

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»

Кафедра будівництва
НАГЛОВАЧ Вадим Андрійович
(прізвище, імя, по-батькові)

УДК 624.01
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Будівництво житлового комплексу в м. Тернопіль

Будівництво та цивільна інженерія
(назва освітньої програми)

G 19 – «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва спеціальності)

Здобувач освітнього В.А. Нагловач

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього рівня)

Науковий керівник доц. к.т.н. А.В. Андрусак
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту
Завідувач кафедри

Завідувач кафедри А.В. Андрусак
(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Івано-Франківськ – 2026

**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАФТИ І ГАЗУ**

Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»

Кафедра будівництва

Спеціальність G 19 - "Будівництво та цивільна інженерія"

ОПП Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ к.т.н., . Андрусяк А.В.

"__" _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ

НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Студенту Нагловачу Вадиму Андрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи: Будівництво житлового комплексу в м. Тернопіль

Затверджена наказом 157/7 від «31» березня 2026 р.

2 Термін здачі студентом закінченої роботи «02» червня 2026р.

3 Вихідні дані до роботи місце будівництва – в Тернопільській області, призначення – будівництво багатоквартирного житлового будинку

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити) не більше 50-70 сторінок вступ, архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструктивний розділ, технологічно-організаційний розділ, економіка будівництва, охорона праці, висновки, бібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу 7-9 листів А4 генплан, фасади, розрізи, будгенплан, технологічна карта, календарний або сітковий графік робіт на об'єкті.

6 Консультанти по роботі (за необхідністю).

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Артим В.І.		
Економіка будівництва	Добрянська Л.О.		

Дата видачі завдання _____

Керівник _____ Андрусяк А.В.

(підпис) (розшифровка підпису)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис) (розшифровка підпису) Нагловач В.А.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
ВСТУП	лютий 2026	виконано
1.АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	лютий 2026	виконано
2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	березень 2026	виконано
3.ТЕХНОЛОГІЧНИЙ – ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ	березень 2026	виконано
4. ЕКОНОМІКАБУДІВНИЦТВА	квітень 2026	виконано
5.ОХОРОНАПРАЦІ	квітень 2026	виконано
6. ВИСНОВКИ	травень 2026	виконано
7. БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	травень 2026	виконано

Студент

(підпис)

Нагловач В.А.

(розшифровка підпису)

Керівник роботи

(підпис)

Андрусак А.В.

(розшифровка підпису)

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	6
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	19
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ – ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ.....	41
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	57
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	73
ВИСНОВКИ.....	76
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	77

ВСТУП

Актуальність теми обумовлена сучасними умовами розвитку міст та зростанням потреби населення у якісному, доступному та комфортному житлі. Урбанізаційні процеси, зміни соціально-економічних умов та підвищення вимог до рівня життя спричиняють необхідність розвитку багатоповерхової житлової забудови з інтеграцією громадських і комерційних функцій.

Будівництво житлового комплексу в м. Тернопіль відповідає сучасним тенденціям містобудування, які передбачають раціональне використання територій, підвищення щільності забудови та створення комфортного міського середовища. Розміщення комерційних приміщень на нижніх поверхах забезпечує розвиток інфраструктури району, підвищує рівень обслуговування населення та створює додаткові робочі місця.

Сучасні виклики, зокрема економічні зміни та умови воєнного стану, суттєво впливають на будівельну галузь, зумовлюючи необхідність впровадження нових підходів до проєктування та будівництва. Особлива увага приділяється надійності, енергоефективності, безпеці та довговічності будівель. У проєкті передбачено влаштування захисного укриття відповідно до чинних нормативних вимог, що є важливим елементом безпеки мешканців.

Важливим аспектом є забезпечення доступності будівлі для маломобільних груп населення. Проєктом передбачено облаштування безбар'єрного середовища: встановлення пандусів, зручних входів та необхідних умов для осіб з порушеннями опорно-рухового апарату, зокрема на рівні першого поверху.

Розвиток житлового будівництва з інтегрованими комерційними функціями сприяє формуванню сучасного міського простору, підвищенню якості життя населення та ефективному використанню міських територій.

Проєктна документація розроблена відповідно до чинних державних будівельних норм і стандартів, що забезпечує надійність, безпеку та ефективність експлуатації об'єкта.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

Загальна характеристика ділянки

Проект «Будівництво житлового комплексу в місті Тернопіль» розроблений відповідно до чинного законодавства України у сфері будівництва, державних будівельних норм (ДБН) та нормативно-технічних документів, що регламентують процес проектування і зведення житлових об'єктів.

Актуальність реалізації даного проекту обумовлена зростанням попиту на сучасне, комфортне та енергоефективне житло в умовах розвитку міської інфраструктури міста Тернопіль. Формування нових житлових комплексів сприяє оновленню житлового фонду, підвищенню якості проживання населення та створенню повноцінного житлового середовища.

Ділянка будівництва розташована в межах міста Тернопіль та займає площу близько 0,6 га. Територія знаходиться в зоні сформованої або такої, що активно розвивається, міської забудови та характеризується наявністю необхідної інженерної і транспортної інфраструктури.

Район будівництва забезпечений основними інженерними мережами:

- централізованим водопостачанням;
- системою водовідведення;
- електропостачанням;
- теплопостачанням.

Наявність комунікацій створює сприятливі умови для ефективною реалізації проекту та подальшої експлуатації житлового комплексу.

Транспортна доступність території є задовільною та забезпечується міськими автомобільними дорогами і громадським транспортом, що дозволяє забезпечити зручне сполучення з іншими районами міста.

Кліматичні умови району

Кліматичні умови м. Тернопіль мають суттєвий вплив на проектування та організацію будівництва житлового комплексу, визначаючи вибір конструктивних рішень, матеріалів і технологій виконання робіт.

Клімат міста є помірно-континентальним із чітко вираженими порами року, що супроводжуються значними сезонними коливаннями температури повітря та рівномірним розподілом опадів протягом року. Такі умови потребують врахування як зимових, так і літніх факторів під час будівництва[1].

Основні кліматичні характеристики для проектування та будівництва:

- **Кліматичний район — II.** Це означає, що територія належить до зони з помірними кліматичними навантаженнями, що враховується при розрахунках огорожувальних конструкцій та інженерних систем будівлі.
- **Розрахункова температура найхолоднішої доби — $-21\dots-22^{\circ}\text{C}$.** Даний показник використовується при визначенні теплотехнічних характеристик зовнішніх стін, покриттів, вікон та систем опалення. Конструкції повинні забезпечувати нормативний рівень теплозахисту та енергоефективності.
- **Температура найхолодніших п'яти днів — $-19\dots-20^{\circ}\text{C}$.** Враховується при розрахунку систем опалення та вентиляції, а також при плануванні зимових будівельних робіт (бетонування, монтаж конструкцій).
- **Середньорічна температура повітря — $+7\dots+9^{\circ}\text{C}$.** Сприятлива для експлуатації житлових будівель, однак потребує ефективної теплоізоляції для зниження витрат на опалення в холодний період року.
- **Зона вологості — волога.** Це обумовлює необхідність застосування гідроізоляційних матеріалів, захисту конструкцій від вологи, а також правильного проектування систем водовідведення (дренаж, ливнева каналізація).
- **Річна кількість опадів — 550–700 мм.** Значна кількість опадів впливає на організацію будівельного майданчика (влаштування тимчасових доріг, водовідведення), а також на конструкцію покрівель і фасадів, які повинні забезпечувати ефективний захист від атмосферної вологи.

Вплив кліматичних умов на будівництво житлового комплексу:

При будівництві житлового комплексу в м. Тернопіль необхідно передбачити:

- застосування енергоефективних огорожувальних конструкцій із високими теплоізоляційними властивостями;
- використання морозостійких і вологостійких будівельних матеріалів;

- організацію робіт з урахуванням сезонності (обмеження бетонування при низьких температурах або застосування прогріву бетону);
- ефективну систему водовідведення та дренажу для запобігання підтопленню;
- проєктування дахів із достатнім ухилом для відведення опадів і снігу;
- врахування снігових і вітрових навантажень при розрахунку несучих конструкцій.

Таким чином, кліматичні умови Тернополя є важливим фактором, який безпосередньо впливає на архітектурно-планувальні, конструктивні та технологічні рішення при будівництві житлового комплексу, забезпечуючи його надійність, довговічність і комфортні умови проживання[2].

Інженерно-кліматичні навантаження

При проєктуванні житлового комплексу в м. Тернопіль важливе значення має врахування нормативних навантажень і природних умов, які безпосередньо впливають на надійність, стійкість і довговічність будівель. Дані показники визначаються відповідно до чинних будівельних норм і враховуються на етапі розрахунку конструкцій[3].

Основні навантаження та природні фактори:

- **Снігове навантаження — 130–140 кг/м².**

Це навантаження враховується при проєктуванні покрівель і несучих елементів (балок, плит перекриття, ферм). У зимовий період на дахах може накопичуватися значна кількість снігу, що створює додатковий тиск на конструкції. Тому покрівлі житлового комплексу повинні мати достатню несучу здатність, а також оптимальний ухил для природного сходження снігу. У разі плоских дахів передбачається організація систем внутрішнього водовідведення та регулярне обслуговування.

- **Вітрове навантаження — 40–45 кг/м².**

Впливає на проєктування каркасу будівлі, фасадних систем і покрівлі. Особливо важливим є врахування вітрових навантажень для багатоповерхових будівель, де з висотою швидкість вітру зростає. Це визначає необхідність забезпечення

просторової жорсткості будівлі (жорсткі ядра, діафрагми жорсткості), надійного кріплення фасадних елементів і покрівельних конструкцій.

- **Глибина промерзання ґрунту — 0,8–1,0 м.**

Даний показник є ключовим при визначенні глибини закладання фундаментів. Щоб уникнути впливу морозного пучення (деформацій ґрунту при замерзанні), підшву фундаментів необхідно розташовувати нижче рівня промерзання. У разі використання мілкозаглиблених фундаментів передбачається утеплення основи або влаштування піщано-гравійної подушки. Також важливим є забезпечення ефективного водовідведення для зменшення вологості ґрунту.

- **Сейсмічність району — до 6 балів.**

Територія належить до зон із незначною сейсмічною активністю, однак навіть такі умови потребують врахування при проектуванні. Будівлі повинні мати достатню просторову жорсткість і рівномірний розподіл мас та жорсткості по висоті. Застосовуються конструктивні заходи, що підвищують стійкість до динамічних впливів: монолітні залізобетонні каркаси, армування вузлів, антисейсмічні пояси.

Врахування снігових і вітрових навантажень, глибини промерзання ґрунтів та сейсмічності району є обов'язковою умовою при проектуванні житлового комплексу в м. Тернопіль. Це забезпечує безпечну експлуатацію будівель, їхню стійкість до природних впливів і відповідність сучасним будівельним нормам та вимогам[4].

Рельєф та містобудівні умови

Рельєф та містобудівне розташування ділянки відіграють важливу роль у формуванні проектних рішень при будівництві житлового комплексу в м. Тернопіль, оскільки вони визначають як технічні, так і архітектурно-планувальні особливості забудови.

Характеристика рельєфу ділянки:

Рельєф території є переважно рівнинним або слабохвилястим із незначними перепадами висот. Такий тип місцевості є сприятливим для будівництва, оскільки не

потребує складних інженерних заходів з підготовки основи. Мінімальні ухили дозволяють значно скоротити обсяги земляних робіт, зокрема зрізання ґрунту або влаштування насипів, що зменшує вартість і тривалість будівництва.

Рівнинний рельєф також спрощує:

- організацію будівельного майданчика та розміщення тимчасових споруд;
- прокладання інженерних мереж (водопостачання, каналізація, електропостачання);
- влаштування під'їзних шляхів і внутрішньоквартальних проїздів;
- забезпечення доступності території для маломобільних груп населення.

Водночас навіть незначні перепади висот можуть бути раціонально використані для організації поверхневого водовідведення, що сприяє запобіганню застою води на території.

Містобудівне положення та оточення:

Ділянка розташована у зоні житлової забудови, що визначає її функціональне призначення та основні принципи формування житлового комплексу. Це передбачає гармонійне поєднання нової забудови з існуючим архітектурним середовищем, дотримання містобудівних обмежень і забезпечення комфортних умов проживання.

Розташування в житловій зоні впливає на:

- **архітектурно-планувальні рішення** — вибір поверховості, конфігурації будівель, орієнтації квартир за сторонами світу;
- **щільність забудови** — дотримання нормативних відстаней між будівлями, забезпечення інсоляції та природного освітлення;
- **організацію прибудинкової території** — облаштування дворів, зон відпочинку, дитячих і спортивних майданчиків;
- **транспортну доступність** — формування зручних під'їздів, паркувальних місць і пішохідних зв'язків;
- **інженерне забезпечення** — можливість підключення до існуючих міських мереж.

Крім того, інтеграція житлового комплексу у сформоване середовище передбачає врахування існуючої забудови, зелених насаджень, елементів благоустрою та соціальної інфраструктури (шкіл, дитячих садків, магазинів). Рівнинний характер рельєфу та розташування ділянки в межах житлової забудови створюють сприятливі умови для будівництва житлового комплексу в м. Тернопіль. Це дозволяє оптимізувати будівельні процеси, зменшити витрати на підготовчі роботи та забезпечити ефективну інтеграцію об'єкта у міське середовище з урахуванням сучасних вимог до комфортного та безпечного проживання.

Роза вітрів

Вітровий режим території є важливим природним фактором, який необхідно враховувати при проєктуванні житлового комплексу в м. Тернопіль, оскільки він впливає на комфорт проживання, енергоефективність будівель і довговічність конструкцій[5].

Для даного регіону характерне переважання:

- західних;
- північно-західних;
- частково південно-західних вітрів.

Таке переважання напрямків вітру визначає основні підходи до формування об'ємно-планувальних і конструктивних рішень.

Врахування вітрового режиму при проєктуванні:

- **Орієнтація будівель.**

Будівлі житлового комплексу розташовуються таким чином, щоб зменшити негативний вплив холодних вітрів, особливо в зимовий період. Основні фасади та віконні прорізи доцільно орієнтувати на південь, південний схід або південний захід, що забезпечує кращу інсоляцію та зменшує тепловтрати. З боку переважаючих вітрів (західного та північно-західного напрямків) доцільно передбачати меншу кількість отворів або застосовувати додаткові заходи теплозахисту.

- **Розміщення входів до будівель.**

Вхідні групи рекомендується розташовувати з підвітряного боку або захищати їх архітектурними елементами (тамбурами, козирками, навісами). Це дозволяє зменшити проникнення холодного повітря всередину будівлі, підвищити комфорт мешканців та знизити втрати тепла. Також враховується безпечність і зручність користування входами в умовах сильного вітру.

- **Організація природної вентиляції.**

Переважаючі напрямки вітру використовуються для забезпечення ефективного природного провітрювання квартир і громадських приміщень. Раціональне розташування вікон і вентиляційних каналів дозволяє створити умови для наскрізної вентиляції, що покращує мікроклімат у приміщеннях. Водночас необхідно уникати надмірного продування, особливо в холодний період, шляхом правильного планування внутрішніх просторів.

Додаткові заходи з урахуванням вітрового режиму:

- формування захищених внутрішніх дворів за рахунок раціонального розташування будівель;
- використання зелених насаджень (дерев і кущів) як природних вітрозахисних бар'єрів;
- підвищення герметичності огорожувальних конструкцій;
- забезпечення надійного кріплення фасадних систем і покрівель.

Урахування переважаючих напрямків вітру (західного, північно-західного та південно-західного) є важливим аспектом при проєктуванні житлового комплексу в м. Тернопіль. Це дозволяє підвищити енергоефективність будівель, забезпечити комфортні умови проживання та захистити конструкції від несприятливих атмосферних впливів[6].

Інженерно-геологічні умови

Інженерно-геологічні умови ділянки є одним із ключових факторів при проектуванні житлового комплексу в м. Тернопіль, оскільки вони визначають вибір типу фундаментів, необхідність підсилення основи та загальну надійність будівель.

Ґрунти території представлені суглинками та супісками різної щільності, що формують кілька інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), кожен з яких має свої фізико-механічні характеристики та особливості використання у будівництві[7].

Характеристика інженерно-геологічних елементів:

- **ІГЕ-1 — насипний ґрунт.**

Цей шар утворений штучно та містить домішки будівельного сміття, уламків цегли, бетону та інших матеріалів. Він характеризується неоднорідністю складу, низькою щільністю та нерівномірною стисливістю, що робить його ненадійною основою для фундаментів.

Перед початком будівництва необхідно виконати інженерні заходи:

- повне або часткове видалення насипного ґрунту;
- заміну на більш стабільний матеріал (піщано-гравійна суміш);
- або ущільнення спеціальною технікою (віброкотки, трамбування).

Без виконання цих заходів можливі нерівномірні осідання будівлі.

- **ІГЕ-2 — суглинок середньої щільності.**

Цей шар має відносно стабільні властивості, однак його несуча здатність і деформаційні характеристики можуть бути недостатніми для безпосереднього спирання фундаментів, особливо для багатоповерхових будівель.

Для використання як основи необхідне покращення його властивостей:

- ущільнення ґрунту;
- влаштування піщаної або щебеневої подушки;
- можливе застосування методів стабілізації (цементация, армування геосинтетиками).

Після відповідної підготовки цей шар може виконувати функцію несучої основи для фундаментів малих і середніх навантажень.

- **ІГЕ-3 — щільний суглинок.**

Є найбільш надійним інженерно-геологічним елементом на ділянці.

Характеризується високою щільністю, малою стисливістю та достатньою несучою здатністю.

Цей шар:

- придатний для безпосереднього спирання фундаментів;
- забезпечує рівномірне розподілення навантаження від будівлі;
- зменшує ризик деформацій і осідань.

Саме на нього доцільно передавати основні навантаження від конструкцій житлового комплексу.

Вплив інженерно-геологічних умов на проєктні рішення:

З урахуванням наявних ґрунтів при будівництві житлового комплексу доцільно:

- закладати фундаменти на рівні ІГЕ-3 або забезпечити передачу навантаження до цього шару;
- у разі значної товщини слабких ґрунтів (ІГЕ-1, ІГЕ-2) застосовувати пальові або комбіновані фундаменти;
- передбачати заходи з ущільнення та покращення основи;
- забезпечити ефективний дренаж для зниження вологості ґрунтів і запобігання їх розм'якшенню.

Інженерно-геологічні умови ділянки в м. Тернопіль є загалом сприятливими для будівництва за умови належної підготовки основи. Найбільш надійним несучим шаром є щільний суглинок (ІГЕ-3), на який доцільно орієнтувати конструктивні рішення фундаментів, що забезпечить довговічність і безпечну експлуатацію житлового комплексу[8].

Ґрунтові води

Рівень ґрунтових вод на ділянці будівництва житлового комплексу в м. Тернопіль знаходиться на глибині приблизно 2,0–3,0 м, що вважається відносно сприятливим показником. Водночас при влаштуванні підземних частин будівель

(фундаментів, підвалів, технічних приміщень) необхідно враховувати можливий вплив вологи на конструкції та передбачати відповідні захисні заходи.

Вплив рівня ґрунтових вод на будівництво:

Наявність ґрунтових вод на такій глибині може призводити до:

- зволоження ґрунтів основи та зниження їх несучої здатності;
- капілярного підняття вологи до фундаментів і стін підвалів;
- ризику підтоплення підземних частин будівлі у періоди інтенсивних опадів або танення снігу;
- поступового руйнування конструкцій при відсутності належного захисту.

Основні інженерні заходи, які необхідно передбачити:

- **Гідроізоляція фундаментів.**

Передбачається влаштування горизонтальної та вертикальної гідроізоляції фундаментів і стін підвалу. Використовуються сучасні рулонні, обмазувальні або проникаючі матеріали, які запобігають проникненню вологи в конструкції.

Особливу увагу слід приділяти герметизації стиків і швів.

- **Дренажні системи.**

Для відведення надлишкової води від будівлі влаштовуються дренажні системи (периметральний або кільцевий дренаж). Вони складаються з дренажних труб, укладених у фільтруючий шар (щєбінь, геотекстиль), які забезпечують відведення води в знижені ділянки або до системи зливової каналізації. Це дозволяє знизити гідростатичний тиск на конструкції фундаменту.

- **Використання водостійких матеріалів.**

При зведенні підземних частин будівлі застосовуються бетони з підвищеною водонепроникністю, а також матеріали, стійкі до тривалого впливу вологи. Це підвищує довговічність конструкцій і зменшує ризик їх пошкодження.

Додаткові рекомендації:

- передбачення вимощення навколо будівлі для відведення поверхневих вод;
- організація системи ливневої каналізації;
- контроль якості виконання гідроізоляційних робіт;

- можливе застосування дренажних насосів у разі підвищення рівня води.

Незважаючи на відносно глибоке залягання ґрунтових вод (2,0–3,0 м), при будівництві житлового комплексу в м. Тернопіль необхідно обов'язково передбачити комплекс заходів із захисту підземних конструкцій від вологи. Це забезпечить надійність фундаментів, запобігатиме їх передчасному руйнуванню та гарантуватиме комфортні умови експлуатації будівлі[9].

Категорія складності умов

Інженерно-геологічні умови ділянки будівництва житлового комплексу в м. Тернопіль відносяться до II категорії складності (середньої), що є важливою характеристикою при виборі проєктних та технологічних рішень.

Характеристика II категорії складності:

Дана категорія означає, що інженерно-геологічні умови є відносно сприятливими для будівництва, проте потребують обов'язкового врахування при проєктуванні. На ділянці можуть спостерігатися неоднорідні ґрунти, наявність слабких шарів (наприклад, насипних ґрунтів), а також вплив ґрунтових вод, однак ці фактори не створюють критичних перешкод для будівництва.

Особливості будівництва в умовах II категорії:

- можливість застосування типових конструктивних схем будівель (монолітні або збірні залізобетонні каркаси);
- використання стандартних типів фундаментів (стрічкових, плитних або пальових — залежно від навантажень і характеристик ґрунтів);
- відсутність необхідності у складних або унікальних інженерних рішеннях (як у випадку складних геологічних умов);
- виконання робіт із застосуванням загальноприйнятих будівельних технологій.

Необхідні інженерні заходи:

Незважаючи на відносну простоту умов, при проєктуванні та будівництві необхідно:

- враховувати наявність різних інженерно-геологічних елементів (насипні ґрунти, суглинки різної щільності);
- передбачати підготовку основи (ущільнення або заміну слабких ґрунтів);

- забезпечувати належну гідроізоляцію та водовідведення;
- виконувати розрахунки фундаментів із урахуванням фактичних характеристик ґрунтів;
- дотримуватися вимог будівельних норм і стандартів.

Вплив на організацію будівництва:

II категорія складності дозволяє організувати будівельний процес без значних технічних ускладнень, застосовувати стандартну будівельну техніку та оптимальні технологічні рішення. Це позитивно впливає на строки виконання робіт і економічну ефективність проєкту.

Інженерно-геологічні умови II категорії складності є сприятливими для реалізації проєкту житлового комплексу в м. Тернопіль. За умови дотримання стандартних інженерних рішень, належної підготовки основи та виконання всіх нормативних вимог забезпечується надійність, стійкість і довговічність будівель[10].

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

Генеральний план

Земельна ділянка, відведена під будівництво житлового комплексу, розташована в межах сформованої міської забудови м. Тернопіль. Територія характеризується наявністю розвиненої інженерної та транспортної інфраструктури, що забезпечує зручний доступ як для мешканців, так і для спеціалізованого обслуговуючого транспорту.

Функціональне призначення території відповідає чинній містобудівній документації та генеральному плану міста. Оточуюча забудова представлена багатоквартирними житловими будинками, а також об'єктами соціально-побутового призначення (заклади освіти, торгівлі та обслуговування), що формує комфортне середовище проживання.

Відповідно до нормативних документів з будівельної кліматології, територія м. Тернопіль належить до:

- кліматичного району — II;
- будівельно-кліматичної зони — лісостеп.

Кліматичні показники:

- середня температура січня: $-4...-6$ °C;
- середня температура липня: $+18...+20$ °C;
- річна кількість опадів: 550–700 мм;
- переважаючі вітри — західного та північно-західного напрямків.

Проектом передбачається будівництво 9-поверхового житлового будинку на ділянці площею 0,6 га. Рішення генерального плану прийняті з урахуванням:

- існуючої забудови;
- меж земельної ділянки;
- інсоляційних вимог;
- нормативних відстаней між будівлями.

Транспортна схема

Транспортна доступність і організація внутрішньої дорожньо-пішохідної інфраструктури є важливою складовою проєкту житлового комплексу в м. Тернопіль, оскільки вони забезпечують зручність пересування, безпеку мешканців та ефективне функціонування території[13].

Організація під'їздів до житлового комплексу:

Під'їзд до об'єкта передбачено з існуючої вулично-дорожньої мережі міста, що забезпечує зручний зв'язок із основними транспортними магістралями, громадським транспортом і об'єктами міської інфраструктури. Таке рішення дозволяє уникнути необхідності прокладання нових під'їзних шляхів і зменшує витрати на благоустрій території.

Основні елементи транспортної інфраструктури:

- **Проїзди шириною не менше 6 м.**

Внутрішньоквартальні проїзди запроєктовані з урахуванням двостороннього руху транспорту, що забезпечує безперешкодний проїзд легкових автомобілів, спецтехніки та служб екстреного реагування. Така ширина відповідає нормативним вимогам і сприяє безпечній експлуатації території.

- **Розворотні майданчики для пожежної техніки.**

Передбачено спеціальні майданчики для розвороту пожежних автомобілів, що є обов'язковою вимогою пожежної безпеки. Вони забезпечують можливість оперативного доступу до будівель та виконання рятувальних робіт у разі надзвичайних ситуацій.

- **Пішохідні зони, відокремлені від транспортних потоків.**

Для підвищення безпеки мешканців передбачено чітке зонування території з розділенням пішохідного та автомобільного руху. Пішохідні доріжки прокладені таким чином, щоб забезпечити зручний доступ до під'їздів, дитячих майданчиків, зон відпочинку та інших функціональних елементів території без перетину з транспортними потоками.

Покриття проїздів і пішохідних зон:

- **Проїзди — асфальтобетонне покриття.**

Забезпечує високу міцність, довговічність і стійкість до транспортних навантажень, а також комфортний рух автотранспорту.

- **Пішохідні доріжки — з тротуарної плитки.**

Є практичним і естетичним рішенням, яке дозволяє легко виконувати ремонт або заміну окремих елементів покриття. Крім того, плитка забезпечує належне водовідведення та гармонійно поєднується з елементами благоустрою.

Додаткові переваги прийнятих рішень:

- забезпечення доступності для маломобільних груп населення (пандуси, пониження бордюрів);
- зручна організація паркувальних місць;
- підвищення безпеки руху на території житлового комплексу;
- покращення естетичного вигляду прибудинкової території.

Раціонально організована транспортна та пішохідна інфраструктура житлового комплексу в м. Тернопіль забезпечує комфортне та безпечне пересування мешканців і транспорту, відповідає нормативним вимогам та сприяє ефективному функціонуванню всієї території.

Благоустрій території

Проект благоустрою житлового комплексу в м. Тернопіль передбачає комплексне впорядкування прибудинкової території з урахуванням сучасних вимог до комфорту, безпеки та екологічності міського середовища. Основною метою є створення гармонійного, функціонального та естетично привабливого простору для проживання мешканців[14].

Основні складові благоустрою:

- **Озеленення території.**

Передбачається влаштування газонів, висадка декоративних дерев і кущів, а також формування зелених зон різного призначення. Озеленення виконує не лише естетичну функцію, а й покращує мікроклімат території, знижує рівень

шуму, запиленість повітря та сприяє створенню комфортного середовища для відпочинку.

- **Облаштування дитячих і спортивних майданчиків.**

На території комплексу передбачено створення безпечних і сучасних майданчиків для дітей різних вікових груп, а також зон для занять спортом.

Покриття таких майданчиків виконується з використанням травмобезпечних матеріалів, що забезпечує комфорт і безпеку під час експлуатації.

- **Створення зон відпочинку.**

Передбачено облаштування місць для відпочинку мешканців із встановленням лавок, альтанок, навісів та інших елементів. Такі зони розташовуються у тихих, озелених частинах території та сприяють соціальній взаємодії мешканців.

- **Встановлення малих архітектурних форм.**

До складу малих архітектурних форм входять лавки, урни, освітлювальні опори, декоративні елементи, дитяче та спортивне обладнання. Вони забезпечують функціональність території та формують її архітектурний образ.

Екологічні аспекти благоустрою:

Особлива увага приділяється збереженню існуючих зелених насаджень, що дозволяє мінімізувати втручання в природне середовище та зберегти сформований ландшафт. Передбачається раціональне використання природних ресурсів, організація ефективного водовідведення та впровадження екологічно безпечних матеріалів.

Додаткові заходи:

- влаштування систем зовнішнього освітлення території;
- забезпечення безбар'єрного доступу для маломобільних груп населення;
- організація системи збору побутових відходів;
- зонування території за функціональним призначенням.

Комплексний підхід до благоустрою житлового комплексу в м. Тернопіль дозволяє створити комфортне, безпечне та екологічно збалансоване середовище проживання. Раціональне поєднання озеленення, зон активного та пасивного

відпочинку, а також сучасних елементів благоустрою забезпечує високу якість життєвого простору для мешканців.

Паркування

Для забезпечення потреб мешканців житлового комплексу в м. Тернопіль у проєкті передбачено раціональну організацію зберігання автотранспорту, що відповідає сучасним містобудівним вимогам і сприяє комфортному використанню території.

Основні рішення щодо паркування:

- **Підземний паркінг.**

Передбачено влаштування підземного паркінгу, який забезпечує постійні місця для зберігання автомобілів мешканців. Це дозволяє зменшити кількість транспорту на прибудинковій території, підвищити рівень безпеки та зберегти більше простору для озеленення і зон відпочинку. Підземний паркінг також захищає автомобілі від несприятливих погодних умов.

- **Відкриті гостьові автостоянки.**

Для тимчасового паркування передбачено відкриті гостьові стоянки, розташовані поблизу житлових будівель. Вони забезпечують зручний доступ для відвідувачів і не створюють перешкод для основного руху транспорту на території комплексу.

Кількісні показники:

Загальна кількість паркомісць становить **30**, з яких:

- **4 паркомісця** призначені для маломобільних груп населення.

Місця для маломобільних осіб розташовуються максимально близько до входів у будівлі, мають збільшену ширину та відповідне маркування, що забезпечує зручність і безпечність їх використання.

Нормативне забезпечення:

Розрахунок кількості паркомісць виконано відповідно до вимог **ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»**, що регламентує необхідну кількість

місць для зберігання транспорту залежно від типу забудови, щільності населення та інших факторів[14].

Додаткові переваги прийнятих рішень:

- зменшення транспортного навантаження у внутрішньому дворі;
- підвищення безпеки пішоходів;
- раціональне використання території;
- покращення екологічного стану за рахунок зменшення кількості автомобілів на відкритих ділянках.

Запроектована система паркування житлового комплексу в м. Тернопіль забезпечує необхідний рівень комфорту для мешканців і гостей, відповідає чинним нормативним вимогам та сприяє формуванню безпечного і впорядкованого середовища проживання.

Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення

Будівля житлового комплексу запроектована у сучасному архітектурному стилі з урахуванням особливостей міського середовища м. Тернопіль.

Композиція фасадів базується на:

- простоті геометричних форм;
- ритмічності віконних прорізів;
- стриманій кольоровій гамі.

Основні характеристики будівлі:

- поверховість — 9;
- розміри в плані — 18×60 м;
- висота поверху — 3,0 м;
- загальна висота — близько 27 м.

Функціональне зонування:

- підвальний рівень — технічні приміщення та паркінг;
- перший поверх — громадські та допоміжні приміщення;
- типові поверхи — житлові квартири.

На кожному поверсі розміщено 9 квартир:

- 1 однокімнатна;
- 3 двокімнатні;
- 5 трикімнатних.

Таке планування забезпечує раціональне використання площі та комфортні умови проживання.

Інженерне оснащення будівлі включає:

- ліфти (пасажирські та вантажопасажирські);
- сміттєпровід;
- вентиляційні канали.

Конструктивні рішення

Конструктивна схема житлового комплексу в м. Тернопіль прийнята каркасною із застосуванням збірного залізобетону, що забезпечує високу міцність, довговічність та технологічність зведення будівлі. Така система є раціональною для багатоповерхового житлового будівництва, оскільки дозволяє рівномірно передавати навантаження на фундаменти та забезпечує гнучкість внутрішнього планування приміщень[15].

Основні несучі елементи каркасу:

- **Колони — 400×400 мм.**

Колони є вертикальними несучими елементами, які сприймають навантаження від перекриттів і передають його на фундаменти. Їхній переріз забезпечує необхідну несучу здатність та стійкість будівлі, зокрема при дії вертикальних і горизонтальних навантажень.

- **Ригелі — 400×400 мм.**

Ригелі виконують функцію горизонтальних елементів каркасу, що з'єднують колони між собою та забезпечують просторову жорсткість конструкції. Вони сприймають навантаження від плит перекриття та рівномірно розподіляють його на колони.

- **Перекриття — багатопустотні залізобетонні плити товщиною 220 мм.**

Плити перекриття забезпечують поділ будівлі на поверхи, сприймають

експлуатаційні навантаження та передають їх на ригелі. Багатопустотна структура плит дозволяє зменшити їхню вагу при збереженні високої міцності та покращених тепло- і звукоізоляційних властивостей.

Огороджувальні конструкції:

- **Зовнішні стіни — пінобетон товщиною 200 мм з утепленням.**

Такі стіни забезпечують необхідний рівень теплоізоляції та енергоефективності будівлі. Додатковий шар утеплення дозволяє зменшити тепловтрати та підвищити комфорт проживання в холодний період.

- **Внутрішні стіни — цегляні та пінобетонні.**

Використовуються для формування планувальної структури будівлі, забезпечення звукоізоляції між приміщеннями та необхідної міцності внутрішніх перегородок.

Фундаменти:

- **Стовпчасті залізобетонні фундаменти з щебеневою підготовкою.**

Такий тип фундаментів забезпечує надійну передачу навантаження від каркасу на ґрунтову основу. Щебенева підготовка виконує функцію вирівнювального та дренажного шару, підвищуючи стійкість основи та зменшуючи вплив вологи.

Інженерний захист конструкцій:

- **Горизонтальна та вертикальна гідроізоляція.**

Передбачена для захисту фундаментів і підземних конструкцій від проникнення ґрунтової вологи, що підвищує довговічність будівлі.

- **Захист підвальних приміщень від вологи.**

Включає комплекс заходів: гідроізоляційні матеріали, дренажну систему та конструктивні рішення, що запобігають затопленню та підвищеній вологості в підвалі.

Прийнята каркасна конструктивна система із збірного залізобетону забезпечує високу надійність, просторову жорсткість та довговічність житлового комплексу в м. Тернопіль. Рациональне поєднання несучих та огороджувальних конструкцій, а також ефективні заходи гідроізоляції гарантують безпечну та комфортну експлуатацію будівлі[16].

Захист від шуму та вібрацій

Забезпечення акустичного комфорту є важливою складовою проектування житлового комплексу в м. Тернопіль, оскільки рівень шумового навантаження безпосередньо впливає на якість проживання, стан здоров'я та загальне самопочуття мешканців.

Нормативні вимоги до рівня шуму:

У житлових приміщеннях передбачається дотримання допустимих рівнів шуму, які не перевищують **35 дБА**. Такий показник відповідає санітарно-гігієнічним нормам для житлової забудови та забезпечує комфортні умови перебування у квартирах у денний і нічний час.

Основні заходи з шумозахисту:

- **Застосування звукоізоляційних матеріалів.**

У конструкціях стін, перегородок і перекриттів використовуються матеріали з підвищеними звукоізоляційними властивостями. Це дозволяє зменшити передачу повітряного та ударного шуму між квартирами, сходовими клітками та технічними приміщеннями. Додатково можуть застосовуватися багатошарові конструкції, мінеральна вата та спеціальні звукоізоляційні мембрани.

- **Використання віброгасників для інженерного обладнання.**

Усі джерела вібрації та шуму (насоси, вентиляційні установки, ліфтове обладнання) встановлюються з використанням вібропоглинаючих елементів. Це дозволяє зменшити передачу вібрацій на несучі конструкції будівлі та запобігти виникненню структурного шуму.

Додаткові заходи для підвищення акустичного комфорту:

- раціональне планування квартир із розміщенням «тихих» і «шумних» зон;
- використання якісних віконних блоків із підвищеною звукоізоляцією;
- ізоляція ліфтових шахт та технічних приміщень;
- озеленення території як природний шумовий бар'єр.

Комплекс заходів із забезпечення акустичного комфорту в житловому комплексі м. Тернопіль дозволяє знизити рівень шумового впливу до нормативних значень (до 35

дБА), створити сприятливі умови для проживання та підвищити загальну якість житлового середовища.

Пожежна безпека

Будівля житлового комплексу в м. Тернопіль спроектована з дотриманням чинних вимог пожежної безпеки, що забезпечує захист життя і здоров'я мешканців у разі виникнення надзвичайних ситуацій, а також мінімізує ризики поширення пожежі.

Основні заходи пожежної безпеки:

- **Евакуаційні виходи.**

У будівлі передбачено необхідну кількість евакуаційних виходів, які забезпечують швидке та безпечне покидання приміщень у разі пожежі або іншої небезпечної ситуації. Виходи розташовані таким чином, щоб скоротити шлях евакуації та уникнути утворення скупчень людей.

- **Противопожежні двері.**

Встановлюються двері з підвищеною вогнестійкістю, які перешкоджають поширенню вогню та диму між окремими зонами будівлі. Це дозволяє локалізувати осередок пожежі та забезпечити додатковий час для евакуації людей.

- **Використання негорючих матеріалів.**

У конструкціях будівлі застосовуються матеріали з низькою горючістю або такі, що не підтримують горіння (залізобетон, цегла, мінеральні утеплювачі). Це значно знижує ризик швидкого поширення пожежі та підвищує загальну вогнестійкість будівлі.

Шляхи евакуації спроектовані відповідно до нормативних вимог і забезпечують вільне та безперешкодне переміщення людей до безпечних зон. Вони мають достатню ширину, належне освітлення та позначення евакуаційними знаками. Покриття коридорів і сходових кліток виконано з негорючих матеріалів, а двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу[17].

Додаткові заходи пожежної безпеки:

- система пожежної сигналізації та оповіщення;

- внутрішній протипожежний водопровід;
- доступ для пожежної техніки до будівлі;
- автоматичне димовидалення (за необхідності).

Оздоблення

Оздоблювальні рішення житлового комплексу в м. Тернопіль спрямовані на забезпечення естетичної привабливості будівлі, підвищення її енергоефективності та створення комфортних умов проживання. Вони включають комплекс робіт із зовнішнього та внутрішнього оздоблення, що відповідають сучасним будівельним вимогам[18].

Зовнішнє оздоблення

Зовнішнє оздоблення фасадів виконує як декоративну, так і захисну функцію, забезпечуючи довговічність огорожувальних конструкцій та зниження тепловтрат будівлі.

- **Утеплення мінеральною ватою.**

Використання мінераловатних плит забезпечує високий рівень тепло- та звукоізоляції, а також підвищує пожежну безпеку фасадної системи. Такий утеплювач є негорючим матеріалом і сприяє зменшенню енергоспоживання будівлі в опалювальний період.

- **Декоративна штукатурка.**

Наноситься на утеплений фасад як захисно-декоративний шар. Вона забезпечує стійкість до атмосферних впливів (дощ, сніг, перепади температур) та формує архітектурний вигляд будівлі.

- **Фарбування фасадів.**

Фінішне фарбування виконується спеціальними фасадними фарбами, стійкими до ультрафіолетового випромінювання та вологи. Це дозволяє зберегти привабливий зовнішній вигляд будівлі протягом тривалого часу.

Внутрішнє оздоблення

Внутрішнє оздоблення спрямоване на створення комфортного та функціонального житлового середовища з урахуванням сучасних вимог до якості житла.

- **Штукатурка та фарбування.**

Стіни та стелі вирівнюються штукатурними сумішами, після чого виконуються малярні роботи. Це забезпечує рівні поверхні та естетичний вигляд приміщень.

- **Плитка у санвузлах.**

Для оздоблення санітарних вузлів використовується керамічна плитка, яка характеризується вологостійкістю, довговічністю та простотою догляду.

- **Ламінат або лінолеум у житлових приміщеннях.**

У кімнатах передбачається використання підлогових покриттів, що поєднують практичність і естетику. Ламінат забезпечує привабливий зовнішній вигляд та зносостійкість, тоді як лінолеум є більш економічним і легким у догляді варіантом.

Покрівля

Покрівля житлового комплексу в м. Тернопіль прийнята плоскою, утепленою та експлуатованою, що дозволяє ефективно використовувати покрівельний простір для потреб мешканців (зони відпочинку, технічні майданчики тощо). Така конструкція є сучасним архітектурно-технічним рішенням, яке поєднує функціональність, енергоефективність та зручність експлуатації.

Конструкція покрівлі

Покрівельна система виконується у вигляді багатошарової конструкції, кожен елемент якої має своє функціональне призначення:

- **Плита перекриття.**

Є несучою основою покрівлі, яка сприймає всі постійні та тимчасові навантаження (власна вага покрівлі, сніг, експлуатаційні навантаження) та передає їх на несучий каркас будівлі.

- **Вирівнювальна стяжка.**

Виконується для створення рівної основи під наступні шари покрівлі, забезпечує

правильний ухил для організованого водовідведення та підвищує загальну стабільність конструкції.

- **Пароізоляція.**

Захищає теплоізоляційний шар від проникнення водяної пари з внутрішніх приміщень будівлі. Це запобігає накопиченню вологи в утеплювачі та зберігає його теплоізоляційні властивості протягом усього терміну експлуатації.

- **Теплоізоляція.**

Виконується з ефективних утеплювачів і забезпечує зменшення тепловтрат через покрівлю. Це суттєво підвищує енергоефективність будівлі та знижує витрати на опалення в холодний період року.

- **Гідроізоляційний шар.**

Є завершальним захисним покриттям, яке запобігає проникненню атмосферної вологи (дощ, сніг, тала вода) у конструкцію покрівлі. Виконується з рулонних або мембранних матеріалів, стійких до температурних перепадів та механічних навантажень.

Особливості експлуатованої покрівлі

Експлуатований тип покрівлі передбачає можливість її використання як функціональної зони[19]. Для цього додатково можуть передбачатися:

- захисне покриття (плитка, терасна дошка);
- огороження по периметру;
- місця відпочинку або озеленення;
- освітлення та дренажна система.

Енергоефективність

Будівля житлового комплексу в м. Тернопіль відноситься до **I температурної зони України**, що визначає підвищені вимоги до теплозахисних характеристик огорожувальних конструкцій. У таких умовах особливу увагу приділяють зменшенню тепловтрат та забезпеченню енергоефективності будівлі в опалювальний період[20].

Енергоефективні заходи

Для забезпечення нормативного рівня теплозахисту та комфортного мікроклімату в житлових приміщеннях передбачено комплекс інженерно-технічних рішень:

- **Утеплення фасадів.**

Зовнішні стіни будівлі додатково утеплюються ефективними теплоізоляційними матеріалами. Це дозволяє значно зменшити тепловтрати через огорожувальні конструкції, підвищити температуру внутрішніх поверхонь стін та запобігти утворенню конденсату і промерзанню.

- **Встановлення енергоефективних вікон.**

Передбачено використання сучасних віконних конструкцій із багатокамерними профілями та склопакетами з низькоемісійним покриттям. Такі вікна забезпечують високий рівень теплоізоляції, зменшують втрати тепла та покращують звукоізоляційні характеристики приміщень.

- **Зменшення тепловтрат через огорожувальні конструкції.**

Комплексне застосування теплоізоляційних матеріалів у стінах, покрівлі та перекриттях дозволяє мінімізувати загальні тепловтрати будівлі. Особлива увага приділяється усуненню «містків холоду» в місцях стиків конструкцій.

Нормативна відповідність

Розрахований **опір теплопередачі зовнішніх стін** відповідає чинним нормативним вимогам для I температурної зони України. Це гарантує:

- дотримання санітарно-гігієнічних показників мікроклімату;
- зниження витрат на опалення;
- підвищення енергоефективності будівлі;
- відповідність сучасним будівельним стандартам.

Застосовані енергоефективні рішення для житлового комплексу в м. Тернопіль забезпечують нормативний рівень теплозахисту будівлі в умовах I температурної зони України. Це сприяє підвищенню комфорту проживання, зменшенню енергоспоживання та підвищенню загальної ефективності експлуатації будівлі.

Інженерне забезпечення

Будівля обладнана сучасними інженерними системами[22]:

- водопостачання та каналізація;
- електропостачання;
- вентиляція;
- система внутрішнього водовідведення.

Снігове навантаження

Тернопіль відноситься до **III снігового району України.**

Нормативне значення:

- $S_0 = 1.3 \text{ кПа}$

Розрахункове значення:

$$S = \mu \cdot S_0 \cdot \gamma_f \quad (2.1)$$

де:

- $\mu = 1.0$ — для плоскої покрівлі
- $\gamma_f = 1.4$

$$S = 1.0 \cdot 1.3 \cdot 1.4 = 1.82 \text{ кПа}$$

✓ **Приймаємо:**

$$S = 1.8 \text{ кПа}$$

Вітрове навантаження

Тернопіль відноситься до **II вітрового району.**

Нормативний тиск:

- $w_0 = 0.30 \text{ кПа}$

Розрахункове значення:

$$w = w_0 \cdot k \cdot c \quad (2.2)$$

де:

- $k = 1.0$ — для висоти до 30 м
- $c = 0.8c$ — аеродинамічний коефіцієнт

$$w = 0.30 \cdot 1.0 \cdot 0.8 = 0.24 \text{ кПа}$$

✓ **Приймаємо:**

$$w = 0.24 \text{ кПа}$$

Вітрове навантаження на будівлю

Площа фасаду:

- $A \approx 300 \text{ м}^2$

$$F = w \cdot A = 0.24 \cdot 300 = 72 \text{ кН} \quad (2.3)$$

✓ Висновок:

Вітрове навантаження є помірним і не є визначальним для розрахунку несучих конструкцій.

Перевірка навантаження на перекриття

(тут у тебе все було правильно — залишаємо, лише формалізуємо)

Постійні навантаження:

- плита: 2.2 кН/м^2
- стяжка: 0.8 кН/м^2
- покриття: 0.3 кН/м^2
- перегородки: 1.0 кН/м^2

$$g = 4.3 \text{ кН/м}^2$$

Тимчасове:

$$q = 2.0 \text{ кН/м}^2$$

Розрахункове:

$$q_{\text{розр}} = 1.1g + 1.4q \quad (2.4)$$

$$q_{\text{розр}} = 1.1 \cdot 4.3 + 1.4 \cdot 2.0 = 7.53 \text{ кН/м}^2$$

✓ без змін

Перерахунок фундаменту (актуалізовано під Тернопіль)

Беремо ті ж дані (грунти аналогічні):

$$N = 4500 \text{ кН}$$

Розрахунковий опір ґрунту:

$$R = 250 \text{ кПа}$$

$$A = NR = 4500 \cdot 250 = 18 \text{ м}^2 \quad (2.5)$$

✓ Приймаємо:

- фундамент: $4.5 \times 4.5 \text{ м}$

Перевірка тиску

$$\sigma = 450020.25 = 222 \text{ кПа}$$

✓ умова:

$$\sigma < R = 250 \text{ кПа} \quad (2.6)$$

✓ виконується

Осідання фундаменту

$$s = \sigma \cdot BE \cdot m \quad (2.7)$$

де:

- $B = 4.5 \text{ м}$
- $E = 20 \text{ МПа}$
- $m = 0.9$

$$s = 222 \cdot 4.520000 \cdot 0.9 = 0.045 \text{ м} = 45 \text{ мм} \quad (2.8)$$

✓ допустиме:

- $s_{\text{доп}} = 50 \text{ мм}$

✓ умова виконується

Оновлений загальний висновок

Після перерахунку для м. Тернопіль встановлено:

- снігове навантаження **вище**, ніж було для Львова → **1.8 кПа**
- вітрове навантаження **менше** → **0.24 кПа**
- визначальним для конструкцій є **снігове навантаження**
- фундамент забезпечує допустимий тиск на ґрунт
- осідання знаходиться в межах норми
- усі конструкції відповідають вимогам ДБН

Таблиця 2.1 – Розрахункові навантаження на будівлю (м. Тернопіль)

№	Вид навантаження	Позначення	Нормативне значення	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове значення	Одиниці
1	Власна вага плити	g_1	2.2	1.1	2.42	кН/м ²
2	Стяжка	g_2	0.8	1.1	0.88	кН/м ²
3	Покриття підлоги	g_3	0.3	1.1	0.33	кН/м ²
4	Перегородки	g_4	1.0	1.1	1.10	кН/м ²
	Сумарне постійне	g	4.3	—	4.73	кН/м ²
5	Тимчасове (житлове)	q	2.0	1.4	2.80	кН/м ²

№	Вид навантаження	Позначення	Нормативне значення	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове значення	Одиниці
	Загальне навантаження	$q_{розр}$	—	—	7.53	кН/м ²
6	Снігове навантаження	S_0	1.3	1.4	1.82	кПа
7	Вітрове навантаження	w_0	0.30	—	0.24	кПа

Таблиця 2.2 – Навантаження на фундамент

№	Параметр	Позначення	Значення	Одиниці
1	Навантаження від будівлі	N	4500	кН
2	Розрахунковий опір ґрунту	R	250	кПа
3	Необхідна площа фундаменту	A	18	м ²
4	Прийнятий розмір фундаменту	—	4.5×4.5	м
5	Фактична площа	A _ф	20.25	м ²
6	Тиск на ґрунт	σ	222	кПа
7	Допустимий тиск	$\sigma_{доп}$	250	кПа

Таблиця 2.3 – Перевірка осідання фундаменту

№	Параметр	Позначення	Значення	Одиниці
1	Середній тиск	σ	222	кПа
2	Ширина фундаменту	B	4.5	м
3	Модуль деформації	E	20	МПа
4	Коефіцієнт умов роботи	m	0.9	—
5	Осідання	s	45	мм
6	Допустиме осідання	$s_{доп}$	50	мм

Таблиця 2.4 – Основні будівельні матеріали та конструкції

№	Конструктивний елемент	Матеріал	Клас / Марка	Основні характеристики	Примітка
1	Фундаменти	Бетон	C25/30	Висока міцність, водонепроникність	Монолітні
		Арматура	A400C	Висока міцність	Робоча арматура

№	Конструктивний елемент	Матеріал	Клас / Марка	Основні характеристики	Примітка
				на розтяг	
2	Колони	Залізобетон	C25/30 + A400C	Несуча здатність, стійкість	Переріз 400×400 мм
3	Ригелі	Залізобетон	C25/30 + A400C	Робота на згин	Каркас будівлі
4	Перекриття	Залізобетонні плити	C25/30	Жорсткість, міцність	Товщина 220 мм
5	Зовнішні стіни	Пінобетон	D500–D600	Теплоізоляція, легкість	Товщина 200 мм
		Мінеральна вата	—	Низька теплопровідність ($\lambda \approx 0.04$)	Утеплювач (80 мм)
6	Внутрішні стіни	Цегла керамічна	M100–M150	Міцність, звукоізоляція	Перегородки
		Пінобетон	D500	Легка вага	Альтернатива
7	Перегородки	Газоблок / пінобетон	D500	Легкість, простота монтажу	Ненесучі
8	Покрівля	Рулонна гідроізоляція	—	Водонепроникність	Верхній шар
		Утеплювач (мінеральна вата)	—	Теплоізоляція	200 мм
		Пароізоляція	—	Захист від вологи	Внутрішній шар
9	Підлоги	Цементно-піщана стяжка	M150	Вирівнювання поверхні	40 мм
		Ламінат / лінолеум	—	Зносостійкість	Житлові приміщення
10	Вікна	Металопластикові	2-камерні склопакети	Енергоефективність	Low-E скло

№	Конструктивний елемент	Матеріал	Клас / Марка	Основні характеристики	Примітка
11	Двері	Металеві / дерев'яні	—	Міцність, теплоізоляція	Вхідні / міжкімнатні
12	Оздоблення фасаду	Декоративна штукатурка	—	Стійкість до атмосферних впливів	По утеплювачу
13	Гідроізоляція фундаменту	Бітумні матеріали	—	Водонепроникність	Горизонтальна/вертикальна
14	Інженерні мережі	ПВХ, поліпропілен	—	Стійкість до корозії	Трубопроводи

Застосовані матеріали відповідають вимогам чинних ДБН та забезпечують необхідну міцність, довговічність і енергоефективність будівлі. Використання сучасних теплоізоляційних і конструктивних матеріалів дозволяє знизити тепловтрати та підвищити комфорт проживання.

Таблиця 2.5 – Об'єми основних будівельних матеріалів

№	Найменування конструкції	Одиниця виміру	Об'єм / кількість	Примітка
1	Земляні роботи (котлован)	м ³	~3200	Глибина ~2.5 м
2	Бетон фундаментів	м ³	~450	Стовпчасті фундаменти
3	Арматура фундаментів	т	~45	~100 кг/м ³
4	Бетон колон	м ³	~520	9 поверхів
5	Арматура колон	т	~78	~150 кг/м ³
6	Бетон ригелів	м ³	~300	Каркас
7	Арматура ригелів	т	~36	~120 кг/м ³
8	Перекрыття (залізобетон)	м ³	~1070	1080 м ² × 0.22 м × 9
9	Арматура перекрыття	т	~107	~100 кг/м ³
10	Зовнішні стіни (пінобетон)	м ³	~870	Товщина 200 мм

№	Найменування конструкції	Одиниця виміру	Об'єм / кількість	Примітка
11	Внутрішні стіни	м ³	~650	Цегла + пінобетон
12	Перегородки	м ³	~400	Ненесучі
13	Утеплювач фасаду	м ³	~140	80 мм
14	Покрівля (утеплювач)	м ³	~216	1080 м ² × 0.2 м
15	Стяжка підлоги	м ³	~390	40 мм
16	Гідроізоляція	м ²	~1200	Фундамент + покрівля
17	Вікна	м ²	~950	Орієнтовно
18	Двері	шт	~120	Всі приміщення

Об'єми будівельних матеріалів визначені укрупненим методом на основі геометричних параметрів будівлі та типових витрат матеріалів для багатопверхових житлових будинків. Отримані значення можуть уточнюватися на стадії робочого проєктування.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО–ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

Організаційно-технологічний розділ

Організаційно-технологічний розділ проєкту будівництва житлового комплексу в м. Тернопіль є одним із ключових елементів проєктної документації, який визначає раціональну організацію будівельного процесу, послідовність виконання будівельно-монтажних робіт, а також ефективні технологічні рішення для реалізації об'єкта у встановлені строки та з належною якістю.

Даний розділ спрямований на забезпечення комплексного підходу до організації будівництва, що включає узгоджену взаємодію всіх учасників будівельного процесу, оптимальне використання матеріально-технічних ресурсів та дотримання вимог охорони праці і будівельних норм[23].

Основні завдання організаційно-технологічного розділу

Основним завданням даного розділу є обґрунтування прийнятих технологічних рішень, що забезпечують ефективне виконання будівельно-монтажних робіт. Зокрема передбачається:

- **вибір раціональної технології будівництва**, що відповідає конструктивним особливостям житлового комплексу (каркасна система із збірного залізобетону);
- **визначення послідовності виконання робіт**, яка забезпечує безперервність будівельного процесу та мінімізацію простоїв;
- **організація будівельного майданчика**, включаючи розміщення складів, тимчасових споруд, під'їзних шляхів і зон роботи техніки;
- **забезпечення потокового методу виконання робіт**, що дозволяє паралельно виконувати різні етапи будівництва.

Вибір будівельних машин і механізмів

Важливим елементом є підбір сучасної будівельної техніки, яка забезпечує продуктивність і якість виконання робіт. Для будівництва житлового комплексу передбачено використання:

- баштових кранів для вертикального та горизонтального транспортування будівельних матеріалів і конструкцій;
- екскаваторів для виконання земляних робіт;
- автосамоскидів для транспортування ґрунту та матеріалів;
- бетононасосів для подачі бетонної суміші при влаштуванні монолітних конструкцій;
- механізованих засобів для ущільнення ґрунтів та виконання дорожніх робіт.

Правильний вибір техніки дозволяє скоротити строки будівництва та підвищити якість виконання робіт.

Трудові ресурси та організація праці

Організація трудових ресурсів передбачає визначення необхідної кількості робітників відповідних спеціальностей, формування будівельних бригад та розподіл обов'язків між ними[24]. Особлива увага приділяється:

- забезпеченню кваліфікованого персоналу;
- дотриманню норм охорони праці;
- раціональному використанню робочого часу;
- організації змінного режиму роботи за потреби.

Календарне планування будівництва

Календарний план є основним інструментом управління строками будівництва.

Він визначає:

- тривалість кожного етапу будівельно-монтажних робіт;
- послідовність виконання технологічних процесів;
- взаємозв'язок між окремими видами робіт;
- строки введення об'єкта в експлуатацію.

Застосування календарного планування дозволяє забезпечити ритмічність будівництва, уникнути простоїв та ефективно координувати роботу всіх учасників будівельного процесу.

Таким чином, організаційно-технологічний розділ проєкту будівництва житлового комплексу в м. Тернопіль забезпечує науково обґрунтований підхід до організації будівельного виробництва. Він дозволяє оптимізувати технологічні

процеси, ефективно використовувати ресурси, скоротити строки будівництва та забезпечити високу якість і безпеку виконання робіт.

Загальна характеристика об'єкта будівництва

Об'єктом будівництва є 10-поверховий житловий комплекс у місті Тернопіль. Комплекс запроектований відповідно до сучасних вимог житлового будівництва та забезпечує комфортні умови проживання, енергоефективність і функціональність[25].

Конструктивна схема будівлі — монолітно-каркасна із заповненням зовнішніх стін газобетонними або цегляними блоками. Переkritтя — монолітні залізобетонні. Фундаменти — монолітні залізобетонні (плитні або стрічкові залежно від інженерно-геологічних умов).

Організація будівельного процесу

Будівництво житлового комплексу у м. Тернопіль передбачається виконувати потоковим методом із поділом на окремі етапи та захватки, що забезпечує безперервність процесу та оптимальне використання ресурсів.

Основні принципи:

- послідовне виконання робіт із частковим суміщенням процесів;
- ефективне використання трудових і матеріальних ресурсів;
- забезпечення безпеки праці;
- дотримання календарного графіка.

Будівельний майданчик включає:

- тимчасові споруди (побутові приміщення, склади);
- зони складування матеріалів;
- під'їзні шляхи;
- розташування баштового крана та механізмів.

Технологія виконання основних робіт

Земляні роботи

Розробка котловану при будівництві житлового комплексу в м. Тернопіль виконується із застосуванням механізованих способів, що забезпечує високу продуктивність робіт, скорочення строків будівництва та дотримання вимог безпеки[26].

Технологія розробки котловану

Зняття та розробка ґрунту здійснюється за допомогою екскаваторів, які забезпечують ефективне виїмання ґрунту відповідно до проєктних відміток. Екскаваторна розробка дозволяє виконувати роботи швидко та з мінімальними трудовими затратами, а також забезпечує необхідну точність формування котловану.

Вийнятий ґрунт завантажується безпосередньо в автосамоскиди та вивозиться за межі будівельного майданчика на спеціально відведені території або для подальшого використання (засипка, планування територій). Така схема організації робіт дозволяє уникнути накопичення ґрунту на будівельному майданчику та забезпечує його раціональне використання.

Підготовка основи котловану

Після завершення розробки котловану виконується підготовка основи під фундамент. Для цього застосовується ущільнення ґрунту трамбуванням. Механічне ущільнення дозволяє підвищити щільність ґрунтової основи, зменшити її стисливість та забезпечити рівномірну передачу навантаження від будівлі на ґрунт.

За необхідності також може влаштовуватися вирівнювальний шар із піску або щебеню, який додатково стабілізує основу та виконує дренажну функцію.

Врахування гідрогеологічних умов

У м. Тернопіль при виконанні земляних робіт обов'язково враховується можливий вплив ґрунтових вод, рівень яких може змінюватися залежно від сезону та кількості опадів. Це може призводити до розм'якшення ґрунтів, зниження їх несучої здатності та ускладнення виконання робіт.

Для запобігання негативному впливу ґрунтових вод передбачаються такі заходи:

- влаштування тимчасових та постійних дренажних систем;

- організація водовідведення з котловану (дренажні канали, насосне відкачування при потребі);
- використання геотекстильних матеріалів для захисту ґрунтів;
- пониження рівня ґрунтових вод у зоні виконання робіт (за необхідності).

Таким чином, розробка котловану для житлового комплексу в м. Тернопіль виконується комплексно із застосуванням екскаваторів, автотранспорту та механізованого ущільнення ґрунту. Врахування гідрогеологічних умов і впровадження дренажних систем забезпечує стійкість основи, безпечне виконання будівельних робіт та надійну експлуатацію майбутньої будівлі.

Фундаментні роботи

Фундаментні роботи при будівництві житлового комплексу в м. Тернопіль виконуються у відповідності до проєктних рішень та чинних будівельних норм і є одним із найвідповідальніших етапів зведення будівлі, оскільки забезпечують передачу навантажень від надземної частини споруди на ґрунтову основу[27].

Підготовчі роботи

Перед початком основних фундаментних робіт виконується підготовка основи котловану та влаштування бетонної підготовки товщиною **100–150 мм**. Бетонна підготовка забезпечує:

- вирівнювання основи під фундаменти;
- захист гідроізоляційного шару від пошкоджень;
- створення зручних умов для виконання арматурних робіт.

Армування фундаментів

Наступним етапом є **влаштування арматурного каркасу** фундаментів відповідно до робочих креслень. Армування виконується з використанням сталеві арматури, що забезпечує:

- сприйняття розтягуючих і згинальних зусиль;
- підвищення міцності та тріщиностійкості фундаментів;
- довговічність конструкції в процесі експлуатації.

Бетонування конструкцій

Бетонування фундаментів виконується із застосуванням **бетононасосів**, що дозволяє забезпечити безперервну подачу бетонної суміші до місця укладання навіть у важкодоступних зонах. Це підвищує якість робіт та скорочує тривалість технологічного процесу.

Ущільнення бетонної суміші

Під час бетонування обов'язково виконується **ущільнення бетонної суміші глибинними або поверхневими вібраторами**. Це забезпечує:

- видалення повітряних порожнин;
- підвищення щільності бетону;
- покращення міцнісних характеристик конструкцій;
- запобігання утворенню дефектів.

Гідроізоляційні роботи

Після набору бетоном необхідної міцності виконується **гідроізоляція фундаментів**, яка включає:

- горизонтальну ізоляцію для запобігання капілярному підняттю вологи;
- вертикальну гідроізоляцію зовнішніх поверхонь фундаментів;
- застосування рулонних або обмазувальних матеріалів.

Гідроізоляція забезпечує захист конструкцій від впливу ґрунтової вологи та підвищує довговічність будівлі.

Таким чином, фундаментні роботи при будівництві житлового комплексу в м. Тернопіль виконуються комплексно із застосуванням сучасних технологій бетонування, армування та гідроізоляції. Дотримання технологічної послідовності робіт забезпечує високу надійність, міцність і довговічність фундаментів, що є основою безпечної експлуатації всієї будівлі.

Зведення каркасу

Зведення монолітного залізобетонного каркасу житлового комплексу в м. Тернопіль виконується поетапно з дотриманням технологічної послідовності робіт, що

забезпечує необхідну міцність, просторову жорсткість та довговічність конструкції[28].

Основні етапи виконання робіт

- **Монтаж опалубки.**

На першому етапі встановлюється опалубка, яка формує геометрію майбутніх залізобетонних елементів (колон, ригелів, плит перекриття). Опалубка повинна бути жорстко закріплена та герметична, щоб запобігти витіканню бетонної суміші та забезпечити точність розмірів конструкцій.

- **Армування конструкцій.**

Після монтажу опалубки виконується встановлення арматурних каркасів відповідно до проектної документації. Армування забезпечує сприйняття розтягуючих і згинальних зусиль, підвищує несучу здатність елементів каркасу та запобігає утворенню тріщин під навантаженням.

- **Бетонування.**

Завершальним етапом є укладання бетонної суміші в підготовлену опалубку з арматурою. Бетонування виконується безперервно для забезпечення монолітності конструкцій. Після укладання бетон ущільнюється вібраторами для видалення повітряних порожнин та підвищення щільності матеріалу.

Організація подачі матеріалів

Усі будівельні матеріали, арматура та бетонна суміш подаються на будівельний майданчик за допомогою **баштового крана**. Це забезпечує:

- ефективну вертикальну та горизонтальну логістику матеріалів;
- зменшення ручної праці;
- підвищення швидкості виконання будівельно-монтажних робіт;
- безпечне транспортування вантажів у межах будівельного майданчика.

Таким чином, зведення монолітного каркасу житлового комплексу в м. Тернопіль виконується за класичною технологічною схемою «опалубка – армування – бетонування» із застосуванням баштового крана для подачі матеріалів. Це забезпечує високу якість виконання робіт, надійність конструкцій та дотримання заданих строків будівництва.

Мурування стін

Влаштування стін житлового комплексу в м. Тернопіль виконується після завершення зведення основного монолітного каркасу будівлі та є важливим етапом формування огорожувальних і внутрішніх конструкцій.

Зовнішні стіни

Зовнішні стіни виконуються з використанням газобетону або керамічної цегли, що обумовлено кліматичними умовами Тернопільського регіону, зокрема помірно-континентальним кліматом із відносно холодним зимовим періодом.

Такі матеріали забезпечують:

- достатній рівень теплоізоляції огорожувальних конструкцій;
- зменшення тепловтрат у холодний період року;
- стійкість до перепадів температур та атмосферних впливів;
- довговічність та надійність конструкції.

Для підвищення енергоефективності будівлі зовнішні стіни додатково утеплюються теплоізоляційними матеріалами, що дозволяє відповідати нормативним вимогам щодо опору теплопередачі.

Внутрішні перегородки

Влаштування внутрішніх перегородок виконується після завершення основних несучих конструкцій та монтажу перекриттів. Це дозволяє забезпечити точність планувальних рішень та уникнути пошкодження перегородок під час виконання каркасних робіт.

Внутрішні перегородки виконуються з цегли або газобетонних блоків і забезпечують:

- поділ внутрішнього простору на функціональні приміщення;
- необхідний рівень звукоізоляції між квартирами та кімнатами;
- стійкість до експлуатаційних навантажень.

Технологічні особливості

Виконання стінових робіт здійснюється з урахуванням:

- прив'язки до несучого каркасу будівлі;

- точного дотримання геометричних розмірів;
- забезпечення перев'язки кладки;
- контролю вертикальності та горизонтальності конструкцій.

Таким чином, зведення зовнішніх і внутрішніх стін житлового комплексу в м. Тернопіль виконується з урахуванням кліматичних умов регіону та вимог до енергоефективності. Раціональний вибір матеріалів і технології виконання робіт забезпечує надійність, комфорт та довговічність експлуатації будівлі.

Покрівельні роботи

Покрівля житлового комплексу в м. Тернопіль виконується як плоска або скатна, залежно від архітектурно-планувальних рішень проекту. Вибір типу покрівлі обґрунтовується кліматичними умовами регіону, інтенсивністю опадів та вимогами до експлуатації будівлі[29].

Тепло- та гідроізоляційні роботи

Незалежно від типу покрівлі, передбачається влаштування багатошарової конструкції, яка забезпечує надійний захист будівлі від тепловтрат та атмосферної вологи.

До складу покрівельного «пирога» входять:

- **теплоізоляційний шар**, що зменшує тепловтрати через верхню частину будівлі та підвищує енергоефективність;
- **гідроізоляційний шар**, який захищає конструкції від проникнення дощової та талої води;
- додаткові захисні шари (за потреби), що підвищують довговічність покрівлі та стійкість до температурних коливань.

Застосування якісних ізоляційних матеріалів дозволяє забезпечити стабільний мікроклімат у приміщеннях верхніх поверхів та запобігти утворенню конденсату.

Організація водовідведення

Особлива увага приділяється системі водовідведення, оскільки для м. Тернопіль характерна значна кількість опадів протягом року.

Передбачено:

- організоване відведення дощових і талих вод;
- використання внутрішніх або зовнішніх водостічних систем (залежно від типу покрівлі);
- встановлення водоприймальних воронок (для плоских покрівель);
- ринви та водостічні труби (для скатних покрівель);
- підключення до системи дощової каналізації.

Правильно спроектована система водовідведення запобігає застою води на покрівлі та зменшує ризик пошкодження конструкцій.

Таким чином, влаштування покрівлі житлового комплексу в м. Тернопіль передбачає комплекс заходів із тепло- та гідроізоляції, а також ефективну систему водовідведення з урахуванням місцевих кліматичних умов. Це забезпечує довговічність конструкцій, енергоефективність будівлі та надійний захист від атмосферних впливів.

Оздоблювальні роботи

Опоряджувальні роботи при будівництві житлового комплексу в м. Тернопіль є завершальним етапом будівельного процесу, який забезпечує будівлі естетичний вигляд, комфортні умови експлуатації та відповідність сучасним архітектурним вимогам[30].

Основні види опоряджувальних робіт

- **Штукатурення.**

Виконується вирівнювання поверхонь стін і стель із застосуванням штукатурних сумішей. Цей етап забезпечує підготовку основи під подальше оздоблення, підвищує міцність поверхонь та покращує їх експлуатаційні властивості.

- **Шпаклювання.**

Після штукатурення виконується шпаклювання, яке дозволяє усунути дрібні нерівності та створити ідеально рівну поверхню для фарбування або інших декоративних покриттів.

- **Улаштування підлог.**

На цьому етапі виконуються роботи з монтажу підлогових покриттів у житлових

і допоміжних приміщеннях. Залежно від призначення використовуються різні матеріали (ламінат, лінолеум, плитка), що забезпечують довговічність, зносостійкість та естетичність.

- **Фарбування.**

Фарбувальні роботи виконуються для оздоблення стін і стель.

Використовуються сучасні фарби, стійкі до стирання та впливу вологи, що забезпечує довготривалий естетичний ефект і простоту догляду за поверхнями.

- **Фасадне утеплення.**

Зовнішні стіни будівлі додатково утеплюються для підвищення енергоефективності. Використання теплоізоляційних матеріалів дозволяє зменшити тепловтрати, покращити мікроклімат у приміщеннях та знизити витрати на опалення.

Таким чином, комплекс опоряджувальних робіт у житловому комплексі в м. Тернопіль забезпечує високий рівень комфорту, естетичну привабливість та енергоефективність будівлі. Раціональне поєднання будівельних і оздоблювальних процесів гарантує якісне завершення будівництва та довговічність експлуатації об'єкта.

Інженерні мережі

Монтаж інженерних систем житлового комплексу в м. Тернопіль є одним із ключових етапів будівництва, що забезпечує належний рівень комфорту, безпеки та функціональності будівлі під час експлуатації. Усі системи виконуються відповідно до чинних будівельних норм і стандартів.

Водопостачання і каналізація

Передбачається влаштування системи холодного та гарячого водопостачання, яка забезпечує безперебійну подачу води до всіх житлових і допоміжних приміщень. Каналізаційна система виконує відведення побутових стоків до зовнішніх мереж міста. Монтаж трубопроводів здійснюється з використанням сучасних матеріалів, що забезпечують герметичність, довговічність та стійкість до корозії.

Система опалення

Опалення будівлі виконується для забезпечення нормативного температурного режиму в житлових приміщеннях у холодний період року. Передбачається монтаж трубопроводів, опалювальних приладів (радіаторів) та вузлів регулювання тепlopостачання. Система проектується з урахуванням енергоефективності та рівномірного розподілу тепла по всіх приміщеннях.

Електропостачання

Система електропостачання забезпечує подачу електричної енергії до всіх квартир, місць загального користування та інженерного обладнання. Виконується монтаж електропроводки, розподільчих щитів, освітлювальних приладів та систем захисту. Особлива увага приділяється безпеці експлуатації та відповідності електротехнічним нормам.

Вентиляція

Система вентиляції призначена для забезпечення нормативного повітрообміну в житлових і технічних приміщеннях. Передбачається природна або механічна вентиляція залежно від функціонального призначення зон. Вентиляційна система сприяє підтриманню комфортного мікроклімату, видаленню надлишкової вологи та забезпеченню якісного повітря в приміщеннях.

Таким чином, монтаж інженерних систем у житловому комплексі в м. Тернопіль забезпечує повноцінне функціонування будівлі, створює комфортні умови для проживання мешканців та відповідає сучасним вимогам до безпеки, енергоефективності та надійності інженерної інфраструктури.

Будівельні машини та механізми

Для виконання будівельно-монтажних робіт при зведенні житлового комплексу в м. Тернопіль використовується сучасний парк будівельної техніки, що забезпечує високу ефективність, якість та безпеку виконання робіт на всіх етапах будівництва.

Основна будівельна техніка

- **Баштовий кран.**

Застосовується для вертикального та горизонтального транспортування

будівельних матеріалів, конструкцій і обладнання в межах будівельного майданчика. Забезпечує безперебійну подачу елементів на необхідну висоту.

- **Екскаватори.**

Використовуються для виконання земляних робіт, зокрема розробки котлованів, траншей та переміщення ґрунту. Забезпечують високу продуктивність на підготовчому етапі будівництва.

- **Автосамоскиди.**

Призначені для транспортування ґрунту, будівельних матеріалів та відходів. Дозволяють ефективно організувати логістику на будівельному майданчику.

- **Бетононасоси.**

Використовуються для подачі бетонної суміші у важкодоступні місця та на значну висоту, що особливо важливо при зведенні монолітних конструкцій каркасу.

- **Глибинні вібратори.**

Застосовуються для ущільнення бетонної суміші під час бетонування, що забезпечує видалення повітряних порожнин, підвищення щільності та міцності бетону.

Переваги використання будівельної техніки

Застосування сучасних будівельних машин і механізмів забезпечує:

- **скорочення строків будівництва** за рахунок механізації основних процесів;
- **підвищення продуктивності праці**, що дозволяє виконувати більший обсяг робіт у коротші терміни;
- **покращення якості будівельно-монтажних робіт** завдяки точності та стабільності технологічних процесів;
- **зниження трудомісткості** та підвищення рівня безпеки на будівельному майданчику.

Таким чином, використання сучасної будівельної техніки при зведенні житлового комплексу в м. Тернопіль є важливим фактором ефективної організації будівництва, що забезпечує оптимальні строки виконання робіт, високу якість конструкцій та раціональне використання ресурсів.

Організація праці

Для забезпечення ефективного будівництва житлового комплексу в м. Тернопіль залучаються спеціалізовані будівельні бригади, що дозволяє виконувати роботи якісно, у встановлені строки та з дотриманням технологічної послідовності.

Склад спеціалізованих бригад

- **Бетонярі.**

Виконують роботи з приготування, укладання та догляду за бетонною сумішшю, а також забезпечують якісне бетонування конструкцій.

- **Арматурники.**

Займаються виготовленням та монтажем арматурних каркасів, що забезпечують міцність і несучу здатність залізобетонних конструкцій.

- **Мулярі.**

Виконують кладку зовнішніх і внутрішніх стін із цегли або блоків, забезпечуючи формування огорожувальних конструкцій будівлі.

- **Монтажники.**

Здійснюють встановлення збірних елементів, монтаж конструкцій каркасу, плит перекриття та інших інженерно-будівельних елементів.

- **Електрики та сантехніки.**

Забезпечують монтаж і наладку інженерних систем: електропостачання, водопостачання, каналізації, опалення та вентиляції.

Організаційні принципи виконання робіт

- **Поділ на захватки.**

Будівельний об'єкт поділяється на окремі ділянки (захватки), що дозволяє одночасно виконувати різні види робіт і підвищує ефективність будівництва.

- **Змінний режим роботи.**

Застосування змінності забезпечує безперервність будівельного процесу та скорочення загальних строків реалізації проекту.

- **Дотримання техніки безпеки.**

Усі роботи виконуються відповідно до вимог охорони праці та будівельних норм, що мінімізує ризики травматизму та аварійних ситуацій.

- **Координація процесів.**

Забезпечується узгоджена взаємодія між бригадами, що дозволяє уникати простоїв, конфліктів у технологічній послідовності та підвищує загальну ефективність будівництва.

Таким чином, залучення спеціалізованих бригад і впровадження раціональних організаційних принципів забезпечує ефективну реалізацію будівництва житлового комплексу в м. Тернопіль. Це сприяє підвищенню якості робіт, дотриманню строків будівництва та забезпеченню безпечних умов праці.

Календарне планування

Орієнтовна тривалість будівництва — 12–18 місяців.

Таблиця 3.1 – Календарний графік

№	Найменування робіт	Тривалість, днів	Початок	Кінець
1	Підготовчі роботи	15	1	15
2	Земляні роботи	20	16	35
3	Фундаменти	30	36	65
4	Підземна частина	20	66	85
5	Каркас	120	86	205
6	Стіни	90	120	210
7	Покрівля	20	206	225
8	Вікна/двері	25	210	235
9	Інженерні мережі	90	180	270
10	Оздоблення	120	210	330
11	Фасад	60	240	300
12	Благоустрій	30	300	330

Технологічна карта (плита перекриття)

Склад робіт:

Бетонні роботи при будівництві житлового комплексу в м. Тернопіль виконуються за чітко визначеною технологічною послідовністю, що забезпечує високу якість, міцність та довговічність залізобетонних конструкцій.

Основні етапи бетонування

- **Опалубка.**

На першому етапі встановлюється опалубка, яка формує геометрію майбутніх залізобетонних конструкцій. Вона повинна бути достатньо жорсткою, герметичною та точно змонтованою, щоб забезпечити відповідність проєктним розмірам і запобігти витіканню бетонної суміші.

- **Армування.**

Після монтажу опалубки виконується встановлення арматурних каркасів. Армування забезпечує сприйняття розтягуючих і згинальних зусиль, підвищує несучу здатність елементів та запобігає утворенню тріщин у бетоні під навантаженням.

- **Бетонування.**

Бетонна суміш укладається в підготовлену опалубку з арматурою безперервними шарами для забезпечення монолітності конструкції. Особлива увага приділяється рівномірності укладання та дотриманню проєктних параметрів.

- **Ущільнення бетонної суміші.**

Під час бетонування виконується ущільнення за допомогою глибинних або поверхневих вібраторів. Це дозволяє видалити повітряні порожнини, підвищити щільність бетону та забезпечити його проєктну міцність.

- **Догляд за бетоном.**

Після укладання бетон потребує належного догляду, який включає зволоження поверхні, захист від пересихання, замерзання або перегріву. Це забезпечує правильне твердіння бетону та досягнення необхідних фізико-механічних характеристик.

Таким чином, дотримання технологічної послідовності «опалубка – армування – бетонування – ущільнення – догляд за бетоном» при будівництві житлового комплексу в м. Тернопіль гарантує високу якість залізобетонних конструкцій, їх міцність, довговічність та надійну експлуатацію будівлі.

Таблиця 3.2 – Трудові ресурси

Професія	Кількість
Бетонярі	4–6
Арматурники	2–3
Машиніст крана	1
Робітники	2

Охорона праці

Передбачено:

- використання ЗІЗ;
- огороження небезпечних зон;
- контроль техніки;
- інструктажі.

Висновок

Організаційно-технологічні рішення для будівництва житлового комплексу у м.

Тернопіль забезпечують:

- ефективне використання ресурсів;
- дотримання строків;
- високу якість будівництва;
- безпечні умови праці.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.		
			Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин
			заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати
Розділ 1. Земляні роботи							
Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	1000м2	6	<u>204,82</u> -	<u>204,82</u> 14,00	1228,92	-	<u>1228,92</u> 84
Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1	1000м3	6,155	<u>4910,34</u> -	<u>4910,34</u> 335,67	30223,14	-	<u>30223,14</u> 2066,05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	E1-24-13	Додавати на кожні наступні 10 м переміщення ґрунту [понад 10 м] бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.], група ґрунтів 1	1000м3	6,155	<u>4248,63</u> -	<u>4248,63</u> 290,43	26150,32	-	<u>26150,32</u> 1787,6	<u>-</u> 10,6788	<u>-</u> 65,73
4	E1-11-1	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 1	1000м3	1,5	<u>4294,70</u> 484,66	<u>3810,04</u> 755,77	6442,05	726,99	<u>5715,06</u> 1133,66	<u>7,16</u> 31,4781	<u>10,74</u> 47,22
5	E1-16-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними на гусеничному ході з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 1	1000м3	4,7	<u>6977,67</u> 559,12	<u>6408,49</u> 1009,72	32795,05	2627,86	<u>30119,9</u> 4745,68	<u>8,26</u> 41,3838	<u>38,82</u> 194,5
6	C311-5	Перевезення ґрунту до 5 км	т	6155	<u>24,32</u> -	<u>24,32</u> 1,83	149689,6	-	<u>149689,6</u> 11263,65	<u>-</u> 0,099	<u>-</u> 609,35
7	E1-162-1	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 1	100м3	0,77	<u>13472,50</u> 13472,50	<u>-</u> -	10373,83	10373,83	<u>-</u> -	<u>212,5</u> -	<u>163,63</u> -
8	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	1,86	<u>213632,58</u> 11615,81	<u>5153,64</u> 650,12	397356,6	21605,41	<u>9585,77</u> 1209,22	<u>195,75</u> 25,4989	<u>364,1</u> 47,43
9	E1-27-4	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	1,3	<u>4794,80</u> -	<u>4794,80</u> 327,77	6233,24	-	<u>6233,24</u> 426,1	<u>-</u> 12,0516	<u>-</u> 15,67
10	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	13	<u>2166,62</u> 1196,34	<u>970,28</u> 104,17	28166,06	15552,42	<u>12613,64</u> 1354,21	<u>18,36</u> 5,1175	<u>238,68</u> 66,53
		Разом прями витрати по розділу 1					688658,81	50886,51	<u>271559,59</u> 24070,17		<u>815,97</u> 1125,49
		Разом будівельні роботи, грн.					688658,81				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					366212,71				
		всього заробітна плата, грн.					74956,68				
		Загальноновиробничі витрати, грн.					66547,75				
		трудоємність в загальноновиробничих витратах, люд.год.					199,32				
		заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					22746,13				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього будівельні роботи, грн.					755206,56				
		Всього по розділу 1					755206,56				
		Розділ 2. Фундаменти									
11	E7-1-4	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій більше 3,5 т	100шт	0,86	<u>50292,55</u> 17103,16	<u>33189,39</u> 4724,22	43251,59	14708,72	<u>28542,87</u> 4062,83	<u>243,6</u> 199,9962	<u>209,5</u> 172
12	C1411-5	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3х3 м прямокутні плоскі, об'єм більше 1 до 4 м3, маса до 5 т, клас бетону В15	м3	276,92	<u>3062,64</u> -	- -	848106,27	-	- -	- -	- -
13	E8-4-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100м2	6	<u>13094,37</u> 1567,52	<u>430,33</u> 57,40	78566,22	9405,12	<u>2581,98</u> 344,4	<u>22,59</u> 2,7531	<u>135,54</u> 16,52
		Разом прями витрати по розділу 2					969924,08	24113,84	<u>31124,85</u> 4407,23		<u>345,04</u> 188,52
		Разом будівельні роботи, грн.					969924,08				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					914685,39				
		всього заробітна плата, грн.					28521,07				
		Загальновиробничі витрати, грн.					23165,58				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					64,03				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					7298,96				
		Всього будівельні роботи, грн.					993089,66				
		Всього по розділу 2					993089,66				
		Розділ 3. Каркас									
14	E7-43-1	Установлення колон у стакани фундаментів масою до 2 т	100шт	0,86	<u>91173,01</u> 43908,06	<u>39060,56</u> 6089,95	78408,79	37760,93	<u>33592,08</u> 5237,36	<u>640,9</u> 239,9298	<u>551,17</u> 206,34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	E7-43-5	Установлення колон на нижчестоящі колони масою до 3 т	100шт	5,04	<u>157422,98</u> 105734,23	<u>30904,84</u> 4874,80	793411,82	532900,52	<u>155760,39</u> 24568,99	<u>1374,6</u> 222,7977	<u>6927,98</u> 1122,9
16	C1412-320	(Колони)(стояки)(опори)(рамы) прямокутні суцільні, довжина до 3 м, об'єм більше 1 до 4 м3, маса до 5 т, клас бетону В22,5	м3	240	<u>4949,57</u> -	- -	1187896,8	-	- -	- -	- -
17	E7-44-7	Укладання ригелів масою до 3 т	100шт	4,32	<u>188358,48</u> 51451,45	<u>24707,55</u> 3865,20	813708,63	222270,26	<u>106736,62</u> 16697,66	<u>678,6</u> 175,4075	<u>2931,55</u> 757,76
18	C1412-607	(Ригелі)(прогони)(балки) для перекриттів прямокутні, довжина до 2,5 м, об'єм до 0,5 м3, маса до 5 т, клас бетону В22,5	м3	259,2	<u>6408,88</u> -	- -	1661181,7	-	- -	- -	- -
		Разом прями витрати по розділу 3					4534607,74	792931,71	<u>296089,09</u> 46504,01		<u>10410,7</u> 2087
		Разом будівельні роботи, грн.					4534607,74				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					3445586,94				
		всього заробітна плата, грн.					839435,72				
		Загальновиробничі витрати, грн.					611562,63				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					1499,73				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					170968,67				
		Всього будівельні роботи, грн.					5146170,37				
		Всього по розділу 3					5146170,37				
		Розділ 4. Стіни									
19	E8-6-3	Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	4000	<u>1080,12</u> 547,00	<u>159,22</u> 29,08	4320480	2188000	<u>636880</u> 116320	<u>7,52</u> 1,3175	<u>30080</u> 5270
20	C1422-11063	Цегла силікатна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М200	1000шт	2	<u>3475,99</u> -	- -	6951,98	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	E8-6-8	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м	м3	2500	<u>950,90</u> 453,52	<u>139,22</u> 24,08	2377250	1133800	<u>348050</u> 60200	<u>6,7</u> 1,1005	<u>16750</u> 2751,25
22	C1422-11063	Цегла силікатна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка M200	1000шт	1,3	<u>3475,99</u> -	- -	4518,79	-	- -	- -	- -
23	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	20	<u>4410,75</u> 1434,82	<u>2602,88</u> 446,78	88215	28696,4	<u>52057,6</u> 8935,6	<u>21,46</u> 20,4483	<u>429,2</u> 408,97
24	C1412-861	Перемички брускові, висота 190 мм, довжина до 3,0 м, ширина 120 мм, розрахункове навантаження до 800 кгс/м	м	4500	<u>158,85</u> -	- -	714825	-	- -	- -	- -
25	E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	50	<u>18758,48</u> 13581,43	<u>1666,79</u> 292,73	937924	679071,5	<u>83339,5</u> 14636,5	<u>191,18</u> 13,3468	<u>9559</u> 667,34
26	C1422-10961	Цегла керамічна одинарна порожниста ефективна, розміри 250x120x65 мм, марка M75	1000шт	260	<u>3366,02</u> -	- -	875165,2	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 4							9325329,97	4029567,9	<u>1120327,1</u> 200092,1		<u>56818,2</u> 9097,56
Разом будівельні роботи, грн.							9325329,97				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							4175434,97				
всього заробітна плата, грн.							4229660				
Загальновиробничі витрати, грн.							3146044,53				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							7909,89				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							901737,7				
Всього будівельні роботи, грн.							12471374,5				

Всього по розділу 4							12471374,5				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 5. Перекриття та покриття									
27	E7-45-5	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	9,54	<u>37185,50</u> 16996,32	<u>7546,73</u> 1325,25	354749,67	162144,89	<u>71995,8</u> 12642,89	<u>239,25</u> 59,8922	<u>2282,45</u> 571,37
28	C1414-7843	(Панелі)(плити) переkritтів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 3 до 6,6 м, ширина до 1,4 м, маса до 5 т	м2	9624	<u>332,53</u> -	<u>-</u> -	3200268,72	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		Разом прями витрати по розділу 5					3555018,39	162144,89	<u>71995,8</u> 12642,89		<u>2282,45</u> 571,37
		Разом будівельні роботи, грн.					3555018,39				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					3320877,7				
		всього заробітна плата, грн.					174787,78				
		Загальновиробничі витрати, грн.					132851,98				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					342,46				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					39040,26				
		Всього будівельні роботи, грн.					3687870,37				
		Всього по розділу 5					3687870,37				
		Розділ 6. Сходи									
29	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,54	<u>35979,34</u> 22135,41	<u>12933,69</u> 2842,71	19428,84	11953,12	<u>6984,19</u> 1535,06	<u>319</u> 125,3406	<u>172,26</u> 67,68
30	C1418-8847	Сходові марші з чистою бетонною поверхнею під розрахункове навантаження 360 кгс/м2	м2	180	<u>646,33</u> -	<u>-</u> -	116339,4	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
31	E7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,54	<u>40475,09</u> 24412,90	<u>14649,55</u> 3029,32	21856,55	13182,97	<u>7910,76</u> 1635,83	<u>343,65</u> 134,2889	<u>185,57</u> 72,52
32	C1418-8849	Сходові площадки, товщина 13 см, з бетонною підлогою, що не потребує опорядження	м2	162	<u>651,31</u> -	- -	105512,22	-	- -	- -	- -
33	E9-29-1	Монтаж сходів прямолінійних і криволінійних, пожежних з огорожею	т	17,3	<u>6634,10</u> 3322,81	<u>2906,39</u> 414,45	114769,93	57484,61	<u>50280,55</u> 7169,99	<u>46,24</u> 16,0249	<u>799,95</u> 277,23
		Разом прямі витрати по розділу 6					377906,94	82620,7	<u>65175,5</u> 10340,88		<u>1157,78</u> 417,43
		Разом будівельні роботи, грн.					377906,94				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					230110,74				
		всього заробітна плата, грн.					92961,58				
		Загальновиробничі витрати, грн.					65845,09				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					154,55				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					17619,33				
		Всього будівельні роботи, грн.					443752,03				
		Всього по розділу 6					443752,03				
		Розділ 7. Покрівля									
34	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	10,69	<u>9379,81</u> 1759,85	<u>86,72</u> 11,85	100270,17	18812,8	<u>927,04</u> 126,68	<u>24,49</u> 0,4915	<u>261,8</u> 5,25
35	E12-20-2	Улаштування пароізоляції обклеювальної на кожний наступний шар	100м2	10,69	<u>7301,97</u> 1146,89	<u>84,65</u> 11,58	78058,06	12260,25	<u>904,91</u> 123,79	<u>15,96</u> 0,4782	<u>170,61</u> 5,11
36	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	10,69	<u>8985,01</u> 4631,36	<u>293,75</u> 44,48	96049,76	49509,24	<u>3140,19</u> 475,49	<u>63,67</u> 1,8756	<u>680,63</u> 20,05
37	C114-5-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М125	м3	235	<u>1645,58</u> -	- -	386711,3	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	10,69	<u>6308,56</u> 2261,17	<u>1067,07</u> 153,00	67438,51	24171,91	<u>11406,98</u> 1635,57	<u>38,39</u> 6,4686	<u>410,39</u> 69,15
39	E12-22-2	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	100м2	10,69	<u>203,24</u> 8,25	<u>14,62</u> 1,99	2172,64	88,19	<u>156,29</u> 21,27	<u>0,14</u> 0,0838	<u>1,5</u> 0,9
40	E12-2-2	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного щебеню на бітумній антисептованій мастиці	100м2	10,69	<u>20344,36</u> 2985,78	<u>587,41</u> 86,82	217481,21	31917,99	<u>6279,41</u> 928,11	<u>41,55</u> 3,6582	<u>444,17</u> 39,11
41	C111-852	Руберойд покрівельний з крупнозернистою засипкою РКК-350Б	м2	1069	<u>32,96</u> -	<u>-</u> -	35234,24	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 7					983415,89	136760,38	<u>22814,82</u> 3310,91		<u>1969,1</u> 139,57
		Разом будівельні роботи, грн.					983415,89				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					823840,69				
		всього заробітна плата, грн.					140071,29				
		Загальновиробничі витрати, грн.					102556,99				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					253,04				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					28846,54				
		Всього будівельні роботи, грн.					1085972,88				
		Всього по розділу 7					1085972,88				
		Розділ 8. Підлоги									
42	E11-11-3	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100м2	18,61	<u>7836,58</u> 3431,63	<u>290,97</u> 132,23	145838,75	63862,63	<u>5414,95</u> 2460,8	<u>57,83</u> 6,1792	<u>1076,22</u> 114,99
43	E11-11-4	Додавати або вилучати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних стяжок	100м2	18,61	<u>1088,17</u> 41,54	<u>52,57</u> 12,73	20250,84	773,06	<u>978,33</u> 236,91	<u>0,7</u> 0,5781	<u>13,03</u> 10,76

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
44	E11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100м2	18,61	<u>3461,17</u> 688,75	<u>200,23</u> 18,95	64412,37	12817,64	<u>3726,28</u> 352,66	<u>10,76</u> 0,8829	<u>200,24</u> 16,43
45	E11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м2	4,81	<u>3261,40</u> 2792,47	<u>468,93</u> 141,95	15687,33	13431,78	<u>2255,55</u> 682,78	<u>40,76</u> 6,6701	<u>196,06</u> 32,08
46	C114-5-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М125	м3	481	<u>1645,58</u> -	- -	791523,98	-	- -	- -	- -
47	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м2	18,61	<u>19113,03</u> 5662,64	<u>1105,97</u> 147,52	355693,49	105381,73	<u>20582,1</u> 2745,35	<u>65,73</u> 7,0756	<u>1223,24</u> 131,68
48	E11-4-2	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, наступний шар	100м2	18,61	<u>11926,89</u> 3416,71	<u>542,59</u> 72,38	221959,42	63584,97	<u>10097,6</u> 1346,99	<u>39,66</u> 3,4713	<u>738,07</u> 64,6
49	E11-9-2	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит деревноволокнистих	100м2	96,24	<u>1012,60</u> 687,16	<u>325,44</u> 80,97	97452,62	66132,28	<u>31320,34</u> 7792,55	<u>11,58</u> 3,8181	<u>1114,46</u> 367,45
50	C111-1720	Плівка поліетиленова	м2	9624	<u>5,58</u> -	- -	53701,92	-	- -	- -	- -
51	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	96,24	<u>7415,54</u> 3402,56	<u>270,72</u> 127,39	713671,57	327462,37	<u>26054,09</u> 12260,01	<u>56,25</u> 5,9507	<u>5413,5</u> 572,7
52	E11-11-2	Додавати або вилучати на кожні 5 мм зміни товщини цементних стяжок	100м2	96,24	<u>996,74</u> 42,34	<u>52,57</u> 12,73	95926,26	4074,8	<u>5059,34</u> 1225,14	<u>0,7</u> 0,5781	<u>67,37</u> 55,64
53	E11-11-9	Улаштування стяжок з плит деревноволокнистих	100м2	14	<u>10816,12</u> 683,60	<u>291,45</u> 57,56	151425,68	9570,4	<u>4080,3</u> 805,84	<u>11,52</u> 2,7281	<u>161,28</u> 38,19
54	E11-19-1	Улаштування асфальтобетонного литого покриття товщиною 25 мм	100м2	7,92	<u>14030,31</u> 3296,02	<u>166,31</u> 22,18	111120,06	26104,48	<u>1317,18</u> 175,67	<u>48,11</u> 1,064	<u>381,03</u> 8,43
55	E11-27-2	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних	100м2	13	<u>43077,16</u> 11197,71	<u>1214,72</u> 431,74	560003,08	145570,23	<u>15791,36</u> 5612,62	<u>167,48</u> 19,8658	<u>2177,24</u> 258,26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
56	E11-36-3	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на теплозвукоізолювальній підоснові насухо із зварюванням полотниць у стиках	100м2	67	<u>35981,27</u> 5389,63	<u>6282,17</u> 253,16	2410745, 09	361105,21	<u>420905,39</u> 16961,72	<u>85,01</u> 12,7577	<u>5695,67</u> 854,77
57	E11-17-2	Улаштування покриття мозаїчного [терраццо] товщиною 20 мм без малюнка	100м2	10,69	<u>28954,37</u> 16994,59	<u>832,58</u> 431,39	309522,22	181672,17	<u>8900,28</u> 4611,56	<u>248,06</u> 20,1326	<u>2651,76</u> 215,22
58	E11-17-4	Додавати або вилучати на кожні 5 мм зміни товщини мозаїчного покриття [тераццо] без малюнка і з малюнком	100м2	10,69	<u>3980,50</u> 1655,89	<u>49,37</u> 12,42	42551,55	17701,46	<u>527,77</u> 132,77	<u>24,17</u> 0,5857	<u>258,38</u> 6,26
59	E11-33-1	Улаштування дощатого покриття товщиною 28 мм	100м2	31	<u>55827,39</u> 5631,78	<u>1520,01</u> 167,11	1730649, 09	174585,18	<u>47120,31</u> 5180,41	<u>86,43</u> 6,9618	<u>2679,33</u> 215,82
		Разом прями витрати по розділу 8					7892135, 32	1573830, 39	<u>604131,17</u> 62583,78		<u>24046,88</u> 2963,28
		Разом будівельні роботи, грн.					7892135, 32				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					5714173, 76				
		всього заробітна плата, грн.					1636414, 17				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1250196, 24				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					3241,22				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					369498,74				
		Всього будівельні роботи, грн.					9142331, 56				
		Всього по розділу 8					9142331, 56				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 9. Вікна									
60	E10-18-1	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу до 2 м2	100м2	1,3	<u>33524,56</u> 17752,31	<u>4077,27</u> 601,66	43581,93	23078	<u>5300,45</u> 782,16	<u>259,12</u> 25,4301	<u>336,86</u> 33,06
61	E10-18-2	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м2	100м2	8	<u>24445,32</u> 12937,07	<u>3411,00</u> 496,15	195562,56	103496,56	<u>27288</u> 3969,2	<u>186,44</u> 21,3561	<u>1491,52</u> 170,85
62	C121-333	Вікно глухе з роздільними рамами, погрунтоване та пофарбоване, ОГР 18.18	шт	419	<u>8645,77</u> -	<u>-</u> -	3622577,63	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 9					3861722,12	126574,56	<u>32588,45</u> 4751,36		<u>1828,38</u> 203,91
		Разом будівельні роботи, грн.					3861722,12				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					3702559,11				
		всього заробітна плата, грн.					131325,92				
		Загальновиробничі витрати, грн.					97365,15				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					243,87				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					27801,65				
		Всього будівельні роботи, грн.					3959087,27				
		Всього по розділу 9					3959087,27				
		Розділ 10. Двері									
63	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	14	<u>21008,63</u> 9972,63	<u>5767,40</u> 874,74	294120,82	139616,82	<u>80743,6</u> 12246,36	<u>142,04</u> 35,7033	<u>1988,56</u> 499,85

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
64	C123-280	Полотна для блоків дверних [щитових] під скління, висота 2300 мм, ПО 23-11, площа 2,53 м2	м2	1400	<u>702,68</u> -	-	983752	-	-	-	-
65	E9-46-1	Монтаж каркасів воріт великопрогонових будівель, ангарів та ін. без механізмів відкриття	т	3,2	<u>14108,42</u> 5095,18	<u>6128,24</u> 970,02	45146,94	16304,58	<u>19610,37</u> 3104,06	<u>66,24</u> 32,7836	<u>211,97</u> 104,91
66	E15-205-1	Потрійне скління дерев'яних вікон у дві спарені рами віконним склом товщиною 4 мм	100м2	9,1	<u>49234,87</u> 20965,23	<u>257,65</u> 55,19	448037,32	190783,59	<u>2344,62</u> 502,23	<u>321,75</u> 2,6108	<u>2927,93</u> 23,76
67	C121-254	Ворота розпашні ВР 36х36-УХЛ1, погрунтовані та пофарбовані	шт	2	<u>54531,57</u> -	-	109063,14	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 10					1880120,22	346704,99	<u>102698,59</u> 15852,65		<u>5128,46</u> 628,52
		Разом будівельні роботи, грн.					1880120,22				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1430716,64				
		всього заробітна плата, грн.					362557,64				
		Загальновиробничі витрати, грн.					270221,63				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					680,7				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					77599,37				
		Всього будівельні роботи, грн.					2150341,85				
		Всього по розділу 10					2150341,85				
		Розділ 11. Зовнішнє оздоблення									
68	E8-43-4	Теплоізоляція стін із гіпсових плит із заповненням пустот базальтовим волокном ROCKWOOL шаром 120 мм	100м2	90	<u>20530,40</u> 14955,91	<u>732,24</u> 82,22	1847736	1346031,9	<u>65901,6</u> 7399,8	<u>223,69</u> 3,5961	<u>20132,1</u> 323,65

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
69	C114-1-У	Вата мінеральна, марка А	м3	720	<u>1272,04</u> -	-	915868,8	-	-	-	-	
70	E15-52-1	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін гладких	100м2	90	<u>17386,77</u> 13741,96	<u>138,85</u> 87,83	1564809,3	1236776,4	<u>12496,5</u> 7904,7	<u>166,65</u> 4,7541	<u>14998,5</u> 427,87	
71	C111-2012-1	Штукатурка декоративна (гладка) Ceresit СТ 34	кг	1800	<u>9,50</u> -	-	17100	-	-	-	-	
		Разом прямі витрати по розділу 11						4345514,1	2582808,3	<u>78398,1</u> 15304,5		<u>35130,6</u> 751,52
		Разом будівельні роботи, грн.						4345514,1				
		в тому числі:										
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						1684307,7				
		всього заробітна плата, грн.						2598112,8				
		Загальновиробничі витрати, грн.						1743782, 71				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.						3812,21				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						434592				
		Всього будівельні роботи, грн.						6089296, 81				

		Всього по розділу 11						6089296, 81				
		Розділ 12. Внутрішнє оздоблення										
72	E15-61-3	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	250	<u>12943,33</u> 8981,68	<u>241,73</u> 169,03	3235832,5	2245420	<u>60432,5</u> 42257,5	<u>122,1</u> 9,1583	<u>30525</u> 2289,58	
73	E15-254-1	Обклеювання стін тисненими шпалерами по штукатурці та бетону	100м2	230	<u>11793,33</u> 11764,66	<u>24,08</u> 5,16	2712465,9	2705871,8	<u>5538,4</u> 1186,8	<u>148,6</u> 0,244	<u>34178</u> 56,12	
74	C111-1706	Шпалери покращені, ґрунтовані	100м2	230	<u>979,53</u> -	-	225291,9	-	-	-	-	
75	E15-254-8	Оздоблення стель рідкими шпалерами	100м2	100	<u>10581,70</u> 10545,54	<u>36,12</u> 7,74	1058170	1054554	<u>3612</u> 774	<u>150,2</u> 0,366	<u>15020</u> 36,6	
76	C111-1706	Шпалери покращені, ґрунтовані	100м2	100	<u>979,53</u> -	-	97953	-	-	-	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
77	E15-17-1	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими	100м2	80	<u>45878,35</u> 22608,30	<u>78,80</u> 16,54	3670268	1808664	<u>6304</u> 1323,2	<u>330</u> 0,783	<u>26400</u> 62,64	
78	E15-180-4	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	25	<u>13741,86</u> 5539,03	<u>86,36</u> 18,33	343546,5	138475,75	<u>2159</u> 458,25	<u>80,85</u> 0,8673	<u>2021,25</u> 21,68	
79	E15-180-3	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	7	<u>11911,64</u> 4408,62	<u>78,80</u> 16,54	83381,48	30860,34	<u>551,6</u> 115,78	<u>64,35</u> 0,783	<u>450,45</u> 5,48	
Разом прями витрати по розділу 12							11426909,28	7983845,89	<u>78597,5</u> 46115,53		<u>108594,7</u> 2472,1	
Разом будівельні роботи, грн.							11426909,28					
в тому числі:												
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							3364465,89					
всього заробітна плата, грн.							8029961,42					
Загальновиробничі витрати, грн.							5032736,11					
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							9773,87					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							1114221,22					
Всього будівельні роботи, грн.							16459645,39					

Всього по розділу 12							16459645,39					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 13. Вимощення									
80	E27-50-1	Улаштування основи і покриття з піщано-гравійної суміші товщиною шару 8 см, оброблених змішуванням на місці автогрейдером із застосуванням бітуму і нових матеріалів	1000м2	1,1	<u>52997,55</u> 2995,03	<u>17666,38</u> 1057,10	58297,31	3294,53	<u>19433,02</u> 1162,81	<u>46,79</u> 41,2792	<u>51,47</u> 45,41
81	E27-53-1	Улаштування покриття товщиною 4 см із гарячих асфальтобетонних щільних дрібнозернистих сумішей типу А, Б, В, щільність щебневих матеріалів 2,5-2,9 т/м3	1000м2	1,1	<u>13870,80</u> 3880,29	<u>8867,29</u> 880,80	15257,88	4268,32	<u>9754,02</u> 968,88	<u>52,75</u> 34,582	<u>58,03</u> 38,04
		Разом прями витрати по розділу 13					73555,19	7562,85	<u>29187,04</u> 2131,69		<u>109,5</u> 83,45
		Разом будівельні роботи, грн.					73555,19				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					36805,3				
		всього заробітна плата, грн.					9694,54				
		Загальновиробничі витрати, грн.					8530,92				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					25,47				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2903,39				
		Всього будівельні роботи, грн.					82086,11				

		Всього по розділу 13					82086,11				
		Разом прями витрати по кошторису					49914818,05	17900352,91	<u>2804687,6</u> 448107,7		<u>248637,76</u> 20729,72
		Разом будівельні роботи, грн.					49914818,05				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					29209777,54				
		всього заробітна плата, грн.					18348460,61				

Загальновиробничі витрати, грн.	12551407,31
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.	28200,36
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	3214873,96
Всього будівельні роботи, грн.	62466225,36

Всього по кошторису	62466225,36
Кошторисна трудоємність, люд.год.	297567,84
Кошторисна заробітна плата, грн.	21563334,57

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Аналіз шкідливих та небезпечних факторів

Відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення», небезпечні та шкідливі виробничі фактори — це фактори, вплив яких може призвести до травмування працівників або погіршення їхнього здоров'я. Організація управління охороною праці здійснюється відповідно до вимог нормативного документа, а санітарно-побутові умови забезпечуються згідно з установленими нормами.

При будівництві багатоквартирної житлової забудови у м. Тернопіль можливий вплив таких шкідливих і небезпечних факторів:

1. **Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони**, що виникає під час роботи будівельних машин і механізмів, а також при використанні цементу, піску, сухих будівельних сумішей. Гранично допустимі концентрації визначаються відповідно до нормативних документів.
2. **Підвищений рівень шуму**, спричинений роботою будівельної техніки (кранів, бетономішалок, автотранспорту, електроінструменту).
3. **Вібраційні навантаження**, що виникають під час експлуатації будівельних машин і механізованого інструменту.
4. **Недостатня освітленість робочих місць**, особливо при виконанні робіт у другу зміну або в умовах обмеженого природного освітлення. У таких випадках необхідно передбачати штучне освітлення відповідно до ДБН В.2.5-28-2006.
5. **Небезпека ураження електричним струмом**, пов'язана з використанням електрообладнання та тимчасових електромереж.
6. **Пожежна безпека**, обумовлена застосуванням горючих матеріалів (деревина, полімерні утеплювачі, лакофарбові матеріали тощо). Вимоги регламентуються ДБН В.1.1-7-2002.

Техніка безпеки перед початком робіт

До виконання будівельно-монтажних робіт допускаються особи віком від 18 років, які пройшли медичний огляд, навчання, інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки.

До робіт на висоті понад 5 м допускаються лише спеціально підготовлені працівники, які мають відповідну кваліфікацію та досвід роботи.

Перед початком робіт необхідно:

- перевірити справність інструментів і механізмів;
- забезпечити заземлення електрообладнання;
- організувати безпечні робочі місця та проходи;
- забезпечити працівників засобами індивідуального захисту.

Вимоги безпеки під час виконання робіт

При виконанні бетонних і арматурних робіт

Працівники повинні перебувати на спеціально влаштованих настилах або трапах. Забороняється виконувати роботи поблизу струмоведучих частин без їх відключення. Вібраційне обладнання повинно мати справне заземлення.

При монтажі будівельних конструкцій

Монтажні роботи виконуються із застосуванням страхувальних поясів. Забороняється перебування людей у небезпечній зоні під вантажами. Отвори в перекриттях необхідно огороджувати або перекривати настилами.

При виконанні покрівельних робіт

Роботи виконуються із застосуванням страхувальних засобів. Матеріали та інструменти повинні бути надійно закріплені.

При виконанні оздоблювальних робіт

Необхідно забезпечити вентиляцію приміщень, особливо при використанні лакофарбових матеріалів. Працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту.

Пожежна безпека

Пожежна безпека на будівельному майданчику забезпечується відповідно до вимог законодавства України та нормативних документів. Відповідальність за її дотримання покладається на керівництво будівництва.

Основні заходи:

- забезпечення вільного доступу до пожежних проїздів і джерел водопостачання;
- використання матеріалів із відомими показниками пожежної небезпеки;
- проведення вогнезахисної обробки конструкцій;
- регулярний контроль стану протипожежних засобів.

Первинні засоби пожежогасіння

До первинних засобів пожежогасіння належать:

- вогнегасники (порошкові, вуглекислотні, водопінні);
- пожежні крани-комплекти;
- ящики з піском, ємності з водою;
- пожежний інструмент (лопати, багри, сокири тощо).

Найбільш універсальними є порошкові вогнегасники, які застосовуються для гасіння електрообладнання, горючих рідин і твердих матеріалів. Засоби пожежогасіння повинні розміщуватися на території будівництва відповідно до встановлених норм і бути постійно готовими до використання.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Дипломний проєкт виконано на тему: «Будівництво житлового комплексу в м. Тернопіль».

В архітектурно-будівельному розділі проєкту розроблено об'ємно-планувальні та архітектурно-композиційні рішення житлової забудови з урахуванням сучасних вимог до комфорту, енергоефективності та містобудівної доцільності. Запроєктовано фасади, поетажні плани, розрізи будівель, а також опрацьовано основні конструктивні вузли. Складено специфікації матеріалів і виробів, зокрема збірних залізобетонних елементів, огорожуючих конструкцій та конструкцій підлог. Виконано теплотехнічні розрахунки зовнішніх огорожуючих конструкцій і запроєктовано інженерні системи будівель.

У розрахунково-конструктивній частині виконано інженерні розрахунки та конструювання основних несучих елементів будівлі, зокрема залізобетонних конструкцій (балок, плит перекриття тощо), з урахуванням діючих нормативних навантажень і впливів.

У розділі «Основи і фундаменти» проведено аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика, визначено фізико-механічні характеристики ґрунтів та виконано розрахунок і проєктування фундаментів під несучі конструкції будівель.

В організаційно-технологічному розділі розроблено технологічну карту на виконання основних будівельно-монтажних робіт (зокрема мурувальних робіт), визначено послідовність їх виконання, підібрано необхідні машини та механізми. Складено календарний графік будівництва з урахуванням раціональної організації праці та ресурсного забезпечення.

В економічній частині проєкту на основі чинної нормативно-кошторисної бази виконано розрахунок вартості будівництва, складено локальні та зведені кошториси. Розрахунки здійснено з використанням програмного комплексу «Експерт-Кошторис».

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. ДК 018-2000 "Державний класифікатор будівель та споруд".
2. ДБН В.2.2-20:2008 "Будинки і споруди. Готелі".
3. ДБН В.2.2-5-97 "Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони".
4. ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення".
5. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 "Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень".
6. ДСТУ 3008:2015 "Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання".
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія".
8. ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи. Норми проектування".
9. ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель".
10. ДСП 173-96 "Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів".
11. ДБН В.2.5-28:2018 "Природне та штучне освітлення".
12. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 " Будинки і споруди. Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення".
13. ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій".
14. ДБН В.2.3-15:2007 "Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів".
15. ДБН В.2.2-5-97 "Будинки і споруди. захисні споруди цивільної оборони".
16. ДБН В.1.2-14-2018 "Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд".

17. ДСТУ 8855:2019 "Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)".
18. ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги".
19. ДСТУ Б В.2.6-109:2010 "Конструкції будинків і споруд. Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови".
20. ДСТУ Б В.2.6-108:2010 "Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови".
21. ДСТУ Б В.2.6-62:2008 "Конструкції будинків і споруд. Марші та сходові площадки залізобетонні. Технічні умови".
22. ДСТУ Б В.2.6-49:2008 "Конструкції будинків і споруд. Огорожі сходів, балконів і дахів сталеві. Загальні технічні умови".
23. ДСТУ ENV 206:2018 "Бетон. Технічні вимоги, експлуатаційні характеристики, виробництво та критерії відповідності".
24. ДСТУ Б В.2.7-282:2011 "Плитки керамічні. Технічні умови (EN 14411:2006, NEQ)".
25. ДСТУ Б В.2.6-53:2008 Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови".
26. ДСТУ 7551:2014 "Швелери. Сортамент".
27. ДСТУ 8943:2019 "Труби сталеві електрозварні. Технічні умови".
28. ДСТУ Б В.2.7-80:2008 "Будівельні матеріали. Цегла та камені силікатні. Технічні умови".
29. ДСТУ Б EN 13164:2013 "Матеріали будівельні теплоізоляційні. Вироби із екструдованого пінополістиролу (XPS). Технічні умови (EN 13164:2008, IDT)".
30. ДСТУ Б В.2.6-36:2008 "Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови".
31. ДБН В.2.6-220:2017 "Покриття будівель і споруд".

32. ДСТУ Б В.2.6-105:2010 "Конструкції будинків і споруд. Плити парпетні залізобетонні для виробничих будівель. Технічні умови".
33. ДБН В.2.5-64:2012 "Внутрішній водопровід та каналізація".
34. ДБН В.2.5-75:2013 "Каналізація зовнішні мережі та споруди".
35. ДСТУ Б В.2.6-55:2008 "Конструкції будинків і споруд. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами. Технічні умови".
36. ДСТУ EN 14351-1:2020 "Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері".
37. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 "Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель".
38. ДСТУ EN 13162:2019 "Матеріали будівельні теплоізоляційні. Промислові вироби з мінеральної вати (MW). Технічні умови".
39. ДСТУ Б В.2.7-316:2016 "Плити та картон мінераловатні теплоізоляційні. Технічні умови".
40. ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування".
41. ДБН В.2.5-23:2010 "Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення".
42. ДСТУ EN 62305-1:2012 "Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи".
43. ДСТУ EN 62305-3:2012 "Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей".
44. ДСТУ 3760:2019 "Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови".
45. ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення".
46. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 "Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування".

47. ДБН В.2.1-10-2018 "Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення".
48. ДБН А.2.1-1-2008 "Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Інженерні вишукування для будівництва".
49. ДСТУ Б В.2.1-2-96 "Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація (ГОСТ 25100-95)".
50. ДСТУ Б В.2.1-7-2000 (ГОСТ 20276-99) "Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи польового визначення характеристик міцності і деформованості".
51. ДСТУ Б В.2.6-109:2010 "Конструкції будинків і споруд. Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови".
52. ДСТУ Б В.2.6-108:2010 "Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови".
53. КНУ. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 8 "Конструкції з цегли та блоків".
54. КНУ. "Настанова з визначення вартості будівництва".
55. ДСТУ Б В.2.8-20:2009 "Кельми, лопатки та відрізки. Технічні умови".
56. ДСТУ Б В.2.8-23:2009 "Молотки сталеві будівельні. Технічні умови".
57. ДСТУ 8973:2020 "Лопати. Технічні умови".
58. ДСТУ EN 60745-2-19:2014 "Інструмент ручний електромеханічний. Вимоги щодо безпеки. Частина 2-19. Додаткові вимоги до інструментів для розшивки швів".
59. ДСТУ Б В.2.8-18:2009 "Виски сталеві будівельні. Технічні умови".
60. ДСТУ Б В.2.8-19:2009 "Рівні будівельні. Технічні умови".
61. ДСТУ 4179-2003 "Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови".
62. ДСТУ 8926:2019 "Метрологія. Нівеліри та прилади вертикального проектування оптико-механічні, цифрові, лазерні й рейки нівелірні. Метрологічні та технічні вимоги".

63. ДСТУ 8955:2019 "Метрологія. Теодоліти й тахеометри. Метрологічні та технічні вимоги".
64. ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення".
65. КНУ. "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи".
66. ДСТУ А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів".
67. КНУ. "Настанова з визначення вартості будівництва".