

Міністерство освіти і науки України
Криворізький національний університет
Кафедра промислового, цивільного і міського будівництва

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання магістерської кваліфікаційної роботи
для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
освітньо-професійної програми "Промислове і цивільне будівництво"

м. Кривий Ріг
2024 рік

Укладач: Д.В. Попруга, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск О.І. Валовой, канд. техн. наук, професор

Затверджено на засіданні кафедри промислового, цивільного і міського будівництва, протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2024 року.

Розглянуто структуру, зміст та методику розробки випускної магістерської роботи. Рекомендовано склад та пояснення до виконання окремих розділів пояснювальної записки та графічної частини випускної роботи. Наведені нормативні та довідкові матеріали для дипломного проектування.

Призначено для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" освітньо-професійної програми "Промислове і цивільне будівництво" для виконання магістерської кваліфікаційної роботи.

Затверджено на засіданні Вченої ради будівельного факультету,
протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2024 року

Схвалено групою забезпечення ОПП

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2024 року

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Виконання магістерської роботи є перевіркою підготовленості студента до самостійної інженерної та наукової діяльності.

Основними завданнями магістерської роботи є розробка:

- сучасних архітектурно-планувальних та прогресивних конструктивних рішень;
- найбільш досконалих організаційно-технологічних рішень зведення об'єкта, та управління будівництвом;
- вимог до охорони праці в процесі зведення об'єкта та його експлуатації;
- вимог до охорони навколишнього середовища;
- кошторисної вартості будівництва об'єкта та економічної ефективності прийнятих рішень та проекту в цілому;
- інноваційної діяльності в будівельній галузі, що спирається на актуальні наукові дослідження.

Виконання всіх цих завдань у роботі має забезпечити економію матеріально-технічних та енергетичних ресурсів, підвищення продуктивності праці, скорочення строків та зниження вартості будівництва.

Тематика дипломного проектування визначається науковим направленням випускаючої кафедри, науково-дослідних і проектних інститутів, запитами промисловості та соціального розвитку міст.

Вона охоплює всі види житлових і нежитлових будівель та інженерних споруд, а саме: житлові, як правило багатоповерхові будівлі; громадські - офіси, готелі, торгівельні будівлі; промислові – заводські та інші будівлі підприємств, логістичні центри; споруди - засобів зв'язку, спорту та інші.

Теми магістерських робіт формуються на випускаючій кафедрі, а затверджуються наказом адміністрації університету.

Магістерські роботи можуть бути індивідуальними і комплексними.

Основою для розробки магістерської роботи є завдання кафедри на проектування з вказівками щодо умов здійснення будівництва в заданому місці, технологія виробництва продукції об'єкта або його функціонального призначення (Додаток А.1, А.2); державні будівельні норми, інші чинні в будівництві нормативні документи.

Магістерська робота складається з розрахунково-пояснювальної записки обсягом до 130-160 сторінок та графічної частини на 10-12 аркушів креслень.

Магістерська робота має бути розроблені згідно з цими методичними вказівками, Державними будівельними нормами і правилами, Державними стандартами. Креслення виконується за Державним стандартом України „Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень” (ДСТУ Б А.2.4-7:2009). Оформляється проект відповідно до чинного ДСТУ [5].

Захист випускної магістерської роботи здійснюється публічно. Порядок захисту з оцінювання магістерських робіт наведено в Додатку Е.

Кожна випускна магістерська робота, за тиждень до захисту, повинна бути перевірена на плагіат за допомогою системи StrikePlagiarism. При інтерпретації звіту подібності необхідно звертати увагу на значення коефіцієнтів подібності КП1 і КП2. Підозрілим є значення КП1 понад 50% і КП2 понад 5%. Остаточне рішення щодо допуску студенту до захисту приймає кафедральна комісія з

академічної етики. Кожний студент, після перевірки, повинен надати на випускаючу кафедру, у трьох варіантах: короткий звіт подібності, протокол аналізу звіту подібності комісії з академічної етики, протокол аналізу звіту подібності науковим керівником.

У Положенні про академічну доброчесність в КНУ (<http://www.knu.edu.ua//storage/files/2/3/67.pdf>) в додатку 1 прописано нормативи функціонування процедур і принципів Антиплагіату в Університеті на основі Інтернет Системи Strikeplagiarism.com та Unicheck.com. Процедура перевірки робіт в системі StrikePlagiarism розроблена та розміщена на сайті (<http://www.knu.edu.ua/pidrozdily/centr-zabezpechennya-yakosti-vyshhoi-osvity/akademichna-dobrochesnist>).

За результатами успішного виконання і захисту магістерської роботи здобувач повинен опанувати такі **компетентності**:

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ФК01. Здатність інтегрувати знання з інших галузей і спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів, для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК02. Здатність до критичного осмислення сучасних проблем у сфері будівництва та цивільної інженерії для розв'язання складних задач професійної діяльності.

ФК03. Здатність розробляти та реалізовувати проекти у сфері будівництва та цивільної інженерії.

ФК04. Здатність управляти складними процесами у сфері будівництва та цивільної інженерії із урахуванням вимог охорони праці та промислової безпеки під час виконання робіт.

ФК05. Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки при розв'язанні складних задач дослідницького та інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії.

ФК06. Здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів і процесів будівництва та цивільної інженерії.

ФК07. Здатність використовувати спеціалізовані комп'ютерні програми при розв'язанні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

ФК08. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.

ФК09. Здатність ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проектними ресурсами у сфері будівельного виробництва.

ФК10. Здатність продовжувати навчання в галузі архітектури та будівництва з високим ступенем автономії.

Програмні результати успішного виконання і захисту магістерської роботи:

РН01. Проектувати будівлі і споруди, в тому числі з використанням засобів комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, здійснювати техніко-економічне обґрунтування проектів.

PH02. Приймати ефективні проектні та технічні рішення, розв'язувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах, враховуючи особливості об'єкта будівництва, наявні обмеження, економічні, правові, екологічні, соціальні та етичні аспекти.

PH03. Мати спеціалізовані концептуальні знання, уміння, навички, що включають сучасні наукові здобутки у сфері будівництва та цивільної інженерії і є основою для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур у галузі архітектури та будівництва.

PH04. Забезпечувати якість при проектуванні та реалізації об'єктів будівництва та цивільної інженерії.

PH05. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.

PH06. Застосовувати сучасні математичні методи та програмні засоби для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів зведення будівель та споруд.

PH07. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.

PH08. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та виробничу базу будівельної організації.

PH09. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

PH10. Здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері будівництва та цивільної інженерії.

PH12. Планувати і оцінювати діяльність колективу у сфері будівництва та цивільної інженерії.

ЗМІСТ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ТА ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ МАГІСТЕРСЬКИХ РОБІТ, ЩО ВИКОНУЮТЬСЯ НА КАФЕДРІ ПРОМИСЛОВОГО, ЦИВІЛЬНОГО І МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА

РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Лист з підписами консультантів за розділами, керівника і завідувача кафедри (Додаток А.2).

Завдання на проектування видається керівником (Додаток А.1).

Анотація.

Зміст пояснювальної записки.

Вступ.

1. Архітектурно-будівельний розділ:

- 1.1 Техніко-економічне порівняння (за потреби).
- 1.2 Генеральний план.
- 1.3 Об'ємно-планувальні рішення об'єкта.
- 1.4 Архітектурно-конструктивні рішення.
- 1.5 Теплотехнічні розрахунки.

2. Розрахунково-конструктивний розділ:

- 2.1 Техніко-економічне порівняння варіантів конструктивних рішень (за потреби).
- 2.2 Обґрунтування вибору конструкцій.
- 2.3 Вибір розрахункових схем, розрахунок та конструювання несучих конструкцій.

3. Основи та фундаменти:

- 3.1 Обґрунтування вибору конструкцій фундаментів.
- 3.2 Розрахунок та конструювання фундаментів.
- 3.3 Розрахунок на осідання фундаментів.

4. Технологія та організація будівництва:

- 4.1 Техніко-економічне порівняння варіантів механізації робіт (за потреби).
- 4.2 Технологія та організація потокового виконання основних процесів.
- 4.3 Методи та засоби виконання процесів.
- 4.4 Вибір методів виконання робіт і комплектів будівельних машин.
- 4.5 Технологічні карти на виконання основних будівельних процесів.
- 4.6 Організація будівництва:
 - 4.6.1 Календарний або сітковий графіки зведення об'єкта.
 - 4.6.2 Розрахунок потреби матеріально-технічних ресурсів.
 - 4.6.3 Розрахунок потреби матеріалів, напівфабрикатів, збірних конструкцій.
 - 4.6.4 Розрахунок потреби будівельних машин, обладнання і транспортних засобів.
 - 4.6.5 Будівельний генеральний план об'єкта.
 - 4.6.6 Розрахунок потреби води.
 - 4.6.7 Розрахунок потреби електроенергії.

5. Економіка будівництва

5.1 Зведений кошторис.

5.2 Договірна ціна.

5.3 Локальний кошторис.

5.4 Техніко-економічні показники проекту

6. Охорона праці та безпека життєдіяльності.

7. Екологія будівництва.

8. Науковий розділ

Перелік використаної літератури

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

Креслення графічної частини виконуються на аркушах формату А1 (розмірами 594 x 841 мм). Креслення виконуються за допомогою комп'ютерної графіки. Загальна кількість креслень графічної частини 10-12 листів. Склад графічної частини магістерської роботи:

Архітектурно-будівельний розділ – 3-5 листів креслень формату А1. Креслення включають генеральний план, плани, розрізи, фасади та деталі нетипових частин будівлі чи споруди.

Розрахунково-конструктивний розділ – 2-4 листи креслень формату А1. Креслення включають розрахункові схеми, загальні види конструкцій, деталі, специфікації матеріалів.

Розділ основи та фундаменти – 1 лист креслень формату А1 (за потреби).

Технологія та організація будівництва об'єкта – 3-5 листів креслень формату А1. Креслення включають технологічні карти на 1-3 провідні будівельні процеси; календарний або сітковий графік на основний період зведення об'єкта; графік роботи основних будівельних машин; графік надходження на об'єкт будівельних конструкцій, деталей, напівфабрикатів та основних матеріалів; будівельний генеральний план об'єкта; ТЕП проекту.

Результати наукових досліджень у випускних роботах магістрів – 1-2 листи креслень формату А1.

Розділи випускної роботи магістрів з охорони праці та безпеки життєдіяльності, екології будівництва і економіки будівництва об'єкта виконуються відповідно до завдань та методичних вказівок консультуючих кафедр.

Кожен розділ починається з нової сторінки. Найменування розділу вказують на окремій сторінці.

Консультант по кожному розділу в пояснювальній записці і на кресленнях обов'язково ставить підпис, як консультант. Без наявності підпису консультантів робота не може бути допущена до захисту. В додатках Б та В представлено склад та розподіл обсягу магістерської роботи, що виконуються на кафедрі промислового, цивільного і міського будівництва.

МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

1. Архітектурно-будівельний розділ.

При розробці розділу слід:

- застосовувати мінімально допустимі масштаби зображень;
- не допускати надмірної деталізації креслень, застосовувати в усіх випадках, коли це можливо, спрощені і схематичні зображення, посилаючись на відповідний параграф або пункт каталогів і альбомів типових планувальних рішень, конструкцій і вузлів;

- показувати симетричні зображення (окрім основних планів і розрізів) тільки до осі симетрії, а зображення з однакових елементів, що повторюються, з розривом по довжині;

- не перевищувати встановленого об'єму записки по розділу за рахунок лаконічного викладу і винесення до додатку проміжних розрахунків.

Наявність інших креслень і масштаби їх зображення узгоджуються з керівником, виходячи із загального об'єму графічної частини, яка повинна відповідати стадії робочої документації.

Розділ містить оцінку теплотехнічної ефективності огорожуючих конструкцій, заходи щодо формування теплового режиму будівлі і інші питання будівельної теплотехніки (за узгодженням з керівником), а також енергопостачання.

Студентам слід звернути увагу на чітке обґрунтування рішень які ухвалюються по всіх підрозділах архітектурно-будівельної частини роботи:

- генеральний план об'єкту (або комплексу);
- об'ємно-планувальне рішення будівлі;
- конструктивне рішення, що визначає об'ємно-планувальну структуру будівлі.

У розділі повинні знайти віддзеркалення питання охорони праці:

- розробка генплану проєктованого об'єкту з урахуванням санітарних вимог і пожежної профілактики (вибір майданчика, розміщення об'єктів, пожежні і санітарні розриви, охорона шляхів і проїздів, розміщення мереж комунікацій, впорядкування, озеленення та інше);

- розробка внутрішнього планування робочих приміщень з урахуванням техніки безпеки, санітарних і пожежних вимог;

- оцінка надійності конструктивних елементів, прийнятих в дипломному проєкті/роботі, з позиції техніки безпеки.

1.1 Генеральний план.

Креслення виконується в масштабі 1:500; 1:1000; 1:2000, для великих за площею підприємств і комплексів – 1:5000. В основу його може бути покладено генеральний план реальної майданчика або його дипломник розробляє на основі рекомендованих схем. Генеральний план ділянки забудови виконується з нанесенням на нього горизонталей, координатної сітки, прив'язкою проєктованої будівлі в горизонтальній площині (до координатної сітки або червоних ліній, ліній регулювання забудови) і у вертикальній площині (червоні (проєктні) і чорні (існуючі) відмітки кутів будівлі).

Генеральний план доповнюється розою вітрів, виконаної за повторюваності, середньорічний, на основі даних відповідного нормативу.

Наводяться також експлікація будівель і споруд, застосовані умовні позначення, основні техніко-економічні показники за генпланом.

1.2 Фасади.

Виконуються головний, боковий фасад в масштабі 1:100; 1:200 і 1:400 (для промислових будівель). Можливо, застосування листа нестандартних розмірів. Особливу увагу слід приділити архітектурного вигляду будівлі, його виразності.

В окремих випадках замість фасадів можна виконати на аркуші перспективне зображення об'єкта, що дає можливість показати на площині об'ємне рішення будівлі, що наближається до сприйняття об'єктів у природі.

Креслення фасаду чи перспективне зображення об'єкта може бути доповнено антуражем – зображенням природного або архітектурного оточення у відповідності з призначенням і місцем розташування об'єкта. Зображення на кресленні цього середовища наближає проект до сприйняття майбутньої споруди в природі, дає можливість правильно відчувати його масштабність.

1.3 Плани.

Необхідно зобразити плани будівлі на нульовій позначці, неповторюваних поверхів – у масштабі 1:100, 1:200 або 1:400 (для промислових великої площі будівель). Плани повинні нести вичерпну інформацію про композиційне рішення об'єкту, функціональний взаємозв'язок приміщень.

Якщо будівля має складну форму плану, складається з різновеликих об'ємів, то для зручності розміщення на аркушах зображення може бути у вигляді окремих, прямокутних елементів загального плану.

1.4 Розрізи.

Дипломник розробляє не менше двох розрізів. У багатоповерхових будівлях – розріз по сходовій клітці і основного об'єму будівлі; в одноповерхових промислових – поздовжній і поперечний; в будівлях складної форми – розрізи по основних об'ємах, що відрізняються висотою. Розрізи виконуються в масштабах 1:100, 1:200 або 1:400.

1.5 План фундаментів.

Він виконується в масштабі 1:200 або 1:400. При застосуванні типових збірних залізобетонних конструкцій може бути зображений у вигляді монтажної схеми з вказівками марок вживаних елементів.

1.6 Плани розкладки елементів перекриттів, покриттів і покрівлі.

Ці плани рекомендується зображати в масштабі 1:400, 1:500, Плани розкладки ферм або балок промислового будівлі зазвичай доповнюються зображенням горизонтальних зв'язків покриття. На планах покрівлі необхідно показати виходи на неї, пожежні сходи, організацію внутрішнього водовідведення, водоприймальні воронки, вихід елементів вентиляційних систем. Креслення покрівлі може бути доповнено зображенням її поперечного профілю накладеним на креслення плану.

1.7 Архітектурно-конструктивні деталі і вузли.

Деталі та вузли доповнюють відповідні креслення планів, конструктивних розрізів і виконуються у масштабі 1:10, 1:20, 1:25. Для зображення вибираються найбільш характерні, складні по конструкції вузли і деталі. Загальна кількість вузлів і деталей 2-4. Їх зображення може бути у пояснювальній записці.

1.8 Пояснювальна записка.

У записці повинні бути висвітлені наступні пункти.

1.8.1 Вихідні дані для проектування.

Вихідними даними для проектування служать такі відомості: найменування об'єкта будівництва та його основний показник (кількість квартир, кількість місць, потужність промислових будівель тощо); географічний пункт будівництва; розміщення ділянки будівництва і його площа; кліматична зона і підрайон (за нормативом); середні розрахункові температури зовнішнього повітря найбільш холодних днів та п'ятиденки; нормальний швидкісний напір і снігове нормативне навантаження; нормативна глибина промерзання ґрунту; загальна характеристика рельєфу майданчика; інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови будівництва; особливі умови будівництва (сейсмічність, характер вічної мерзлоти тощо); ступінь пожежної небезпеки та клас об'єкта по капітальності; відомості про транспорт; відомості про місцевих будівельних матеріалах; особливі вимоги до об'єкта проектування.

1.8.2 Опис технологічного (функціонального) процесу.

Для промислових об'єктів дипломник висвітлює питання технології виробничого процесу на даному промисловому підприємстві, у цеху, який є основою об'ємно-планувального і конструктивного рішення будівлі. Для об'єктів житлового і цивільного будівництва студент зобов'язаний описати функціональний процес, покладений в основу планування будівлі, прийняту схему обслуговування. Також необхідно представити експлікацію приміщень.

1.8.3 Опис генерального плану.

Тут необхідно вказати форму і площу ділянки; описати рельєф місцевості, способи відведення атмосферних вод; принципи, покладені в основу рішення генплану; орієнтацію будівель на ділянці по сторонах світу; відповідність генплану вимогам санітарних, протипожежних норм і вимог охорони навколишнього середовища. Наводиться перелік будівель і споруд, що розташовуються на ділянці, їх взаємне розташування. Наприкінці розділу даються наступні техніко-економічні показники за генпланом:

- площа ділянки, m^2 ;
- площа забудови, m^2 ;
- площа озеленення, m^2 ;
- площа мощення, m^2 ;
- щільність забудови;
- коефіцієнт озеленення;
- коефіцієнт мощення.

1.8.4 Об'ємно-планувальне рішення.

Описуються розроблена композиція плану будівлі; геометрична форма об'єкта; кількість поверхів; число і величина прольотів; висоти поверхів та окремих об'ємів будівлі; прийнята система планування; горизонтальні і вертикальні шляхи комунікації; наявність температурних і деформаційних швів. В кінці параграфа наводяться техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення:

- житлова (робоча) площа, m^2 ;
- підсобна (допоміжна) площа, m^2 ;
- загальна площа, m^2 ;
- площа забудови, m^2 ;
- будівельний об'єм, m^3 ;

- планувальний коефіцієнт K_1 ;
- об'ємний коефіцієнт K_2 .

Техніко-економічні показники (ТЕП) промислової будівлі наводяться в табличній формі в пояснювальній записці, а також на одному з аркушів креслень.

1) *Площа забудови будинку (m^2)* визначається як площа горизонтального перерізу по зовнішньому обводу будівлі на рівні цоколя, включаючи виступаючі частини (веранди, портики, галереї, переходи і т. д.). Площа під будівлею, розташованим на стовпах, і проїзди під будівлею також включаються до площі забудови.

2) *Будівельний об'єм будинку (m^3)* складного поперечного перерізу визначається множенням площі поперечного перерізу (виміряної по зовнішньому контуру) на довжину будівлі по зовнішніх гранях торцевих стін. Будівельний об'єм світлових ліхтарів або куполів, які виступають над площиною покрівлі, включають в загальний обсяг будинку. Обсяг портиків, проїздів, літніх приміщень, розміщених поза габаритами будівлі, в загальний обсяг будинку не включають. Загальний будівельний об'єм визначається як сума будівельних об'ємів підземної та надземної частин, які визначаються окремо.

3) *Робоча площа (m^2)* визначається як сума площ приміщень, призначених для випуску продукції. У робочу площу включаються площі для розміщення проміжних складів для напівфабрикатів. Робочу площу, пов'язану з основним технологічним процесом, враховують не тільки на основних поверхах будівлі, а й на антресолях, майданчиках, етажерках та в інших приміщеннях, що використовуються для розміщення обладнання, пов'язаного з технологічним процесом.

4) *Загальна площа (m^2)* визначається як сума площ усіх поверхів (надземних, цокольного і підвальних), вимірних в межах внутрішніх поверхонь зовнішніх стін, включаючи площі сходових кліток, шахт, внутрішніх стін, опор, перегородок. До загальної площі виробничого будівлі включають також площі галерей, тунелів, переходів в інші будівлі, антресолей, етажерок, які обслуговують майданчиків і естакад. У загальну площу не включаються площі майданчиків для обслуговування підкранових колій, кранів, конвеєрів.

5) *Планувальний коефіцієнт K_1* - Відношення робочої площі до загальної площі. Коефіцієнт K_1 повинен знаходитися у межах: $K_1 = 0,65-0,8$.

6) *Об'ємний коефіцієнт K_2* - Відношення об'єму будівлі до загальної площі. Чим вище значення K_1 і чим нижче значення K_2 , Тим раціональніше використання площі і будівельного об'єму будівлі. Коефіцієнт K_2 повинен знаходитися у межах: $K_2 = 4,5-5,5$.

7) *Коефіцієнт компактності K_3* - Відношення площі поверхні зовнішніх стін до загальної площі. Чим нижче значення K_3 , Тим доцільніше по компактності і витраті тепла об'ємно-планувальне рішення будівлі. Коефіцієнт K_3 повинен знаходитися у межах: $K_3 = 0,75-2,5$.

1.8.5 Конструктивне рішення будівлі та її елементів.

Тут необхідно визначити конструктивну схему будівлі (безкаркасні, з повним або неповним каркасом і т. д.) і потім дати опис наступних конструкцій: фундаменти, стіни, несучі елементи каркаса (колони, ригелі), перегородки; перекриття; покриття, покрівля, водовідвід; сходи; підлоги; вікна, двері, ворота; ліхтарі (для промислових будівель).

1.8.6 Інженерне обладнання будівель.

Необхідно коротко охарактеризувати внутрішні санітарно-технічні рішення та обладнання будівель (водопровід, каналізацію, вентиляцію і кондиціонування, енергопостачання, зв'язок, опалення, теплопостачання).

1.8.7 Розрахунки з будівельної фізики.

В залежності від теми дипломною проекту та за погодженням з керівником можуть бути виконані наступні розрахунки:

- теплотехнічний стінового огородження;
- теплотехнічний покриття;
- світлотехнічний приміщень;
- акустичні;
- евакуації приміщень;
- розрахунок і побудова кривих видимості.

У всіх випадках для дипломників обов'язковими є теплотехнічний розрахунок огороджуючої конструкції.

2. Розрахунково-конструктивний розділ.

В розрахунково-конструктивному розділі розглядаються не менше двох конструктивних елементів будівлі:

- для одноповерхової і багатоповерхової виробничої будівлі – ригель, колона, кроквяна чи підкроквяна ферма чи балка, плита покриття, підкранова балка, фундамент;
- для багатоповерхової цивільної будівлі – діафрагма, панель перекриття чи покриття, фундамент, колона, ригель, сходовий марш чи майданчик, фундамент;
- для багатоповерхової цивільної будівлі виконаної в монолітному залізобетонному каркасі – колона і перекриття;
- для житлової великопанельної будівлі – несуча стіна, панель перекриття чи покриття, фундамент.
- для цивільних будівель з великопролітним покриттям – оболонка, контурні конструкції.

Конструкції можуть виконуватися з металу, залізобетону, каменю, дерева і пластмас. Вибір матеріалу конструкцій повинен проводитися відповідно до технічних правил залежно від умов будівництва. Можливі техніко-економічні обґрунтування прийнятого матеріалу конструкцій з урахуванням місцевих умов.

Прийняті матеріали і конструктивне рішення повинні відображати науково-технічний прогрес в області будівельних конструкцій:

- використання матеріалів підвищеної і високої міцності;
- застосування в несучих конструкціях новітніх ефективних матеріалів (бетон на пористих заповнювачах, місцеві в'язучі, використання відходів промисловості та інше);
- вдосконалення конструкцій і конструктивних схем (плити «на проліт», шатрові покриття і перекриття, конструкції із зовнішнім армуванням, укрупнена сітка колон; універсальні будівлі з використанням міжфермового поверху та інше);
- застосування тонкостінних просторових покриттів (зокрема армоцементних);
- врахування просторової роботи конструкцій;

– вдосконалення і уточнення методів розрахунку конструкцій.

У розділі повинні знайти відображення основні вимоги техніки безпеки, протипожежної техніки, а також теплозахисту будівель (зокрема, повітропроникність огорожі, аеродинаміка будівель підвищеної поверховості, довговічність конструкцій з урахуванням волого-агресивного режимів) і енергоємності виготовлення конструкцій.

3. Основи та фундаменти.

В цьому розділі виконується розрахунок і конструювання фундаментів відповідно до завдання консультанта. Для вибору фундаменту виконується збір тимчасових і постійних навантажень для всієї будівлі (покрівля, стіни, перекриття). Якщо він зроблений в конструктивному розділі раніше, можна скористатися цими даними.

Вказуються ґрунтові умови відповідно до обраного місця будівництва і завданням консультанта.

На основі результатів інженерно-геологічних і геодезичних досліджень наводиться така інформація:

1. Описують ділянку будівництва (характер і форму рельєфу, відмітки поверхні ґранту тощо), кількість і характеристику свердловин, дані про підземні води.

2. Наводять детальну характеристику кожного інженерно-геологічного елемента (ІГЕ).

3. Складають таблицю фізико-механічні характеристик ґрунтів.

4. Будують інженерно-геологічний розріз ділянки та її план з горизонталями, свердловинами і схемою розміщення будинку.

5. Роблять висновки і рекомендації щодо інженерно-геологічних умов, в яких дається коротка характеристика кожного ІГЕ, можливість його використання як природної основи; необхідність використання штучних основ, захисту конструкцій від підземних вод та інше.

Для безкаркасних будівель і споруд навантаження на фундаменти зовнішніх і внутрішніх стін, зазвичай, визначають на рівні планувальної відмітки.

Для каркасних будівель, поперечник якої можна розглядати у вигляді рамної конструкції, то приймається комбінація зусиль із розрахунку рами на рівні обрізу фундаменту.

Навантаження по верхньому виступі фундаментів потрібно визначати за результатами статичного розрахунку надфундаментної конструкції будівлі (плоскої або просторової системи). Тільки такий розрахунок дозволяє врахувати перерозподіл горизонтальних навантажень просторовою жорсткістю споруди і правильно врахувати навантаження на фундаменти. При можливості потрібно виконувати статичний розрахунок системи з урахуванням піддатливості основи.

У випадку неможливості статичного розрахунку споруди (внаслідок його надмірної складності) визначення навантажень на фундаменти дозволяється виконувати спрощеним способом – «за вантажними площами».

Згинальні моменти у цьому випадку визначаються тільки від позацентрового обпирання конструкцій перекриттів і від вітрового навантаження.

Навантаження на стрічкові фундаменти визначаються аналогічно, але у перерахунку на один погонний метр на рівні верху фундаменту.

Глибину закладення фундаментів слід приймати з урахуванням: призначення конструктивних і експлуатаційних особливостей будівель і споруд, що проектуються, навантажень і впливів на фундаменти; глибини закладення фундаментів суміжних будівель і споруд та прокладання інженерних комунікацій; рельєфу існуючого і спланованого після інженерної підготовки території забудови; інженерно-геологічних умов ділянки будівництва; гідрогеологічних умов (рівнем підземних вод і його коливанням) ділянки будівництва і можливих їх змін у процесі будівництва й експлуатації будівель та споруд; глибини сезонного промерзання ґрунтів. Подошва фундаменту повинна розташовуватися нижче глибини сезонного промерзання ґрунтів з урахуванням теплового режиму будинку.

Розміри подошви фундаментів назначають таким чином, щоб середній тиск на ґрунт під подошвою фундаменту не перевищував розрахункового опору. Для позacentрово завантажених фундаментів перевіряють виконання додаткових умов.

Проектування штучних основ виконується тільки в тих випадках, коли необхідне ущільнення або закріплення слабких чи структурно-нестійких ґрунтів або влаштування ґрунтових подушок.

Для проектування використовуємо:

- пальові фундаменти з монолітним ростверком;
- окремо розташовані монолітні і збірні залізобетонні фундаменти;
- стрічкові збірні і монолітні залізобетонні фундаменти;
- суцільні монолітні фундаментні плити.

Для пальових фундаментів виконується визначення довжини паль, спосіб улаштування, визначення несучої спроможності палі, розміщення паль у ростверку, визначення осідання пального фундаменту.

Для фундаментів дрібного закладання (стрічкові, стовбчасті, окремо стоячі) виконується визначення розмірів подошви фундаменту, перевірка крайових тисків, перевірка міцності підстильного шару ґрунту (за необхідністю), визначення осідання, розрахунок фундаменту на продавлювання, визначення перерізів арматури плитної частини та підколонника фундаменту.

Для плитних фундаментів розрахунок виконується за допомогою програмних комплексів.

Графічна частина включає: план фундаментів під майбутню будівлю (пального поля, ростверку), розріз плану із зазначенням інженерно-геологічних елементів і епюр напружень (власна вага і зовнішнє навантаження); опалубне креслення конструкції фундаменту; арматурні вироби (сітки, каркаси); специфікацію; необхідні примітки.

Графічна частина цього підрозділу розміщується на 1 аркуші формату А1 або повністю знаходиться в пояснювальній записці. У текстовій частині також обґрунтовуються прийняті рішення.

При виконанні цього розділу роботи необхідно використовувати методичні вказівки і нормативну літературу.

4. Технологія та організація будівництва.

4.1 Загальні рішення потокового зведення об'єкта

Для організації потокового зведення будівля чи споруда залежно від їх розмірів, об'ємно-планувальних та конструктивних особливостей, можливості виконання в даних конкретних умовах розділяють на черги, ділянки та захватки. Виробництво робіт на всій будівлі, або окремих його технологічних ділянках виконується самостійними об'єктними потоками одночасно на всіх ділянках або послідовно на кожній. Будівля розмежовується на ділянки, якщо він має значні розміри в плані або окремі його частини суттєво відрізняються за об'ємно-планувальними та конструктивними рішеннями, або потрібно його звести в стислі строки.

4.2 Технологія та організація виконання основних процесів

4.2.1 Методи та засоби виконання процесів залежно від архітектурно-конструктивних рішень будівлі чи споруди і характеристик елементів, що його складають (розташування у просторі, габарити, маса і т.і.), встановлюється номенклатура і обсяги робіт. Роботи перелічують у технологічній послідовності виконання відповідно до змісту періодів будівництва, кількості й розмірів захваток і ярусів та технологічної послідовності виконання робіт.

Найменування робіт та одиниці їх виміру повинні відповідати наведеним в кошторисах і ДБН.

На основі встановленої номенклатури і обсягів робіт визначають технологічні рішення-методи виконання провідних процесів; земляні роботи, улаштування фундаментів, монтаж конструкцій, зведення конструкцій з монолітного залізобетону, виконання цегляної кладки, оздоблювальні роботи та інше.

Розробляють схеми комплексної механізації виконання процесів, які включають вибір машин, механізмів та засобів, необхідних для виконання робіт.

Визначають способи транспортування конструкцій, бетонної суміші, арматурних сіток і каркасів, цегли, розчину до об'єкту. Призначають необхідні допоміжні машини та обладнання, які входять до складу комплексу.

Встановлюють параметри кранів для монтажу конструкцій подачі матеріалів, перестановки риштування, необхідну продуктивність насосів для подавання бетонної суміші або розчину.

Розробка комплексної механізації поточного виконання робіт передбачає розгляд декількох можливих варіантів комплектів машин та обладнання. Для цього складають технологічні схеми виконання робіт кожного з можливих варіантів і приймають оптимальний.

4.2.2 Вибір методів виконання робіт і комплектів будівельних машин

Вибір методів виконання робіт і комплектів машин здійснюють порівнянням техніко-економічних показників можливих варіантів.

Основні техніко-економічні показники для вибору оптимальних методів виконання робіт і комплектів машин:

- тривалість роботи;
- трудомісткість одиниці робіт (продукції);

- собівартість одиниці робіт (продукції).

Додатковими показниками при остаточному виборі оптимального варіанта можуть бути прийняті: зниження собівартості робіт за рахунок скорочення їх тривалості і трудомісткості, коефіцієнти використання монтажних кранів за вантажопідйомністю, металомісткість, енергомісткістю та інше.

Як оптимальний приймається варіант з меншими показниками тривалості, трудомісткості і собівартості залежно від вимог замовника.

4.2.3 Технологічні карти виконання основних будівельних процесів

Рішення з технології та організації провідних комплексних процесів (спеціалізованих потоків) подаються у вигляді технологічних карт.

Технологічні карти розробляють на будівельні процеси, результатом яких є закінчені конструктивні елементи, а також частини будівлі чи споруди.

Технологічна карта має відображати прогресивні методи технології та організації процесів і має такий зміст:

- вказівки щодо підготовки об'єкта і вимоги до готових попередніх робіт і будівельних конструкцій, що забезпечують необхідний і достатній фронт робіт для виконання будівельного процесу;
- ескізи конструктивних частин будівлі (споруди), де виконуються роботи;
- рішення з технології та організації потокового виконання процесів;
- робоче місце провідних і допоміжних машин, що виконують процеси;
- методи і організація праці робітників;
- лінійний графік або циклограма спеціалізованого потоку;
- рішення з техніки безпеки та протипожежної техніки виконання процесів;
- вимоги до якості продукції та виконання процесів;
- потреба в матеріально-технічних ресурсах;
- техніко-економічні показники комплексного процесу.

В технологічній карті наводяться наступні техніко-економічні показники:

- тривалість робіт;
- витрати праці на прийняту одиницю виміру і на весь обсяг робіт;
- витрати машино-змін на весь обсяг робіт;
- виробіток на одного робітника у зміну в фізичному виразі.

Рекомендований склад креслення технологічної карти наведено у Додатку Г та рекомендованій літературі [1, 4].

Графік виконання робіт може бути представлений у вигляді лінійного графіка (табл. 4.1) або у вигляді циклограми [1, 4].

Таблиця 4.1 – Графік виконання робіт

Найменування робіт	Обсяг робіт		Витрати праці, Д-ЗМ М-ЗМ		Необхідні машини		Кількість змін	Тривалість, змін	Склад (ланки)		Дні					
	Одиниці виміру	Кількість	На одиницю робіт	На весь обсяг робіт	Марка	Кількість			Професія, розряд	Кількість	1	2	Зміни			
											1	2	1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					

Технологічна карта, наприклад, на монтаж будівельних конструкцій, повинна вміщувати обсяг робіт, технологічні розрахунки, схеми проходів кранів і стоянок на захватках, схеми монтажу конструкцій та їх стропування, методи укрупнення і транспортування у зону монтажу, схеми або креслення риштувань, технології зварювання і заповнення стиків, циклограму або лінійний графік потокового монтажу, вказівки щодо виконання монтажних робіт, нормативні допуски під час монтажу конструкцій, вказівки з охорони праці, розрахунок потреби машин та робітників-монтажників, специфікацію машин, обладнання, основних матеріалів, пристроїв та інструментів, змінний погодинний графік доставки конструкцій під час монтажу з транспортних засобів, техніко-економічні показники.

Основні дані і розрахунки для розробки технологічних карт оформляють у вигляді таблиць. Наприклад, під час розробки карт монтажу будівельних конструкцій використовують дані табл. 4.2, 4.3 і 4.4.

На основі технологічних розрахунків за діючими нормами розробляють лінійний графік або циклограму потокового монтажу, в яких вказують у часі і по захватках часткові потоки, які входять до складу цього спеціалізованого потоку. Складають погодинний графік доставки збірних елементів, які монтують з транспортних засобів (табл. 4.4).

Таблиця 4.2 – Монтажні характеристики збірних елементів

Номер елементів	Назва елементів	Розмір, м			Маса елемента, т	Кількість, шт.	Стропувальні засоби			Монтажна маса елемента, т	Монтажна висота підйому, м	Монтажний виліт за варіантами		Варіанти кранів	
		довжина	ширина	висота (товщина)			найменування	маса, т	розрахункова висота, м			1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблиця 4.3 – Технологічні розрахунки для побудови циклограми потокової організації робіт

№ з/п	Найменування процесів	Обґрунтування норм (параграф ЕНиР)	Одиниця виміру	Норма часу		Номери захваток з рівними обсягами								Склад ланки		Номери ланок		
				люд.-год.	маш.-год.	Обсяг робіт	1, 2 та ін.		3, 4 та ін.		Обсяг робіт	Трудомісткість, люд.-год.		Ритм, год.			Професія та розряд	Кількість
							норм.	прийн.	норм.	прийн.		норм.	прийн.	норм.	прийн.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Таблиця 4.4 – Змінний погодинний графік доставки збірних елементів

Зміна	Марка і номер машини	Номер їздки	Найменування збірних елементів	Марка елемента	Кількість елементів, які перевозять за одну поїздку	Час, год. (хв.)			
						Прибуття на завод	Виїзд на будівництво	Прибуття на будівництво	Загальна тривалість однієї поїздки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Примітка. Час виїзду з будівництва визначається виходячи з тривалості установаження конструкцій, що доставили, крім останньої, для якої враховується тільки стропування і тривалість маневрів.

Відомість матеріально-технічних ресурсів, необхідних для виконання всього обсягу робіт за технологічною картою, складається згідно з табл. 4.5 та 4.6.

Таблиця 4.5 – Потреба у будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатів, матеріалах і обладнання

Будівельні конструкції, деталі, напівфабрикати, матеріали і обладнання	Марка	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4

Таблиця 4.6 – Потреба у машинах, обладнанні, інструменті інвентарі та пристосувань

Матеріали, обладнання, інструмент, інвентар та пристосування	Тип	Марка	Кількість	Технічна характеристика
1	2	3	4	5

4.3 Інженерна підготовка будівництва

Інженерна підготовка будівництва включає комплекс підготовчих робіт організаційно-технічного напрямку, спрямованих на забезпечення планомірного та раціонального початку, здійснення та завершення процесу по зведенню об'єкта та забезпечення безпечних умов праці.

Комплекс підготовчих робіт має включати геодезично-розбивочні роботи, огороження території об'єкта, облаштування зовнішніх та внутрішніх під'їзних шляхів, облаштування тимчасовими будівлями для адміністративно- побутових, складських, виробничих потреб, винесення (чи огороження) існуючих інженерних комунікацій, під'єднання до інженерних мереж для потреб будівництва, забезпечення раціонального та безпечного руху будівельних машин, забезпечення заходів з охорони праці [1, 2, 3].

4.4 Організація будівництва

Залежно від умов здійснення будівництва, обсягу робіт основного періоду. Роботи підготовчого періоду можуть бути об'єднані в такі спеціалізовані потоки або комплекси робіт: улаштування водопроводу і каналізації, улаштування теплових мереж, прокладка електрокабеля та промислових проводок, улаштування доріг та водостоків, монтаж тимчасових споруд.

Будівельний майданчик розділяється на дільниці, на яких планується послідовне виконання підготовчих робіт.

Визначаються обсяги підготовчих робіт та можливе їх суміщення з основними.

Далі виконують технологічні розрахунки параметрів потокового виробництва підготовчих робіт. Трудомісткість будівництва тимчасових будинків та споруд приймають за даними проектів або укрупнених вимірників [4], в розмірах 3-5% від загальної трудомісткості будівництва об'єкту.

Потребу матеріально-технічних ресурсів для робіт підготовчого періоду визначають на основі технологічних розрахунків та нормативних даних.

4.4.1 Календарний або сітковий графік зведення об'єкта

Проектування послідовності, ступеня суміщення робіт і тривалості спеціалізованих потоків зведення будівлі чи споруди може здійснюватись за допомогою лінійного графіка, циклограми або сіткового графіка.

Для їх побудови потрібно відповідно до номенклатури робіт (табл. 4.7) визначити їх обсяги (табл. 4.8) і виконати технологічні розрахунки параметрів спеціалізованих потоків (табл. 4.9).

Таблиця 4.7 – Номенклатура загальнобудівельних робіт

№	Назва конструктивних елементів або робіт	Одиниця виміру	Пояснення до складу конструкцій
1	2	3	4
	<i>Будинки промислового призначення</i>		
	<i>А. Підземна частина</i>		
1	Земляні роботи	м ³	Котловани, траншеї
2	Основи фундаментів	м ³	Палі, ростверки, опускні колодці, цементация ґрунтів та ін.
3	Фундаменти		
	а) збірні	шт.	З підготовкою, фундаментними балками і утепленням їх
	б) монолітні	м ³	
	в) бутові	м ³	
4	Стіни підвалу до відмітки 0.0	м ³	З входами і приямками
5	Перекриття над підвалом	м ²	Без підлоги 1-го поверху
6	Перегородки	м ²	
7	Вікна	м ²	
8	Двері	м ²	
9	Підлоги	м ²	З підготовкою основи
10	Сходи	1 м ² проекції	
11	Внутрішнє оздоблення підвалів	м ²	З оздобленням входів
	<i>Б. Наземна частина одноповерхових будинків</i>		
12	Каркас будинку		Колони, несучі елементи покриттів, підкранові балки та інші елементи каркаса
	а) сталевий	т	
	б) залізобетонний збірний	шт.	
	в) залізобетонний монолітний	м ³	
13	Стіни будинку		Без опорядження, з поясами, перемичками, підвіконними плитами та іншими деталями
	а) несучі	м ³	
	б) заповнені	м ³	
14	Покриття	шт.	Кроквяні ферми (балки), прогони, плити, ліхтарі
15	Покрівля	м ²	Утеплення, ізоляція, покрівельні покриття
16	Перегородки	м ²	
17	Прорізи роздільні віконні і ліхтарні:		
	а) сталеві	м ²	
	б) дерев'яні	м ²	
	в) залізобетонні	м ²	
18	Прорізи дверні	м ²	
19	Прорізи воротні	м ²	

20	Підлоги (за різновидностями)	м ²	З підготовкою основи
21	Зовнішнє оздоблення	м ²	Штукатурка, фарбування та ін.
22	Внутрішнє опорядження	м ²	
23	Інші роботи (канали, водостоки, вимощення)		
24	<i>В. Наземна частина багатопверхових будинків</i> Каркас будинку: а) залізобетонний збірний б) залізобетонний монолітний	шт. м ³	Колони, несучі елементи перекриття і покриття, підкранові балки та ін.
2	Стіни будинку: а) несучі б) заповнені	м ³ м ³	Без опорядження, з поясами, перемичками, підвіконними плитами та іншими деталями
3	Перекриття та покриття: а) міжповерхові б) покрівельні	м ² шт.	Без підлог Кроквяні ферми (балки), прогони, плити, ліхтарі
4	Покрівля	м ²	Утеплення, ізоляція, покрівельні покриття
5	Перегородки	м ²	
6	Прорізи: а) віконні (дерев'яні, сталеві, залізобетонні) б) дверні в) воротні	м ² м ² м ²	
7	Підлоги (за різновидами): а) першого поверху б) наступних поверхів	м ² м ²	З підготовкою основи
8	Сходи з площадками	1 м ² проекції	
9	Ліфти	шт.	
10	Зовнішнє оздоблення	м ²	Штукатурка, фарбування та ін.
11	Внутрішнє опорядження	м ²	
12	Інші роботи (канали, вимощення, водостоки та ін.)		

Таблиця 4.8 – Обсяги робіт

№	Назва конструктивних елементів та робіт	Одиниця виміру	Ескіз та формула розрахунку	Обсяг по захватках			Загальний обсяг
				1	2	і т.д.	
1	2	3	4	5	6	7	8

Календарний графік і циклограми будують відповідно до технологічної послідовності, принципів потокового виробництва робіт (безперервності та рівномірності їх розвитку, прийнятого ритму, технологічних та організаційних перерв, суміщення процесів) та безпеки робіт.

Ритм об'єктного потоку приймається за тривалістю провідного комплексу робіт на захватці: монтаж конструкцій, виконання залізобетонних робіт, цегляної кладки стін, монтажу технологічного обладнання та ін.

Трудомісткість санітарно-технічних, електромонтажних робіт і робіт з благоустрою приймаються відповідно в розмірі 10%, 5%, 3% від трудомісткості основних робіт. Їх виконання планують за етапами після відкриття фронту робіт.

Таблиця 4.9 – Технологічні розрахунки параметрів потокового зведення об'єкта

Номер потоку	Назва спеціалізованих потоків	Назва процесів	Обсяг робіт		Норма часу		Обґрунтування за РЕКН	Основні машини		Склад ланки		Кількість змін	Номери захваток з рівними обсягами				
			Одиниці виміру	Кількість	людино-год.	маш.-год.		Назва, марка	Кількість	Професія, розряд	Кількість робітників у змiну		Обсяг робіт на захватці	Трудомісткість, ЛЮД.-ЗМ		Тривалість, ДН.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

На основі розробленого графіка виконання робіт по об'єкту виконують графіки руху робочих кадрів, основних будівельних машин по об'єкту та графік поставки на об'єкт будівельних конструкцій, виробів, матеріалів і устаткування (див. табл. 4.10 – 4.13).

Рекомендований склад листа графіка виконання робіт наведено у Додатку Г та рекомендованій літературі [1, 4].

Таблиця 4.10 – Календарний графік виконання робіт по об'єкту

Найменування робіт	Обсяг робіт		Затрати праці, люд.-дні	Тривалість робіт, дні	Кількість змін	Склад бригади	Чисельність працюючих в змін	Роки, квартали, місяці
	Одиниця виміру	Кількість						
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблиця 4.11 – Графік поставки на об'єкт будівельних конструкцій, виробів, матеріалів і устаткування

Найменування будівельних конструкцій, матеріалів, устаткування	Одиниця виміру	Кількість	Рік, квартал, місяць, день
1	2	3	4

Таблиця 4.12 – Графік руху робочих кадрів по об'єкту

Найменування професій робітників	Чисельність робітників	Середньодобова чисельність робітників по місяцях, тижнях, днях			
		1	2	3	і т.д.
1	2	3			

Таблиця 4.13 – Графік руху основних будівельних машин по об’єкту

Найменування	Одиниця виміру	Число машин	Змінність	Середньодобове число машин по днях, тижнях, місяцях			
				1	2	3	і т.д.
1	2	3	4	5			

4.4.2 Розрахунок потреби матеріально-технічних ресурсів

Розрахунок загальної потреби основних будівельних матеріалів, збірних конструкцій, напівфабрикатів та виробів виконується (табл. 4.14) за ресурсними елементними кошторисними нормами на будівельні роботи [8, 9].

План надходження їх на об’єкт складається відповідно до календарного графіка будівництва об’єкта.

Таблиця 4.14 – Відомість потреби основних матеріалів, напівфабрикатів та виробів

№ з/п	Види робіт	Обсяг робіт		Назва матеріалів									
		Одиниця виміру	Кількість	Пісок, м ³		Камінь, м ³		Цегла, шт.		Цемент, т		Бетон, м ³	
				Норма на один.	Кількість на весь обсяг	Норма на один.	Кількість на весь обсяг	Норма на один.	Кількість на весь обсяг	Норма на один.	Кількість на весь обсяг	Норма на один.	Кількість на весь обсяг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Спеціальними розрахунками визначається потреба води, палива, пари, стисненого повітря, кисню, електроенергії [4].

Вантажообіг матеріалів, конструкцій, напівфабрикатів та виробів і потреба транспортних засобів визначається за транспортною схемою, що задана умовами здійснення будівництва.

План потреби і графік роботи будівельних машин та обладнання складаються відповідно до об’єктного графіка виконання робіт.

4.5 Будівельний генеральний план об’єкта

Розробка будівельного генерального плану об’єкта полягає в проектуванні будівельного господарства та розташуванні його на будівельному майданчику на визначений період будівництва (робіт підземного циклу; монтажу конструкцій; бетонних робіт; покрівельних робіт) або на період суміщеного виконання декількох видів робіт.

Рішення, які включають в буд генплан, їх склад розробляють на основі ДБН А.3.1-5 „Організація будівельного виробництва”. З метою регламенту організації будівельного майданчика та обсягів тимчасового будівництва.

Проектні матеріали за будівельним генеральним планом містять графічний матеріал та текстову частину.

Вихідними даними для проектування будгенплану є: генеральний план будівництва об'єкта, основні організаційно-технологічні рішення виконання робіт, календарний або сітвовий графік, розрахунки потреби будівництва в людських та матеріально-технічних ресурсах (графіки руху, поставки), розрахунки потреби в складських приміщеннях; майданчиках для відкритого складування матеріалів та конструкцій, розроблені схеми водо-, енергопостачання та водовідведення, рішення з охорони праці, пожежозахисту та охорони навколишнього середовища.

На будівельному генеральному плані вирішують та показують:

- об'єкт який зводиться з межами захваток (секцій) і напрямком розвитку потоків та інші об'єкти розташовані на будівельному майданчику;
- дороги в межах робочої зони об'єкта з урахуванням пожежних проїздів, постійні дороги, що використовуються для будівельних машин, обладнання і транспортних засобів;
- підкранові шляхи баштового крану та осі руху самохідних кранів;
- монтажні зони, зони роботи кранів і небезпечні зони;
- приоб'єктні склади матеріалів, деталей та збірних конструкцій;
- мережі тимчасового водо-, електро- і паропостачання, пожежні гідранти, розташування прожекторних установок, постійні мережі, що використовуються в процесі будівництва;
- підсобні виробництва, що обслуговують даний об'єкт;
- тимчасові та інвентарні будинки і споруди;
- постійні будинки і споруди, що використовуються для потреб будівництва;
- протипожежні улаштування та засоби техніки безпеки, засоби зв'язку;
- естакада для миття коліс автотехніки;
- тимчасові огорожі і огородження;
- експлуатацію основних існуючих і тимчасових будівель та споруд;
- умовні позначення;
- вказівки до будгенплану з наведенням обґрунтування прийнятих рішень розміщення елементів будгенплану з точки зору безпечного виконання робіт, протипожежних заходів та виконання санітарних норм;
- техніко-економічні показники будгенплану (площа забудови, площа будівельного майданчика, протяжність тимчасових доріг, інженерних мереж і т. ін.).

Згідно з [1] будівництво транспортних мереж повинно бути пов'язано у часі з виконанням робіт по вертикальному плануванню майданчика.

Будівельний майданчик і огороджувальні ділянки всередині майданчика повинні мати не менше двох в'їздів.

Ширину воріт автомобільних в'їздів потрібно прийняти по найбільшій ширині будівельних машин і транспортних засобів з додаванням 1,5 м, але не менше 4,5 м, а ширину воріт для залізничних в'їздів не менше 4,8 м.

Тимчасові автомобільні шляхи потрібно проектувати, виходячи з вантажообігу і інтенсивності руху транспорту, з урахуванням черговості будівництва. До будівель і споруд по всій їх довжині повинен бути забезпечений під'їзд автотранспорту і пожежних автомобілів.

Автомобільні шляхи на будівельному майданчику повинні забезпечувати кільцевий проїзд і раціональні під'їзди до об'єктів.

Під час улаштування тупикових шляхів в кінці тупика необхідно влаштовувати майданчики розміром не менше 12×12 м для розвороту автомобілів.

Відстань від краю проїзної частини автомобільних шляхів до будівель і споруд потрібно приймати не менш наведеного в табл. 4.15.

Таблиця 4.15 – Відстань від краю проїзної частини автомобільного шляху до будинків і споруд

№ з/п	Будівлі і споруди	Відстань, м
1	Зовнішні грані стін будівель: у разі відсутності в'їзду в будівлю і при довжині будівлі до 20 м те саме, при довжині будівлі більше 20 м при наявності в'їзду в будівлю двохосьових автомобілів те саме, трьохосьових автомобілів	1,5 3 8 12
2	Осі паралельно розташованих залізничних шляхів колії 1520 мм	3,75
3	Огорожі будівельних майданчиків	1,5
4	Зовнішні грані конструкцій опор і естакад	0,5
5	Підкранові шляхи (з урахуванням вильоту стріли крана)	6,5-12,5

Ширина проїзної частини транзитних шляхів приймається з урахуванням розмірів дорожніх плит і односмугових – 4,5 м, двосмугових з розширенням для стоянки машин при розвантаженні – 8 м.

Радіус закруглення шляхів в плані приймаються для перевезення довгомірних конструкцій 30 м при швидкості автомобілів 15-20 км / год. та розширенні проїзної частини кривих; для тимчасових шляхів з коротким строком експлуатації допускається радіус кривих 12 м.

Проектування мережі внутрішньо майданчикових шляхів потрібно виконувати з урахуванням геодезичної основи постійних транспортних комунікацій з використанням їх для потреб будівництва, і тільки у випадку незбігу трасування проектування тимчасових шляхів. У разі необхідних обґрунтувань до 65% постійних шляхів можуть бути пристосовані для потреб будівництва. Тимчасові шляхи можуть бути: ґрунтові профільовані, шлакові з верхнім шаром асфальту або поверхневою обробкою в'язучими матеріалами, із збірних залізобетонних інвентарних плит.

У зонах дії монтажних кранів шляхи улаштовують з дотриманням норм з техніки безпеки, з установкою шлагбаумів і попереджувальних написів на в'їздах в небезпечні і монтажні зони.

На будівельному генеральному плані наносяться напрями руху, в'їзди і виїзди, місця розвантаження і навантаження, переїзди через залізничні шляхи, шлагбауми, небезпечні зони, ширина шляхів, радіуси кривих, допустимі відстані наближення до будівель.

Перетин залізничних і автомобільних шляхів потрібно виконувати під кутом 60-90 град з улаштуванням переїздів, установкою контррейок, спеціальних знаків і освітлення. Тротуари, улаштовані на будівельному майданчику, потрібно

розміщувати вздовж автомобільних шляхів на відстані 2 м від їх краю і 3,75 м від осі залізничної колії. Ширину тротуарів потрібно приймати не менше 1,5 м.

Потреба тимчасових та інвентарних адміністративно-побутових будинків визначається за орієнтовними нормами (табл. 4.16).

На будівельному генеральному плані визначаються необхідні запаси матеріалів, що складаються; обираються способи зберігання будівельних конструкцій, матеріалів та ін., розраховуються площі за видами зберігання; обираються типи складів; розміщуються і прив'язуються склади на майданчику.

Таблиця 4.16– Норми потреби у площі обслуговуючих будівель

Номенклатура будівель	Одиниця виміру	Нормативний показник
Гардеробна	м ² / 10 чол.	
Душова з переддушовою	те саме	5,4
Умивальня	-//-	2
Сушильня для одягу і взуття	-//-	2
Приміщення для обігрівання працюючих (захист від сонячної радіації)	-//-	1
Їдальня (на півфабрикатах)	-//-	8,1
Буфет	-//-	7
Приміщення для приймання їжі та відпочинку	-//-	10
Приміщення для особистої гігієни жінок	м ² / 100 жін.	3,5
Медпункт	м ³ / 300-1200 чол.	70
Туалет	м ² / 10 чол.	1

Рекомендований склад креслення будгенплану наведено у Додатку Д та рекомендованій літературі [1, 4].

Таблиця 4.17 – Норми запасу основних матеріалів і виробів на складах будівництва, дні

Матеріали та вироби	При перевезенні		
	залізницею	автотранспортом на відстань	
		до 50 км	більше 50 км
Сталь (прокатна, арматурна, покрівельна), труби металеві, лісоматеріали, нафтобітум, сантехнічні і електротехнічні матеріали, кольорові метали	25-30	10-12	15-20
Цемент, вапно, скло, рулонні та азбоцементні матеріали, столярні вироби, металоконструкції	20-25	5-12	10-15
Цегла будівельна, камінь бутовий, сипкі матеріали, збірні залізобетонні конструкції і труби, утеплювач плитний, перегородки	15-20	3-7	5-15

Розрахунок площі складів (табл. 4.18) виконується залежно від розрахункового запасу матеріалів і добової їх потреби (табл. 4.17).

Таблиця 4.18– Відомість розрахунку площі складів

№ з/п	Матеріали та вироби	Одиниця виміру	Загальна потреба Q	Найбільша добова потреба q_{\max}	Запас матеріалів			Площа складів					Тип складу
					число днів запасу n_3	к-т нерівномірності використання K_H	розрахунковий запас матеріалів q_3	норма зберігання на 1 м ² площі складу $q_{зб}$	к-т на проходи α_n	к-т нерівномірності надходження матеріалів K_{HM}	потрібна площа складу A , м ²	прийнята площа складу, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Найбільша добова потреба матеріалів

$$q_{\max} = \frac{Q}{t}, \quad (4.1)$$

де Q – загальна потреба матеріалів;

t – тривалість використання матеріалів за графіком зведення об'єкта.

Розрахунковий запас матеріалів

$$q_3 = q_{\max} n_3 K_H, \quad (4.2)$$

де n_3 – число днів запасу, приймається залежно від способу доставки (табл. 4.17);

K_H – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, рівний 1,3.

Площа складу

$$A = \frac{q_3 K_{HM}}{q_{зб} \alpha_n}, \quad (4.3)$$

де K_{HM} – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади, приймається для водного транспорту 1,2; залізничного і автомобільного – 1,1;

$q_{зб}$ – норма зберігання на 1 м² площі складу [4];

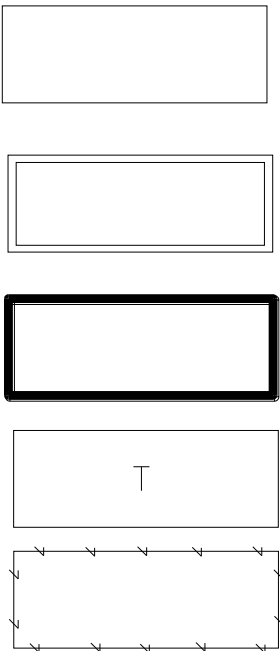
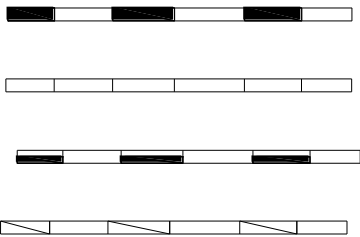
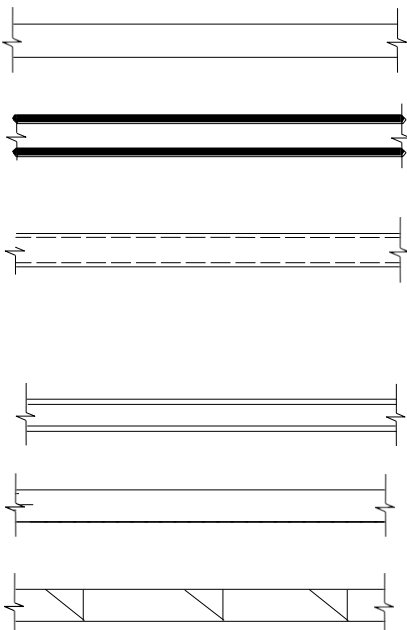
α_n – коефіцієнт, яким враховуються проходи на складі, приймається для закритих складів – 0,6; навісів – 0,5; для відкритих складів – 0,4.

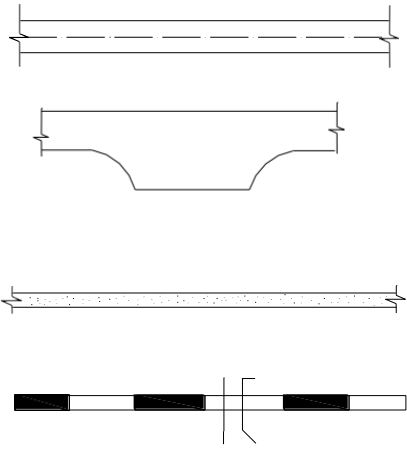
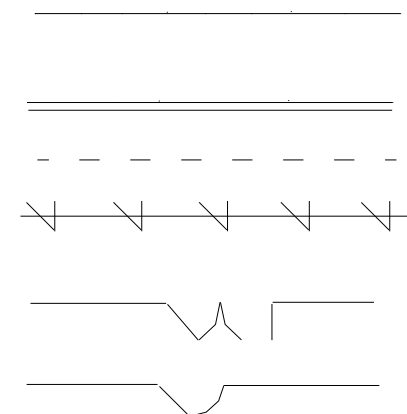
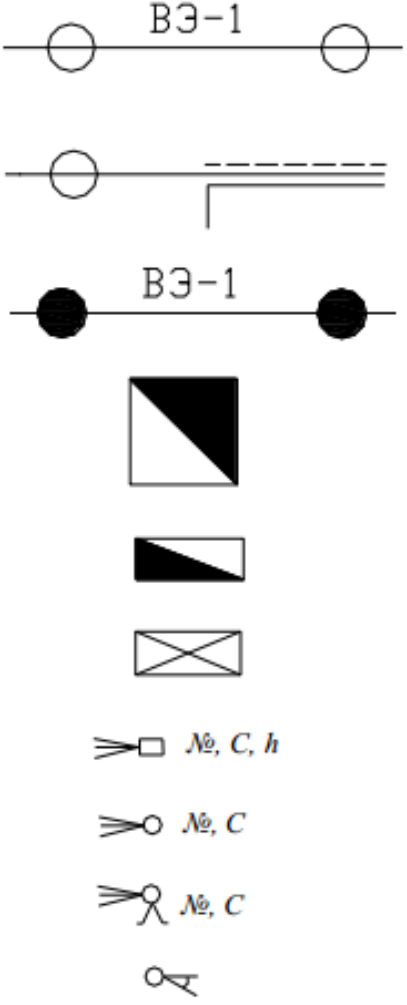
На будівельний генплан наносять розміри постійних та інвентарних споруд, координати їх прив'язки або розміри між ними.

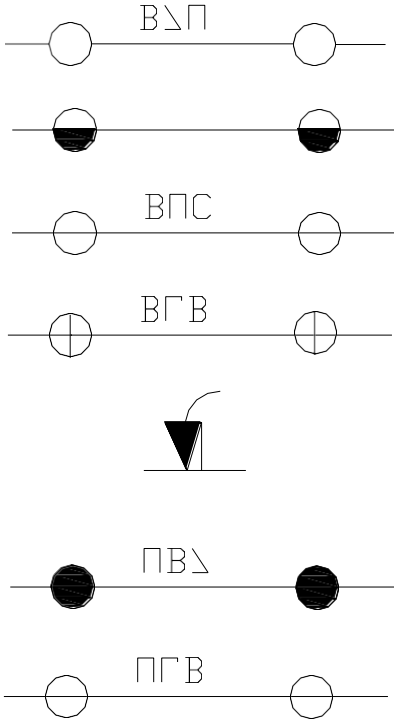
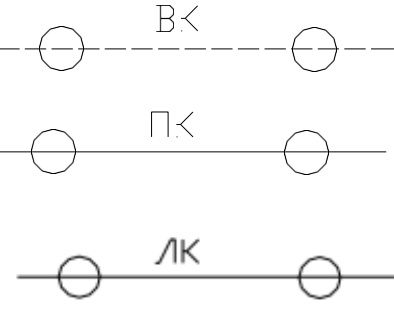
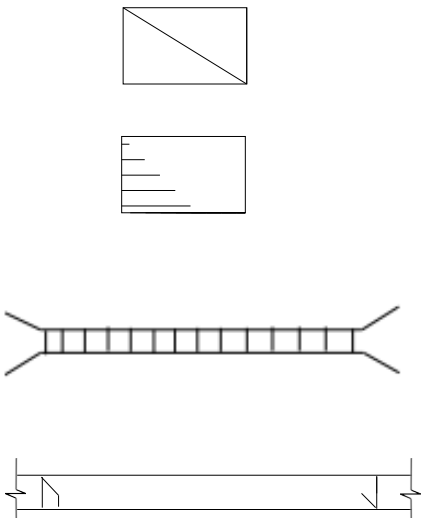

Будівельних генеральний план креслять в масштабі 1:200 ... 1:500.


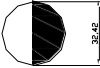
Основні умовні позначки наведені в табл. 4.19.

Таблиця 4.19 – Рекомендовані умовні позначення для розробки бюджету

Об'єкт	Прийняте позначення	Примітка
1	2	3
<p>1 Будівлі: постійні, існуючі</p> <p>те саме, що зводяться</p> <p>те саме, ті, що тимчасово використовуються для потреб виробництва</p> <p>тимчасові</p> <p>ті, що зносяться</p>		<p>Призначення підсобно-допоміжних будівель позначається буквеним індексом. Наприклад, для виробничих – ПП, ПП, ВП; для контор – ПК, ІК, ВК тощо.</p>
<p>2 Шляхи: залізничні: постійні, існуючі</p> <p>те саме, ті, що будуються</p> <p>тимчасові</p> <p>ті, що зносяться</p>		<p>Для двокільних шляхів наведені позначення повторюються. Шляхи вузької колії позначаються індексом ВК.</p>
<p>автомобільні: постійні, існуючі</p> <p>те саме, що будуються</p> <p>тимчасові</p> <p>ті, що використовуються для потреб будівництва з інвентарним покриттям</p> <p>тимчасові</p> <p>ті, що зносяться</p>		<p>Матеріал покриття шляхів та пішохідних доріг і їх ділянок вказується введенням буквенного індексу. Наприклад, АБ – асфальтобетонне покриття, ЗЗБ – збірне залізобетонне.</p>

<p>з двостороннім рухом</p> <p>місця розвантаження, роз'їзди, уширення тощо</p> <p>пішохідні дороги</p> <p>переїзди або переходи через залізниці</p>		<p>Вид контуру залежить від характеру шляху (постійний, тимчасовий тощо).</p>
<p>3 Огорожі:</p> <p>постійні, існуючі</p> <p>те саме, ті, що зводяться</p> <p>тимчасові</p> <p>ті, що зносяться</p> <p>ворота</p> <p>хвіртки</p>		<p>Матеріал огорожі позначається введенням додаткового індексу. Наприклад, ОД – огорожа дерев'яна, ОМ – огорожа металева</p>
<p>Об'єкти електропостачання:</p> <p>тимчасові ЛЕП або електрична мережа на високих опорах</p> <p>те саме, наземна або та, що прокладається в стіні будівлі</p> <p>те саме, підземна з оглядовими колодязями</p> <p>шафа розподільна</p> <p>щит для підключення</p> <p>те саме, аварійного підключення</p> <p>прожекторна щогла</p> <p>опора зі світильником</p> <p>те саме, з відтяжкою</p> <p>напрямок проєкції осьового променя прожектора</p>		<p>Напруга в лініях, що прокладаються, вказується додатковими цифровими індексами. Наприклад, мережа напругою до 1 кВ – ВЕ-1</p> <p>Порядковий номер щогли або опори N, встановлена потужність C, висота споруди h, кут повороту a</p>

<p>5 Об'єкти водопостачання: тимчасова господарсько-питна мережа і гідрантні колодязі те саме, протипожежна мережа і гідранти</p> <p>те саме, виробнича мережа та оглядові колодязі</p> <p>те саме, гарячого водопостачання і оглядові колодязі</p> <p>питний фонтанчик</p> <p>постійна мережа водопроводу</p> <p>постійна мережа гарячого водопостачання</p>		<p>Діаметр труб (мм), тиск у мережі (Па) тощо вказується шляхом введення цифрових індексів. Наприклад, ТПЖ – 12,5; ТПЖ – 2.</p>
<p>6 Каналізація: тимчасова мережа побутової каналізації і оглядові колодязі</p> <p>постійна мережа і оглядові колодязі</p> <p>те саме, зливова</p>		
<p>7 Різноманітні споруди: навіси, укриття відкриті складські майданчики містки, переходи підкранові колії і кінцеві упори, тупики</p>		<p>Вид контуру залежить від характеру споруди (постійна, тимчасова тощо)</p>
<p>8 Додаткові знаки: напрямок руху автотранспорту, крана</p>		

стоянка крана	 Ст. N	
геодезичний знак закріплення розбивочних осей	 3 мм	

4.5.1 Розрахунок потреб води

Потреба води на будівельному майданчику визначається на основі даних про фізичні обсяги робіт та розрахункових формул.

Розрахунок водопостачання будівельного майданчика включає: виконання розрахунку води, вибір джерел та розробка схеми водопостачання.

Сумарний розхід води складає на будівельні машини, механізми і установки, технологічні процеси (бетонні роботи – приготування бетонної суміші, поливання бетону, штукатурні, малярні роботи, кам'яна кладка і т.д.), господарсько-побутові потреби та для зовнішнього пожежогасіння.

Питомий розрахунок сумарної потреби наведений в „Посібнику по розробці проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1.5 „Організація будівельного виробництва”)[1,4].

4.5.2 Розрахунок потреб електроенергії

Основними споживачами електроенергії на будівельному майданчику є будівельні машини, механізми та установки, а також освітлення інвентарних будівель та майданчика.

При визначенні розходу електроенергії на внутрішнє та зовнішнє освітлення доцільно використовувати питомі показники потужності.

Методика розрахунку сумарної потреби електроенергії для будівельного майданчика та питомі показники потужності наведені в „Посібнику по розробці проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1.5 „Організація будівельного виробництва”) [1,4].

4.6 Загальні техніко-економічні показники магістерської роботи

1 Площа ділянки (під забудову), га .

2 Площа забудови, м².

3 Будівельний об'єм будівлі, м³

4 Загальна площа будівлі, м².

5 Загальна кількість квартир в будівлі та їх номенклатура (для житлових будинків).

6 Загальна площа будівлі, у тому числі побутові приміщення (для виробничих будівель), м².

7 Тривалість будівництва: нормативна, фактична, міс.

8 Кошторисна вартість будівництва, у тому числі будівельно-монтажні роботи, грн..

9 Трудомісткість будівництва, люд.-дн.

10 Питома трудомісткість, люд.-дн./м² (м³).

11 Питома вартість, грн./м² (м³).

12 Інші показники ефективності.

На аркуші графічної частини (будгенплан або графік виконання робіт) виносяться позиції 7, 8, 10, 11.

5. Економіка будівництва.

Можливі три випадки визначення кошторисної вартості проєктованого об'єкту:

- на основі кошторисної документації базового проєкту (або проєкту-аналога) шляхом коректування вартості відповідно до нових рішень в проєкті, запропонованих дипломником (в цьому випадку складаються локальні кошторисні розрахунки на частини будівель, що змінилися, а потім на основі їх коригуються вартість об'єкту по об'єктному кошторису, а всього будівництва – за зведеним кошторисним розрахунком з приведенням до поточних цін базисно-індексним методом);
- на основі укрупнених показників вартості об'єкту (УПВСО та інші з урахуванням індексів вартості в часі);
- деталізованими розрахунками на основі ресурсного або ресурсно-індексного методів. В цьому випадку доцільне використання автоматизованих програм.

У всіх випадках повинні бути складені локальні і об'єктні кошториси, а також звідний кошторисний розрахунок. Вартість устаткування і його монтажу приймається за даними проєктних, науково-дослідних і інших організацій або визначається розрахунковим шляхом (наприклад, в долях від вартості будівельно-монтажних робіт).

Рівень цін - базисний, поточний або прогнозний – визначається характером проєкту і завданням кафедри.

Основне завдання оцінки і аналізу ефективності ухвалених проєктних рішень полягає в тому, щоб на основі показників, отриманих по розділах проєкту, підтвердити технічну і економічну доцільність ухвалених в дипломному проєкті рішень.

Оцінку і аналіз виконаного дипломного проєкту зручно проводити в табличній формі. На основі таблиці робиться висновок про відповідність ухвалених проєктних рішень сучасним вимогам.

Потім підсумовується економічний ефект від ухвалених проєктних рішень (при виборі об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, методів виробництва робіт, від скорочення термінів будівництва та інше).

Договірна ціна визначається по вибраній моделі з урахуванням реальних умов будівництва і діючих рекомендацій. Вона залежить від форми договірних відносин (типу контракту).

6. Охорона праці та безпека життєдіяльності.

Конкретне завдання видається керівником роботи за згодою з консультантом по розділу. Зміст завдання повинен відповідати основній темі роботи, передбачати опис основних вимог і розробку одного (або декілька) питань з охорони праці і техніки безпеки.

7. Екологія будівництва.

Конкретне завдання видається керівником роботи за згодою з консультантом по розділу. Зміст завдання повинен відповідати основній темі роботи, передбачати опис основних вимог і розробку одного (або декілька) питань з екології.

8. Науковий розділ.

Науковий розділ в магістерській роботі виконується на основі узагальнення передового досвіду технології і організації будівництва, розрахунку і проектування складних будівельних конструкцій, аналізу роботи сучасних будівельних матеріалів, засобів механізації і автоматизації окремих видів робіт.

Допускається творче використання результатів наукових досліджень кафедри і інших наукових колективів. Але методики, прийняті за раніше виконаними НДР, повинні бути глибоко вивчені і творчо застосовані для вирішення конкретних завдань, що пов'язані з магістерською роботою.

Науково-дослідна частина випускної магістерської роботи включає: визначення мети і постановку задач дослідження; аналіз і узагальнення інформаційних джерел за обраною темою; розробку методики і виконання досліджень у вигляді техніко-економічних розрахунків, конструктивних рішень, графіків, математичних залежностей, обґрунтування використання технічно-доцільних матеріалів, конструкцій, режимів, методів, технологій при зведенні об'єкта.

Отримані нові, економічно доцільні, науково-обґрунтовані теоретичні або експериментальні результати, використовують у вигляді розділу пояснювальної записки роботи.

Обсяг розділу повинен становити близько 20 сторінок друкованого тексту пояснювальної записки і від 1 до 2 листів графічного матеріалу з ілюстраціями, графіками, розрахунками і схемами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Літературні джерела нумеруються, на них здійснюється посилання в тексті розрахунково-пояснювальної записки. Порядковий номер літературного джерела за списком використаної літератури показують в квадратних дужках.

Нормативні документи

1. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва. Мінрегіонбуд України, - К. 2016. – 46 с.
2. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. – 116 с.
3. ДБН А.2.2-3-2014.Склад та зміст проектної документації на будівництво. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014.-26 с.
4. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1.-5 Організація будівельного виробництва) –К.: НДІБВ, 1997.
5. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіт у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
6. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і спорудження фундаментів (СНиП 3.02.01-87). –К.: Мінрегіонбуд України від18.07.2013 р. N 326.
7. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: Госстрой СССР. 1988.
8. ДБН Д.1.1-2014. Правила визначення вартості будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2015.
9. ЕНиР на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. – М.: Стройиздат, 1987-1990.
10. ДБН В.2.1-10-2009 Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти будинків і споруд. основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування/ Мінрегіонбуд України.- К.,2009. - 86 с.
11. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення/ Мінрегіонбуд України.-К.,2011. - 71 с.
12. ДБН В.1.2-2:2006*. Навантаження і впливи. Норми проектування. - Київ: Мінбуд України, 2006. – 59 с.
13. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. – К.: Укрархбудінформ, 2018. – 36 с.
14. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. - Київ: Мінбуд України, 2006. - 15 с.
15. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. – К.: Укрархбудінформ, 2011. – 97 с.
16. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2014. - 199 с.

Підручники, навчальні посібники і монографії

17. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: навч. посіб. – К.: Кондор, 2009. – 210 с.
18. Гетун Г.В. Архітектура будівель і споруд. Кн. 1. Основи проектування. Вид. 2-ге.: Підр. – К.: Кондор-Видавництво, 2012. – 380 с.
19. Лінда С.М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд : навчальний посібник/ С.М. Лінда. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2010. – 611 с.
20. Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки: Підручник. Плоский В.О., Гетун Г.В. – 2015 р. – 617 с.
21. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84* і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) / В.М. Бабаєв, А.М. Бамбура, О.М. Пустовойтова та ін. ; за заг. ред. В.С. Шмуклера. – Харків : Золоті сторінки, 2015. – 208 с.
22. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини : Підручник / А.М. Павліков – Полтава, ПолтНТУ, 2017. – 284 с.
23. Залізобетонні конструкції: Підручник / А.Я. Барашиков, Л.М. Буднікова, Л.В. Кузнецов та ін.; За ред. А.Я. Барашикова. – К.: Вища шк., 1995. – 594с.
24. Конспект лекцій з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / В.І. Астахов, О.А. Паливода. – Кривий Ріг. – КНУ, 2019. – 204 с.
25. Лівінський О. М., Хоменко О.Г., Терещук М. О., Любченко І.Г., Ратушняк Г. С., Єсипенко А. Д.. Металеві конструкції . Підручник для студентів вищих навчальних закладів.- К.: «МП Леся», 2018. – 306 с.
26. Металеві конструкції / О. О. Нілов, В. О. Пермяков, О. В. Шимановський та ін.; під заг. ред. О. О. Нілова та О. В. Шимановського. – 2-е вид., перероб. і доп. – К. : Видавництво «Сталь», 2010. – 869 с.
27. Металеві конструкції: Підручник / В. Сверлов, І. Середюк, В. Середюк, Л. Жарко – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 263с.
28. Клименко Ф. Є. Металеві конструкції : підручник / Ф. Є. Клименко, В. М. Барабаш, Л. І. Стороженко; за ред. Ф. Є. Клименка. – 2-е вид., випр. і доп. – Львів : Світ, 2002.
29. Валовой О.І., “Конструктивні рішення й технологія зведення гірничо-збагачувальних комбінатів”. «Мінерал» КТУ 2004.- 113с.
30. Валовой О.І., “Проектування, технологія та організація будівництва. Зведення і ремонт будівель та споруд”; «Видавничий дім» КТУ 2007.- 503с.
31. Валовой О.І., Валовой М.О. Проектування та інженерні вишукування в будівництві, 2012. - 373 с.
32. Валовой О.І., Валовой М.О. Технологія будівельного виробництва, 2012. - 610с.
33. Валовой О.І., Валовой М.О. Організація будівництва, 2012. - 600с.
34. Валовой О.І., Валовой М.О. “Проектування та інженерні вишукування в будівництві” (видання друге доповнене та перероблене), 2018. – 365с.
35. Валовой О.І., Валовой М.О. “Організація будівництва” (видання друге доповнене та перероблене), 2018. – 517с.
36. Валовой О.І., Валовой М.О. “Технологія будівельного виробництва” (видання друге доповнене та перероблене), 2018. – 612с.

37. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та інші. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.
38. Організація будівництва / С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М.Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. Підручник. – К: Кондор, 2007. – 521 с.
39. Кадол Л.В., Ковальчук В.А. Проектно - кошторисна справа (зі змінами і доповненнями згідно ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва»). Навчальний посібник. – Кривий Ріг.: ДВНЗ «КНУ», 2016. – 360 с.
40. Кадол Л.В., Астахов В.І. Управління проектами в будівництві. Навчальний посібник. – Кривий Ріг.: ДВНЗ «КНУ», 2014. – 241 с.

КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет: Будівельний факультет
Кафедра: Промислового, цивільного і міського будівництва
Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою _____

“ _____ ” _____ 20 _____ р.

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____

затверджена наказом по інституту від “ _____ ” _____ 20 _____ р. № _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

Місце будівництва –

Розміри будівлі в плані –

Висота будівлі – , кількість поверхів – , висота поверху –

Конструктивна схема будівлі –

Стінове огороження –

Фундаменти –

Покрівля –

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____

6. Дата видачі завдання _____

Керівник роботи _____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Студент дипломник _____
(підпис)

Керівник проекту/роботи _____
(підпис)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет: Будівельний
Кафедра: Промислового, цивільного і міського будівництва
Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

(ПІБ дипломника)

Дипломник групи _____

(домашня адреса)

ДОПУСКАЮ ДО ЗАХИСТУ

Зав. каф. промислового, цивільного і міського будівництва,

к. т. н., проф. _____ О.І. Валоной

" _____ " _____ 20 _____

(тема магістерської роботи)

РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

(підпис, дата)

(ПІБ дипломника)

Керівник

(підпис, дата)

(ПІБ)

КОНСУЛЬТАНТИ ЗА РОЗДІЛАМИ:

-архітектурно-будівельний

(підпис, дата)

(ПІБ)

-конструктивний

(підпис, дата)

(ПІБ)

-основи та фундаменти

(підпис, дата)

(ПІБ)

-техн. та орган. буд-ва

(підпис, дата)

(ПІБ)

-економіка будівництва

(підпис, дата)

(ПІБ)

-охорона праці та безпека
життєдіяльності

(підпис, дата)

(ПІБ)

-екологія будівництва

(підпис, дата)

(ПІБ)

-наукова частина

(підпис, дата)

(ПІБ)

Проект/роботу закінчено _____ 20__ р.

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Склад та розподіл обсягу магістерської роботи, що виконується на кафедрі промислового, цивільного і міського будівництва

Зміст розділу	Обсяг розділу, %	Рекомендована кількість аркушів		Консультуюча кафедра	Орієнтовна тривалість виконання розділів, тижні
		Креслення, формат А1	Пояснювальна записка, формат А4		
1 Архітектурно-будівельний розділ	10	3-5	20-25	ПЦМБ	2
2 Розрахунково-конструктивний розділ	20-30	2-4	20-25	ПЦМБ	3
3 Основи та фундаменти	5	0-1	10-15	ПЦМБ	1
4 Технологія та організація будівництва	30-40	3-5	25-35	ПЦМБ	5
5 Економіка будівництва	10	-	15-20	ЕОУП	2
6 Охорона праці та безпека життєдіяльності	7	-	10	РАОП	1
7 Екологія будівництва	3	-	10	ТВВ	1
8 Науковий розділ	5	1-2	20	ПЦМБ	1
Разом	100	10-12	130-160		16

Додаток В

Рекомендований склад креслення технологічної карти

<p style="text-align: center;">Схеми виконання робіт з позначенням меж захваток, схем руху машин та механізмів характерні розрізи, види, вузли</p>	<p style="text-align: center;">Відомості потреби в матеріалах, машинах, приспособуваннях і засобах захисту працюючих</p>
<p style="text-align: center;">Графік виконання робіт</p>	<p style="text-align: center;">Вказівки до виконання робіт і безпеки праці</p>
<p style="text-align: center;">Контроль якості робіт</p>	<p style="text-align: center;"><small>Кутовий штамп</small> Технологічна карта на виконання робіт ...</p>
<p style="text-align: center;">Техніко-економічні показники</p>	<p style="text-align: right;"><small>Формат А1</small></p>

Додаток Г

Рекомендований склад креслення календарного/сіткового графіка

<p style="text-align: center;">Календарний/сітковий графік виконання робіт на об'єкті</p> <p style="text-align: center;">(перелік будівельних робіт в технологічній послідовності з технологічними розрахунками та термінами їх виконання)</p>	
<p style="text-align: center;">Графік поставки на об'єкт будівельних конструкцій, виробів, матеріалів і устаткування</p>	
<p style="text-align: center;">Графік руху робочих кадрів на об'єкті</p>	
<p style="text-align: center;">Графік руху основних будівельних машин на об'єкті</p>	
<p style="text-align: right;"><small>Кутовий штамп</small> Календарний графік робіт</p>	
	<small>Формат А1</small>

Рекомендований склад креслення будівельного генерального плану

<p><i>Будівельний генеральний план</i></p> <p><i>(на генлані ділянки забудови з позначенням меж будівельного майданчика, постійних, споруджуваних і тимчасових будівель, споруд, елементів будівельного господарства, розташування основних будівельних машин та механізмів, зон підвищеної небезпеки, тощо)</i></p>	<p><i>Експлікація постійних та тимчасових будівель і споруд</i></p>
	<p><i>Умовні позначення</i></p>
	<p><i>Вказівки до виконання робіт і безпеки праці</i></p>
<p><i>Техніко-економічні показники</i></p>	<p><i>Кутовий штамп Будівельний генеральний план</i></p>

ГОСТ 21.101-81

Додаток Е

Положення щодо порядку захисту та з оцінювання магістерських робіт (витяг)

1. До захисту допускається студент, який виконав повністю навчальний план за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньо-професійною програмою «Промислове і цивільне будівництво», який має від випускаючої кафедри «Подання голові ДЕК до захисту магістерської роботи» з відгуком керівника та рецензію.

2. Захист відбувається за графіком захистів робіт, узгодженим з деканом будівельного факультету.

3. При захисті в ДЕК може розглядатися оцінка роботи в межах 50 балів (табл. 1). Рішенням ДЕК враховується вся сума балів і виставляється оцінка за стобальною шкалою (табл. 2).

Таблиця 1

Відомість оцінювання захисту дипломного проекту або магістерської роботи.

Оцінювання за етапами дипломування	Оцінка за 100 бальною шкалою
1. Оцінка роботи студента випускаючою кафедрою	18...30
2. Рецензія	6...10
3. Середній бал за навчання	6...10
4. Захист в ДЕК	0...50

Таблиця 2

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для магістерської роботи
90 – 100	A	відмінно
80-89	B	добре
71-79	C	
61-70	D	
50-60	E	задовільно
30-49	FX	робота вважається незахищеною

Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" освітньо-професійної програми "Промислове і цивільне будівництво"

УКЛАДАЧ: Попруга Дмитро Вікторович

Реєстрац. № _____

Підписано до друку _____ 2024 р.

Формат А5

Обсяг

Тираж прим.

Видавничий центр КНУ,

вул. Віталія Матусевича, 11, м. Кривий Ріг.