другий і третій поверхи – по 3,3 м.

Ґрунтові умови ділянки характеризуються як сприятливі з інженерно-геологічної точки зору, що є вагомою перевагою для виконання будівельних робіт. Основу ґрунтового покриву становить щільна та стабільна глина, яка забезпечує надійну основу для зведення споруд. Під час проведення інженерних геологічних досліджень було встановлено, що рівень ґрунтових вод знаходиться на глибинах 5–7 метрів, що вважається оптимальним для будівництва. Крім того, дослідження не виявили жодних загроз підтоплення або зсувів, що гарантує стабільність території забудови протягом усього експлуатаційного періоду. Майданчик для будівництва розташований у екологічно чистій зоні, яка не піддається впливу шкідливих факторів, що позитивно впливає на екологічні показники проекту.

Будівництво виконується підрядним методом, а місцем реалізації проекту є ділянка на вулиці Рівненська. Ця локація забезпечена всією необхідною інфраструктурою, включаючи електропостачання, водопостачання та транспортну доступність. Для організації водовідведення з будівельного майданчика застосовується метод планування рельєфу із використанням екскаватора. Особливу увагу приділено природному нахилу місцевості, який дозволяє організувати ефективний стік води, не створюючи застійних зон. Район забудови

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						50
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

має добре розвинену дорожню мережу, що включає асфальтовані та гравійні шляхи, які забезпечують безперебійну логістику. Будівельні матеріали доставляються на об'єкт спеціалізованим транспортом безпосередньо від виробників, що дозволяє мінімізувати ризики затримок у постачанні.

У проєкті передбачено максимально ефективне використання матеріалів місцевого виробництва, які відповідають сучасним стандартам якості та екологічним вимогам. Для зниження витрат і скорочення логістичного плеча природні ресурси, необхідні для будівництва, постачаються з найближчих кар'єрів або закупаються у місцевих будівельних магазинах. До початку основних будівельних робіт проводиться комплекс підготовчих заходів. Зокрема, встановлюються тимчасові будівельні споруди, організовується тимчасове водопостачання, електропостачання та каналізація. Це дозволяє створити комфортні умови для працівників і забезпечити безперебійність робіт.

Після завершення підготовчого етапу розпочинається реалізація основного комплексу будівельних робіт. Вони виконуються послідовно і включають підготовчі операції, зведення надземної частини споруди, монтаж покрівлі, улаштування підлог, внутрішні оздоблювальні роботи, а також спеціалізовані процеси, які реалізуються паралельно. Всі етапи будівництва проводяться відповідно до сучасних норм безпеки та охорони праці, що є пріоритетом у проєкті. Після завершення основного будівельного комплексу починається фінальний етап – благоустрій прилеглої території. Він займає близько 5% від загальної трудомісткості проєкту та передбачає висадку зелених насаджень, облаштування доріжок, встановлення малих

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						51
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

архітектурних форм та забезпечення території освітленням. У проєкті також передбачено можливість виконання додаткових робіт, які можуть виникнути в процесі реалізації. Їх частка становить приблизно 10% від загального обсягу робіт, що дозволяє забезпечити гнучкість проєкту та високий рівень якості споруди. Усі ці заходи гарантують, що кінцевий результат відповідатиме очікуванням замовника, сучасним стандартам і вимогам

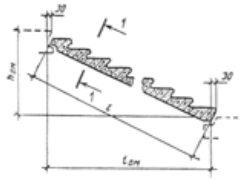
4.2. Визначення обсягів робіт до даного об'єкту

Таблиця 3.1

№ п/п	Найменування	Ескізи, формули, підрахунки	Од. вим.	К-ть.
1	Попереднє планування ґрунту	$S = A \times B$	1000 м ²	2,375
2	Зрізка рослинного шару	$V = l \times b \times h$	1000 м ³	0,47
3	Розробка котловану екскаватором	$F_{\text{заг}} = (F1 + F2 + 4F)$ $V_k = H/6(F)$	1000 м ³	3,66
4	Розробка котловану вручну	$6/(V_k/100 \times 10)$	100м ³	2,19
5	Влаштування монол.фундаменту підстіни	$V = P \times h \times b$	100м ³	4,68
6	Влаштування гідроізоляції	$S = P \times b$	100м ²	5,43

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						52
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3-2

7	Цегляна кладка 380 мм	$V_{\text{кладка}} = S_{\text{стін}} - S_{\text{отвори}} \times$	1м3	0,026
9	Влаштування перегородок	$V_{\text{кладка}} = S_{\text{стін}} - S_{\text{отвори}} \times$	100м 3	0,34
10	Влаштування сходів		100м 3	0,24
11	Влаштування вікон	$S = h \times l \times n$	100м 2	2,8
12	Влаштування дверей	$S = h \times l \times n$	100м	3,25
13	Оштукатурення внутрішніх стін	$S = P_k \times h - S_{\text{от}}$	100м 2	10,86
14	Шпаклювання поверхонь стін	$S = P_k \times h - S_{\text{от}}$	100м 2	10,86
15	Облицювання стін керам плитками	$S = P_k \times h - S_{\text{от}}$	100м 2	3,65
16	Влаштування теплоізоляції підлоги	$S = a \times b$	100м 2	7,33
17	Влаштування цементно піщаної стяжки	$S = a \times b$	100м 2	8,265
18	Влаштування гідроізоляції підлоги	$S = a \times b$	100м 2	4,17
19	Покриття керамічною плиткою	$S = a \times b$	100м 2	3,87

Продовження таблиці 3,2

Таблиця 3,2

20	Покриття паркетом	$S = axb$		4,17
21	Влаштування покриття	$S = axb$	100м 2	8,265
22	Улаштування цементної стяжки 20мм	$S = axb$	100м 2	8,265
23	Улаштування гідроізоляції	$S = axb$	100м 2	8,3
24	Улаштування вимощення	$S = axb$	100м 2	1,2
25	Водопровід каналізація	Мп	1м	-
26	Опалення Вентиляція	Мп	1м	-
27	Газопостачання	Мп	1м	-
28	Електропостачання	Мп	1м	-
29	Слабострумні мережі	Мп	1м	-
30	Благоустрій території	Мп	1м	-
31	Інші невраховані	Мп	1м	-

4.3. Опис методів виконання робіт

Роботи підготовчого періоду проводяться відповідно до встановлених вимог, із застосуванням поточного методу організації праці та максимально можливим поєднанням різних потоків і видів робіт. Контроль за прихованими роботами здійснюється відповідно до вимог ДБН А.2.2-3:2014 із оформленням необхідної документації.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						54
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Реконструкція об'єкта відбувається у два етапи: підготовчий і основний, причому порядок, обсяг і терміни виконання підготовчих робіт регламентовані ДБН 4.01.02-86. Будівельно-монтажні роботи організовуються у чотири цикли: підготовчий, зведення надземної частини, благоустрій території. До початку основних робіт необхідно виконати підготовчий етап, що узгоджується з розділом 2 ДБН А.3-5:2009.

Підготовчі роботи включають проведення геодезичної розбивки з наступним прийманням, планування території бульдозером, видалення верхнього шару ґрунту для рекультивації земель, облаштування тимчасових доріг і прокладання інженерних мереж. Також забезпечується водо- та енергопостачання, встановлюється тимчасова огорожа, організовуються складські площі для зберігання матеріалів і конструкцій, створюється система зв'язку, протипожежного водопостачання, освітлення та сигналізації.

Земляні роботи

Земляні роботи виконуються відповідно до вимог ДБН 3.02.01-87. Видалення ґрунту проводиться бульдозером на глибину 0,3 метра. На початковому етапі здійснюється часткове вертикальне планування для ефективного та швидкого відведення поверхневих вод. Роботи з вертикального планування території та облаштування автомобільних доріг виконуються із застосуванням бульдозера Д342, після чого ґрунт ущільнюється катками. Для розробки ґрунту під основами будівлі використовується екскаватор ЕО 4321.

Остаточні рішення щодо захисту траншей і будівлі від ґрунтових вод визначаються у робочому проєкті та проєкті виконання робіт. Ґрунт,

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						55
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

вилучений при ритті траншей, вивозиться за межі будівельного майданчика. Земляні роботи проводяться виключно за наявності затвердженого проєкту виконання робіт.

Влаштування фундаментів передбачає кілька послідовних етапів: підготовка та монтаж опалубки, виготовлення арматурного каркаса, доставка та укладання бетонної суміші, контроль за процесом твердіння бетону, а також демонтаж опалубки після завершення твердіння. Для гідроізоляції фундаменту використовується гідрофобний матеріал, зокрема бітумно-гумова мастика.

Влаштування перекриття

Перекриття монтуються на несучі стіни, виконані з монолітного залізобетону. Нижній шар арматури розташовується з дотриманням мінімального захисного шару, тоді як верхній арматурний шар укладається в зонах опор і захоплень.

Процес бетонування здійснюється одночасно із заповненням швів, укладанням стяжки на змонтоване перекриття та армопоясу. Ущільнення бетонної суміші проводиться за допомогою вібраторів і проколювання, з особливою увагою до недопущення зсувів елементів перекриття.

Для закріплення опалубки у проектному положенні використовуються опорні стійки, зокрема телескопічні розпірні конструкції. Щоб компенсувати можливі прогини від навантаження, центральні стійки встановлюють із невеликим підняттям (на 10–20 мм) відносно крайніх стійок. Точність монтажу перевіряється за допомогою лазерного нівеліру.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						56
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Опалубка знімається після того, як бетон набере 70% розрахункової міцності. Після повного затвердіння бетону дозволяється розпочати зведення наступних конструктивних елементів.

Влаштування надземної частини

Після завершення монтажу плити перекриття розпочинається етап виконання цегляної кладки. У процесі кладки необхідно забезпечити точне дотримання горизонтальності та вертикальності швів, а також правильне перев'язування їх для забезпечення міцності конструкції. Цегла укладається на рівне горизонтальне ложе, попередньо заповнене пластичним розчином.

По завершенні кладки перевіряється горизонтальність конструкції, для чого використовується нівелір.

Кам'яна кладка

Роботи з кам'яної кладки включають будівельні процеси, пов'язані зі зведенням конструкцій із природного та штучного каменю. Матеріали для таких робіт мають відповідати вимогам чинних стандартів і проектних рішень. Цегляні панелі та блоки повинні відповідати робочим кресленням і технічним умовам для даного типу виробів. Розчини використовуються відповідно до марок, зазначених у робочих кресленнях, і доставляються з урахуванням встановлених параметрів. Контроль за їх міцністю, рухливістю та однорідністю забезпечується будівельною лабораторією.

Для забезпечення зручного рівня робочого місця каменяра застосовуються риштування та леси. Різниця у висоті між сусідніми

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						57
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

рядами на різних захватках або при зведенні зовнішніх і внутрішніх стін не повинна перевищувати 4 м. Для кладки з бутового каменю або бутобетону ця різниця не повинна перевищувати 1,2 м.

Товщина горизонтальних швів для кладки з усіх типів цегли і каменю неправильної форми має бути в межах 10–15 мм, а середнє значення для висоти поверху приймається на рівні 12 мм. Вертикальні шви в середньому мають товщину 10 мм.

Для з'єднання однорядної кладки встановлені мінімальні вимоги:

- Для кладки з цегли товщиною 65 мм – 1 тичковий ряд на 6 рядів кладки.
- Для кладки з каменів правильної форми (висотою до 200 мм) – 1 тичковий ряд на 3 ряди кладки.

Горизонтальні та вертикальні шви кладки, зокрема у перемичках, стінках і стовпах, повинні бути повністю заповнені розчином. Збірні залізобетонні перемички встановлюються в проєктному положенні. Цегляні перемички мають виконуватися з цілої цегли, зануреної у кладку не менше ніж на 250 мм.

Кладка бутобетону виконується виключно з використанням вібрації, при цьому бетонна суміш укладається шарами висотою до 0,3 м. Кладка з керамічних каменів із щільними порожницями передбачає використання ланцюгової перев'язки, а шви мають бути повністю заповнені розчином, аналогічно цегляній кладці. Будь-яке пробивання отворів у кам'яних конструкціях, не передбачене проєктом, дозволяється тільки після узгодження з проєктною організацією.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						58
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Металопластикові конструкції

Після завершення кладки стін виконується монтаж віконних і дверних блоків відповідно до встановлених вимог. Монтаж здійснюється будівельною бригадою із застосуванням рівня для забезпечення точності розташування блоків на проєктній відмітці. Віконні блоки фіксуються за допомогою спеціальних кріпильних елементів, а утворені зазори ретельно заповнюються будівельною піною для забезпечення герметичності та теплоізоляції.

Покрівельні роботи

Після перевірки та приймання основи під покрівлю за актом прихованих робіт, а також завершення всіх будівельних і монтажних операцій на покритті, можна розпочинати покрівельні роботи. Для підйому матеріалів на покрівлю використовується будівельний кран.

Роботи виконуються відповідно до технології облаштування шатрових покрівель. Для забезпечення безпеки пересування працівників на покрівлі встановлюються спеціальні перехідні містки.

Виконання покрівельних робіт здійснюється згідно з вимогами нормативного документа «ДБН 3.2-6-14-95 Покриття будинків і споруд»[4]

Опоряджувальні роботи

Після перевірки основи під покрівлю та її прийняття за актом прихованих робіт, а також завершення всіх будівельних і монтажних робіт на покритті, дозволяється розпочати покрівельні роботи. Вертикальне переміщення матеріалів на покрівлю здійснюється за допомогою крана.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						59
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Покрівельні роботи виконуються згідно з технологічними вимогами для шатрових покрівель.

Спеціальні роботи

Сантехнічні роботи охоплюють комплекс спеціалізованих процесів, таких як монтаж систем вентиляції, опалення, водопостачання, каналізації, а також встановлення електромереж і слабкострумівих систем. Виконання цих завдань потребує залучення кваліфікованих фахівців, які мають відповідну підготовку та практичний досвід

Благоустрій території

Для мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище проєкт передбачає комплекс заходів з охорони природи. До них належать ретельне озеленення та благоустрій прилеглої території, а також додаткові ініціативи, спрямовані на збереження біорізноманіття та раціональне використання природних ресурсів.

4.4 Підбір бетононасосу

Для забезпечення ефективної подачі бетону на будівельному майданчику обрано стаціонарний бетононасос Schwing Stetter BP 350. Цей насос відомий своєю надійністю та низьким споживанням палива. Він оснащений системою плоских шибєрів, що дозволяє працювати з жорсткими бетонними сумішами, та інтегрованим блоком управління з дистанційним контролем

Schwing Stetter BP 350 з наступними технічними характеристиками:

Таблиця 3.2

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						60
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

№	Найменування	Одиниці виміру	Показник
1	Продуктивність	м³/год.	45
2	Радіус подачі бетонної суміші стрілою	м	300
3	Висота подачі	м	до 100

4.5 Підбір крана

втокран КС-55727-6 має такі основні характеристики:

- **Максимальна вантажопідйомність:** 25 тонн.
- **Вантажопідйомність на максимальному вильоті:** 5,5 тонн при вильоті 21 метр.
- **Максимальний виліт стріли:** 21 метр.
- **Максимальна висота підйому гака:** 21,7 метра з урахуванням основної стріли та флюгера.

Зверніть увагу, що при максимальній вантажопідйомності (25 тонн) виліт стріли буде меншим, ніж при вантажопідйомності 5,5 тонн на вильоті 21 метр. Інформація про максимальну висоту підйому гака при нахилі недоступна для цього крана.

4.6 Розрахунок витрат праці робітників та машинного часу

Щоб визначити тривалість виконання робіт та підібрати склад ланки, визначаються нормативні витрати праці

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						61
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.3

№	Назва	Од виміру	К-сть	Норма часу	Од вимі ру	К-сть робітн- иків	К-ть змін	Маши но норми	Од вимір у	Норматив на трудоємис ткість	Прийнят а трудоміс ткість	Дні Прийняті
1	Підготовчі роботи	-----	%			8	2	-----	-----	0	1728	13,5
2	Попереднє планування грунту	1000	2,375	0,6	1000	8	2	0,6	1000	1,43	64	0,5
3	Зрізка рослинного шару	1000	0,47	817	1000	8	2	16,97	1000	383,99	384	3
4	Розробка котловану ескалатором	1000	3,66	16,73	1000	8	2	16,73	1000	61,23	64	0,5
5	Доробка ґрунту вручну	100	2,19	261,8	100	8	2	1	100	573,34	576	4,5

Продовження таблиці 3,3

Таблиця 3,3

6	Улаштування монолітних фундаментів	100	4,68	420,75	100	16	2	84,15	100	1969,11	1920	7,5
7	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна	100	5,43	28,13	100	4	2	-----	-----	152,75	160	2,5
8	Влаштування монолітних 3/б балок	100	0,0261	1624	100	8	1	47,89	100	42,39	32	0,5
9	Влаштування монолітних 3/б колон	100	0,348	2145	100	8	1	135,5	100	746,46	768	12
10	Влаштування монолітного перекриття	100	8,92	709,42	100	8	1	69,52	100	791	800	12,5

Продовження таблиці 3,3

Таблиця 3,3

11	Мурування стін внутрішніх понад 4м	1	152,59 8	10,21	1	8	2	0,41	1	1295,56	1280	10
12	Мурування стін зовнішніх понад 4м	1	119	8,49	1	8	2	0,4	1	1030,54	1024	8
13	Мурування стін внутрішніх до 4м	1	152,59 8	8,66	1	8	2	0,45	1	1321,5	1344	10,5
14	Мурування стін зовнішніх до 4м	1	119,19	10,32	1	8	2	0,45	1	1230,04	1216	9,5
15	Улаштування цегляних перегородок	100	0,3567	176,96	100	8	1	21,57	100	63,12	64	1
16	Улаштування 3/б сходів і площадок	100	0,246	5719	100	8	2	308	100	1406,87	1408	11

Продовження таблиці 3,3

Таблиця 3,3

17	Улаштування металевих сходів	100	0,3915	556	100	8	1	81,9	100	217,67	224	3,5
18	Установлення дерев'яних блоків до 3м2	100	3,25	139,67	100	8	1	12,86	100	453,93	448	7
19	Установлення віконні блоків до 2м2	100	0,108	255,96	100	8	1	7,05	100	27,64	32	0,5
20	Установлення віконні блоків більше 2м2	100	2,8	184,23	100	8	1	5,02	100	515,84	512	8
21	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином	100	10,86	137,89	100	8	2	137,89	100	1497,49	1472	11,5

Продовження таблиці 3,3

Таблиця 3,3

22	Облицювання поверхні стін керамічними плитками	100	10,86	234,57	100	8	2	18,39	100	2547,43	2560	20
23	Шпаклювання поверхонь силікатною шпаклівкою	100	10,86	50,53	100	8	1	0,83	100	548,76	576	9
24	Теплоізоляція покриттів і перекриттів	1	7,33	16,93	1	4	1	-----	-----	124,1	128	4
25	Улаштування покриття з плиток керамічних	100	3,87	176,19	100	4	1	0,52	100	681,86	688	21,5

Продовження таблиці 3,3

Таблиця 3,3

26	Улаштування покриттів з паркету мозаїчного	100	4,17	112,39	100	4	1	1,48	100	468,67	464	14,5
27	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100	7,33	53,26	100	4	1	3,43	100	390,4	384	12
28	Улаштування гідроізоляції	100	4,17	76,07	100	4	1	0,15	100	317,21	304	9,5
29	Укладання плит покриття	100	8,265	308,85	100	12	1	59,8	100	2552,65	2544	26,5
30	Улаштування цементної стяжки товщиною 20 мм	100	8,265	162,75	100	12	2	2,72	100	1345,13	1344	7

Продовження таблиці 3,3

Таблиця 3,3

31	Улаштування зовнішньої обмазувальної гідроізоляції	100	8,3	138,41	100	12	2	18,1	100	1148,8	1152	6
32	Улаштування асфальтового вимощення	100	1,2	49,33	100	4	1	0,19	100	59,2	64	2
33	Водопровід каналізація	1	124,93 2	1	1	2	1	-----	-----	124,93	128	8
34	Опалення, Вентиляція	1	1873,9 8	1	1	12	2	-----	-----	1873,98	1920	10
35	Газопостачання	1	1249,3 2	1	1	12	2	-----	-----	1249,32	1344	7
36	Електропостачання	1	1249,3 2	1	1	12	2	-----	-----	1249,32	1344	7
37	Слабострумні мережі	1	499,72 8	1	1	12	1	-----	-----	499,73	480	5

Продовження таблиці 3,3

Таблиця 3,3

38	Благоустрій території	1	874,52 4	1	1	12	1	-----	-----	874,52	864	9
39	Інші не враховані роботи	1	1249,3 2	1	1	12	2	-----	-----	1249,32	1344	7

4.7 Графік руху технічних ресурсів

У рамках планування будівництва, відповідно до календарного графіка, створюється графік руху основних машин і механізмів, який дозволяє максимально ефективно використовувати наявну техніку.

Цей графік містить дані про кількість задіяних машин, періоди їх роботи на будівельному майданчику та тривалість виконання завдань. Рух машин і механізмів у графіку представлений у вигляді горизонтальних ліній, що відображають послідовність і тривалість їх використання.

4.8 Графік руху постачання і розходу матеріалів

Графік поставок будівельних ресурсів, таких як матеріали, конструкції, елементи та напівфабрикати, створюється з урахуванням потреб проєкту.

Щоденна витрата ресурсів визначається шляхом поділу загального обсягу матеріалів на тривалість їх використання у будівельній структурі. У графіку ці витрати зображуються у вигляді постійної горизонтальної лінії.

Обсяг постачання матеріалів розраховується шляхом ділення загальної потреби у матеріалах на кількість днів їх поставок, забезпечуючи безперебійність будівельного процесу.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						70
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

4.9 Графік руху основних машин та механізмів

На основі календарного плану будівництва створюється розклад роботи ключових машин та обладнання, що забезпечує раціональне використання техніки протягом усього процесу.

Основні машини та обладнання:

Земляні роботи: Бульдозер DH17 SHANTUI для планування території.

Екскаватор ЕТ-25 для розробки ґрунту та створення траншей.

Роботи з монолітного залізобетону: Глибинний вібратор НВ-67 для ущільнення бетонної суміші при зведенні фундаменту та перекриття.

Бетононасос БС-126 для подачі бетонної суміші.

Монтажні роботи: Кран КС-55727 для доставки та монтажу цегли та інших конструктивних елементів.

Оздоблювальні роботи: Штукатурна станція для виконання штукатурних робіт. Малярна станція СО-203 для проведення малярних робіт.

Транспортні операції: Усі перевезення матеріалів та обладнання здійснюються за допомогою автомобільного транспорту.

Цей розклад дозволяє оптимально скоординувати використання техніки, що мінімізує простої та забезпечує своєчасне виконання будівельних робіт.

.

4. 10 Техніко-економічні показники календарного плану

Під час розробки календарного графіка будівництва важливо враховувати оптимальні рішення, які забезпечують виконання робіт у стислі терміни з мінімальними витратами ресурсів і праці.

Тривалість будівництва: Загальна тривалість виконання робіт визначається у календарних днях, з урахуванням нормативної

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						71
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

тривалості будівництва відповідно до стандарту ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів».

У плануванні прийнята тривалість будівництва становить 90% від нормативної тривалості, що дозволяє оптимізувати процеси, не виходячи за межі обґрунтованих термінів і забезпечуючи високу ефективність виконання робіт .[5] $t_n = 322,5$ $t_n = 306$

2. «Загальна трудомісткість робіт визначається за календарним графіком, просумувавши нормативну трудомісткість (гр.5), а також просумувавши прийняту трудомісткість (гр.6). При цьому треба врахувати, що прийнята трудомісткість повинна бути меншою від нормативної на 10-20%».[5] $Tr_n = 34103.6$ $Tr_n = 33152$.

3. «Продуктивність праці визначається у відсотках. Нормативна продуктивність дорівнює 100%. Продуктивність праці визначають діленням нормативної трудомісткості на прийняту і помножити на 100%. Продуктивність праці може коливатись від 110 до 120%. Збільшивши продуктивність праці, можна зменшити тривалість будівництва».[5] Нормативна=100 Прийнята=117,48

. «Питома трудомісткість визначається відношенням людино-днів до будівельного об'єму, вона повинна бути: для с/г будівель від 0,2-0,3 люд.-ди. /м³; для житлових і адміністративних від 0,3-0,5 люд.-дн /м³ для промислових від 0,5-0,7 люд.-дн./м³».[5] Нормативна 0,3-0,5 Прийнята 0,306

5. «Коефіцієнт суміщення робіт повинен бути більше одиниці. Тут потрібно врахувати технологічну послідовність виконання робіт. Якщо трудомісткість робіт більше 150 люд.- дні, потрібно застосовувати дві зміни. Визначають коефіцієнт суміщення робіт шляхом ділення тривалості робіт в технологічній послідовності в днях на прийняту

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						72
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

(фактичну) тривалість будівництва³».[5] Скорочення 48 днів

4.11 Технологічна карта на зовнішні штукатурні роботи

Роботи проводяться бригадою в 1 зміну.

Тривалість 20 днів в 1 зміни.

Технологія виконання робіт і вимоги до якості робіт та вказівки щодо контролю та здачі-приймання робіт

Область застосування технологічної карти

Дана технологічна карта розроблена для організації та виконання робіт з оштукатурення зовнішніх стін у процесі будівництва офісного приміщення для ІТ-компанії. Роботи виконуватимуться в одну зміну із дотриманням встановлених технологічних норм, правил техніки безпеки та графіка будівництва. Орієнтовний термін виконання робіт — 19 календарних днів. Технологічна карта передбачає всі етапи робіт, починаючи від підготовки поверхні стін і закінчуючи нанесенням фінішного штукатурного шару. Усі процеси враховують специфіку будівельного об'єкта, погодні умови та особливості матеріалів, що використовуються. До початку штукатурних робіт робоче місце організовується з урахуванням використання підмостей. На підмостях розміщуються ящики з підготовленим штукатурним розчином, необхідний інструмент і пристрої (шпателі, кельми, терки, відра тощо), рівень, правило та інші засоби для контролю рівності поверхні. Підмости встановлюються відповідно до проекту організації будівельного майданчика, забезпечуються огороженнями та сходами для безпечного доступу. Перед початком робіт перевіряється

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						73
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

стійкість і справність підмостей, відсутність пошкоджень або забруднень на робочих поверхнях. У разі наявності електропроводки, що перебуває під напругою, електричний струм відключається для забезпечення безпеки працівників. Послідовність виконання робіт включає наступні етапи: Влаштування підмостей. Підмости встановлюються згідно з проектом і відповідно до висоти робочої зони. Перевіряється їхня стійкість і цілісність огорожень. Провішування поверхні. На поверхню встановлюються маяки з кроком 120-150 см для забезпечення рівності штукатурного шару. Відбиваються вертикальні лінії та позначаються рівні для контролю товщини штукатурки. Нанесення набризку. Наноситься перший шар цементно-піщаного розчину методом набризку. Товщина шару становить 3-5 мм для заповнення нерівностей поверхні. Нанесення ґрунту. Основний вирівнювальний шар наноситься після висихання набризку. Товщина шару - до 10 мм. Поверхня вирівнюється правилом по маяках. Нанесення накриваючого шару. Фінішний шар наноситься товщиною 2-3 мм для створення гладкої поверхні. Використовується декоративна штукатурка або суміш для фінішного оздоблення. Затирання поверхні. Виконується після часткового висихання фінішного шару. Терки використовуються для створення рівної або текстурованої поверхні залежно від вимог. Оброблення укосів. Після завершення основних площ виконується штукатурення віконних і дверних укосів. Використовуються спеціальні кутники для формування рівних кутів. Демонтаж підмостей. Підмости демонтуються після повного завершення робіт та перевірки якості штукатурення. Перед демонтажем прибираються залишки матеріалів та інструментів із робочих поверхонь. При нанесенні розчину пневморозпилювачем допускається одношарове покриття товщиною до 10 мм за умови попередньої підготовки поверхні (очищення, ґрунтування та

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						74
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

усунення значних нерівностей) і дотримання технологічних вимог до вирівнювання поверхонь штукатурним розчином. Усі роботи виконуються з дотриманням вимог техніки безпеки при використанні підмостей та інших пристосувань.повного висихання

Контроль якості штукатурних робіт здійснюється спеціалізованими службами будівельних організацій, а також безпосередніми виконавцями робіт, майстрами та бригадами. Це дозволяє забезпечити відповідність виконаних робіт нормативним

вимогам, проєктній документації та досягнення високої якості оштукатурених поверхонь.Контроль якості охоплює такі етапи: вхідний контроль робочої документації, матеріалів і

обладнання; операційний контроль під час виконання штукатурних робіт; приймальний контроль готових оштукатурених поверхонь. На етапі вхідного контролю виконуються такі

заходи: робоча документація – перевіряється на комплектність, відповідність проєкту та наявність технічної інформації, необхідної для виконання штукатурних робіт; матеріали та обладнання – перевіряється якість штукатурних сумішей, ґрунтовок, армувальної сітки,

маяків та інструментів, оцінюється їх відповідність вимогам технічних стандартів і рекомендаціям виробників; підготовка поверхонь – проводиться огляд стін для штукатурення, перевіряється чистота поверхонь, відсутність пилу, жирних плям, тріщин і нерівностей. На етапі виконання робіт контролюються такі аспекти: дотримання

технологічної послідовності – перевіряється правильність встановлення маяків, якість ґрунтування, нанесення штукатурного розчину та фінішного шару, а також затирання поверхні; якість виконання операцій – здійснюється контроль товщини кожного шару штукатурки, рівності поверхні за допомогою правила або рівня, адгезії штукатурного

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						75
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

розчину до основи; техніка безпеки – перевіряється правильність використання підмостей, справність інструментів і обладнання. На завершальному етапі виконання робіт перевіряються наступні параметри: рівність і гладкість поверхонь – оцінюється відсутність нерівностей, тріщин чи відшарувань. Рівність перевіряється правилом довжиною 2 м із допустимими відхиленнями: по вертикалі та горизонталі – не більше 3 мм; по товщині штукатурного шару – в межах проєктних значень; прилягання штукатурки до основи – перевіряється шляхом легкого постукування по поверхні, глухий звук або відшарування вказують на дефекти, які потребують виправлення; опорядження укосів і кутів – кути перевіряються на прямолінійність і чіткість за допомогою малярного куточка або спеціальних шаблонів.

Техніко-економічні показники Технологічної карти

Таблиця 3.3

№	Найменування	Од. виміру	Показник
1	Загальний обсяг робіт	м ²	12,49
2	Нормативна тривалість робіт	днів	20,31
3	Прийнята тривалість робіт	днів	19
4	Загальна трудомісткість	люд.год.	1336
5	Загальна машино трудомісткість	маш.год.	-
6	Скороч. термін виконання робіт	днів	1,31
7	Трудомісткість один. продукції	Люд.год./м	1,07
8	Виробіток на 1 л/г	1/(л-.г/м)	0,93
9	Продуктивність праці	%	106,9

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						76
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

4.12 Технологічна карта на зовнішні штукатурні роботи

Дана технологічна карта розроблена для організації та виконання робіт з облаштування плоскої покрівлі в процесі будівництва офісного приміщення для ІТ-компанії. Роботи виконуватимуться в одну зміну, із дотриманням встановлених технологічних норм та графіку будівництва. Технологічна карта передбачає всі етапи робіт, починаючи від підготовки основи і закінчуючи укладанням фінішного покриття, із врахуванням специфіки будівельного процесу та умов експлуатації.

Вказівки до виконання робіт

Очищення та вирівнювання поверхні

Перед початком робіт поверхню необхідно ретельно очистити від пилу, сміття, залишків попередніх матеріалів або забруднень.

Очищення виконується ручними інструментами (лопати, щітки) або механізованими пристроями (промисловий пилосос).

У разі влаштування ухилів поверхня повинна бути попередньо сформована до необхідних відміток.

2. Ґрунтування основи Ґрунтування здійснюється для поліпшення адгезії наступних шарів до основи. Матеріал: полімерно-бітумна відповідна типу основи. Нанесення здійснюється валиком, рівномірним шаром без пропусків. Поверхня після ґрунтування повинна бути рівною, міцною і сухою. 3. Влаштування пароізоляції Пароізоляційний шар виконується з рулонних паронепроникних матеріалів (поліетиленова плівка, руберойд). Полотнища укладаються з напуском 100 мм.

З'єднання стиків виконується методом холодного або гарячого зварювання (для поліетилену) або склеювання на гарячій/холодній мастиці (для руберойду). У місцях примикань вертикальних і похилих поверхонь рулонні матеріали загортаються з напуском 250 мм.

Укладання слід виконувати обережно, без натягувань, з уникненням утворення складок або бульбашок.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						77
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

4. Влаштування утеплювача Теплоізоляція виконується плитами (екструдований пінополістирол). Розмітка поверхні проводиться для забезпечення необхідного похилу до водоприймальних воронки.

Плити укладаються щільно одна до одної без зазорів. При багатошаровому укладанні шви розташовуються зі зміщенням ("врозбіжку"). Для вирівнювання або фіксації утеплювача використовуються клеючі суміші (для плит з масою до 300 кг/м³) або цементно-піщані розчини (для плит з масою понад 300

кг/м³). 5. Влаштування гідроізоляції Гідроізоляція виконується наплавлюваними рулонними матеріалами або мембранами.

Всі стики перевіряються на герметичність. 6. Влаштування цементно-піщаної стяжки Стяжка виконується цементно-піщаним розчином марки М100 із дотриманням таких правил:

* товщина стяжки: мінімум 15 мм без армування; * укладання смугами завширшки 1,5-3 м і завдовжки 3-6 м; * розчин наноситься жорсткої консистенції (осідання конуса до 30 мм); * поверхня вирівнюється вібраційною рейкою, утворюючи необхідний ухил для водовідведення.

7. Влаштування гранітної плитки Гранітна плитка укладається на цементно-піщаний розчин. Плитка укладається на підготовлену основу з використанням зубчастого шпателя для рівномірного нанесення клею. Шви між плитками заповнюються морозостійкою затиркою.

Укладання здійснюється з дотриманням рівня та температурних швів (через кожні 4-6 м). Після укладання плитка ретельно очищається від залишків розчину. 8. Нанесення захисного покриття

Захисне покриття наноситься для поліпшення експлуатаційних характеристик плитки (гідрофобізація, захист від бруду).

Після нанесення надлишки складу видаляються, а поверхня залишається до повного висихання

Техніко-економічні показники
Технологічної карти

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						78
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.4

№	Найменування	Од. виміру	Показник
1	Загальний обсяг робіт	м ²	8.28
2	Нормативна тривалість робіт	днів	23.23
3	Прийнята тривалість робіт	днів	23
4	Загальна трудомісткість	люд.год.	644
5	Загальна машино трудомісткість	маш.год.	48
6	Скороч. термін виконання робіт	днів	0.23
7	Трудомісткість один. продукції	Люд.год./м	0.84
8	Виробіток на 1 л/г	1/(л-.г/м)	1.19
9	Продуктивність праці	%	101

4.13 Будівельний генеральний план

Генеральний будівельний план є одним із ключових документів у проекті виконання робіт, що слугує схемою організації будівельного майданчика. На ньому, крім проєктованих або існуючих постійних споруд, відображено розташування тимчасових будівель, споруд, комунікацій, доріг, механізмів, складів та інших елементів, необхідних для виконання будівельно-монтажних робіт.

Під час розробки генерального будівельного плану для житлової будівлі враховувалися актуальні будівельні стандарти та сучасні досягнення науково-технічного прогресу. Розміри майданчика визначаються залежно від специфічних умов території, де планується розміщення будівлі.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						79
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Основні принципи проектування генерального будівельного плану:

- Зменшення обсягу тимчасових споруд.
- Розташування тимчасових будівель і споруд з урахуванням вимог техніки безпеки та протипожежних норм.
- Забезпечення зручності використання тимчасових споруд під час експлуатації.
- Мінімізація довжини тимчасових мереж водопостачання та енергозабезпечення.
- Організація тимчасових доріг, складів і майданчиків таким чином, щоб зменшити кількість переміщень і перевантажень будівельних матеріалів.

Вихідні дані для розробки генерального будівельного плану:

1. Генеральний план ділянки із зазначенням проєктованих і наявних споруд та мереж підземних комунікацій.
2. Календарний план будівництва.
3. Перелік і кількість будівельних машин та механізмів.
4. Дані про потребу в будівельних конструкціях, виробках і матеріалах.
5. Перелік, кількість і розміри тимчасових будівель, споруд і складів.
6. Нормативні дані, необхідні для проектування генерального будівельного плану.

Генеральний план сприяє організації будівельного процесу, забезпечує ефективне використання ресурсів та гарантує відповідність вимогам безпеки і раціональної експлуатації майданчика.

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						80
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

4.13 Розрахунок складських приміщень і майданчиків

Розрахунок площі складських приміщень проводиться з урахуванням нормативних вимог до складських споруд та обсягів матеріально-технічних ресурсів, що зберігаються. Вихідні дані включають кількість матеріалів, які потрібно розмістити, їх габарити, а також умови зберігання:

$$Q_{\text{заг}} = \frac{Q_{\text{заг}}}{T} \times L \times n \times k,$$

Де:

$Q_{\text{зап}}$ – запас матеріалів на складі;

$Q_{\text{заг}}$ – загальна потреба в кількості матеріалів для здійснення будівництва;

L – параметр, що вказує на нерівномірність завозу матеріалів на склад;

T – тривалість розрахункового періоду в днях;

n – норма запасу матеріалів, виражена в днях;

k – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів.

Корисна площа складського приміщення F без урахування проходів може бути визначена за допомогою такої формули:

$$F = \frac{Q_{\text{зап}}}{q},$$

Де:

q – кількість матеріалів, що складаються на 1 м² площі складу.

Загальна площа складу:

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

Де:

β -коефіцієнт використання складу

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						81
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

На території будівельного майданчика вже є складські приміщення, які задовольняють потреби будівництва:

Закрите складське приміщення площею 50 м², яке забезпечує зберігання матеріалів у відповідних умовах і повністю відповідає вимогам будівельного процесу.

Відкритий склад площею 40 м², що використовується для зберігання матеріалів, які не потребують захисту від атмосферних впливів.

Загальна складська площа (закрита і відкрита) становить 90 м², що дозволяє ефективно організувати зберігання матеріалів і технічних ресурсів на будівельному майданчику

4.14 Визначення потреб у тимчасових будівлях і спорудах

Під час розрахунку тимчасових будівель і споруд враховується максимальна кількість працівників, задіяних на будівельному майданчику в найбільш завантажену зміну. Кількість працівників, що працюють у першу зміну, визначається за наступною формулою:

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{рот}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{мон}})K = 0.9(28 + 4 + 1 + 1) = 35 \text{чол}$$

$$N_{\text{имп}} = 28 \times 0.13 = 3.64 \text{ приймаємо } 4 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{сл}} = (28 + 4) \times 0.06 = 1.92 \text{ беремо дві особи в кількість працівників інженерно – технічного персоналу}$$

$$N_{\text{мон}} = (28 + 4) \times 0.04 = 1.28 \text{ беремо одну особу в кількість працівників молодшого обслуговуючого персоналу.}$$

$$N_{\text{мон}} = 28 * 100 * 6 = 0,56 \text{ чол. беремо одну особу це чисельність молодшого обслуговуючого персоналу.}$$

$$\text{Кількість чоловіків} - 34 - 12 = 22 \text{ чол}$$

					ДП 192.412.213532.2023 ПЗ	Арк.
						82
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

5 Економічний розділ

Загальна ціна будівля після проведення кошторисного розрахунку становить 71 мільйон 40 тис. гривень

Згідн орисного розрахунку ціна 1 м2 складає 24 тис гривень або 600 долларів

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №						
Офіс ІТ-студії						
Складений за поточними цінами станом на 23 листопада 2024 р.						
№ Ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 2. Об'єкти основного призначення				
1	02-01	Офіс ІТ-студії	28319,777	-	-	36319,777
		Разом по главі 2:	28319,777	-	-	36319,777
		Разом по главах 1-7:	28319,777	-	-	28319,777

		Разом по главах 1-8:	28319,777	-	-	2831 9,77 7
		Разом по главах 1-9:	28319,777	-	-	2831 9,77 7
		Глава 10. Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				
2	Настанова [4.32]	Кошти на утримання служби замовника (1 %)	-	-	283,198	283, 198
3	Настанова [4.32]	Кошти на здійснення технічного нагляду (1,5 %)	-	-	424,797	424, 797
		-----	-----	-----	-----	-----
			-	-	707,995	707, 995
		Глава 12. Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд				
4	Настанова [4.34]	Вартість проектних робіт	-	-	1994,388	1994 ,388
5	Настанова [4.34]	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	68,141	68,1 41
		-----	-----	-----	-----	-----
		Разом по главі 12:	-	-	2062,529	2062 ,529
		Разом по главах 1-12:	28319,777	-	2770,524	3109 0,30 1
	Настанова [4.38]	Кошторисний прибуток (П)	809,954	-	-	809, 954
	Настанова [4.39]	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	203,748	203, 748
	Настанова [4.40]	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	707,994	-	69,263	777, 257

	Розрахунок N П-145	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (I)	2215,060	-	-	4015,060
		Разом	32052,785	-	3043,535	65520
	Настанова [4.43]	Податок на додану вартість	-	-	5520	5520
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	32052,785	-	10062,799	71040

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Офіс IT-студії

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. КНУ РЕКНБ;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими показниками.

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до показників Додатка 18 Настанови з визначення вартості будівництва

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1.	Відсоток для визначення ліміту коштів на утримання служби замовника, Настанова [4.32]	1,00	%
2.	Відсоток для визначення ліміту коштів на здійснення технічного нагляду, Настанова [4.32]	1,50	%
3.	Показник для визначення вартості проектних робіт, Настанова [4.34]	5,76	%
4.	Показник витрат на покриття ризиків усіх учасників будівництва, Настанова [4.40]	2,50	%
5.	Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у ..		
6.	Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, Настанова [4.41]	1,114	
7.	Показник для визначення розміру кошторисного прибутку, Настанова [4.38]	22,50	грн./люд.год
8.	Показник для визначення розміру адміністративних витрат, Настанова [4.39]	5,66	грн./люд.год

Загальна кошторисна трудомісткість	655204	тис.люд.год
Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах	32,072	тис.люд.год
Загальна кошторисна заробітна плата	2968,996	тис.грн.
Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 173,83 люд.год та розряді робіт 3,8)	13707,89	грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком:	71040	тис.грн.
у тому числі:		
будівельні роботи -	563200	тис.грн.
вартість устаткування -	-	тис.грн.
інші витрати -	33205	тис.грн.
податок на додану вартість -	55204	тис.грн.

Примітка:	
1. Дані про структуру кошторисної вартості будівництва наведені у документі "Підсумкові вартісні параметри".	
Склав:	Перевірив:

Офіс ІТ-студії	
ОБ`ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01	
на будівництво : Офіс ІТ-студії	
	Кошторисна вартість об`єкта65,6877тис.грн.
	Кошторисна трудомісткість68,6544тис.люд.год.
	Кошторисна заробітна плата2968,996тис.грн.
	Вимірник одиничної вартості
	Будівельні обсяги

Складений за поточними цінами станом на 23 листопада 2024 р.

№ ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис. люд.год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показник одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	всього			
1	02-01-01	на Офіс ІТ-студії	58657,58	-	58657,58	65,6877		-

Офіс ІТ-студії								
ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01								
на будівництво : Офіс ІТ-студії								
					Кошторисна вартість об'єкта		65,6877	тис.грн.
---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---
		Всього:	28319,777	-	28319,777	35,99794	2968,996	-

Офіс ІТ-студії											
10-11/2024											
Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01											
на Офіс ІТ-студії											
Основа:					Кошторисна вартість			28319,777	тис. грн.		
креслення (специфікації) №					Кошторисна трудомісткість			35,99794	тис.люд.год.		
					Кошторисна заробітна плата			2968,996	тис. грн.		
					Середній розряд робіт			3,5	розряд		
Складений за поточними цінами станом на “23 листопада” 2024 р.											
№ Ч.ч. ·	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

		Розділ 1. I									
1	КБ1-30-3	Попереднє планування ґрунту бульдозерами потужністю 132 кВт [180 к.с.] за 1 прохід	1000м2	2,3751	<u>309,68</u> -	<u>309,68</u> 44,75	736	-	<u>736</u> 106	<u>-</u> 0,4379	<u>-</u> 1,04
2	КБ1-12-2	Зрізка родючого шару ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,47502	<u>23241,77</u> 646,54	<u>22595,23</u> 5586,63	11040	307	<u>10733</u> 2654	<u>9,9300</u> 60,8838	<u>4,72</u> 28,92
3	КБ1-17-2	Розроблення ґрунту в котловані з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2	1000м3	3,66792	<u>33628,89</u> 763,74	<u>32820,63</u> 7779,54	123348	2801	<u>120383</u> 28535	<u>11,7300</u> 83,1300	<u>43,02</u> 304,91
4	КБ1-164-1 тех.ч. п.1.3.180 к(труд)=1,2	Доробка вручну, зачистка дна і стінок вручну з викидом ґрунту в котлованах і траншеях, розроблених механізованим способом	100м3	2,1924	<u>15326,64</u> 15326,64	<u>-</u> -	33602	33602	<u>-</u> -	<u>240,7200</u> -	<u>527,75</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 1					168726	36710	<u>131852</u> 31295		<u>575,49</u> 334,87
		Разом будівельні роботи, грн.					168726				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					164				
		всього заробітна плата, грн.					68005				
		Загальновиробничі витрати, грн.					39526				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					109,24				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					13667				
		Всього будівельні роботи, грн.					208252				
		Всього по розділу 1					208252				
		Розділ 2. II									
5	КБ6-1-22	Улаштування монолітних стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм	100м3	4,6893	<u>763541,49</u> 33896,19	<u>11121,22</u> 3525,39	3580475	158949	<u>52151</u> 16532	<u>456,3300</u> 39,1711	<u>2139,87</u> 183,69
6	КБ8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100м2	5,4375	<u>70685,27</u> 2142,10	<u>-</u> -	384351	11648	<u>-</u> -	<u>28,1300</u> -	<u>152,96</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 2					3964826	170597	<u>52151</u> 16532		<u>2292,83</u> 183,69
		Разом будівельні роботи, грн.					3964826				

		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.				3742078					
		всього заробітна плата, грн.				187129					
		Загальновиробничі витрати, грн.				108023					
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.				297,18					
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				37177					
		Всього будівельні роботи, грн.				4072849					
		Всього по розділу 2				4072849					
		Розділ 3. III									
7	КБ6-18-2	Улаштування монолітних балок залізобетонних для перекриттів, підкранових і об'язувальних на висоті від опорної площадки до 6 м при висоті балок до 500 мм	100м3	0,0261	<u>1440892,94</u> 125160,02	<u>35531,94</u> 10979,33	37607	3267	<u>927</u> 287	<u>1624,4000</u> 122,3669	<u>42,4</u> 3,19
8	КБ6-14-4	Улаштування монолітних залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м	100м3	0,348	<u>1016290,34</u> 117548,60	<u>40120,43</u> 14902,96	353669	40907	<u>13962</u> 5186	<u>1508,0000</u> 165,0336	<u>524,78</u> 57,43
9	КБ6-22-1	Улаштування монолітних перекриттів залізобетонних безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м	100м3	8,9262	<u>980306,66</u> 72531,41	<u>16333,73</u> 6055,50	8750413	647430	<u>145798</u> 54053	<u>964,7700</u> 67,3508	<u>8611,73</u> 601,19
10	КБ8-5-8	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м	1 м3	152,598	<u>4761,94</u> 630,64	<u>121,68</u> 50,46	726663	96234	<u>18568</u> 7700	<u>8,4900</u> 0,5576	<u>1295,56</u> 85,09
11	КБ8-5-2	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м	1 м3	119,19	<u>4681,29</u> 607,45	<u>118,71</u> 49,23	557963	72402	<u>14149</u> 5868	<u>8,0800</u> 0,5440	<u>963,06</u> 64,84
12	КБ8-5-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	1 м3	152,598	<u>4786,43</u> 643,26	<u>133,55</u> 55,39	730400	98160	<u>20379</u> 8452	<u>8,6600</u> 0,6120	<u>1321,5</u> 93,39
13	КБ8-5-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	1 м3	119,19	<u>4705,16</u> 616,48	<u>133,55</u> 55,39	560808	73478	<u>15918</u> 6602	<u>8,2000</u> 0,6120	<u>977,36</u> 72,94
14	КБ8-6-3	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	0,3567	<u>70592,54</u> 16583,08	<u>1267,25</u> 525,55	25180	5915	<u>452</u> 187	<u>212,7400</u> 5,8072	<u>75,88</u> 2,07
15	КБ6-1-19	Улаштування монолітних залізобетонних сходів та площадок	100м3	0,246645	<u>1122935,78</u> 32840,34	<u>16264,77</u> 4941,37	276966	8100	<u>4012</u> 1219	<u>421,3000</u> 55,0022	<u>103,91</u> 13,57
16	КБ9-29-1	Улаштування металевих сходів	т	39,15	<u>130306,86</u> 3646,49	<u>5182,90</u> 1604,90	5101514	142760	<u>202911</u> 62832	<u>46,2400</u> 16,0249	<u>1810,3</u> 627,37
17	КБ10-26-1	Установлення дерев'яних дверних блоків у	100м2	3,2538	<u>336231,61</u>	<u>6914,31</u>	1094030	35016	<u>22498</u>	<u>139,6700</u>	<u>454,46</u>

		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.				801471					
		всього заробітна плата, грн.				479089					
		Загальновиробничі витрати, грн.				269438					
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.				727,97					
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				91069					
		Всього будівельні роботи, грн.				1551515					
		Всього по розділу 4				1551515					
		Розділ 5. V									
23	КБ26-35-5	Теплоізоляція покриттів і перекриттів виробами з пінопласту насухо	1 м3	7,3341	<u>5105.91</u> 1194,73	<u>-</u> -	37447	8762	<u>-</u> -	<u>15.1500</u> -	<u>111.11</u> -
24	КБ11-29-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт	100м2	3,8715	<u>79413.82</u> 12129,02	<u>39.04</u> 33,25	307451	46958	<u>151</u> 129	<u>155.6000</u> 0,3996	<u>602.41</u> 1,55
25	КБ11-36-2	Улаштування покриттів з паркету мозаїчного по готовій основі на мастиці клеючій каучуковій	100м2	4,176	<u>140327.59</u> 8970,97	<u>32.54</u> 27,71	586008	37463	<u>136</u> 116	<u>112.3900</u> 0,3330	<u>469.34</u> 1,39
26	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	7,3341	<u>10667.24</u> 4021,88	<u>100.86</u> 85,89	78235	29497	<u>740</u> 630	<u>56.2500</u> 1,0323	<u>412.54</u> 7,57
27	КБ11-4-3	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на гумобітумній мастиці, перший шар	100м2	4,176	<u>21926.11</u> 3124,25	<u>9.76</u> 8,31	91563	13047	<u>41</u> 35	<u>38.7000</u> 0,0999	<u>161.61</u> 0,42
		Разом прямі витрати по розділу 5					1100704	135727	<u>1068</u> 910		<u>1757.01</u> 10,93
		Разом будівельні роботи, грн.					1100704				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					963909				
		всього заробітна плата, грн.					136637				
		Загальновиробничі витрати, грн.					77310				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					209,03				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					26152				
		Всього будівельні роботи, грн.					1178014				
		Всього по розділу 5					1178014				
		Розділ 6. VI									
28	КБ7-66-1	Улаштування плит покриттів у будівлях	100м2	8,265	<u>50333.42</u>	<u>8364.99</u>	416006	44869	<u>69137</u>	<u>72.2100</u>	<u>596.82</u>

					5428,75	2422,00			20018	27,5195	227,45
29	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	8,265	10667,24 4021,88	100,86 85,89	88165	33241	834 710	56,2500 1,0323	464,91 8,53
30	КБ29-214-1	Улаштування зовнішньої обмазувальної гідроізоляції	100м2	8,3085	53479,63 9804,96	10244,79 1642,78	444336	81465	85119 13649	138,4100 21,0058	1149,98 174,53
		Разом прямі витрати по розділу 6					948507	159575	155090 34377		2211,71 410,51
		Разом будівельні роботи, грн.					948507				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					633842				
		всього заробітна плата, грн.					193952				
		Загальновиробничі витрати, грн.					136449				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					395,46				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					49472				
		Всього будівельні роботи, грн.					1084956				
		Всього по розділу 6					1084956				
		Розділ 7. VII									
31	T_1	Водопровід і каналізація	люд-год	124,932	- -	- -	-	-	- -	- -	- -
32	T_2	Опалення та вентиляція	люд-год	1873,98	- -	- -	-	-	- -	- -	- -
33	T_3	Газопостачання	люд-год	1249,32	- -	- -	-	-	- -	- -	- -
34	T_4	Електропостачання	люд-год	1249,32	- -	- -	-	-	- -	- -	- -
35	T_5	Слабострумні мережі	люд-год	499,728	- -	- -	-	-	- -	- -	- -
36	T_6	Благоустрій території	люд-год	874,524	- -	- -	-	-	- -	- -	- -
37	T_7	Інші невраховані роботи	люд-год	1249,32	- -	- -	-	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 7					-	-	- -		- -
		Разом будівельні роботи, грн.					-				
		в тому числі:									
		Загальновиробничі витрати, грн.					7121				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					-				

		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	-				
		Всього будівельні роботи, грн.	7121				
		Всього по розділу 7	7121				
		Разом прямі витрати по кошторису	26878503	2226409	810094 251409		29323,25 2748,41
		Разом будівельні роботи, грн.	26878503				
		в тому числі:					
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.	23842000				
		всього заробітна плата, грн.	2477818				
		Загальновиробничі витрати, грн.	1441274				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.	3926,28				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	491178				
		Всього будівельні роботи, грн.	28319777				
		Всього по кошторису	28319777				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.	35997,94				
		Кошторисна заробітна плата, грн.	2968996				

Офіс IT-студії

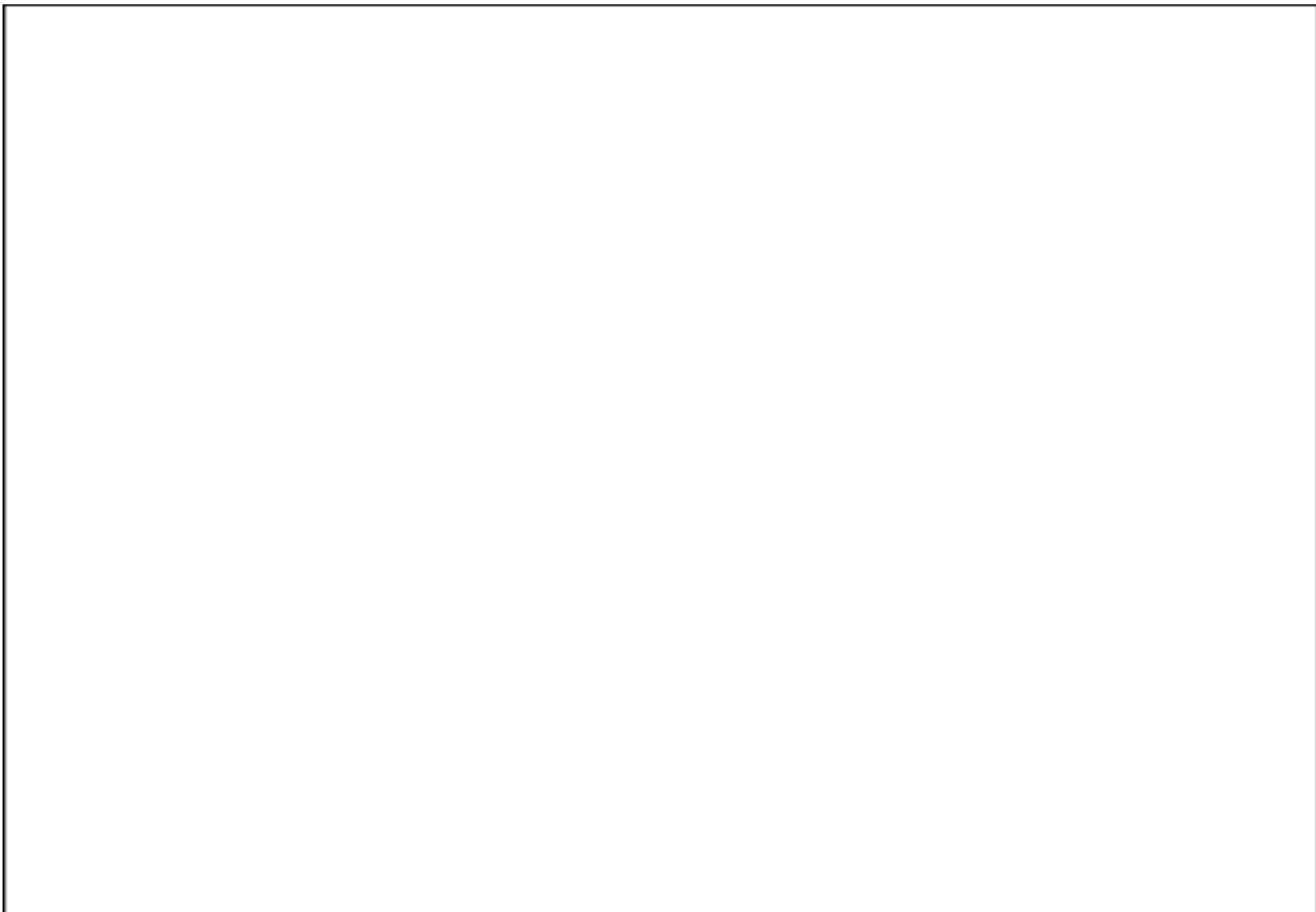
Підсумкова відомість ресурсів до локального кошторису № 02-01-01

Офіс IT-студії

№ Ч.ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	у тому числі:			Обґрунтування ціни
						відпускна ціна, грн.	транс- портна складова, грн.	заготі- вельно- складські витрати, грн.	
					всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		I. Витрати труда							
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.год	29323,25	75,93				

2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,5				
3	27	Витрати труда робітників-монтажників	люд.год	-	-			
4		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-монтажниками	розряд	-				
5		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.год	2748,41	91,47			
6		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4,9				
7		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням автотранспорту при перевезенні ґрунту і будівельного сміття	люд.год	-	-			
8		Витрати труда пусконаладжувального персоналу	люд.год	-	-			
9		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується в складі:						
9.1		загальновиробничих витрат	люд.год	3926,28	125,10			
		Разом кошторисна трудомісткість	люд.год	35997,94				

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
	Середній розряд робіт		розряд	3,5					
		II. Будівельні машини і механізми							
10	КБМ201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш. год	128,91399	<u>345.68</u> 44562,99				
11	КБМ201-13	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 8 т	маш. год	33,2775	<u>366.68</u> 12202,19				
12	КБМ202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш. год	234,068889	<u>296.78</u> 69466,96				
13	КБМ202-129	Крани баштові, вантажопідйомність 8 т	маш. год	537,3702595 5	<u>352.91</u> 189643,34				
14	КБМ202-403	Крани козлові при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 32 т	маш. год	3,915	<u>493.03</u> 1930,21				
15	КБМ202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т	маш. год	47,937	<u>598.9</u> 28709,47				
16	КБМ202-1243	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	маш. год	346,822368	<u>537.66</u> 186472,51				
17	КБМ203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш. год	14,43228645	<u>490.5</u> 7079,04				
18	КБМ203-1080	Підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш. год	21,332748	<u>108.45</u> 2313,54				
19	КБМ203-1090	Підіймачі вантажопасажирські, вантажопідйомність 0,8 т	маш. год	13,077144	<u>161.55</u> 2112,61				
20	КБМ204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш. год	787,4233932	<u>43.66</u> 34378,91				
21	КБМ204-1400	Електричні печі для сушіння зварювальних матеріалів з регулюванням температури у межах 80-500 град.С	маш. год	24,273	<u>54.29</u> 1317,78				
22	КБМ206-249	Екскаватори одноковшеві дизельні на гусеничному ході, місткість ковша 1 м3	маш. год	103,7876418	<u>1046.56</u> 108619,99				
23	КБМ207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш. год	31,17732	<u>721.57</u> 22496,62				
24	КБМ207-153	Бульдозери, потужність 132 кВт [180 к.с.]	маш. год	0,688779	<u>1067.86</u> 735,52				
25	КБМ211-251	Розчинонасос, продуктивність 1 м3/год	маш. год	84,213825	<u>90.5</u> 7621,35				
26	КБМ212-1001	Котли бітумні стаціонарні, місткість 15000 л	маш. год	149,636085	<u>541.2</u> 80983,05				



1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
27	КБМ233-261	Верстат трубозгинальний гідравлічний	маш. год	40,266993	<u>17,18</u> 691,79				
28	КБМ233-345	Прес-ножиці комбіновані	маш. год	89,4972306	<u>97,83</u> 8755,51				
		Разом по розділу II	грн.		810093,38				
		в тому числі енергоносії:							
		Бензин	кг	395,766					
		Дизельне паливо	кг	3041,538					
		Електроенергія	кВт-год	13105,342					
		Мастильні матеріали	кг	262,926					
		Гідравлічна рідина	кг	22,543					
		Мазут	кг	4174,847					
		<u>Будівельні машини, враховані в складі загальнови­робничих витрат</u>							
29	КБМ203-204	Домкрати гідравлічні, вантажопідйомність до 100 т	маш. год	54,027					
30	КБМ203-403	Лебідки електричні, тягове зусилля до 19,62 кН [2 т]	маш. год	5,280552					
31	КБМ204-1100	Термопенали з масою завантажувальних електродів не більше 5 кг	маш. год	537,921					
32	КБМ211-101	Бадді, місткість 2 м3	маш. год	417,7172325					
33	КБМ212-2130	Агрегат ґрунтувальний на шасі	маш. год	39,38229					
34	КБМ270-90	Пилка дискова електрична	маш. год	118,450065					
35	КБМ270-106	Апарат для газового зварювання і різання	маш. год	152,685					
36	КБМ270-115	Дрилі електричні	маш. год	15,56343					
37	КБМ270-116	Вібратори поверхневі	маш. год	432,868413					
38	КБМ270-117	Вібратори глибинні	маш. год	97,629573					
39	КБМ270-119	Шуруповерти	маш. год	23,658867					
40	КБМ270-122	Машини паркетно-стругальні	маш. год	22,968					
41	КБМ270-135	Перфоратори електричні	маш. год	28,9659105					
42	КБМ270-163	Прес ручний	маш. год	0,435174					
43	КБМ270-236	Пилосос промисловий	маш. год	25,2648					
44	КБМ270-241	Машина паркетно-шліфувальна	маш. год	29,232					
		<u>III. Будівельні матеріали, вироби і комплекти</u>							
45	C111-9	Азбест хризолітовий, марка К-6-30	т	1,711551	<u>6974,62</u> 11937,42	<u>6379,60</u> 10919,01	<u>458,26</u> 784,34	<u>136,76</u> 234,07	30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
46	C111-72	Бітуми нафтові ізоляційні, марка БНИ-IV-3, БНИ-IV, БНИ-V	т	5,247318	<u>26425.24</u> 138661,64	<u>25372.86</u> 133139,46	<u>534.24</u> 2803,33	<u>518.14</u> 2718,85	30 км.
47	C111-98	Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм	т	0,017226	<u>86588.49</u> 1491,57	<u>84551.89</u> 1456,49	<u>338.79</u> 5,84	<u>1697.81</u> 29,24	30 км.
48	C111-160	Цвяхи опоряджувальні круглі 1,0x16 мм	т	0,006833	<u>98665.6</u> 674,18	<u>96392.19</u> 658,65	<u>338.79</u> 2,31	<u>1934.62</u> 13,22	30 км.
49	C111-175	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4, 0x100 мм	т	0,1072848	<u>37124.74</u> 3982,92	<u>36058.01</u> 3868,48	<u>338.79</u> 36,35	<u>727.94</u> 78,09	30 км.
50	C111-179	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм	т	0,0016955	<u>47498.05</u> 80,53	<u>46227.93</u> 78,38	<u>338.79</u> 0,57	<u>931.33</u> 1,58	30 км.
51	C111-181	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8x60 мм	т	0,0134382	<u>43391.76</u> 583,11	<u>42202.15</u> 567,12	<u>338.79</u> 4,55	<u>850.82</u> 11,44	30 км.
52	C111-219	Гіпсові в'язучі Г-3	т	0,117259	<u>3831.38</u> 449,26	<u>3297.99</u> 386,72	<u>458.26</u> 53,74	<u>75.13</u> 8,80	30 км.
53	C111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	0,9364045	<u>5106.71</u> 4781,95	<u>4552.86</u> 4263,32	<u>453.72</u> 424,87	<u>100.13</u> 93,76	30 км.
54	C111-256	Плитки керамічні глазуровані для внутрішнього облицювання стін гладкі білі без завалу	м2	1086,63	<u>373.74</u> 406117,10	<u>359.58</u> 390730,42	<u>6.83</u> 7421,68	<u>7.33</u> 7965,00	30 км.
55	C111-307	Ізол	м2	488,592	<u>70.74</u> 34563,00	<u>68.92</u> 33673,76	<u>0.43</u> 210,09	<u>1.39</u> 679,15	30 км.
56	C111-309	Канати прядив'яні просочені	т	0,003915	<u>223137.13</u> 873,58	<u>218456.38</u> 855,26	<u>305.51</u> 1,20	<u>4375.24</u> 17,12	30 км.
57	C111-324	Кисень технічний газоподібний	м3	76,3425	<u>14.25</u> 1087,88	<u>8.34</u> 636,70	<u>5.63</u> 429,81	<u>0.28</u> 21,37	30 км.
58	C111-603	Мастика герметизувальна нетверднуча "Бутепрол-2м"	т	0,39672	<u>72876.66</u> 28911,63	<u>70935.01</u> 28141,34	<u>512.7</u> 203,40	<u>1428.95</u> 566,89	30 км.
59	C111-609	Мастика клеюча каучукова КН-2	кг	801,792	<u>126.83</u> 101691,28	<u>123.83</u> 99285,90	<u>0.51</u> 408,91	<u>2.49</u> 1996,47	30 км.
60	C111-612	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	т	1,19625	<u>46321.7</u> 55412,33	<u>44900.73</u> 53712,50	<u>512.7</u> 613,32	<u>908.27</u> 1086,51	30 км.
61	C111-631	Тирса деревна	м3	4,176	<u>777</u> 3244,75	<u>692.79</u> 2893,09	<u>68.97</u> 288,02	<u>15.24</u> 63,64	30 км.
62	C111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3-6,5 мм	т	0,0011745	<u>36414.38</u> 42,77	<u>35434.58</u> 41,62	<u>265.79</u> 0,31	<u>714.01</u> 0,84	30 км.
63	C111-816	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 1,1 мм	т	0,3426673	<u>55066.41</u> 18869,46	<u>53720.89</u> 18408,39	<u>265.79</u> 91,08	<u>1079.73</u> 369,99	30 км.

64	C111-818-1	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 4,0 мм	т	0,2573392	<u>39317,47</u> 10117,93	<u>38280,75</u> 9851,14	<u>265,79</u> 68,40	<u>770,93</u> 198,39	30 км.
65	C111-1019	Швелери N 40 з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості, марка Ст0	т	0,075951	<u>31973,97</u> 2428,45	<u>31470,16</u> 2390,19	<u>265,79</u> 20,19	<u>238,02</u> 18,07	30 км.

Офіс IT-студії

Розрахунок загальновиробничих витрат до локального кошторису № 02-01-01
на Офіс IT-студії

Номер позиції л.к.	Шифр і номер позиції нормативу	Кількість	Нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість робіт, що передбачені в прямих витратах (робітників-будівельників та робітників, що обслуговують машини)	Усереднені коефіцієнти переходу від нормативно-розрахункової трудомісткості робіт, що передбачені в прямих витратах, до трудовитрат працівників, заробітна плата яких враховується в загальновиробничих витратах	Трудомісткість в загальновиробничих витратах	Усереднена вартість людини-години працівників, заробітна плата яких враховується в загальновиробничих витратах	<u>I блок.</u> Заробітна плата в загальновиробничих витратах	Заробітна плата в прямих витратах	<u>II блок.</u> Єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування,	Усереднені показники для визначення коштів на покриття статей загальновиробничих витрат	<u>III блок.</u> Кошти на покриття решти статей загальновиробничих витрат	Загально-виробничі витрати без урахування відрахувань на єдиний внесок від коштів на оплату праці непрацездатності,
			люд.год		люд.год гр.4хгр.5	грн.	грн. гр.6хгр.7	грн.	грн. (гр.8+гр.9)* 0,22	грн./ люд.год	грн. гр.4хгр.11	грн. гр.8+гр.10+ гр.12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1	КБ1-30-3	2,3751	<u>0.4379</u> 1,04	0,12	<u>0.0525</u> 0,12	125,1	<u>6.57</u> 16	<u>44.75</u> 106	<u>11.29</u> 26	7,48	<u>3.28</u> 8	<u>21.14</u> 50
2	КБ1-12-2	0,47502	<u>70.8138</u> 33,64	0,12	<u>8.4977</u> 4,04	125,1	<u>1063.06</u> 505	<u>6233.17</u> 2961	<u>1605.17</u> 762	7,48	<u>529.69</u> 252	<u>3197.92</u> 1519
3	КБ1-17-2	3,66792	<u>94.8600</u> 347,93	0,12	<u>11.3832</u> 41,75	125,1	<u>1424.04</u> 5223	<u>8543.28</u> 31336	<u>2192.81</u> 8043	7,48	<u>709.55</u> 2603	<u>4326.40</u> 15869

6. Вказівки по охороні праці

Під час реалізації будівельних проектів необхідно впроваджувати заходи, спрямовані на мінімізацію ризиків для працівників і мешканців прилеглих територій, пов'язаних із впливом небезпечних і шкідливих факторів. У випадку наявності таких ризиків слід розробляти та впроваджувати відповідні заходи відповідно до чинних норм, регуляторних документів і законодавства.

Проектно-технологічна документація, плани організації будівництва та виконання робіт мають містити вичерпну інформацію про заходи безпеки праці. Проведення будь-яких будівельно-монтажних робіт можливе лише за наявності затвердженого плану виконання робіт.

За умов, коли роботи супроводжуються шкідливими або небезпечними факторами, а також у разі використання обладнання та техніки, для яких не передбачені спеціальні норми безпеки, необхідно застосовувати технічні рішення відповідно до регуляторних документів, інструкцій і проектно-технологічних матеріалів.

Розробку проектно-технологічної документації можуть виконувати лише організації та спеціалісти з відповідними ліцензіями. Проектна документація підлягає обов'язковій експертизі, яку мають проводити компетентні організації, що володіють відповідними дозволами.

Будівельні майданчики, робочі зони та місця праці необхідно обладнати засобами колективного й індивідуального захисту,

						АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ		
Зм.	Кілк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата			
Розробив	Василенко				Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з ВІМ-технологіями	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник	Янчук					Н	101	
Консульт	Янчук					МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 611 група		
Н.контроль	Струк							

первинними засобами пожежогасіння, а також пристроями зв'язку і сигналізації.

Вимоги до оснащення будівельних майданчиків

Робочі зони, приміщення та площадки повинні бути забезпечені засобами зв'язку, такими як телефон або радіозв'язок, для організації комунікацій. Згідно з вимогами ГОСТ 23407, будівельні майданчики та виробничі зони повинні бути обгороджені.

Конструкція захисних огорож має відповідати певним вимогам:

Огорожі, що межують із територіями руху людей поза межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше 2 м і бути обладнані суцільним козирком, який здатний витримувати снігові навантаження та запобігати падінню дрібних предметів. Вони мають бути без отворів, за винятком воріт і хвірток, що використовуються лише в робочий час і зачиняються після завершення робіт.

Робочі місця, розташовані на висоті понад 1,3 м і ближче ніж за 2 м від краю перепаду висоти, мають бути оснащені тимчасовими огорожами згідно з ГОСТ 12.6.059-69. У разі відсутності такої можливості роботи проводяться із застосуванням страхувальних поясів згідно з ГОСТ 24.08.12010.

Якщо робочі місця розташовані на відстані 2 м і більше від перепаду висоти, замість захисних огорож встановлюються сигнальні бар'єри із відповідними знаками безпеки згідно з ГОСТ 12.4.1 6090.

Входи до будівель, що перебувають у стадії будівництва, повинні бути оснащені суцільними козирками, ширина яких відповідає розмірам входу, а довжина покриває небезпечну зону. Козирки залишаються на місці до завершення будівництва та введення

					АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ	Арк.
						102
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

об'єкта в експлуатацію. Кут нахилу між козирком і верхньою частиною стіни має бути в межах 70°-75°. Якщо довжина козирка перевищує 2 м, дозволяється облаштовувати додатковий сегмент під необхідним кутом безпосередньо над входом.

У разі, якщо довжина козирка виходить за межі будівельного майданчика, необхідно застосовувати цілісні або сітчасті захисні системи, які запобігають падінню предметів у небезпечну зону. Їхню конструкцію слід визначати згідно з Проектом виробничої санітарії та протипожежного захисту.

Біля в'їзду на будівельний майданчик потрібно розмістити схему руху транспорту. Для безпеки передбачають окремі проходи для пішоходів і проїзди для техніки. Тимчасові дороги, що ведуть до основних зон робіт, мають бути обладнані пішохідними переходами зі знаками безпеки.

Вимоги ДБН А.3.1-5 регулюють облаштування внутрішніх автомобільних шляхів на будівельних майданчиках. Вони повинні мати дорожні знаки, які встановлюють порядок руху транспорту відповідно до ПДР України. На ділянках поруч із робочими зонами максимально допустима швидкість транспорту — 10 км/год, а на поворотах — 5 км/год.

При проектуванні тимчасових споруд, огорож, складів та риштувань необхідно враховувати відстань до транспортних шляхів.

Огородження та переходи

Під час земляних робіт, зокрема риття котлованів чи траншей, у зонах руху людей і транспорту потрібно встановлювати огороження відповідно до нормативів. Місця переходу через виїмки мають бути

					АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ	Арк.
						103
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

обладнані мостиками шириною не менше 1 м із поручнями висотою не менше 1,1 м. Знизу поручні повинні мати суцільну обшивку висотою 0,15 м, а також додаткову планку на висоті 0,5 м від настилу.

Освітлення

Будівельні майданчики, робочі зони, проїзди та підходи до них повинні бути освітлені у темний час доби відповідно до вимог ДБН В.2.5-28 та ГОСТ 12.1.046. Освітлювальні прилади не мають засліплювати працівників або створювати ризик ураження електричним струмом. Роботи у зонах із недостатнім освітленням забороняються.

Матеріали і сміття

Будівельні матеріали, конструкції та обладнання потрібно подавати на робочі місця в послідовності, яка запобігає виробничим небезпекам. Відходи будівництва слід спускати через закриті жолоби, у контейнерах або ящиках. Нижній кінець жолоба повинен бути не вище 1 м над землею або входити у бункер. Якщо висота не перевищує 3 м, скидання сміття допускається без додаткових пристроїв, але місця скидання потрібно огорожувати або контролювати, щоб уникнути нещасних випадків.

Роботодавці на будівельних майданчиках несуть відповідальність за забезпечення пожежної безпеки та функціонування відповідних систем. Кожен об'єкт повинен мати інструкції з пожежної безпеки, зокрема для вибухо- і пожежонебезпечних зон. Матеріали й речовини, що застосовуються на майданчику, повинні відповідати нормам ГОСТ 12.1.044.

					АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ	Арк.
						104
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

У генеральному плані будівництва необхідно позначити транспортні шляхи, місця розташування вододжерел, засобів пожежогасіння та зв'язку. Вільний доступ має бути забезпечений до всіх споруд, будівель і зон зберігання матеріалів. Відстані між ними регулюються ДБН В.2.2-15 та СНиП 2.09.02.

Для будівель ширше 18 м проїзди мають бути передбачені з обох боків, а якщо довжина перевищує 100 м — з усіх боків. Відстань від краю дороги до стін будівель не повинна перевищувати 25 м.

У місцях зберігання легкозаймистих матеріалів куріння заборонено, а відкритий вогонь допускається лише на відстані понад 50 м. Проходи до засобів пожежогасіння мають залишатися вільними та позначатися спеціальними знаками.

Евакуаційні виходи повинні бути відкритими, а їхні двері — незамкненими під час перебування людей у будівлі. Евакуаційні шляхи оснащуються аварійними джерелами освітлення.

Навчання та організація безпечних умов праці

Усі працівники будівельного майданчика мають пройти навчання з охорони праці, включаючи надання першої допомоги у разі аварій чи нещасних випадків. Витрати на це покриває роботодавець.

Перед початком робіт генеральний підрядник визначає потенційно небезпечні зони та позначає їх знаками безпеки й попереджувальними табличками. Постійно небезпечні зони повинні мати захисні бар'єри, що відповідають ГОСТ 23407 (ГОСТ 12.4.059). Для зон із можливими ризиками слід встановлювати сигнальні огороження за ГОСТ 23407.

Межі зон поблизу рухомих механізмів мають бути не менше 5 м, якщо інше не передбачено технічною документацією.

Контроль умов праці

Зони, де спостерігається підвищений рівень шуму, вібрації, інфразвуку або ультразвуку, повинні бути визначені згідно з ДБН 3.3.6.037

					АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ	Арк.
						105
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

та ДБН 3.3.6.042. Вони мають відповідати встановленим нормативам, а доступ до таких зон — регулюватися заходами безпеки.

Перед початком робіт у зонах, де можуть бути небезпечні фактори, не пов'язані із виконуваними завданнями, відповідальний виконавець зобов'язаний оформити дозвіл на виконання робіт з підвищеною небезпекою.

Проектно-технологічну документацію можуть розробляти лише компанії та фахівці, які мають відповідний дозвіл. Проведення експертизи документації є обов'язковим і здійснюється організаціями, що мають право на виконання таких робіт.

Робочі ділянки, будівельні майданчики та місця праці повинні бути обладнані засобами колективного й індивідуального захисту, пожежогасіння, сигналізації та зв'язку.

Заборони та обмеження

- Використання мобільних телефонів під час будівельно-монтажних робіт заборонено.
- Експлуатація вантажопідіймальних машин повинна відповідати вимогам ДСТУ 3150.
- Роботодавець має забезпечити дотримання норм підйому і переміщення важких предметів жінками відповідно до чинного законодавства.

Доступ на будівельний майданчик заборонено для:

- сторонніх осіб;
- працівників, які не задіяні у роботах на цій території;

					АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ	Арк.
						106
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- осіб у стані алкогольного, токсичного або наркотичного сп'яніння.

Дотримання правил внутрішнього розпорядку

Усі особи, які перебувають на території будівельного майданчика, повинні дотримуватись внутрішніх правил організації.

Відповідальність за їх виконання покладається на майстрів, виконробів та інших керівників робіт.

Засоби індивідуального захисту

- Усі особи на будівельному майданчику зобов'язані носити захисні каски та сигнальні жилети.
- Керівники робіт, інженерно-технічний персонал, стропальники та відвідувачі мають використовувати білі каски й сигнальні жилети.
- Виконання робіт без захисних касок та інших засобів індивідуального захисту забороняється.

Санітарно-побутові умови

Роботодавець повинен забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями, питною водою та медичним обслуговуванням у відповідності до норм і колективного договору. Всі санітарно-побутові приміщення повинні бути готові до експлуатації до початку робіт.

Вимоги до організації санітарно-побутових умов та охорони навколишнього середовища при реконструкції підприємств

При реконструкції діючих підприємств організація санітарно-побутових приміщень має враховувати вимоги, необхідні

					АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ	Арк.
						107
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

для забезпечення виробничих процесів на об'єктах. У таких приміщеннях повинна бути достатня кількість шаф, столів і стільців.

Місця для отримання питної води повинні бути розташовані не далі ніж 75 м по горизонталі та 10 м по вертикалі від робочих зон.

Проїзди, проходи та робочі місця на будівельному майданчику повинні залишатися чистими, без пошкоджень чи накопичення сміття, снігу чи інших забруднень. Вони мають бути безпечними та не слизькими.

Управління навколишнім середовищем

Роботи повинні здійснюватися згідно із системами управління навколишнім середовищем, розробленими відповідно до ДСТУ ISO 14001 та ДСТУ ISO 19011. У проектній документації необхідно враховувати такі екологічні заходи:

- Дотримання вимог екологічних та санітарно-гігієнічних експертиз на територіях з обмеженим режимом господарської діяльності.
- Улаштування тимчасових шляхів має мінімізувати пошкодження сільськогосподарських угідь, дерев і кущів.
- Вилучення, зберігання та використання родючого шару ґрунту повинно відповідати ДБН А.3.1-5.
- Запобігання утворенню пилу та забрудненню атмосферного повітря.
- Захист підземних вод нижчих горизонтів під час будівельних робіт та закріплення ґрунтів.
- Утилізація та нейтралізація твердих і рідких відходів.
- Проведення меліоративних робіт та змін рельєфу допускається лише за наявності затвердженої проектної документації.

					АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ	Арк.
						108
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- Знезараження промислових і побутових стоків відповідно до нормативів приймання стічних вод у комунальні та відомчі системи каналізації.

Відповідальність за порушення норм

Уповноважена особа несе відповідальність за порушення зазначених вимог.

					АРМ 192.241653.611. 2024 ПЗ	Арк.
						109
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. Нойферт Эрнст - Будівельне проектування -38 вид. -2009
2. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій
3. ДБН 360-92 Містобудування. Планування і забудова міських та сільських поселень
4. ДБН В.2.2-5-97 Будинки і споруди. Захисні споруди. Цивільної інженерії
5. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
6. ДБН А.3.1-5-2009 Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва
7. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст Проектної Документації на Будівництво
8. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів
9. Організація будівництва - Методичні вказівки. Новак. Є.В
10. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення.
11. ДСТУ Б А.2.4-2:2009 Умовні графічні зображення та умовні позначки елементів генеральних планів та споруд транспорту.
12. ДСТУ Б А.2.4-22:2008 Технологія виробництва. Основні вимоги до робочих креслень.
13. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови.

Тема наукового дослідження: " Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з BIM-технологіями"

Мета: Дослідити нові розробки в програмному забезпеченні, визначити їх вплив для будівництва, визначити їх вплив в навчальних процесах

Предмет дослідження: вплив програмного забезпечення на продуктивність роботи та успішність засвоєння навчання

Об’єкт що досліджується: Програмне забезпечення креслярських програм Autocad Archicad Revit та ігровий рушій Unreal Engine

Новизна: Дослідження кардинально інших до будівництва сфер діяльності є напрямом на вдосконалення процесів та запозичення успішних рішень

Оскільки креслярська справа майже не змінилася з 90 років і Autocad залишається вірним не тільки своїм принципам креслення но і способам. Знаходження інструментів які можуть розширити можливість дії може стати початком введення нових можливостей взаємодії в сфері будівництва як між самими працівниками так і між будівельниками та клієнтами

Autocad



Рис.1 – Креслення в Autocad

Креслення

Призначення

AutoCAD: Основна програма для створення 2D-креслень і технічної документації. Хоча вона також підтримує 3D-моделювання, її функціонал не є BIM-орієнтованим. AutoCAD часто використовується для підготовки креслень

Archicad

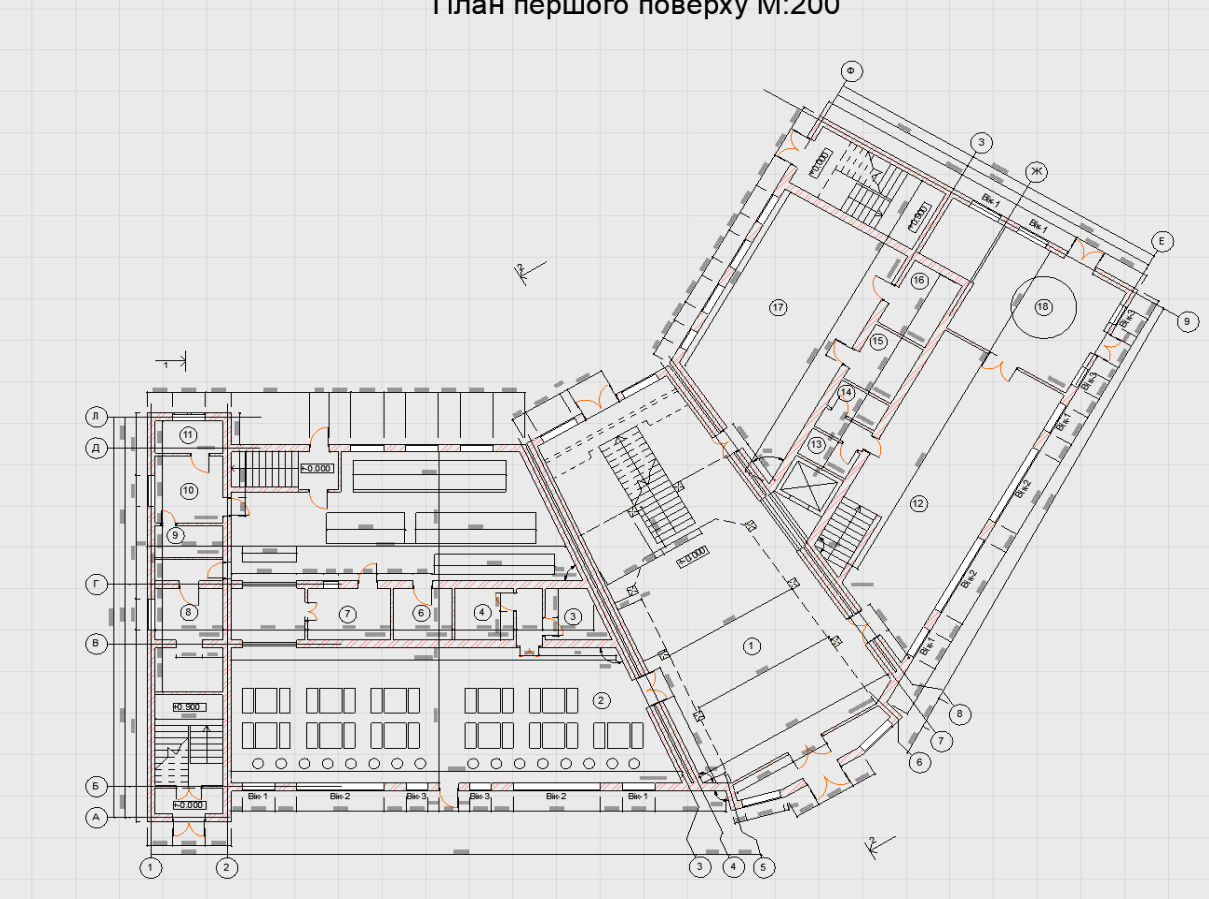


Рис.2– Креслення в Archicad

ArchiCAD: Добре підходить для створення архітектурних моделей і супровідної документації. Має зручний інтерфейс, який спрощує процес проектування. Проте функціонал для створення інженерних систем обмежений

Revit

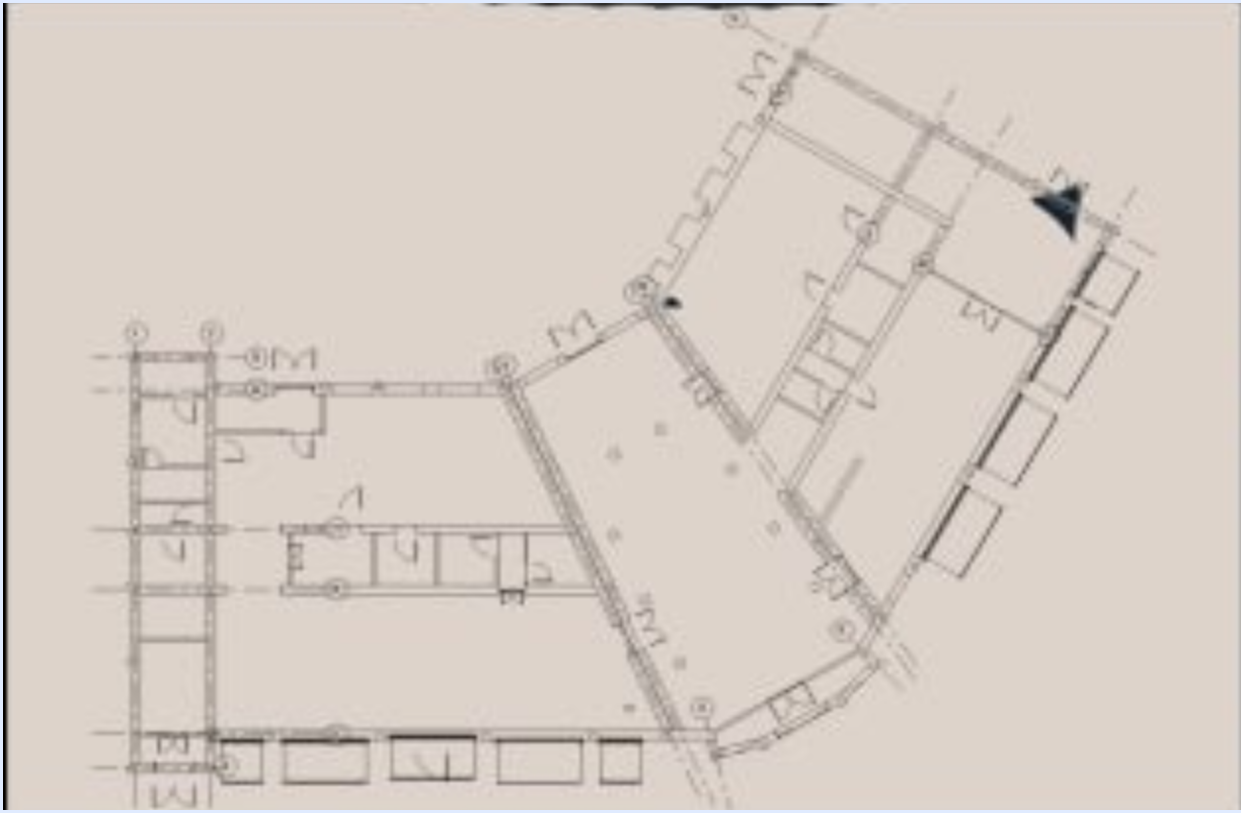


Рис. 3 – Креслення в Revit

Revit: Забезпечує повний набір інструментів для архітектурного, конструктивного та інженерного проектування (MEP). Підтримує параметричне моделювання, автоматичне оновлення креслень при внесенні змін у модель

Функціонал для будівництва

Revit: Забезпечує повний набір інструментів для архітектурного, конструктивного та інженерного проектування (MEP). Підтримує параметричне моделювання, автоматичне оновлення креслень при внесенні змін у модель, а також створення специфікацій та відомостей матеріалів. Revit дозволяє ефективно координувати роботу між командами і виявляти колізії на ранніх стадіях.
ArchiCAD: Добре підходить для створення архітектурних моделей і супровідної документації. Має зручний інтерфейс, який спрощує процес проектування. Проте функціонал для створення інженерних систем обмежений, тому для повноцінної роботи інженерів потрібна інтеграція з іншими програмами.
AutoCAD: Призначений для креслення 2D-планів, схем та технічної документації. Не має функціоналу для автоматизації BIM. Хоча програма дозволяє виконувати базове 3D-моделювання, її можливості значно поступаються спеціалізованому BIM-інструментам.

3d vierport

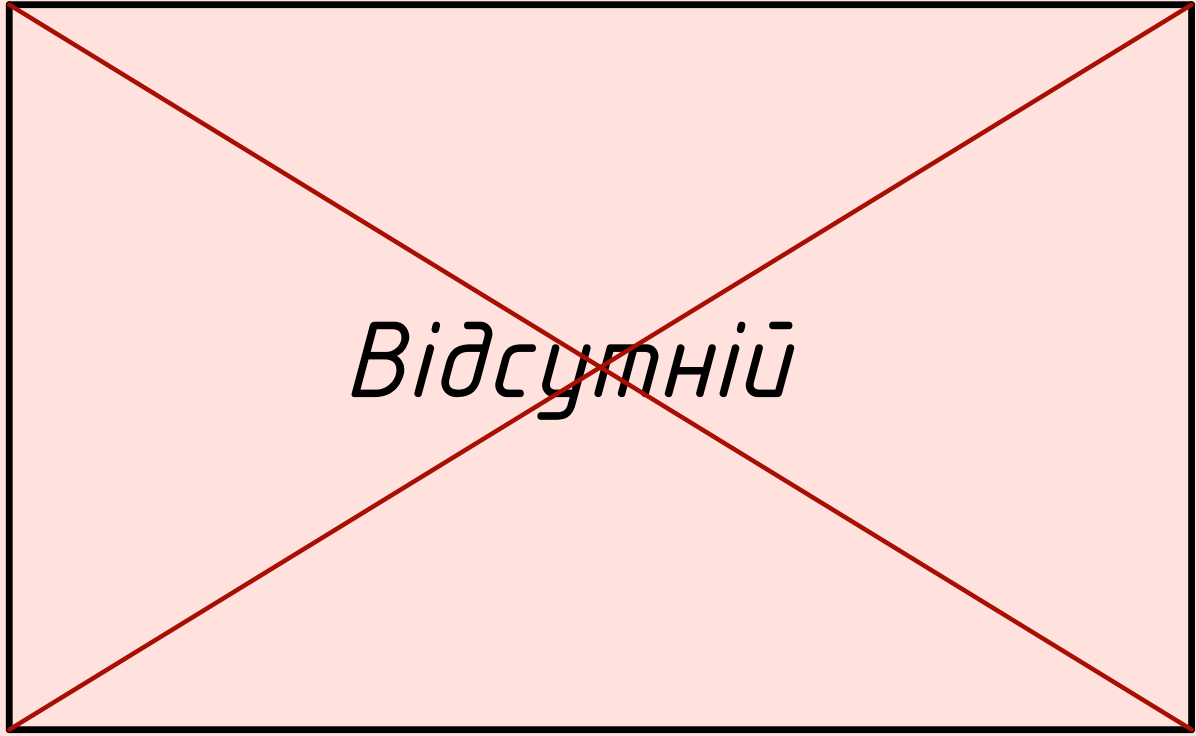


Рис.4 Відсутній 3d вигляд в Autocad



Рис.5– 3d вигляд в Archicad



Рис. 6– 3d вигляд в Revit

Інтуїтивність та зручність

Revit: Має складний інтерфейс і вимагає більше часу для освоєння, особливо для новачків. Проте, після опанування, програма забезпечує високий рівень автоматизації та точності. Вона підходить для професіоналів, які працюють з великими та складними проектами.
ArchiCAD: Відзначається більш інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом і простотою використання. Це ідеальний вибір для архітекторів, які хочуть швидко створювати проекти без глибокого навчання.
AutoCAD: Найлегший для освоєння, якщо використовувати його для базового 2D-креслення. Проте створення 3D-моделей у цій програмі вимагає додаткових знань і часу.

Render

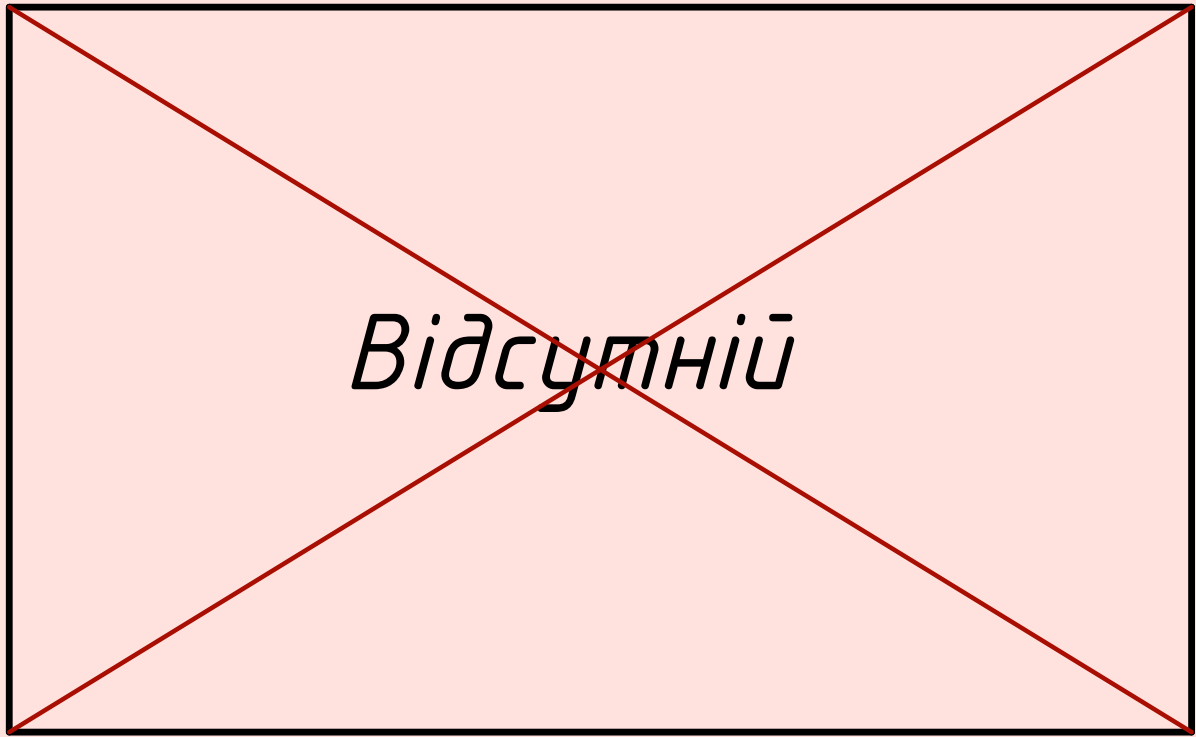


Рис.7 Відсутній рендер в Autocad



Рис. 8– рендер в Archicad

ArchiCAD: Завдяки інтегрованому CineRender програма дозволяє створювати якісні рендери без використання додаткових плагінів. Це зручно для архітекторів, які хочуть швидко візуалізувати свої проекти.

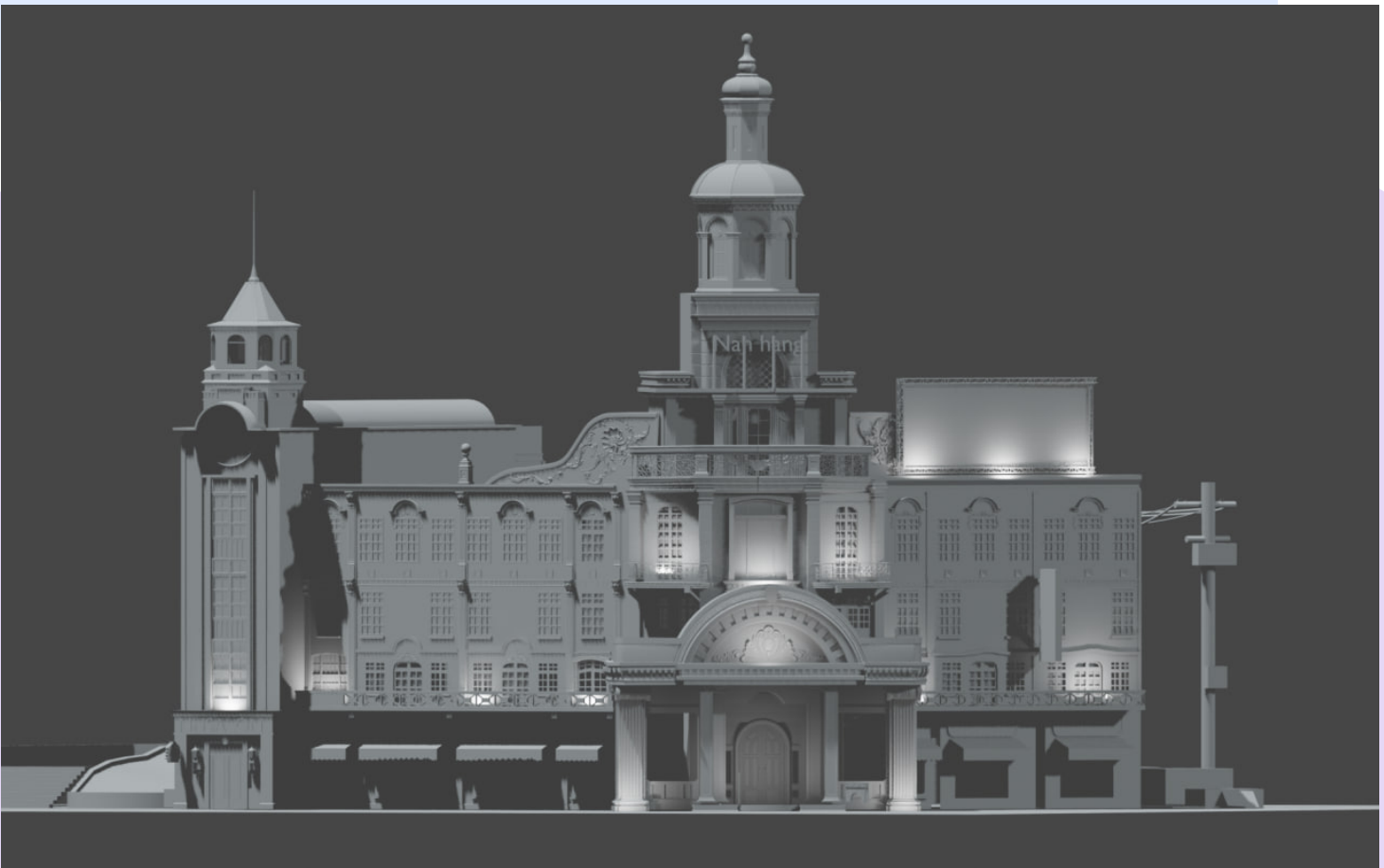


Рис. 9– рендер в Unrial Engine

Revit: Має базові засоби для створення візуалізацій. Для отримання високоякісних рендерів використовуються сторонні плагіни, такі як Enscape, Lumion чи V-Ray та місц до Unreal engine

Співпраця та сумісність

Revit: Програма підтримує роботу в команді за допомогою хмарних платформ, таких як Autodesk BIM 360. Сумісна з форматами IFC, що дозволяє обмінюватися даними з іншими BIM-програмами.
ArchiCAD: Має потужні інструменти для співпраці, наприклад, BIMcloud, що забезпечує синхронізацію роботи над проектом у режимі реального часу. Також підтримує формат IFC.
AutoCAD: Підтримує обмін файлами у форматах DWG і DXF, що є стандартом для багатьох проектів. Проте можливості для роботи в BIM-середовищі обмежені.

Візуалізація

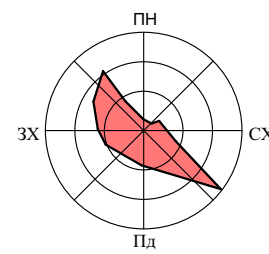
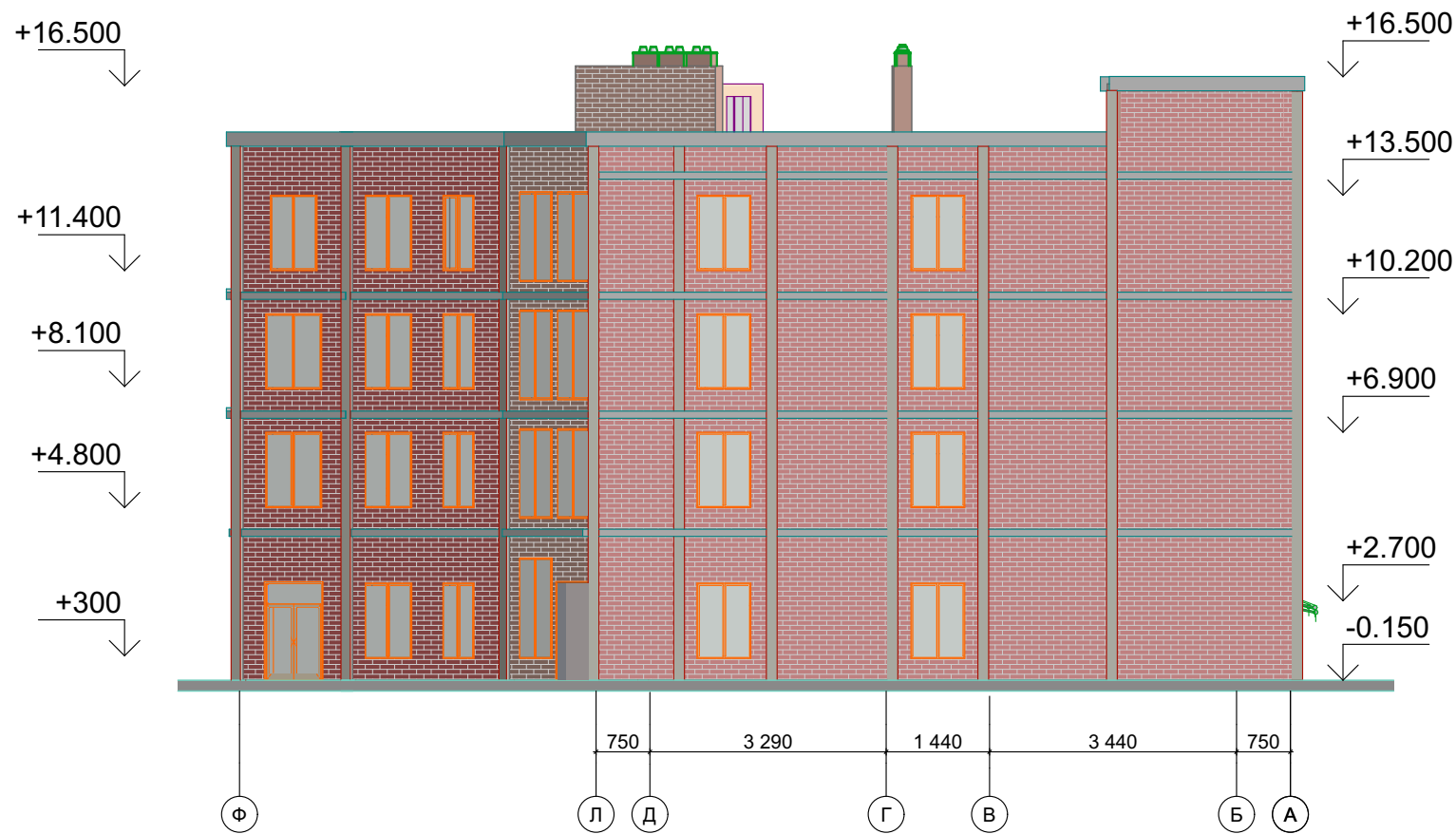
AutoCAD: Можливості для 3D-візуалізації мінімальні, тому для створення якісних зображень модель часто переноситься в сторонні програми.

						AMP 192.241653.611. 2024 PH				
						Атестейіна маістрська робота				
Змін	К-сть	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з BIM-технологіями		Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробник		Васильченко						Н	1	9
Керівник		Янчук								
Консультант										
						Рисунок 1-9		МОН України ЧНУ ім. Ю. Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 611 Зрпца		
Н.Контроль		Новіков								

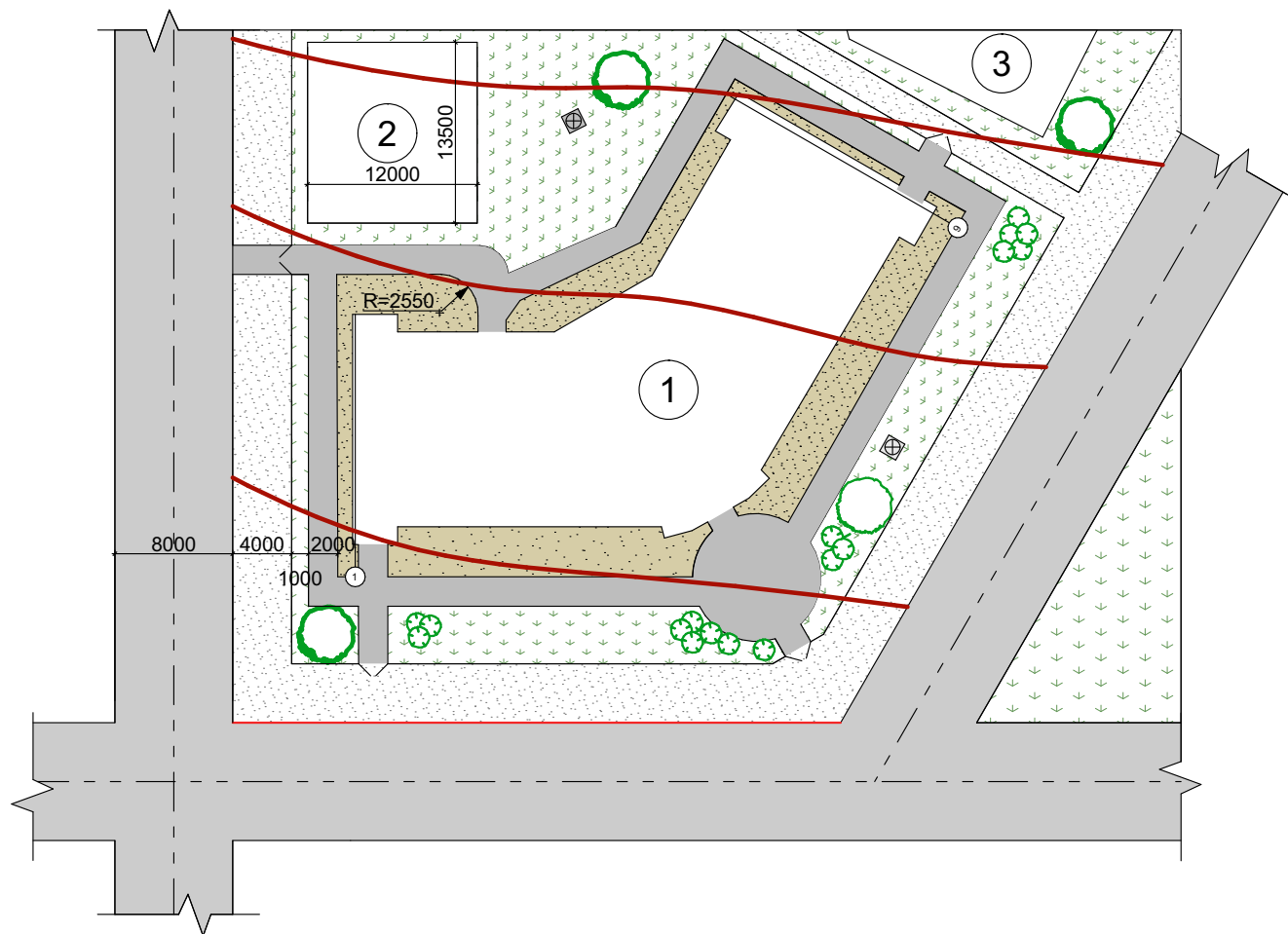
Фасад 1-9



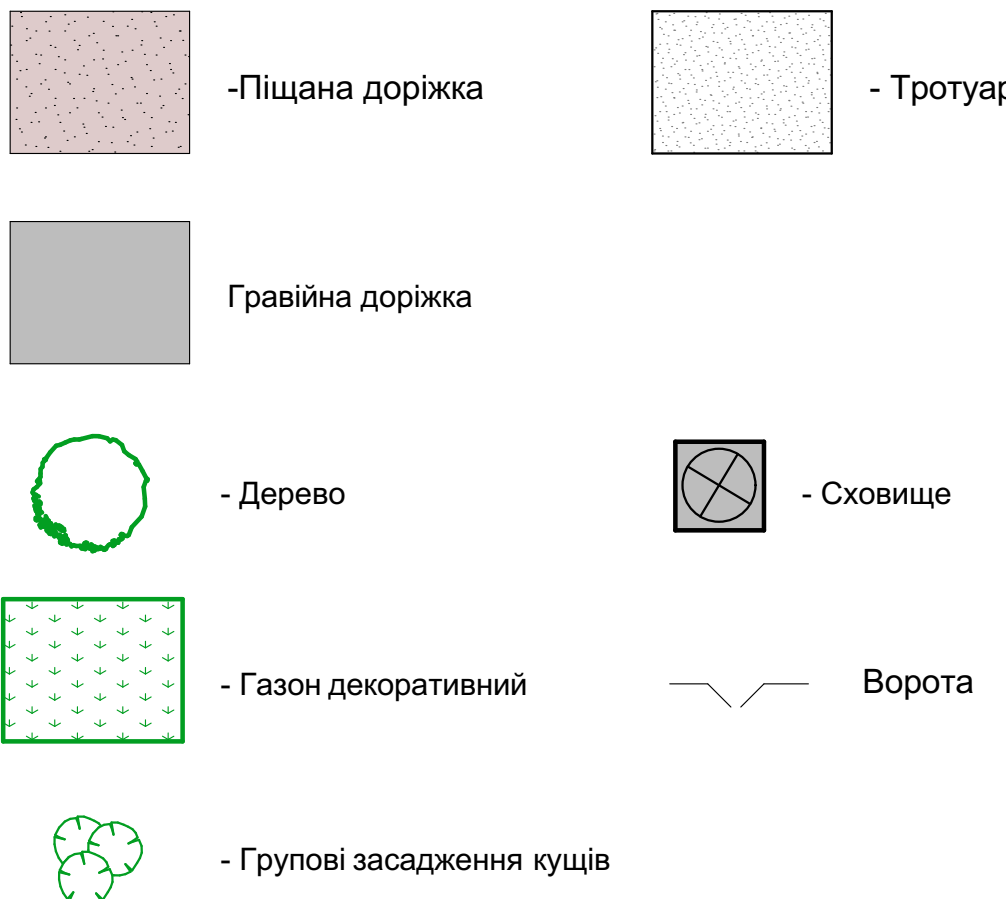
Фасад А-Л



Генеральний План М:500



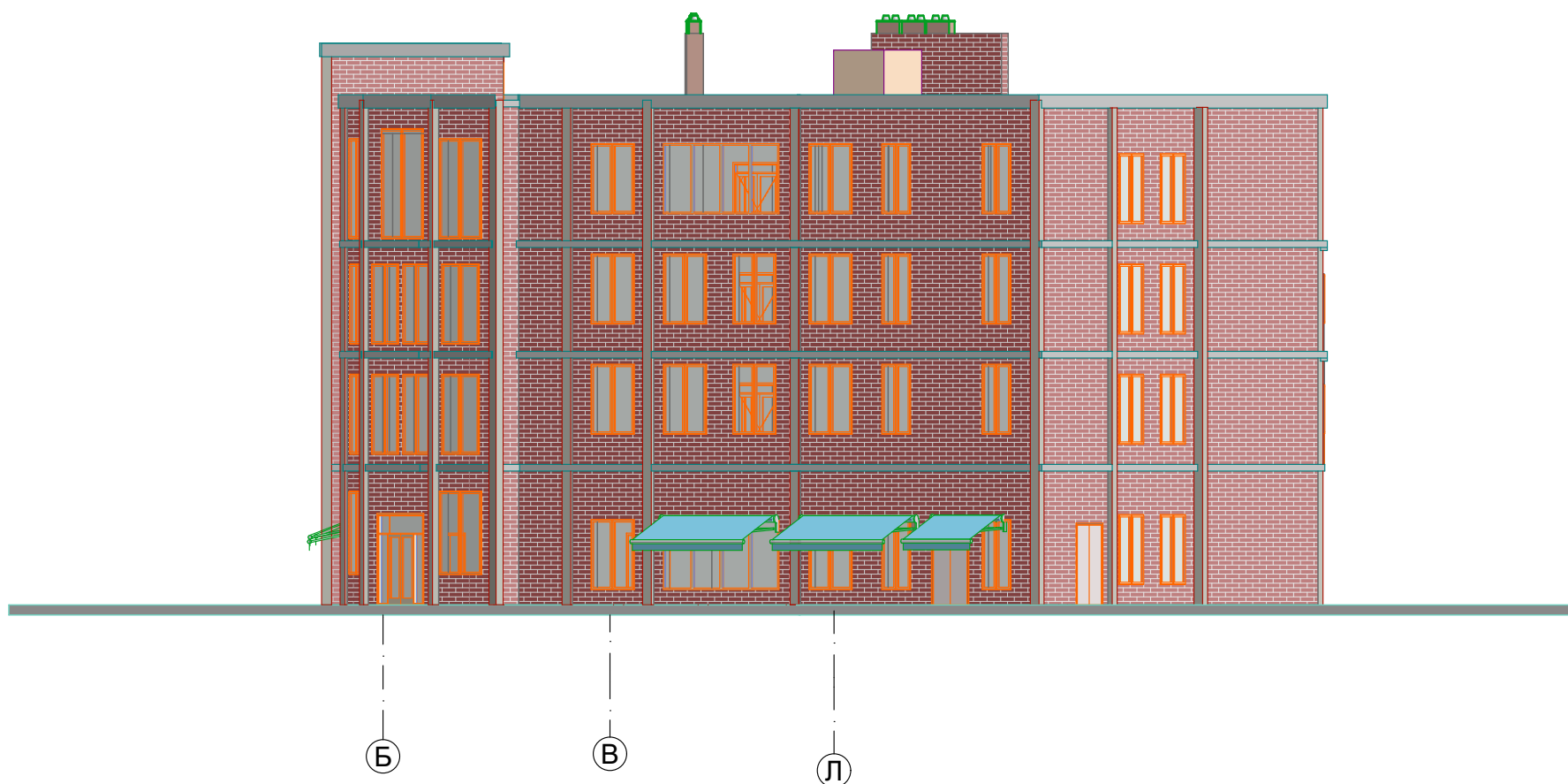
Умовні позначення



Фасад 9-1



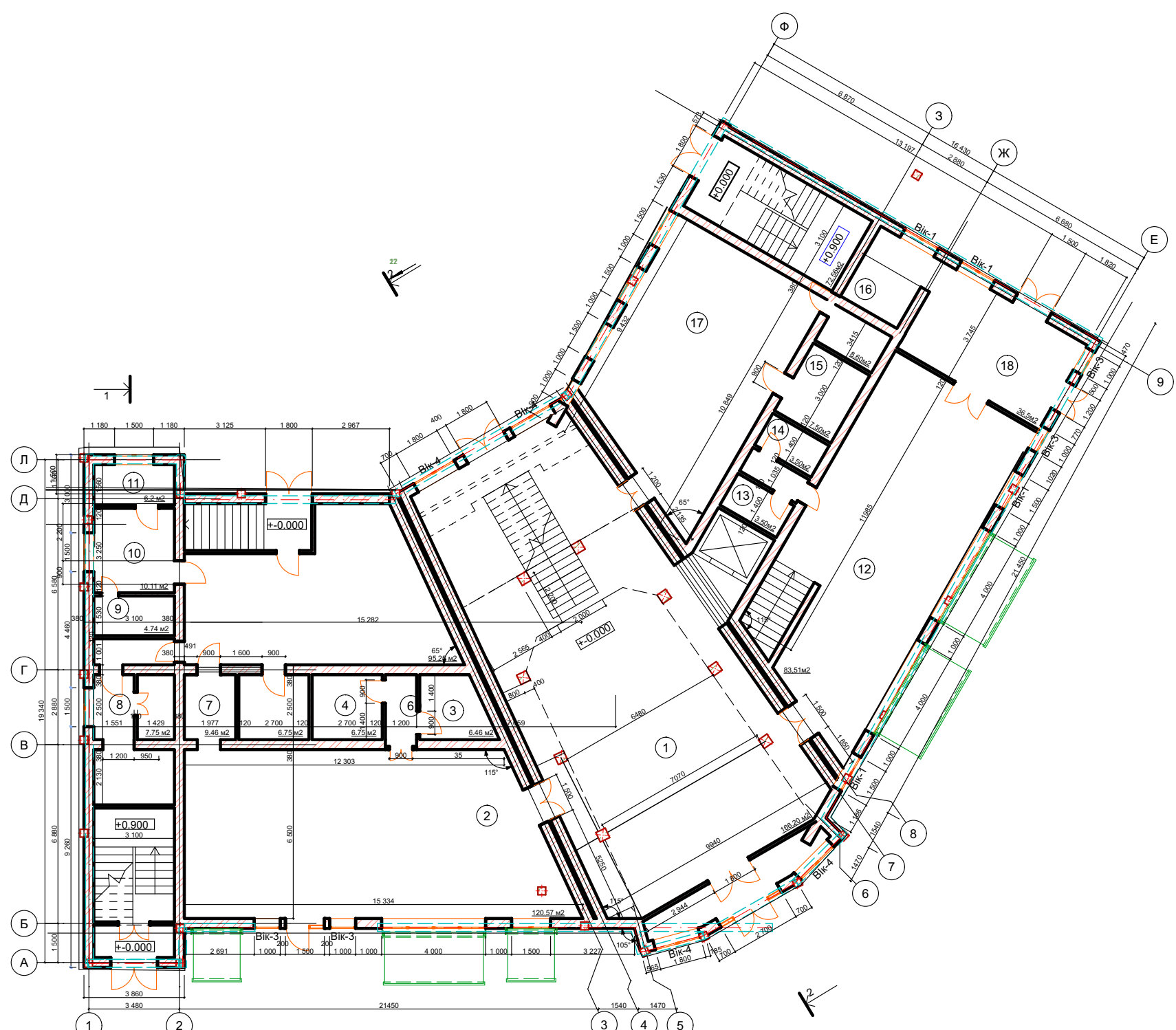
Фасад Е-Ф



План 1 -го поверху М:200



План 2 -го поверху М:200



Техніко-економічні показники до генерального плану

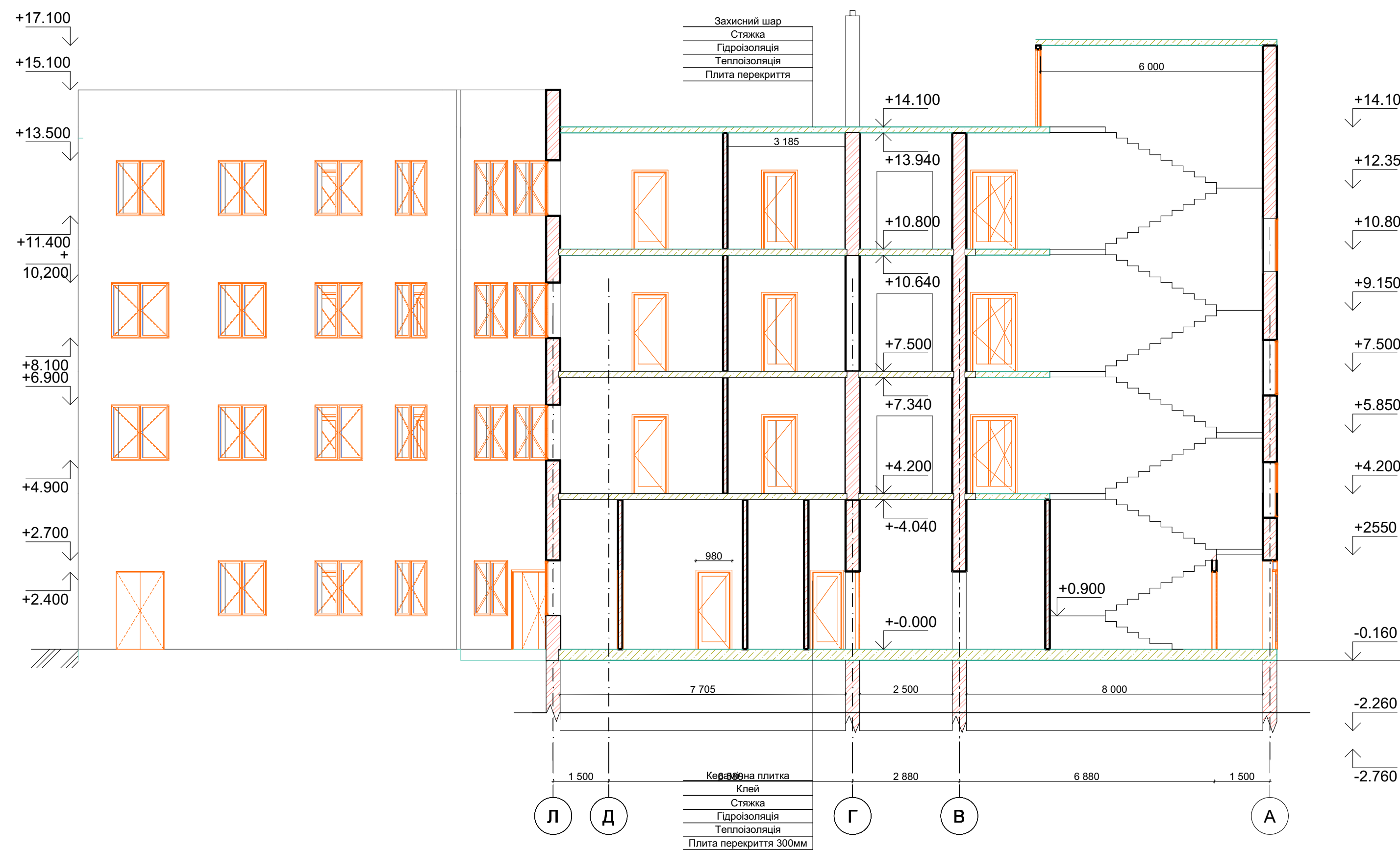
Найменування показників	Одиниці виміру	Кількість
Загальна площа генплану	м²	2650
Площа забудови	м²	855
Відсоток забудови	%	32
Площа асфальтування	м²	390
Відсоток асфальтування	%	15
Площа озеленення	м²	1405
Відсоток озеленення	%	53

Експлікація генерального плану

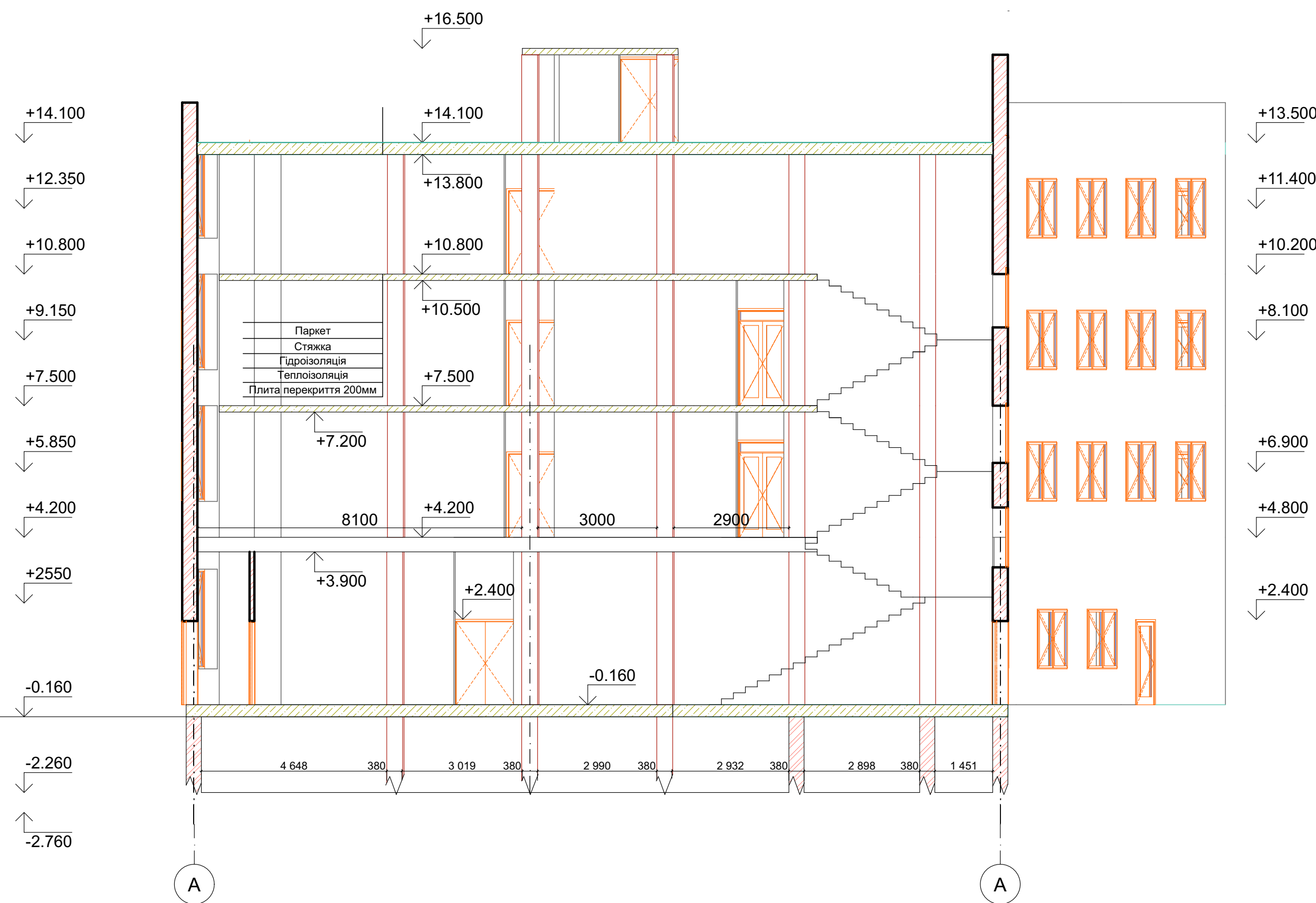
№	Найменування	Площа (м²)	Кількість	Примітка
1	Проектована будівля	655	1	Проектує
2	Існуюча будівля	335	1	Існуюча
3	Відпочинкова зона	162	1	

AMP 192.241653.611. 2024 Н					
Атестейція магістрська робота					
Змін.	К-сть	Арх.	Медок.	Підпис	Дата
Розробив	Васильченко				
Карієвік	Януш				
Консультант	Гомонювич				
Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з BIM-технологіями				Стадія	Архив
Фасад 1-9, Фасад 9-1, Фасад А-Л, Фасад Е-Ф, План 1-го поверху, План 2-го поверху, Генеральний план, Умовні позначення, Техніко-економічні показники, Експлікація генплану				Н	3
МОН України ЧНУ ім. Ю. Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 611 група				Архив	9
Н.Контроль					

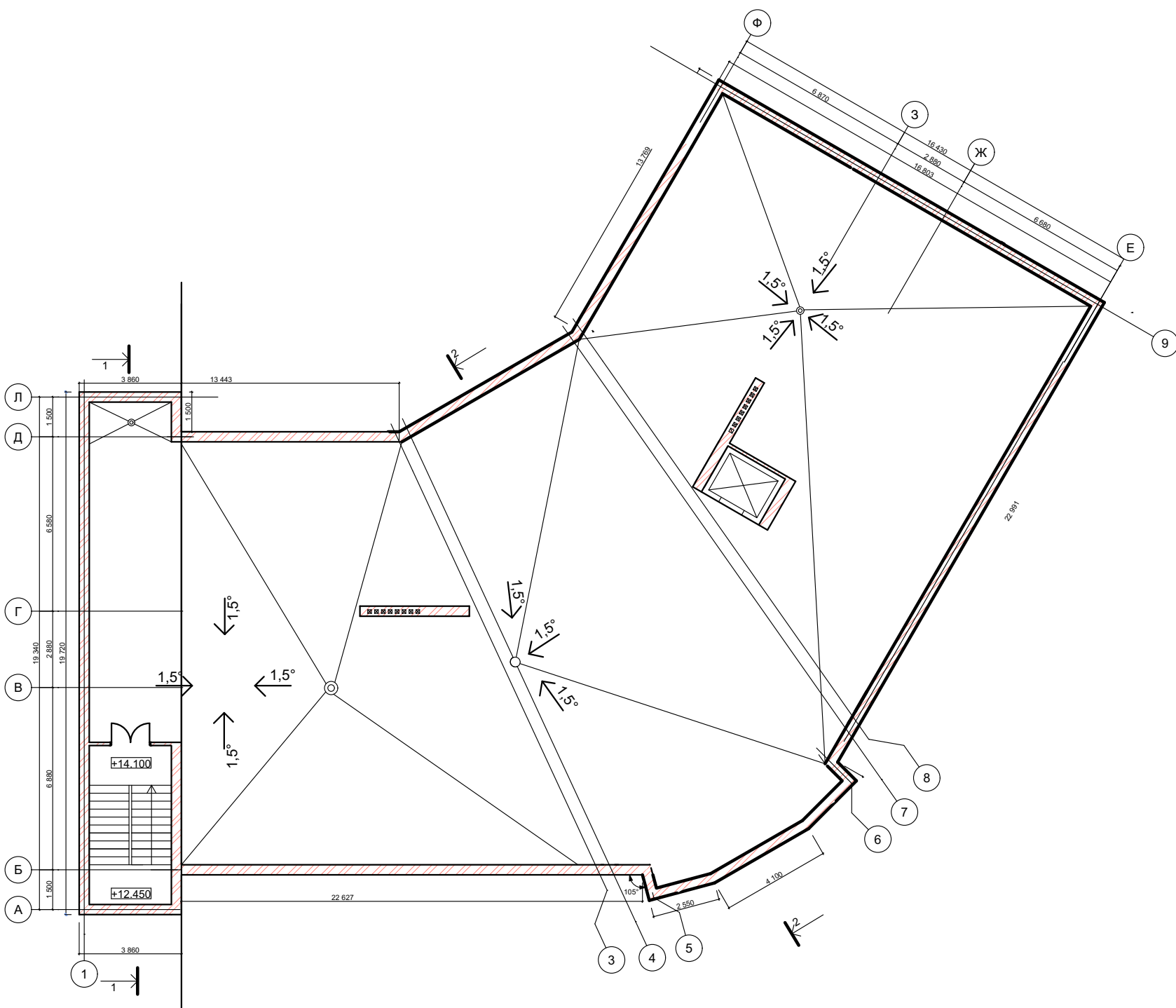
Розріз Л-А



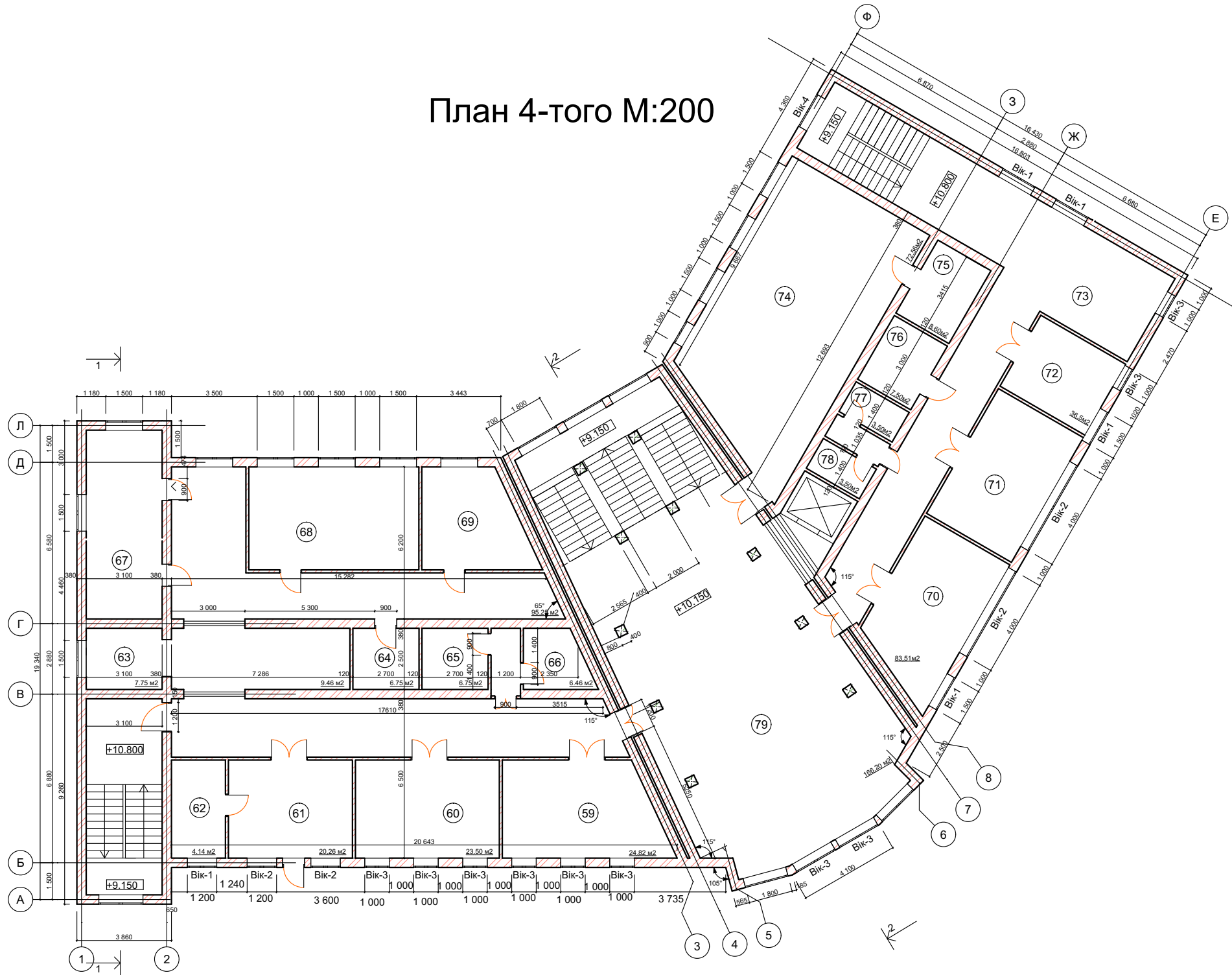
Розріз Б-Л



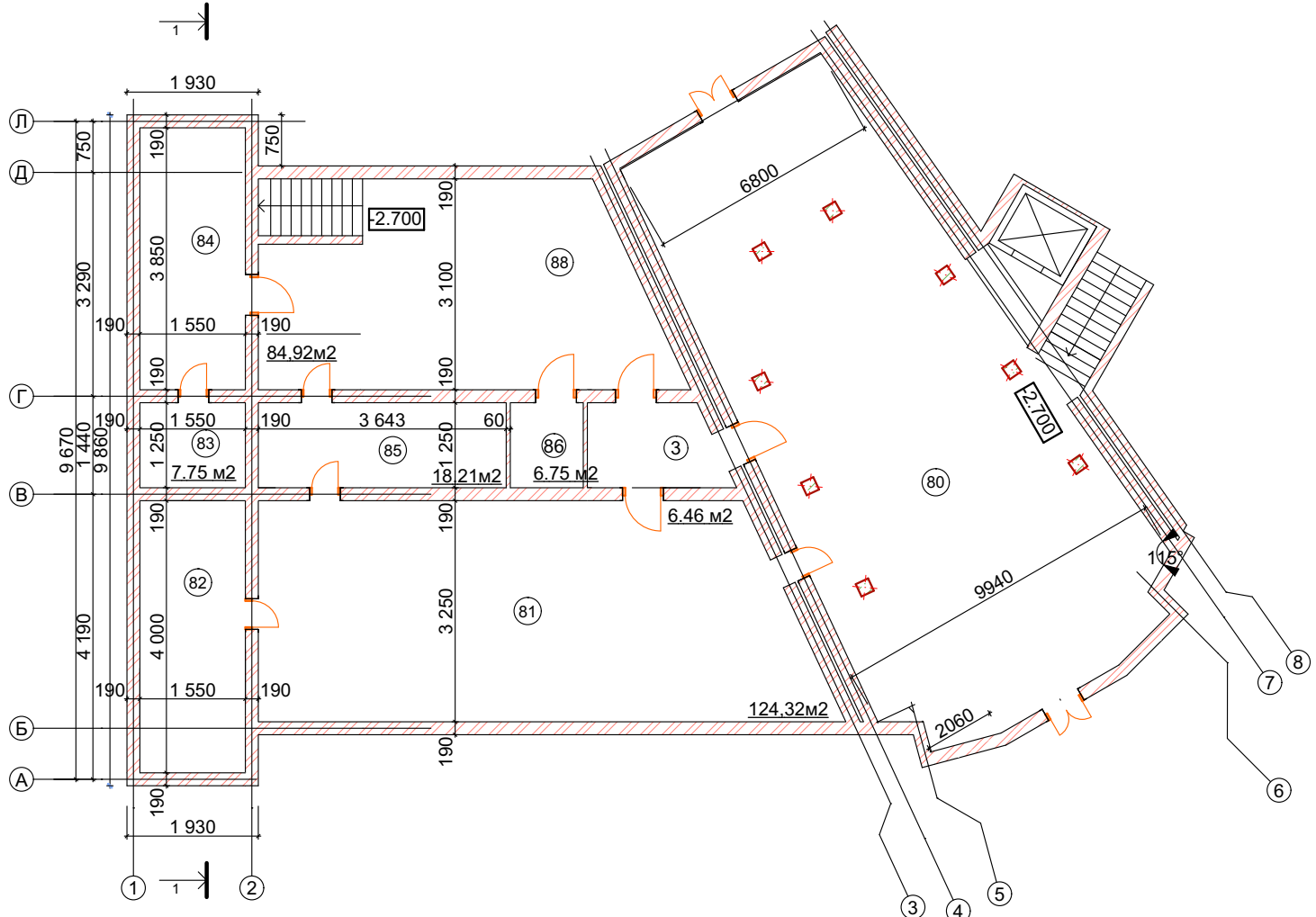
План покрівлі М:200



План 4-того М:200



План підваду М:200



АМР 192.241653.611. 2024 Н					
Атестеція магістрська робота					
Змін.	К-сть.	Арк.	Модок.	Підпис	Дата
Розробив	Василієно				
Керівник	Янчук				
Консультант	Гомонович				
Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з BIM-технологіями					
Розріз Розріз План типового поверху План покриття План підвалу					
МОН України ЧНУ ім. Ю. Федьковича ФАБ ДПМ кафедра Будівництва БТТ група					
Стадія		Архив		Архив	
Н		4		9	

Схема армування перекриття верхньою і нижньою арматурою на відмітсі +3.000

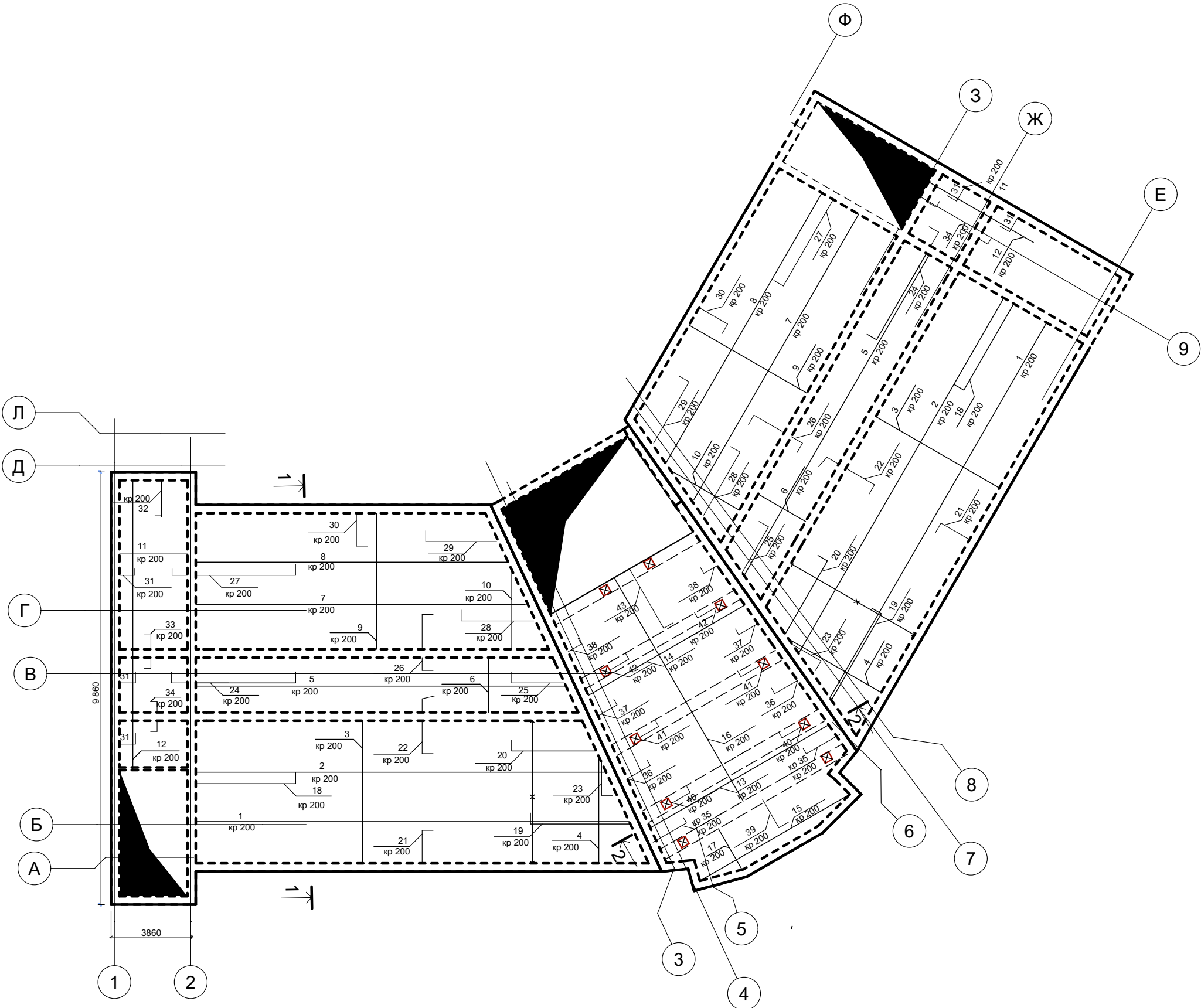


Схема розміщення фундаментів

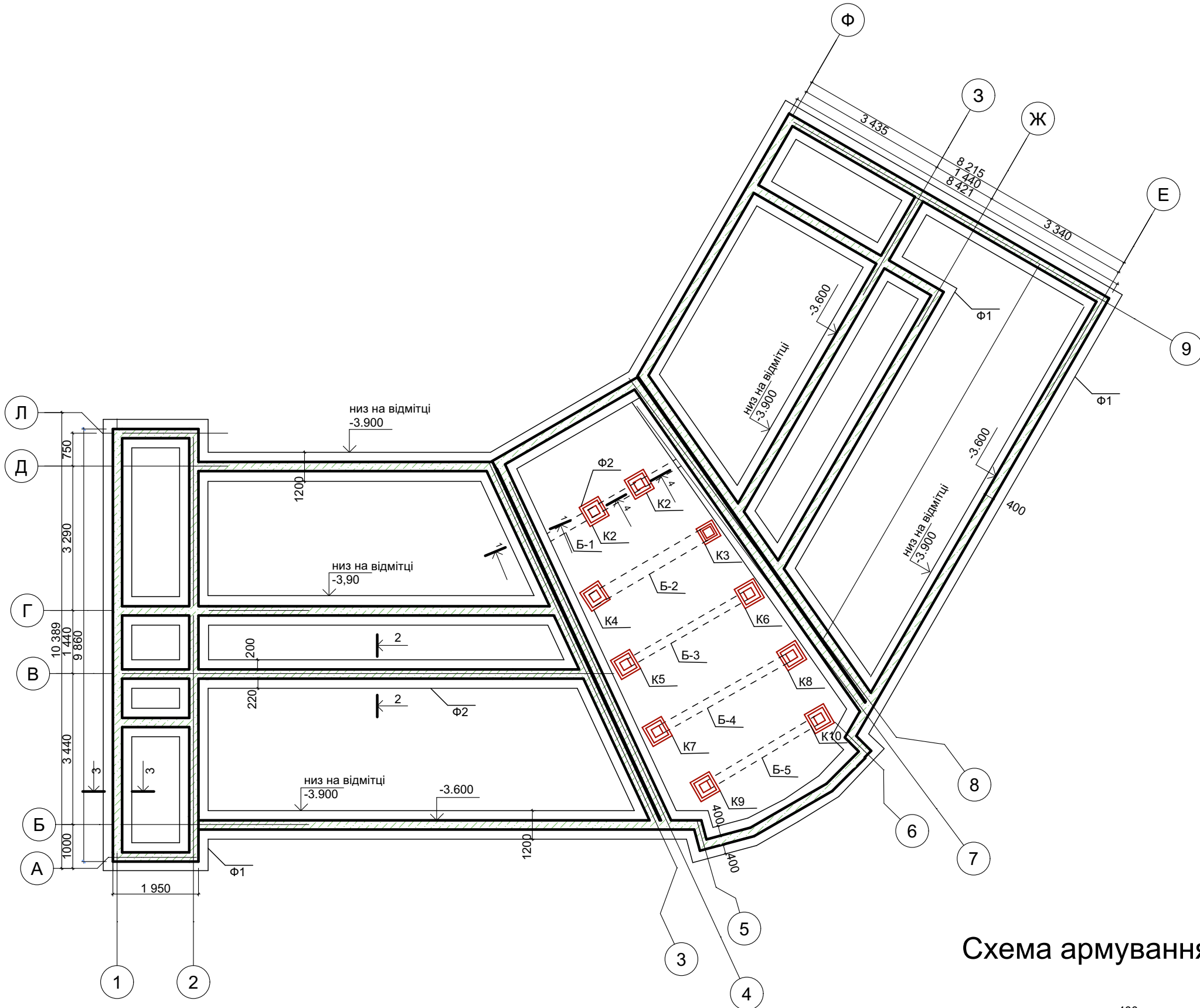
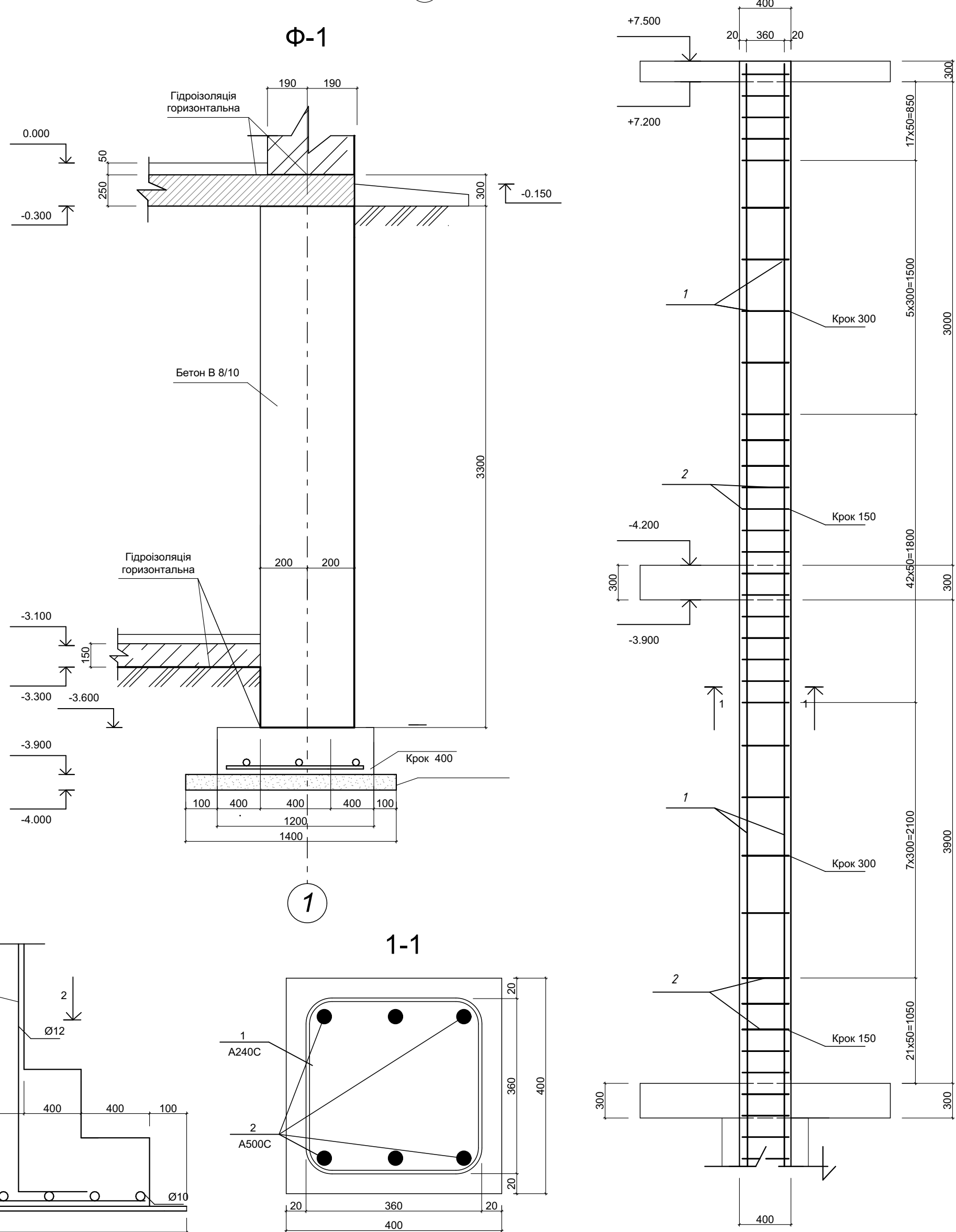
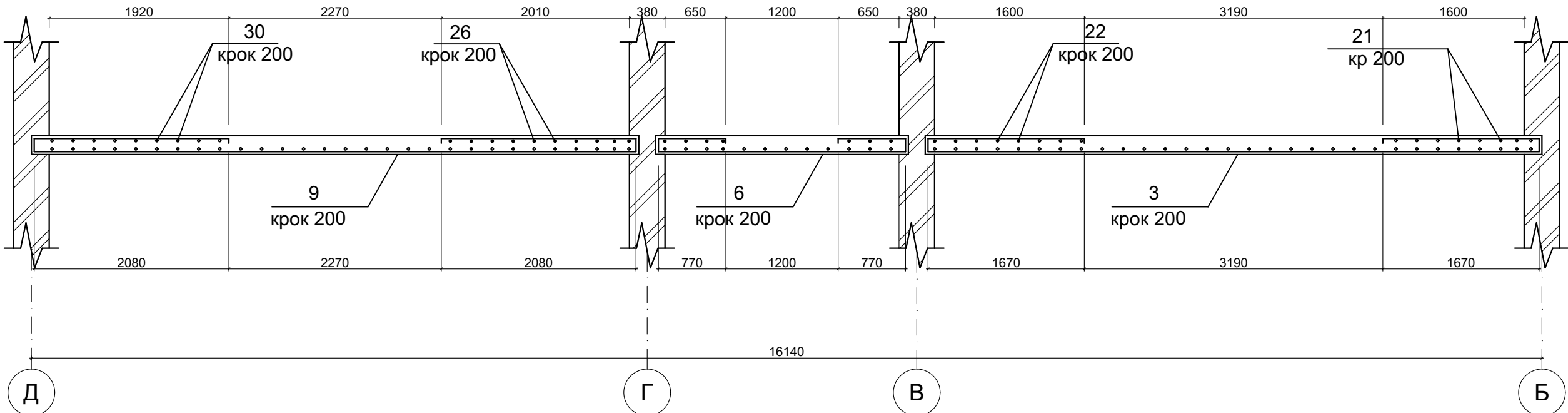


Схема армування колони



Розріз 1-1



Розріз 2-2

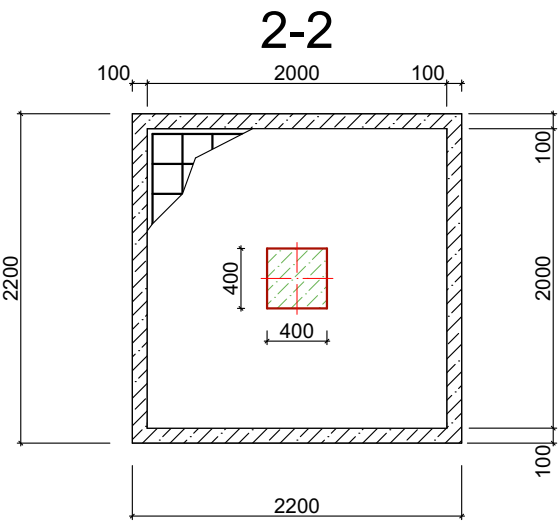
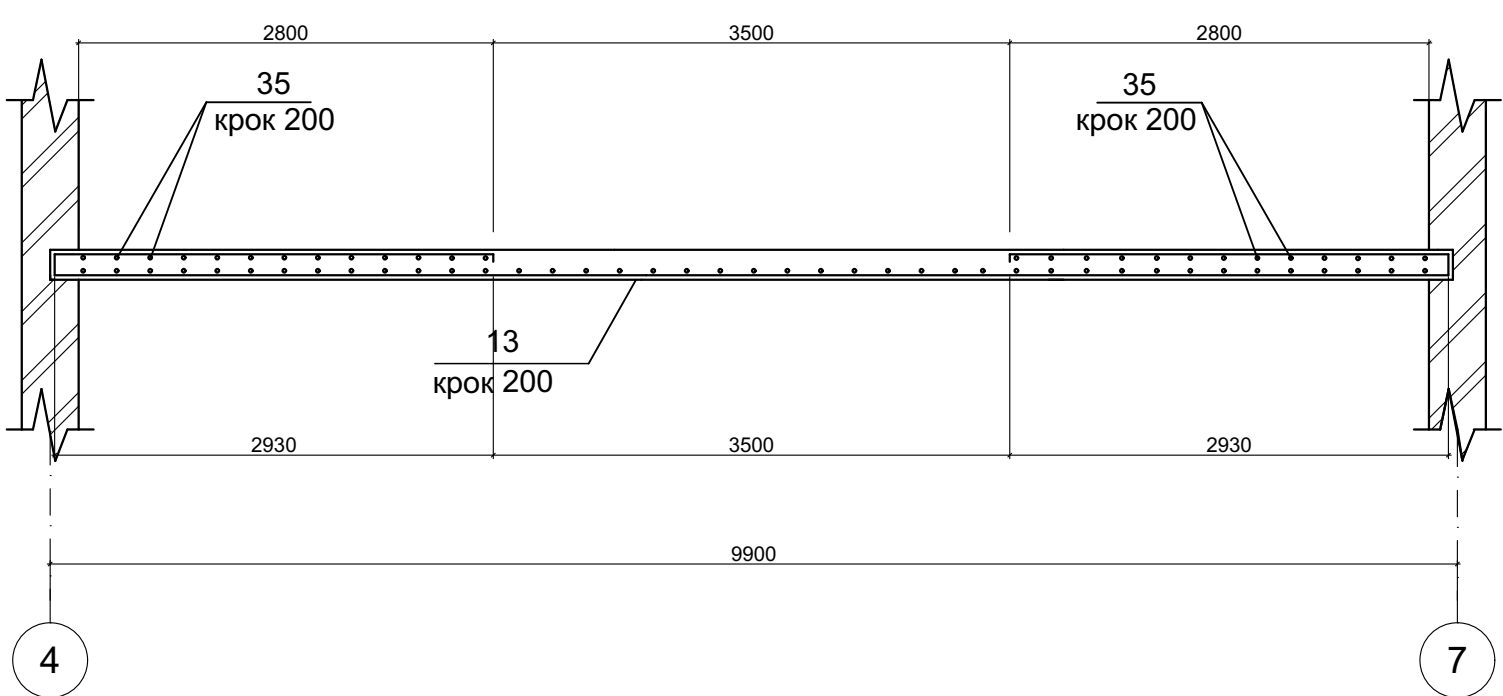
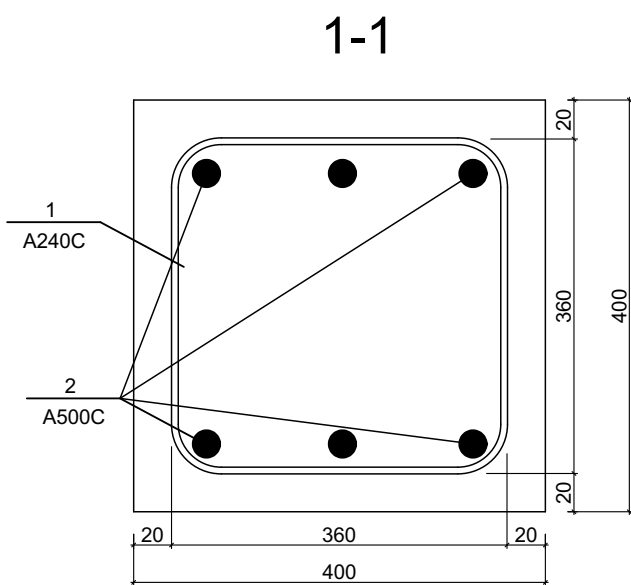
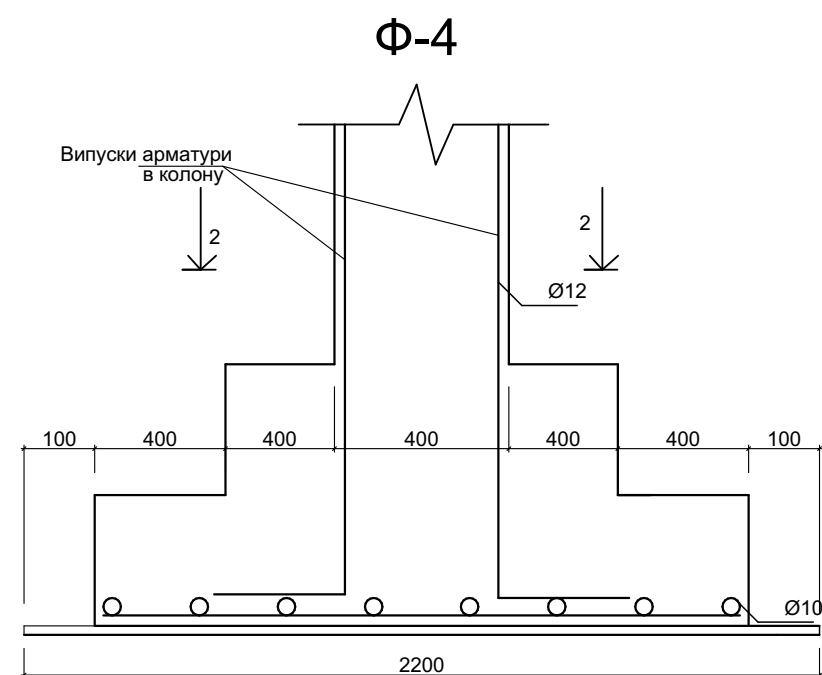
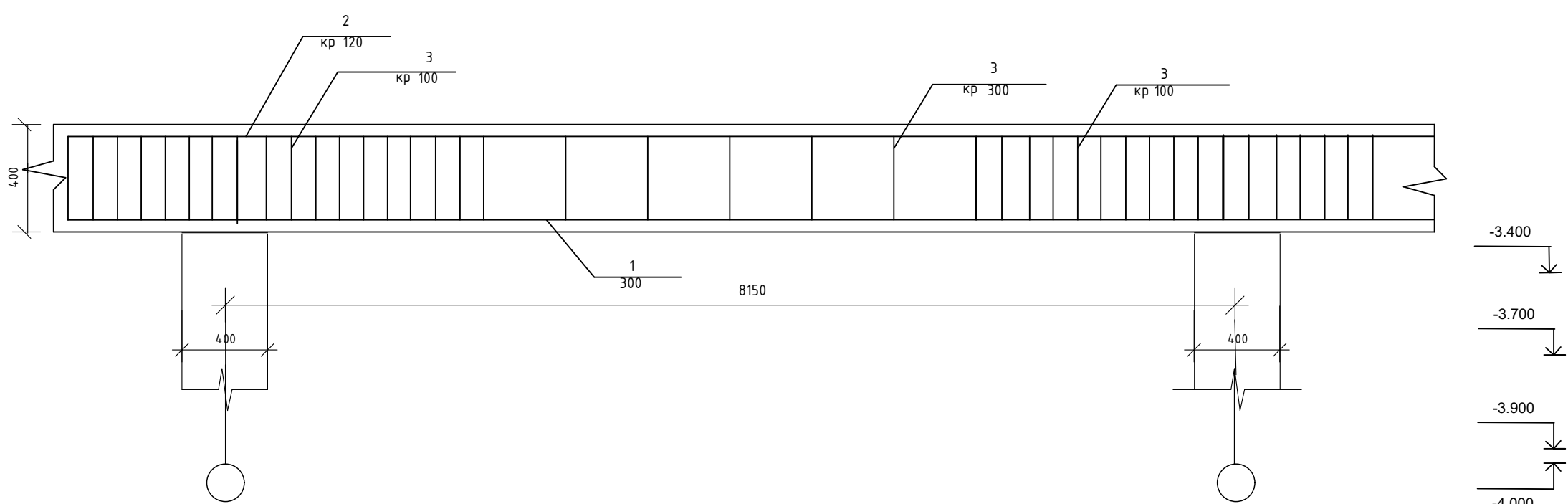


Схема армування балки



Специфікація арматованих виробів

Кількість	Найменування	Найменування	Кількість	Масса. Од кг	Примітка
До перекриття					
1	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=11500	40	70.95	-
2	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=10500	40	64.78	-
3	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=6700	88	41.33	-
4	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=4800	12	29.61	-
5	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=9500	13	58.61	-
6	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2700	86	16.65	-
7	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=9100	80	59.14	-
8	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=8500	85	52.44	-
9	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=6400	80	39.48	-
10	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=3600	9	22.21	-
11	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=3300	66	20.36	-
12	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=12600	90	77.74	-
13	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=9800	50	60.46	-
14	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=8400	41	51.82	-
15	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=8000	12	49.36	-
16	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=7200	47	44.42	-
17	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2300	38	14.19	-
18	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=5580	14	34.42	-
19	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=5480	8	33.81	-
20	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=5180	8	31.96	-
21	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2505	104	15.45	-
22	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2400	88	14.80	-
23	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=1730	12	10.67	-
24	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=5480	13	33.81	-
25	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=3180	13	19.62	-
26	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2755	82	16.99	-
27	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=5455	31	33.66	-
28	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=4780	16	29.49	-
29	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=4180	16	25.79	-
30	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2080	66	12.83	-
31	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=1180	65	7.28	-
32	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2455	16	15.14	-
33	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=3100	16	19.12	-
34	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=1780	16	10.98	-
35	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2930	24	18.07	-
36	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2630	18	16.22	-
37	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2430	18	14.99	-
38	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2230	18	13.75	-
39	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=1000	46	6.17	-
40	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2250	4	13.88	-
41	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=2050	4	12.64	-
42	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=1850	4	11.41	-
43	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=4100	38	25.29	-
44	ДСТУ 3760:2019	10 A500C. L=1480	126	9.13	-
Разом			2461	5.453т	

AMP 192.241653.611. 2024 РК					
Атестейіна магістрська робота					
Змін.	К-сть	Арх.	Медок.	Підпис	Дата
Розробив	Василенко				
Керівник	Янчук				
Консультант	Куцук				
Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з BIM-технологіями					
Фрагмент армування верхньої і нижньої арматурою 2-го поверху				Стадія	Аркуш
Період 1-1 Період 2-2 Специфікація арматури				Н	5
МОН. ЧКАРНИ. ЧНУ. ІН. Ю. ФЕДОРОВИЧ. КАФЕДРА. ЗУБІНІЦЬКА. 611. ГРУПА				9	
Н.Контроль	Струк				

Область застосування технологічної карти

Дана технологічна карта розроблена для організації та виконання робіт з оштукатурення зовнішніх стін у процесі будівництва офісного приміщення для ІТ-компанії. Роботи виконуватимуться в одну зміну із дотриманням встановлених технологічних норм, правил техніки безпеки та графіка будівництва. Орієнтовний термін виконання робіт — 19 календарних днів.

Технологічна карта передбачає всі етапи робіт, починаючи від підготовки поверхні стін і закінчуючи нанесенням фінішного штукатурного шару. Усі процеси враховують специфіку будівельного об'єкта, погодні умови та особливості матеріалів, що використовуються.

Вказівки до виконання робіт

До початку штучних робіт робоче місце організовується з урахуванням викристання підійсї. На підісїх розмісїують аїкї з підготівленим штучним розсїном, необхідним інструментом і пристрої (шпателї, кельми, терки, відра тощо), рівень, правило та інші засоби для контролю рівності поверхні. Підісї встановлюються відповідно до проекту організації будівельного майданчика, забезпечуються огороженнями та сходками для безпечного доступу. Перед початком робіт перевіряється стійкість і справність підійсї, відсутність пошкоджень або забруднень на робочих поверхнях. У разї наявності електропроводки, що перебуває під напругою, електричний струм відключається для забезпечення безпеки працівників.

Послідовність виконання робіт вклучає наступні етапи: Влаштування підмостей. Підмости встановлюються згідно з проектом і відповідно до висоти робочої зони. Перевіряється їхня стійкість і цілісність огорожень. Провіщування поверхні. На поверхню встановлюються маяки з кроком 120-150 см для забезпечення рівності штукатурного шару. Відбиваються вертикальні лінії та позначаються рівні для контролю товщини штукатурки. Нанесення набризку. Наноситься перший шар цементно-піщаного розчину методом набризку. Товщина шару становить 3-5 мм для заповнення нерівностей поверхні. Нанесення ґрунту. Основний вирівнювальний шар наноситься після висихання набризку. Товщина шару - до 10 мм. Поверхня вирівнюється правилом по маяках. Нанесення накриваючого шару. Фінішний шар наноситься товщиною 2-3 мм для створення гладкої поверхні. Використовується декоративна штукатурка або суміш для фінішного оздоблення. Затирання поверхні. Виконується після часткового висихання фінішного шару. Терки використовуються для створення рівної або текстурованої поверхні залежно від вимог. Оброблення укосів. Після завершення основних площ виконується штукатурення віконних і дверних укосів. Використовуються спеціальні кутники для формування рівних кутів. Демонтаж підмостей. Підмости демонтуються після повного завершення робіт та перевірки якості штукатурення. Перед демонтажем прибираються залишки матеріалів та інструментів із робочих поверхонь.

При нанесенні розчину пневморозпилювачем допускається одношарове покриття товщиною до 10 мм за умови попередньої підготовки поверхні (очищення, ґрунтування та усунення значних нерівностей) і дотримання технологічних вимог до вирівнювання поверхню штукатурним розчином. Усі роботи виконуються з дотриманням вимог техніки безпеки при використанні підмостей та інших пристосувань повного висихання.

Контроль якості штукатурних робіт

Контроль якості штукатурних робіт здійснюється спеціалізованими службами будівельних організацій, а також безпосередніми виконавцями робіт, майстрами та бригадами. Це дозволяє забезпечити відповідність виконаних робіт нормативним вимогам, проектній документації та досягнення високої якості штукатурених поверхонь.

Контроль якості охоплює такі етапи: вхідний контроль робочої документації, матеріалів і обладнання; операційний контроль під час виконання штукатурних робіт; приймальний контроль готових штукатурених поверхонь. На етапі вхідного контролю виконуються такі заходи: робоча документація – перевіряється на повноту, відповідність проекту та наявність технічної інформації, необхідної для виконання штукатурних робіт; матеріали та обладнання – перевіряється якість штукатурних сумішей, ґрунтовок, армувальної сітки, маяків та інструментів, оцінюється їх відповідність вимогам технічних стандартів і рекомендаціям виробників; підготовка поверхонь – проводиться огляд стін для штукатурення, перевіряється чистота поверхонь, відсутність пилу, жирних плям, тріщин і нерівностей. На етапі виконання робіт контролюються такі аспекти: дотримання технологічної послідовності – перевіряється правильність встановлення маяків, якість ґрунтування, нанесення штукатурного розчину та фінішного шару, а також затирання поверхні; якість виконання операцій – здійснюється контроль товщини кожного шару штукатурки, рівності поверхні за допомогою правила або рівня, адегії штукатурного розчину до основи; техніка безпеки – перевіряється правильність використання підмостей, справність інструментів і обладнання. На завершальному етапі виконання робіт перевіряються наступні параметри: рівність і гладкість поверхонь – оцінюється відсутність нерівностей, тріщин чи відшарувань. Рівність перевіряється правилом довжиною 2 м із допустимими відхиленнями: по вертикалі та горизонталі – не більше 3 мм; по товщині штукатурного шару – в межах проектних значень; прилягання штукатурки до основи – перевіряється шляхом легкого постукування по поверхні, глухий звук або відшарування вказують на дефекти, які потребують виправлення; опорядження укосів і кутів – кути перевіряються на прямолінійність і чіткість за допомогою малярного куточка або спеціальних шаблонів.

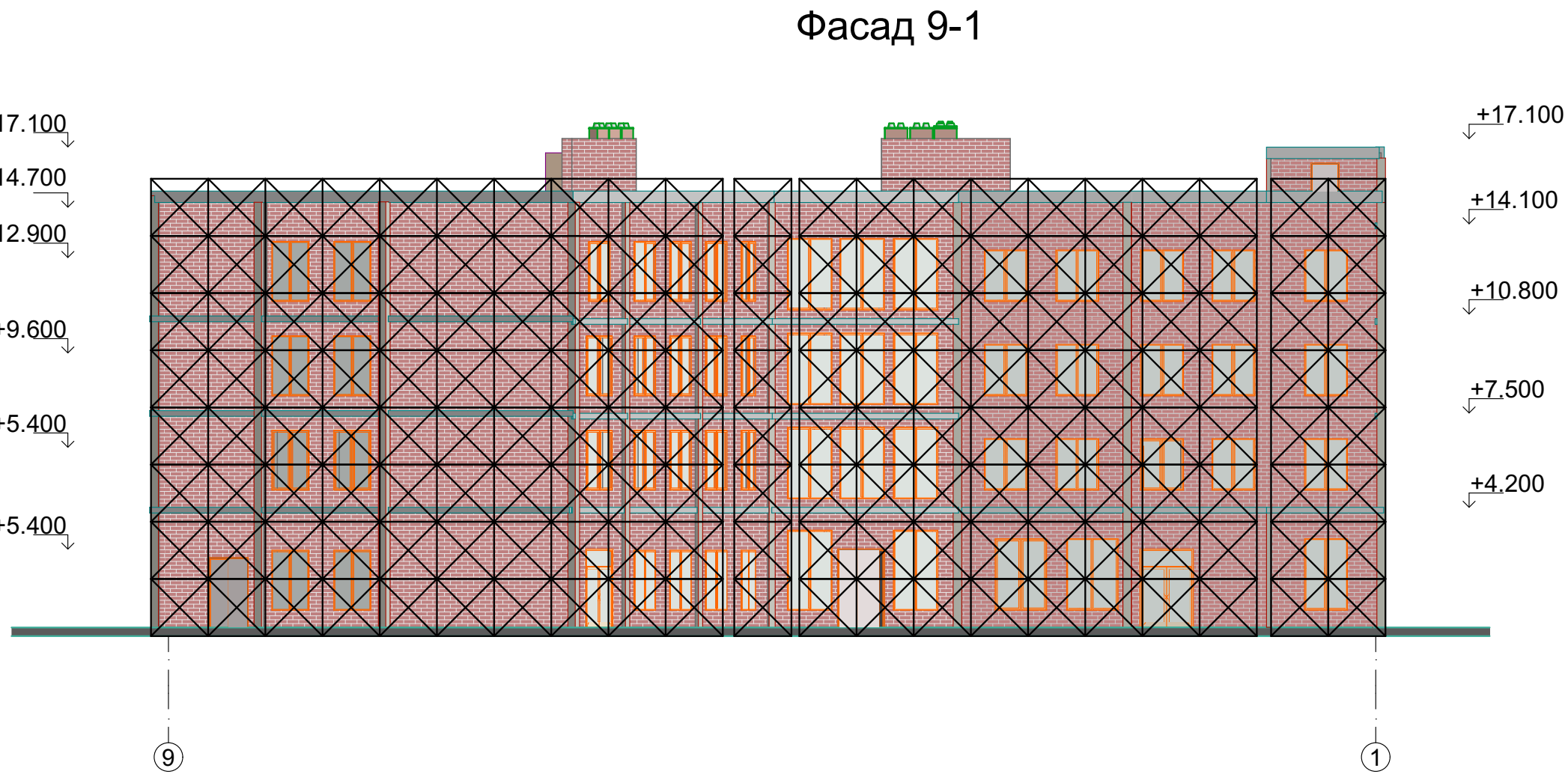
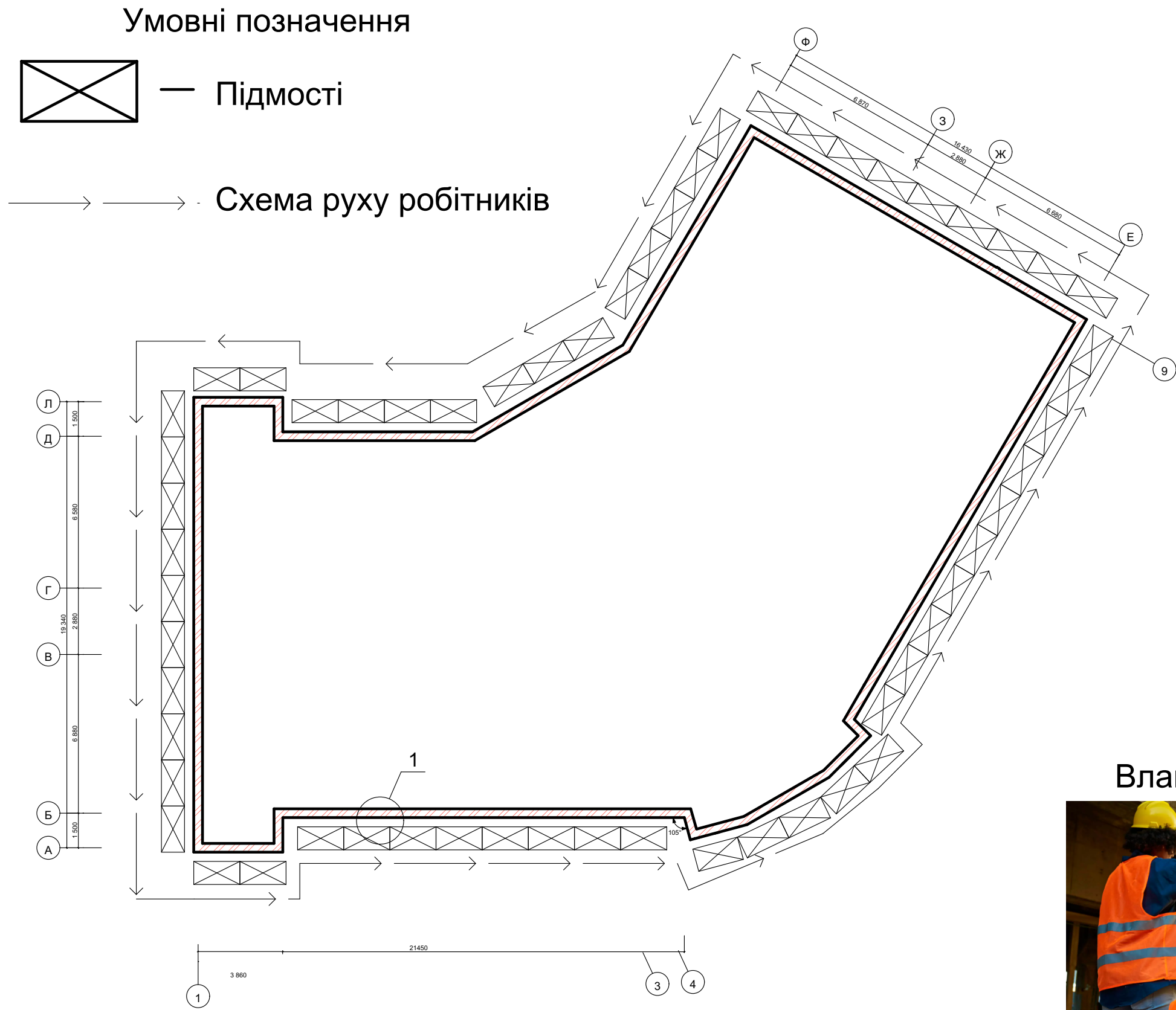
Техніка безпеки під час виконання робіт

Дотримання правил безпеки є обов'язковою умовою при виконанні штукатурних робіт для захисту здоров'я працівників і забезпечення збереження будівельних об'єктів. Роботи виконуються з використанням підмостей і механізованого обладнання, що відповідає технічним вимогам.

Робітники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту: захисними касками, пілосазисними окулярами, респіраторами (при роботі з сухими сумішами або пневматичними інструментами), захисним одягом, що запобігає потраплянню шкідливої речовини на шкіру. Усі інструменти та обладнання мають бути справними та відповідати встановленим технічним стандартам.

Забороняється виконувати роботи: на пошкоджених або нестабільних підмостях; без засобів індивідуального захисту; при несправності інструментів або обладнання.

						AMP 192.241663.611.2024 ОТ			
						Атестаційно магістерська робота			
Змін.	К-сть.	Арк.	№док.	Підпис	Дата				
Розробив	Василенько						Стадія	Аркуш	Аркушів
Ревизник	Янчук						Н	6	9
Консультант	Черненко								
Н.Контроль						Струк			
Фасад 9-1, Вузол 1, Графік руху робітників, ТЕП, Відомість потреби в інструменті, Основні технологічні операції						МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ЧАБДПМ кафедра будівництва 611 групи			



Основні технологічні операції

Влаштування підмостей



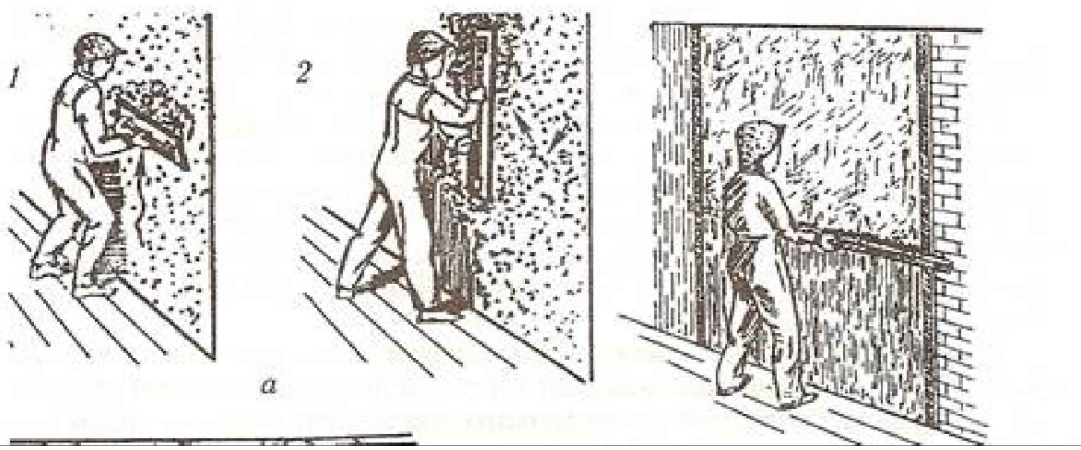
Демонтаж підмостей



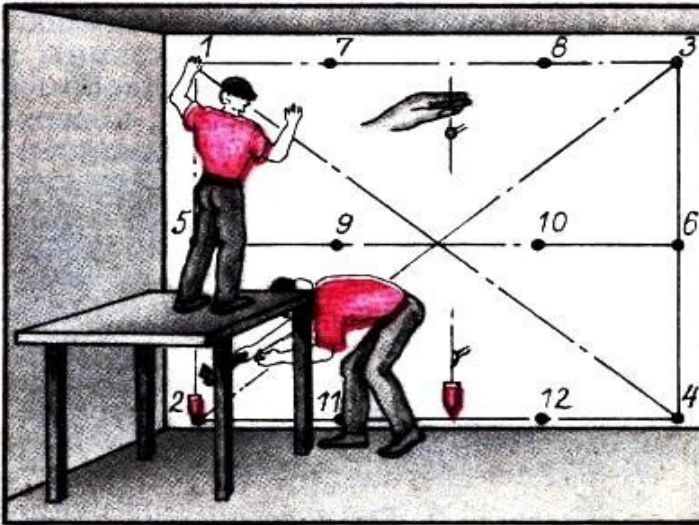
Відомість потреби в інструменті

№	Найменування	Одиниці виміру	К-сть
1	Міксер	шт	2
2	Підмости	шт	50
3	Рівень	шт	3
4	Лазерний рівень	шт	1
5	Щітка	шт	4
6	Правило	шт	6
7	Відро	шт	10
8	Шпатель широкий	шт	10
9	Шпатель вузький	шт	6
10	Кутник	шт	4
11	Розпилювач	шт	3

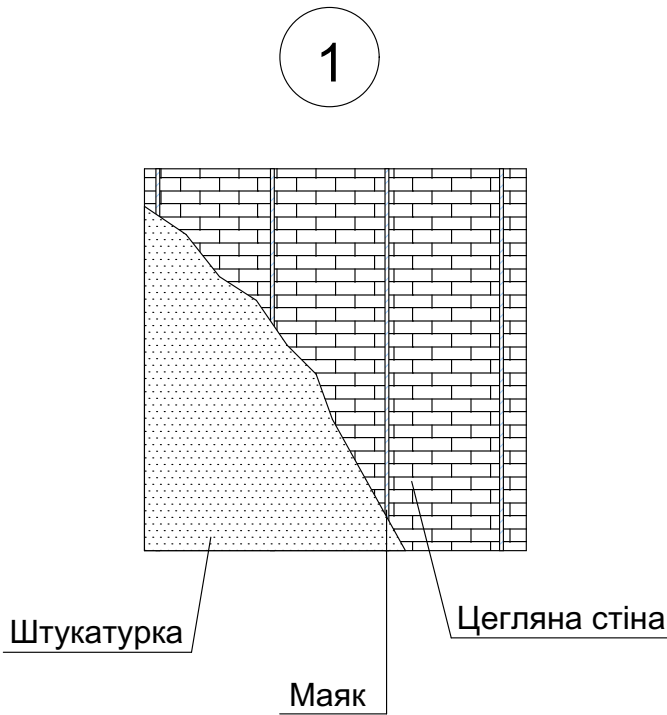
Етапи проведення штукатурних робіт



Провішування поверхні



Нанесення ґрунту



Графік руху робітників

[illegible]

ТЕН

№	Найменування	Одиниці виміру	Значення
1	Обсяг робіт	100м ²	12,49
2	Нормативна тривалість робіт	дні	20,31
3	Прийнята тривалість робіт	дні	19
4	Загальна трудомісткість	л/год	1336
5	Загальна машиномісткість	м/год	-
6	Скорочення терміну	дні	1,31
7	Трудоємкість одиниці продукції	Л/год/м	1,07
8	Виробіток на	Л/год	0,93
9	Продуктивність праці	%	106,9

Календарний графік виконання робіт

[illegible]

Техніко-економічні показники

№	Назва показника	Одін. вим.	Показники	
			Нормат	Прийнят
1	Тривалість Будівельного об'єкту	дні	342.5	271
2	Загальна трудомісткість робіт	люд.-дні	35208.6	35136
3	Продуктивність праці	%	100	100.06
4	Питома трудомісткість	люд./м ³	0.3-0.5	0.306
5	Скорочення термінів будівництва	дні	-	71.51
6	Максимальна кількість робітників на об'єкті	люд.	32	32
7	Середня кількість робітників на об'єкті	люд.	8.25	12

Умовні позначення

_____	Одна зміна
=====	Дві зміни
- - - - -	Тривалість завезення матеріалів
_____	Розхід матеріалів

Графік постачання основних матеріалів і конструкцій

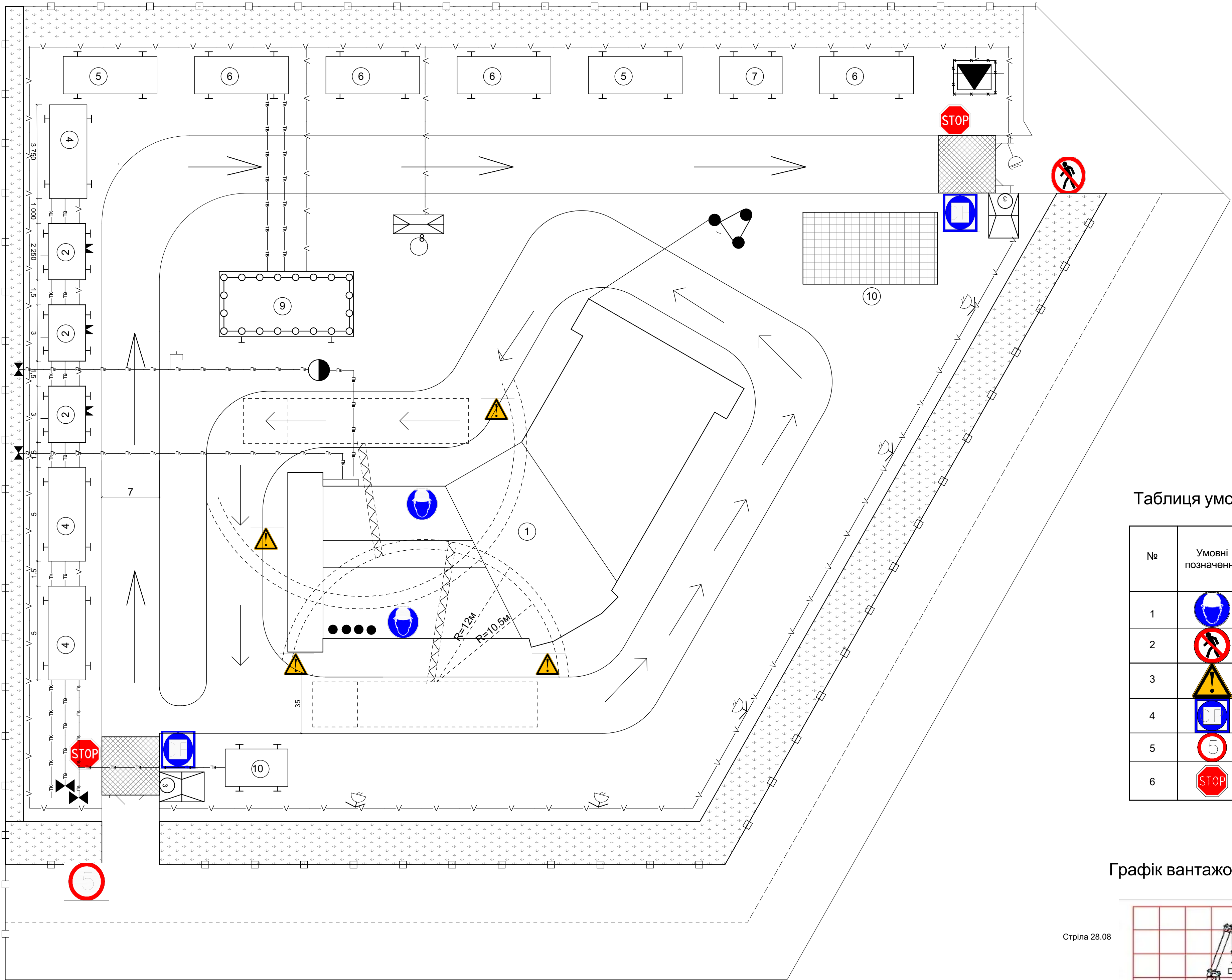
[illegible]

Графік роботи основних машин та механізмів

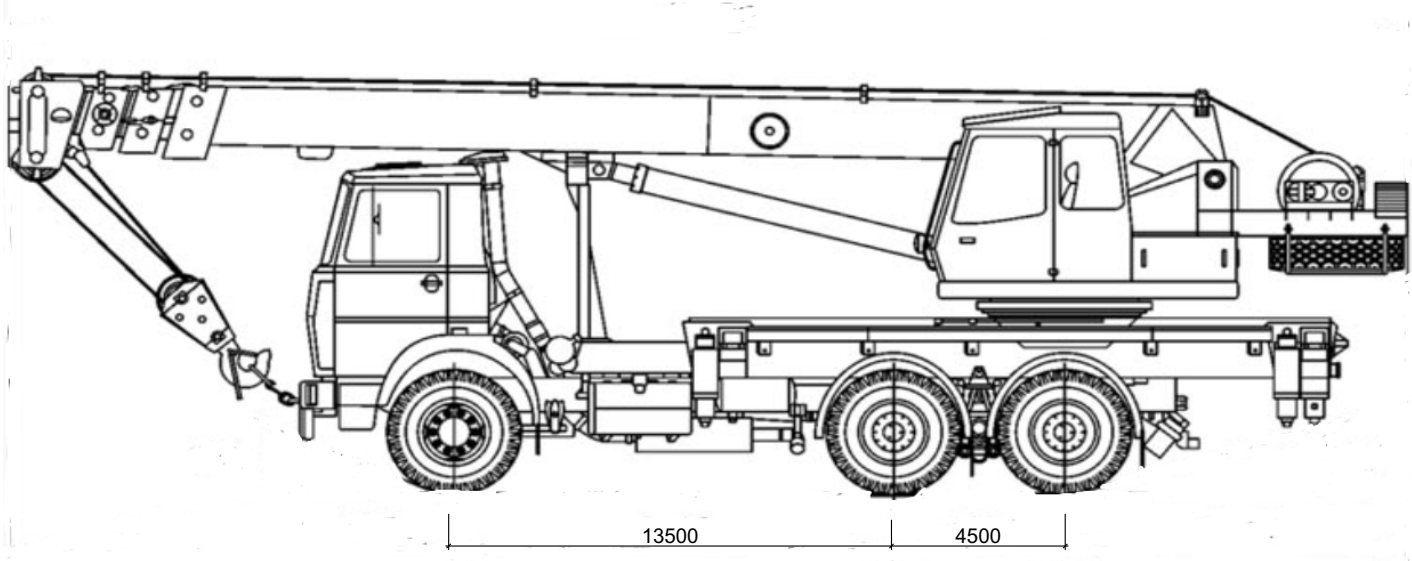
[illegible]

						AMP 192.241653.611. 2024 Н		
						Атестейцiна магістрська робота		
Змін.	К-сть	Арк.	№доку.	Підпис	Дата			
Розробив	Василенко					Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник	Янчук					Н	8	9
Консультант	Новак							
Н.Контроль	Струк					Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтерв'яз з ВІМ-технологіями Календарний графік: графік Графік роботи основних машин Графік підвозу матеріалів МОН 4кратні 4чун н.в. Федьківська ФАБДПМ кафедр. Зупинишча 611 група		

Будівельний генеральний план М1:200



Характеристики будівельного Крану КС-55727

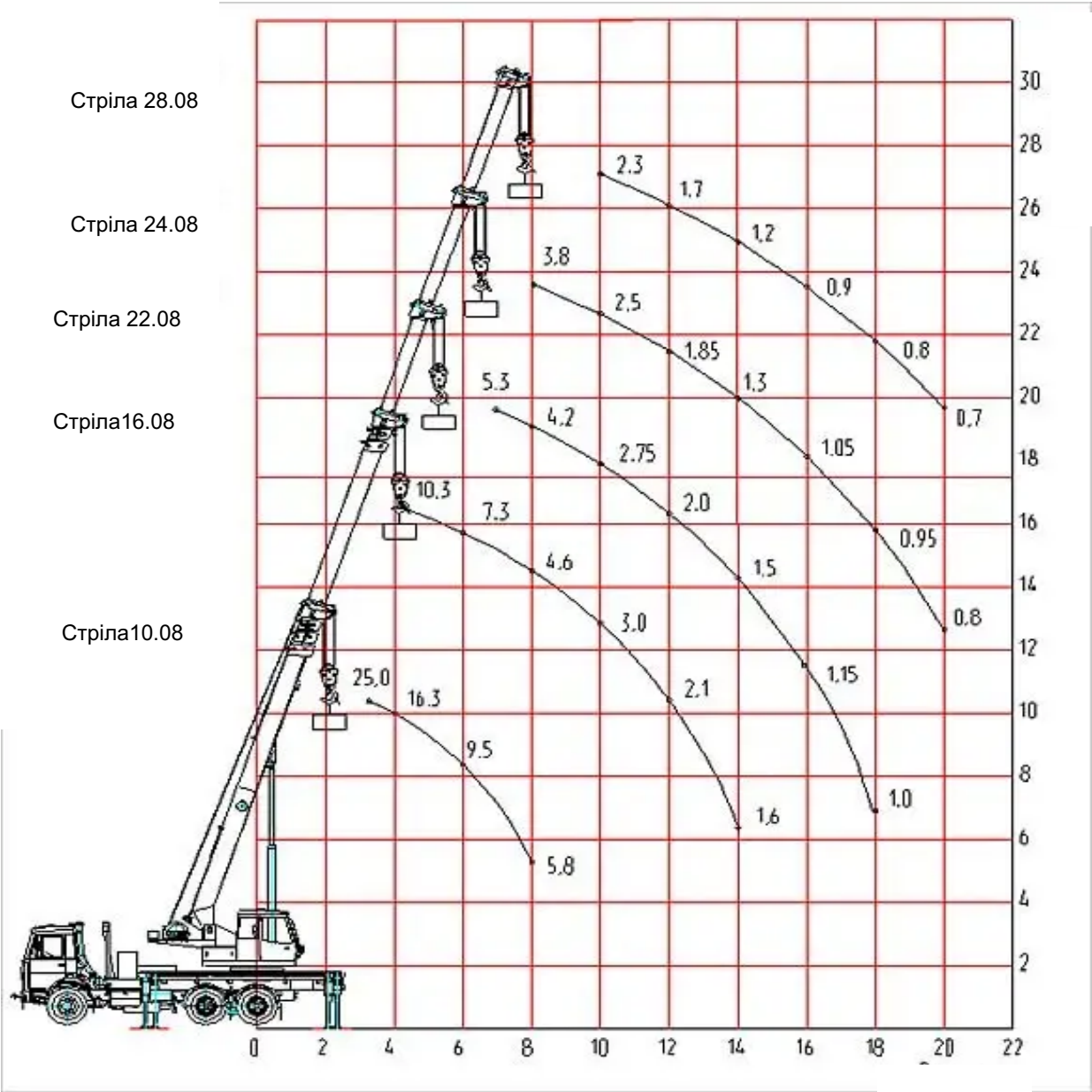


Найменування показників	Один вимір	К-сть
Максимальна вантажопід'ємність	Т	25
Вантажопід'ємність на максимальному вильоті	Т	5.5
Максимальний виліт	м	10
Максимальний виліт при грузопід'ємності	м	12
Максимальна висота гака	м	21.6

Таблиця умовних знаків на майданчику

№	Умовні позначення	Найменування
1		Робота в касках
2		Вхід заборонено
3		Небезпечна зона
4		Схема руху
5		Обмеження швидкості
6		Прізд без зупинки заборонено

Графік вантажопідйомності крана



Техніко-економічні показники

№	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Плаща буд ген плану	м ²	1920
2	Плаща забудови	м ²	855
3	Плаща забудови тимчасовими спорудами	м	286
4	Довжина тимчасових доріг	м	400
5	Довжина тимчасової огорожі	м	134
6	Довжина тимчасової електролінії	м	268
7	Довжина тимчасового водопроводу	м	64
8	Довжина тимчасової каналізації	м	51
9	Довжина електросилової лінії	м	687
10	Компактність будгенплану	%	59.42

Експлікація генерального плану

№	Найменування	Кількість	Площа м2
1	Будівля що зводиться	1	880
2	Контора	3	18
3	Прохідна	2	5
4	Гардеробна	3	38
5	Душова і умивальна	2	30
6	Приймання їжі і відпочинок	4	54
7	Туалет і умивальна	1	5,4
8	Склад закритий	1	37,2
9	Склад під навісом	1	69,6
10	Склад відкритий	1	40
11	Медичний пункт	1	20,7

Умовні позначення

№	Позначення	Найменування об'єкту
1		Тимчасовий закритий склад
2		Навісний склад
3		Трансформаторна будка
4		Пожезний щит
5		Пожезний гідрант
6		Пржектор
7		Постійна електро мережа
8		Тимчасова електро мережа
9		Постійний водопровід
10		Постійна каналізація
11		Тимчасова каналізація
12		Огородження території
13		Заземлення
14		Дорога
15		Відкритий склад
16		Мийка коліс
17		Водозбірна колонка
18		Підключення до діючої мережі

						AMP 192.241653.611. 2024 ОТ		
Атестейція на маістрська робота								
Змн.	К-сть	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Дослідження програмних продуктів, їх застосування та інтеграція з BIM-технологіями		
Розробив	Василенко					Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник	Янчук					Н	9	9
Консультант	Новак					МОН України ЧНУ м. Ю. Федьковича ФАБДП кафедра будівництва 611 вересня		
Н.Контроль	Струк					Будівельний генеральний план Відомість про машини Умовні позначення ТЕП Експлікація генерального плану		